



Der Beauftragte der
Bundesregierung
für Informationstechnik



V-Modell XT Bund



Das Referenzmodell für Systementwicklungsprojekte in der Bundesverwaltung
Version: 2.0

Herausgeber	Das V-Modell XT Bund wird vom Informationstechnikzentrum Bund im Auftrag des Beauftragten der Bundesregierung für die Informationstechnik herausgegeben.
Kontakt	Informationstechnikzentrum Bund V-Modell-XT-Team E-Mail: v-modell-xt@itzbund.de
Version	2.0
Autoren	Das V-Modell XT Bund 2.0 wurde auf Basis des V-Modell XT 2.0 im Rahmen des 3-Partner-Modells des Bundesverwaltungsamtes durch die 4Soft GmbH in Zusammenarbeit mit dem Informationstechnikzentrum Bund und dem Beschaffungsamt des Bundesministeriums des Innern erarbeitet.
Copyright	Das V-Modell®XT Bund ist urheberrechtlich geschützt (© 2009 V-Modell-XT-Bund-Autoren und andere) und ist unter der Apache License Version 2.0 freigegeben: <i>Licensed under the Apache License, Version 2.0 (the "License"); you may not use this file except in compliance with the License. You may obtain a copy of the License at http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0. Unless required by applicable law or agreed to in writing, software distributed under the License is distributed on an "AS IS" BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied. See the License for the specific language governing permissions and limitations under the License.</i> Von dieser Regelung ausgenommen ist die Titelseite der V-Modell-Dokumentation. Diese ist unter einem "Creative Commons Namensnennung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Deutschland"-Lizenzvertrag lizenziert. Um die Lizenz anzusehen, gehen Sie bitte zu http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/ oder schicken Sie einen Brief an Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.

Inhaltsverzeichnis

A Einstieg in das V-Modell XT Bund	4
A.1 Ziele und Vorteile	4
A.2 Zielgruppen	4
A.3 V-Modell XT Bund im Überblick	4
A.4 Anwendungsbereich und Abgrenzung	5
B Konzepte und Inhalte des V-Modell XT Bund	6
B.1 Grundkonzepte	7
B.2 Inhalte des V-Modell XT Bund	29
C Referenz Produkte	53
C.1 Produkte	53
C.2 Produktabhängigkeiten	192
C.3 Produktindex	202
D Referenz Rollen	216
D.1 Projektteamrollen	216
D.2 Projektrollen	233
D.3 Organisationsrollen	239
D.4 Rollenindex	248
E Referenz Abläufe	251
E.1 Entscheidungspunkte	251
E.2 Projektdurchführungsstrategien	261
E.3 Ablaufbausteine	264
E.4 Ablaufindex	266
F Referenz Tailoring	268
F.1 Projekttypen und Projekttypvarianten	268
F.2 Projektmerkmale	271
F.3 Vorgehensbausteine	276
F.4 Tailoringindex	293
G Referenz Arbeitshilfen	295
G.1 Aktivitäten	295
G.2 Methoden und Werkzeuge	331
G.3 Produktvorlagen und Beispielprodukte	358
G.4 V-Modell XT Projektassistent	371
G.5 Arbeitshilfenindex	378
H Anhang	388
H.1 Glossar	388
H.2 Abkürzungen	405
H.3 Literaturverzeichnis	407

A Einstieg in das V-Modell XT Bund

Das V-Modell XT ist ein Vorgehensmodell zum Planen und Durchführen von Systementwicklungs-Projekten. Das V-Modell XT Bund (im Text kurz: "V-Modell") ist eine Anpassung des V-Modell XT an die Bedürfnisse der Bundesverwaltung.

A.1 Ziele und Vorteile

Die Beteiligten eines Systementwicklungs-Projekts benötigen ein einheitliches und konsistentes Bild des gemeinsamen Vorgehens, um das Projekt zum Erfolg führen zu können. Die Anwendung des V-Modells gewährleistet dies und unterstützt zudem folgende Ziele:

- > **Kommunikation verbessern:** Die Projektbeteiligten verfügen anhand detaillierter Beschreibungen der Bestandteile des V-Modells und klarer Begriffsdefinitionen über ein gemeinsames Vokabular und ein gemeinsames Verständnis des Vorgehens. So werden Reibungsverluste zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer, aber auch innerhalb von Projektteams reduziert.
- > **Projektrisiken minimieren:** Durch die Vorgabe von Ergebnissen, verantwortlichen Rollen, standardisierten Vorgehensweisen und Entscheidungspunkten im Projekt erhöht das V-Modell die Projekttransparenz und verbessert die Planbarkeit von Projekten. Planungsabweichungen und Risiken werden so frühzeitig erkannt.
- > **Qualität sicherstellen:** Durch die Beschreibung der erwarteten Inhalte und die frühzeitige Überprüfung von Ergebnissen unterstützt das V-Modell die Projektmitarbeiter, Ergebnisse vollständig und in der gewünschten Qualität zu liefern. Qualitätsbewusstsein von Anfang an zahlt sich mit Blick auf das gesamte Projekt und den gesamten Systemlebenszyklus aus.
- > **Bundesstandards einhalten:** In Systementwicklungsprojekten des Bundes müssen bestimmte Standards beachtet werden, insbesondere WiBe und UfAB. Jeder Standard fokussiert einen bestimmten Aspekt und gibt dazu detaillierte Vorgaben. Das V-Modell integriert die Standards und stellt sie im Zusammenhang dar.
- > **Controlling-Anforderungen erfüllen:** Die Anwendung des V-Modells entspricht den IuK-Mindestanforderungen-2011 der Rechnungshöfe des Bundes und der Länder in den Bereichen Projektmanagement, Softwareentwicklung und Test- und Freigabeverfahren.

A.2 Zielgruppen

Das V-Modell ist ein Angebot des BfIT an alle Bundesbehörden, die Systementwicklungs-Projekte durchführen. Es beschreibt Projektabläufe bei Bundesbehörden als Auftraggeber und bei der Entwicklung innerhalb einer Bundesbehörde (Inhouse-Entwicklung). Das V-Modell wendet sich an alle Projektbeteiligten, insbesondere an Projektleiter, QS-Verantwortliche und Projektmitarbeiter.

A.3 V-Modell XT Bund im Überblick

Das V-Modell ist ein Produkt-zentriertes Vorgehensmodell; die Projektergebnisse stehen also im Mittelpunkt. Es definiert die Struktur und die Inhalte dieser Ergebnisse und beschreibt, wie die einzelnen Ergebnisse aufeinander aufbauen und voneinander abhängen. Ein Rollenmodell kapselt Kompetenzen von und Anforderungen an Projektbeteiligte und bestimmt ihre Verantwortung oder Mitwirkung bei der Erstellung

der Projektergebnisse. Das V-Modell gibt eine Reihe von Entscheidungspunkten (Meilensteinen) vor, denen Projektergebnisse zugeordnet sind. Es fordert an diesen Entscheidungspunkten eine Fortschrittskontrolle und eine Entscheidung über den weiteren Projektverlauf.

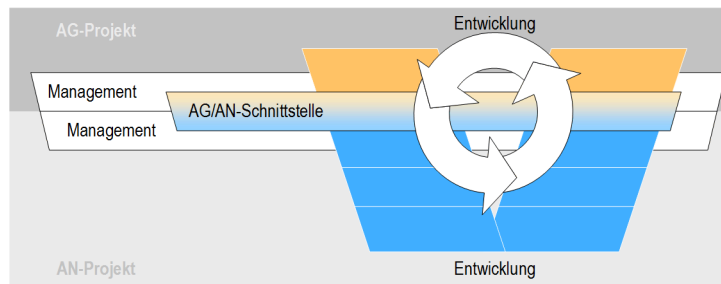


Abbildung 1: V-Modell im Überblick

Das Entwicklungsvorgehen (gelb-blaues "V" in [Abbildung 1](#)) ist eingebettet in ein Managementmodell zur Steuerung des Projekts. Neben dem eigentlichen Projektmanagement enthält es Vorgaben zur Qualitätssicherung, zum Umgang mit Problemen und Änderungen im Projektverlauf und zur Vorhaltung von Projektergebnissen (Konfigurations-Management). Das V-Modell ist dabei auf ein iteratives Vorgehen ausgelegt, bei dem der Entwicklungszyklus mehrmals durchlaufen wird. Dadurch können technische Risiken frühzeitig erkannt und die Anwenderzufriedenheit durch zeitnahe Reaktionen verbessert werden.

Das V-Modell unterscheidet zwischen einem Inhouse-Projekt und einer Beauftragung Dritter samt Aufteilung in zwei getrennte Projekte - eines auf der Auftraggeber- und eines auf der Auftragnehmerseite. Hierbei legt der Auftraggeber (AG) die Anforderungen fest und prüft die Ergebnisse, die der Auftragnehmer (AN) entwickelt. Das V-Modell regelt das Zusammenspiel der beiden Projekte in der AG/AN-Schnittstelle. Inhouse-Projekte benötigen diese Regelungen nicht und kommen daher mit einem schlankeren Satz an V-Modell-Bestandteilen aus.

Das V-Modell kann zu Beginn eines Projekts an die konkrete Projektsituation angepasst werden (Tailoring). Mit dem V-Modell-XT-Projektassistenten können ein Projekt-spezifisches Vorgehensmodell samt Vorlagen für die erwarteten Ergebnisse erzeugt und ein erster grober Projektplan erarbeitet werden.

A.4 Anwendungsbereich und Abgrenzung

Das V-Modell ist auf die Planung und (Weiter-)Entwicklung von IT-Systemen ausgerichtet, umfasst aber auch die Konzeption betrieblicher Aufgaben und die anfängliche Koordinierung der verantwortlichen Stellen für die Pflege und Weiterentwicklung. Die weitere Organisation und Durchführung dieser Aufgaben wird vom V-Modell nicht abgedeckt.

Das V-Modell XT Bund beschränkt sich gegenüber dem V-Modell XT auf die für Bundesbehörden relevante Durchführung von Auftraggeber-seitigen Projekten und Eigenentwicklungen von Softwaresystemen. Es überlässt die Durchführung reiner Auftragnehmer-Projekte dem allgemeinen V-Modell XT und seinen Varianten wie dem V-Modell XT ITZBund, einer Spezialisierung für den IT-Dienstleister des Bundes. Die Entwicklung von Hardware (Elektronik, Mechanik, eingebettete Systeme) wird vom V-Modell XT Bund ebenfalls nicht abgedeckt.

Agile Vorgehensweisen wie Scrum oder Kanban können je nach Projektkontext gut mit dem V-Modell kombiniert werden und insbesondere dabei helfen, den "Sockel des Vs" auszugestalten. Eine detaillierte Diskussion und konkrete Vorschläge finden sich beispielsweise in [SKB14](#) und [BIT13](#).

B Konzepte und Inhalte des V-Modell XT Bund

Der Lieferumfang des V-Modells besteht aus Dokumentationen, Produktvorlagen und Werkzeugen:

- > Dokumentationen: Die im Lieferumfang enthaltene *Prozessdokumentation* umfasst alle Elemente des V-Modells. Die *Projektdokumentation* enthält den für ein konkretes Projekt relevanten Ausschnitt aus der *Prozessdokumentation*, beispielsweise den Projektablauf, zu erstellende Ergebnisse und dafür nötige Rollen. Sie wird durch das Tailoring aus dem Lieferumfang erzeugt.
- > Produktvorlagen: Für die während des Projekts zu erstellenden Ergebnisse (Produkte) werden Vorlagen angeboten.
- > Werkzeuge: Der V-Modell XT Projektassistent unterstützt die Anpassung des V-Modells an ein konkretes Projekt. Mit dem V-Modell XT Editor kann das V-Modell selbst editiert werden, um es an Organisationsspezifika anzupassen.

Die Dokumentationen sind wie folgt gegliedert:

- > Der Einstieg in das V-Modell XT Bund (nur Prozessdokumentation) beschreibt die Ziele und Adressaten des V-Modells, bietet einen Überblick über dessen Prinzipien, erläutert seinen Anwendungsbereich und zeigt die Grenzen seiner Anwendung auf.
- > Der Einstieg in das projektspezifische V-Modell (nur Projektdokumentation) stellt die gewählten Tailoring-Einstellungen dar, die zum Projekt-spezifischen Vorgehensmodell geführt haben.
- > Die Konzepte und Inhalte des V-Modell XT Bund enthalten Definitionen wesentlicher Begriffe, Erklärungen grundlegender Konzepte und eine Beschreibung des Projekt-Vorgehens und des Zusammenspiels verschiedener V-Modell-Projekte.
- > Die Referenz Produkte beschreibt die Produkte und Themen des V-Modells sowie deren Zusammenhänge über Produktabhängigkeiten.
- > Die Referenz Rollen beschreibt die Rollen des V-Modells und deren Verantwortung oder Mitwirkung bei der Erstellung von Produkten. Die Rollen sind nach Organisations-, Projektteam- und sonstigen Projekt-Rollen kategorisiert.
- > Die Referenz Abläufe beschreibt die im V-Modell vorgesehenen Projektdurchführungsstrategien und Entscheidungspunkte.
- > Die Referenz Tailoring (nur Prozessdokumentation) beschreibt die Projekttypen, Projekttypvarianten und Projektmerkmale, mit denen das V-Modell auf ein bestimmtes Projekt zugeschnitten werden kann (Anwendungsprofil).
- > Die Referenz Arbeitshilfen beschreibt die Aktivitäten zur Erstellung von Produkten, beinhaltet Methodenreferenzen und Werkzeugreferenzen sowie Hinweise zu den Produktvorlagen.
- > Der Anhang enthält ein Glossar, ein Abkürzungsverzeichnis und Literaturangaben.

Die ersten beiden Kapitel (Einstieg, Konzepte und Inhalte) sollten sie gelesen haben, um das V-Modell in Projekten erfolgreich anwenden zu können. Die Referenzen dienen zusammen mit dem Anhang als Nachschlagewerk während der Projektdurchführung.

B.1 Grundkonzepte

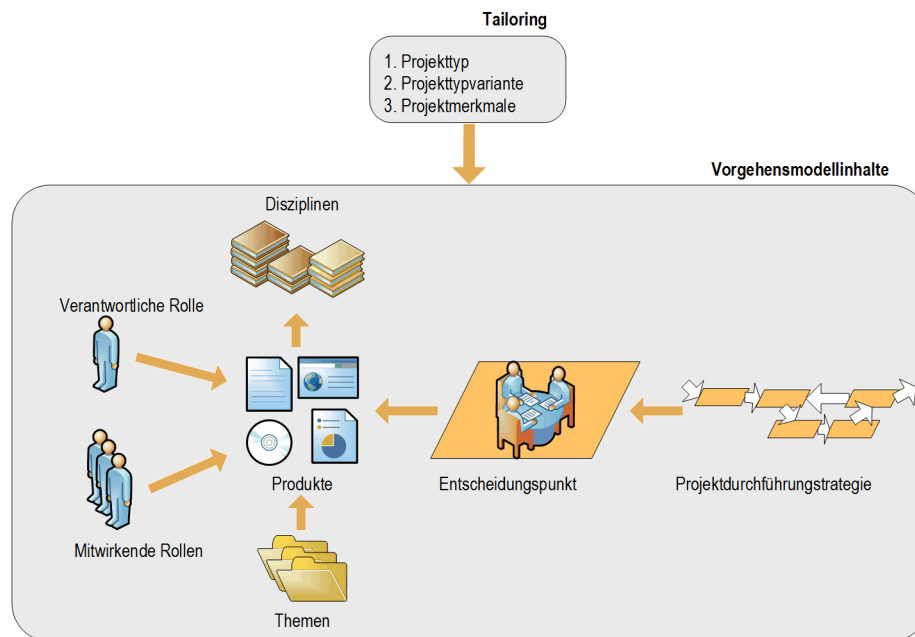


Abbildung 2: Vorgehensmodellinhalte und Tailoring

Wie Abbildung 2 zeigt, stehen Produkte im Mittelpunkt des V-Modells. Produkte sind Artefakte wie Dokumente, Software oder auch Pläne, die in einem Projekt erzeugt oder (als externe Produkte) im Projekt verwendet werden. Produkte können in Themen aufgeteilt sein und sind zur besseren Auffindbarkeit in Disziplinen gruppiert.

Jedem Produkt ist genau eine Rolle zugeordnet, deren Inhaber für die Erstellung des Produkts *verantwortlich* ist. Weitere Rollen können an der Erstellung des Produkts *mitwirken*. Rollen strukturieren die Aufgaben und Befugnisse im Rahmen eines Projekts und werden mit Mitarbeitern besetzt. Die Projektmitarbeiter werden bei der Erstellung von Produkten durch Arbeitshilfen wie Aktivitätsbeschreibungen, Produktvorlagen, Werkzeug- und Methodenreferenzen unterstützt.

Ein Projekt durchläuft verschiedene Entscheidungspunkte (Meilensteine). Zu jedem Entscheidungspunkt müssen bestimmte Produkte fertig gestellt sein, anhand deren Qualität über die weitere Projektdurchführung entschieden wird. Die Reihenfolge der Entscheidungspunkte wird von einer Projektdurchführungsstrategie festgelegt. Sie ist ein Ergebnis des Tailorings, bei dem über den Projekttyp, seine Projekttypvariante und spezifische Projektmerkmale die passenden Inhalte des V-Modells bestimmt werden.

B.1.1 Produktmodell

Produkte sind die im Projekt zu erarbeitenden Ergebnisse und Zwischenergebnisse, gruppiert in Disziplinen. Ist ein Produkt als *initial* gekennzeichnet, muss es in jedem Projekt genau einmal vorhanden sein. Im Projekt verwendete Artefakte, die außerhalb des Projekts erstellt wurden, sind *externe Produkte*, deren Struktur und inhaltliche Anforderungen allerdings vom V-Modell vorgegeben sind. Produkte können initial und extern sein.

Produkte können in Themen untergliedert werden, strukturell oder inhaltlich voneinander abhängen oder von anderen Produkten erzeugt werden. Die nachfolgenden Abschnitte beschreiben die verschiedenen Zusammenhänge zwischen Produkten, deren Strukturierung und Prüfung sowie den Inhalt und Aufbau der Produkte-Referenz.

B.1.1.1 Produkttypen und Produktexemplare

Jedes Produkt ist von einem bestimmten Typ. Ein Produkttyp gibt den inhaltlichen Rahmen vor, der von einem Produktexemplar umgesetzt wird. Je nach Produkttyp werden ein oder mehrere Produktexemplare angefertigt. Abbildung 3 zeigt beispielhaft den Produkttyp Projektstatusbericht und die dazu erstellten Produktexemplare für Mai, Juni und Juli.

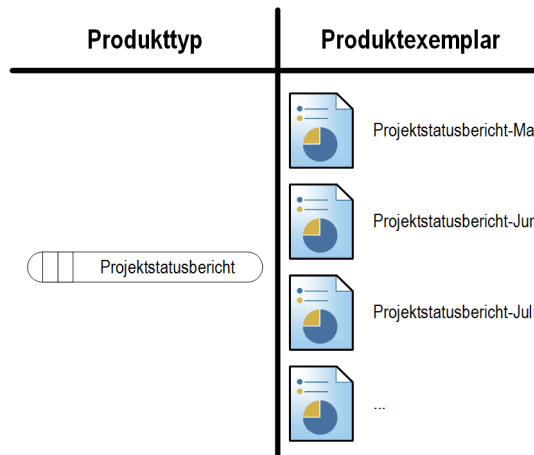


Abbildung 3: Zusammenhang von Produkttyp und Produktexemplaren

B.1.1.2 Produktstrukturierung

Das V-Modell gibt für manche Produkte eine Untergliederung in weitere Produkte vor.

Die Systemarchitektur und die Unterstützungs-Systemarchitektur werden hierarchisch in Segmente, Einheiten und Module zerlegt. Der Aufbau ist durch strukturelle Produktabhängigkeiten definiert und wird in der Disziplin Systemelemente beschrieben.

Zum System und zu dessen Unterstützungssystemen können beliebig viele Logistische Unterstützungsdokumentationen erstellt werden. Diese umfassen jeweils eine inhaltlich zusammengehörende Menge von Dokumentationen zur Nutzung, Ausbildung und logistischen Aspekten. Die Disziplinen Systementwurf und Systemelemente beschreiben dazu die Details.

B.1.1.3 Erzeugende Produktabhängigkeiten

Produktexemplare können Projektrichtlinien und -bedingungen enthalten und so die Erstellung anderer Produktexemplare vorgeben. Dadurch "erzeugt" ein Produktexemplar weitere (abhängige) Produktexemplare. Zwischen dem erzeugenden Produktexemplar und den abhängigen Produktexemplaren besteht eine erzeugende Produktabhängigkeit. Jede erzeugende Produktabhängigkeit ist genau einem Thema des erzeugenden Produktexemplars zugeordnet. Innerhalb dieses Themas muss festgelegt werden, ob und ggf. wie viele Exemplare des abhängigen Produkts im Projekt erstellt werden. Der Verzicht auf die Erstellung abhängiger Produkte ist zu begründen.

Initiale Produkte sind stets erzeugende Produkte. Das initiale Projekthandbuch erzeugt unter anderem die Risikoliste (Thema: Organisation und Vorgaben zum Risikomanagement) und die Änderungsstatusliste (Thema: Organisation und Vorgaben zum Problem- und Änderungsmanagement).

B.1.1.4 Produktprüfung und inhaltliche Produktabhängigkeiten

Das V-Modell unterstützt die Anwender durch die Konzepte zu Produktprüfungen und inhaltlichen Produktabhängigkeiten dabei, die Qualität erstellter Produktexemplare zu erhöhen.

Zwischen Produktexemplaren können inhaltliche Zusammenhänge bestehen. Diese werden durch inhaltliche Produktabhängigkeiten beschrieben. Änderungen an einem Produktexemplar können dadurch Änderungen an inhaltlich abhängigen Produktexemplaren verursachen. Bei der Qualitätssicherung ist daher nicht nur das vorliegende Produkt selbst, sondern auch seine Konsistenz zu inhaltlich abhängigen Produkten zu prüfen.

Vorgaben zur Prüfung werden im Produkt QS-Handbuch und im Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept festgehalten (siehe auch Disziplin Qualitätssicherung). Das V-Modell sieht zwei Arten der Prüfung von Produktexemplaren vor: die Eigenprüfung und die Prüfung durch eine unabhängige Qualitätssicherung. Jedes Produktexemplar hat einen der Zustände in Bearbeitung, vorgelegt und fertig gestellt.

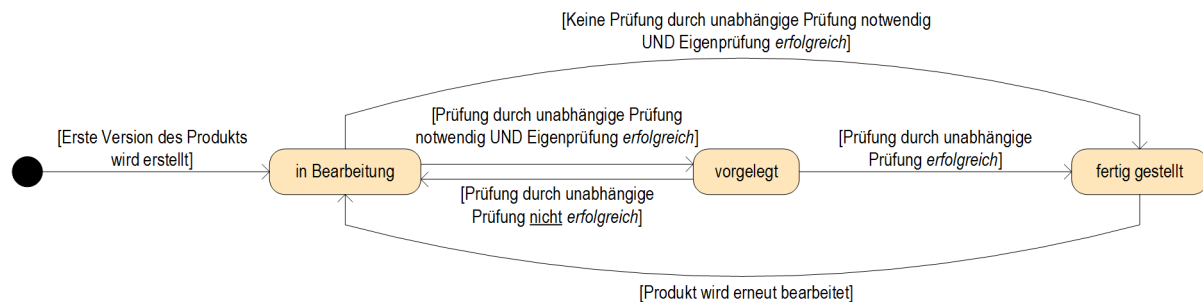


Abbildung 4: Produktzustandsmodell

Ein Produktexemplar *in Bearbeitung* sollte stets einer Eigenprüfung unterzogen werden. Ist zusätzlich eine unabhängige Qualitätsprüfung durch einen Prüfer notwendig, so wechselt der Zustand auf *vorgelegt*. Ein Produktexemplar gilt in diesem Fall als *fertig gestellt*, wenn sowohl eine Eigenprüfung als auch eine notwendige unabhängige Prüfung erfolgreich gewesen sind. Ist keine unabhängige Prüfung gefordert, so wechselt der Zustand direkt auf *fertig gestellt*. Bei Änderungen am Produktexemplar wechselt der Zustand zurück zu *in Bearbeitung*.

In der Referenz Produkte werden zu jedem Produkt die inhaltlichen Produktabhängigkeiten aufgeführt. Dies unterstützt die Qualitätssicherung dabei, eine hohe Konsistenz zwischen Produktexemplaren zu erreichen.

B.1.1.5 Inhalt und Aufbau der Referenz Produkte

Die Referenz Produkte ist das Nachschlagewerk für die Produkte des V-Modells und ihre Abhängigkeiten.

Im Kapitel Produkte werden die Produkttypen des V-Modells nach Disziplinen zusammengefasst aufgeführt. Die Beschreibung eines Produkttyps enthält seinen Zweck, seine Themen sowie tabellarisch seine Abhängigkeiten und Beziehungen zu Aktivitäten, Rollen und anderen Produkttypen.

Das Kapitel Produktabhängigkeiten listet alle inhaltlichen Produktabhängigkeiten nach Themen. Der Produktindex führt die Produkte in alphabetischer Reihenfolge auf.

Die Prozessdokumentation enthält alle Produkttypen des V-Modells, die Projektdokumentation nur den für das Projekt relevanten Teil.

B.1.2 Rollenmodell

Rollen beschreiben die Akteure eines Projekts unabhängig von bestimmten Organisationen, Projekten oder Personen. Rollen sind verantwortlich für die Erstellung von Produkten oder wirken daran mit.

Eine Rolle hat einen Namen und eine Menge von Aufgaben und Befugnissen. Ein Fähigkeitsprofil mit Kriterien und Rahmenbedingungen hilft bei der Suche nach Personen, die zur Besetzung der Rolle geeignet sind.

Der Projektleiter besetzt die wichtigsten Rollen bei der Projektinitialisierung und dokumentiert die Zuordnung im Projekthandbuch. Er dokumentiert dort auch spätere Neu- oder Umbesetzungen von Rollen.

Eine Rolle kann grundsätzlich durch mehrere Personen besetzt werden, und eine Person kann in einem Projekt mehrere Rollen einnehmen. Ausnahmen sind die singuläre Rolle des Projektleiters und Interessenkonflikte zwischen Rollen, die eine gleichzeitige Besetzung mit derselben Person verhindern. Solche Besetzungshinweise runden die jeweilige Rollenbeschreibung ab.

Alle Rollen- und Funktionsbezeichnungen beziehen sich auf Angehörige beiderlei Geschlechts, werden jedoch der besseren Lesbarkeit halber im generischen Maskulin formuliert.

B.1.2.1 Projektteamrollen, Projektrollen und Organisationsrollen

Das V-Modell teilt Rollen in Projektteamrollen, Projektrollen und Organisationsrollen ein.

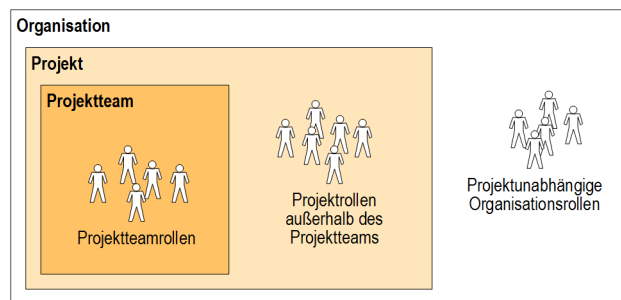


Abbildung 5: Rollenmodell im V-Modell

Projektteamrollen arbeiten inhaltlich am Projekt mit und bestehen zur Projektlaufzeit. Sie übernehmen Verantwortung für Produkte oder wirken bei deren Erstellung mit. Der Projektleiter ist eine Projektteamrolle und den anderen Projektteamrollen gegenüber weisungsbefugt.

Projektrollen werden außerhalb des Projekts, aber für das Projekt besetzt. Sie wirken entweder mit ihrem Fachwissen an der Erstellung von Produkten mit oder entscheiden über den Projektfortschritt. Beispiele dafür sind Anwendervertreter, Verfahrensverantwortliche und der Lenkungsausschuss. Der Projektleiter hat den Projektrollen gegenüber keine Weisungsbefugnis.

Organisationsrollen bestehen in der Organisation unabhängig von Projekten. Sie haben über ihre Regelungskompetenz Einfluss auf das Projekt. Das V-Modell beschreibt die Mitwirkung von Organisationsrollen, die wie die Personalvertretung oder der Qualitätsmanager in den meisten Behörden anzutreffen sind.

B.1.2.2 Besetzung, Mitwirkung und Verantwortung von Rollen

Für jedes Produkt gibt es genau eine verantwortliche Rolle und eine bestimmte Anzahl von mitwirkenden Rollen. Verantwortung für ein Produkt zu übernehmen bedeutet,

- > die Erstellung des Produkts im geplanten Qualitäts-, Termin- und Kostenrahmen sicherzustellen,
- > erstellte oder geänderte Produkte an das Konfigurationsmanagement (KM) zu übergeben und
- > die mitwirkenden Rollen zu koordinieren.

Konkrete Arbeiten an einem Produkt können delegiert werden, nicht aber die Verantwortung für das Produkt.

Mitwirkende Rollen tragen zur Erarbeitung von Produkten bei oder sind an der Prüfung und Freigabe von Produkten beteiligt.

B.1.2.3 Inhalt und Aufbau der Referenz Rollen

Die Referenz Rollen ist das Nachschlagewerk für die Rollen des V-Modells, unterteilt in die Gruppen Projektteam-, Projekt- und Organisationsrollen sowie einen alphabetischen Index. Die Beschreibung der jeweiligen Rolle wird ergänzt um eine Liste der Produkte, an denen die Rolle mitwirkt oder für die sie verantwortlich ist.

Die *Prozessdokumentation* enthält alle Rollen des V-Modells, die *Projektdokumentation* nur den für das Projekt relevanten Teil.

B.1.3 Ablaufplanung und Entscheidungspunkte

Das Produktmodell des V-Modells legt die Ergebnisse fest, die in einem Projekt erarbeitet werden. Die im Tailoring gewählte Projektdurchführungsstrategie bestimmt die Reihenfolge der Entscheidungspunkte des Projekts und damit Zeitpunkte für die Erstellung von Produkten. Der Projektablauf kann über Ablaufvarianten, Parallelisierungen und Synchronisationen angepasst werden. Die Details werden nachfolgend erläutert.

B.1.3.1 Entscheidungspunkte

Entscheidungspunkte sind Qualitätsmesspunkte (engl. Quality Gates), zu denen anhand vorzulegender Produkte der Projektfortschritt geprüft und über die Fortführung des Projekts entschieden wird. Die im Tailoring festgelegte Projektdurchführungsstrategie bestimmt die für ein Projekt relevanten Entscheidungspunkte.

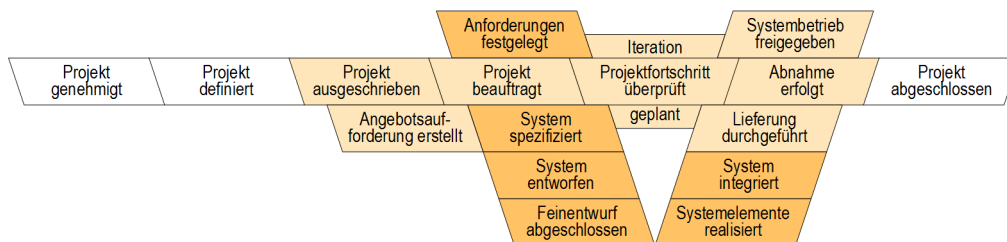


Abbildung 6: Entscheidungspunkte des V-Modells

Die weiß dargestellten Entscheidungspunkte sind in jeder Projektdurchführungsstrategie enthalten; die hellorangen beinhalten vertragliche Aspekte und deren Kontrolle, während die dunkelorange die Aspekte der Spezifikation, Umsetzung, Prüfung und Abnahme eines Systems enthalten.

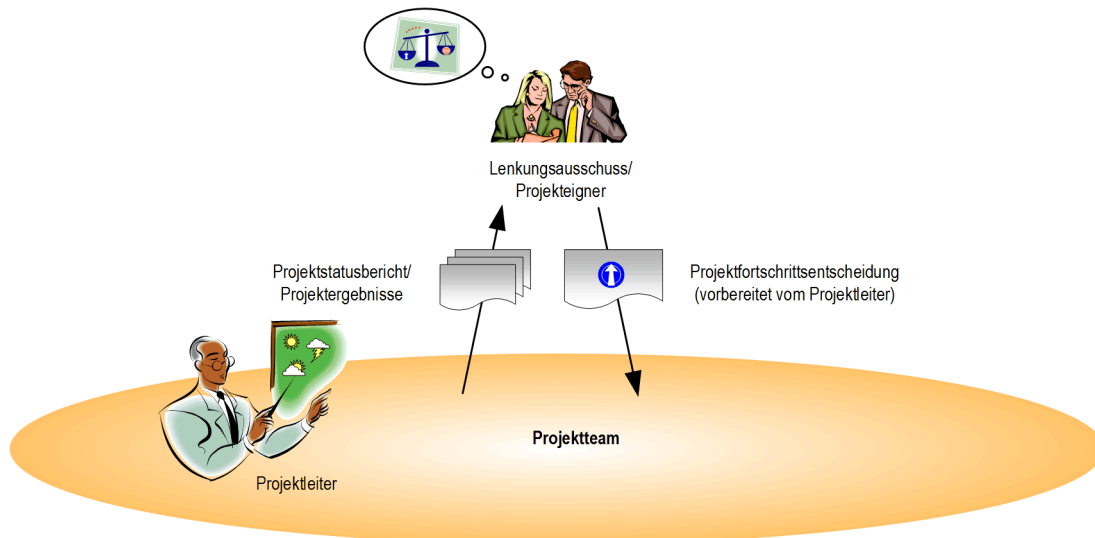


Abbildung 7: Vorstellung des Projektstands durch den Projektleiter am Entscheidungspunkt

Zum Entscheidungspunkt berichtet der Projektleiter dem Lenkungsausschuss im Rahmen einer Besprechung, per E-Mail oder in sonstiger abgestimmter Weise über den Projektfortschritt. Er stellt dabei sicher, dass alle dem Entscheidungspunkt zugeordneten Produkte im Zustand *fertig gestellt* vorliegen und unterbreitet einen Vorschlag (oder auch alternative Vorschläge) für das weitere Vorgehen.

Der Lenkungsausschuss trifft anhand der vorgelegten Produkte eine dokumentierte Projektfortschrittsentscheidung. Eine positive Entscheidung gibt das Budget und die Ressourcen für den nächsten Projektabschnitt frei und formuliert dafür ggf. Auflagen. Der Entscheidungspunkt ist damit erreicht. Eine negative Entscheidung legt fest, ob der Entscheidungspunkt nach Überarbeitung der Produkte wiederholt oder das Projekt neu aufgesetzt oder abgebrochen wird.

B.1.3.2 Projektdurchführungsstrategien

Für eine zuverlässige Planung und Steuerung eines Projekts muss ein geordneter Projektablauf entwickelt werden. Hierfür stellt das V-Modell Projektdurchführungsstrategien zur Verfügung, die je nach Projekttyp und Projekttypvariante Ablaufregeln für die Reihenfolge der Entscheidungspunkte vorgeben. Die gewählte Projektdurchführungsstrategie definiert somit auch die Reihenfolge der zu erstellenden Produkte und durchzuführenden Aktivitäten.

Jedes Projekt beginnt mit den Entscheidungspunkten Projekt genehmigt und Projekt definiert und endet mit dem Entscheidungspunkt Projekt abgeschlossen. Dazwischen kann der Projektleiter die Reihenfolge der Entscheidungspunkte im Rahmen der Projektdurchführungsstrategie selbst bestimmen, solange sie die Ablaufregeln einhält. Außerdem kann der Projektleiter zwischen Entscheidungspunkten beliebige weitere Meilensteine einplanen.

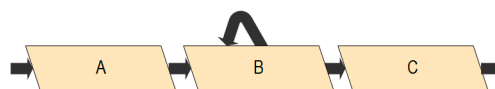


Abbildung 8: Einfache Projektdurchführungsstrategie

Abbildung 8 zeigt beispielhaft eine einfache, schematische Projektdurchführungsstrategie. Ein Projekt, das dieser Strategie folgt, plant zunächst einen Entscheidungspunkt A, danach einen Entscheidungspunkt B, um vor Projektschluss einen Entscheidungspunkt C zu erreichen. Nach dem Erreichen des Entscheidungspunkts B kann dieser beliebig oft erneut eingeplant werden, bevor mit den Arbeiten zu Entscheidungspunkt C begonnen wird.

B.1.3.3 Von der Projektdurchführungsstrategie zum Projektdurchführungsplan

Nach der projektspezifischen Anpassung des V-Modells (Tailoring) steht die zu verwendende Projektdurchführungsstrategie fest, die vom Projektleiter im Projektdurchführungsplan mit einer konkreten Anzahl und Abfolge der Entscheidungspunkte samt Terminen ausgestaltet wird. Der Projektdurchführungsplan kann mit dem V-Modell XT Projektassistenten erstellt und anschließend zu einem detaillierteren Projektplan ausgearbeitet werden. Der Projektdurchführungsplan wird vom Projektleiter zum Entscheidungspunkt Projekt definiert erstellt, zu jedem Entscheidungspunkt Iteration geplant aktualisiert und im Projekthandbuch festgehalten.

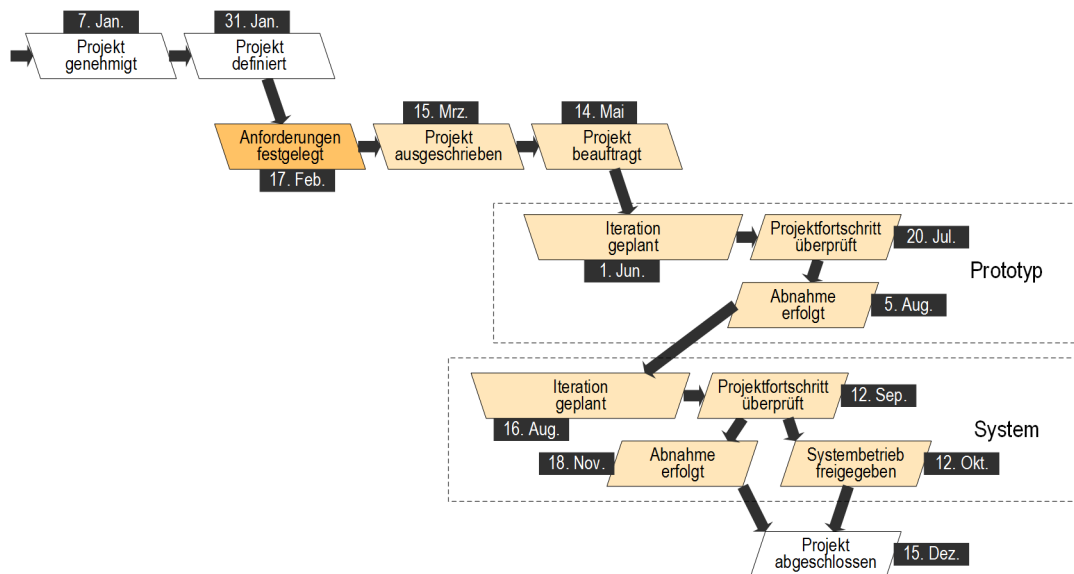


Abbildung 9: Beispiel eines Projektdurchführungsplans

Abbildung 9 zeigt den Projektdurchführungsplan eines beispielhaften Auftraggeber-Projekts mit konkreten Entscheidungspunkten und Terminen. Der Projektleiter hat hier zwei Iterationen vorgesehen: in der ersten soll ein Prototyp geliefert werden und in der zweiten das fertige Gesamtsystem. Da beide Iterationen gemeinsam beauftragt werden, wird der Entscheidungspunkt Projekt beauftragt nur einmal durchlaufen.

B.1.3.4 Ablaufvarianten durch Ablaufbausteine

Jede Projektdurchführungsstrategie besteht aus Ablaufbausteinen, die jeweils einen Teil der Entscheidungspunkte samt deren Reihenfolge vorgeben. Manche Ablaufbausteine gibt es in verschiedenen Varianten. Beispielsweise kann bei jeder Planung einer Iteration zwischen prototypischer, inkrementeller und komponentenbasierter Systementwicklung gewählt werden. In einer frühen Iteration könnte so zunächst ein Prototyp erstellt werden, der in folgenden Iterationen inkrementell ausgebaut wird. Durch diese Ablauf-Varianten kann der Projektleiter die Planung an die Bedürfnisse des Projekts anpassen.

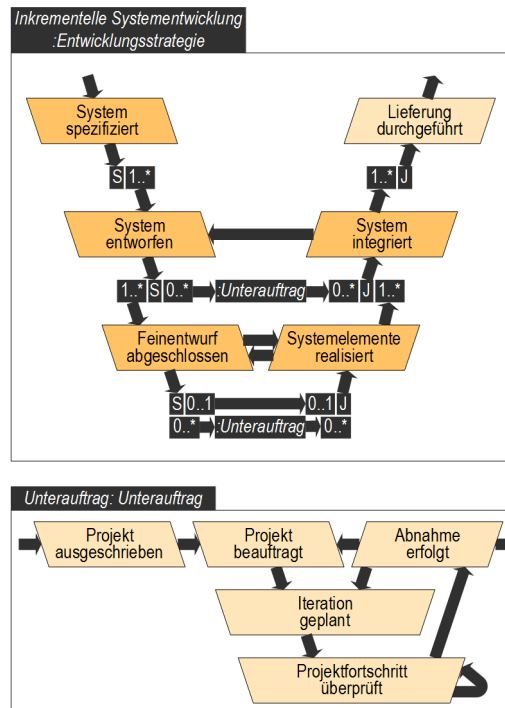


Abbildung 10: Projektdurchführungsstrategie mit dem Ablaufbaustein Unterauftrag

Abbildung 10 zeigt oben den Ausschnitt (Ablaufbaustein) "Inkrementelle Systementwicklung" aus einer Projektdurchführungsstrategie. Darin sind zwei schwarz dargestellte Platzhalter "Unterauftrag" enthalten. Diese stehen für den gleichnamigen unten dargestellten Ablaufbaustein, in den von oben verzweigt und später wieder zurückgekehrt wird. Dadurch kann der Auftragnehmer bei Bedarf Unteraufträge erteilen und übernimmt dafür die Rolle eines Auftraggebers gegenüber dem Unterauftragnehmer. Die Entscheidungspunkte des Unterauftrags werden dann wie die entsprechenden Entscheidungspunkte in der Projektdurchführungsstrategie AG-Projekt mit einem Auftragnehmer durchgeführt.

B.1.3.5 Parallelisierung und Synchronisation des Projektablaufs

Die Abbildungen der Projektdurchführungsstrategien im gleichnamigen Kapitel der Referenz Abläufe zeigen den Projektfluss durch die Entscheidungspunkte. Die Semantik der Abbildungselemente wird nachfolgend erläutert.



Abbildung 11: Projektfluss (1): Einfache Folge

Abbildung 11: Nach Erreichen von Entscheidungspunkt A wird auf das Erreichen von Entscheidungspunkt B hingearbeitet.

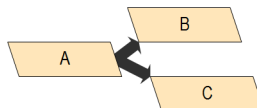


Abbildung 12: Projektfluss (2): Verzweigung

Abbildung 12: Nach Erreichen von Entscheidungspunkt A kann *entweder* auf das Erreichen von Entscheidungspunkt B *oder* auf das Erreichen von Entscheidungspunkt C hingearbeitet werden.

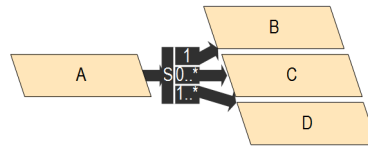


Abbildung 13: Projektfluss (3): Parallelisierung

Abbildung 13: Nach Erreichen von Entscheidungspunkt A teilt sich der Projektablauf in mehrere parallele Entwicklungsstränge auf (S = Split). Dabei gibt es

- > genau einen Strang, der das Erreichen von Entscheidungspunkt B zum Ziel hat,
- > beliebig viele Stränge, die das Erreichen von Entscheidungspunkt C zum Ziel haben und
- > mindestens einen Strang, der das Erreichen von Entscheidungspunkt D zum Ziel hat.

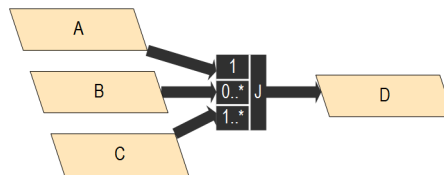


Abbildung 14: Projektfluss (4): Synchronisierung

Abbildung 14: Durch das Erreichen von Entscheidungspunkt D werden mehrere parallele Entwicklungsstränge zusammengeführt (J = Join). Die zusammenzuführenden Stränge umfassen

- > genau einen Strang, in dem Entscheidungspunkt A erreicht wurde,
- > beliebig viele Stränge, in denen Entscheidungspunkt B erreicht wurde und
- > mindestens einen Strang, in dem Entscheidungspunkt C erreicht wurde.

B.1.3.6 Inhalt und Aufbau der Referenz Abläufe

Die Referenz Abläufe enthält in der Prozessdokumentation folgende Inhalte:

Im Kapitel Entscheidungspunkte werden alle im V-Modell definierten Entscheidungspunkte beschrieben. Zu jedem Entscheidungspunkt wird aufgeführt, auf Basis welcher Produkte die zugehörige Projektfortschrittsentscheidung getroffen wird und welche Rollen für diese Produkte verantwortlich sind.

Das Kapitel Projektdurchführungsstrategien enthält entsprechende Einträge je Projekttypvariante, in denen die Entscheidungspunkte und der Projektfluss dargestellt und die relevanten Ablaufbausteine aufgeführt werden.

Im Kapitel Ablaufbausteine werden alle im V-Modell wählbaren Ablaufbausteine (Abnahmen, Entwicklungsstrategien, Unterauftrag) erläutert.

Der Ablaufindex listet alle im V-Modell enthaltenen Entscheidungspunkte, Projektdurchführungsstrategien und Entwicklungsstrategien (Ablaufbausteine) auf.

Die Projektdokumentation enthält nur die für das Projekt relevanten Bestandteile: Das Kapitel Projektdurchführungsstrategie beschreibt die im Tailoring ausgewählte Variante. Die Kapitel Entscheidungspunkte, Ablaufbausteine und Ablaufindex enthalten die für das Projekt relevanten Einträge.

B.1.4 Projektkonstellation und Tailoring

Systementwicklungsprojekte werden in verschiedenen Organisationen unterschiedlich gehandhabt und können sich selbst innerhalb einer Organisation in ihren Merkmalen wesentlich unterscheiden. Die Anpassbarkeit eines Vorgehensmodells an die jeweilige Projektsituation ist daher eine wichtige Voraussetzung für den Projekterfolg.

Das V-Modell unterstützt die Anpassung an unterschiedliche Projekt-Charakteristika durch das Tailoring. Das Tailoring umfasst die Auswahl von Projekttypen und Projekttypvarianten und die weitere Charakterisierung des Projekts anhand von Projektmerkmalen. Das Ergebnis ist ein an das Projekt angepasstes Produkt- und Rollenmodell sowie eine optimale Projektdurchführungsstrategie.

Die folgenden Abschnitte beschreiben, wie durch das Tailoring die relevanten Produkte, Rollen und Abläufe für ein Systementwicklungsprojekt zur Verfügung gestellt werden.

B.1.4.1 Projektkonstellationen und Projekttypen

Das V-Modell XT Bund unterstützt zwei Projektkonstellationen, die durch folgende Projekttypen charakterisiert werden:

- Das Systementwicklungsprojekt (AG) befasst sich mit V-Modell-Projekten auf der Auftraggeberseite. Bei ihnen muss im Projektverlauf ein Auftragnehmer bestimmt werden. Für die Beauftragung eines externen IT-Dienstleisters wird zu diesem Zweck eine Ausschreibung erstellt und eines der eingegangenen Angebote ausgewählt. Die Beauftragung eines IT-Dienstleisters des Bundes erfolgt ohne Ausschreibungs- und Vergabeverfahren auf Basis einer Angebotsaufforderung.

Der Auftragnehmer ist für die Systementwicklung zuständig und liefert dem Auftraggeber ein System, welches dieser abnehmen muss. Der Auftragnehmer führt seinerseits das Projekt als Systementwicklungsprojekt (AN) nach dem allgemeinen V-Modell XT bzw. einer organisationsspezifischen Anpassung des Standards durch.

- Das Systementwicklungsprojekt (AG/AN) befasst sich mit V-Modell-Projekten, die keine (vertragliche) Trennung der Auftraggeber- und Auftragnehmerseite in zwei separate Projekte erfordern, sondern als Eigenentwicklung innerhalb der Organisation durchgeführt werden. Ausschreibungs- und Vertragswesen sowie die formale Angebotserstellung entfallen hierbei ebenso wie eine doppelte Projektorganisation.

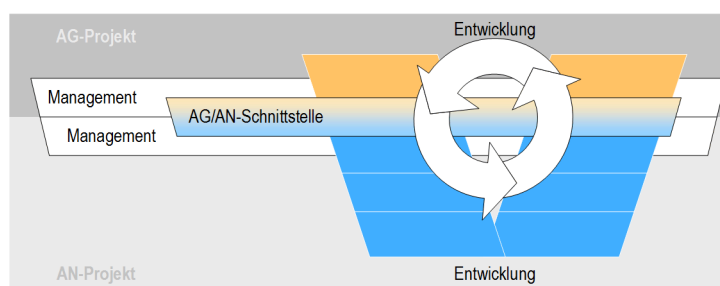


Abbildung 15: Schematische Darstellung der Projekttypen Systementwicklung (AG) und Systementwicklung (AN)

Abbildung 15 zeigt das Zusammenspiel der Projekttypen Systementwicklungsprojekt (AG) und Systementwicklungsprojekt (AN). Beide enthalten dieselben Managementmechanismen (weiß), die allerdings jeweils spezifisch ausgestaltet und durchgeführt werden. Der Auftragnehmer führt nach den Vorgaben des Auftraggebers (orange) die Systementwicklung (blau) durch. Über eine AG/AN-Schnittstelle tauschen Auftraggeber und Auftragnehmer relevante Produkte wie etwa die Lieferung aus.

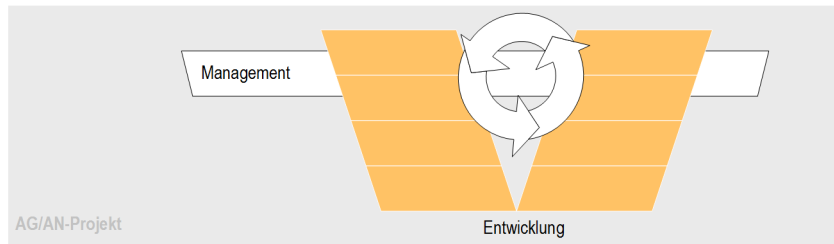


Abbildung 16: Schematische Darstellung des Projekttyps Systementwicklungsprojekt (AG)/(AN)

Abbildung 16 zeigt demgegenüber eine deutliche Vereinfachung für den Projekttyp Systementwicklungsprojekt (AG/AN), bei dem die Anforderungsfestlegung, die Projektabwicklung und die Entwicklung innerhalb einer Organisation erfolgen. Weil in einem solchen Projekt kein außenstehender Auftragnehmer in Erscheinung tritt, entfällt die AG/AN-Schnittstelle. Die Rolle des Auftraggebers und des Auftragnehmers werden dabei Organisations-intern eingenommen, zum Beispiel durch verschiedene Abteilungen.

B.1.4.2 Projekttypvarianten und Projektmerkmale

Nach der Unterscheidung in Projekttypen wird das Projekt durch Projekttypvarianten und davon abhängig durch Projektmerkmale weiter charakterisiert. Die Auswahl des Projekttyps, der Projekttypvariante und der Projektmerkmale bildet das Anwendungsprofil des Projekts.

Das V-Modell bietet zu jedem Projekttypen zwei Projekttypvarianten an. Auftraggeberprojekte werden entweder a) mit einem oder b) mit mehreren Auftragnehmern durchgeführt. Bei mehreren Auftragnehmern wird die Systementwicklung auf verschiedene Teilprojekte aufgeteilt. AG/AN-Projekte wiederum werden nach a) der (Weiter-)Entwicklung oder Migration oder b) der Wartung und Pflege von Systemen unterschieden. Während bei a) neue Funktionalität im Vordergrund steht, geht es bei b) um die Umsetzung von Änderungsanforderungen.

Projektmerkmale charakterisieren Eigenschaften eines Projekts, beispielsweise ob ein Altsystem migriert oder ob Fertigprodukte eingesetzt werden sollen. Die Auswahl von Projekttyp und -variante bestimmt die Menge möglicher Projektmerkmale und deren Werte. Projektmerkmale und mögliche Werte werden in der Referenz Tailoring erläutert.

B.1.4.3 Modularisierung durch Bausteine

Das V-Modell ist modular aufgebaut. Neben den bereits beschriebenen Ablaufvarianten durch Ablaufbausteine stehen Vorgehensbausteine zur Verfügung, die passend zum Projekt ausgewählt werden.

Vorgehensbausteine fassen Produkte, Themen und Aktivitäten eines Teilprozesses zusammen. Die Vorgehensbausteine Projektmanagement, Qualitätssicherung, Konfigurationsmanagement sowie Problem- und Änderungsmanagement bilden den V-Modell-Kern, der in jedem Projekt enthalten ist. Dieser Kern wird im V-Modell XT Bund stets um den Vorgehensbaustein Wirtschaftlichkeitsbetrachtung erweitert. Alle anderen Vorgehensbausteine werden abhängig vom Ergebnis des Tailorings (Anwendungsprofil) hinzugefügt.

Durch die Zuordnung von Rollen zu Produkten (vgl. Kapitel Rollenmodell) werden mit der Auswahl von Vorgehensbausteinen automatisch auch die Rollen ausgewählt, die für die Projektdurchführung notwendig sind. Und auch die Produkte selbst werden angepasst, indem ihre Themen auf die im Projekt benötigten Inhalte eingegrenzt werden. Beispielsweise enthält das Produkt Projekthandbuch das Thema Organisation und Vorgaben zur Systemerstellung nur, wenn der Vorgehensbaustein Systemerstellung ausgewählt wurde, es sich also um ein AG/AN-Projekt handelt.

Die Vorgehensbausteine werden in der Referenz Tailoring beschrieben.

B.1.4.4 Inhalt und Aufbau der Referenz Tailoring

Die Referenz Tailoring besteht aus folgenden Kapiteln:

Im Kapitel Projekttypen und Projekttypvarianten werden die Projekttypen charakterisiert. Zu jedem Projekttyp wird aufgelistet, welche Vorgehensbausteine und Projektmerkmale er mitbringt. Außerdem werden seine Projekttypvarianten mit der jeweiligen Projektdurchführungsstrategie und den hinzukommenden Projektmerkmalen, Vorgehens- und Ablaufbausteinen beschrieben.

Das Kapitel Projektmerkmale beschreibt alle im V-Modell vorkommenden Projektmerkmale. Neben einem Erläuterungstext werden die Werte aufgelistet, die ein Projektmerkmal annehmen kann, und welche Bedeutung der jeweilige Wert hat.

Das Kapitel Vorgehensbausteine enthält zu jedem Vorgehensbaustein analog zu Abbildung 17 eine Darstellung seiner Produkte (Rechtecke mit abgerundeten Ecken) und Aktivitäten (Rechtecke), die in Disziplinen (graue Rechtecke) zusammengefasst sind. Durchgezogene Linien zeigen, durch welche Aktivität ein Produkt erstellt wird und welche Rolle dafür verantwortlich ist. Im Oval gesetzte Kürzel zeigen, ob ein Produkt initial ("I") zu erstellen ist oder dem Projekt von extern ("E") zur Verfügung gestellt wird.

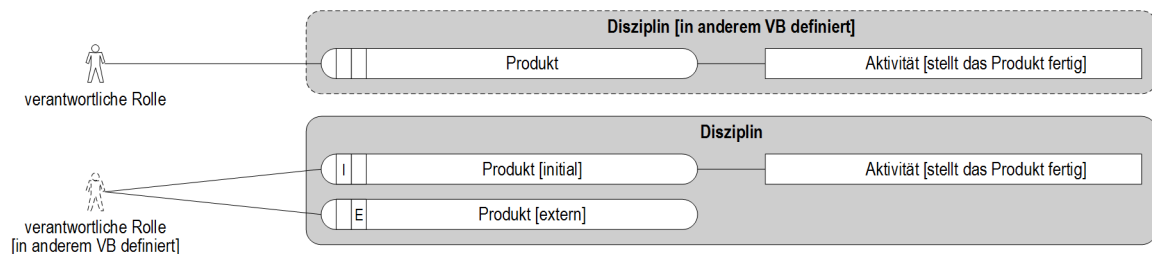


Abbildung 17: Überblicksgrafik für Disziplinen in Vorgehensbausteinen

Zu jedem Vorgehensbaustein ist außerdem eine Tabelle enthalten mit

- > Themen, die zu Produkten anderer Vorgehensbausteine hinzugefügt werden,
- > Rollen, die an Produkten dieses Vorgehensbausteins mitwirken sowie
- > Projekttypen, -varianten und Projektmerkmalswerten, die den Vorgehensbaustein bedingen.

Der Tailoringindex listet die Tailoring-relevanten Modellelemente auf.

Die Projektdokumentation enthält in den o.g. Themen jeweils nur die für das Projekt relevanten Einträge.

B.1.5 Arbeitshilfen

B.1.5.1 Aktivitätsbeschreibungen

Die Erarbeitung eines Produkts kann verschiedene Aktivitäten erfordern, die zudem in einzelne Arbeitsschritte unterteilt und auf mehrere Themen bezogen sein können. Aktivitätsbeschreibungen sollen die Erarbeitung eines Produkts unterstützen, indem sie die dafür notwendigen Schritte erläutern. Als weitere Hilfe beinhaltet der mit dem Projektassistenten generierte Projektplan alle Aktivitäten, die für die Erstellung der an den Entscheidungspunkten geforderten Produkte notwendig sind.

Im Arbeitshilfenindex sind die im V-Modell enthaltenen Aktivitäten enthalten.

B.1.5.2 Methoden- und Werkzeugreferenzen

Aktivitäten beschreiben nur abstrakt, wie Produkte zu erstellen sind. Das V-Modell verweist daher in einigen Aktivitätsbeschreibungen auf Methoden und Werkzeuge, die sich als Best-Practices erwiesen haben. Aktivitäten sind somit die Bindeglieder zwischen Produkten, Methoden und Werkzeugen. Methoden und Werkzeuge können für mehrere Aktivitäten verwendet werden.

Beispielsweise wird das Produkt Anforderungen (Lastenheft) mit der Aktivität Anforderungen festlegen erstellt. In deren Beschreibung sind u.a. Verweise auf das Werkzeug Anforderungsmanagement und die Methode Anforderungsanalyse enthalten. Die Beschreibung der Aktivität System/Unterstützungssystem/Segment spezifizieren verweist ebenfalls auf das Anforderungsmanagement.

Die Methodenreferenzen und Werkzeugreferenzen sind im Arbeitshilfenindex enthalten.

B.1.5.3 Produktvorlagen

Eine Produktvorlage ist ein Dokument, das die Erstellung eines Produktexemplars für einen bestimmten Produkttyp erleichtert, indem sie die in der Referenz Produkte zu einem konkreten Produkttyp geforderten Inhalte umsetzt. Produktvorlagen haben eine geeignete Struktur, enthalten Metadaten wie Produktname, Disziplin und beteiligte Rollen sowie Produkt- und Themenbeschreibungen. Dadurch wird sichergestellt, dass Produktexemplare – auch projektübergreifend – bezüglich des Layouts einheitlich gestaltet sind und Projektmitarbeiter sich auf die Ausgestaltung der projektspezifischen Inhalte konzentrieren können.

Die Produktvorlagen sind im Arbeitshilfenindex enthalten.

B.1.5.4 Der V-Modell XT Projektassistent

Der V-Modell XT Projektassistent unterstützt das Tailoring zunächst durch eine schrittweise Charakterisierung des Projekts (Anwendungsprofil). Anschließend können die Projektdokumentation, Projekt-spezifische Produktvorlagen und ein initialer Projektplan generiert werden. Der Projektplan enthält die für das Projekt relevanten Entscheidungspunkte (Meilensteine) sowie die Aktivitäten und Ressourcen (verantwortliche Rollen), um die notwendigen Produkte zu erstellen. Der vom Projektassistenten erstellte initiale Projektplan muss vom Projektleiter noch weiter ausgestaltet werden. Eine detaillierte Anleitung zum Umgang mit dem Projektassistenten findet sich im Kapitel V-Modell XT Projektassistent.

B.1.5.5 Überblicksbilder

In den nachfolgenden Unterkapiteln sind Abbildungen zu finden, die sich besonders in Schulungen als hilfreiche Überblicksbilder erwiesen haben.

B.1.5.5.1 Zuordnung der Produkte zu den einzelnen Entscheidungspunkten nach Projekttyp

Abbildung 18 und Abbildung 19 zeigen für die Projekttypen Systementwicklungsprojekt (AG) und Systementwicklungsprojekt (AG/AN), welche Produkte welchen Entscheidungspunkten zugeordnet sind. Die Abbildungen stellen die jeweilige Produktmenge dar, die durch das Tailoring zumeist wieder reduziert wird. Die Produkte Projektfortschrittsentscheidung, Projektplan, Projektstatusbericht und QS-Bericht sind bei fast jedem Entscheidungspunkt vorzulegen. Ausnahmen hiervon sind der Projektstart (Entscheidungspunkt Projekt genehmigt) und das Projektende (Entscheidungspunkt Projekt abgeschlossen).

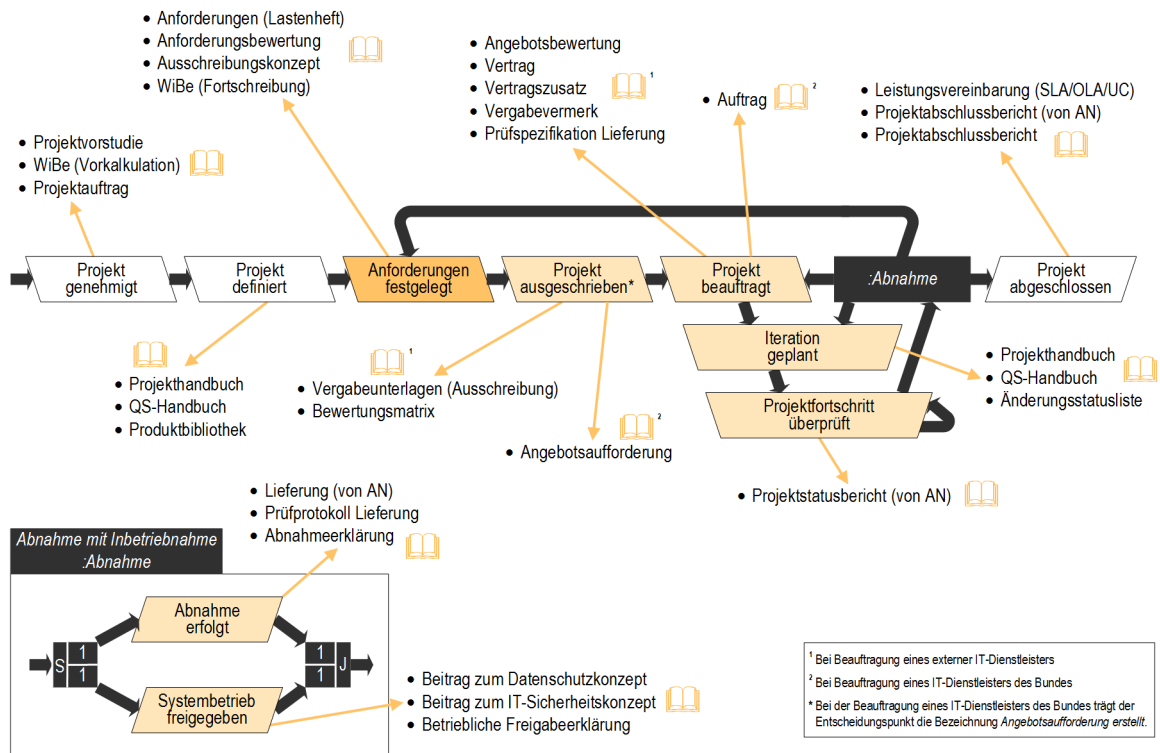


Abbildung 18: Überblick über Entscheidungspunkte und spezifische Produkte aus Sicht eines AG

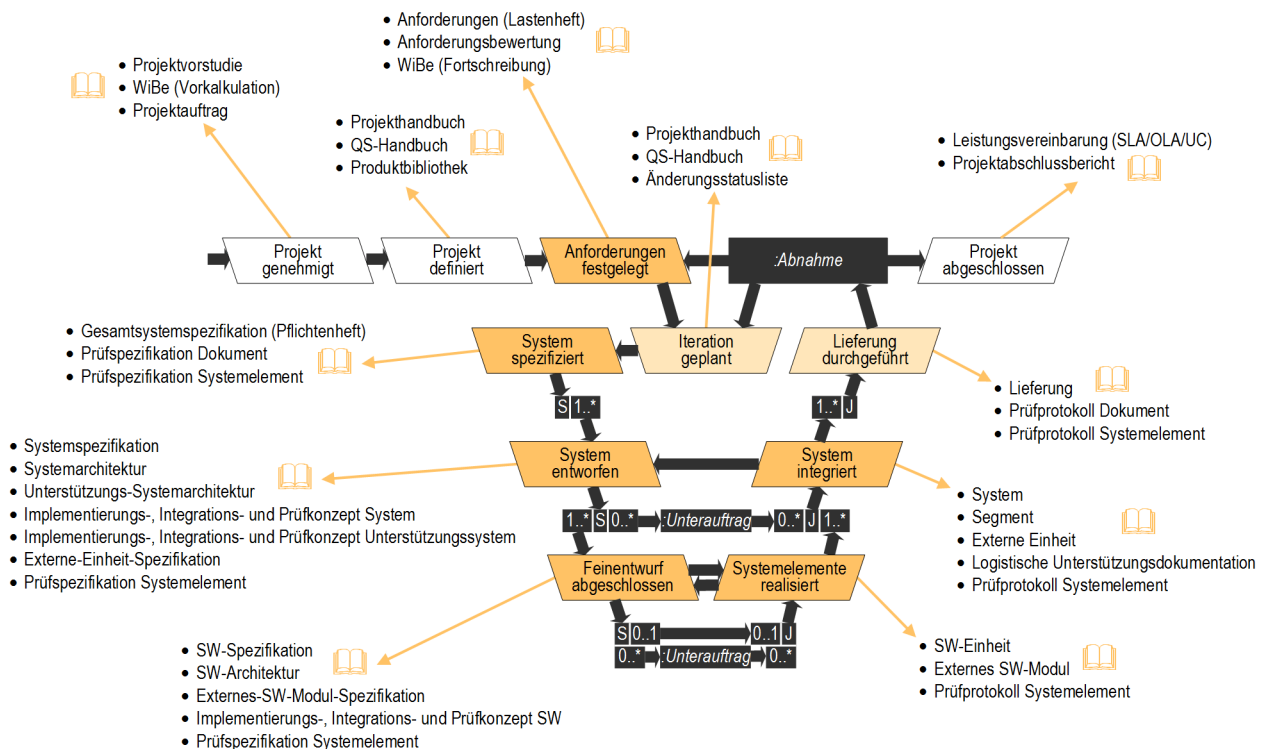


Abbildung 19: Überblick über Entscheidungspunkte und spezifische Produkte aus Sicht eines AG/AN

B.1.5.5.2 Vorgehensbausteine als Landkarte

Jedes Anwendungsprofil definiert seinen Satz an Vorgehensbausteinen. Der Vorgehensbaustein ist somit die zentrale Einheit des Tailorings, also der Anpassung des V-Modells an ein konkretes Projekt. Vorgehensbausteine lassen sich in drei Bereiche einteilen und sind in Abbildung 20 entsprechend farblich markiert.

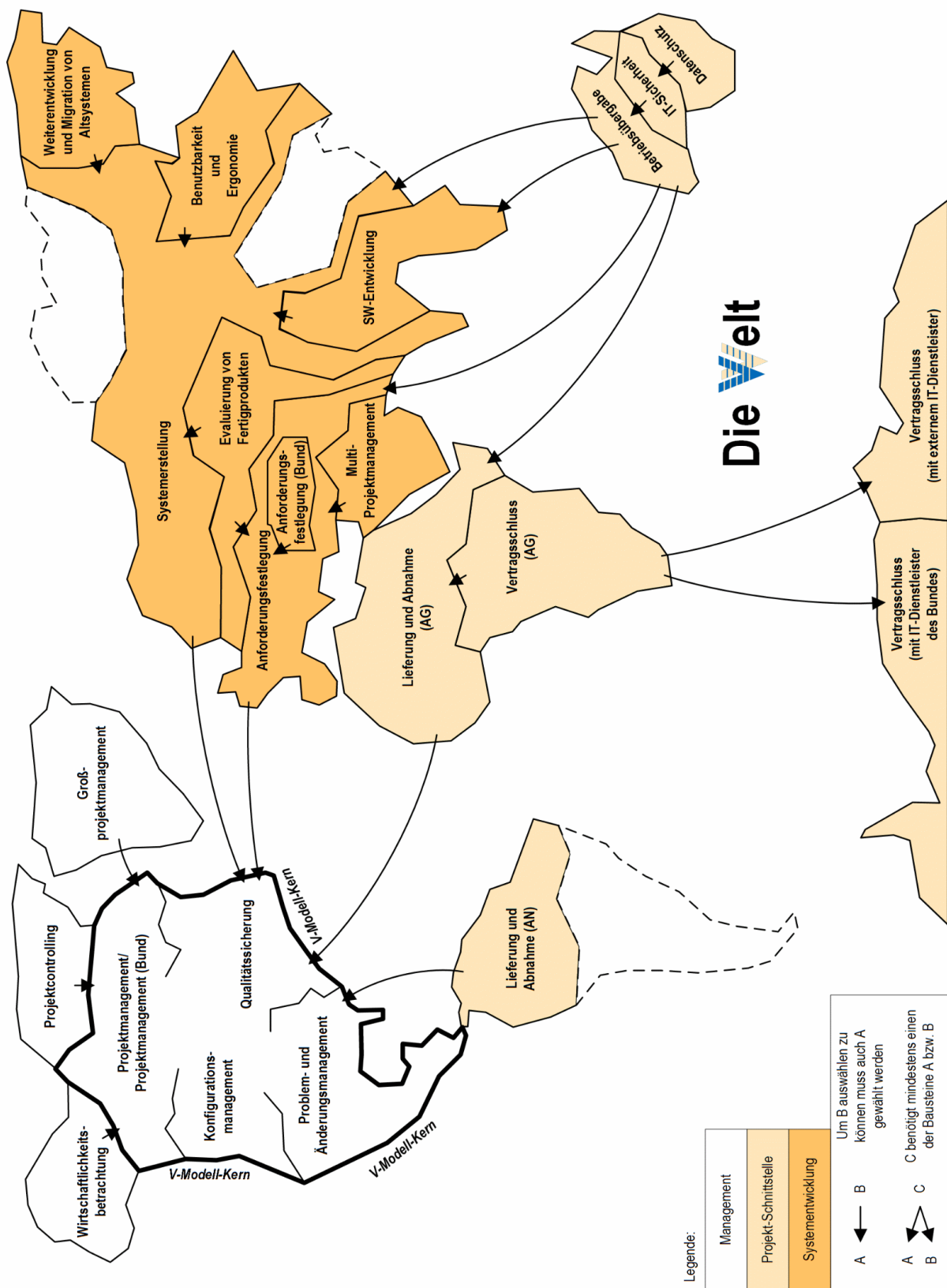


Abbildung 20: Die Vorgehensbausteine im Überblick

Im ersten Bereich (weiß, Nordamerika) liegen die Vorgehensbausteine, die in jedem Projekt benutzt werden können (Projektcontrolling, Großprojektmanagement) oder müssen (V-Modell-Kern und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung).

Im zweiten Bereich (dunkelorange, Eurasien) sind alle Vorgehensbausteine der Systementwicklung angesiedelt, beispielsweise Anforderungsfestlegung (Bund) und SW-Entwicklung. Der Bereich enthält zudem den Vorgehensbaustein Multi-Projektmanagement, der die fachliche Aufteilung eines Gesamtprojekts in mehrere Teilprojekte unterstützt.

Der dritte Bereich (hellorange, Südamerika, Afrika, Australien) enthält die Vorgehensbausteine zur Kommunikation mit dem Auftragnehmer und der umgebenden Organisation.

Die Vorgehensbausteine sind in der Referenz Tailoring beschrieben.

B.1.5.6 Inhalt und Aufbau der Referenz Arbeitshilfen

Die Referenz Arbeitshilfen besteht aus den folgenden Kapiteln:

Das Kapitel Aktivitäten enthält Beschreibungen der Aktivitäten und Arbeitsschritte, gegliedert nach Disziplinen. Die dabei erarbeiteten Produkte werden referenziert.

Das Kapitel Methoden und Werkzeuge beschreibt *Best Practices* bei der Erstellung von Produkten, verweist auf ihren Einsatz in den verschiedenen Aktivitäten und nennt weiterführende Literatur.

Das Kapitel Produktvorlagen und Beispielprodukte erläutert deren Zweck, Verfügbarkeit und Bezugsmöglichkeiten, beschreibt Inhalt und Aufbau der generierten Produktvorlagen und zeigt sie in einer Übersicht, sortiert nach Disziplinen.

Das Kapitel V-Modell XT Projektassistent erklärt die Nutzung dieses Werkzeugs, insbesondere die Durchführung des Tailorings, der Meilensteinplanung und der Vorlagengenerierung.

Der Arbeitshilfenindex listet die Arbeitshilfen des V-Modells auf.

B.1.6 Änderungen gegenüber dem V-Modell XT

Die grundlegenden Aspekte des Projektvorgehens im V-Modell XT Bund entsprechen denen des V-Modell XT und sind an derselben Stelle der Dokumentation (Inhalte des V-Modell XT Bund) enthalten. Die nachfolgend im Überblick beschriebenen Spezifika der Bundesverwaltung sind dort integriert.

B.1.6.1 Projekt-Vorlauf

Ein V-Modell-Projekt beginnt mit dem Erreichen des Entscheidungspunkts Projekt genehmigt. Erst danach übernehmen Projektleiter, Projekteigner und Lenkungsausschuss die Verantwortung für das Projekt. Allerdings muss schon vor dem Projektbeginn eine Entscheidungsgrundlage vorliegen, auf deren Basis das Projekt in Gang gesetzt wird.

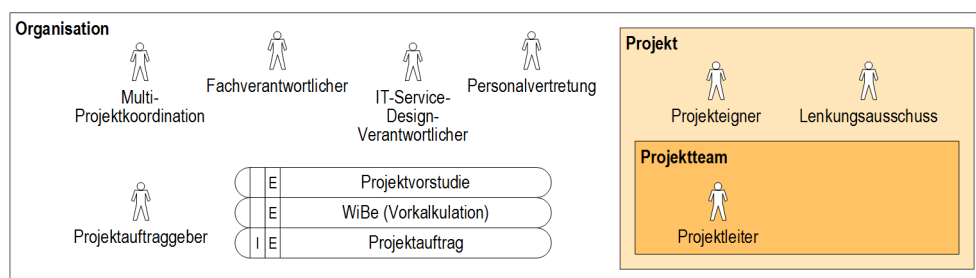


Abbildung 21: Rollen und Produkte im Projekt-Vorlauf

Die Abbildung 21 zeigt die Produkte, die als Entscheidungsgrundlage für den Projektstart dienen:

- > Der Projektauftrag schafft den Rahmen für die Projektdurchführung. Er definiert die Ziele, den Zeitrahmen und das Budget und benennt den Projektleiter, den Projektmanager und den Lenkungsausschuss.
- > Die optionale Projektvorstudie beschreibt die dem Projekt zu Grunde liegende Systemidee, begründet die Notwendigkeit einer Systementwicklung und klärt deren Machbarkeit. Die Projektvorstudie kann eine Beschreibung der zu unterstützenden Geschäftsprozesse und auch eine Marktsichtung von Fertigprodukten enthalten.
- > Die WiBe (Vorkalkulation) ist gemäß der Bundeshaushaltsordnung für alle finanzwirksamen Maßnahmen verpflichtend durchzuführen. Sie bestätigt die Notwendigkeit des Projekts aus strategischen oder wirtschaftlichen Gründen und beschreibt die Kosten (Projekt- und Folgekosten) des Systems.

Abbildung 21 zeigt außerdem die am Vorlauf eines Projekts regelmäßig beteiligten Rollen der Organisation (Behörde):

- > Ein Fachverantwortlicher benötigt das System, um seinen fachlichen Auftrag zu erfüllen.
- > Ein Projektauftraggeber budgetiert das Vorhaben und erteilt den Auftrag für das Projekt.
- > Ein IT-Service-Design-Verantwortlicher kennt das gesamte Serviceportfolio der Behörde. Er sorgt für die Integration des Vorhabens in die Systemlandschaft, legt technische Rahmenbedingungen fest und wirkt an der Vorkalkulation mit.
- > Die Multi-Projektkoordination ist verantwortlich für das operative Multi-Projektmanagement. Sie koordiniert die Ressourcenverteilung zwischen den einzelnen Projekten und unterstützt das Projektcontrolling.
- > Die Personalvertretung wirkt bei der Genehmigung und der Zieldefinition von Projekten mit.

B.1.6.2 S-O-S-Methode

Das V-Modell XT Bund unterstützt alle Projektgrößen, von Kleinprojekten bis hin zu Programmen. Für das Management von Großprojekten und Programmen berücksichtigt das V-Modell XT Bund seit der Version 1.1 die Vorgaben der S-O-S-Methode©.

Die S-O-S-Methode© definiert 13 Erfolgsfaktoren für Großprojekte in drei Kategorien: "Strategische Ausrichtung", "Organisatorisches Umfeld und Projektmitarbeiter" sowie "System- und Methodenunterstützung". Auf diese Erfolgsfaktoren kann der Projektleiter mit Hilfe von zehn Projektmanagement-Disziplinen einwirken, wobei die Disziplinen anders "geschnitten" sind als im V-Modell. Die Disziplinen reichen von Standards wie Projektplanung und Qualitätsmanagement bis hin zu speziellen Maßnahmen und Instrumenten, die für IT-Großprojekte der öffentlichen Verwaltung besonders wichtig sind. Zu Letzteren zählt vor allem die Festlegung der Projektrahmenbedingungen, die es z.B. der Projektleitung in einem komplexen Umfeld mit vielen Stakeholdern und unklaren oder widersprüchlichen Prioritäten ermöglicht, die notwendige Vorabstimmung zu erreichen.

Auf die Struktur der im Projektverlauf zu erstellenden Produkte hat die Größe eines Projekts nur geringe Auswirkungen. Die Herausforderungen bei der Durchführung von Großprojekten liegen vielmehr in der Organisation des Projektmanagements, wie Abbildung 22 illustriert:

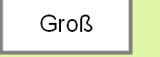
Größe				
Projektstruktur	PL – Team	PL – Team	Gesamt-PL – PL – Team, PMO	Prog-M – Gesamt-PL – PL – Team, PMO
Kommunikation	Einfach (PL)	Aufwändig (Gesamt-PL)	Kommunik.-Plan (Ges.-PL, PM, PMO)	Kommunik.-Plan (separat für TP)
Planung/Controlling	1 Plan durch PL	Übersicht/Detail durch Gesamt-PL + PL	Mehrere Sichten, PMO (dedizierte Funktion)	Landkarte, dedizierte Funktion, separates Teilprojekt
PM-Prozesse	Weitgehend pragmatisch; Mindestmaß an Struktur	Strukturiert	Formal, Unterstützung durch dedizierte Funktion	Formal komplex, separate Teilprojekte
Aufwand in Personenjahren	≤ 5	> 5 – ≤ 50	> 50 – ≤ 500	> 500
Kosten in Mio. EUR	≤ 2	> 2 – ≤ 10	> 10 – ≤ 100	> 100
Wirtschaftlichkeit gem. BHO	<0,5PJ Version 1(+4), <5 PJ Version 1,2 (+4)	Alle Versionen	Alle Versionen	Alle Versionen
Beispiele	Migration Software	Einführung Dokumenten-managementsystem	Konsolidierung verteilter Rechenzentren	IT-Invest Programm/ Konjunkturpaket II

Abbildung 22: Projektmanagement-Charakteristika nach Projektgröße

Wenn Projekte größer werden und die Schwelle vom Großprojekt zum Programm überschreiten, wandelt sich der Charakter des Projektmanagements: Das eine große Projekt wird unterteilt in Einzelprojekte, die zusammen ein Programm (auch: Megaprojekt) bilden. Die übergreifende Koordination dieser Einzelprojekte, die alle einem Ziel dienen, ist das Programm-Management. Damit unterscheidet sich das Programm-Management sowohl vom Multiprojekt- als auch vom Portfolio-Management. Im Multiprojektmanagement steht unmittelbar nicht das eine gemeinsame Ziel im Vordergrund, sondern die standardisierte Abwicklung von Projekten. Das Portfoliomanagement wiederum agiert unabhängig vom inhaltlichen Zusammenhang der Teilprojekte und nimmt z.B. nur eine übergreifende Ressourcenallokation vor.

Der Aufwand für die Erstellung und Pflege von Managementprodukten wie dem Projektplan oder der Risikoliste steigt bei Großprojekten und Programmen überproportional an. Der dafür nach dem V-Modell zuständige Projektleiter kann diese Aufgaben nicht mehr vollständig übernehmen. Für Großprojekte und Programme sieht das V-Modell daher zusätzliche Rollen vor, die den Projektleiter bei der Produkterstellung unterstützen. Diese Rollen sowie Produktvorlagen der S-O-S-Methode werden bei entsprechender Wahl des Projektmerkmals "Projektgröße" im Tailoring in das Projekt-spezifische V-Modell integriert.

B.1.6.3 UfAB

Soll die Systemerstellung an einen externen IT-Dienstleister als Auftragnehmer vergeben werden, wird die Unterlage für Ausschreibung und Bewertung von IT-Leistungen (UfAB) parallel zum V-Modell für die Auswahl eines geeigneten Auftragnehmers angewandt. Die UfAB adressiert das Vergabeverfahren bis zum Vertragsschluss und wirkt auf die Produkte für die Entscheidungspunkte Anforderungen festgelegt, Projekt ausgeschrieben und Projekt beauftragt ein.

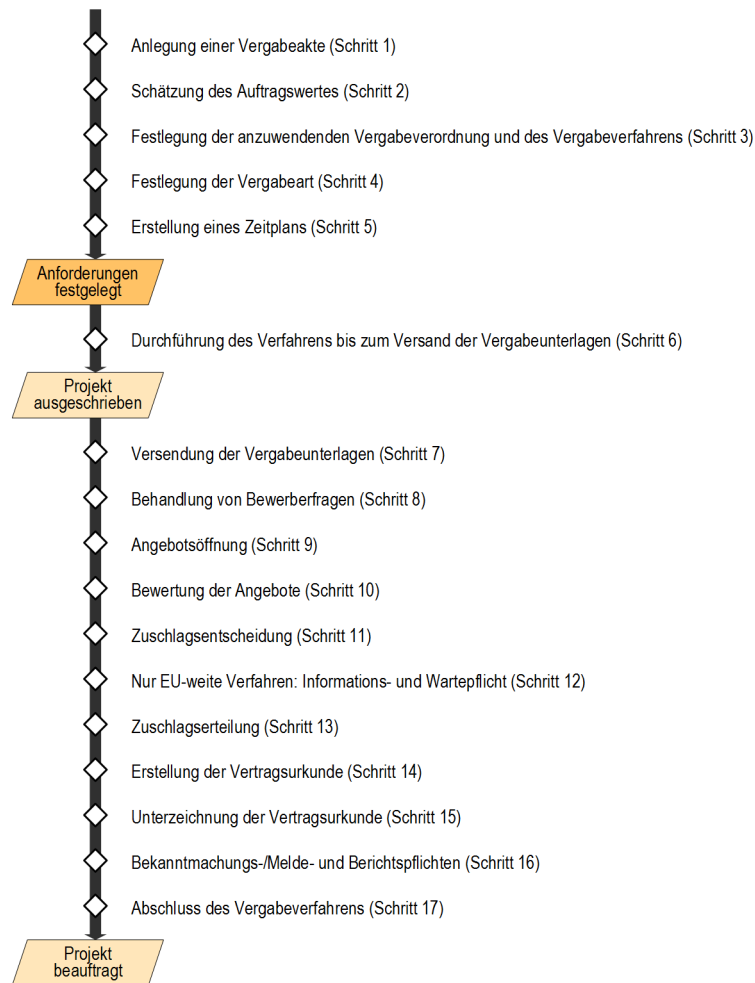


Abbildung 23: UfAB-Schritte und Entscheidungspunkte

Abbildung 23 zeigt die Einordnung der UfAB-Verfahrensschritte in den Ablauf der Entscheidungspunkte des V-Modells. Die Einordnung gilt für alle in der UfAB genannten Ausschreibungs- und Vergabeverfahren gleichermaßen; Schritt 12 ist allerdings nur in EU-weiten Verfahren relevant.

Die Details der einzelnen Ausschreibungs- und Vergabeverfahren sind in der UfAB beschrieben. Die nach den UfAB-Vorgaben zu erstellenden Produkte des V-Modells sind in den Disziplinen Ausschreibungswesen (Vergabeakte) und Vertragswesen gruppiert. Deren Beschreibung geht auf die jeweiligen Vorgaben der UfAB ein.

B.1.6.4 Zusammenarbeit mit der IT-Organisation

Das V-Modell definiert die Zusammenarbeit des Projekts mit der umgebenden IT-Organisation und insbesondere mit dem IT-Betrieb. Dadurch berücksichtigt das Projekt frühzeitig Aspekte, die für den späteren Systembetrieb in der Linienorganisation notwendig sind.

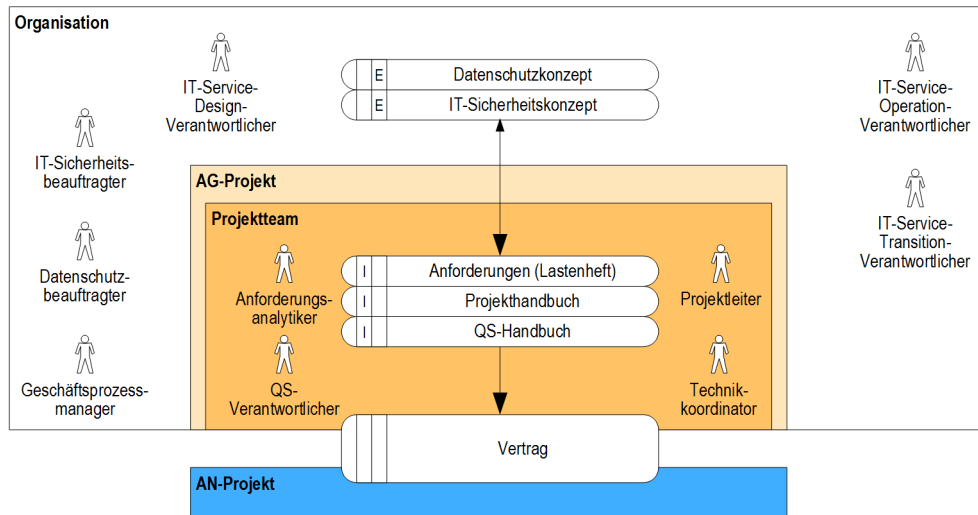


Abbildung 24: Einbeziehung der IT-Organisation bei der Anforderungsermittlung

Wie [Abbildung 24](#) zeigt, müssen bereits bei der Projektdefinition und der Anforderungsfestlegung Vorgaben der IT-Organisation berücksichtigt werden. Neben den stets relevanten (externen) Produkten Datenschutzkonzept und IT-Sicherheitskonzept können beispielsweise Vorgaben zur Systemarchitektur oder zu Schnittstellen bestehen, die sich in den Anforderungen (Lastenheft) niederschlagen. Umgekehrt können durch das neue System beispielsweise Änderungen an Geschäftsprozessen oder dem IT-Sicherheitskonzept notwendig werden, die mit der IT-Organisation abgestimmt und ggf. von dieser umgesetzt werden müssen.

Der weitere Projektablauf und die Form der Qualitätssicherung sollten mit der IT-Organisation dahingehend abgestimmt werden, dass das zu entwickelnde System den o.g. Vorgaben entspricht und möglichst reibungslos in den IT-Betrieb überführt werden kann. Diese Vorgaben werden im Projekthandbuch und im QS-Handbuch notiert und sind im weiteren Projektverlauf die Basis für den Vertrag mit dem Auftragnehmer. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass das vom Auftragnehmer entwickelte System im Einklang mit den betrieblichen Regelungen und Konzepten steht und schließlich auch eingesetzt werden kann.

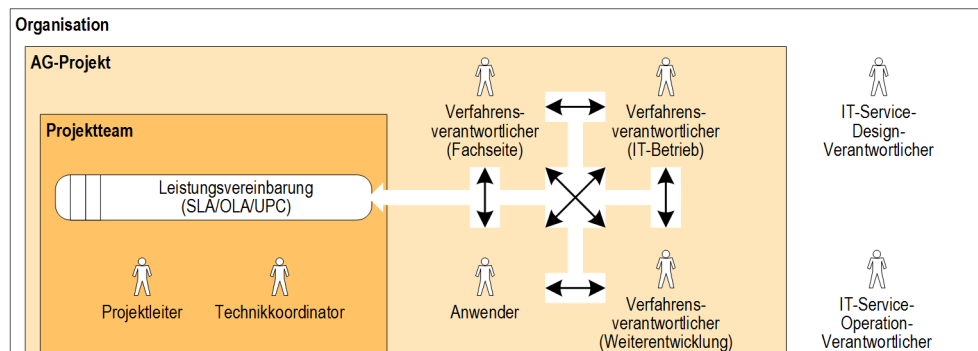


Abbildung 25: Regelung des weiteren Vorgehens noch im Projekt

Auch die organisatorischen Aspekte des späteren Systembetriebs müssen noch vor dem Projektende geregelt sein. Der Projektleiter muss folglich dafür sorgen, dass das Verhältnis der drei Verfahrensverantwortlichen (Fachseite, IT-Betrieb und Weiterentwicklung) untereinander und gegenüber dem Anwender definiert ist. Die getroffenen Regelungen müssen mit dem IT-Betrieb (siehe Rollen IT-Service-Design-Verantwortlicher, IT-Service-Operation-Verantwortlicher) abgestimmt werden. Sie sollten in Leistungsvereinbarungen (siehe Produkt Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)) dokumentiert werden.

B.1.6.5 Projekt-Ende

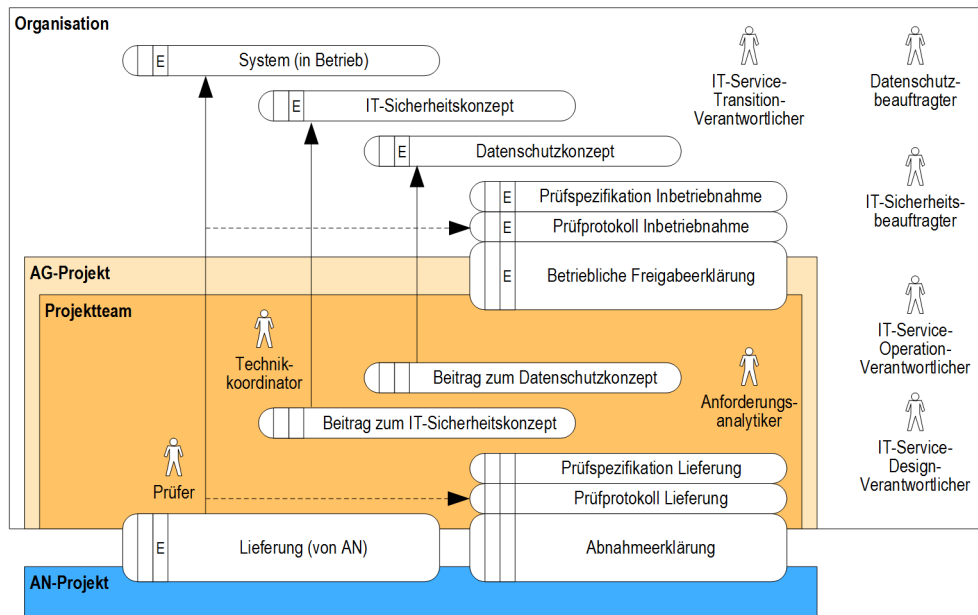


Abbildung 26: Abnahme und betriebliche Freigabe eines Systems

Um das vom Auftragnehmer entwickelte System abzunehmen und in Betrieb zu bringen, muss es zwei "Hürden" überwinden, wie Abbildung [Abbildung 26](#) zeigt:

- Das System muss den vertraglichen Vereinbarungen entsprechen. Dazu muss der Auftraggeber die Lieferung (von AN) prüfen und eine Abnahmeerklärung ausstellen.
- Das System muss den Anforderungen des IT-Betriebs entsprechen, der dies durch eine Betriebliche Freigabeerklärung bestätigt. Für die betriebliche Freigabe werden der Beitrag zum Datenschutzkonzept und der Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept benötigt und geprüft.

Die Abnahmeerklärung und die Betriebliche Freigabeerklärung sind formal voneinander unabhängig. Die Umsetzung betrieblicher Anforderungen sollte daher stets ein Vertragsbestandteil sein und deren Prüfung (Prüfungsspezifikation Inbetriebnahme) in die Prüfungsspezifikation Lieferung integriert werden. Dadurch wird die Prüfung betrieblicher Anforderungen (mit Ausnahme der Beiträge zum IT-Sicherheits- und Datenschutzkonzept) zu einem Teil des Abnahmeprozesses. Die Entscheidungspunkte Abnahme erfolgt und Systembetrieb freigeben können dann zu einem Meilenstein zusammengelegt werden.

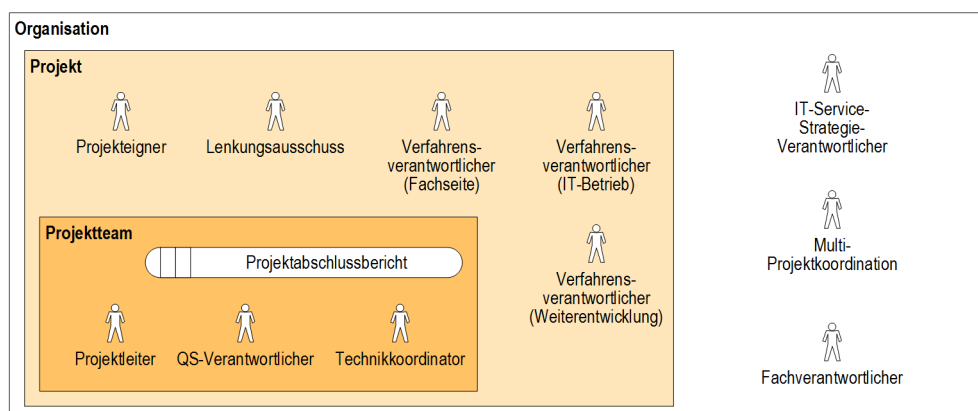


Abbildung 27: Beteiligte Rollen am Projektabschluss

Der Projektleiter schließt das Projekt mit dem Projektabschlussbericht ab und übergibt ihn dem Lenkungsausschuss.

B.2 Inhalte des V-Modell XT Bund

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die Inhalte des V-Modells, die auf dessen zuvor beschriebenen Grundkonzepten, gleichsam seiner Grammatik, aufbauen. Es ist nach Disziplinen gegliedert, die in die Bereiche Management, Entwicklung und AG/AN-Schnittstelle eingeteilt sind.

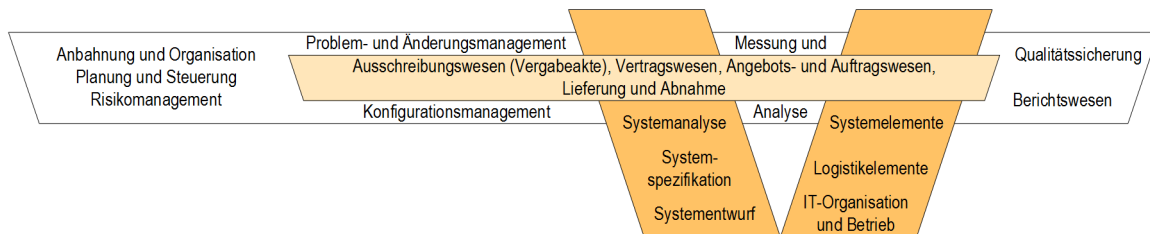


Abbildung 28: Überblick über die Disziplinen im V-Modell

Die Abbildung 28 zeigt alle Disziplinen des V-Modells samt ihrer Bereichszuordnung. Die Position innerhalb der Grafik ist lediglich der Optik geschuldet und nicht als zeitliche Einordnung der Disziplin zu verstehen. Beispielsweise sind Qualitätssicherung und Berichtswesen im ganzen Projektverlauf relevant, nicht erst am Projektende.

B.2.1 Management

Das V-Modell ist ein Vorgehensmodell für Entwicklungsprojekte. Der Projektleiter führt das Projektteam und verantwortet insbesondere die Projektplanung und das Risikomanagement. Der Projekteigner trägt die Gesamtverantwortung für das Projekt, ist der erste Ansprechpartner des Projektleiters bei Problemen und Mitglied im Lenkungsausschuss, dem obersten Entscheidungsgremium eines Projekts.

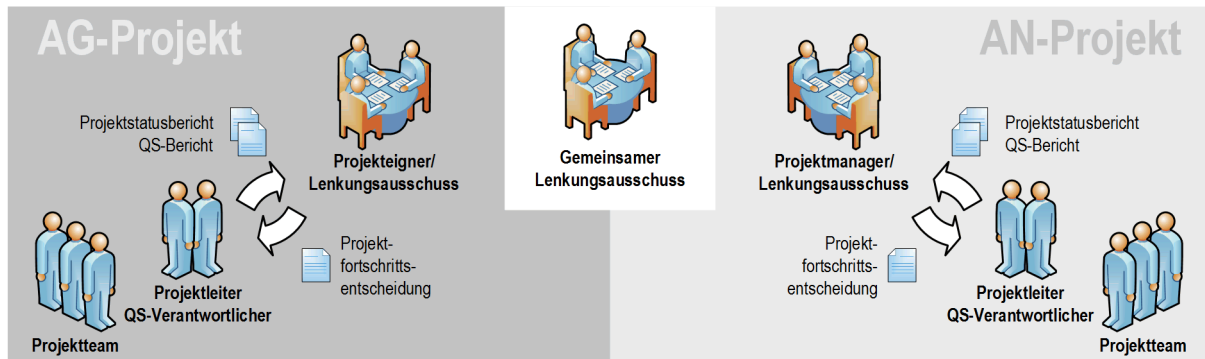


Abbildung 29: Symmetrische Projektorganisation im V-Modell für Auftraggeber und Auftragnehmer

Wie Abbildung 29 zeigt, haben Auftraggeber und Auftragnehmer prinzipiell dieselbe Projektorganisationsstruktur. Je nach Projektkonstellation kann es sinnvoll sein, einen gemeinsamen Lenkungsausschuss einzurichten, der die jeweiligen Lenkungsausschüsse auf beiden Seiten ersetzt.

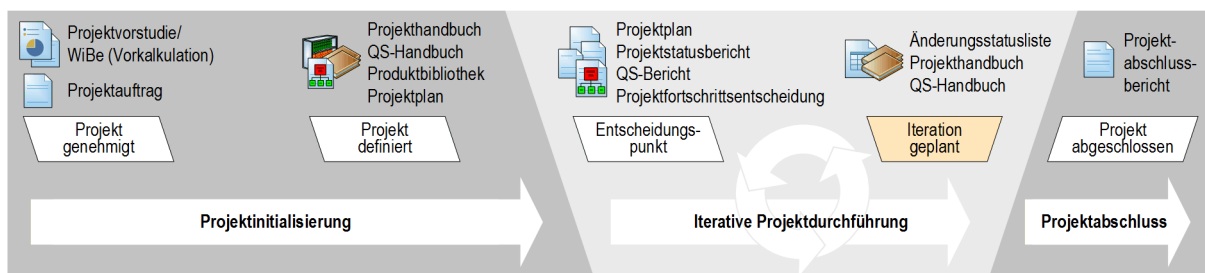


Abbildung 30: Ablauf eines V-Modell-Projekts aus der Management-Sicht

Die Abbildung 30 zeigt den zeitlichen Ablauf eines Projekts aus der Management-Sicht. Jedes V-Modell-Projekt beginnt mit einer Projektinitialisierung, in der die Projektziele fixiert und die Projektorganisation eingerichtet werden. In der Projektdurchführung werden die Entscheidungspunkte der gewählten Projektdurchführungsstrategie iterativ durchlaufen. In jeder Iteration werden die nächsten Schritte zur Umsetzung des Vorhabens eingeplant, die Vorgaben in Projekt- und QS-Handbuch ggf. aktualisiert und aufgetretene Probleme und Änderungen berücksichtigt. Jedes V-Modell-Projekt endet mit dem Entscheidungspunkt Projekt abgeschlossen, zu dem ein Projektabschlussbericht präsentiert und die Projektorganisation wieder aufgelöst wird.

B.2.1.1 Anbahnung und Organisation

Die Disziplin Anbahnung und Organisation enthält alle für die Einrichtung und Organisation eines Projekts notwendigen Produkte. Ausgangspunkt sind die im Projekt-Vorlauf erstellten Produkte Projektvorstudie, WiBe (Vorkalkulation) und Projektauftrag. Der Projektauftraggeber budgetiert auf dieser Basis das Vorhaben und genehmigt den Projektauftrag (die erste Projektfortschrittsentscheidung des Projekts).

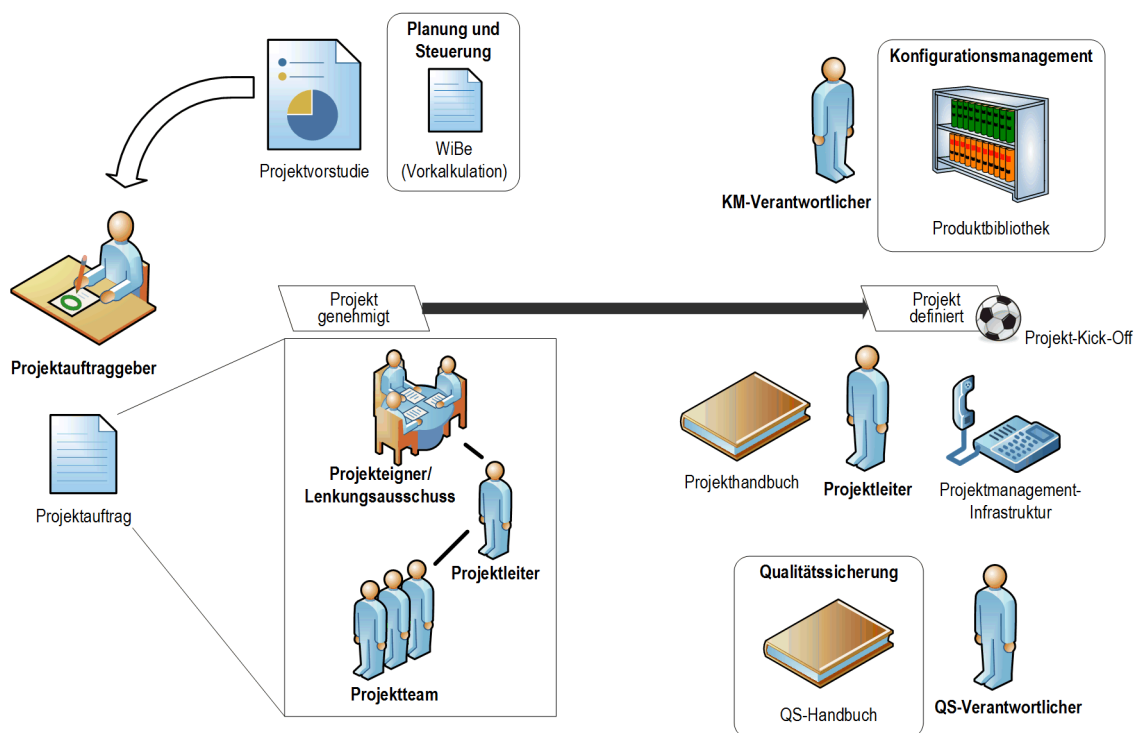


Abbildung 31: Disziplin Anbahnung und Organisation

Mit genehmigtem Projektauftrag wird die Projektorganisation ins Leben gerufen. Der Projektleiter organisiert die Einrichtung der Projektmanagement-Infrastruktur und erstellt eine erste Version des Projekthandbuchs mit den Projektzielen, "Spielregeln" (z.B. Jour fixes und Berichtswege), einer ersten Planung sowie der Rollenbesetzung. Dort benennt er mindestens den QS-Verantwortlichen und den KM-Verantwortlichen, die wiederum eine erste Version des QS-Handbuchs ausarbeiten und die Produktbibliothek einrichten. Nach Abschluss dieser Arbeiten werden die Ergebnisse (Produkte) dem Projektmanager zum Entscheidungspunkt Projekt definiert vorgelegt. Mit dem Projekt-Kick-off beginnt dann die Durchführungsphase.

Verantwortliche und Produkte

Projektauftraggeber:

Projektauftrag, Projektvorstudie

Projektleiter:

Projekthandbuch, Projektmanagement-Infrastruktur

B.2.1.2 Planung und Steuerung

Die Disziplin Planung und Steuerung enthält die für das Projektmanagement notwendigen Produkte. Die Basis ist die jeweils letzte Projektfortschrittsentscheidung zusammen mit den darin enthaltenen Planvorgaben und Rahmenbedingungen. Der Projektleiter arbeitet die Vorgaben in den Projektplan als zentralem Produkt der Disziplin ein und berücksichtigt dabei Schätzungen und Fortschreibungen der WiBe.

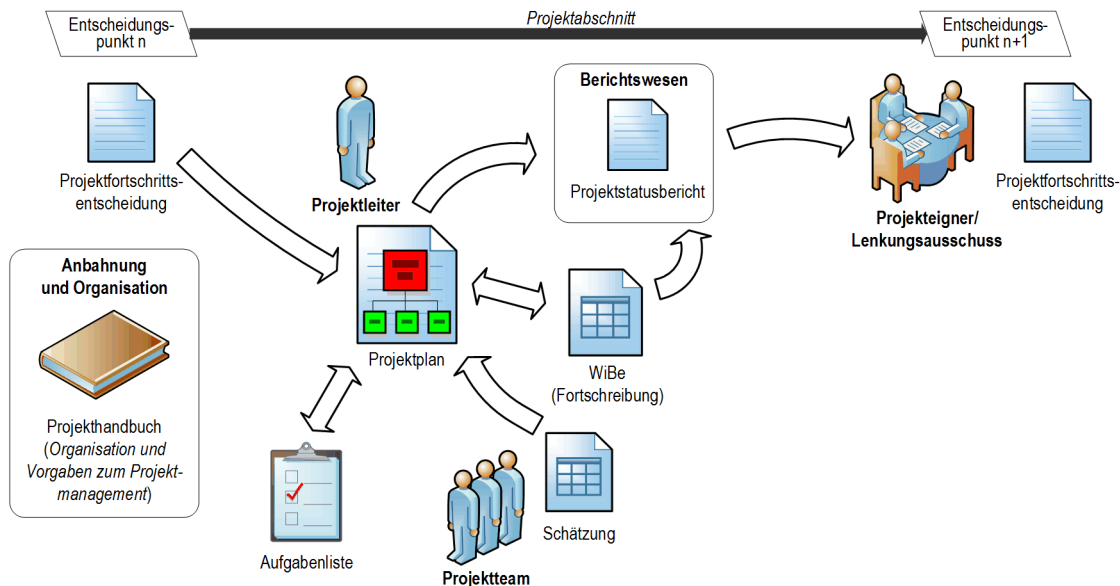


Abbildung 32: Disziplin Planung und Steuerung

Der Projektplan umfasst neben dem klassischen Projektstrukturplan auch weitere "Sichten", wie etwa den Produktstrukturplan oder den Termin- und Ablaufplan. Der Projektplan sollte immer realistisch und erfüllbar sein und muss mindestens vor jedem Entscheidungspunkt aktualisiert werden.

Das Projektteam wird über die Aufgabenliste gesteuert, die den Projektplan weiter verfeinert. Vor jedem Entscheidungspunkt verfasst der Projektleiter einen Projektstatusbericht (Berichtswesen) für den Lenkungsausschuss und berichtet darin über den aktuellen Projektstand und die Planung für den nächsten Projektabschnitt. Die Entscheidungen des Lenkungsausschusses werden in der Projektfortschrittsentscheidung dokumentiert.

Verantwortliche und Produkte

Projektauftraggeber:

WiBe (Vorkalkulation)

Projekteigner:

Projektfortschrittsentscheidung

Projektleiter:

Aufgabenliste, Projektplan, Schätzung, WiBe (Fortschreibung)

B.2.1.3 Risikomanagement

Risikomanagement bedeutet, mit den Projektrisiken geordnet und strukturiert umzugehen: Es gilt, Risiken zu erkennen, darauf hinzuwirken, dass sie nicht eintreten oder sich gezielt auf das Eintreten von Risiken vorzubereiten.

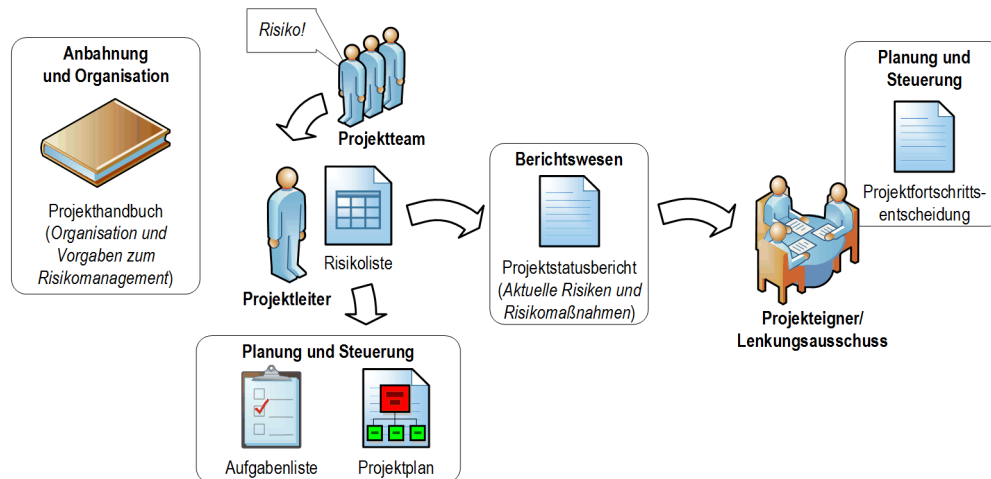


Abbildung 33: Disziplin Risikomanagement

Die Disziplin Risikomanagement enthält die Risikoliste als zentrales, vom Projektleiter geführtes Produkt. Organisation und Vorgaben zum Risikomanagement werden im Projekthandbuch beschrieben; hierzu zählen beispielsweise die Definition von Risikostufen oder die Zeitpunkte für die Identifizierung oder Neubewertung von Risiken. Der Projektleiter trägt die Verantwortung für das Risikomanagement und das Führen der Risikoliste. Er kann jedoch nicht alle Risiken selbst erkennen und sollte das Thema daher fest im Projektteam verankern, sodass er über neu erkannte Risiken umgehend informiert wird. Es empfiehlt sich, Projektrisiken als festen Agendapunkt in den Jour fixes zu behandeln. Das operative Management von Risiken kann bei großen Projekten an einen Risikomanager delegiert werden; die Verantwortung bleibt allerdings beim Projektleiter.

Die Projektstatusberichte enthalten eine Zusammenfassung der aktuellen Projektrisiken, sodass sich das Management einen schnellen Überblick über das Risikopotential des Projekts verschaffen kann. In einer Projektfortschrittsentscheidung kann festgelegt werden, wie mit bestimmten Risiken umzugehen ist.

Verantwortliche und Produkte

Projektleiter:
Risikoliste

B.2.1.4 Problem- und Änderungsmanagement

In jedem Projekt tauchen Probleme und Änderungswünsche auf, mit denen geordnet und strukturiert umgegangen werden muss. Die Disziplin Problem- und Änderungsmanagement enthält alle Produkte, die für einen Änderungsprozess notwendig sind.

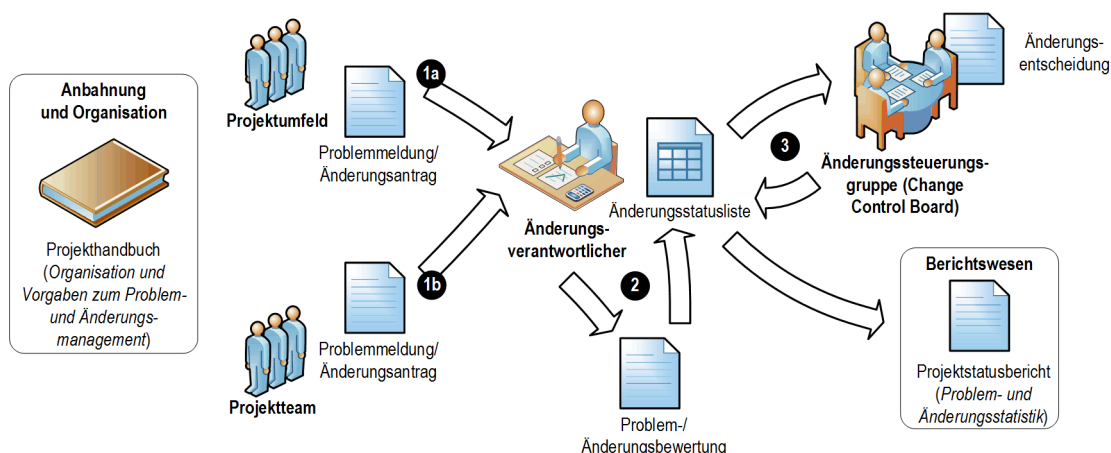


Abbildung 34: Disziplin Problem- und Änderungsmanagement

Der Startpunkt ist die Problemmeldung / der Änderungsantrag. Gemeldet / beantragt werden kann sowohl aus dem Projektumfeld (1a) als auch aus dem Projekt heraus (1b). Ein Änderungsverantwortlicher erfasst die Problemmeldung / den Änderungsantrag in der Änderungsstatusliste und organisiert die Bewertung nach Relevanz, Machbarkeit, Dringlichkeit und sonstiger Kriterien. Die Änderungssteuerungsgruppe trifft auf dieser Basis eine Änderungsentscheidung, beispielsweise die Annahme des Änderungsantrags samt Umsetzung in der nächsten Iteration. Durch die Änderungsentscheidung können Konsequenzen wie Planänderungen oder Vertragsanpassungen entstehen.

Die Details des Vorgehens und die Verantwortlichkeiten werden im Projekthandbuch im Kapitel Organisation und Vorgaben zum Problem- und Änderungsmanagement festgelegt.

Verantwortliche und Produkte

Änderungssteuerungsgruppe (Change Control Board):

Änderungsentscheidung

Änderungsverantwortlicher:

Änderungsstatusliste, Problem-/Änderungsbewertung, Problemmeldung/Änderungsantrag

B.2.1.5 Konfigurationsmanagement

Das Konfigurationsmanagement sorgt dafür, dass alle im Projekt erstellten Ergebnisse nachvollziehbar abgelegt und gesichert werden. Das zentrale Produkt ist die Produktbibliothek, die alle im Projekt erstellten Produktexemplare in sämtlichen Produktversionen vorhält (siehe Produkttypen und Produktexemplare).

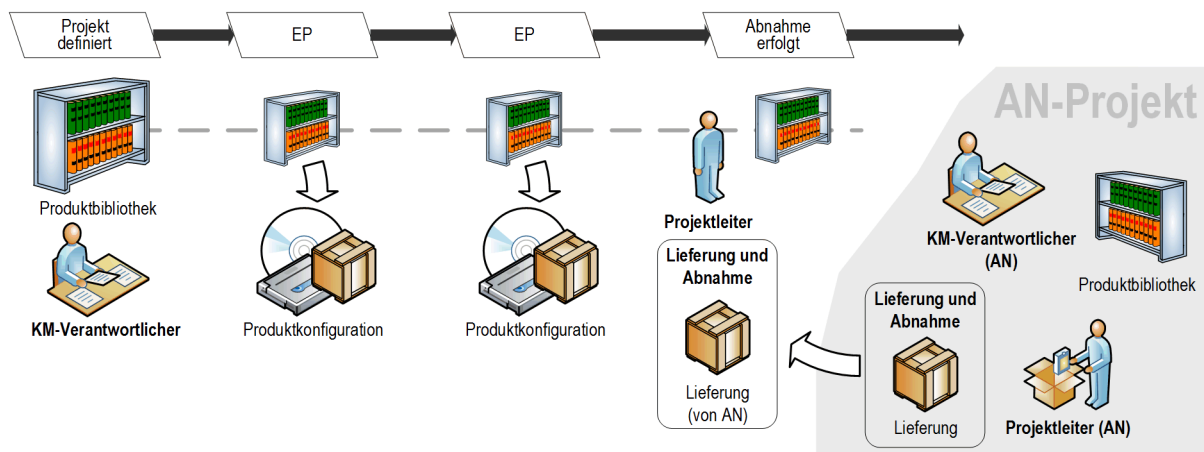


Abbildung 35: Disziplin Konfigurationsmanagement

Die Produktbibliothek sollte durch geeignete Werkzeuge realisiert werden, beispielsweise durch ein Dokumentenmanagement- und/oder ein Versionsverwaltungssystem. Verantwortlich für deren Einrichtung und die Organisation der Ablagestruktur ist der KM-Verantwortliche, der zudem nach den Vorgaben des Projekthandbuchs und mindestens zu jedem Entscheidungspunkt eine Produktkonfiguration (Baseline) erstellt. Eine Produktkonfiguration dokumentiert den Projektstand zu einem Zeitpunkt und enthält die aktuellen (und untereinander konsistenten!) Produktversionen in einer Weise, dass darauf im Bedarfsfall zurückgegriffen werden kann.

Verantwortliche und Produkte

KM-Verantwortlicher:

Produktbibliothek, Produktkonfiguration

B.2.1.6 Qualitätssicherung

In der Disziplin Qualitätssicherung werden die Qualitätsziele des Projekts definiert und qualitätssichernde Maßnahmen geplant und durchgeführt. Konstruktive QS-Maßnahmen definieren Vorgaben für die Produkterstellung zur Erreichung der Qualitätsziele. Analytische QS-Maßnahmen prüfen, ob die Vorgaben eingehalten und die Qualitätsziele erreicht wurden.

Der QS-Verantwortliche definiert im QS-Handbuch die Qualitätsziele und die QS-Maßnahmen sowie die Inhalte der regelmäßigen QS-Berichte, mit denen er die Qualität im Projekt darstellt. Dort regelt er auch, unter welchen Umständen ein außerplanmäßiger QS-Bericht geschrieben wird. Der QS-Verantwortliche wirkt über die QS-Planung am Projektplan mit und führt bei Bedarf eine Nachweisakte, in der er Protokolle nachzuweisender Prüfungen (z.B. von externen Prüfstellen wie dem TÜV gefordert) sammelt.

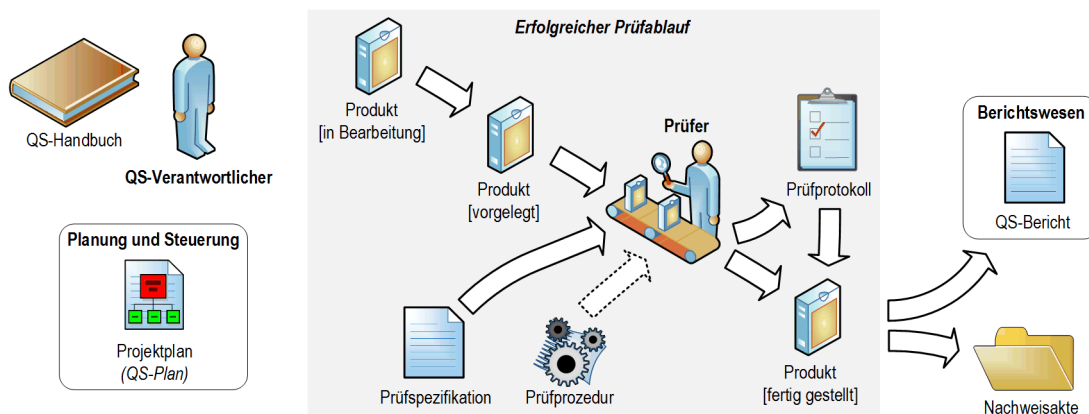


Abbildung 36: Disziplin Qualitätssicherung

Das QS-Handbuch kann für bestimmte Produkte eine unabhängige Qualitätssicherung fordern. Unabhängig bedeutet hierbei, dass der Prüfer nicht der Ersteller des Produkts ist. Der Prüfer prüft das Produkt anhand einer Prüfspezifikation und notiert die Ergebnisse in einem Prüfprotokoll. Systemelemente können (und sollten) mit einer regressionsfähigen Prüfprozedur (z.B. Unit-Tests) geprüft werden.

Verantwortliche und Produkte

IT-Service-Transition-Verantwortlicher:

Prüfprotokoll Inbetriebnahme, Prüfspezifikation Inbetriebnahme

Prüfer:

Prüfprotokoll Benutzbarkeit, Prüfprotokoll Dokument, Prüfprotokoll Lieferung, Prüfprotokoll Produktkonfiguration, Prüfprotokoll Prozess, Prüfprotokoll Systemelement, Prüfprozedur Systemelement, Prüfspezifikation Benutzbarkeit, Prüfspezifikation Dokument, Prüfspezifikation Lieferung, Prüfspezifikation Produktkonfiguration, Prüfspezifikation Prozess, Prüfspezifikation Systemelement

QS-Verantwortlicher:

Nachweisakte, QS-Handbuch

B.2.1.7 Messung und Analyse

Die Disziplin Messung und Analyse beschreibt die Definition und Nutzung von Kennzahlen (Metriken) und Messdaten. Der Einsatz von Kennzahlen liefert sowohl quantitative als auch qualitative Aussagen zu verschiedenen Fragestellungen im Projekt, die sich aus den Projektzielen ableiten (Goal-Question-Metric). Kennzahlen sind damit die Grundlage für effektives und objektives Projektcontrolling und bilden ein wichtiges Instrument zur Steuerung von Projekten. Darüber hinaus dienen Kennzahlen zum Aufbau von

Erfahrungswissen in einer Organisation, das beispielsweise die Planung in anderen Projekten erleichtert, oder zur Informationsgewinnung über die Güte von Teilprozessen, um systematische Fehler zu erkennen. Nicht zur Zielsetzung von Kennzahlen gehören die Kontrolle oder Leistungsbewertung einzelner Mitarbeiter.

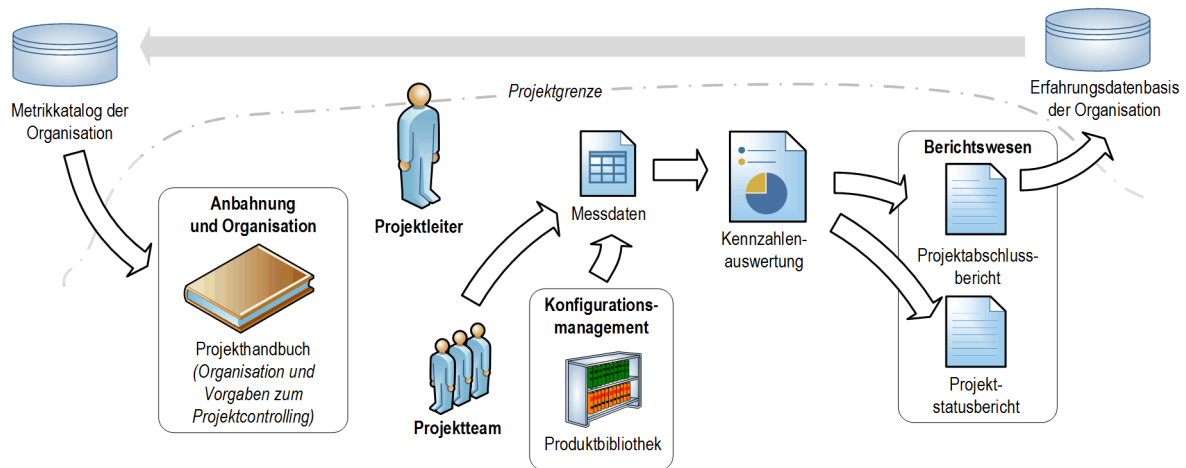


Abbildung 37: Disziplin Messung und Analyse

Verantwortlich für die Messung und Analyse im Projekt ist der Projektleiter. Idealerweise kann er die im Projekt verwendeten Kennzahlen aus einem organisationsweiten Metrikkatalog auswählen und im Projekthandbuch um projektspezifische Details wie z.B. Erhebungszeitpunkte oder Grenzwerte ergänzen. Der Projektleiter ist auch für die Erhebung der Messdaten verantwortlich, wobei diese in der Praxis entweder vom Projektteam manuell erfasst oder automatisiert gesammelt werden.

In regelmäßigen Abständen werden auf Basis der Messdaten die relevanten Kennzahlen berechnet und als Kennzahlenauswertung dokumentiert. Diese erläutert auch, wie die Kennzahlen zu interpretieren sind. Die Kennzahlenauswertungen sind die Grundlage für das Berichtswesen und dienen als Eingabe für die Erfahrungsdatenbasis der Organisation.

Verantwortliche und Produkte

Projektleiter:
Kennzahlenauswertung, Messdaten

B.2.1.8 Berichtswesen

Die Disziplin Berichtswesen enthält alle Produkte, die zur Kommunikation innerhalb des Projekts und mit dem Projektumfeld dienen. Ausgestaltet und konkretisiert wird die Disziplin im Projekthandbuch, welches Vorgaben für Berichtswesen und Kommunikationswege definiert. Beispielsweise kann dort festgelegt werden, dass zu jeder Besprechung ein Protokoll erstellt wird und in welcher Form solche Besprechungsdokumente die Ergebnisse, Beschlüsse und Arbeitsaufträge dokumentieren. Der Projektleiter trägt die Verantwortung dafür, dass die Vorgaben des Projekthandbuchs umgesetzt werden und im Beispiel jede Besprechung protokolliert wird. Er kann die entsprechenden Tätigkeiten (im Beispiel das Protokollieren) delegieren.

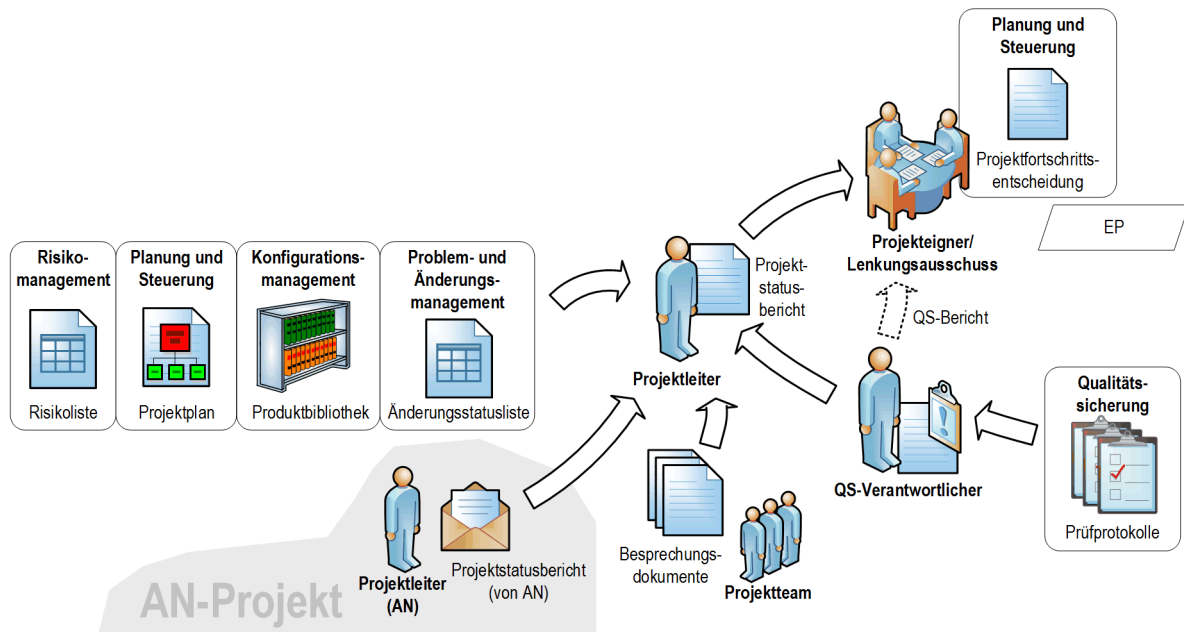


Abbildung 38: Disziplin Berichtswesen (Projektdurchführung)

Das zentrale Produkt im Berichtswesen ist der vom Projektleiter zu jedem Entscheidungspunkt vorzulegende Projektstatusbericht. In ihm finden sich die aktuellen Projektergebnisse und entscheidungsrelevante Informationen aus der Risikoliste, dem Projektplan, der Änderungsstatusliste und anderen Produkten in aufbereiteter Form. Auf dieser Grundlage kann sich der Lenkungsausschuss einen schnellen Überblick über den Stand des Projekts verschaffen und eine qualifizierte Projektfortschrittsentscheidung treffen.

Der QS-Verantwortliche erstellt den QS-Bericht, dessen Zusammenfassung als Qualitätsbewertung in den Projektstatusbericht einfließt.

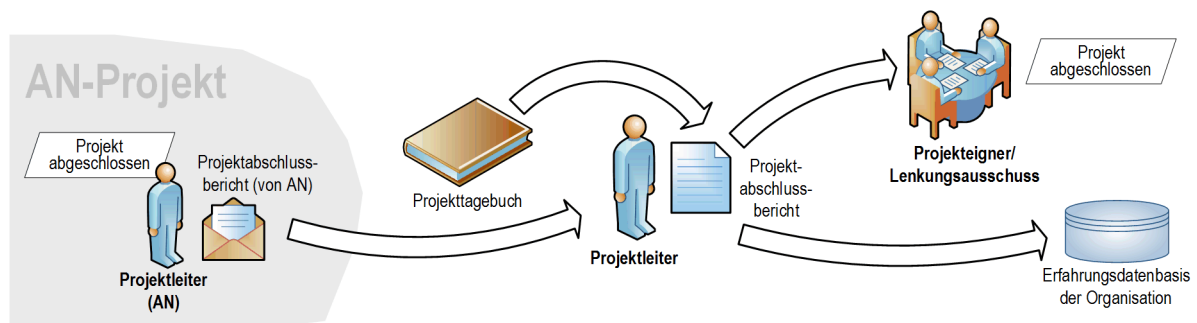


Abbildung 39: Disziplin Berichtswesen (Projektabschluss)

Zum Projektabschluss schreibt der Projektleiter einen Projektabschlussbericht. Inhaltlich entspricht er dem Projektstatusbericht bis auf die "vorausblickenden" Themen, die nicht enthalten sind. Stattdessen führt er Projekterfahrungen ("Lessons learned") auf, die der Projektleiter ggf. aus dem Projekttagbuch übernehmen kann. In AG-Projekten fließt der Projektabschlussbericht des Auftragnehmers in den eigenen Projektstatusbericht ein. Die Adressaten des Projektabschlussberichts sind im Kapitel Projekt-Ende beschrieben. Innerhalb einer "lernenden Organisation" sollte der Bericht auch dem Verwalter der Erfahrungsdatenbasis zugehen, der die Projekterfahrungen in die Erfahrungsdatenbasis einpflegt und sie damit Folgeprojekten verfügbar macht.

Verantwortliche und Produkte**Projektleiter:**

Besprechungsdokument, Projektabschlussbericht, Projektabschlussbericht (von AN), Projektstatusbericht, Projektstatusbericht (von AN), Projekttagbuch

QS-Verantwortlicher:

QS-Bericht

B.2.2 Entwicklung

Das V-Modell ist ein Vorgehensmodell für *Systementwicklungsprojekte*. Es unterscheidet zwischen einem Gesamtsystem und einem System:

- > Das *Gesamtsystem* im V-Modell entspricht dem Systembegriff der ISO/IEC 12207: Es ist „ein einheitliches Ganzes, das aus einem oder mehreren Prozessen, Hardware, Software, Einrichtungen und Personen besteht, das die Fähigkeit besitzt, vorgegebene Forderungen oder Ziele zu befriedigen.“ (siehe Abbildung 40 rechts).
- > Unter einem *System* wird im V-Modell XT Bund ein einheitliches Ganzes verstanden, das aus Software und der zur Ausführung notwendigen bereitgestellten Hardware besteht. (Die Hardware-Entwicklung wird vom V-Modell XT Bund im Gegensatz zum V-Modell XT nicht unterstützt.)

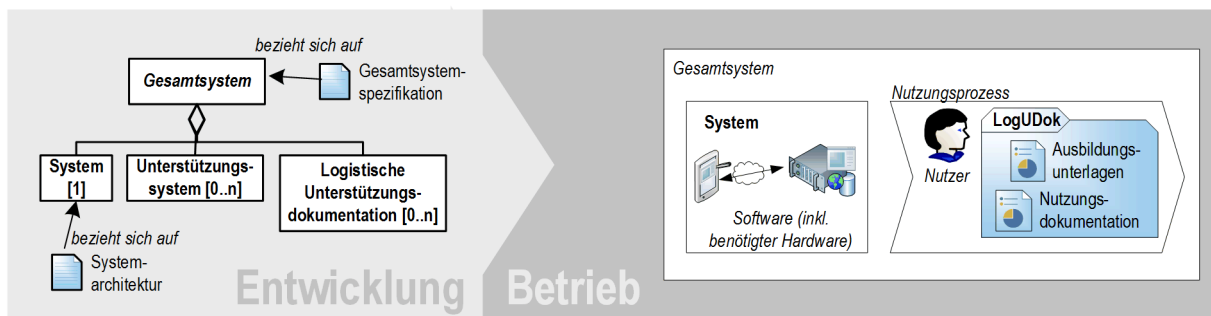


Abbildung 40: System und Gesamtsystem in Entwicklung und Betrieb

Aus der Entwicklungssicht reduziert sich das Gesamtsystem auf das zu entwickelnde System, beliebig viele zu entwickelnde Unterstützungssysteme (eigenständige Systeme zur Unterstützung des zu entwickelnden Systems) und beliebig viele zu erstellende Logistische Unterstützungsdokumentationen. Systeme und Unterstützungssysteme bestehen aus Systemelementen, die Logistische Unterstützungsdokumentation besteht aus Logistikelementen. Alle Systemelemente und Logistikelemente sind als Produkte im V-Modell definiert; das Gesamtsystem selbst ist kein Produkt.

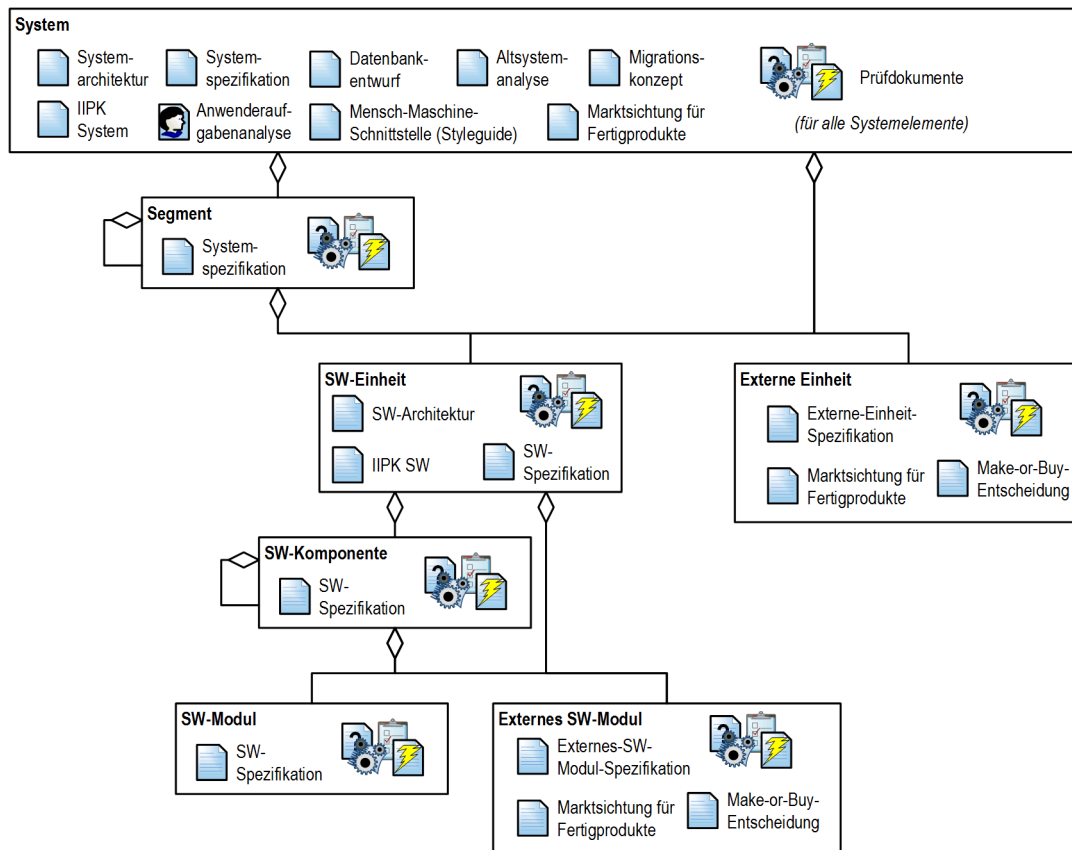


Abbildung 41: Strukturelle Produktabhängigkeiten und Produktumfänge der einzelnen Systemelemente

Ein System besteht aus Segmenten, Einheiten, Komponenten und Modulen, die hierarchisch strukturiert werden. Im Kontext jedes Systemelements kann eine Menge von „Begleitprodukten“ existieren, die als Produktumfang des Systemelements bezeichnet werden. Beispielsweise muss sich im Produktumfang jeder SW-Einheit genau eine entsprechende SW-Architektur befinden. Die Definition der Systemstruktur und die Ausgestaltung der dazugehörigen Produktumfänge erfolgen im Rahmen des Systementwurfs und der Systemspezifikation. Ein derart zerlegtes System erleichtert die Schätzung der Aufwände und Kosten für die Erstellung seiner Bestandteile.

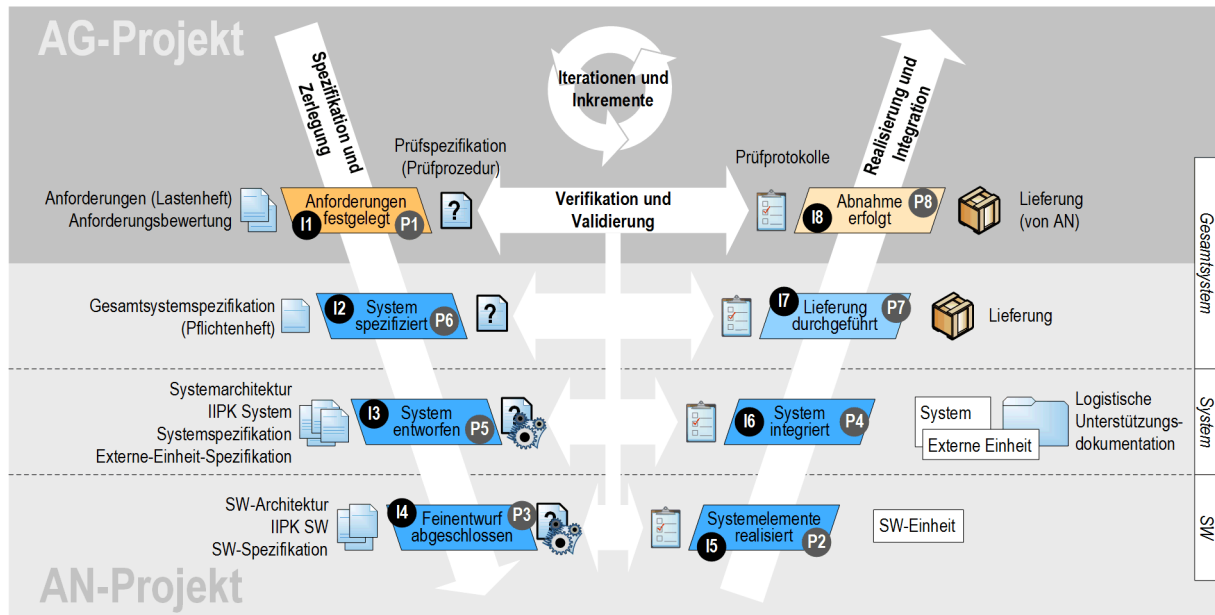


Abbildung 42: V-Modell-Entwicklungsprozess im Überblick

Das in der [Abbildung 42](#) dargestellte V-förmige Vorgehen fußt auf vier Prinzipien:

- **Spezifikation und Zerlegung:** Auf dem absteigenden Ast des „Vs“ wird das Gesamtsystem bis auf die Modulebene dekomponiert und dabei immer feiner spezifiziert. Der Auftraggeber legt in den Anforderungen (Lastenheft) fest, was das System leisten soll. In der Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) definiert der Auftragnehmer, wie er die Anforderungen umsetzt. Dazu erstellt er eine Systemarchitektur, Systemspezifikationen und ein Konzept für die Implementierung, Integration und Prüfung des Systems (IIPK System). Im letzten Dekompositionsschritt bestimmt er die SW-Einheiten und die jeweiligen SW-Architekturen, IIPKs SW und SW-Spezifikationen.
- **Realisierung und Integration:** Auf dem aufsteigenden Ast des „Vs“ werden die System- und Logistikelemente implementiert und/oder beschafft und zum (Gesamt-)System integriert. Auf unterster Ebene werden zunächst die SW-Einheiten realisiert und dann mit den Externen Einheiten zum System integriert. Schließlich werden (auf der Gesamtsystemebene) Lieferungen zusammengestellt und ausgeliefert.
- **Verifikation und Validierung:** Auf jeder (waagrechten) Abstraktionsstufe finden Prüfschritte zur Verifikation und Validierung statt. Hier wird überprüft, ob die Systemelemente ihrer Spezifikation entsprechen und ob Sie das benötigte Verhalten zeigen. Die Prüfspezifikationen (absteigender Ast) leiten sich aus den Anforderungen, Spezifikationen und Architekturen ab. Die Prüfprotokolle (aufsteigender Ast) beschreiben das Prüfergebnis eines konkreten Prüfobjekts, also eines Systemelements, eines Logistikelements oder einer Lieferung.
- **Iterationen und Inkremente:** Das „V“ wird in der Regel mehrfach in Iterationen durchlaufen. Die Systemfunktionalität wächst dabei stetig (inkrementelles Vorgehen), bis schließlich alle Anforderungen erfüllt werden. Dabei erlaubt das V-Modell unterschiedliche Reihenfolgen für den „V-Durchlauf“: Während die Inkrementelle Systementwicklung dem Weg des „V“s unmittelbar folgt (I1-I8), durchläuft die Prototypische Entwicklungsstrategie die Entscheidungspunkte in anderer Reihenfolge (P1-P8). Darüber hinaus sind in beiden Strategien Iterationen auf feineren Abstraktionsebenen möglich.

B.2.2.1 Systemelemente

Die Disziplin Systemelemente beinhaltet alle Bestandteile eines Systems, die im Rahmen der Systemerstellung zu entwickeln, ggf. zu beschaffen und zu integrieren sind. Jedes Produkt der Disziplin wird verallgemeinernd als Systemelement bezeichnet.

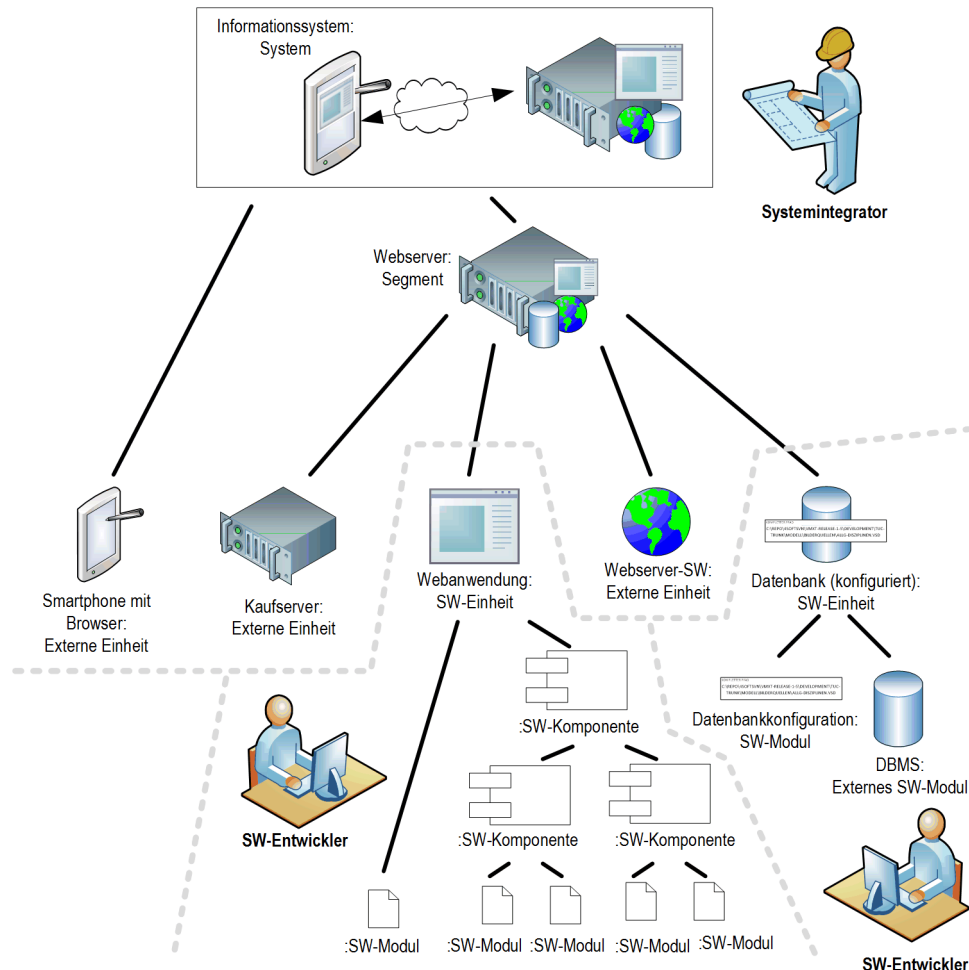


Abbildung 43: Disziplin Systemelemente (Beispielhafte Systemstruktur)

Die Bausteine der Systemstruktur werden durch strukturelle Produktabhängigkeiten modelliert: Ein System besteht aus Einheiten, die zu Segmenten gruppiert werden können. Ein Segment kann selbst aus Segmenten bestehen. Das im Beispiel gezeigte System besteht beispielsweise aus 5 Einheiten, wovon 4 im Segment Webserver gruppiert sind. Für den Zusammenbau des Systems aus den Einheiten ist der Systemintegrator verantwortlich, der dafür den Integrationsbauplan aus dem Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System verwendet.

Einheiten unterscheiden sich in SW-Einheiten und externe Einheiten. SW-Einheiten sind Systemelemente, die rein aus Software (SW) bestehen und im Projekt durch SW-Entwickler entwickelt werden. Eine SW-Einheit besteht aus SW-Modulen und kann durch SW-Komponenten hierarchisch gegliedert werden.

Externe Einheiten sind Systemelemente, die aus Hard- und/oder Software bestehen und nicht im Rahmen des Projekts entwickelt werden. Dies kann folgende Gründe haben:

- > Das Systemelement wird (z.B. aus früheren Projekten) wiederverwendet.
- > Das Systemelement ist ein am Markt verfügbares Fertigprodukt.
- > Das Systemelement wird durch den Auftraggeber beigelegt.

- > Das Systemelement wird im Rahmen eines Unterauftrags entwickelt. Dies gilt nicht für Hardware, da Hardware generell nicht im Rahmen von V-Modell XT Bund-Projekten entwickelt wird.

Gleiches gilt für Externe SW-Module. In reinen Integrationsprojekten besteht das System ausschließlich aus externen Einheiten, eine Entwicklung von SW findet nicht statt. Für die Beschaffung von externen Einheiten ist der Systemintegrator verantwortlich.

Verantwortliche und Produkte

SW-Entwickler:

Externes SW-Modul, SW-Einheit, SW-Komponente, SW-Modul

Systemintegrator:

Externe Einheit, Segment, System, Unterstützungssystem

B.2.2.2 Systemanalyse

Die Disziplin Systemanalyse umfasst alle Produkte, die dafür vorgesehen sind, die Eigenschaften eines Systems oder einzelner Systemelemente zu untersuchen und zu dokumentieren. Dabei kann sich das zu untersuchende System(element) bereits im Einsatz befinden, auf dem Markt angeboten werden oder noch in der Entwicklung oder in den Köpfen der Anwender sein.

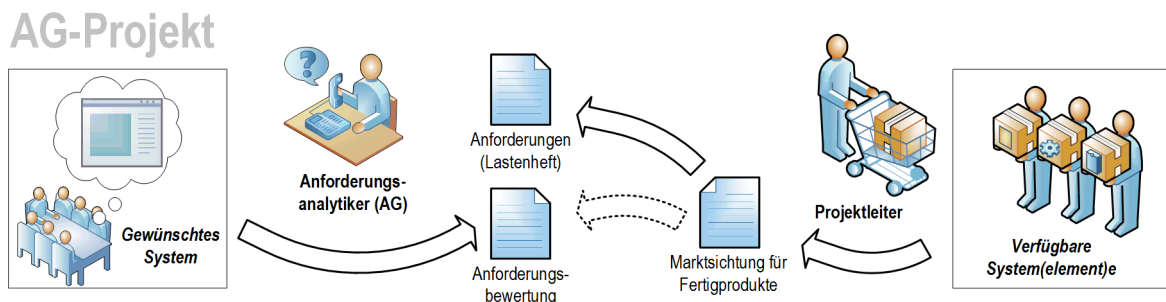


Abbildung 44: Disziplin Systemanalyse (AG-Seite)

Der Anforderungsanalytiker (AG) ermittelt die gewünschten Eigenschaften eines zu entwickelnden Systems z.B. durch Anwenderbefragungen und Workshops und dokumentiert diese als Anforderungen (Lastenheft). Er bewertet die Anforderungen in der Anforderungsbewertung, z.B. hinsichtlich ihrer Machbarkeit, ihrer Finanzierbarkeit oder der Notwendigkeit.

Auf der AG-Seite kann der Projektleiter eine Marktsichtung für Fertigprodukte erstellen (lassen), um diese in die Anforderungen oder die Anforderungsbewertung einfließen zu lassen. Eine Marktsichtung kann beispielsweise dazu dienen, die Anforderungen so zu definieren, dass sie den Einsatz von Fertigprodukten nicht ausschließen. Bei der Anforderungsbewertung kann sie dabei helfen, die Machbarkeit und Finanzierbarkeit von Anforderungen besser abzuschätzen.

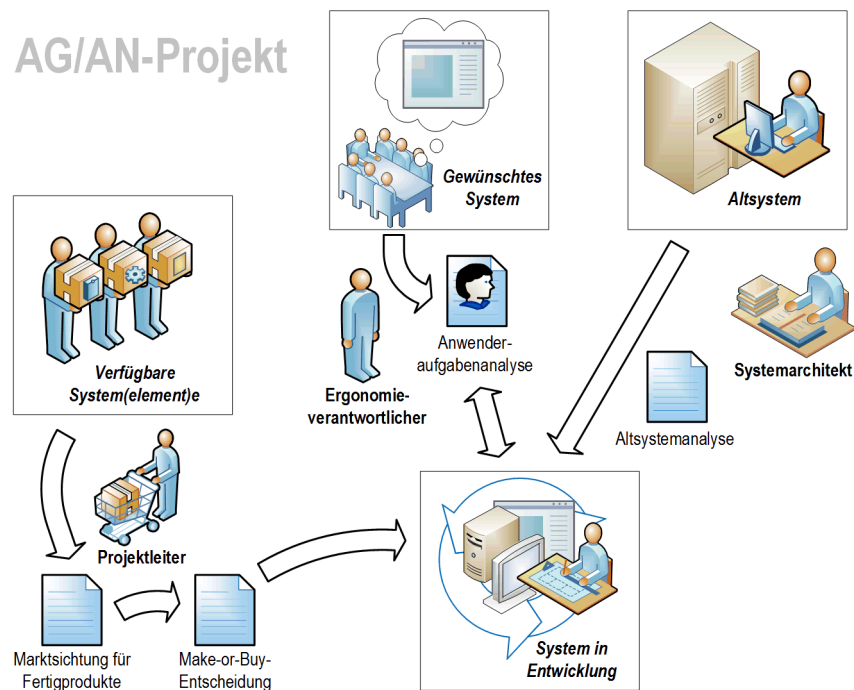


Abbildung 45: Disziplin Systemanalyse (AN-Seite)

Auch in einem AG/AN-Projekt kann der Projektleiter eine Marktsichtung für Fertigprodukte durchführen, in der er beispielsweise den Funktionsumfang von Schnittstellen sowie Preise und Lizenzen von potentiell im System einsetzbaren Systemelementen aufführt und damit eine Make-or-Buy-Entscheidung vorbereitet.

Der Ergonomieverantwortliche untersucht die Interaktion der Anwender mit dem zu entwickelnden System. Die Untersuchung kann dabei rein auf der Systemvision des Auftraggebers, aber auch auf Basis von Systemprototypen durchgeführt werden. Seine Ergebnisse fasst er in der Anwenderaufgabenanalyse zusammen.

Der Systemarchitekt analysiert ein bestehendes Altsystem im Rahmen der Altsystemanalyse und dokumentiert hier beispielsweise die verwendete Architektur, Schnittstellen und Datenstrukturen. Er greift dabei – sofern vorhanden – auf bestehende Systemdokumentationen zurück oder spricht direkt mit Anwendern, Betreuern und Entwicklern des Altsystems.

Auch ein System, das sich gerade in der Entwicklung befindet, kann zum Analysegegenstand werden. Die Grundlage der Analyse sind hier Spezifikations- und Entwurfsdokumente sowie Systemprototypen. Die Personalvertretung kann das entstehende System beispielsweise hinsichtlich der Auswirkungen auf den Arbeitslauf oder potentieller Möglichkeiten zur Leistungsüberwachung untersuchen. Der Datenschutzverantwortliche und der Informationssicherheitsverantwortliche untersuchen das Gesamtsystem hinsichtlich der Aspekte Datenschutz und Informationssicherheit und erstellen entsprechende Konzepte.

Verantwortliche und Produkte

Anforderungsanalytiker (AG):

Anforderungen (Lastenheft), Anforderungsbewertung, Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft Gesamtprojekt

Ergonomieverantwortlicher:

Anwenderaufgabenanalyse

Projektleiter:

Make-or-Buy-Entscheidung, Marktsichtung für Fertigprodukte

Systemarchitekt:

Altsystemanalyse

B.2.2.3 Systemspezifikation

Die Produkte der Disziplin Systemspezifikation beschreiben die Anforderungen und die Funktionsweise des (Gesamt-)Systems, von einzelnen Systemelementen und der logistischen Unterstützung. Die Disziplinen Systemspezifikation und Systementwurf gehen dabei Hand in Hand und werden weitgehend von den Architekten verantwortet.

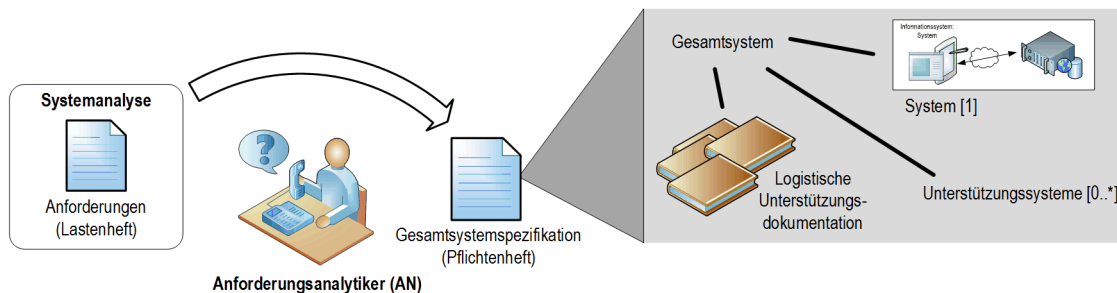


Abbildung 46: Disziplin Systemspezifikation (Gesamtsystemspezifikation)

Einstiegspunkt für die Systemspezifikation und den Systementwurf ist die Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft), die vom Anforderungsanalytiker (AN) verantwortet wird. Das Produkt beschreibt, was das Gesamtsystem letztendlich leisten wird. Dabei werden die funktionalen und nichtfunktionalen Anforderungen aus dem Lastenheft übernommen und in Vorbereitung auf die Systementwicklung detailliert. Die Anforderungsverfolgung zum Lastenheft zeigt auf, wie sich die Anforderungen in Lasten- und Pflichtenheft aufeinander abbilden. Die Gesamtsystemspezifikation definiert auch die Gesamtsystemarchitektur und identifiziert damit das zu entwickelnde System, etwaige Unterstützungssysteme und den Umfang der logistischen Unterstützung.

Hauptbestandteil der Disziplin sind die Spezifikationen, die hier als Oberbegriff für Systemspezifikationen, SW-Spezifikationen und „Externe(s)-...-Spezifikationen“ verwendet werden. Eine Spezifikation gibt einen Überblick über das Systemelement und beschreibt die funktionalen Anforderungen (Schnittstellenbeschreibung) sowie nichtfunktionale Anforderungen. SW- und Systemspezifikationen beschreiben außerdem die interne Schnittstellenrealisierung und die Verfeinerung der nichtfunktionalen Anforderungen. Nachfolgend sind die Prinzipien und Inhalte der Disziplin anhand einer SW-Einheit beschrieben. Für die Beschreibung der SW-Einheit und der zugehörigen SW-Elemente werden SW-Spezifikationen und bei Bedarf Externes-SW-Modul-Spezifikation verwendet. Die Prinzipien lassen sich auf Systeme übertragen.

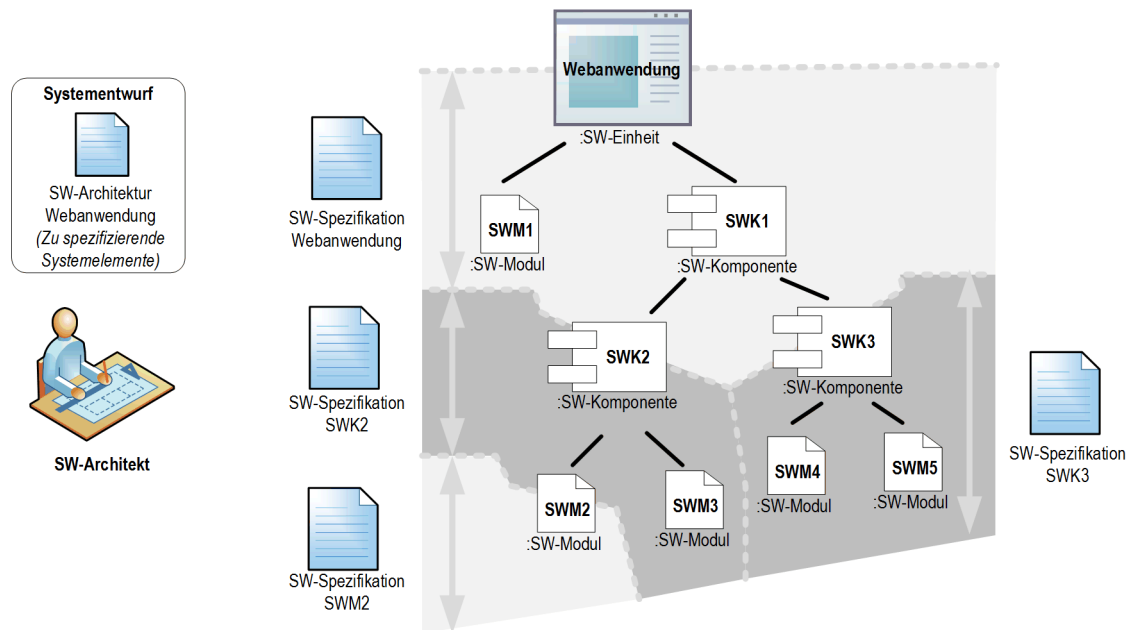


Abbildung 47: Disziplin Systemspezifikation (Abdeckungsbereich einzelner SW-Spezifikationen)

Das aus der Disziplin Systementwurf stammende Produktexemplar SW-Architektur für die Webanwendung benennt die für die Webanwendung zu spezifizierenden Systemelemente, im Beispiel also diejenigen SW-Komponenten und SW-Module, für die eine eigenständige Spezifikation erstellt werden soll (SWK2, SWK3 und SWM2). Das V-Modell gibt somit nicht vor, dass für jedes Systemelement eine eigene Spezifikation erstellt werden muss.

Ein Spezifikationsdokument beschreibt die Funktionsweise eines Systemelements bis „hinunter“ zur nächsten Spezifikationsebene: Im Beispiel würde also die SW-Spezifikation Webanwendung die Funktionsweise der SW-Einheit bis zur Schnittstelle der SW-Komponenten SWK2 und SWK3 beschreiben. Die vollständige Schnittstelle und die Spezifikation der beiden SW-Komponenten finden sich dann in der SW-Spezifikation SWK2/SWK3. Prinzipiell ist es also auch möglich, dass für eine SW-Einheit nur eine einzige SW-Spezifikation erstellt wird, die das gesamte Systemelement bis hinunter zur Modulebene abdeckt; welcher Detaillierungsgrad dann sinnvoll ist, muss individuell festgestellt werden.

Verantwortliche und Produkte

Anforderungsanalytiker (AN):

Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)

SW-Architekt:

Externes-SW-Modul-Spezifikation, SW-Spezifikation

Systemarchitekt:

Externe-Einheit-Spezifikation, Systemspezifikation

B.2.2.4 Systementwurf

Die Disziplin Systementwurf enthält alle Produkte, die den prinzipiellen Aufbau und die querschnittlichen Eigenschaften des zu entwickelnden Systems beschreiben, ohne auf die Funktionsweise einzelner Systemelemente im Detail einzugehen. Dies ist dann Inhalt der Disziplin Systemspezifikation, die mit dem Systementwurf eng verbunden ist.

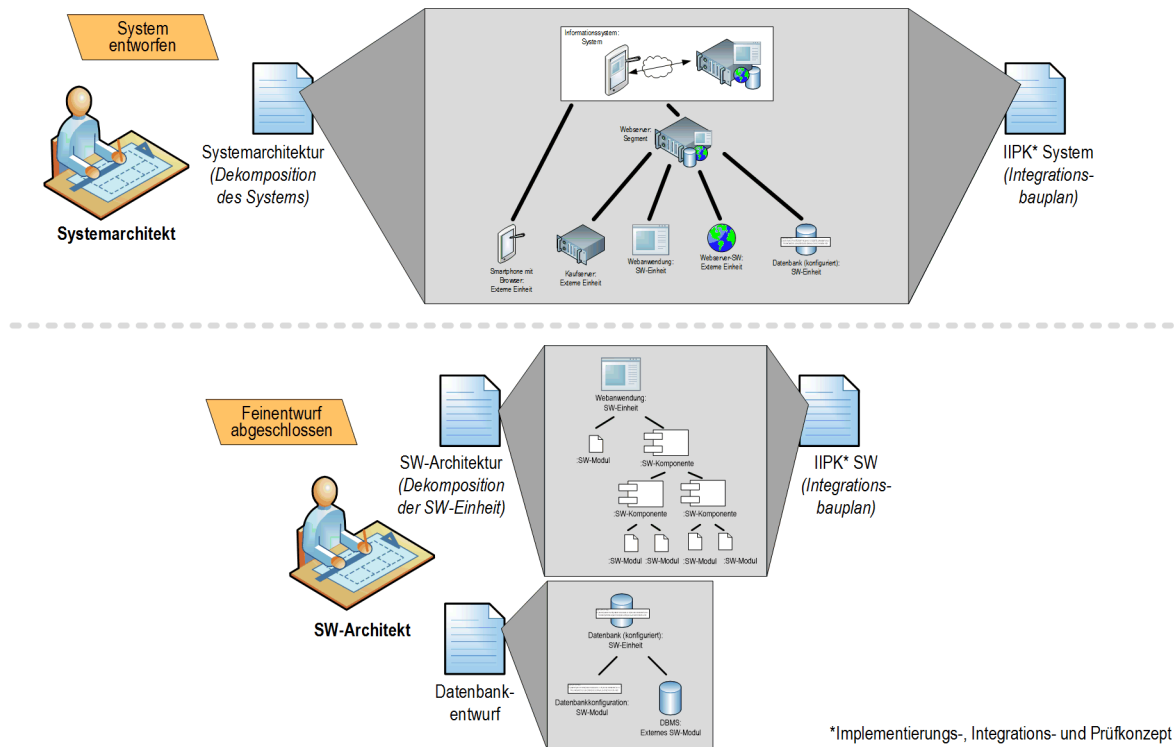


Abbildung 48: Disziplin Systementwurf

Hauptverantwortlich für den Systementwurf sind die Architekten mit den von ihnen erstellten Architekturen und Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepten (IIPKs). Sowohl bei den Rollen als auch bei den Produkten existieren jeweils Ausprägungen für das System (z.B. Systemarchitekt) und für SW-Einheiten (z.B. IIPK SW). Obwohl sich Unterschiede in den Details und unterschiedliche Verantwortlichkeiten ergeben, sind die Architektur-Produkte aber alle gleich aufgebaut, sodass sich ein einheitliches Entwurfsprinzip ergibt.

Auf der Systemebene erstellt der Systemarchitekt zum Entscheidungspunkt System entworfen die Systemarchitektur und das zugehörige IIPK. Die Systemarchitektur enthält die Dekomposition des Systems und das IIPK den Integrationsbauplan. Beide Themen enthalten eine Zerlegung des Systems bis hinunter auf die Ebene von Einheiten. Während die Architektur sich eher auf der Typebene bewegt, definiert der Integrationsbauplan konkrete Exemplare der einzelnen Systemelemente.

Auf der Ebene von SW-Einheiten setzt sich das gezeigte Entwurfsprinzip analog fort. Eine Ausnahme von dem Prinzip bilden Datenbanken: Werden Datenbanken in der System- oder SW-Architektur identifiziert, so beschreibt der SW-Architekt Datenmodell und Konfiguration der Datenbank in einem Datenbankentwurf und nicht im Rahmen der SW-Architektur.

In der Disziplin Systementwurf finden sich weitere Entwurfs- und Konzeptdokumente zu besonderen Aspekten wie das Migrationskonzept oder die Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide). Verantwortlich sind hier die jeweiligen Experten, beispielsweise der Ergonomieverantwortliche.

Verantwortliche und Produkte
Ergonomieverantwortlicher:

Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide)

SW-Architekt:

Datenbankentwurf, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep SW, SW-Architektur

Systemarchitekt:

Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep System, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep Unterstützungssystem, Migrationskonzept, Systemarchitektur, Unterstützungs-Systemarchitektur

B.2.2.5 Logistikelemente

Die Disziplin Logistikelemente beinhaltet die vom Technischen Autor erstellte Dokumentation zur Unterstützung der Systemnutzung. Oberstes „Containerprodukt“ ist die Logistische Unterstützungsdokumentation, die Ausbildungsunterlagen und eine Nutzungsdokumentation enthalten kann.

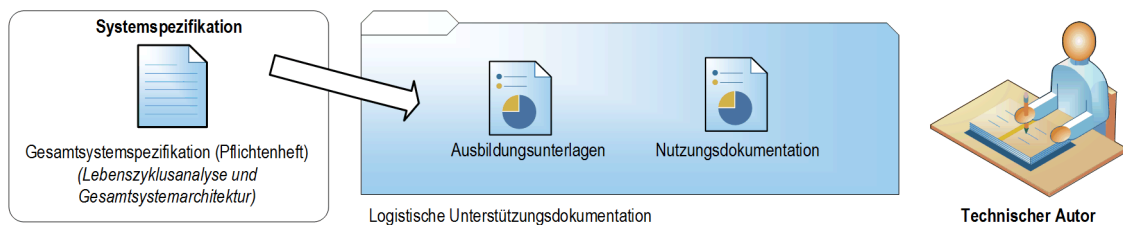


Abbildung 49: Disziplin Logistikelemente

Bei Entwicklungsprojekten können bereits in der Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) Anforderungen bezüglich der Nutzungsdokumentation und der notwendigen Ausbildungsunterlagen erfasst werden.

Verantwortliche und Produkte
Technischer Autor:

Ausbildungsunterlagen, Logistische Unterstützungsdokumentation, Nutzungsdokumentation

B.2.2.6 IT-Organisation und Betrieb

Diese Disziplin fasst alle Produkte und Aktivitäten zusammen, die zur Abstimmung mit der IT-Organisation und dem Betrieb erforderlich sind. Die Produkte enthalten die für den IT-Betrieb notwendigen Informationen aus dem Projekt und seinem Umfeld und werden von ihm mitgestaltet oder verantwortet. Da die Produkte zu bestimmten Entscheidungspunkten vorliegen müssen, werden darüber auch die Zeitpunkte im Projekt festgelegt, an denen der IT-Betrieb hinzugezogen werden muss.

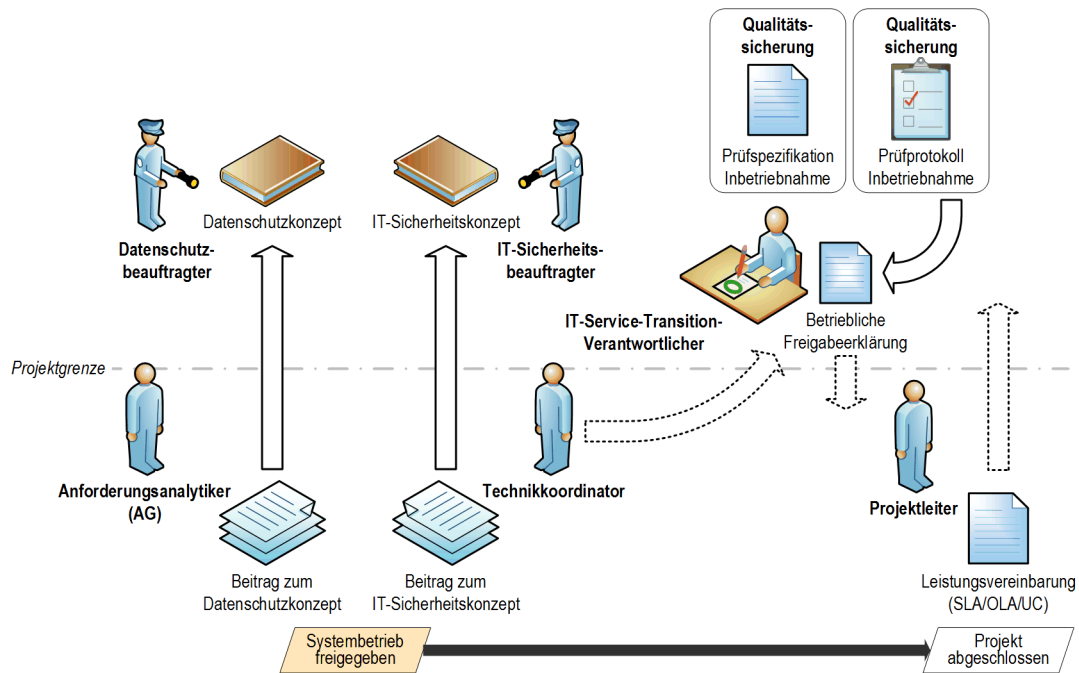


Abbildung 50: Disziplin IT-Organisation und Betrieb

Abnahme und Freigabe

In der Organisation definieren die Produkte IT-Sicherheitskonzept und Datenschutzkonzept entsprechende Anforderungen an den Betrieb von IT-Systemen. Der Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept und der Beitrag zum Datenschutzkonzept beschreiben, inwiefern diese durch die Inbetriebnahme des im Projekt entwickelten IT-Systems aktualisiert und fortgeschrieben werden müssen.

Wird ein (Teil-)System von einem Auftragnehmer oder einer IT-Abteilung ausgeliefert, ist dieses System für den (Pilot-)Betrieb freizugeben. Die Rolle IT-Service-Transition-Verantwortlicher prüft anhand der Prüfspezifikation Inbetriebnahme, ob das entwickelte IT-System den betrieblichen Anforderungen genügt, dokumentiert die Ergebnisse im Prüfprotokoll Inbetriebnahme und stellt im Erfolgsfall die Betriebliche Freigabeerklärung aus. Falls die Aspekte IT-Sicherheit und Datenschutz berücksichtigt werden müssen, sollten auch der IT-Sicherheitsverantwortliche und der Datenschutzbeauftragte an der Prüfung beteiligt werden.

Prüfspezifikation und Prüfprotokoll Inbetriebnahme sind eng mit den entsprechenden Produkten für die Lieferung verknüpft. Die Betriebliche Freigabeerklärung ist mit der (fachlichen) Abnahmeerklärung verbunden (siehe Kapitel Zusammenarbeit mit der IT-Organisation). Die Betriebliche Freigabeerklärung ist zum Entscheidungspunkt Systembetrieb freigegeben vorzulegen, der im Rahmen einer Abnahme mit Inbetriebnahme nur zusammen mit dem Entscheidungspunkt Abnahme erfolgt erreicht werden kann.

Leistungsvereinbarungen

Ebenfalls in dieser Disziplin enthalten ist das Produkt Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC), in dem der Betrieb des Systems und die Qualität des Betriebs nach Projektende definiert werden. Der Projektleiter erstellt das Produkt zusammen mit den Verfahrensverantwortlichen (Fachseite, IT-Betrieb, Weiterentwicklung), Anwendervertretern und der Rolle IT-Service-Design-Verantwortlicher. Die Aushandlung erfolgt bereits im Projekt, wobei die Anforderungen an das System (vgl. Produkt Anforderungen (Lastenheft)) früh berücksichtigt werden sollen. Spätestens zum Entscheidungspunkt Projekt abgeschlossen muss das Produkt Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) fertig gestellt sein.

Verantwortliche und Produkte**Anforderungsanalytiker (AG):**Beitrag zum Datenschutzkonzept**Datenschutzbeauftragter:**Datenschutzkonzept**IT-Service-Transition-Verantwortlicher:**Betriebliche Freigabeerklärung**IT-Sicherheitsbeauftragter:**IT-Sicherheitskonzept**Projektleiter:**Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)**Technikkoordinator:**Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept

B.2.3 AG/AN-Schnittstelle

Behörden können Dritte mit der Erstellung eines Systems beauftragen. Hierbei wird zwischen der Beauftragung eines externen Dienstleisters und der eines IT-Dienstleisters des Bundes unterschieden (siehe Projektmerkmal Auftragnehmer). In beiden Fällen werden zwei getrennte V-Modell-Projekte durchgeführt: ein Systementwicklungsprojekt (AG) in der Behörde als Auftraggeber und ein Systementwicklungsprojekt (AN) beim Auftragnehmer. Das V-Modell regelt das Zusammenspiel der beiden Projekte in der AG/AN-Schnittstelle, die Entscheidungspunkte und auszutauschende Produkte umfasst.

Bei der Beauftragung eines externen Dienstleisters richtet sich das V-Modell nach der UfAB. Für den Auftraggeber sind in diesem Fall die Produkte der Disziplinen Ausschreibungswesen (Vergabeakte) und Vertragswesen relevant. Als Gegenstück hält das V-Modell XT auf Seiten des Auftragnehmers Produkte in der Disziplin Angebots- und Vertragswesen vor. Die Disziplinen Berichtswesen und Lieferung und Abnahme enthalten die für beide Seiten relevanten Schnittstellenprodukte für die Projektlaufzeit und das Projektende.

Wird die Systementwicklung durch einen IT-Dienstleister des Bundes erbracht, entfallen das Ausschreibungs- und Vergabeverfahren und die für den Auftraggeber genannten Disziplinen. Stattdessen kommen die Produkte der Disziplin Angebots- und Auftragswesen zur Anwendung. Der Auftragnehmer (IT-Dienstleister des Bundes) erhält anstelle einer Ausschreibung eine Angebotsaufforderung und erstellt auf deren Basis ein Angebot. Mit der Annahme des Angebots durch den Auftraggeber wird das Angebot zum Auftrag und bildet die Grundlage für die Zusammenarbeit. Im V-Modell XT ist dieser Prozess nicht abgebildet. Der Auftragnehmer benötigt daher eine organisationsspezifische Anpassung des Standards.

Abbildung 51 sowie die nachstehende Beschreibung verdeutlichen den auf Basis einer Ausschreibung und Angebotsbewertung erfolgten Vertragsschluss zwischen einem Auftraggeber und einem externen Dienstleister. Die im Projektverlauf (nach Vertragsschluss) über die AG/AN-Schnittstelle auszutauschenden Produkte gelten gleichermaßen für die Zusammenarbeit mit einem IT-Dienstleister des Bundes.

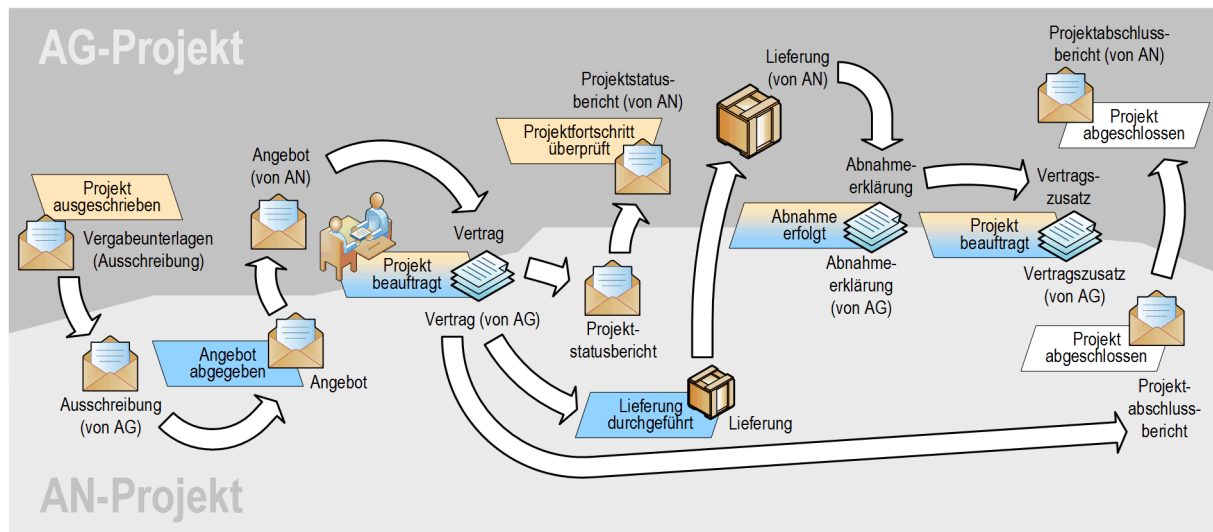


Abbildung 51: AG/AN-Schnittstelle im Überblick

Im AG-Projekt wird zunächst eine Ausschreibung erarbeitet. Sie enthält in den Vergabeunterlagen (Ausschreibung) im Thema Leistungsbeschreibung die zuvor erstellten Anforderungen (Lastenheft) sowie als weitere Themen Vorgaben für das Projekthandbuch und das QS-Handbuch des Auftragnehmers. Der Teil 4: Gewichteter Kriterienkatalog der Vergabeunterlagen referenziert die anderen drei Themen und ist die Grundlage für die Bestimmung des wirtschaftlichsten Angebots.

Auf Basis der Ausschreibung erstellt der potenzielle Auftragnehmer ein Angebot. Das Angebot spiegelt die Leistungsbeschreibung wider und enthält Inhalte des Projekthandbuchs, des QS-Handbuchs und der Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) des Auftragnehmers. Da das Angebot (von AN) Grundlage des Vertrags ist, enthält es auch rechtliche und kommerzielle Vereinbarungen, die bereits als Vertragliche Grundlage in den Vergabeunterlagen (Ausschreibung) vorgegeben sein können. Durch den Zuschlag auf ein Angebot schließt der Auftraggeber mit dem Auftragnehmer einen Vertrag über die Systemerstellung. Er kann im Verlauf des Projektes um Vertragszusätze ergänzt werden.

Während der Projektlaufzeit informiert der Auftragnehmer den Auftraggeber in Form von Projektstatusberichten über die erzielten Projektergebnisse, Planungsabweichungen, aktuellen Risiken und über die Planung für den nächsten Berichtszeitraum. Zur Abstimmung übergreifender Themen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer sollte der Auftraggeber sowohl im Lenkungsausschuss als auch in der Änderungssteuerungsgruppe (Change Control Board) des Auftragnehmers vertreten sein.

Das AN-Projekt übergibt Zwischen- und Endprodukte in Form von Lieferungen an den Auftraggeber. Lieferungen umfassen immer auch Systemteile oder Systemprototypen, anhand derer der Auftraggeber die Abnahme ausspricht. Eine alleinige Abnahme von Entwurfs- oder Spezifikationsdokumenten ist nicht zulässig, da der Auftraggeber nur anhand der gelieferten Software entscheiden kann, ob das umgesetzt wurde, was vertraglich vereinbart war. Welche Liefergegenstände wann geliefert und unter welchen Bedingungen sie abgenommen werden, ergibt sich aus den Themen Projektdurchführungsplan, Lieferumfang und Abnahmekriterien und Vorgehen zur Abnahmeprüfung im Projekthandbuch und den Anforderungen (Lastenheft) des Auftraggebers.

Mit der Abnahmeerklärung nimmt das AG-Projekt die Lieferung eines Zwischen- oder Endproduktes ab oder fordert Nachbesserungen ein. Eine Abnahmeerklärung ist meist die Grundlage vereinbarter Zahlungen an den Auftragnehmer.

B.2.3.1 Ausschreibungswesen (Vergabeakte)

Diese Disziplin fasst alle Produkte und Aktivitäten zusammen, die im Rahmen der Vergabe (Beschaffungsdurchführung) eines IT-Entwicklungsprojekts (ohne Vertragsschluss) relevant sind.

Ausschreibungen der öffentlichen Auftraggeber unterliegen bestimmten Richtlinien wie GWB, VgV, VOL, VOF, und VOB. Diese werden in der UfAB aufgegriffen und ausgestaltet. Die Inhalte dieser Disziplin richten sich deshalb nach den Vorgaben der UfAB (Version VI). Der Beschaffungsablauf gemäß UfAB erfolgt in zwei Stufen:

1. Der Beschaffungsvorlauf stellt einen Bedarf fest, untersucht die Wirtschaftlichkeit und prüft die Verfügbarkeit der Haushaltsmittel. Er ist im Kapitel Projekt-Vorlauf zusammen mit den damit verbundenen Produkten Projektvorstudie und WiBe (Vorkalkulation) beschrieben. Diese Produkte sind daher nicht Teil der Disziplin Ausschreibungswesen (Vergabeakte).
2. Die Durchführung der Beschaffung wird vollständig durch diese Disziplin abgedeckt. Dies umfasst die Festlegung von Vergabeverfahren und -art, das Aufstellen von Zeitplänen, die Erstellung von Vergabeunterlagen bis hin zur Angebotsbewertung und Zuschlagsentscheidung.

Der Vertrag selbst sowie weitere damit zusammenhängende Produkte finden sich in der Disziplin Vertragswesen.

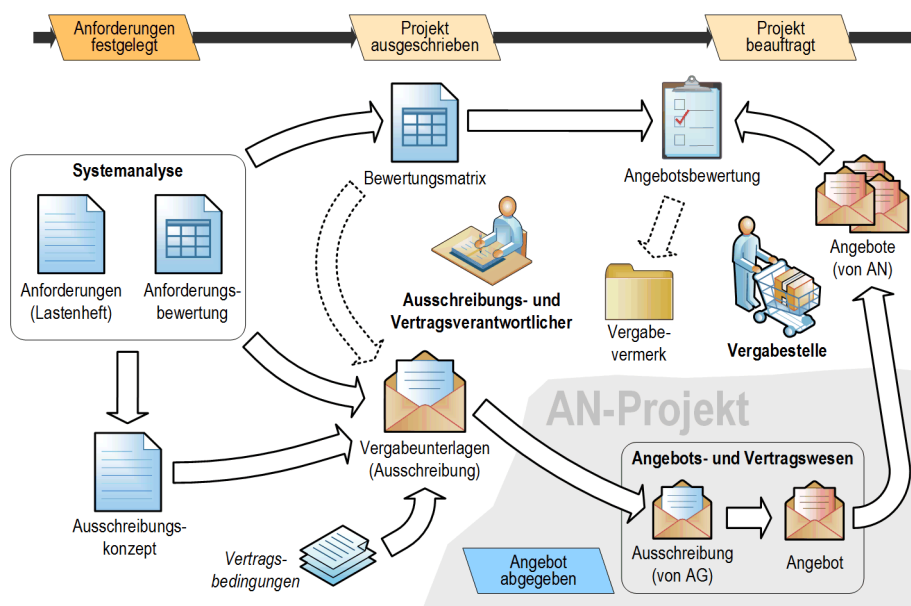


Abbildung 52: Disziplin Ausschreibungswesen (Vergabeakte)

Die Produkte der Disziplin Ausschreibungswesen (Vergabeakte) ergeben zusammen die Vergabeakte. Das Produkt Vergabevermerk fasst den gesamten Vergabeprozess im Überblick zusammen und stützt sich dabei auf die anderen Produkte, insbesondere das Ausschreibungskonzept und die Angebotsbewertung. Alle Informationen und Entscheidungen, die sich nicht in diesen Produkten wiederfinden, werden fortlaufend im Vergabevermerk dokumentiert.

Verantwortliche und Produkte

Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher:

Angebotsbewertung, Ausschreibungskonzept, Bewertungsmatrix, Vergabeunterlagen (Ausschreibung), Vergabevermerk

Vergabestelle:

Angebot (von AN)

B.2.3.2 Vertragswesen

Diese Disziplin fasst alle Produkte und Aktivitäten zusammen, die beim Vertragsschluss zu einem IT-Entwicklungsprojekt relevant sind.

Verantwortliche und Produkte
Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher:

Angebotsaufforderung, Auftrag

B.2.3.4 Lieferung und Abnahme

Die Disziplin Lieferung und Abnahme regelt die Überbringung der zugesicherten Liefergegenstände sowie deren rechtliche Abnahme. Zum Entscheidungspunkt Lieferung durchgeführt sendet der Auftragnehmer die (vertraglich) vereinbarte Lieferung an den Auftraggeber. In einem Inhouse-Projekt (Projekttyp Systementwicklungsprojekt (AG/AN)) erfolgt die Lieferung entsprechend an den internen Auftraggeber (z.B. die Fachabteilung). Eine Lieferung umfasst eine Menge von zusammengehörigen und konsistenten Systemelementen und Dokumenten.

Der Auftraggeber entscheidet auf Basis eines Prüfprotokolls, ob die Lieferung (von AN) die Anforderungen erfüllt. Das V-Modell sieht vor, dass Lieferungen nur nach einem kompletten Durchlauf durch den Entwicklungszyklus abgenommen werden; eine Abnahme von reinen Dokumenten, ohne dass deren Validität durch ein System oder einen Prototypen nachgewiesen wurde, ist nicht gewünscht. Für jede Lieferung wird eine Abnahmeerklärung von Auftraggeber und Auftragnehmer unterzeichnet. Für die Erstellung der Abnahmeerklärung ist der Projektleiter des Auftraggebers verantwortlich, da im Rahmen der Abnahme oft auch Vereinbarungen hinsichtlich Zahlungsterminen und zu erfolgenden Nachbesserungen getroffen werden, die vertraglichen Charakter besitzen. Der Auftragnehmer erkennt mit seiner Unterschrift die ggf. geforderten Nachbesserungen an.

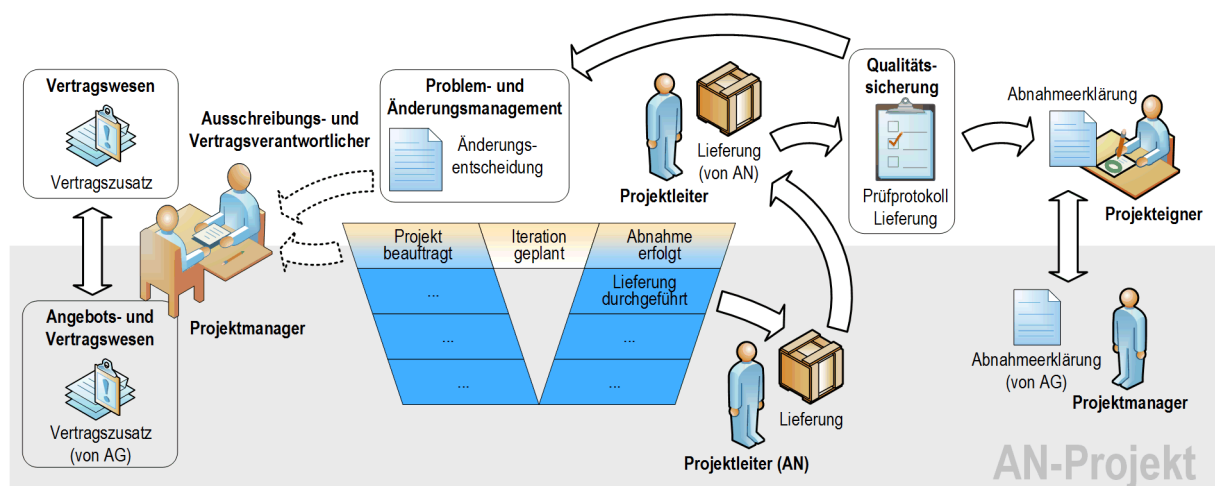


Abbildung 55: Disziplin Lieferung und Abnahme

Am Beginn jeder Iteration kann erneut der Entscheidungspunkt Projekt beauftragt eingeplant werden, um an dieser Stelle einen Vertragszusatz abzuschließen. Ein Vertragszusatz kann bereits im Vertrag vorgesehen sein, beispielsweise als Option auf ein zusätzliches Leistungspaket. Vertragszusätze können aber auch das Ergebnis von Problemen und Änderungswünschen sein, die während einer vorangegangenen Iteration oder im Rahmen der Qualitätssicherung der Lieferung (von AN) erkannt wurden. Typische Beispiele hierfür sind Anforderungsänderungen beim Auftraggeber oder technische/terminliche Probleme beim Auftragnehmer.

Verantwortliche und Produkte
Projektleiter:

Abnahmeerklärung

Projektleiter:

Lieferung, Lieferung (von AN)

C Referenz Produkte

Hinweise zum Aufbau siehe Inhalt und Aufbau der Referenz Produkte.

C.1 Produkte

C.1.1 Anbahnung und Organisation

C.1.1.1 Projektvorstudie

Eine Projektvorstudie dokumentiert die Voruntersuchungen, die vor der Genehmigung des eigentlichen Projekts durchgeführt werden. Je nachdem, wie umfangreich ein Projekt ist, kann die Projektvorstudie selbst im Rahmen eines Vorprojekts erstellt werden.

Sie beschreibt das eigentliche Problem, die Rahmenbedingungen sowie die unterschiedlichen Lösungsoptionen. Die unterschiedlichen Optionen werden hinsichtlich ihrer Machbarkeit bewertet; schließlich enthält die Projektvorstudie den Ansatz zur Lösung des eingangs geschilderten Problems - da die Lösung in der Regel in der Durchführung eines Projekts besteht, wird darin auch der Projektumfang skizziert.

Verantwortlich	<u>Projektauftraggeber</u>
Mitwirkend	<u>Multi-Projektkoordination</u>
Hilfsmittel	<u>Projektvorstudie erstellen (Aktivität)</u> , <u>Projektvorstudie(.odt .doc)</u> , <u>Vorprojekt-Entscheidungsvorlage (Teil der SOS-Methode)</u> (Externe Kopiervorlage)
Inhaltlich abhängig	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projektauftrag</u> , <u>Projekthandbuch</u> <u>Planung und Steuerung:</u> <u>Projektplan</u> , <u>WiBe (Vorkalkulation) (C.2.1.9)</u> <u>Systemanalyse:</u> <u>Anforderungen (Lastenheft)</u> , <u>Lastenheft Gesamtprojekt</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt genehmigt</u>
Sonstiges	Extern

C.1.1.1.1 Problemstellung

In diesem Thema ist die Problemstellung detailliert darzustellen. Sie kann auf einer Ist-Analyse basieren und hat zum Ziel, den Handlungsbedarf klar darzustellen. In der Analyse der Problemstellung sind neben fachlichen Fragen auch organisatorische Fragen wie ineffizienter Personaleinsatz, hohe Hardware- oder Betriebskosten zu berücksichtigen.

C.1.1.1.2 Bestehende Rahmenbedingungen

In diesem Thema sind alle Rahmenbedingungen darzustellen, die bei einer Umsetzung im Projekt zu berücksichtigen sind. Dabei kann es sich insbesondere um personelle, organisatorische, rechtliche und technische Rahmenbedingungen handeln. Die Rahmenbedingungen sind so darzustellen, dass eine Erarbeitung von Lösungsalternativen und die Erstellung einer Machbarkeitsanalyse möglich ist.

C.1.1.1.3 Lösungsalternativen

Dieses Thema dokumentiert alle untersuchten Lösungsoptionen für das gestellte Problem. Jeder Lösungsvorschlag ist individuell und so detailliert darzustellen, dass eine anschließende, objektive Bewertung möglich ist.

C.1.1.1.4 Machbarkeitsanalyse

Auf Basis der Inhalte der Themen Bestehende Rahmenbedingungen und Lösungsalternativen analysiert dieses Thema die Machbarkeit. Dabei sind folgende Kriterien zu berücksichtigen:

- > organisatorische (bzgl. Personalressourcen und Zeit),
- > wirtschaftliche,
- > technische und
- > rechtliche Machbarkeit.

Bei der Bewertung der Machbarkeit, bzw. der Umsetzbarkeit, sind alle oben genannten Kriterien gleichermaßen zu berücksichtigen. Die Nachweisfindung kann z.B. auch über die Erstellung von Demonstratoren oder Prototypen erfolgen, die eine Bewertung der Kriterien erleichtern.

In diesem Thema ist die Machbarkeit für jede der zuvor benannten Lösungsalternativen zu dokumentieren. Dabei wird hier gleichzeitig festgehalten, ob eine Lösungsoption während der Überprüfung verworfen wurden. In diesem Fall ist dies hier zu begründen.

Auf Basis der Ergebnisse der Analyse enthält dieses Thema auch eine Priorisierung der untersuchten Lösungsalternativen.

C.1.1.1.5 Lösungsvorschlag und Projektumfang

In diesem abschließenden Thema wird der bevorzugte oder zu wählende Lösungsansatz beschrieben. Da die Lösung meist in der Durchführung eines Projekts besteht, werden die Projektdaten (wichtigste Ziele, ungefähres Budget, Enddatum, Organisation) beschrieben. Diese grobe Skizze ist dann die Basis für die Ausarbeitung des Projektauftrags.

C.1.1.2 Projekthandbuch

Das V-Modell ist ein generischer Vorgehensstandard, der für ein konkretes Projekt angepasst und konkretisiert werden muss. Das Projekthandbuch legt die für Management und Entwicklung notwendigen Anpassungen und Ausgestaltungen fest. Somit dokumentiert es Art und Umfang der Anwendung des V-Modells im Projekt und ist Informationsquelle und Richtlinie für alle Projektbeteiligten.

Das Projekthandbuch beinhaltet eine Kurzbeschreibung des Projekts, die Beschreibung des Tailoring-Ergebnisses, den grundlegenden Projektdurchführungsplan, die notwendige und vereinbarte Unterstützung des Auftraggebers sowie Organisation und Vorgaben für die Planung und Durchführung des Projekts und die anstehenden Entwicklungsaufgaben. Der Projektleiter muss dieses zentrale Produkt in Abstimmung mit den Schlüsselpersonen des Projekts erarbeiten.

Dabei werden im Projekthandbuch auch insbesondere Häufigkeit und Notwendigkeit der Erzeugung weiterführender Produkte, die für die Planung und Durchführung des Projekts, für das Ausschreibungs- und Vertragswesen sowie für die Prozessverbesserung notwendig sind, festgelegt, zum Beispiel Projektstatusberichte, Risikolisten, Verträge und Bewertungen von Vorgehensmodellen.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Mitwirkend	KM-Verantwortlicher, Projekteigner, Systemarchitekt, Personalvertretung, Projektmanagementbüro, Veränderungsmanager
Hilfsmittel	Projekthandbuch erstellen (Aktivität), Tailoring/Projektinitialisierung (Werkzeug), V-Modell XT Projektassistent (Werkzeug), Projekthandbuch(.odt .doc), Änderungsverfahren (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage), Beistellungsliste (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage), Kommunikationsplanung (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage), Projekthandbuch (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage), Projektorganigramm (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage)
Inhaltlich abhängig	Anbahnung und Organisation: <u>Projektauftrag</u> (C.2.1.23; C.2.1.12), <u>Projektvorstudie</u> Ausschreibungswesen (Vergabeakte): <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u> (C.2.1.50; C.2.1.43) Berichtswesen: <u>Projektstatusbericht</u> (C.2.1.31), <u>QS-Bericht</u> (C.2.1.19) IT-Organisation und Betrieb: <u>Beitrag zum Datenschutzkonzept</u> (C.2.1.12), <u>Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept</u> (C.2.1.23; C.2.1.12), <u>IT-Sicherheitskonzept</u> (C.2.1.23) Planung und Steuerung: <u>Projektfortschrittsentscheidung</u> (C.2.1.5), <u>Projektplan</u> (C.2.1.9; C.2.1.5; C.2.1.31), <u>WiBe (Vorkalkulation)</u> Qualitätssicherung: <u>Prüfspezifikation Produktkonfiguration</u> (C.2.1.30), <u>QS-Handbuch</u> (C.2.1.41; C.2.1.43) Risikomanagement: <u>Risikoliste</u> (C.2.1.31) Systemanalyse: <u>Anforderungen (Lastenheft)</u> (C.2.1.23; C.2.1.12) Systementwurf: <u>SW-Architektur</u> (C.2.1.23), <u>Systemarchitektur</u> (C.2.1.23) Systemspezifikation: <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)</u> (C.2.1.23) Vertragswesen: <u>Vertrag</u> (C.2.1.32)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt definiert</u> , <u>Iteration geplant</u> , <u>Gesamtprojekt aufgeteilt</u>
Sonstiges	Initial

C.1.1.2.1 Projektüberblick, Projektziele und Erfolgsfaktoren

Das Projekthandbuch ist eine unverzichtbare Informationsquelle und Richtlinie für alle Projektbeteiligten. In diesem Thema wird kurz, prägnant und möglichst plastisch das gemeinsame Projektleitbild dargestellt.

C.1.1.2.2 Teilprojekte

Auf der Basis einer Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur, den Funktionalen Anforderungen und den Nicht-Funktionalen Anforderungen des Gesamtprojektes werden die Teilprojekte festgelegt. Die Festlegung der Teilprojekte enthält die Anzahl der Teilprojekte, eine Kurzbeschreibung der Teilprojekte, die wichtigsten Teilprojekt-Entscheidungspunkte, die Zuordnung der funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen zu den Teilprojekten und die Abdeckung der Elemente der Gesamtsystemarchitektur durch die Teilprojekte.

Dabei wird auch ein Teilprojekt Integration festgelegt, das die Ergebnisse aller anderen Teilprojekte zum Gesamtprojekt integriert.

Das Teilprojekt Integration beschreibt die Reihenfolge der zu integrierenden Teilprojekte, die besonderen Verfahren oder Methoden zur Integration der Teilprojektergebnisse, die Termine, Aufwände, Verantwortliche und Ressourcen.

C.1.1.2.3 Projektspezifisches V-Modell

Das V-Modell ist ein generisches Vorgehensmodell. Die projektspezifische Anpassung - das so genannte Tailoring - wird in diesem Thema dokumentiert. Das dabei zu erstellende Anwendungsprofil, der resultierende Projekttyp, die zu verwendenden und zusätzlich ausgewählten Vorgehensbausteine sowie die ausgewählten Projektdurchführungsstrategien sind dabei festzuhalten. Im Rahmen dieses Themas können auch die Umstände und Konsequenzen von bereits vorhersehbarem, dynamischem Tailoring festgehalten werden. Alle diese Festlegungen sind entsprechend den Vorgaben des V-Modells zu begründen (siehe dazu auch Kapitel Projektkonstellation und Tailoring).

C.1.1.2.4 Abweichungen vom V-Modell

Sämtliche Abweichungen von den Vorgaben des V-Modells, wie Streichungen einzelner Produkte, Aktivitäten und Abweichung vom Tailoring-Verfahren, müssen unter Angabe von Gründen dokumentiert werden. Die Änderungen sind in diesem Thema aufzuführen.

C.1.1.2.5 Projektdurchführungsplan

Das V-Modell macht durch die Festlegung von Entscheidungspunkten Vorgaben zur groben Strukturierung des Projekts. Dieses Thema enthält die planerische Ausgestaltung dieser Entscheidungspunkte in Form eines Projektdurchführungsplans. Hierbei sind zumindest der Projektanfang, das Projektende und alle wichtigen Entscheidungspunkte während des Projekts einzuplanen. Es muss dokumentiert werden, welche Produkte für das Herbeiführen einer Projektfortschrittsentscheidung, also dem Erreichen eines Entscheidungspunktes erforderlich sind.

Darüber hinaus können noch weitere projektspezifische Meilensteine festgelegt werden, soweit diese für alle Projektbeteiligten relevant sind. Meilensteine, die nur projektintern relevant sind, werden im Projektplan dokumentiert.

Erzeugt

Bestätigung eines Entscheidungspunkts:
Projektfortschrittsentscheidung

C.1.1.2.6 Organisation und Vorgaben zur Vergabe von Entwicklungsleistungen

In diesem Thema ist der Vergabeprozess bis hin zur Beauftragung eines externen IT-Dienstleiters (Auftragnehmer) zu dokumentieren. Es muss festgelegt werden, welche Produkte dabei relevant sind und nach welchen Regelungen und Vorgaben diese erstellt werden. Neben einem Prozess zur Vorbereitung und Veröffentlichung der Ausschreibung ist festzuhalten, wie die Bewertung der eingegangenen Angebote und letztlich die Zuschlagserteilung erfolgen.

Erzeugt**Dokumentation des Vergabeverfahrens:**

Vergabevermerk

Veröffentlichung der Ausschreibung:

Ausschreibungskonzept, Bewertungsmatrix, Vergabeunterlagen (Ausschreibung)

Zuschlagserteilung auf ein Angebot:

Angebotsbewertung, Vertrag, Vertragsübersicht

C.1.1.2.7 Organisation und Vorgaben zur Beauftragung eines IT-Dienstleisters des Bundes

In diesem Thema ist das Vorgehen zur Beauftragung eines IT-Dienstleiters des Bundes (Auftragnehmer) zu dokumentieren. Es muss festgelegt werden, welche Produkte dabei relevant sind und nach welchen Regelungen und Vorgaben diese erstellt werden.

Erzeugt**Aufforderung zur Abgabe eines Angebots:**

Angebotsaufforderung

Erteilung des Auftrags:

Auftrag

C.1.1.2.8 Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement

In diesem Thema werden die Vorgaben des V-Modells zum Projektmanagement angepasst und konkretisiert. Es werden alle internen und externen Projektbeteiligten aufgeführt. Die verantwortlichen Ansprechpartner sind dabei namentlich zu benennen. Darüber hinaus werden die Schlüsselrollen des V-Modells, wie Projektleiter, QS-Verantwortlicher und Systemarchitekt, mit Personen besetzt und deren Aufgaben und Verantwortlichkeiten entsprechend den V-Modell-Vorgaben ausgestaltet.

Die grundlegende Organisation und Durchführung der Zusammenarbeit zwischen allen Projektbeteiligten wird definiert. Dabei werden beispielsweise Besprechungen, das Vorgehen für Abstimmungsrunden, das Konfliktmanagement, die Eskalationsstrategie, die Bedingungen für die Durchführung eines formalen Entscheidungsprozesses festgelegt und dokumentiert. Zusätzlich werden Schwellenwerte definiert, deren Überschreitung zur Einleitung von Steuerungsmaßnahmen führt. Ein Beispiel dafür ist die Überschreitung von Sollwerten für die Planung um mehr als 15%. Organisationsweite Vorgaben müssen dabei berücksichtigt werden.

Für die im Rahmen des Projektmanagements zu erstellenden V-Modell-Produkte, wie Projektplan, Aufgabenliste und Projekttagebuch, wird festgelegt, ob und wann diese zu erstellen sind, nach welchen Methoden, Richtlinien und Standards diese Produkte auszuarbeiten sind und mit welchen Werkzeugen beziehungsweise Bestandteilen der Projektmanagement-Infrastruktur sie bearbeitet werden (siehe dazu auch Abschnitt Erzeugende Produktabhängigkeiten).

Projektorganigramm

Das Projektorganigramm verbildlicht die aufbauorganisatorische Projektstruktur, beispielsweise die Untergliederung eines Projekts in Teilprojekte bzw. die Zusammensetzung des Projekts aus einzelnen Teams. Dabei sollte auch die Auftraggeber/Auftragnehmer-Konstellation beachtet werden. Außerdem sollte das Projektorganigramm die Beziehungen der Führungs- und Managementrollen (beispielsweise Lenkungsausschuss, Projekteigner, Projektleiter, Projektmanagementbüro) aufzeigen.

In großen Projekten enthält es die Aufteilung des Gesamtprojekts in Verantwortungsbereiche und Teilprojekte (einschließlich Aufgabenabgrenzung zwischen den Teilprojekten) und dokumentiert, wer für welche Teile verantwortlich ist. Ggf. kann für einzelne Rollen auch deren konkrete Besetzung im Projektorganigramm dargestellt werden.

Die im Projektorganigramm dokumentierte Struktur ist unabhängig von den Aufbauorganisationen der beteiligten Behörden oder Unternehmen. Die Aufteilung auf Verantwortungsbereiche und Teilprojekte orientiert sich an Projekthinhalten, die in der Definition des Projektumfangs und letztendlich im Projektstrukturplan beschrieben sind und ist Basis für den Ressourcen- und Organisationsplan. Das Projektorganigramm bleibt im Projektverlauf meist relativ stabil, kann aber jederzeit an aktuelle Entwicklungen angepasst werden.

Rollenbeschreibungen

Die Rollenbeschreibungen machen deutlich, welche Projektrolle welche Aufgaben wahrnimmt, welche Kompetenzen ihr zugeordnet sind und welche Verantwortung sie im Projektkontext hat. Die Rollenbeschreibungen stellen sicher, dass alle benötigten Aufgaben wahrgenommen werden und keine Aufgaben doppelt oder mit unklarer Verantwortung vergeben werden. Entspricht das Rollenmodell des Projekts dem Rollenmodell im V-Modell, so reichen hier meist Verweise auf die V-Modell-Dokumentation. Weicht das Rollenmodell im Projekt vom V-Modell-Rollenmodell ab, so sollte zumindest versucht werden, eine entsprechende Zuordnung zu finden.

Projektmitarbeiter und Rollenbesetzung

Im Projekthandbuch werden alle Projektmitarbeiter nebst ihrer Kontaktdaten aufgelistet. Außerdem wird für jeden Mitarbeiter festgelegt, welche Rollen er im Projekt einnimmt oder einnehmen kann und in welchen Teilprojekten oder Teams er eingesetzt wird.

Erzeugt

Ermittlung des Projektstatus:

Projektabschlussbericht, Projektstatusbericht

Erstellung von Schätzungen:

Schätzung

Erstellung von Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen:

WiBe (Fortschreibung)

Erteilung von Arbeitsaufträgen:

Aufgabenliste

Führung eines Projektagebuchs:

Projekttagebuch

Protokollierung von Besprechungen:

Besprechungsdokument

Werkzeuge und Infrastrukturen des Projektmanagements:

Projektmanagement-Infrastruktur

C.1.1.2.9 Organisation und Vorgaben zum Risikomanagement

Damit die Einschätzungen der Risiken innerhalb des Projekts nach denselben Maßstäben erfolgen, wird das im V-Modell bereits vorgesehene Risikomanagement in diesem Thema ausgestaltet und konkretisiert. Dabei ist die generelle Entscheidung zu treffen, ob neben Risiken auch Chancen betrachtet werden sollen. Für Chancen wird das gleiche Verfahren wie für Risiken angewendet, deshalb wird im Folgenden nicht mehr zwischen den Begriffen Chance und Risiko unterschieden.

Hier erfolgt die Festlegung, wann und nach welchen Kriterien Risiken in einer Risikoliste dokumentiert werden. Zusätzlich muss definiert werden, mit welchen Methoden, Richtlinien und Standards und mit welchen Werkzeugen beziehungsweise Bestandteilen der Projektmanagement-Infrastruktur das Risikomanagement durchzuführen ist.

Dabei sind im Einzelnen die folgenden Punkte festzulegen:

- > Risikoklassen zur Einstufung von Risiken
- > Kriterien zur Risikoakzeptanz
- > Eskalationsstufen basierend auf den definierten Risikoklassen, entsprechend den Vorgaben des Themas Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement
- > Verfahren für die Dokumentation der identifizierten Risiken und der geplanten Maßnahmen
- > Zeitpunkte und Vorgehen bei der Risikoidentifizierung
- > Zeitpunkte für die Neubewertung von Risiken
- > Zeitpunkte und Verfahren für die Planung und Durchführung von Gegenmaßnahmen

Erzeugt

Führung einer Risikoliste:
Risikoliste

C.1.1.2.10 Organisation und Vorgaben zum Problem- und Änderungsmanagement

In diesem Thema wird das im V-Modell bereits vorgesehene Problem- und Änderungsmanagement ausgestaltet und konkretisiert. Es erfolgt die Festlegung, ob, wann und welche Problemmeldungen und Änderungsanträge erstellt werden müssen, nach welchen Methoden, Richtlinien und Standards diese zu bearbeiten sind und mit welchen Werkzeugen beziehungsweise Bestandteilen der Projektmanagement-Infrastruktur sie weiterverarbeitet werden.

Dies beinhaltet beispielsweise die Definition der vorgesehenen Status von Problemmeldungen und Änderungsanträgen (erstellt, genehmigt und abgelehnt) die Besetzung der Änderungssteuerungsgruppe (Change Control Board) sowie das Konfliktmanagement und die Eskalationsstrategie. Dabei kann es erforderlich sein, mehrere Änderungsverantwortliche und Änderungssteuerungsgruppen (Change Control Boards) mit unterschiedlicher Entscheidungskompetenz und Zusammensetzung einzurichten.

Bei unterschiedlichen Auffassungen in einer Änderungssteuerungsgruppe (Change Control Board) werden Eskalationsstufen definiert. Beispielsweise kann eine mit größerer Entscheidungskompetenz ausgestattete Änderungssteuerungsgruppe (Change Control Board) oder ein Lenkungsausschuss als Eskalationsinstanz festgelegt werden.

Erzeugt

Umgang mit Änderungen:
Problem-/Änderungsbewertung, Problemmeldung/Änderungsantrag,
Änderungsentscheidung, Änderungsstatusliste

C.1.1.2.11 Organisation und Vorgaben zum Konfigurationsmanagement

In diesem Thema wird das im V-Modell bereits vorgesehene Konfigurationsmanagement ausgestaltet und konkretisiert. Es erfolgt die Festlegung, welche Produktexemplare wann nach welchen Methoden, Richtlinien und Standards vom Konfigurationsmanagement zu verwalten sind, sowie wann und in welchen Abständen Produktkonfigurationen und Releases zu erstellen sind. Zu Anzahl und Umfang der Produktkonfigurationen sind mindestens die Vorgaben zum Konfigurationsmanagement (siehe auch Produktmodell) einzuhalten.

Alle Produkte, die im Rahmen eines V-Modell Projektes erstellt werden, werden entsprechend den Vorgaben im Projekthandbuch in die Produktbibliothek eingestellt und verwaltet. Hierzu muss festgelegt werden, welche Dateiablagestruktur und Namenskonventionen in der Produktbibliothek einzuhalten sind, wie die Produkte im Konfigurationsmanagement eindeutig zu bezeichnen sind, wie die Fortschreibung von Versionen und Releases erfolgt und welche Produktzustände ein Produktexemplar aus Sicht des Konfigurationsmanagements durchläuft. Die Produktzustände müssen mindestens die im Kapitel Produktprüfung und inhaltliche Produktabhängigkeiten definierten Zustände umfassen.

Neben der Verwaltung der Produktbibliothek ist im Rahmen dieses Themas ein Konzept zur Datensicherung und Archivierung der Exemplare in der Produktbibliothek zu erstellen. Es werden die Verantwortlichkeiten, Termine und Verfahren zur Datensicherung festgelegt, sowie Konzepte zur Archivierung und Aufbewahrung der Daten über längere Zeiträume erstellt.

Das Konfigurationsmanagement liefert zudem einen Beitrag zum Projektstatusbericht, welcher zur Fortschrittskontrolle der Produktexemplare und Produktkonfigurationen dient. Es ist festzulegen, wann, in welcher Form und an welche Personen eine KM-Auswertung zu übergeben ist.

Ferner wird in diesem Kapitel beschrieben, wie Eintragungen in das Änderungs- und Prüfverzeichnis von Produkten vorzunehmen sind, d.h. z.B. Häufigkeit von Einträgen und welche Einträge bei der Bearbeitung vorgenommen werden und unter welchen Bedingungen.

Erzeugt

Sicherung der Produktbibliothek:
Produktkonfiguration

C.1.1.2.12 Organisation und Vorgaben zum Projektcontrolling

In diesem Thema wird das im V-Modell bereits vorgesehene Vorgehen zum Projektcontrolling ausgestaltet und konkretisiert. Hierfür werden die Projektziele, die durch Projektkennzahlen verfolgt werden sollen, die Kennzahlen selbst und die dazugehörigen Messdatentypen zusammengestellt. Die Projektkennzahlen werden dabei den Projektzielen zugeordnet. Damit ist eine quantitative oder qualitative Verfolgung dieser Ziele möglich.

Abschließend erfolgt die Festlegung, ob, wann, welche und durch wen Messdaten zu erfassen und Kennzahlenauswertungen zu erstellen sind. Zusätzlich muss definiert werden, mit welchen Methoden, Richtlinien und Standards und mit welchen Werkzeugen beziehungsweise Bestandteilen der Projektmanagement-Infrastruktur dabei vorgegangen werden soll. Dabei ist insbesondere die projektspezifische Ablagestruktur der Messdaten festzulegen.

Erzeugt

Ermittlung von Projektkennzahlen:
Kennzahlenauswertung, Messdaten

C.1.1.2.13 Organisation und Vorgaben zum Anforderungsmanagement

Dieses Thema beschreibt die im Rahmen des Anforderungsmanagements anzuwendenden Verfahren. Dies beinhaltet Festlegungen zu folgenden Bereichen zu treffen:

- > Ermittlung von Anforderungen

- > Dokumentation von Anforderungen
- > Identifikation von Anforderungen
- > Stakeholder

Insbesondere sind auch die Verantwortlichen für die Produkte (insb. das Produkt Anforderungen (Lastenheft)) der Anforderungserhebung zu benennen, sowohl für die Durchführung im Projekt als auch für die Betriebsphase. Zu berücksichtigen sind bei den Festlegungen auch, ob und welche Werkzeuge für die Anforderungserhebung zu verwenden sind, wie die Statuskontrolle der Anforderungen erfolgen soll und welche Metriken dafür zu verwenden sind. Eine angemessene Regelung dafür ist insbesondere für die Erstellung des Produkts Anforderungsbewertung erforderlich, dessen Erstellung ebenfalls hier zu regeln ist. Abschließend ist hier zu dokumentieren, wie die Anforderungserhebung in das Berichtswesen eingebunden werden soll.

Es lassen sich drei Arten von Anforderungen unterscheiden:

- > Funktionale Anforderungen definieren die jeweilige Funktion, die von einem System zur Verfügung gestellt werden muss und vom Benutzer erwartet wird.
- > Nicht-Funktionale Anforderungen definieren die Qualitätsmerkmale für ein System und seine Funktionalität, zu denen in der Regel auch Anforderungen aus dem Bereich des IT-Betriebs zählen.
- > Randbedingungen leiten sich aus Rahmenbedingungen (z.B. organisatorische und technische Vorgaben) ab. Sie sind in der Regel projektextern und schränken die Art und Weise der Systemrealisierung ein bzw. geben konkrete Vorgaben für diese.

Für jede dieser Anforderungsarten sind hier Festlegungen zu den oben aufgeführten Punkten zu treffen. Darüber hinaus ist auch die frühzeitige Einbindung des Betriebs zu regeln, um die spätere Inbetriebnahme des Systems zu erleichtern.

Ermittlung von Anforderungen

Eine Anforderung im Allgemeinen stellt eine Bedingung oder Fähigkeit dar, die von einem Benutzer zur Problemlösung oder Zielerreichung benötigt wird und die ein (Teil-)System erfüllen oder besitzen muss, um bestimmte Vorgaben (z.B. Normen, Spezifikationen) zu erfüllen. Außerdem ist die Anforderung die Dokumentation dieser Bedingung bzw. Fähigkeit.

Zur Ermittlung von Anforderungen können verschiedene Techniken zum Einsatz kommen, wie z.B.:

- > Kreativitätstechniken (z.B. Brainstorming, Mind-Mapping etc.) für die Sammlung erster Ideen
- > Beobachtungstechniken (z.B. Feldbeobachtung) zur Ableitung von Details für die Anforderungen abzuleiten und für das Erkennen impliziter Anforderungen
- > Befragungstechniken (z.B. Fragebogen, Interview) zur Erfragung von Anforderungen in beliebigem Detaillierungsgrad
- > Vergangenheitsorientierte Techniken (z.B. Analyse bestehender Lösungen) zur Wiederverwendung der bei früheren Systementwicklungen bereits gemachten Erfahrungen und zur Überprüfung, ob tatsächlich alle Anforderungen ermittelt wurden

Der Einsatz der Techniken, die für die Anforderungsfestlegung verwendet werden ist hier zu dokumentieren.

Dokumentation von Anforderungen

Funktionale Anforderungen können sowohl natürlichsprachlich als auch modellbasiert erfasst werden. Nicht-Funktionale Anforderungen werden dabei ausschließlich in Textform dokumentiert. Anforderungen sollen stets so beschrieben sein, dass ihre Erfüllung prüfbar und entscheidbar ist. Bei einer textuellen Beschreibung

ist daher auf hinreichende Präzision zu achten. Bei der modellbasierten Dokumentation von Anforderungen sind insbesondere die Perspektiven zu berücksichtigen, die zur Dokumentation verwendet werden, da sie einen Einfluss auf die Art der Interpretation der Anforderungen haben. Folgende Perspektiven sind dabei üblich:

- **Strukturperspektive:** Mit ihr lassen sich z.B. Abhängigkeitsbeziehungen im Systemkontext abbilden. Hierfür können z.B. UML-Klassendiagramme oder Entity-Relationship-Diagramme verwendet werden.
- **Funktionsperspektive:** Sie ist die Darstellungsform zur Erläuterung der Informations- / Datenflüsse. D.h., welche Informationen / Daten bekommt das System als Input, wie verarbeitet das System diese und welche Informationen / Daten liefert das System als Output. Hierfür können z.B. UML-Aktivitätsdiagramme oder Datenflussdiagramme verwendet werden.
- **Verhaltensperspektive:** Mit ihr lässt sich beschreiben, wie ein System auf Ereignisse reagiert und was die Bedingungen für einen Zustandswechsel des Systems sind. Hierfür können z.B. UML-Zustandsdiagramme oder Statecharts verwendet werden.

Die Festlegungen, wie in einem Projekt Anforderung erfasst werden, welche technischen und methodischen Hilfsmittel für die Dokumentation Verwendung finden ist hier zu dokumentieren.

Identifikation von Anforderungen

Anforderungen müssen eindeutig identifizierbar sein, um eine verlässliche Anforderungsverfolgung zu ermöglichen. In diesem Thema sind daher die Festlegungen zu dokumentieren, wie die Identifikation, z.B. durch Nummerierung, im Projekt erfolgen soll.

Stakeholder

In diesem Thema sind alle an der Anforderungserhebung beteiligten Personen (Stakeholder) zu benennen. Dies umfasst nicht nur den Anforderungsanalytiker (AG) sondern auch weitere Personen, wie z.B. Anwendervertreter, die ein Interesse am IT-System haben. Insbesondere die Ansprechpartner des IT-Betriebs (z.B. die Rolle IT-Service-Design-Verantwortlicher) ist hier einzubinden.

C.1.1.2.14 Organisation und Vorgaben zur Systemerstellung

In diesem Thema wird das im V-Modell bereits vorgesehene Vorgehen zur Systemerstellung ausgestaltet und konkretisiert. Es erfolgt die Festlegung, wann und welche Produkte für die Systemerstellung zu verwenden sind, nach welchen Methoden, Richtlinien und Standards diese zu erstellen sind und mit welchen Werkzeugen beziehungsweise Bestandteilen der Projektmanagement-Infrastruktur sie zu bearbeiten sind.

Dies beinhaltet zumindest die Festlegung der anzuwendenden Entwicklungsmethoden, Entwicklungsumgebung, Technologien sowie Konfliktmanagement und Eskalationsstrategie.

C.1.1.2.15 Abstimmung mit IT-Organisation und Betrieb

Soll ein beauftragtes/erstelltes System nach dem Projektende in den Betrieb überführt werden, ist der IT-Betrieb frühzeitig in das Projekt einzubeziehen. Ist eine Übergabe in den Betrieb geplant, müssen hier die für das Projekt relevanten Regelungen zur Erstellung des Produkts Betriebliche Freigabeerklärung getroffen werden. Das Thema beschreibt ebenfalls, wie die IT-Organisation und der IT-Betrieb, insbesondere die Rollen IT-Service-Design-Verantwortlicher, IT-Service-Transition-Verantwortlicher und IT-Service-Operation-Verantwortlicher ins Projekt eingebunden werden.

Darüber hinaus beschreibt das Thema die grundlegende Konstellation nach Projektende und insbesondere zwischen welchen Parteien eine Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) zu schließen ist. Die konkreten Inhalte finden sich dann in den einzelnen Leistungsvereinbarungen.

Sind weiterhin die Vorgehensbausteine IT-Sicherheit und Datenschutz für das Projekt relevant, so enthält das Thema außerdem die projektinternen Regelungen zur IT-Sicherheit und zum Datenschutz, sowie die Abstimmung mit der umgebenden IT-Organisation. Dies umfasst im Detail die Regelungen, wer, wann wie den Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept und den Beitrag zum Datenschutzkonzept erstellt und wie die Abstimmung mit den Rollen IT-Sicherheitsbeauftragter (Organisation) und Datenschutzbeauftragter (Organisation) erfolgt.

Erzeugt

Abschluss von Leistungsvereinbarungen:

Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)

Berücksichtigung der IT-Sicherheit:

Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept

Berücksichtigung des Datenschutzes:

Beitrag zum Datenschutzkonzept

Herbeiführung der betrieblichen Freigabe:

Betriebliche Freigabeerklärung, Prüfprotokoll Inbetriebnahme, Prüfspezifikation Inbetriebnahme

C.1.1.2.16 Vorgaben für das Projekthandbuch der Auftragnehmer

In diesem Thema kann der Auftraggeber die unterschiedlichsten Vorgaben für die Planung und Durchführung des Projektes beim Auftragnehmer festlegen. Sie werden hier dokumentiert und dann in alle Ausschreibungen übernommen und gegebenenfalls angepasst. Die Vorgaben können beispielsweise den zu verwendenden Entwicklungsprozess, das Tailoring, die zu verwendende Infrastruktur und das Vorgehen bzgl. der Sicherheit umfassen.

C.1.1.2.17 Berichtswesen und Kommunikationswege

In den vorhergehenden Themen wurden die Organisation und Vorgaben für die unterschiedlichen Aufgaben der Planung und Durchführung von Projekten festgelegt. In diesem Thema wird ein Überblick über das dabei festgelegte Berichtswesen und die Kommunikationswege dargestellt. Dies beinhaltet beispielsweise die getroffenen Festlegungen, wer wann welche Informationen in welcher Form an wen zu liefern hat.

Das Thema beschreibt sowohl die projektinterne als auch die projektexterne Kommunikation. Die Ziele des Kommunikationsmanagements werden dabei in der Zielgruppenübersicht definiert, die Umsetzung wird im Kommunikationsplan beschrieben.

Zielgruppenübersicht

Die Zielgruppenübersicht beschreibt, welche Personen und Personenkreise welche Informationen über das Projekt erhalten müssen, sollen oder möchten. Kommunikationszielgruppen sind oft deckungsgleich mit Projektstakeholdern, und umfassen beispielsweise die Projektmitarbeiter, Lenkungsausschuss, Leitung, Anwender, aber auch Öffentlichkeit oder Medien. Ziel des Kommunikationsmanagements ist es, das Informationsbedürfnis der einzelnen Zielgruppen durch geeignete Maßnahmen zu bedienen.

Kommunikationsplan

Der Kommunikationsplan beschreibt, *wie* die in der Zielgruppenübersicht definierten Informationsbedürfnisse der Kommunikationszielgruppen befriedigt werden sollen. Er legt fest, welche Information (z.B. Projektfortschritt), wann (z.B. jeweils zum Monatsende) in welcher Form und über welches Medium (z.B. schriftlicher Projektstatusbericht via E-Mail) an welche Kommunikationszielgruppe (z.B. Lenkungsausschuss und Leitung) kommuniziert wird und wer dafür verantwortlich ist (z.B. Projektleiter). Auch die projektinterne Kommunikation wird hier geplant und organisiert, beispielsweise dass alle Besprechungen protokolliert werden und an wen das Protokoll im Anschluss verteilt wird.

C.1.1.3 Projektauftrag

Der Projektauftrag ist das zentrale Produkt zur Genehmigung eines Projekts und in diesem Sinne für jedes Projekt zu erstellen. Durch ihn wird das Projekt durch den Projektauftraggeber formal eingerichtet, der Projektauftrag definiert, was im Projekt getan werden soll, wer beteiligt ist und wie vorgegangen werden soll. Dazu legt der Projektauftrag bereits die grobe Projektorganisation fest, besetzt die zentralen Projektrollen und skizziert den Projektplan, soweit es zu Projektbeginn schon möglich und sinnvoll ist. Er beschreibt außerdem, warum das Projekt nützlich und wirtschaftlich ist und zählt mögliche Risiken sowie Chancen auf, die den Projektverlauf negativ oder positiv beeinflussen können.

Verantwortlich	<u>Projektauftraggeber</u>
Mitwirkend	<u>Multi-Projektkoordination</u> , <u>Personalvertretung</u>
Hilfsmittel	<u>Projektauftrag(.odt .doc)</u> , <u>Projektcharta (Teil der SOS-Methode)</u> (Externe Kopiervorlage), <u>Projektgrobplanung (Teil der SOS-Methode)</u> (Externe Kopiervorlage), <u>Projektgrundsätze (Teil der SOS-Methode)</u> (Externe Kopiervorlage), <u>Projektmotivation der Projektziele (Teil der SOS-Methode)</u> (Externe Kopiervorlage)
Inhaltlich abhängig	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch (C.2.1.23; C.2.1.12)</u>, <u>Projektvorstudie</u> IT-Organisation und Betrieb: <u>Beitrag zum Datenschutzkonzept (C.2.1.12)</u>, <u>Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept (C.2.1.23; C.2.1.12)</u>, <u>IT-Sicherheitskonzept (C.2.1.23)</u> Planung und Steuerung: <u>Projektfortschrittsentscheidung</u>, <u>Projektplan</u>, <u>WiBe (Vorkalkulation)</u> Systemanalyse: <u>Anforderungen (Lastenheft) (C.2.1.23; C.2.1.12)</u>, <u>Lastenheft Gesamtprojekt</u> Systementwurf: <u>SW-Architektur (C.2.1.23)</u>, <u>Systemarchitektur (C.2.1.23)</u> Systemspezifikation: <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) (C.2.1.23)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt genehmigt</u>
Sonstiges	Initial, Extern

C.1.1.3.1 Projektcharta

Die Projektcharta ist ein *Management Summary* des Projektauftrags und stellt das Projekt überblicksartig auf maximal einer Seite dar. Die Projektcharta sollte Führungskräfte in die Lage versetzen, sich ein Bild des Projekts zu machen, ohne den Projektauftrag im Detail studieren zu müssen.

C.1.1.3.2 Projektmotivation und Projektziele

Dieses Thema beantwortet, warum das Projekt durchgeführt wird und welche Ziele im Projekt erreicht werden sollen. Wurde eine Projektvorstudie durchgeführt, so können Motivation und Ziele aus dieser abgeleitet bzw. übernommen werden. Im Projektverlauf werden die Inhalte dieses Themas ins Projekthandbuch übernommen und dort gepflegt.

Als Motivation für ein Projekt kommen beispielsweise politische Entscheidungen (z.B. Gesetzesänderungen), wirtschaftliche Betrachtungen (z.B. Reduzierung des Bearbeitungsaufwands) oder technische Erfordernisse (z.B. Ablösung eines Altsystems) in Betracht. Die Projektmotivation soll also den Sinn der Projektdurchführung vermitteln. Die Projektziele sollten nach dem SMART-Prinzip spezifisch, messbar, akzeptiert, realisierbar und terminierbar formuliert sein. Ggf. können auch Nicht-Ziele benannt werden, um das Projekt abzugrenzen.

C.1.1.3.3 Stakeholder-Übersicht und Rahmenbedingungen

Dieses Thema beschreibt das Projektumfeld, das im Projekt berücksichtigt werden muss. Dazu zählen insbesondere die Projektstakeholder, also alle relevanten Personen(kreise), die ein Interesse an dem Gelingen bzw. Scheitern des Projekts haben. Diese werden bereits hier überblicksartig dargestellt und im Laufe des Projekts genau analysiert. Aber auch unveränderliche (oder schwer veränderliche) Rahmenbedingungen wie zu beachtende Gesetze und Vorschriften, bestehende Haushaltspläne, die Einbettung in ein organisationsweites Berichtswesen oder technische Vorgaben sind hier als Rahmenbedingungen zu benennen.

C.1.1.3.4 Lösungsansatz und Vorgehensmodell

Der Lösungsansatz des Projekts (engl. Project Approach) beschreibt die prinzipielle Herangehensweise, die im Projekt verfolgt wird. Hier werden so grundsätzliche Projekt-Designentscheidungen getroffen, beispielsweise "Soll ein Fertigprodukt eingekauft werden?", "Sollen wir die Entwicklung ausschreiben?" oder "Entwickeln wir selbst?". Auch die Vorgehensweise (z.B. iterativ-inkrementelles Vorgehen) und das Vorgehensmodell (z.B. V-Modell XT Bund) werden hier bestimmt. Damit sind die hier definierten Inhalte Basis für das Tailoring des Projekts, das im Projekthandbuch als Projektspezifisches V-Modell festgehalten wird. Auch Systemvorstellungen (fachlich oder technisch) können bereits hier im Rahmen des Projektauftrags definiert werden, sofern sie sich nicht sowieso aus den Zielen und Rahmenbedingungen ergeben.

C.1.1.3.5 Projektorganisation und Projektplan

Dieses Thema gibt einen groben Überblick über die Organisation des Projekts. Bereits hier sollte festgelegt werden, wie sich die Projektorganisation zur Linienorganisation verhält (z.B. reine Projektorganisation oder Matrix-Organisation) und wie die zentralen Rollen Projekteigner und Projektleiter besetzt sind. Ggf. kann hier auch bereits die Zusammensetzung des Lenkungsausschusses bestimmt werden. Bei größeren Projekten kann hier bereits die Definition von Teilprojekten erfolgen.

Außerdem enthält das Thema den aktuellen (eher groben) Planungsstand, der im Projekt in den Projektplan übernommen und dort weiter detailliert und gepflegt wird. Prinzipiell können alle Themen des Projektplans bereits hier umrissen werden, beispielsweise wichtige Meilensteine (Termin- und Ablaufplan), geplante Arbeitspakete (Projektstrukturplan), verfügbare Ressourcen (Ressourcen- und Organisationsplan) oder geplante Budgets (Budget- und Kostenplan).

C.1.1.3.6 Kosten-Nutzen-Analyse

Dieses Thema beschreibt, welcher Nutzen durch die Projektdurchführung erzielt werden kann bzw. warum das Projekt wirtschaftlich ist, sich also "rechnet"; im Englischen wird häufig der Begriff *Business Case* verwendet. Das Thema identifiziert insbesondere Kosten- und Nutzentreiber: Dabei handelt es sich um Projekteigenschaften oder Projektergebnisse, die entweder Kosten verursachen oder Nutzen herbeiführen. Auch die Verbindung zwischen den Projektstakeholdern und den Kosten- und Nutzentreibern (Wer will welchen Nutzen erzielen? Welche Interessen können Kosten verursachen?). Das Thema ist eng verwandt mit der WiBe (Vorkalkulation) und kann die dort gewonnenen Erkenntnisse ggf. zusammenfassend darstellen.

C.1.1.3.7 Chancen und Risiken

Ausgangspunkt für den Projektauftrag und die Projektplanung ist der erwartete bzw. wahrscheinliche Projektverlauf. Chancen und Risiken beschreiben darin nicht berücksichtigte glückliche Umstände und ungünstige Ereignisse, die diesen Verlauf positiv bzw. negativ beeinflussen können. Sie müssen im Projektverlauf ständig beobachtet werden, um die negativen Auswirkungen zu vermeiden (Risikomanagement) oder die möglichen positiven Auswirkungen auch tatsächlich "mitzunehmen".

Typische Risiken sind beispielsweise Gesetzesänderungen und damit verbundene Anforderungsänderungen im Projektverlauf oder der Wegfall wichtiger Ressourcen. Eine typische Chance ist, dass im Rahmen des Projekts ein bestehendes Problem "nebenbei" gelöst wird, dass gemäß den Projektzielen nicht Bestandteil des Projekts ist. Beim Bau eines Großflughafens könnte beispielsweise durch geschickte Bahn-Trassenführung erreicht werden, dass weitere Ortschaften eine dringend benötigte Anbindung erhalten. Bei der Entwicklung eines IT-Systems könnte ggf. nebenbei ein "Blueprint" für weitere Systeme entstehen.

C.1.1.4 Projektmanagement-Infrastruktur

Die Projektmanagement-Infrastruktur ist ein Konglomerat von Werkzeugen und Infrastrukturen, die für die Planung und Durchführung des Projektes verwendet werden, zum Beispiel das Konfigurationsmanagement-Werkzeug, das Planungswerkzeug und die Räume des Projektteams. Die Projektmanagement-Infrastruktur beinhaltet aber nicht die Werkzeuge und Infrastrukturanteile, die als Unterstützungssystem entwickelt werden (siehe auch Produktstrukturierung).

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Mitwirkend	<u>IT-Service-Design-Verantwortlicher</u>
Hilfsmittel	<u>Projektmanagement-Infrastruktur einrichten und pflegen</u> (Aktivität)
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement)
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.2 Planung und Steuerung

C.1.2.1 Projektfortschrittsentscheidung

Die Projektdurchführungsstrategie definieren den Rahmen für die Projektdurchführung. Sie legen die Reihenfolge der im Projekt zu erreichenden Entscheidungspunkte fest. Auf Grundlage der vorzulegenden Produktexemplare wird in jedem Entscheidungspunkt über das Erreichen der anstehenden Projektfortschrittsstufe entschieden und das Ergebnis in der Projektfortschrittsentscheidung festgehalten.

Dabei werden der Projektfortschritt bewertet, die inhaltliche und zeitliche Planung für den nächsten Planungsabschnitt abgestimmt und die hierfür notwendigen Ressourcen freigegeben sowie Vorgaben und Randbedingungen des weiteren Projekts definiert. Der dabei betrachtete Planungsabschnitt muss mindestens den nächsten Projektabschnitt umfassen.

Die Projektfortschrittsentscheidung wird im Rahmen des Lenkungsausschusses getroffen, so dass alle Entscheidungsträger entsprechend dazu beitragen können. Verantwortlich für die Entscheidung ist aber der Projekteigner. Nur er kann über die Freigabe von Planung und Ressourcen entscheiden.

Für jeden im Projekt anstehenden Entscheidungspunkt wird eine eigene Projektfortschrittsentscheidung getroffen. Die erste Projektfortschrittsentscheidung im Rahmen des Entscheidungspunktes Projekt genehmigt repräsentiert die Beauftragung des Projektes durch das übergeordnete Management.

Verantwortlich	<u>Projekteigner</u>
Mitwirkend	<u>Lenkungsausschuss, Projektleiter, IT-Service-Strategie-Verantwortlicher, Multi-Projektkoordination</u>
Hilfsmittel	<u>Projektfortschrittsentscheidung herbeiführen (Aktivität), Projektfortschrittsentscheidung(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch (Projektdurchführungsplan)</u>
Inhaltlich abhängig	Anbahnung und Organisation: <u>Projektauftrag, Projekthandbuch (C.2.1.5)</u> Berichtswesen: <u>Projektstatusbericht (C.2.1.1)</u> Planung und Steuerung: <u>Projektplan (C.2.1.5)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt definiert, Anforderungen festgelegt, Projekt ausgeschrieben, Angebotsaufforderung erstellt, Projekt beauftragt, Iteration geplant, System spezifiziert, System entworfen, Feinentwurf abgeschlossen, Systemelemente realisiert, System integriert, Lieferung durchgeführt, Projektfortschritt überprüft, Abnahme erfolgt, Systembetrieb freigegeben, Projekt abgeschlossen, Gesamtprojekt aufgeteilt, Gesamtprojektfortschritt überprüft</u>
Sonstiges	Extern

C.1.2.1.1 Bewertung

Die Bewertung dient dazu festzustellen, ob das Projekt alle notwendigen Ergebnisse fertig gestellt hat, um die Aufgaben des nächsten Projektabschnitts erfolgreich anzugehen. Grundlage hierfür sind die im Rahmen des Entscheidungspunktes vorgelegten Produkte.

C.1.2.1.2 Entscheidungsvorlage und getroffene Entscheidung

Muss auf Basis Organisationsspezifische Vorgaben und Informationen oder Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement eine formale Entscheidung durchgeführt werden, sind in diesem Thema alle für die Entscheidung notwendigen Informationen zusammengestellt. Es beschreibt damit die

- > Priorisierten Kriterien zur Bewertung alternativer Lösungen
- > Alternativen Lösungen
- > Ausgewählte Bewertungsmethodik
- > Bewertung der alternativen Lösungen
- > Empfohlene Lösung
- > Dokumentation der Entscheidung

C.1.2.1.3 Inhaltliche und zeitliche Planung

Die Projektfortschrittsentscheidung dokumentiert den mit dem Projektleiter und Lenkungsausschuss abgestimmten Rahmen für den nächsten Planungsabschnitt, der mindestens den nächsten Projektabschnitt beinhaltet. Hierbei wird die vereinbarte inhaltliche und zeitliche Planung für diesen Planungsabschnitt festgehalten. Diese umfasst eine zusammenfassende Darstellung der gegebenenfalls angepassten Eckdaten des Projektauftrags, Projekthandbuchs, QS-Handbuchs und Projektplans hinsichtlich des geplanten Grades der Produktfertigstellung, sowie die Termin-, Qualitäts-, Aufwands- und Kostenziele.

C.1.2.1.4 Ressourcenplanung

Die Ressourcenplanung umfasst die vereinbarte und vom Projektleiter und dem Lenkungsausschuss zugesicherte Bereitstellung von Ressourcen für den anstehenden Planungsabschnitt, zum Beispiel qualifiziertes Personal, Material und Finanzmittel.

C.1.2.1.5 Vorgaben und Rahmenbedingungen

In diesem Thema werden die mit dem Projektleiter und dem Lenkungsausschuss vereinbarten Vorgaben und Rahmenbedingungen zusammenfassend dokumentiert. Sie umfassen die im Rahmen der Projektfortschrittsentscheidung veränderten Eckdaten der inhaltlichen und zeitlichen Planung sowie der Ressourcenplanung. Darüber hinaus werden hier auch weitere Vorgaben und Rahmenbedingungen festgehalten, die der Projektleiter und der Lenkungsausschuss dem Projekt mit auf den Weg gegeben haben, zum Beispiel einzuhaltende Standards und Richtlinien und notwendige Kooperationen mit Einrichtungen und Personen außerhalb des Projektes.

C.1.2.2 Projektplan

Planung ist die gedankliche Vorwegnahme von Handlungen, die geeignet erscheinen, um ein Ziel zu erreichen. Ein Plan ist die bei der Planung entstehende Dokumentation der Gedanken.

Für die gesicherte und geordnete Durchführung eines Projekts ist ein solider Projektplan zwingend erforderlich. Der Projektplan beschreibt die gewählte Vorgehensweise des Projekts und legt detailliert fest, was wann und von wem zu tun ist. Der Projektplan ist damit die Basis für die Kontrolle und Steuerung des Projektes. Der Projektleiter ist für ihn verantwortlich. Die Erstellung und Bearbeitung des Projektplanes erfolgt aber in Abstimmung mit allen Projektbeteiligten.

Der Projektplan umfasst in der Regel eine Menge von einzelnen Teilplänen oder Plansichten, die im Folgenden als Themen dargestellt sind und sich in der Praxis auf unterschiedliche Dokumente oder Dateien verteilen können. Je nach Projektart und Projektgröße können einzelne Sichten mehr oder weniger wichtig sein. Wenn im V-Modell von Projektplan gesprochen wird, ist die Gesamtheit dieser Plansichten gemeint.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Mitwirkend	<u>KM-Verantwortlicher</u> , <u>Projektleiter</u> , <u>QS-Verantwortlicher</u> , <u>Systemarchitekt</u> , <u>IT-Service-Transition-Verantwortlicher</u> , <u>Projektplaner</u> , <u>Technikkoordinator</u>
Hilfsmittel	<u>Projekt planen</u> (Aktivität), <u>Projektplanung</u> (Werkzeug), <u>Tailoring/Projektinitialisierung</u> (Werkzeug), <u>V-Modell XT Projektassistent</u> (Werkzeug), <u>Projektplan(.odt .doc)</u> , <u>Mitarbeiterverfügbarkeit und Einsatzplanung</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage), <u>QS-Planung</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage), <u>Schulungsplanung</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage), <u>Vertragsübersicht und Zahlungsplan</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage)

Inhaltlich abhängig	Anbahnung und Organisation: <u>Projektauftrag</u> , <u>Projekthandbuch</u> (C.2.1.9; C.2.1.5; C.2.1.31), <u>Projektvorstudie</u> Berichtswesen: <u>Projektstatusbericht</u> (C.2.1.31) Planung und Steuerung: <u>Aufgabenliste</u> (C.2.1.27), <u>Projektfortschrittsentscheidung</u> (C.2.1.5), <u>WiBe</u> (Vorkalkulation) Problem- und Änderungsmanagement: <u>Problem-/Änderungsbewertung</u> (C.2.1.25), <u>Problemmeldung/Änderungsantrag</u> (C.2.1.25), <u>Änderungsentscheidung</u> (C.2.1.25), <u>Änderungsstatusliste</u> (C.2.1.25) Risikomanagement: <u>Risikoliste</u> (C.2.1.31) Systementwurf: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW</u> , <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System</u> (C.2.1.33)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt definiert</u> , <u>Anforderungen festgelegt</u> , <u>Projekt ausgeschrieben</u> , <u>Angebotsaufforderung erstellt</u> , <u>Projekt beauftragt</u> , <u>Iteration geplant</u> , <u>System spezifiziert</u> , <u>System entworfen</u> , <u>Feinentwurf abgeschlossen</u> , <u>Systemelemente realisiert</u> , <u>System integriert</u> , <u>Lieferung durchgeführt</u> , <u>Projektfortschritt überprüft</u> , <u>Abnahme erfolgt</u> , <u>Systembetrieb freigegeben</u> , <u>Gesamtprojekt aufgeteilt</u> , <u>Gesamtprojektfortschritt überprüft</u>
Sonstiges	Initial

C.1.2.2.1 Projektstrukturplan

Der Projektstrukturplan (engl. Work Breakdown Structure) ist die vollständige, hierarchische und überlappungsfreie Gliederung des Projekts in Planungssegmente. "Planungssegment" ist dabei ein abstrakter Begriff, der das gesamte Projekt, Teilprojekte, (Unter-)Arbeitspakete oder auch Einzelaufgaben umfasst.

Jedes Planungssegment im Projektstrukturplan kann aus weiteren, nachgeordneten Planungssegmenten bestehen. Die Planungssegmente bilden damit einen "Projekt-Baum", in dessen Wurzel sich das Projekt selbst befindet und der sich immer weiter "verästelt". Wird ein Planungssegment allerdings in nachgeordnete Planungssegmente aufgeteilt, so muss diese Aufteilung vollständig und überlappungsfrei erfolgen (100%-Regel).

Der Projektstrukturplan enthält für jedes Planungssegment den Verantwortlichen und ggf. weitere Basisdaten, beispielsweise Start, Ende, Aufwand, Kosten und wichtigste Ergebnisse. Der Projektstrukturplan enthält nicht die zeitlichen und logischen Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Arbeitspaketen.

C.1.2.2.2 Produktstrukturplan

Der Produktstrukturplan (engl. Product Breakdown Structure) beschreibt die Ergebnisse des Projekts, die Ergebnisstruktur und die Abhängigkeiten, beispielsweise den Aufbau eines Systems aus Segmenten, Einheiten, Komponenten und Modulen und ist damit verwandt mit der Systemarchitektur und der darin beschriebenen Dekomposition des Systems. Aber auch wichtige Dokumente wie das Projekthandbuch oder die Systemspezifikation sollten als Ergebnisse im Produktstrukturplan auftauchen. Das V-Modell hilft bei der Erstellung eines Produktstrukturplans durch die Einordnung von Produkten in Disziplinen, sowie durch die Definition von strukturellen, inhaltlichen und erzeugenden Produktabhängigkeiten. Der Produktstrukturplan kann außerdem die Zuordnung der Ergebnisse zu den einzelnen Plansegmenten/Arbeitspaketen des Projektstrukturplans enthalten.

Beispiel: "Das System X besteht aus der SW-Einheit Server und der SW-Einheit Client. Der Server wird in AP 1 erstellt, der Client in AP 2, die Integration zum System erfolgt im AP 3."

C.1.2.2.3 Termin- und Ablaufplan

Der Termin- und Ablaufplan beschreibt den zeitlichen Ablauf eines Projekts. Typischerweise wird er in Form eines Gantt-Diagramms dargestellt, das Vorgänge, Sammelvorgänge, Vorgangsfolgen und Meilensteine enthält. Der Termin- und Ablaufplan enthält die zeitliche Abfolge von Arbeitspaketen und Aufgaben und berücksichtigt dabei fachliche, technische und organisatorische Abhängigkeiten. Dauer und Termine der Vorgänge ergeben sich aus dem geschätzten Aufwand und der Kapazität der verfügbaren Ressourcen. Aus dem Termin- und Ablaufplan lässt sich somit der kritische Pfad eines Projekts ableiten.

Auf oberster Abstraktionsebene zeigt der Termin- und Ablaufplan den Projektablauf mit den wichtigen Projektphasen und Meilensteinen und beinhaltet damit den Projektdurchführungsplan aus dem Projekthandbuch, der sich wiederum aus der beim Tailoring gewählten Projektdurchführungsstrategie ableitet. In der Detailansicht veranschaulicht der Termin- und Ablaufplan die konkrete Terminierung einzelner Aufgaben und Arbeitspakete.

C.1.2.2.4 Ressourcen- und Organisationsplan

Der Ressourcen- und Organisationplan beschreibt, welche Ressourcen in welchem Umfang benötigt werden (Aufwandsplan), welche Ressourcen dem Projekt zur Verfügung stehen (Mitarbeiterverfügbarkeitsplan), und wie diese Ressourcen in den Plansegmenten/Arbeitspaketen eingesetzt werden (Mitarbeitereinsatzplan).

Aufwandsplan

Der Aufwandsplan zeigt für jedes Plansegment (z.B. Arbeitspaket) auf, welche Aufwände in diesem anfallen; ggf. können diese Aufwände rollenspezifisch und/oder zeitspezifisch ermittelt werden, beispielsweise "AP 3 benötigt im Mai 20 PT SW-Architekt und im Juni 50 PT SW-Entwickler".

Mitarbeiterverfügbarkeitsplan

Der Mitarbeiterverfügbarkeitsplan zeigt auf, welche Mitarbeiter zu welchem Anteil und in welchem Zeitraum für das Projekt zur Verfügung stehen, beispielsweise "Frau Müller ist im Mai zu 70% für das Projekt verfügbar".

Mitarbeitereinsatzplan

Der Mitarbeitereinsatzplan beschreibt, welcher Mitarbeiter in welcher Rolle und in welchem Zeitraum in den einzelnen Plansegmenten eingesetzt wird, beispielsweise "Frau Müller arbeitet im Mai zu 50% als SW-Architektin im AP 1 und zu 20% als Prüferin im AP 2".

C.1.2.2.5 Budget- und Kostenplan

Der Budget- und Kostenplan zeigt das für das Projekt verfügbare Budget sowie die geplanten Kosten bzw. Ausgaben. Budget und geplante Kosten werden dabei für die einzelnen Arbeitspakete des Projektstrukturplans ausgewiesen. Betrachtet werden der in Geldwert umgerechnete Aufwand sowie weitere im Projekt anfallende externe (bzw. haushaltswirksame) Kosten, beispielsweise für Lizenzen, Hardware oder Reisen, aber auch interne (bzw. nicht haushaltswirksame) Kosten wie z.B. Kosten für Fortbildungen. Der initiale Budget- und Kostenplan dient als Basis für Soll-Ist-Vergleiche in Bezug auf die Kosten. Notwendige Änderungen im Budget- und Kostenplan werden im Projektverlauf dokumentiert.

C.1.2.2.6 QS-Plan

Der QS-Plan legt die Aufgaben, Verantwortlichkeiten und die erforderlichen Ressourcen, zum Beispiel Personen und Arbeitsmittel, fest, um Prüfungen im Projekt durchzuführen. Geprüft werden können dabei Ergebnisse wie Dokumente oder Systemelemente und Prozesse, beispielsweise immer wiederkehrende Aufgaben.

Prüfplan Dokumente

Der Prüfplan Dokumente enthält alle entsprechenden Dokumenten-Prüfungsaktivitäten mit den zugehörigen Informationen, zum Beispiel Prüfspezifikation Dokument erstellen und Dokument prüfen.

Integrations- und Prüfplan Systemelemente

Der Integrations- und Prüfplan Systemelemente enthält alle entsprechenden systemelementenspezifischen Integrations- und Prüfungsaktivitäten mit den zugehörigen Informationen, zum Beispiel System integrieren und Systemelement prüfen.

Prüfplan Prozesse

Der Prüfplan Prozesse enthält alle entsprechende Prozessprüfungsaktivitäten mit den zugehörigen Informationen, wie Prüfspezifikation Prozess erstellen und Prozess prüfen.

C.1.2.2.7 Ausbildungsplan

Im Ausbildungsplan sind rollen- und projektspezifische Schulungen und Weiterbildungen zur Qualifizierung der Projektmitarbeiter einzuplanen. Die hierfür einzuplanenden Aktivitäten sind nicht Bestandteil des V-Modells. Sie müssen projektspezifisch festgelegt werden.

C.1.2.3 Aufgabenliste

Eine Aufgabenliste (auch: To-do-Liste, Liste offener Punkte, Action-Item-Liste) hält fest, welche Aufgaben im Projekt anstehen, bis wann sie erledigt sein müssen und wer sie verantwortet. Die Einträge ergeben sich in der Regel aus Besprechungsdokumenten, beispielsweise im Nachgang der Projekt-Jour-fixes; die Statusverfolgung geschieht meist ebenfalls im Rahmen der Besprechungen. Sie liegt in der Regel in der Verantwortung des Projektleiters. Ob und wie eine Aufgabenliste geführt wird, ist im Projekthandbuch unter Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement beschrieben.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Hilfsmittel	<u>Arbeitsauftragsliste erstellen</u> (Aktivität), <u>Arbeitsauftragsliste</u> (Externe Kopiervorlage), <u>Aufgabenliste</u> (Externe Kopiervorlage), <u>Offene-Punkte-Liste</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage)
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement)
Inhaltlich abhängig	<u>Planung und Steuerung:</u> <u>Projektplan</u> (C.2.1.27)
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.2.4 Schätzung

Für eine gesicherte Planung und Durchführung von Projekten sind verlässliche Schätzung unerlässlich. Im Rahmen einer Schätzung wird der Umfang des Schätzobjektes und der damit verbundene Aufwand mit einem gewissen Unsicherheitsfaktor nachvollziehbar und methodisch untermauert, abgeschätzt und dokumentiert.

Im Rahmen der Schätzung werden beispielsweise die Schätzobjekte, deren Beschreibung, die Schätzwerte, die Schätzannahmen und die eingesetzte Schätzmethodik dokumentiert. Typische Schätzobjekte sind bei einer Umfangsschätzung zu erstellende Spezifikationen oder Systemelemente sowie bei einer Aufwandsschätzung durchzuführende Arbeitspakete.

Für die Schätzung ist der Projektleiter verantwortlich. Zur Erstellung der Schätzung greift er auf die notwendigen Projektbeteiligten und gegebenenfalls auf weitere zusätzliche Experten zurück.

Auf Basis der Schätzungen wird die Projektplanung erstellt. Im Zuge der Projektdurchführung ergeben sich neue Fakten, und Schätzparameter konkretisieren sich. Dementsprechend werden dann neue, präzisere Schätzungen durchgeführt. Die Anzahl und Häufigkeit der zu erstellenden Schätzungen wird im Projekthandbuch festgelegt.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Hilfsmittel	<u>Schätzung durchführen</u> (Aktivität), <u>Projektplanung</u> (Werkzeug), <u>Schätzung(.odt .doc)</u> , <u>Projektaufwandsschätzung</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage)
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation</u> : <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement)

C.1.2.4.1 Umfangsschätzung

In diesem Thema wird der Umfang des Schätzobjektes abgeschätzt. Der abzuschätzende Umfang kann dabei durch die Funktionalität des Systems, beispielsweise Art und Anzahl von Anwendungsfällen, Function Points oder Object Points, oder die zu erstellenden Ergebnisse, wie die Art und Anzahl der Klassen oder Programmzeilen, bestimmt werden. Die für eine Schätzung verwendeten Schätzeinheiten müssen eindeutig definiert sein.

Darüber hinaus liefern Schätzungen wichtige Informationen für die Projektsteuerung, für Fehlervorhersagen und für die Abschätzung der Auslegung von Zielsystemen, zum Beispiel Rechner, Rechnernetze und Busstrukturen.

C.1.2.4.2 Aufwandsschätzung

In der Aufwandsschätzung wird auf der Basis des abgeschätzten Umfangs ein Schätzwert für den Aufwand ermittelt, beispielsweise in Personenmonaten oder -tagen. Es geht um den Nettoaufwand; Urlaub, Krankheit und anderer, nicht projektrelevanter Aufwand wird nicht berücksichtigt. Der Aufwand für die übergreifenden Projektarbeiten, wie Konfigurationsmanagement und Projektmanagement, muss mit abgeschätzt werden.

Neben dem Umfang sind auch Einflussfaktoren wie die Erfahrung der Projektbeteiligten, die Stabilität der Anforderungen oder der Wiederverwendungsgrad des Schätzobjektes mit einem Aufschlag oder Abzug an Aufwand zu berücksichtigen.

C.1.2.5 WiBe (Vorkalkulation)

Eine erste Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (WiBe) ist als Vorkalkulation bereits im Projekt-Vorlauf jedes V-Modell-Projekts zu erstellen. In der Vorkalkulation werden folgende Aspekte berücksichtigt:

- > Ausgangslage und Handlungsbedarf
- > Ziele und Erfolgskriterien
- > Alternativen und Lösungsmöglichkeiten
- > Einmalige und laufende Kosten / Nutzen (WiBe KW)
- > Qualitativ-strategische Wirkungen (WiBe Q)
- > Externe Effekte (WiBe E, einschl. Dringlichkeit)

Diese Aspekte werden anhand der zum Projekt passenden Kriterien der WiBe-Module KW, Q und E bewertet. Abschließend wird die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme anhand des Kapitalwerts und der Werte für WiBe Q und E insgesamt ermittelt.

Verantwortlich	<u>Projektauftraggeber</u>
Mitwirkend	<u>Fachverantwortlicher</u> , <u>IT-Service-Design-Verantwortlicher</u> , <u>Multi-Projektkoordination</u>
Hilfsmittel	<u>WiBe (Vorkalkulation) erstellen</u> (Aktivität), <u>WiBe-Kalkulator</u> (Werkzeug)
Inhaltlich abhängig	Anbahnung und Organisation: <u>Projektauftrag</u> , <u>Projekthandbuch</u> , <u>Projektvorstudie</u> (C.2.1.9) Ausschreibungswesen (Vergabeakte): <u>Ausschreibungskonzept</u> (C.2.1.8), <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u> (C.2.1.8) Berichtswesen: <u>Projektabschlussbericht</u> (C.2.1.6), <u>Projektstatusbericht</u> (C.2.1.6) Planung und Steuerung: <u>Projektplan</u> , <u>WiBe (Fortschreibung)</u> (C.2.1.21; C.2.1.7; C.2.1.6; C.2.1.8) Systemanalyse: <u>Anforderungen (Lastenheft)</u> (C.2.1.7), <u>Anforderungsbewertung</u> (C.2.1.7)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt genehmigt</u>
Sonstiges	Extern, Keine Produktvorlage

C.1.2.6 WiBe (Fortschreibung)

Die WiBe (Fortschreibung) ist eine Folgeversion der WiBe (Vorkalkulation). Die WiBe muss beim Vorliegen der Anforderungen (Lastenheft) fortgeschrieben werden. Sie aktualisiert die Vorkalkulation anhand der nun im Detail vorliegenden Anforderungen und ggf. neuer Erkenntnisse. Sonstige Fortschreibungen der WiBe während der Projektlaufzeit liegen im Ermessen des Projektleiters.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Mitwirkend	<u>Anforderungsanalytiker (AG)</u> , <u>Technikkoordinator</u>
Hilfsmittel	<u>WiBe fortschreiben</u> (Aktivität), <u>WiBe-Kalkulator</u> (Werkzeug)
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement)

Inhaltlich abhängig	Ausschreibungswesen (Vergabeakte): <u>Ausschreibungskonzept (C.2.1.8)</u> , <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung) (C.2.1.8)</u> Berichtswesen: <u>Projektabschlussbericht (C.2.1.6)</u> , <u>Projektstatusbericht (C.2.1.6)</u> Planung und Steuerung: <u>WiBe (Vorkalkulation) (C.2.1.21; C.2.1.7; C.2.1.6; C.2.1.8)</u> Systemanalyse: <u>Anforderungen (Lastenheft) (C.2.1.7)</u> , <u>Anforderungsbewertung (C.2.1.7)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Anforderungen festgelegt</u>
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.3 Risikomanagement

C.1.3.1 Risikoliste

Ziel des Risikomanagements ist es, mögliche Risiken im Projekt frühzeitig zu erkennen und auf diese Risiken proaktiv zu reagieren, bevor sie zu einem Problem für das Projekt werden. In der Risikoliste werden die identifizierten Risiken verwaltet und die geplanten Gegenmaßnahmen festgehalten.

Für die Risikoliste ist der Projektleiter verantwortlich. Zur Bearbeitung greift er auf die notwendigen Projektbeteiligten und gegebenenfalls auf weitere zusätzliche Experten zurück. Die erkannten Risiken und die zugehörigen Gegenmaßnahmen fließen dann wieder in die Projektplanung ein.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Mitwirkend	<u>QS-Verantwortlicher</u> , <u>Risikomanager</u>
Hilfsmittel	<u>Risiken managen (Aktivität)</u> , <u>Risikoliste(.odt .doc)</u> , <u>4Soft:Excel-Risikoliste (GPL) (Externe Kopiervorlage)</u> , <u>Risikoliste (Externe Kopiervorlage)</u> , <u>Risikoliste (VMXT-Blog) (Externe Kopiervorlage)</u> , <u>Risikoliste und Risikomatrix (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage)</u>
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch (Organisation und Vorgaben zum Risikomanagement)</u>
Inhaltlich abhängig	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch (C.2.1.31)</u> <u>Berichtswesen:</u> <u>Projektstatusbericht (C.2.1.31)</u> <u>Planung und Steuerung:</u> <u>Projektplan (C.2.1.31)</u>

C.1.3.1.1 Identifizierte Risiken

In diesem Thema werden alle identifizierten Risiken mit den im Projekthandbuch geforderten Informationen, wie Status des Risikos und Risikoklasse, aufgelistet.

C.1.3.1.2 Maßnahmenplan

Den identifizierten Risiken werden die Maßnahmen, die als Reaktion auf das Risiko geplant sind, gegenübergestellt. Für jede Maßnahme sind die im Projekthandbuch geforderten Informationen (wie Art der Maßnahmen, Ereignis, das zur Einleitung der Maßnahme führt, und Verantwortlicher für die Durchführung der Maßnahmen) festzuhalten.

C.1.3.1.3 Risikomatrix

Die Risikomatrix gibt einen Überblick über die in der Risikoliste erfassten Risiken und kann deshalb auch als Übersicht für das Thema Aktuelle Risiken und Risikomaßnahmen im Projektstatusbericht dienen. Häufig ist sie als tatsächliche Matrix mit den Dimensionen Eintrittswahrscheinlichkeit und Schaden realisiert.

C.1.4 Problem- und Änderungsmanagement

C.1.4.1 Problemmeldung/Änderungsantrag

Problemmeldung und Änderungsantrag sind der dokumentierte Wunsch nach Behebung eines Problems, Durchführung einer Änderung oder Einführung einer Verbesserung. Auslöser von Problemmeldungen und Änderungsanträgen können unterschiedlicher Natur sein, zum Beispiel Änderungen von Anforderungen oder Fehler im System.

Jeder Projektbeteiligte, zum Beispiel SW-Entwickler oder Anwender, kann eine Problemmeldung oder einen Änderungsantrag erstellen. Problemmeldung und Änderungsantrag können als externes Produkt auch von außerhalb des Projekts eingehen. Wann Problemmeldungen und Änderungsanträge erstellt werden müssen, um eine Änderung einzusteuern und durchzusetzen, ist im Projekthandbuch geregelt.

Verantwortlich	<u>Änderungsverantwortlicher</u>
Hilfsmittel	Problemmeldung/Änderungsantrag erstellen (Aktivität), Fehler-/Änderungsmanagement (Werkzeug), <u>ProblemmeldungÄnderungsantrag(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Problem- und Änderungsmanagement)
Inhaltlich abhängig	Planung und Steuerung: <u>Projektplan (C.2.1.25)</u> Problem- und Änderungsmanagement: <u>Problem-/Änderungsbewertung (C.2.1.25)</u> , <u>Änderungsentscheidung (C.2.1.25)</u> , <u>Änderungsstatusliste (C.2.1.25)</u>
Sonstiges	Extern

C.1.4.1.1 Identifikation und Einordnung

In diesem Thema werden das identifizierte Problem und der Änderungswunsch näher beschrieben. Dabei sind alle Informationen (wie eindeutige Identifikation des Problemgegenstandes, Antragsteller und Dringlichkeit) die notwendig sind, um das Problem zu reproduzieren beziehungsweise den Änderungswunsch nachzuvollziehen, zu dokumentieren. Jeder Änderungswunsch ist zu kategorisieren und einzuordnen, zum Beispiel bezüglich seiner Änderungsart, Änderungspriorität und Fertigstellung.

C.1.4.1.2 Chancen-/Problembeschreibung

Ausgehend von der Beschreibung des Ist-Zustandes im vorhergehenden Thema wird in der Chancen-/Problembeschreibung der Änderungsgrund, zum Beispiel technische Probleme, Ressourcenknappheit und organisatorische Konflikte, dargelegt. In der Begründung kann auch auf Chancen und Nutzen der gewünschten Änderung sowie auf den möglichen Schaden durch eine Nicht-Durchführung der Änderungen hingewiesen werden.

Bezieht sich der Antrag auf eine Abweichung des Systemverhaltens von den vorgegebenen Anforderungen oder auf die Änderung einer Anforderung, so ist diese Anforderung anzugeben.

C.1.4.1.3 Lösungsvorschlag

Falls der Antragsteller konkrete Vorstellungen von der Umsetzung des Soll-Zustandes hat, sind diese darzustellen. Dabei sollten auch die Auswirkungen der Umsetzungen mit dargestellt werden.

C.1.4.2 Problem-/Änderungsbewertung

Die Problem-/Änderungsbewertung beinhaltet die Analyse eines oder mehrerer Problemmeldungen und Änderungsanträge. Die Bewertung muss alle notwendigen Informationen, wie Problemanalyse, Lösungsvorschlag und Auswirkungen, beinhalten, damit die Änderungssteuerungsgruppe (Change Control Board) auf dieser Basis über die Problemmeldungen und Änderungsanträge entscheiden kann.

Verantwortlich	<u>Änderungsverantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>KM-Verantwortlicher, QS-Verantwortlicher, SW-Architekt, Systemarchitekt</u>
Hilfsmittel	Problemmeldung/Änderungsantrag bewerten (Aktivität), Fehler-/Änderungsmanagement (Werkzeug), <u>Problem-Änderungsbewertung(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Problem- und Änderungsmanagement)
Inhaltlich abhängig	Planung und Steuerung: Projektplan (C.2.1.25) Problem- und Änderungsmanagement: Problemmeldung/Änderungsantrag (C.2.1.25), <u>Änderungsentscheidung</u> (C.2.1.25), <u>Änderungsstatusliste</u> (C.2.1.25)

C.1.4.2.1 Chancen-/Problemanalyse

In der Problemanalyse muss die Ursache der betrachteten Probleme beziehungsweise der Änderungswünsche erforscht und dargestellt werden. Die sich dabei ergebenden Chancen sind entsprechend darzustellen und einzuordnen.

C.1.4.2.2 Lösungsvorschläge und Auswirkungen

Alle sinnvollen Lösungsvorschläge zur Behebung der Probleme beziehungsweise zur Umsetzung der Änderungen sind mit den notwendigen Informationen, zum Beispiel Aufwand, Auswirkungen sowie Vor- und Nachteile, darzustellen.

C.1.4.2.3 Empfehlung

Die zuvor dargestellten Lösungsvorschläge werden bewertet und die geeignetste Lösung mit möglichen Varianten im Sinne einer Empfehlung festgelegt und begründet.

C.1.4.3 Änderungsentscheidung

In der Änderungsentscheidung wird die Entscheidung der Änderungssteuerungsgruppe (Change Control Board) bezüglich einer oder mehrerer Problem-/Änderungsbewertungen dokumentiert. Erforderlich ist dabei eine aussagekräftige Begründung dafür, nach welchen Kriterien die Entscheidung zu Stande gekommen ist. Die Änderungsentscheidung enthält auch den Beschluss, wie diese Entscheidung umgesetzt werden soll.

Verantwortlich	<u>Änderungssteuerungsgruppe (Change Control Board)</u>
Mitwirkend	<u>KM-Verantwortlicher, Änderungsverantwortlicher, QS-Verantwortlicher, SW-Architekt, Systemarchitekt</u>
Hilfsmittel	<u>Änderungen beschließen (Aktivität), Fehler-/Änderungsmanagement (Werkzeug), Änderungsentscheidung(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch (Organisation und Vorgaben zum Problem- und Änderungsmanagement)</u>
Inhaltlich abhängig	<u>Planung und Steuerung:</u> <u>Projektplan (C.2.1.25)</u> <u>Problem- und Änderungsmanagement:</u> <u>Problem-/Änderungsbewertung (C.2.1.25), Problemmeldung/Änderungsantrag (C.2.1.25), Änderungsstatusliste (C.2.1.25)</u>

C.1.4.3.1 Entscheidungskriterien

Kriterien wie entstehende Kosten, zeitliche Verzögerung und Eignung der Lösung werden dargestellt und begründet.

C.1.4.3.2 Entscheidung und Begründung

Die Entscheidungen hinsichtlich der zur Entscheidung anstehenden Problem-/Änderungsbewertungen werden dokumentiert und begründet. Dabei ist darzustellen, wie eine Entscheidung im Rahmen des laufenden Projektgeschehens einzusteuern und umzusetzen ist. Die Auswirkungen, zum Beispiel bezüglich Zeit, Budget und Ressourcen, werden so dokumentiert, dass sie vom Projektmanagement für die weitere Planung berücksichtigt werden können. Aufgrund einer getroffenen Änderungsentscheidung können Anpassungen am bestehenden Vertrag notwendig werden. Diese sind in einem Vertragszusatz zu dokumentieren.

Erzeugt	<u>Erstellung eines Vertragszusatzes:</u> <u>Vertragszusatz</u>

C.1.4.4 Änderungsstatusliste

Die Änderungsstatusliste enthält entsprechend den Vorgaben des Projekthandbuchs alle Informationen, die zur Verwaltung und Verfolgung eingegangener Problemmeldungen und Änderungsanträge notwendig sind (zum Beispiel Identifikation und Status der Problemmeldungen und Änderungsanträge, zuständige Änderungsverantwortliche sowie eine Referenz auf die Problem-/Änderungsbewertung und die Änderungsentscheidung).

Verantwortlich	Änderungsverantwortlicher
Hilfsmittel	<u>Änderungsstatusliste führen</u> (Aktivität), <u>Fehler-/Änderungsmanagement</u> (Werkzeug), <u>Änderungsstatusliste(.odt .doc)</u> , <u>Änderungsstatusliste</u> (Externe Kopiervorlage)
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: Projekthandbuch (Organisation und Vorgaben zum Problem- und Änderungsmanagement)
Inhaltlich abhängig	Berichtswesen: <u>Projektstatusbericht</u> (C.2.1.49) Planung und Steuerung: <u>Projektplan</u> (C.2.1.25) Problem- und Änderungsmanagement: <u>Problem-/Änderungsbewertung</u> (C.2.1.25), <u>Problemmeldung/Änderungsantrag</u> (C.2.1.25), <u>Änderungsentscheidung</u> (C.2.1.25)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Iteration geplant</u>

C.1.5 Konfigurationsmanagement

C.1.5.1 Produktbibliothek

Die Produktbibliothek umfasst alle Produktexemplare und deren Produktversionen, die im Laufe eines Projekts erstellt werden. Dies sind mindestens die Produktexemplare, die durch die Produktstruktur vorgegeben sind. Dementsprechend kann sie als die zentrale Projektdatenbank verstanden werden. Sie wird in der Regel durch ein KM-Werkzeug verwaltet.

In der Produktbibliothek werden alle Produktexemplare entsprechend den Vorgaben im Projekthandbuch verwaltet. Ein Produktexemplar im Sinne des V-Modells kann ein Dokument sein, ein HW- oder SW-Element, einzeln oder in möglicher Kombination.

Die Festlegung, welche Produktexemplare nicht körperlich in der Produktbibliothek verwaltet werden, wie zum Beispiel physikalische HW-Elemente, erfolgt im Projekthandbuch. In diesem Fall muss zumindest ein Identifikator der Produktexemplare in der Produktbibliothek verwaltet werden.

Über die im Projekthandbuch festgeschriebene Identifikationssystematik, zum Beispiel Dateiablagestruktur und Namenskonventionen, erfolgt die Initialisierung, Identifikation und Referenzierung aller in der Produktbibliothek verwalteten Produkte. Beim Einrichten und bei der Aufbewahrung der Produkte in der Produktbibliothek sind zudem die im Projekthandbuch festgelegten Zugriffsrechte einzurichten, zu verwalten und zu überwachen.

Verantwortlich	KM-Verantwortlicher

Mitwirkend	<u>Projektleiter, IT-Service-Design-Verantwortlicher</u>
Hilfsmittel	<u>Produktbibliothek einrichten und pflegen (Aktivität), KM-Werkzeug (Werkzeug), Produktbibliothek für AG-Projekte (Externe Kopiervorlage), Produktbibliothek für AG/AN-Projekte (Externe Kopiervorlage), Produktbibliothek für AG/AN-Projekte (mit Unterauftragnehmer) (Externe Kopiervorlage)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt definiert</u>
Sonstiges	Initial, Keine Produktvorlage

C.1.5.2 Produktkonfiguration

Eine Produktkonfiguration ist eine Menge von Produktversionen, eine so genannte Baseline. Ihre Aufgabe besteht darin, die Konfigurationseinheiten und deren strukturellen Zusammenhang zu definieren.

Produktkonfigurationen werden entsprechend den Vorgaben des Projekthandbuchs und gemäß dem Projektplan erstellt. Dabei muss zumindest für jeden Entscheidungspunkt und jeden projektinternen Meilenstein eine Produktkonfiguration erstellt werden. Wie jedes Produktexemplar wird auch die Produktkonfiguration selbst in der Produktbibliothek verwaltet.

In einer Produktkonfiguration müssen dabei die im Entscheidungspunkt beziehungsweise im projektinternen Meilenstein vorgegebenen Produkte in der im Projekthandbuch und im Projektplan geplanten Produktversion enthalten sein. Darüber hinaus sind mindestens alle Produktversionen mit aufzunehmen, zu denen es Produktabhängigkeiten gibt. Weitere Produktversionen können beliebig mit aufgenommen werden.

Verantwortlich	<u>KM-Verantwortlicher</u>
Hilfsmittel	<u>Produktkonfiguration verwalten (Aktivität), KM-Werkzeug (Werkzeug)</u>
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch (Organisation und Vorgaben zum Konfigurationsmanagement)</u>
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.6 Qualitätssicherung

C.1.6.1 QS-Handbuch

Das V-Modell ist ein generischer Vorgehensstandard, der für ein konkretes Projekt angepasst und konkretisiert werden muss. Das QS-Handbuch legt die für die Qualitätssicherung notwendigen Anpassungen und Ausgestaltungen fest. Somit dokumentiert es Art und Umfang der Anwendung des V-Modells im Projekt und ist Informationsquelle und Richtlinie für alle Projektbeteiligten.

Das QS-Handbuch beinhaltet eine Kurzbeschreibung der Qualitätsziele im Projekt, die Festlegung der zu prüfenden Produkte und Prozesse, die Organisation und Vorgaben für die Planung und Durchführung der Qualitätssicherung im Projekt sowie die Vorgaben für die Qualitätssicherung von externen Zulieferungen. Der QS-Verantwortliche muss dieses zentrale Produkt in Abstimmung mit den Schlüsselpersonen des Projekts erarbeiten.

Dabei werden im QS-Handbuch insbesondere auch Häufigkeit und Notwendigkeit der Erzeugung weiterführender Produkte, die für die Qualitätssicherung im Projekt notwendig sind, festgelegt, zum Beispiel QS-Berichte, Nachweisakte und Prüfprotokolle.

Verantwortlich	<u>QS-Verantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Projektleiter, Qualitätsmanager</u>
Hilfsmittel	<u>QS-Handbuch erstellen (Aktivität), QS-Handbuch(.odt .doc), QS-Konzept (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage)</u>
Inhaltlich abhängig	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch (C.2.1.41; C.2.1.43)</u> Ausschreibungswesen (Vergabeakte): <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung) (C.2.1.51; C.2.1.43)</u> Qualitätssicherung: <u>Prüfspezifikation Systemelement (C.2.1.42)</u> Systementwurf: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System (C.2.1.46), Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem (C.2.1.46)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt definiert, Iteration geplant, Gesamtprojekt aufgeteilt</u>
Sonstiges	<u>Initial</u>

C.1.6.1.1 Qualitätsziele und -anforderungen

In diesem Thema werden die Anforderungen an die Qualitätssicherung und die damit verfolgten Ziele definiert, zum Beispiel eine geforderte Prüfüberdeckung oder formale Spezifikationstechniken. Die Qualitätsziele und -anforderungen an den Entwicklungsgegenstand selbst werden hier nicht festgelegt, sie werden bereits mit den Anforderungen (Lastenheft) fixiert. Steht ein organisationspezifisches Qualitätsmanagementhandbuch zur Verfügung, so sind die dort festgelegten Ziele und Anforderungen projektspezifisch auszugestalten.

C.1.6.1.2 Zu prüfende Produkte

In diesem Thema sind die durch eine eigenständige Qualitätssicherung zu prüfenden Produkte festzulegen. Die Auswahl ist entsprechend zu begründen. Für diese Produkte müssen dann die entsprechenden Prüfspezifikationen und Prüfprotokolle erstellt werden. Die Festlegung, welche Systemelemente geprüft werden, wird in den zugrunde liegenden Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepten dokumentiert.

Erzeugt	Prüfung von Dokumenten: <u>Prüfprotokoll Dokument, Prüfspezifikation Dokument</u> Prüfung von Produktkonfigurationen: <u>Prüfprotokoll Produktkonfiguration, Prüfspezifikation Produktkonfiguration</u>

C.1.6.1.3 Zu prüfende Prozesse

In diesem Thema sind die durch eine unabhängige Qualitätssicherung zu prüfenden Prozesse festzulegen. Die Auswahl ist entsprechend zu begründen. Dabei sind auch die der Prüfung zugrunde liegenden Standards oder Richtlinien zu nennen. Für alle zu prüfenden Prozesse müssen dann die entsprechenden Prüfspezifikationen und Prüfprotokolle erstellt werden.

Darüber hinaus kann die Prüfung weiterer Prozesse durch aktuelle Ereignisse im Projekt oder im Projektumfeld erforderlich werden, wie z. B. eine überdurchschnittliche Abweichung der Soll- von der Ist-Planung.

Erzeugt**Prüfung von Prozessen:**

Prüfprotokoll Prozess, Prüfspezifikation Prozess

C.1.6.1.4 Organisation und Vorgaben zur Qualitätssicherung im Projekt

In diesem Thema werden die Vorgaben des V-Modells zur Qualitätssicherung von Produkten bzw. Prozessen im Projekt angepasst und konkretisiert. Es erfolgt die Festlegung, ob, wann und welche QS-Produkte für die Qualitätssicherung im Projekt zu verwenden sind, nach welchen Methoden, Richtlinien und Standards diese zu erstellen sind und mit welchen Werkzeugen beziehungsweise Bestandteilen der Projektmanagement-Infrastruktur sie zu bearbeiten sind.

Abgeleitet aus den Qualitätszielen sind die Organisation der Qualitätssicherung und ihre Befugnisse im Projekt festzulegen. Die konstruktiven und analytischen QS-Maßnahmen werden dargestellt.

Zu den konstruktiven Maßnahmen zählen z.B. defensives Programmieren, typprüfende Sprachen, Standards, Vorgehensmodelle, Checklisten, Richtlinien. Zu den analytischen QS-Maßnahmen gehören alle Prüfmaßnahmen für Dokumente, wie zum Beispiel Reviews, Tests von Systemelementen und Prozessprüfungen.

Des Weiteren ist auch das Verfahren der Ausgangskontrolle und Eingangskontrolle festzulegen, wie zum Beispiel die Prüfung von Fertigprodukten und Beistellungen.

Im Rahmen der Qualitätslenkung ist zu beschreiben, wie entstehende Qualitätsprobleme behandelt, verfolgt und durch korrektive Maßnahmen gelöst werden sollen. Weiter ist festzulegen, für welche Problemarten ein außerplanmäßiger QS-Bericht erstellt werden muss.

Falls Unterauftragnehmer beauftragt werden sollen, ist darzustellen, welche Qualitätsvorgaben für diese gelten sollen.

Erzeugt**Führung einer Nachweisakte:**

Nachweisakte

Zusammenfassende Beurteilung der Produktqualität:

QS-Bericht

C.1.6.1.5 Organisation und Vorgaben zur Qualitätssicherung der Auslieferung

In diesem Thema werden die Vorgaben zur Qualitätssicherung der Auslieferung konkretisiert. Für jede Lieferung wird vom Auftraggeber eine Abnahmeprüfung durchgeführt.

Daher muss der Auftragnehmer sicherstellen, dass seine Lieferung den Vorgaben des Auftraggebers entspricht. Die Vorgaben sind mittels der Prüfspezifikation Systemelement nachvollziehbar. Sie enthält unter anderem eine Aufzählung der Prüffälle der Abnahme, mit welchen die Abdeckung der Anforderungen des Lastenheftes nachweisbar ist.

Die Ergebnisse werden im Prüfprotokoll Systemelement festgehalten.

C.1.6.1.6 Vorgaben für die Prüfspezifikation von Fertigprodukten

Wie alle Systemelemente können und sollen auch Fertigprodukte geprüft werden. Hierfür wird eine entsprechende Prüfspezifikation Systemelement erstellt. Um gerade bei Fertigprodukten einen einheitlichen Standard der Qualitätssicherung zu erreichen, werden in diesem Thema Vorgaben für die Prüfspezifikationen

von Fertigprodukten festgelegt. Diese Vorgaben sind dann in die zugehörige Prüfspezifikation Systemelement zu übernehmen. Die Vorgaben können beispielsweise Anforderungen bezüglich Umfang und Qualität der Dokumentation, des Herstellers und der Verwendungsprüfung beinhalten.

C.1.6.1.7 Vorgaben für das QS-Handbuch der Auftragnehmer

Der Auftraggeber kann die unterschiedlichsten Vorgaben für die Qualitätssicherung beim Auftragnehmer festlegen. Sie werden hier dokumentiert und in alle Ausschreibungen übernommen und gegebenenfalls angepasst. Diese Vorgaben können beispielsweise den Umfang der Produkt- und Prozessprüfung und über die Anwendung des V-Modells hinausgehende anzuwendende konstruktive Qualitätssicherungsmaßnahmen umfassen.

C.1.6.2 Prüfspezifikation Dokument

Eine Prüfspezifikation dient dem Prüfer als Vorgabe und Anleitung bei der Durchführung der Prüfung. In der Regel wird, entsprechend den Vorgaben des QS-Handbuchs, für jede zu prüfende Produktversion beziehungsweise für jedes zu prüfende Prozessexemplar eine spezifische Prüfspezifikation erstellt. Für jede Prüfung wird somit eine eigene Prüfspezifikation erstellt.

Verantwortlich	<u>Prüfer</u>
Hilfsmittel	<u>Prüfspezifikation Dokument erstellen</u> (Aktivität), <u>Prüfspezifikation Dokument(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Qualitätssicherung: <u>QS-Handbuch</u> (Zu prüfende Produkte) Systemspezifikation: <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)</u> (Abnahmekriterien und Vorgehen zur Ausgangsprüfung)
Inhaltlich abhängig	Qualitätssicherung: <u>Prüfprotokoll Dokument (C.2.1.38)</u> , <u>Prüfprotokoll Inbetriebnahme</u> , <u>Prüfprotokoll Lieferung</u> , <u>Prüfprotokoll Prozess (C.2.1.38)</u> , <u>Prüfprotokoll Systemelement</u> , <u>Prüfspezifikation Inbetriebnahme</u> , <u>Prüfspezifikation Lieferung</u> , <u>Prüfspezifikation Prozess (C.2.1.38)</u> , <u>Prüfspezifikation Systemelement</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>System spezifiziert</u>

C.1.6.2.1 Prüfobjekt

Es ist die eindeutig definierte identifizierbare Version des Prüfobjektes festzulegen, auf die sich die Prüfspezifikation beziehungsweise das Prüfprotokoll bezieht.

C.1.6.2.2 Prüfkriterien

In den Prüfkriterien wird die Prüfmethode (beispielsweise Review, Inspektion und Interviews), der Abdeckungsgrad (zum Beispiel Stichprobenprüfung und vollständige Prüfung) sowie die formalen und inhaltlichen Prüfkriterien (wie inhaltliche Korrektheit, Einhaltung der Projektstandards, Gestaltung, Rechtschreibung) beschrieben. Zu den Prüfkriterien gehören auch die Bedingungen für das erfolgreiche beziehungsweise nicht erfolgreiche Ende der Prüfung.

C.1.6.3 Prüfspezifikation Prozess

Eine Prüfspezifikation dient dem Prüfer als Vorgabe und Anleitung bei der Durchführung der Prüfung. In der Regel wird, entsprechend den Vorgaben des QS-Handbuchs, für jede zu prüfende Produktversion beziehungsweise für jedes zu prüfende Prozessexemplar eine spezifische Prüfspezifikation erstellt. Für jede Prüfung wird somit eine eigene Prüfspezifikation erstellt.

Verantwortlich	Prüfer
Hilfsmittel	<u>Prüfspezifikation Prozess erstellen</u> (Aktivität), <u>Prüfspezifikation Prozess(.odt .doc)</u> , <u>Abnahmeverfahren</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage), <u>Anforderungs- und Änderungsmanagement</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage), <u>Aufwand und Aktivitätsplanung</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage), <u>Checkliste Veränderungsmanagement</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage), <u>Einschätzung des Projekts</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage), <u>Ermittlung des Projektstatus</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage), <u>Kommunikationsmanagement</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage), <u>Personalmanagement</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage), <u>Projektorganisation</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage), <u>Projektplanung</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage), <u>Projektrahmenbedingungen</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage), <u>Qualitätsmanagement</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage), <u>Risikomanagement</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage), <u>Vergabe und Vertragsmanagement</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage)
Erzeugt durch	Qualitätssicherung: <u>QS-Handbuch</u> (Zu prüfende Prozesse)
Inhaltlich abhängig	Qualitätssicherung: <u>Prüfprotokoll Dokument</u> (C.2.1.38), <u>Prüfprotokoll Inbetriebnahme</u> , <u>Prüfprotokoll Lieferung</u> , <u>Prüfprotokoll Prozess</u> (C.2.1.38), <u>Prüfprotokoll Systemelement</u> , <u>Prüfspezifikation Dokument</u> (C.2.1.38), <u>Prüfspezifikation Inbetriebnahme</u> , <u>Prüfspezifikation Lieferung</u> , <u>Prüfspezifikation Systemelement</u>

C.1.6.3.1 Prüfobjekt

Es ist die eindeutig definierte identifizierbare Version des Prüfobjektes festzulegen, auf die sich die Prüfspezifikation beziehungsweise das Prüfprotokoll bezieht.

C.1.6.3.2 Prüfkriterien

In den Prüfkriterien wird die Prüfmethode (beispielsweise Review, Inspektion und Interviews), der Abdeckungsgrad (zum Beispiel Stichprobenprüfung und vollständige Prüfung) sowie die formalen und inhaltlichen Prüfkriterien (wie inhaltliche Korrektheit, Einhaltung der Projektstandards, Gestaltung, Rechtschreibung) beschrieben. Zu den Prüfkriterien gehören auch die Bedingungen für das erfolgreiche beziehungsweise nicht erfolgreiche Ende der Prüfung.

C.1.6.4 Prüfspezifikation Produktkonfiguration

Die Prüfspezifikation Produktkonfiguration dient dem Prüfer als Vorgabe und Anleitung bei der Durchführung der Prüfung der durch den jeweiligen Entscheidungspunkt definierten Projektfortschrittsstufe. Entsprechend dem Thema Organisation und Vorgaben zum Konfigurationsmanagement im Projekthandbuch wird für jede zu prüfende Produktkonfiguration (Baseline) eine spezifische Prüfspezifikation erstellt. Prüfkriterien können z.B. die Integrität und Vollständigkeit der Produktkonfiguration sein.

Verantwortlich	<u>Prüfer</u>
Mitwirkend	<u>KM-Verantwortlicher</u>
Hilfsmittel	<u>Prüfspezifikation Produktkonfiguration erstellen</u> (Aktivität), <u>Prüfspezifikation Produktkonfiguration(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Qualitätssicherung: <u>QS-Handbuch</u> (Zu prüfende Produkte)
Inhaltlich abhängig	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch (C.2.1.30)</u>

C.1.6.4.1 Prüfobjekt

Es ist die eindeutig definierte identifizierbare Version des Prüfobjektes festzulegen, auf die sich die Prüfspezifikation beziehungsweise das Prüfprotokoll bezieht.

C.1.6.4.2 Prüfkriterien

In den Prüfkriterien wird die Prüfmethode (beispielsweise Review, Inspektion und Interviews), der Abdeckungsgrad (zum Beispiel Stichprobenprüfung und vollständige Prüfung) sowie die formalen und inhaltlichen Prüfkriterien (wie inhaltliche Korrektheit, Einhaltung der Projektstandards, Gestaltung, Rechtschreibung) beschrieben. Zu den Prüfkriterien gehören auch die Bedingungen für das erfolgreiche beziehungsweise nicht erfolgreiche Ende der Prüfung.

C.1.6.5 Prüfspezifikation Systemelement

Die Prüfspezifikation dient dem Prüfer als Vorgabe und Anleitung bei der Durchführung der Prüfung. In ihr werden die Prüffälle (und die Testfälle als spezielle Form der Prüffälle) und die Prüfumgebung definiert, sowie die Zuordnung der Prüffälle zu den Anforderungen vorgenommen. Die Abdeckung der Anforderungen durch die Prüffälle kann beispielsweise in Form einer Abdeckungsmatrix erfolgen. Weiterhin werden Schutzvorkehrungen beschrieben, die während der Prüfung einzuhalten sind.

Die Prüfspezifikation orientiert sich an den Vorgaben im zugehörigen Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept.

Mit Hilfe der Prüfspezifikation muss entschieden werden können, ob die Prüfung erfolgreich war oder nicht.

Verantwortlich	<u>Prüfer</u>
Mitwirkend	<u>SW-Architekt, Systemarchitekt, Systemintegrator</u>
Hilfsmittel	<u>Prüfspezifikation Systemelement erstellen</u> (Aktivität), <u>Prüfspezifikation Systemelement(.odt .doc)</u>

Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW (Zu prüfenden SW-Elemente)</u> , <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System (Zu prüfende Systemelemente)</u> , <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem (Zu prüfende Systemelemente)</u> Systemspezifikation: <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) (Abnahmekriterien und Vorgehen zur Ausgangsprüfung)</u>
Inhaltlich abhängig	Qualitätssicherung: <u>Nachweisakte (C.2.1.39)</u> , <u>Prüfprotokoll Dokument</u> , <u>Prüfprotokoll Inbetriebnahme</u> , <u>Prüfprotokoll Lieferung</u> , <u>Prüfprotokoll Prozess</u> , <u>Prüfprotokoll Systemelement (C.2.1.38; C.2.1.39)</u> , <u>Prüfspezifikation Dokument</u> , <u>Prüfspezifikation Inbetriebnahme</u> , <u>Prüfspezifikation Lieferung</u> , <u>Prüfspezifikation Prozess</u> , <u>QS-Handbuch (C.2.1.42)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>System spezifiziert</u> , <u>System entworfen</u> , <u>Feinentwurf abgeschlossen</u>

C.1.6.5.1 Prüfobjekt

Es ist die eindeutig definierte identifizierbare Version des Prüfobjektes festzulegen, auf die sich die Prüfspezifikation beziehungsweise das Prüfprotokoll bezieht.

C.1.6.5.2 Prüfstrategie

Die Prüfstrategie beschreibt, wie die Anforderungen an das Prüfobjekt durch eine geeignete Struktur von Prüffällen in der notwendigen und geforderten Prüfungstiefe abgeprüft werden können. Dabei werden die verwendeten Prüfmethoden, wie zum Beispiel Funktionsprüfung und Stressprüfung, und Nachweismethoden, wie zum Beispiel Test, Nachweis und Demonstrator, festgelegt.

Die anzuwendende Prüfstrategie wird aus dem entsprechenden Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept abgeleitet und gegebenenfalls angemessen verfeinert.

C.1.6.5.3 Prüffälle

Basierend auf der Konzeption der Prüfstrategie erfolgt in diesem Thema eine Beschreibung der einzelnen Prüffälle mit den hierfür notwendigen Informationen wie Startzustand des Systems, Prüfablauf und erwarteter Endzustand des Systems.

Besonders zu berücksichtigen sind der Abdeckungsgrad der Prüffälle sowie die Endekriterien. Der Abdeckungsgrad legt fest, wie detailliert zu prüfen ist. Die Endekriterien benennen Bedingungen, unter denen die Prüfung erfolgreich abgeschlossen ist.

C.1.6.5.4 Prüfungsumgebung

Die allgemeine Prüfungsumgebung wird bereits in den zugehörigen Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepten beschrieben. In diesem Thema werden notwendige Ausgestaltungen und Erweiterungen der allgemeinen Prüfungsumgebung oder speziell notwendige Prüfungsumgebungen für das konkrete Prüfobjekt beschrieben, wie zum Beispiel ein Drehtisch mit Echtzeitbildsimulation für einen Flugkörper oder eine Autoteststrecke mit einem entsprechenden Fahrparcours.

C.1.6.5.5 Prüffallzuordnung

Die aus den Anforderungen abgeleiteten Prüffälle werden den Anforderungen zugeordnet. Das erfolgt beispielsweise mithilfe einer Abdeckungsmatrix. Hier soll sichtbar werden, ob der gewünschte Abdeckungsgrad und die Prüfqualität gegeben sind, besonders in Bezug auf die vorher festgelegte Prüfstrategie.

C.1.6.6 Prüfspezifikation Benutzbarkeit

Die Prüfspezifikation dient dem Prüfer als Vorgabe und Anleitung bei der Durchführung der Prüfung. In ihr werden die Prüffälle (und die Testfälle als spezielle Form der Prüffälle) und die Prüfungsumgebung definiert, sowie die Zuordnung der Prüffälle zu den Anforderungen vorgenommen. Die Abdeckung der Anforderungen durch die Prüffälle kann beispielsweise in Form einer Abdeckungsmatrix erfolgen. Weiterhin werden Schutzvorkehrungen beschrieben, die während der Prüfung einzuhalten sind.

Die Prüfspezifikation orientiert sich an den Vorgaben im zugehörigen Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept.

Mit Hilfe der Prüfspezifikation muss entschieden werden können, ob die Prüfung erfolgreich war oder nicht.

Verantwortlich	<u>Prüfer</u>
Mitwirkend	<u>Ergonomieverantwortlicher</u>
Hilfsmittel	<u>Prüfspezifikation Benutzbarkeit erstellen (Aktivität), Prüfspezifikation Benutzbarkeit(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW (Zu prüfenden SW-Elemente), Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System (Zu prüfende Systemelemente), Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem (Zu prüfende Systemelemente)</u>

C.1.6.6.1 Prüfobjekt

Es ist die eindeutig definierte identifizierbare Version des Prüfobjektes festzulegen, auf die sich die Prüfspezifikation beziehungsweise das Prüfprotokoll bezieht.

C.1.6.6.2 Prüfstrategie

Die Prüfstrategie beschreibt, wie die Anforderungen an das Prüfobjekt durch eine geeignete Struktur von Prüffällen in der notwendigen und geforderten Prüfungstiefe abgeprüft werden können. Dabei werden die verwendeten Prüfmethoden, wie zum Beispiel Funktionsprüfung und Stressprüfung, und Nachweismethoden, wie zum Beispiel Test, Nachweis und Demonstrator, festgelegt.

Die anzuwendende Prüfstrategie wird aus dem entsprechenden Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept abgeleitet und gegebenenfalls angemessen verfeinert.

C.1.6.6.3 Prüffälle

Basierend auf der Konzeption der Prüfstrategie erfolgt in diesem Thema eine Beschreibung der einzelnen Prüffälle mit den hierfür notwendigen Informationen wie Startzustand des Systems, Prüfablauf und erwarteter Endzustand des Systems.

Besonders zu berücksichtigen sind der Abdeckungsgrad der Prüffälle sowie die Endekriterien. Der Abdeckungsgrad legt fest, wie detailliert zu prüfen ist. Die Endekriterien benennen Bedingungen, unter denen die Prüfung erfolgreich abgeschlossen ist.

C.1.6.6.4 Prüfungsumgebung

Die allgemeine Prüfungsumgebung wird bereits in den zugehörigen Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepten beschrieben. In diesem Thema werden notwendige Ausgestaltungen und Erweiterungen der allgemeinen Prüfungsumgebung oder speziell notwendige Prüfungsumgebungen für das konkrete Prüfobjekt beschrieben, wie zum Beispiel ein Drehtisch mit Echtzeitbildsimulation für einen Flugkörper oder eine Autoteststrecke mit einem entsprechenden Fahrparcours.

C.1.6.6.5 Prüffallzuordnung

Die aus den Anforderungen abgeleiteten Prüffälle werden den Anforderungen zugeordnet. Das erfolgt beispielsweise mithilfe einer Abdeckungsmatrix. Hier soll sichtbar werden, ob der gewünschte Abdeckungsgrad und die Prüfqualität gegeben sind, besonders in Bezug auf die vorher festgelegte Prüfstrategie.

C.1.6.7 Prüfprozedur Systemelement

Die Prüfprozedur Systemelement ist eine regressionsfähige Beschreibung der Durchführung der Prüffälle gemäß den Vorgaben der Prüfspezifikation. Sie ist eine Arbeitsanleitung, die exakte Anweisungen für jeden einzelnen Prüffall enthält und einzelne Schritte der Prüfung definiert.

Sie kann sowohl ein Drehbuch sein, das manuell abgearbeitet wird, oder eine maschinenverarbeitbare Ablaufanweisung, die von einer Prüfungsumgebung automatisiert ausgeführt wird.

Verantwortlich	<u>Prüfer</u>
Mitwirkend	<u>Systemintegrator</u>
Hilfsmittel	<u>Prüfprozedur Systemelement realisieren</u> (Aktivität), <u>Prüfprozedur Systemelement(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	<u>Systementwurf:</u> <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW</u> (Zu prüfenden SW-Elemente), <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System</u> (Zu prüfende Systemelemente), <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem</u> (Zu prüfende Systemelemente) <u>Systemspezifikation:</u> <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)</u> (Abnahmekriterien und Vorgehen zur Ausgangsprüfung)
Inhaltlich abhängig	<u>Qualitätssicherung:</u> <u>Prüfprotokoll Systemelement (C.2.1.37)</u>

C.1.6.8 Prüfprotokoll Dokument

Das Prüfprotokoll enthält die vom Prüfer verfassten Aufzeichnungen über den Verlauf der Prüfung, die Gegenüberstellung von Ist- und Soll-Ergebnissen, sowie die Analyse der identifizierten Ist-/Soll-Abweichungen und entsprechende Lösungsvorschläge. Dabei ist darauf zu achten, dass das Prüfergebnis reproduziert werden kann.

Anzahl und Häufigkeit der Durchführung von Prüfungen und damit der Erstellung der zugehörigen Prüfprotokolle entsprechen den Vorgaben im QS-Handbuch und in den zugehörigen Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepten.

Verantwortlich	<u>Prüfer</u>
Hilfsmittel	<u>Dokument prüfen</u> (Aktivität), <u>Prüfprotokoll Dokument</u> (.odt .doc)
Erzeugt durch	<u>Qualitätssicherung:</u> <u>QS-Handbuch</u> (Zu prüfende Produkte) <u>Systemspezifikation:</u> <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)</u> (Abnahmekriterien und Vorgehen zur Ausgangsprüfung)
Inhaltlich abhängig	<u>Berichtswesen:</u> <u>QS-Bericht</u> (C.2.1.36) <u>Qualitätssicherung:</u> <u>Prüfprotokoll Inbetriebnahme</u> , <u>Prüfprotokoll Lieferung</u> , <u>Prüfprotokoll Prozess</u> (C.2.1.36; C.2.1.38), <u>Prüfprotokoll Systemelement</u> , <u>Prüfspezifikation Dokument</u> (C.2.1.38), <u>Prüfspezifikation Inbetriebnahme</u> , <u>Prüfspezifikation Lieferung</u> , <u>Prüfspezifikation Prozess</u> (C.2.1.38), <u>Prüfspezifikation Systemelement</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Lieferung durchgeführt</u>

C.1.6.8.1 Prüfobjekt

Es ist die eindeutig definierte identifizierbare Version des Prüfobjektes festzulegen, auf die sich die Prüfspezifikation beziehungsweise das Prüfprotokoll bezieht.

C.1.6.8.2 Prüfergebnisse

In diesem Thema werden der Verlauf der Prüfung und die dabei ermittelten Ist-Ergebnisse der Prüfung, zum Beispiel Systemausgaben, identifizierte Fehler in Dokumenten und Defizite in der Prozessdurchführung, dokumentiert und den Soll-Ergebnissen der Prüfspezifikation gegenübergestellt. Dabei ist insbesondere auch zu dokumentieren, wie das beschriebene Prüfergebnis reproduziert werden kann.

C.1.6.8.3 Ergebnisanalyse und Korrekturvorschläge

In der Ergebnisanalyse werden die beobachteten Abweichungen zwischen den Ist-Ergebnissen und den Soll-Ergebnissen inhaltlich und ursächlich analysiert. Konnte die Ursache identifiziert werden, so sollten bereits Korrekturvorschläge mit dokumentiert werden, soweit es sie gibt. Zeigt sich aus den Prüfergebnissen ein bestimmter Trend im Auftreten gleichartiger Mängel, so ist dies festzuhalten und entsprechende Maßnahmen vorzuschlagen. Diese Informationen fließen in den QS-Bericht ein.

Entsprechend den Vorgaben im Projekthandbuch kann ein Prüfergebnis oder Korrekturvorschlag zu einer Problemmeldung bzw. einem Änderungsantrag führen.

C.1.6.9 Prüfprotokoll Prozess

Das Prüfprotokoll enthält die vom Prüfer verfassten Aufzeichnungen über den Verlauf der Prüfung, die Gegenüberstellung von Ist- und Soll-Ergebnissen, sowie die Analyse der identifizierten Ist-/Soll-Abweichungen und entsprechende Lösungsvorschläge. Dabei ist darauf zu achten, dass das Prüfergebnis reproduziert werden kann.

Anzahl und Häufigkeit der Durchführung von Prüfungen und damit der Erstellung der zugehörigen Prüfprotokolle entsprechen den Vorgaben im QS-Handbuch und in den zugehörigen Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepten.

Verantwortlich	<u>Prüfer</u>
Hilfsmittel	<u>Prozess prüfen</u> (Aktivität), <u>Prüfprotokoll Prozess</u> (.odt .doc), <u>Einschätzung des Projekts</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage), <u>Ermittlung des Projektstatus</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage)
Erzeugt durch	Qualitätssicherung: <u>QS-Handbuch</u> (Zu prüfende Prozesse)
Inhaltlich abhängig	Berichtswesen: <u>QS-Bericht</u> (C.2.1.36) Qualitätssicherung: <u>Prüfprotokoll Dokument</u> (C.2.1.36; C.2.1.38), <u>Prüfprotokoll Inbetriebnahme</u> , <u>Prüfprotokoll Lieferung</u> , <u>Prüfprotokoll Systemelement</u> , <u>Prüfspezifikation Dokument</u> (C.2.1.38), <u>Prüfspezifikation Inbetriebnahme</u> , <u>Prüfspezifikation Lieferung</u> , <u>Prüfspezifikation Prozess</u> (C.2.1.38), <u>Prüfspezifikation Systemelement</u>

C.1.6.9.1 Prüfbjekt

Es ist die eindeutig definierte identifizierbare Version des Prüfobjektes festzulegen, auf die sich die Prüfspezifikation beziehungsweise das Prüfprotokoll bezieht.

C.1.6.9.2 Prüfergebnisse

In diesem Thema werden der Verlauf der Prüfung und die dabei ermittelten Ist-Ergebnisse der Prüfung, zum Beispiel Systemausgaben, identifizierte Fehler in Dokumenten und Defizite in der Prozessdurchführung, dokumentiert und den Soll-Ergebnissen der Prüfspezifikation gegenübergestellt. Dabei ist insbesondere auch zu dokumentieren, wie das beschriebene Prüfergebnis reproduziert werden kann.

C.1.6.9.3 Ergebnisanalyse und Korrekturvorschläge

In der Ergebnisanalyse werden die beobachteten Abweichungen zwischen den Ist-Ergebnissen und den Soll-Ergebnissen inhaltlich und ursächlich analysiert. Konnte die Ursache identifiziert werden, so sollten bereits Korrekturvorschläge mit dokumentiert werden, soweit es sie gibt. Zeigt sich aus den Prüfergebnissen ein bestimmter Trend im Auftreten gleichartiger Mängel, so ist dies festzuhalten und entsprechende Maßnahmen vorzuschlagen. Diese Informationen fließen in den QS-Bericht ein.

Entsprechend den Vorgaben im Projekthandbuch kann ein Prüfergebnis oder Korrekturvorschlag zu einer Problemmeldung bzw. einem Änderungsantrag führen.

C.1.6.10 Prüfprotokoll Produktkonfiguration

Das Prüfprotokoll enthält die vom Prüfer verfassten Aufzeichnungen über den Verlauf der Prüfung, die Gegenüberstellung von Ist- und Soll-Ergebnissen, sowie die Analyse der identifizierten Ist-/Soll-Abweichungen und entsprechende Lösungsvorschläge. Dabei ist darauf zu achten, dass das Prüfergebnis reproduziert werden kann.

Anzahl und Häufigkeit der Durchführung von Prüfungen und damit der Erstellung der zugehörigen Prüfprotokolle entsprechen den Vorgaben im QS-Handbuch und in den zugehörigen Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepten.

Verantwortlich	<u>Prüfer</u>
Hilfsmittel	<u>Produktkonfiguration prüfen (Aktivität)</u> , <u>Prüfprotokoll Produktkonfiguration(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Qualitätssicherung: <u>QS-Handbuch</u> (Zu prüfende Produkte)

C.1.6.10.1 Prüfbjekt

Es ist die eindeutig definierte identifizierbare Version des Prüfobjektes festzulegen, auf die sich die Prüfspezifikation beziehungsweise das Prüfprotokoll bezieht.

C.1.6.10.2 Prüfergebnisse

In diesem Thema werden der Verlauf der Prüfung und die dabei ermittelten Ist-Ergebnisse der Prüfung, zum Beispiel Systemausgaben, identifizierte Fehler in Dokumenten und Defizite in der Prozessdurchführung, dokumentiert und den Soll-Ergebnissen der Prüfspezifikation gegenübergestellt. Dabei ist insbesondere auch zu dokumentieren, wie das beschriebene Prüfergebnis reproduziert werden kann.

C.1.6.10.3 Ergebnisanalyse und Korrekturvorschläge

In der Ergebnisanalyse werden die beobachteten Abweichungen zwischen den Ist-Ergebnissen und den Soll-Ergebnissen inhaltlich und ursächlich analysiert. Konnte die Ursache identifiziert werden, so sollten bereits Korrekturvorschläge mit dokumentiert werden, soweit es sie gibt. Zeigt sich aus den Prüfergebnissen ein bestimmter Trend im Auftreten gleichartiger Mängel, so ist dies festzuhalten und entsprechende Maßnahmen vorzuschlagen. Diese Informationen fließen in den QS-Bericht ein.

Entsprechend den Vorgaben im Projekthandbuch kann ein Prüfergebnis oder Korrekturvorschlag zu einer Problemmeldung bzw. einem Änderungsantrag führen.

C.1.6.11 Prüfprotokoll Systemelement

Das Prüfprotokoll enthält die vom Prüfer verfassten Aufzeichnungen über den Verlauf der Prüfung, die Gegenüberstellung von Ist- und Soll-Ergebnissen, sowie die Analyse der identifizierten Ist-/Soll-Abweichungen und entsprechende Lösungsvorschläge. Dabei ist darauf zu achten, dass das Prüfergebnis reproduziert werden kann.

Anzahl und Häufigkeit der Durchführung von Prüfungen und damit der Erstellung der zugehörigen Prüfprotokolle entsprechen den Vorgaben im QS-Handbuch und in den zugehörigen Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepten.

Verantwortlich	<u>Prüfer</u>
Mitwirkend	<u>SW-Entwickler</u> , <u>Systemintegrator</u>
Hilfsmittel	<u>Systemelement prüfen (Aktivität)</u> , <u>Prüfprotokoll Systemelement(.odt .doc)</u>

Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW</u> (Zu prüfenden SW-Elemente), <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System</u> (Zu prüfende Systemelemente), <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem</u> (Zu prüfende Systemelemente) Systemspezifikation: <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)</u> (Abnahmekriterien und Vorgehen zur Ausgangsprüfung)
Inhaltlich abhängig	Berichtswesen: <u>QS-Bericht</u> Qualitätssicherung: <u>Nachweisakte (C.2.1.39), Prüfprotokoll Dokument, Prüfprotokoll Inbetriebnahme, Prüfprotokoll Lieferung, Prüfprotokoll Prozess, Prüfprozedur Systemelement (C.2.1.37), Prüfspezifikation Dokument, Prüfspezifikation Inbetriebnahme, Prüfspezifikation Lieferung, Prüfspezifikation Prozess, Prüfspezifikation Systemelement (C.2.1.38; C.2.1.39)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Systemelemente realisiert, System integriert, Lieferung durchgeführt</u>

C.1.6.11.1 Prüfbjekt

Es ist die eindeutig definierte identifizierbare Version des Prüfobjektes festzulegen, auf die sich die Prüfspezifikation beziehungsweise das Prüfprotokoll bezieht.

C.1.6.11.2 Prüfergebnisse

In diesem Thema werden der Verlauf der Prüfung und die dabei ermittelten Ist-Ergebnisse der Prüfung, zum Beispiel Systemausgaben, identifizierte Fehler in Dokumenten und Defizite in der Prozessdurchführung, dokumentiert und den Soll-Ergebnissen der Prüfspezifikation gegenübergestellt. Dabei ist insbesondere auch zu dokumentieren, wie das beschriebene Prüfergebnis reproduziert werden kann.

C.1.6.11.3 Ergebnisanalyse und Korrekturvorschläge

In der Ergebnisanalyse werden die beobachteten Abweichungen zwischen den Ist-Ergebnissen und den Soll-Ergebnissen inhaltlich und ursächlich analysiert. Konnte die Ursache identifiziert werden, so sollten bereits Korrekturvorschläge mit dokumentiert werden, soweit es sie gibt. Zeigt sich aus den Prüfergebnissen ein bestimmter Trend im Auftreten gleichartiger Mängel, so ist dies festzuhalten und entsprechende Maßnahmen vorzuschlagen. Diese Informationen fließen in den QS-Bericht ein.

Entsprechend den Vorgaben im Projekthandbuch kann ein Prüfergebnis oder Korrekturvorschlag zu einer Problemmeldung bzw. einem Änderungsantrag führen.

C.1.6.12 Prüfprotokoll Benutzbarkeit

Das Prüfprotokoll enthält die vom Prüfer verfassten Aufzeichnungen über den Verlauf der Prüfung, die Gegenüberstellung von Ist- und Soll-Ergebnissen, sowie die Analyse der identifizierten Ist-/Soll-Abweichungen und entsprechende Lösungsvorschläge. Dabei ist darauf zu achten, dass das Prüfergebnis reproduziert werden kann.

Anzahl und Häufigkeit der Durchführung von Prüfungen und damit der Erstellung der zugehörigen Prüfprotokolle entsprechen den Vorgaben im QS-Handbuch und in den zugehörigen Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepten.

Verantwortlich	<u>Prüfer</u>
Mitwirkend	<u>Ergonomieverantwortlicher</u>
Hilfsmittel	<u>Benutzbarkeit prüfen (Aktivität), Prüfprotokoll Benutzbarkeit(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW (Zu prüfenden SW-Elemente), Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System (Zu prüfende Systemelemente), Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem (Zu prüfende Systemelemente)</u>

C.1.6.12.1 Prüfbjekt

Es ist die eindeutig definierte identifizierbare Version des Prüfobjektes festzulegen, auf die sich die Prüfspezifikation beziehungsweise das Prüfprotokoll bezieht.

C.1.6.12.2 Prüfergebnisse

In diesem Thema werden der Verlauf der Prüfung und die dabei ermittelten Ist-Ergebnisse der Prüfung, zum Beispiel Systemausgaben, identifizierte Fehler in Dokumenten und Defizite in der Prozessdurchführung, dokumentiert und den Soll-Ergebnissen der Prüfspezifikation gegenübergestellt. Dabei ist insbesondere auch zu dokumentieren, wie das beschriebene Prüfergebnis reproduziert werden kann.

C.1.6.12.3 Ergebnisanalyse und Korrekturvorschläge

In der Ergebnisanalyse werden die beobachteten Abweichungen zwischen den Ist-Ergebnissen und den Soll-Ergebnissen inhaltlich und ursächlich analysiert. Konnte die Ursache identifiziert werden, so sollten bereits Korrekturvorschläge mit dokumentiert werden, soweit es sie gibt. Zeigt sich aus den Prüfergebnissen ein bestimmter Trend im Auftreten gleichartiger Mängel, so ist dies festzuhalten und entsprechende Maßnahmen vorzuschlagen. Diese Informationen fließen in den QS-Bericht ein.

Entsprechend den Vorgaben im Projekthandbuch kann ein Prüfergebnis oder Korrekturvorschlag zu einer Problemmeldung bzw. einem Änderungsantrag führen.

C.1.6.13 Prüfspezifikation Inbetriebnahme

Diese Prüfspezifikation enthält alle wesentlichen Prüfkriterien, Prüfobjekte und Prüfstrategien zur Prüfung, ob ein geliefertes (Teil-)System in den Betrieb überführt werden kann. Ziel ist es, durch eine entsprechende Prüfung das Produkt Betriebliche Freigabeerklärung zu erstellen.

Verantwortlich	<u>IT-Service-Transition-Verantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Technikkoordinator</u>
Hilfsmittel	<u>Prüfspezifikation Inbetriebnahme erstellen (Aktivität), Prüfspezifikation Inbetriebnahme(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch (Abstimmung mit IT-Organisation und Betrieb)</u>

Inhaltlich abhängig	IT-Organisation und Betrieb: <u>Beitrag zum Datenschutzkonzept (C.2.1.13), Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept (C.2.1.22), Betriebliche Freigabeerklärung (C.2.1.47; C.2.1.22; C.2.1.13),</u> <u>Datenschutzkonzept (C.2.1.13), IT-Sicherheitskonzept (C.2.1.22)</u> Lieferung und Abnahme: <u>Abnahmeerklärung (C.2.1.47)</u> Qualitätssicherung: <u>Prüfprotokoll Dokument, Prüfprotokoll Inbetriebnahme (C.2.1.38; C.2.1.47),</u> <u>Prüfprotokoll Lieferung (C.2.1.47), Prüfprotokoll Prozess, Prüfprotokoll</u> <u>Systemelement, Prüfspezifikation Dokument, Prüfspezifikation Lieferung</u> <u>(C.2.1.47), Prüfspezifikation Prozess, Prüfspezifikation Systemelement</u>
Sonstiges	Extern

C.1.6.13.1 Prüfobjekt

Es ist die eindeutig definierte identifizierbare Version des Prüfobjektes festzulegen, auf die sich die Prüfspezifikation beziehungsweise das Prüfprotokoll bezieht.

C.1.6.13.2 Prüfstrategie

Die Prüfstrategie beschreibt, wie die Anforderungen des Betriebs durch eine geeignete Struktur von Prüffällen in der notwendigen und geforderten Prüfungstiefe abgeprüft werden können. Dabei werden die verwendeten Prüfmethoden, wie zum Beispiel Funktionsprüfung und Stressprüfung, und Nachweismethoden, wie zum Beispiel Test, Nachweis und Demonstrator, festgelegt.

C.1.6.13.3 Prüffälle

Basierend auf der Konzeption der Prüfstrategie erfolgt in diesem Thema eine Beschreibung der einzelnen Prüffälle mit den hierfür notwendigen Informationen wie Startzustand des Systems, Prüfablauf und erwarteter Endzustand des Systems.

Besonders zu berücksichtigen sind der Abdeckungsgrad der Prüffälle sowie die Endkriterien. Der Abdeckungsgrad legt fest, wie detailliert zu prüfen ist. Die Endkriterien benennen Bedingungen, unter denen die Prüfung erfolgreich abgeschlossen ist.

C.1.6.13.4 Prüfumgebung

Für die Inbetriebnahme-Prüfung ist meist eine spezielle Prüfumgebung notwendig, die der "echten Umgebung" möglichst ähnlich ist. Solch eine Umgebung wird oft auch als "Staging-Testumgebung" bezeichnet. Dieses Thema beschreibt, wie eine solche Prüfumgebung aufzusetzen ist, bzw. welche Eigenschaften die Prüfumgebung aufweist.

C.1.6.13.5 Prüffallzuordnung

Die aus den Anforderungen abgeleiteten Prüffälle werden den Anforderungen zugeordnet. Das erfolgt beispielsweise mithilfe einer Abdeckungsmatrix. Hier soll sichtbar werden, ob der gewünschte Abdeckungsgrad und die Prüfqualität gegeben sind, besonders in Bezug auf die vorher festgelegte Prüfstrategie.

C.1.6.13.6 Prüfkriterien für die Systemdokumentation

Zusammen mit dem System wird auch die dazu gehörige technische Systemdokumentation (Architekturen, Spezifikationen, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepte) geliefert. Das Thema definiert die Prüfkriterien für diese Dokumente aus Sicht des Betriebs.

C.1.6.13.7 Prüfkriterien für den Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept

Für die Inbetriebnahme des Systems muss auch der Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept vorliegen. Dieses Thema definiert die Prüfkriterien für das entsprechende Dokument.

C.1.6.13.8 Prüfkriterien für den Beitrag zum Datenschutzkonzept

Für die Inbetriebnahme des Systems muss auch der Beitrag zum Datenschutzkonzept vorliegen. Dieses Thema definiert die Prüfkriterien für das entsprechende Dokument.

C.1.6.14 Prüfprotokoll Inbetriebnahme

Dieses Prüfprotokoll enthält den dokumentierten Prüfungsablauf und die Prüfungsergebnisse des im Produkt Prüfspezifikation Inbetriebnahme definierten Prüfobjekts.

Verantwortlich	<u>IT-Service-Transition-Verantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Technikkoordinator</u>
Hilfsmittel	<u>Prüfprotokoll Inbetriebnahme erstellen</u> (Aktivität), <u>Prüfprotokoll Inbetriebnahme(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch</u> (Abstimmung mit IT-Organisation und Betrieb)
Inhaltlich abhängig	<u>IT-Organisation und Betrieb:</u> <u>Betriebliche Freigabeerklärung</u> (C.2.1.47) <u>Lieferung und Abnahme:</u> <u>Abnahmeerklärung</u> (C.2.1.47) <u>Qualitätssicherung:</u> <u>Prüfprotokoll Dokument</u> , <u>Prüfprotokoll Lieferung</u> (C.2.1.47), <u>Prüfprotokoll Prozess</u> , <u>Prüfprotokoll Systemelement</u> , <u>Prüfspezifikation Dokument</u> , <u>Prüfspezifikation Inbetriebnahme</u> (C.2.1.38; C.2.1.47), <u>Prüfspezifikation Lieferung</u> (C.2.1.47), <u>Prüfspezifikation Prozess</u> , <u>Prüfspezifikation Systemelement</u>
Sonstiges	Extern

C.1.6.14.1 Prüfobjekt

Es ist die eindeutig definierte identifizierbare Version des Prüfobjektes festzulegen, auf die sich die Prüfspezifikation beziehungsweise das Prüfprotokoll bezieht.

C.1.6.14.2 Prüfergebnisse

In diesem Thema werden der Verlauf der Prüfung und die dabei ermittelten Ist-Ergebnisse der Prüfung, zum Beispiel Systemausgaben, identifizierte Fehler in Dokumenten und Defizite in der Prozessdurchführung, dokumentiert und den Soll-Ergebnissen der Prüfspezifikation gegenübergestellt. Dabei ist insbesondere auch zu dokumentieren, wie das beschriebene Prüfergebnis reproduziert werden kann.

C.1.6.14.3 Ergebnisanalyse und Korrekturvorschläge

In der Ergebnisanalyse werden die beobachteten Abweichungen zwischen den Ist-Ergebnissen und den Soll-Ergebnissen inhaltlich und ursächlich analysiert. Konnte die Ursache identifiziert werden, so sollten bereits Korrekturvorschläge mit dokumentiert werden, soweit es sie gibt. Zeigt sich aus den Prüfergebnissen ein bestimmter Trend im Auftreten gleichartiger Mängel, so ist dies festzuhalten und entsprechende Maßnahmen vorzuschlagen. Diese Informationen fließen in den QS-Bericht ein.

Entsprechend den Vorgaben im Projekthandbuch kann ein Prüfergebnis oder Korrekturvorschlag zu einer Problemmeldung bzw. einem Änderungsantrag führen.

C.1.6.15 Prüfspezifikation Lieferung

Für jede Lieferung muss eine Abnahmeprüfung durchgeführt werden. Die Prüfspezifikation Lieferung ist die Grundlage für diese Abnahmeprüfung. In ihr werden alle zur Abnahme notwendigen Prüffälle und - falls die Lieferung auch Dokumente enthält - auch die notwendigen Prüfkriterien definiert.

Sie enthält die Spezifikation der Eingangskontrolle einschließlich der Überprüfung der Sollkonfiguration. Die Sollkonfiguration wird entweder vom Auftraggeber vorgeschrieben oder ist in der Lieferung enthalten, zum Beispiel in den Release Notes. Darüber hinaus enthält die Prüfspezifikation Lieferung alle zur Abnahmeprüfung notwendigen Prüffälle sowie die Prüfumgebung. Sie wird aus den im Vertrag und in den Vertragszusätzen enthaltenen Anforderungen - und nur aus diesen - erstellt. Die Abdeckung dieser Anforderungen an die Lieferung durch die Prüffälle und Prüfkriterien ist zu dokumentieren, beispielsweise in Form einer Abdeckungsmatrix.

Verantwortlich	<u>Prüfer</u>
Mitwirkend	<u>IT-Service-Design-Verantwortlicher</u> , <u>IT-Service-Operation-Verantwortlicher</u> , <u>IT-Service-Transition-Verantwortlicher</u>
Hilfsmittel	<u>Prüfspezifikation Lieferung erstellen</u> (Aktivität), <u>Prüfspezifikation Lieferung(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	<u>Systemanalyse:</u> <u>Anforderungen (Lastenheft)</u> (Abnahmekriterien), <u>Lastenheft Gesamtprojekt</u> (Abnahmekriterien) <u>Systemspezifikation:</u> <u>Externe-Einheit-Spezifikation</u> (Abnahmekriterien und Vorgehen zur Abnahmeprüfung), <u>Externes-SW-Modul-Spezifikation</u> (Abnahmekriterien und Vorgehen zur Abnahmeprüfung)
Inhaltlich abhängig	<u>IT-Organisation und Betrieb:</u> <u>Betriebliche Freigabeerklärung (C.2.1.47)</u> <u>Lieferung und Abnahme:</u> <u>Abnahmeerklärung (C.2.1.47)</u> <u>Qualitätssicherung:</u> <u>Prüfprotokoll Dokument</u> , <u>Prüfprotokoll Inbetriebnahme (C.2.1.47)</u> , <u>Prüfprotokoll Lieferung (C.2.1.38; C.2.1.47)</u> , <u>Prüfprotokoll Prozess</u> , <u>Prüfprotokoll Systemelement</u> , <u>Prüfspezifikation Dokument</u> , <u>Prüfspezifikation Inbetriebnahme (C.2.1.47)</u> , <u>Prüfspezifikation Prozess</u> , <u>Prüfspezifikation Systemelement</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt beauftragt</u>

C.1.6.15.1 Prüfbjekt

Es ist die eindeutig definierte identifizierbare Version des Prüfobjektes festzulegen, auf die sich die Prüfspezifikation beziehungsweise das Prüfprotokoll bezieht.

C.1.6.15.2 Prüfstrategie

Die Prüfstrategie beschreibt, wie die Anforderungen an das Prüfobjekt durch eine geeignete Struktur von Prüffällen in der notwendigen und geforderten Prüfungstiefe abgeprüft werden können. Dabei werden die verwendeten Prüfmethoden, wie zum Beispiel Funktionsprüfung und Stressprüfung, und Nachweismethoden, wie zum Beispiel Test, Nachweis und Demonstrator, festgelegt.

Die anzuwendende Prüfstrategie wird aus dem entsprechenden Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept abgeleitet und gegebenenfalls angemessen verfeinert.

C.1.6.15.3 Prüffälle

Basierend auf der Konzeption der Prüfstrategie erfolgt in diesem Thema eine Beschreibung der einzelnen Prüffälle mit den hierfür notwendigen Informationen wie Startzustand des Systems, Prüfablauf und erwarteter Endzustand des Systems.

Besonders zu berücksichtigen sind der Abdeckungsgrad der Prüffälle sowie die Endkriterien. Der Abdeckungsgrad legt fest, wie detailliert zu prüfen ist. Die Endkriterien benennen Bedingungen, unter denen die Prüfung erfolgreich abgeschlossen ist.

C.1.6.15.4 Prüfkriterien

In den Prüfkriterien wird die Prüfmethode (beispielsweise Review, Inspektion und Interviews), der Abdeckungsgrad (zum Beispiel Stichprobenprüfung und vollständige Prüfung) sowie die formalen und inhaltlichen Prüfkriterien (wie inhaltliche Korrektheit, Einhaltung der Projektstandards, Gestaltung, Rechtschreibung) beschrieben. Zu den Prüfkriterien gehören auch die Bedingungen für das erfolgreiche beziehungsweise nicht erfolgreiche Ende der Prüfung.

C.1.6.15.5 Prüfumgebung

Die allgemeine Prüfumgebung wird bereits in den zugehörigen Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepten beschrieben. In diesem Thema werden notwendige Ausgestaltungen und Erweiterungen der allgemeinen Prüfumgebung oder speziell notwendige Prüfumgebungen für das konkrete Prüfobjekt beschrieben, wie zum Beispiel ein Drehtisch mit Echtzeitbildsimulation für einen Flugkörper oder eine Autoteststrecke mit einem entsprechenden Fahrparcours.

C.1.6.15.6 Prüffallzuordnung

Die aus den Anforderungen abgeleiteten Prüffälle werden den Anforderungen zugeordnet. Das erfolgt beispielsweise mithilfe einer Abdeckungsmatrix. Hier soll sichtbar werden, ob der gewünschte Abdeckungsgrad und die Prüfqualität gegeben sind, besonders in Bezug auf die vorher festgelegte Prüfstrategie.

C.1.6.16 Prüfprotokoll Lieferung

Das Prüfprotokoll enthält die vom Prüfer verfassten Aufzeichnungen über den Verlauf der Prüfung, die Gegenüberstellung von Ist- und Soll-Ergebnissen, sowie die Analyse der identifizierten Ist-/Soll-Abweichungen und entsprechende Lösungsvorschläge. Dabei ist darauf zu achten, dass das Prüfergebnis reproduziert werden kann.

Anzahl und Häufigkeit der Durchführung von Prüfungen und damit der Erstellung der zugehörigen Prüfprotokolle entsprechen den Vorgaben im QS-Handbuch und in den zugehörigen Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepten.

Verantwortlich	<u>Prüfer</u>
Mitwirkend	<u>Anwender, Systemintegrator, IT-Service-Design-Verantwortlicher, IT-Service-Operation-Verantwortlicher, IT-Service-Transition-Verantwortlicher</u>
Hilfsmittel	<u>Lieferung prüfen</u> (Aktivität), <u>Prüfprotokoll Lieferung(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systemanalyse: <u>Anforderungen (Lastenheft) (Abnahmekriterien), Lastenheft Gesamtprojekt (Abnahmekriterien)</u> Systemspezifikation: <u>Externe-Einheit-Spezifikation (Abnahmekriterien und Vorgehen zur Abnahmeprüfung), Externes-SW-Modul-Spezifikation (Abnahmekriterien und Vorgehen zur Abnahmeprüfung)</u>
Inhaltlich abhängig	Berichtswesen: <u>QS-Bericht</u> IT-Organisation und Betrieb: <u>Betriebliche Freigabeerklärung (C.2.1.47)</u> Lieferung und Abnahme: <u>Abnahmeerklärung (C.2.1.47)</u> Qualitätssicherung: <u>Prüfprotokoll Dokument, Prüfprotokoll Inbetriebnahme (C.2.1.47), Prüfprotokoll Prozess, Prüfprotokoll Systemelement, Prüfspezifikation Dokument, Prüfspezifikation Inbetriebnahme (C.2.1.47), Prüfspezifikation Lieferung (C.2.1.38; C.2.1.47), Prüfspezifikation Prozess, Prüfspezifikation Systemelement</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Abnahme erfolgt</u>

C.1.6.16.1 Prüfobjekt

Es ist die eindeutig definierte identifizierbare Version des Prüfobjektes festzulegen, auf die sich die Prüfspezifikation beziehungsweise das Prüfprotokoll bezieht.

C.1.6.16.2 Prüfergebnisse

In diesem Thema werden der Verlauf der Prüfung und die dabei ermittelten Ist-Ergebnisse der Prüfung, zum Beispiel Systemausgaben, identifizierte Fehler in Dokumenten und Defizite in der Prozessdurchführung, dokumentiert und den Soll-Ergebnissen der Prüfspezifikation gegenübergestellt. Dabei ist insbesondere auch zu dokumentieren, wie das beschriebene Prüfergebnis reproduziert werden kann.

C.1.6.16.3 Ergebnisanalyse und Korrekturvorschläge

In der Ergebnisanalyse werden die beobachteten Abweichungen zwischen den Ist-Ergebnissen und den Soll-Ergebnissen inhaltlich und ursächlich analysiert. Konnte die Ursache identifiziert werden, so sollten bereits Korrekturvorschläge mit dokumentiert werden, soweit es sie gibt. Zeigt sich aus den Prüfergebnissen ein bestimmter Trend im Auftreten gleichartiger Mängel, so ist dies festzuhalten und entsprechende Maßnahmen vorzuschlagen. Diese Informationen fließen in den QS-Bericht ein.

Entsprechend den Vorgaben im Projekthandbuch kann ein Prüferesultat oder Korrekturvorschlag zu einer Problemmeldung bzw. einem Änderungsantrag führen.

C.1.6.17 Nachweisakte

Die Nachweisakte listet alle Nachweise auf, die im Verlauf des Projekts zu erbringen sind. Es wird aufgeführt, dass und wie die Nachweise erbracht wurden.

Beispiele für derartige Nachweise sind: Prüfung des Systems nach einem Normtyp, etwa DIN, VDE und EN, Nachweise von Prüfstellen, wie TÜV und DEKRA, und Nachweise von Genehmigungsbehörden, wie Luftfahrtbundesamt und Kraftfahrtbundesamt. Das Erstellen und Führen der Nachweisakte erfolgt entsprechend den Vorgaben des QS-Handbuches.

Im Übrigen können auch die Ergebnisse projektinterner Prüfungen in der Nachweisakte festgehalten werden, wenn beispielsweise die Durchführung solcher Prüfungen im Vertrag oder Projektauftrag vereinbart ist und demzufolge nachgewiesen werden muss.

Verantwortlich	<u>QS-Verantwortlicher</u>
Hilfsmittel	<u>Nachweisakte führen (Aktivität)</u> , <u>Nachweisakte(.odt .doc)</u> , <u>QS-Planung (Teil der SOS-Methode)</u> (Externe Kopiervorlage)
Erzeugt durch	Qualitätssicherung: <u>QS-Handbuch</u> (Organisation und Vorgaben zur Qualitätssicherung im Projekt)
Inhaltlich abhängig	Qualitätssicherung: <u>Prüfprotokoll Systemelement (C.2.1.39)</u> , <u>Prüfspezifikation Systemelement (C.2.1.39)</u>

C.1.6.17.1 Notwendigkeit und Zuordnung der Nachweise

In diesem Thema wird aus den Anforderungen abgeleitet, welche Nachweise notwendig sind. Diese zu erbringenden Nachweise werden, soweit möglich, den verfügbaren Nachweisen in der Nachweisakte zugeordnet.

C.1.6.17.2 Auflistung der Nachweise

Dieses Thema enthält eine Übersicht der erbrachten Nachweise mit den notwendigen Informationen wie Identifikation, Nachweismethode, Erbringer des Nachweises und Abweichungen.

C.1.7 Messung und Analyse

C.1.7.1 Messdaten

Die Messdaten stellen das explizite Zahlenmaterial dar, das notwendig ist, um die zugehörigen Projektkennzahlen zu berechnen und Auswertungen zu erstellen. In diesem Produkt werden alle im Projektverlauf zur Berechnung von Projektkennzahlen erfassten Daten gemeinsam verwaltet.

Im Projekthandbuch wird für alle Projektkennzahlen festgelegt, welche Messdatentypen, das heißt welche Beschreibung und welcher Aufbau der zu erfassenden Daten, für ihre Berechnung notwendig sind. Für die Ablage der Messdaten steht im Rahmen der Projektmanagement-Infrastruktur eine zentrale oder verteilte Ablagestruktur zur Verfügung, entsprechend den Vorgaben des Projekthandbuchs.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>

Mitwirkend	<u>Projektcontroller</u>
Hilfsmittel	<u>Messdaten erfassen</u> (Aktivität)
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Projektcontrolling)
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.7.2 Kennzahlenauswertung

Kennzahlenauswertungen liefern quantitative und qualitative Aussagen, um Fragestellungen im Projekt zu beantworten. Eine Kennzahlenauswertung stellt das Ergebnis und die möglichen Interpretationen der Berechnung einer Metrik auf Basis der zur Verfügung stehenden Messdaten dar.

Dabei können auch erste Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen, beispielsweise Vorschläge für einzuleitende Maßnahmen, enthalten sein. Außerdem können Kennzahlenauswertungen auch zum Soll-Ist-Abgleich im Rahmen der Projektsteuerung herangezogen werden.

Beispiele für Kennzahlenauswertungen sind Anzahl der Fehler pro Klasse, Änderungsaufwand pro Dokument, Termintreue im Projekt, der Leistungsfortschritt oder die Kostenkontrolle über die Zeit.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Mitwirkend	<u>Projektcontroller</u>
Hilfsmittel	<u>Kennzahlen berechnen und auswerten</u> (Aktivität), <u>Kennzahlenauswertung(.odt .doc)</u> , <u>Aufwandcontrolling</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage)
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Projektcontrolling)

C.1.8 Berichtswesen

C.1.8.1 Besprechungsdokument

Unter dem Besprechungsdokument wird die Dokumentation der unterschiedlichen Arten von Besprechungen (wie Jour fixe des Projekts, Entwurfworkshops oder Anforderungserhebungworkshops) zusammengefasst. Dabei wird im Vorfeld eine Einladung verteilt und die Besprechung entsprechend dokumentiert. Verantwortlich ist hierbei der Projektleiter. Dies bezieht sich aber nicht auf die Erstellung des Produkts, sondern auf seine Verantwortung dafür, dass Besprechungsdokumente für die laut Projekthandbuch zu dokumentierenden Besprechungen erstellt werden.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Hilfsmittel	<u>Besprechung durchführen</u> (Aktivität), <u>Besprechungsdokument(.odt .doc)</u> , <u>Projektstatusprotokoll</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage)
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement)

C.1.8.1.1 Einladung

Die Einladung enthält alle im Vorfeld notwendigen Informationen zur Durchführung der Besprechung wie Termin, Ort, Ziel und Agenda der Besprechung.

C.1.8.1.2 Protokoll

Das Protokoll ist eine schriftliche Dokumentation des Verlaufs und der Resultate einer Besprechung. Dabei sollten insbesondere Teilnehmer, Verteilerliste und die der Aufgabenliste hinzuzufügenden Einträge enthalten sein. Das Protokoll ist nach Fertigstellung an alle Teilnehmer und sonstige Betroffene zu verteilen und von diesen auf Richtigkeit zu prüfen.

C.1.8.2 Projekttagebuch

Das Projekttagebuch dient als projektinterne Informationsquelle über alle wichtigen Projektereignisse und durchgeführten Projektentscheidungen. Damit ist der Projektleiter stets in der Lage, über das bisherige Projektgeschehen - auch im Detail - Auskunft zu geben. Außerdem können die Projektmitglieder sowohl für die restliche Projektlaufzeit als auch für Folgeprojekte die gemachten positiven wie negativen Erfahrungen nutzen. Das Projekttagebuch wird laufend fortgeschrieben.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Hilfsmittel	<u>Projekttagebuch führen</u> (Aktivität), <u>Projekttagebuch(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement)
Inhaltlich abhängig	Berichtswesen: <u>Projektstatusbericht</u> (C.2.1.40), <u>QS-Bericht</u> (C.2.1.40)

C.1.8.2.1 Projekterfahrungen

Das Thema enthält die Dokumentation aller Projekterfahrungen, die positiv wie negativ das Projekt beeinflusst haben, zum Beispiel die Projektausstattung, die Projektrisiken, das Einhalten von Vereinbarungen und die Form und Effizienz von Besprechungen. Darüber hinaus gibt es einen Überblick über alle wichtigen Projektereignisse und durchgeführten Projektentscheidungen.

C.1.8.2.2 Erfahrungen mit Fertigprodukten

In diesem Thema werden die Erfahrungen mit externen Zulieferern dokumentiert. Bei der zukünftigen Auswahl von Zulieferern können diese Erfahrungen mit als Entscheidungsgrundlage dienen. Dabei sollte sowohl die Beschreibung des Auftrags als auch die Bewertung des Zulieferers nach verschiedenen Kriterien wie Zusammenarbeit, Qualität und Termintreue vorgenommen werden.

Diese Informationen werden an den Vergabestelle weitergeleitet, von diesem entsprechend verwaltet und bei der Auswahl zukünftiger Zulieferer berücksichtigt.

C.1.8.3 Projektstatusbericht

Der Projektfortschritt muss regelmäßig überprüft werden, damit gegebenenfalls steuernd eingegriffen werden kann. Der Projektstatusbericht ist das zentrale Dokument zur Beurteilung des Projektfortschritts. Er enthält Aussagen zum aktuellen Fertigungsstand, zur Stabilität und Qualität der Projektergebnisse, zur Risikoeinschätzung und zur Abweichung von der ursprünglichen Planung. Bei Bedarf wird in ihm die Planung aktualisiert.

Verantwortlich für den Projektstatusbericht ist der Projektleiter. Er erstellt ihn in Zusammenarbeit mit den anderen Schlüsselrollen des Projekts. Anzahl, Häufigkeit und Verteiler des Projektstatusberichtes entsprechen den Vorgaben des Projekthandbuchs. Der Projektstatusbericht wird sowohl zur projektinternen als auch -externen Berichterstattung eingesetzt.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Mitwirkend	<u>KM-Verantwortlicher</u> , <u>Änderungsverantwortlicher</u> , <u>QS-Verantwortlicher</u> , <u>Projektmanagementbüro</u>
Hilfsmittel	<u>Projektstatusbericht erstellen</u> (Aktivität), <u>Projektstatusbericht(.odt .doc)</u> , <u>Projektstatusbericht (extern)</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage), <u>Projektstatusbericht (intern)</u> (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage)
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement)
Inhaltlich abhängig	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch</u> (C.2.1.31) <u>Berichtswesen:</u> <u>Projektabschlussbericht</u> (C.2.1.6; C.2.1.3), <u>Projektabschlussbericht (von AN)</u> (C.2.1.3), <u>Projektstatusbericht (von AN)</u> (C.2.1.3), <u>Projekttagbuch</u> (C.2.1.40), <u>QS-Bericht</u> (C.2.1.40) <u>Planung und Steuerung:</u> <u>Projektfortschrittsentscheidung</u> (C.2.1.1), <u>Projektplan</u> (C.2.1.31), <u>WiBe</u> (Fortschreibung) (C.2.1.6), <u>WiBe (Vorkalkulation)</u> (C.2.1.6) <u>Problem- und Änderungsmanagement:</u> <u>Änderungsstatusliste</u> (C.2.1.49) <u>Risikomanagement:</u> <u>Risikoliste</u> (C.2.1.31)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt definiert</u> , <u>Anforderungen festgelegt</u> , <u>Projekt ausgeschrieben</u> , <u>Angebotsaufforderung erstellt</u> , <u>Projekt beauftragt</u> , <u>Iteration geplant</u> , <u>System spezifiziert</u> , <u>System entworfen</u> , <u>Feinentwurf abgeschlossen</u> , <u>Systemelemente realisiert</u> , <u>System integriert</u> , <u>Lieferung durchgeführt</u> , <u>Projektfortschritt überprüft</u> , <u>Abnahme erfolgt</u> , <u>Systembetrieb freigegeben</u> , <u>Gesamtprojekt aufgeteilt</u> , <u>Gesamtprojektfortschritt überprüft</u>

C.1.8.3.1 Managementübersicht

Stellt kurz und prägnant die aktuellen Kennzahlen zum Projektfortschritt dar und notwendige Maßnahmen zur Steuerung des Projektes vor.

C.1.8.3.2 Projektergebnisse

Dieses Thema enthält einen Überblick über die im Berichtszeitraum fertig gestellten Ergebnisse und durchgeführten Arbeiten. Konnten Ergebnisse nicht wie geplant fertig gestellt werden, so ist dies ebenfalls hier festzuhalten. Die im Projekthandbuch festgelegten KM-Auswertungen können hierbei eine entsprechende Informationsquelle sein.

C.1.8.3.3 Problem- und Änderungsstatistik

In diesem Thema wird entsprechend den Vorgaben des Projekthandbuchs die Problem- und Änderungsstatistik dargestellt, zum Beispiel Anzahl und Umfang der Problemmeldungen und Änderungsanträge und die Anzahl der bereits fertig gestellten und wieder veränderten Produkte. Sowohl die Änderungsstatusliste als auch die im Projekthandbuch festgelegten KM-Auswertungen können hierbei entsprechende Informationsquellen sein.

C.1.8.3.4 Qualitätsbewertung

Die Qualitätsbewertung beinhaltet eine Zusammenfassung des QS-Berichtes.

C.1.8.3.5 Aktuelle Risiken und Risikomaßnahmen

Die Bewertung der aktuellen Risiken und die notwendigen anstehenden und bereits eingeleiteten Maßnahmen werden zusammenfassend dargestellt.

C.1.8.3.6 Planungsabweichungen

Die Abweichungen zwischen den Soll- und Istwerten, zum Beispiel hinsichtlich Fertigstellungsgrades, Terminsituation, Qualität und Kosten, werden dargestellt.

C.1.8.3.7 Planung für den nächsten Berichtszeitraum

Die Planung für den nächsten Berichtszeitraum, insbesondere auch die aufgrund der Planungsabweichungen notwendigen Planungsänderungen werden zusammenfassend dargestellt. Darüber hinaus können hier auch Entscheidungsvorlage und getroffene Entscheidungen für die Berichtsempfänger vorgestellt und dann entsprechend verabschiedet werden (zum Beispiel eine gravierende Projektsteuerungsmaßnahme, die im Rahmen einer Projektfortschrittsentscheidung beschlossen und eingeleitet werden muss).

C.1.8.3.8 Gesamtprojektfortschritt

Der Gesamtprojektfortschritt ist eine Verdichtung der wichtigsten Projektfortschrittswerte der einzelnen Teilprojekte für das Gesamtprojekt. Die Projektfortschrittswerte der Teilprojekte enthalten Aussagen zum aktuellen Fertigungsstand, zur Stabilität und Qualität der Projektergebnisse, zur Risikoeinschätzung und zur Abweichung von der ursprünglichen Planung.

Wichtig für die Darstellung des Gesamtprojektfortschritts ist ein gemeinsamer Berichtszeitpunkt für alle Teilprojekte, zu dem aus Vergleichsgründen alle Projektfortschrittswerte ermittelt sein müssen.

Ein wichtiges Ergebnis ist der kritische Pfad des Gesamtprojektes, der sich aus der Aggregation der Projektfortschrittswerte aller Teilprojekte ergibt.

C.1.8.4 QS-Bericht

Die Qualität der Ergebnisse muss regelmäßig überprüft werden, damit man gegebenenfalls steuernd eingreifen kann. Der QS-Bericht ist das zentrale Dokument zur Beurteilung der Produktqualität. Er enthält Aussagen über den Umfang der durchgeführten Prüfungen, die dabei aufgetretenen Qualitätsprobleme und die Maßnahmen zur Behebung der Qualitätsprobleme. Verantwortlich für den QS-Bericht ist der QS-Verantwortliche. Er erstellt ihn in Zusammenarbeit mit den anderen Schlüsselrollen des Projekts. Anzahl, Häufigkeit und Verteiler des QS-Berichts entsprechen den Vorgaben des QS-Handbuchs. Der QS-Bericht wird sowohl zur projektinternen als auch -externen Berichterstattung eingesetzt.

Verantwortlich

QS-Verantwortlicher

Hilfsmittel	<u>QS-Bericht erstellen</u> (Aktivität), <u>QS-Bericht(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Qualitätssicherung: <u>QS-Handbuch</u> (Organisation und Vorgaben zur Qualitätssicherung im Projekt)
Inhaltlich abhängig	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (C.2.1.19) Berichtswesen: <u>Projektstatusbericht</u> (C.2.1.40), <u>Projekttagebuch</u> (C.2.1.40) Qualitätssicherung: <u>Prüfprotokoll Dokument</u> (C.2.1.36), <u>Prüfprotokoll Lieferung</u> , <u>Prüfprotokoll Prozess</u> (C.2.1.36), <u>Prüfprotokoll Systemelement</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt definiert</u> , <u>Anforderungen festgelegt</u> , <u>Projekt ausgeschrieben</u> , <u>Angebotsaufforderung erstellt</u> , <u>Projekt beauftragt</u> , <u>Iteration geplant</u> , <u>System spezifiziert</u> , <u>System entworfen</u> , <u>Feinentwurf abgeschlossen</u> , <u>Systemelemente realisiert</u> , <u>System integriert</u> , <u>Lieferung durchgeführt</u> , <u>Projektfortschritt überprüft</u> , <u>Abnahme erfolgt</u> , <u>Gesamtprojekt aufgeteilt</u> , <u>Gesamtprojektfortschritt überprüft</u>

C.1.8.4.1 Umfang der Prüfungen

Dieses Thema beinhaltet einen Überblick über den Umfang der im letzten Berichtszeitraum durchgeführten Prüfungen. Für den anstehenden Berichtszeitraum wird angegeben, welche Prüfungen vorgesehen sind. Sollten dabei Änderungen der ursprünglichen Projektplanung enthalten sein, ist dies zu dokumentieren und zu begründen.

C.1.8.4.2 Status der einzelnen Prozesse

Dieses Thema stellt kurz und prägnant den Status der einzelnen Prozesse dar, spiegelt die Praxis an den vom Management oder vom Organisationsspezifisches Vorgehensmodell gesetzten Erwartungen, identifiziert Probleme und schlägt notwendige Maßnahmen zur Behebung dieser Probleme vor.

C.1.8.4.3 Qualitätsprobleme

Hier werden zusammenfassend die Ergebnisse der im letzten Berichtszeitraum durchgeführten Prüfungen dargestellt, speziell die aufgetretenen Probleme und die Ursachen dieser Probleme. Maßnahmen, die durchgeführt wurden, und bereits behobene Probleme werden ebenfalls dokumentiert.

C.1.8.4.4 Maßnahmen zur Behebung

Hier werden Maßnahmen zur Behebung der anstehenden Qualitätsprobleme aufgelistet. Dabei sollten auch die Auswirkungen der Durchführung dieser Maßnahmen dargestellt werden, zum Beispiel der notwendige Aufwand zur Durchführung, sich ergebende Verzögerungen und mögliche Risiken bei der Behebung.

C.1.8.5 Projektabschlussbericht

Am Ende eines Projekts sollten die erreichten Ergebnisse und die gewonnenen Erfahrungen dokumentiert werden, so dass nachfolgende Projekte darauf aufbauen können. Der Projektabschlussbericht enthält deshalb eine kurze Übersicht über die Motivation und Zielsetzung des Projekts, eine Überblicksbeschreibung der erarbeiteten Projektergebnisse und deren Qualität sowie eine Kurzbeschreibung des Projektverlaufs und der dabei gewonnenen Erfahrungen. Der Projektabschlussbericht dient zur Information aller Projektbeteiligten und insbesondere auch der projektexternen Personen.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Mitwirkend	<u>KM-Verantwortlicher</u> , <u>QS-Verantwortlicher</u> , <u>Verfahrensverantwortlicher</u> (Fachseite), <u>Verfahrensverantwortlicher (IT-Betrieb)</u> , <u>Verfahrensverantwortlicher (Weiterentwicklung)</u>
Hilfsmittel	<u>Projekt abschließen</u> (Aktivität), <u>Projektabschlussbericht(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement)
Inhaltlich abhängig	Berichtswesen: <u>Projektabschlussbericht (von AN) (C.2.1.3)</u> , <u>Projektstatusbericht (C.2.1.6; C.2.1.3)</u> , <u>Projektstatusbericht (von AN) (C.2.1.3)</u> Planung und Steuerung: <u>WiBe (Fortschreibung) (C.2.1.6)</u> , <u>WiBe (Vorkalkulation) (C.2.1.6)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt abgeschlossen</u>

C.1.8.5.1 Managementübersicht

Stellt kurz und prägnant die aktuellen Kennzahlen zum Projektfortschritt dar und notwendige Maßnahmen zur Steuerung des Projektes vor.

C.1.8.5.2 Ausgangslage und Ziele

Zusammenfassend wird die Ausgangssituation und Zielsetzung des Projekts dargestellt.

C.1.8.5.3 Projektergebnisse

Dieses Thema enthält einen Überblick über die im Berichtszeitraum fertig gestellten Ergebnisse und durchgeführten Arbeiten. Konnten Ergebnisse nicht wie geplant fertig gestellt werden, so ist dies ebenfalls hier festzuhalten. Die im Projekthandbuch festgelegten KM-Auswertungen können hierbei eine entsprechende Informationsquelle sein.

C.1.8.5.4 Qualitätsbewertung

Die Qualitätsbewertung beinhaltet eine Zusammenfassung des QS-Berichtes.

C.1.8.5.5 Projektverlauf

Im Rahmen einer chronologischen Beschreibung des Projektverlaufs werden die wesentlichen Ergebnisse und Entscheidungen dargestellt und bewertet. Änderungen der Planung im Laufe des Projekts sind darzustellen sowie inhaltlich und ursächlich zu beschreiben. Dabei sind insbesondere die Projekterfahrungen zu dokumentieren. Ein zusammenfassender Soll-/Ist-Vergleich zeigt quantitativ den Projektverlauf.

C.1.8.6 Projektstatusbericht (von AN)

Der Projektstatusbericht (von AN) ist eine Kopie des Projektstatusberichtes des Auftragnehmers im Projekt des Auftraggebers. Relevante Informationen sind in den eigenen Projektstatusbericht im Projekt des Auftraggebers zu übernehmen.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Inhaltlich abhängig	Berichtswesen: <u>Projektabschlussbericht (C.2.1.3)</u> , <u>Projektabschlussbericht (von AN) (C.2.1.3)</u> , <u>Projektstatusbericht (C.2.1.3)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projektfortschritt überprüft</u> , <u>Gesamtprojektfortschritt überprüft</u>
Sonstiges	Extern, Keine Produktvorlage

C.1.8.7 Projektabschlussbericht (von AN)

Der Projektabschlussbericht (von AN) ist eine Kopie des Projektabschlussberichts des Auftragnehmers im Projekt des Auftraggebers. Relevante Informationen sind in den eigenen Projektabschlussbericht im Projekt des Auftraggebers zu übernehmen.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Inhaltlich abhängig	Berichtswesen: <u>Projektabschlussbericht (C.2.1.3)</u> , <u>Projektstatusbericht (C.2.1.3)</u> , <u>Projektstatusbericht (von AN) (C.2.1.3)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt abgeschlossen</u>
Sonstiges	Extern, Keine Produktvorlage

C.1.9 Systemelemente

C.1.9.1 System

Das System ist das im Rahmen eines Systementwicklungsprojekts zu realisierende Produkt. Es setzt die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen der Gesamtsystemspezifikation um. Ein System kann sich aus SW- und HW-Elementen (z.B. Flugzeug, Schiff, Auto, Computer) zusammensetzen. Es kann sich aber auch um ein reines SW-System (z.B. Informationssystem), ein reines HW-System, das sowohl aus elektronischen/elektrischen wie auch aus mechanischen Elementen besteht (z.B. Gehäuse, Netzteil) oder ein eingebettetes System (z.B. frei programmierbares Gatter Array (FPGA)) handeln.

Je nach Systemtyp setzt sich das System auf der untersten Ebene aus HW-Einheiten und/oder SW-Einheiten zusammen. Eingebettete Systeme umfassen sowohl HW- als auch SW-Einheiten. Die Einheiten werden zu Segmenten und schließlich zum System integriert. Das System wird entsprechend Lieferumfang und Abnahmekriterien in der Gesamtsystemspezifikation mit Unterstützungssystemen und Dokumentation zur Lieferung zusammengestellt und an den Auftraggeber ausgeliefert.

Verantwortlich	<u>Systemintegrator</u>
Hilfsmittel	<u>Zum System integrieren (Aktivität)</u>
Besteht aus	<u>Segment</u> , <u>Externe Einheit</u> , <u>SW-Einheit</u>
Produktumfang	<u>Datenbankentwurf</u> , <u>Prüfprotokoll Benutzbarkeit</u> , <u>Prüfprotokoll Systemelement</u> , <u>Prüfprozedur Systemelement</u> , <u>Prüfspezifikation Benutzbarkeit</u> , <u>Prüfspezifikation Systemelement</u> , <u>Systemspezifikation</u>

Erzeugt durch	Systemspezifikation: <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)</u> (Lebenszyklusanalyse und Gesamtsystemarchitektur)
Inhaltlich abhängig	Systemelemente: <u>Externe Einheit (C.2.1.24)</u> , <u>Externes SW-Modul</u> , <u>SW-Einheit</u> , <u>SW-Komponente</u> , <u>SW-Modul</u> , <u>Segment (C.2.1.24)</u> Systementwurf: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW</u> , <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System (C.2.1.24)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>System integriert</u>
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.9.2 Unterstützungssystem

Ein Unterstützungssystem ist ein eigenständiges System, das zur Unterstützung des Systems selbst oder eines weiteren Unterstützungssystems benötigt wird. Zu einem System können beliebig viele Unterstützungssysteme entwickelt werden.

Ein Unterstützungssystem ist immer ein Stück Hardware und/oder Software, das die Systementwicklung beziehungsweise die Anwendung des Systems unterstützt, jedoch nicht Teil des Systems selbst ist. Dokumente wie Anwenderdokumentation oder Betriebsdokumentation zählen nicht zu den Unterstützungssystemen. Sie werden im Rahmen der Logistikkonzeption erstellt. Unterstützungssysteme werden in der Regel parallel zum System entwickelt.

Ein Unterstützungssystem ist wie das System hierarchisch aus Systemelementen aufgebaut. Die Entwicklung eines Unterstützungssystems erfolgt entsprechend der Systementwicklung durch Realisierung und Integration von Systemelementen. Ein Unterstützungssystem kann, abhängig von den Anforderungen, Teil der Lieferung sein.

Verantwortlich	<u>Systemintegrator</u>
Hilfsmittel	<u>Zum Unterstützungssystem integrieren (Aktivität)</u>
Besteht aus	<u>Segment</u> , <u>Externe Einheit</u>
Produktumfang	<u>Datenbankentwurf</u> , <u>Prüfprotokoll Benutzbarkeit</u> , <u>Prüfprotokoll Systemelement</u> , <u>Prüfprozedur Systemelement</u> , <u>Prüfspezifikation Benutzbarkeit</u> , <u>Prüfspezifikation Systemelement</u> , <u>Systemspezifikation</u>
Erzeugt durch	Systemspezifikation: <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)</u> (Lebenszyklusanalyse und Gesamtsystemarchitektur)
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.9.3 Segment

Ein Segment ist ein wesentlicher Teil eines Systems und stellt eine Hierarchie-Ebene unterhalb des Systems dar. Es ist die Realisierung eines Teils des Systems. Segmente können hierarchisch in weitere Segmente unterteilt werden. Daneben können Segmente auch HW- und/oder SW- und/oder Externe Einheit beinhalten. In der Regel besteht ein Segment aus HW-Einheiten und SW-Einheiten, prinzipiell sind aber auch reine SW-Segmente, reine HW-Segmente oder auch rein durch Externe Einheiten gebildete Segmente vorstellbar.

Verantwortlich	<u>Systemintegrator</u>
Hilfsmittel	<u>Zum Segment integrieren</u> (Aktivität)
Teil von	<u>System</u> , <u>Unterstützungssystem</u> , <u>Segment</u>
Besteht aus	<u>Segment</u> , <u>Externe Einheit</u> , <u>SW-Einheit</u>
Produktumfang	<u>Prüfprotokoll Benutzbarkeit</u> , <u>Prüfprotokoll Systemelement</u> , <u>Prüfprozedur Systemelement</u> , <u>Prüfspezifikation Benutzbarkeit</u> , <u>Prüfspezifikation Systemelement</u> , <u>Systemspezifikation</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Systemarchitektur</u> (Dekomposition des <u>Systems</u>), <u>Unterstützungs-Systemarchitektur</u> (Dekomposition des <u>Unterstützungssystems</u>)
Inhaltlich abhängig	Systemelemente: <u>Externe Einheit</u> (C.2.1.24), <u>Externes SW-Modul</u> , <u>SW-Einheit</u> , <u>SW-Komponente</u> , <u>SW-Modul</u> , <u>System</u> (C.2.1.24) Systementwurf: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW</u> , <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System</u> (C.2.1.24)
Entscheidungsrelevant bei	<u>System integriert</u>
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.9.4 Externe Einheit

Unter dem Produkt Externe Einheit versteht man Systemelemente, die nicht innerhalb des Projekts entwickelt werden. Bei einer Externen Einheit kann es sich um ein Fertigprodukt, eine Beistellung des Auftraggebers, ein im Vorfeld entwickeltes System oder Segment, welches wiederverwendet wird, ein Nachbarsystem oder das Ergebnis eines Unterauftrags handeln. Eine Externe Einheit kann sowohl HW- als auch SW-Anteile umfassen.

Handelt es sich um ein Systemintegrationsprojekt, wird das System ausschließlich aus Externen Einheiten integriert. Eine Externe Einheit ist beispielsweise eine Middlewaretechnologie, ein Datenbankserver oder ein zugekaufter Prozessor.

Verantwortlich	<u>Systemintegrator</u>
Mitwirkend	<u>Vergabestelle</u>
Hilfsmittel	<u>Externe Einheit übernehmen</u> (Aktivität)
Teil von	<u>System</u> , <u>Unterstützungssystem</u> , <u>Segment</u>

Produktumfang	<u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> , <u>Marktsichtung für Fertigprodukte</u> , <u>Prüfprotokoll Benutzbarkeit</u> , <u>Prüfprotokoll Systemelement</u> , <u>Prüfprozedur Systemelement</u> , <u>Prüfspezifikation Benutzbarkeit</u> , <u>Prüfspezifikation Systemelement</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Systemarchitektur</u> (Dekomposition des Systems), <u>Unterstützungs-Systemarchitektur</u> (Dekomposition des Unterstützungssystems)
Inhaltlich abhängig	Systemelemente: <u>Externes SW-Modul</u> , <u>SW-Einheit</u> , <u>SW-Komponente</u> , <u>SW-Modul</u> , <u>Segment</u> (C.2.1.24), <u>System</u> (C.2.1.24) Systementwurf: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW</u> , <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System</u> (C.2.1.24)
Entscheidungsrelevant bei	<u>System integriert</u>
Sonstiges	Extern, Keine Produktvorlage

C.1.9.5 SW-Einheit

Eine SW-Einheit ist das in der Hierarchie am weitesten oben stehende Systemelement, das ausschließlich aus Software besteht. SW-Einheiten setzen sich hierarchisch aus SW-Komponenten zusammen. Eine SW-Einheit ist beispielsweise die Kundenverwaltung eines Informationssystems oder das Steuermodul eines Roboters. Verantwortlich für die Integration der SW-Komponenten zur SW-Einheit ist der SW-Entwickler.

Verantwortlich	<u>SW-Entwickler</u>
Hilfsmittel	<u>Zur SW-Einheit integrieren</u> (Aktivität)
Teil von	<u>System</u> , <u>Segment</u>
Besteht aus	<u>SW-Komponente</u> , <u>SW-Modul</u> , <u>Externes SW-Modul</u>
Produktumfang	<u>Datenbankentwurf</u> , <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW</u> , <u>Prüfprotokoll Benutzbarkeit</u> , <u>Prüfprotokoll Systemelement</u> , <u>Prüfprozedur Systemelement</u> , <u>Prüfspezifikation Benutzbarkeit</u> , <u>Prüfspezifikation Systemelement</u> , <u>SW-Architektur</u> , <u>SW-Spezifikation</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Systemarchitektur</u> (Dekomposition des Systems), <u>Unterstützungs-Systemarchitektur</u> (Dekomposition des Unterstützungssystems)
Inhaltlich abhängig	Systemelemente: <u>Externe Einheit</u> , <u>Externes SW-Modul</u> (C.2.1.24), <u>SW-Komponente</u> (C.2.1.24), <u>SW-Modul</u> (C.2.1.24), <u>Segment</u> , <u>System</u> Systementwurf: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW</u> (C.2.1.24), <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Systemelemente realisiert</u>

Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.9.6 SW-Komponente

Eine SW-Komponente ist Teil einer SW-Einheit. SW-Komponenten können hierarchisch in weitere SW-Komponenten unterteilt werden. Auf unterster Ebene der Komponentenhierarchie stehen SW-Module. Eine SW-Komponente ist beispielsweise die Privatkundenverwaltung der Einheit Kundenmanagementsystem. Verantwortlich für die Integration der SW-Module zur SW-Komponente sowie für die Integration von SW-Komponenten zu weiteren SW-Komponenten ist der SW-Entwickler.

Verantwortlich	<u>SW-Entwickler</u>
Hilfsmittel	<u>Zur SW-Komponente integrieren</u> (Aktivität)
Teil von	<u>SW-Einheit</u> , <u>SW-Komponente</u>
Besteht aus	<u>SW-Komponente</u> , <u>SW-Modul</u> , <u>Externes SW-Modul</u>
Produktumfang	<u>Prüfprotokoll Benutzbarkeit</u> , <u>Prüfprotokoll Systemelement</u> , <u>Prüfprozedur Systemelement</u> , <u>Prüfspezifikation Benutzbarkeit</u> , <u>Prüfspezifikation Systemelement</u> , <u>SW-Spezifikation</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>SW-Architektur</u> (Dekomposition der SW-Einheit)
Inhaltlich abhängig	Systemelemente: <u>Externe Einheit</u> , <u>Externes SW-Modul</u> (C.2.1.24), <u>SW-Einheit</u> (C.2.1.24), <u>SW-Modul</u> (C.2.1.24), <u>Segment</u> , <u>System</u> Systementwurf: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW</u> (C.2.1.24), <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System</u>
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.9.7 SW-Modul

Ein SW-Modul findet sich auf der untersten Hierarchieebene der Systemelemente und wird im Gegensatz zu allen anderen SW-Elementen durch ein nicht weiter unterstrukturiertes Stück Programmcode konkret realisiert. Ein SW-Modul ist Teil einer SW-Komponente. Es wird nicht weiter untergliedert. Ein SW-Modul ist beispielsweise die Klasse "Privatkunde" einer Komponente "Kundenverwaltung". Verantwortlich für die Realisierung eines SW-Moduls ist der SW-Entwickler.

Verantwortlich	<u>SW-Entwickler</u>
Hilfsmittel	<u>SW-Modul realisieren</u> (Aktivität)
Teil von	<u>SW-Einheit</u> , <u>SW-Komponente</u>
Produktumfang	<u>Prüfprotokoll Benutzbarkeit</u> , <u>Prüfprotokoll Systemelement</u> , <u>Prüfprozedur Systemelement</u> , <u>Prüfspezifikation Benutzbarkeit</u> , <u>Prüfspezifikation Systemelement</u> , <u>SW-Spezifikation</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>SW-Architektur</u> (Dekomposition der SW-Einheit)

Inhaltlich abhängig	Systemelemente: <u>Externe Einheit</u> , <u>Externes SW-Modul (C.2.1.24)</u> , <u>SW-Einheit (C.2.1.24)</u> , <u>SW-Komponente (C.2.1.24)</u> , <u>Segment</u> , <u>System</u> Systementwurf: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW (C.2.1.24)</u> , <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System</u>
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.9.8 Externes SW-Modul

Unter dem Produkt Externes SW-Modul versteht man Systemelemente (SW-Module, SW-Komponenten), die nicht innerhalb des Projekts entwickelt werden. Ein Externes SW-Modul ist ein selbständig beschreibbares Funktionselement. Dabei kann es sich um ein Fertigprodukt, eine Beistellung des Auftraggebers, eine im Vorfeld entwickelte Komponente, die wiederverwendet wird, ein Nachbarsystem oder das Ergebnis eines Unterauftrags handeln.

Verantwortlich	<u>SW-Entwickler</u>
Mitwirkend	<u>Vergabestelle</u>
Hilfsmittel	<u>Externes SW-Modul übernehmen (Aktivität)</u>
Teil von	<u>SW-Einheit</u> , <u>SW-Komponente</u>
Produktumfang	<u>Externes-SW-Modul-Spezifikation</u> , <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> , <u>Marktsichtung für Fertigprodukte</u> , <u>Prüfprotokoll Benutzbarkeit</u> , <u>Prüfprotokoll Systemelement</u> , <u>Prüfprozedur Systemelement</u> , <u>Prüfspezifikation Benutzbarkeit</u> , <u>Prüfspezifikation Systemelement</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>SW-Architektur (Dekomposition der SW-Einheit)</u>
Inhaltlich abhängig	Systemelemente: <u>Externe Einheit</u> , <u>SW-Einheit (C.2.1.24)</u> , <u>SW-Komponente (C.2.1.24)</u> , <u>SW-Modul (C.2.1.24)</u> , <u>Segment</u> , <u>System</u> Systementwurf: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW (C.2.1.24)</u> , <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Systemelemente realisiert</u>
Sonstiges	Extern, Keine Produktvorlage

C.1.10 Systemanalyse

C.1.10.1 Anforderungen (Lastenheft)

Das Produkt Anforderungen (Lastenheft) enthält alle an das zu entwickelnde System verbindlich gestellten Anforderungen, die vom Auftraggeber ermittelt und hier dokumentiert werden. Es ist Grundlage für die Ausschreibung und Vertragsgestaltung und damit wichtigste Vorgabe für die Angebotserstellung. Das

Lastenheft ist Bestandteil des Produkts Vertrag zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer. Mit den Teilen dieses Produkts, die im Produkt Vergabeunterlagen (Ausschreibung) im Thema Teil 1: Anforderungen an das zu erstellende (Teil-)System enthalten sind, erhält der Auftragnehmer alle notwendigen Informationen zur Entwicklung des geforderten Systems, die er dann im Produkt Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) detailliert und ausgestaltet.

Kern des Lastenhefts sind die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an das System sowie ggf. erforderliche Unterstützungssysteme, sowie eine Skizze der Gesamtsystemarchitektur. Zusätzlich werden die zu unterstützenden Phasen im Lebenszyklus des Systems identifiziert und als logistische Anforderungen aufgenommen. Ebenfalls Teil der Anforderungen ist die Festlegung von Lieferbedingungen und Abnahmekriterien.

Die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen dienen nicht nur als Vorgaben für die Entwicklung, sondern sind zusätzlich Grundlage der Anforderungsverfolgung und des Änderungsmanagements.

Die Anforderungen sollten so aufbereitet sein, dass die Verfolgbarkeit (Traceability) sowie ein geeignetes Änderungsmanagement für den gesamten Lebenszyklus eines Systems möglich sind.

Für die Erstellung des Lastenhefts sowie für dessen Qualität ist der Auftraggeber verantwortlich. Das Lastenheft sollte im Allgemeinen keine technischen Lösungen vorgeben, um Architekten und Entwickler bei der Suche nach optimalen technischen Lösungen nicht einzuschränken.

Verantwortlich	<u>Anforderungsanalytiker (AG)</u>
Mitwirkend	<u>Anwender, Projektleiter, Projekteigner, Fachverantwortlicher, Geschäftsprozessmanager, IT-Service-Design-Verantwortlicher, Technikkoordinator</u>
Hilfsmittel	<u>Anforderungen festlegen (Aktivität), Anforderungsmanagement (Werkzeug), Anforderungen (Lastenheft)(.odt .doc)</u>
Inhaltlich abhängig	Anbahnung und Organisation: <u>Projektauftrag (C.2.1.23; C.2.1.12), Projekthandbuch (C.2.1.23; C.2.1.12), Projektvorstudie</u> Ausschreibungswesen (Vergabeakte): <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung) (C.2.1.2)</u> IT-Organisation und Betrieb: <u>Beitrag zum Datenschutzkonzept (C.2.1.12), Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept (C.2.1.23; C.2.1.12), IT-Sicherheitskonzept (C.2.1.23), Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) (C.2.1.48)</u> Planung und Steuerung: <u>WiBe (Fortschreibung) (C.2.1.7), WiBe (Vorkalkulation) (C.2.1.7)</u> Systemanalyse: <u>Anforderungsbewertung (C.2.1.10; C.2.1.7), Lastenheft Gesamtprojekt (C.2.1.34; C.2.1.29; C.2.1.35), Marktsichtung für Fertigprodukte</u> Systementwurf: <u>SW-Architektur (C.2.1.23), Systemarchitektur (C.2.1.23)</u> Systemspezifikation: <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) (C.2.1.28; C.2.1.23)</u> Vertragswesen: <u>Vertrag (C.2.1.2), Vertragszusatz (C.2.1.2)</u>

Entscheidungsrelevant bei	<u>Anforderungen festgelegt</u>
Sonstiges	Initial

C.1.10.1.1 Ausgangssituation und Zielsetzung

In diesem Thema werden die Ausgangssituation und der Anlass zur Durchführung des Projektes anschaulich dargestellt. Es wird beschrieben, welche Defizite bzw. Probleme existierender Systeme oder auch der aktuellen Situation zur Entscheidung geführt haben, das Projekt durchzuführen, und welche Vorteile durch den Einsatz des neuen Systems erwartet werden.

Es werden zusätzlich alle relevanten Stakeholder des Projektes benannt. Außerdem werden die technische und fachliche Einbettung des zu entwickelnden Systems in seine Umgebung sowie der organisatorische und technische Rahmen skizziert.

Ausgangssituation

In diesem Abschnitt wird dargestellt, was der Anlass zur Durchführung des Projektes ist. Dazu gehört die Darstellung des Problems, welches durch das Projekt beseitigt werden soll. In diesem Zusammenhang soll auch darauf eingegangen werden, warum das Problem nicht mit bereits existierenden Systemen behoben werden kann.

Des Weiteren wird die Auftragsgrundlage für das neu durchzuführende Projekt benannt. Resultiert der Projektauftrag beispielsweise daraus, dass Gesetzesänderungen umzusetzen sind, dann sind diese Gesetze in diesem Kapitel angeführt.

Zielsetzung

Im Rahmen der Zielsetzung werden die Vorteile aufgezeigt, die durch den Einsatz des neuen Systems zu erwarten sind. Hierbei wird der *Systemname* angegeben, eine kurze Beschreibung des Systems vorgenommen sowie die Nutzer des Systems benannt.

Zudem wird in einem kurzen Abriss dargestellt, wie der Soll-Zustand zur Beseitigung des Problems, also das System, zu gestalten ist.

Abgrenzung des Systems

Mit dem Produkt Anforderungen (Lastenheft) werden die Anforderungen an das zu erstellende System erfasst, um den Weg zur Systemrealisierung vorzubereiten. Bei der Erhebung der Anforderungen sind Fachseite, IT-Seite und eventuell Betrieb beteiligt. Die Anforderungen des Fachbereichs (der Anwender) sind überwiegend fachlicher Natur. Aus den fachlichen und technischen Anforderungen kann das IT-System abgeleitet werden (siehe auch Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur).

Dieses Thema beschreibt schwerpunktmäßig die Abgrenzung des zu entwickelnden Systems zu seinen Nachbarsystemen. Dabei sind von der Fachseite insbesondere die bereits etablierten *Geschäftsprozesse* zu berücksichtigen. Der IT-Betrieb steuert dazu die Informationen zu den bereits betriebenen Systemen bei. Auf Basis dieser Informationen ist der Bedarf, der durch das neue System gedeckt werden soll, zu bestimmen und gegenüber bereits existierenden Lösungen abzugrenzen. Somit dokumentiert dieses Thema die *Kernaufgaben*, die das neue System erfüllen soll.

Weiterhin ist in diesem Thema zu dokumentieren, in welchen Organisationskontext (z.B. Referat, Behörde) das neue System eingebettet werden soll.

Betroffene Geschäftsprozesse

Im Thema Abgrenzung des Systems werden bereits die Geschäftsprozesse und Nachbarsysteme benannt. In diesem Thema ist eine detaillierte Analyse der identifizierten, betroffenen Geschäftsprozesse zu dokumentieren. Die Analyse dieser Geschäftsprozesse dient dem Erkennen, welche Prozessschritte durch das zu entwickelnde System zu unterstützen sind. Dies ist eine wichtige Quelle für die Ermittlung der funktionalen Anforderungen (Thema Funktionale Anforderungen).

Anforderungen werden nicht nur aus Geschäftsprozessen abgeleitet, sondern können auch dazu führen, dass bereits etablierte Geschäftsprozesse angepasst werden müssen. Daher sind in diesem Thema auch die Geschäftsprozesse aufzuführen, die Abhängigkeiten zu den (neu) umzusetzenden Geschäftsprozessen aufweisen und daher ggf. angepasst werden müssen.

Somit enthält dieses Thema eine Liste von Geschäftsprozessen, die sich auch in Abgrenzung des Systems wieder finden müssen. Die hier gelisteten betroffenen Geschäftsprozesse stellen eine Teilmenge der gelisteten Geschäftsprozesse des Themas Abgrenzung des Systems dar.

Stakeholder

Es werden alle Personen und Organisationen benannt, die im Rahmen der Anforderungserhebung zu dem zu entwickelnden System berücksichtigt werden sollten, weil sie gegebenenfalls einen direkten oder indirekten Einfluss auf die Anforderungen haben.

Bei den Personen kann es sich um konkrete Personen handeln oder auch um Rollen, während unter Organisationen im Allgemeinen konkrete Referate oder Abteilungen gesehen werden.

Während konkrete namentlich benannte Personen im Projekthandbuch erfasst werden, werden hier die Funktionen bzw. Rollen sowie die Organisationen, die Stakeholder darstellen, aufgeführt.

Zu typischen Stakeholdern zählen beispielsweise

- > Fachabteilung,
- > Anwender des Systems,
- > IT-Abteilungen,
- > Architektur,
- > Betrieb,
- > Management usw.

Als zusätzliche Information kann an dieser Stelle auch beschrieben werden, welches spezielle Wissen der Stakeholder zur Thematik hat, in welcher Form der Stakeholder Einfluss auf das neue zu schaffende System hat und auf welchen Bereich des Systems.

Für die Erfassung empfiehlt sich entweder eine einfache Aufzählungsliste oder für detaillierte Informationen eine tabellarische Erfassung.

Organisatorischer und technischer Rahmen

Dieses Thema dokumentiert erkennbare und vorgegebene Rahmenbedingungen. Zu diesen Rahmenbedingungen zählen beispielsweise technische Vorgaben (z.B. im Rahmen von SAGA) oder Vorgaben zur Sicherheit. Des Weiteren können die organisatorische Einbettung (wie ordnen sich die betroffene Bereiche in das Gesamtorganigramm ein) und speziell vorgegebene IT-Strategien der jeweiligen Behörde eine Rolle spielen.

Aus diesem vorgegebenen organisatorischen und technischen Rahmen lassen sich dann Randbedingungen ableiten. Randbedingungen sind nicht-funktionale Anforderungen, die bei der Erstellung des Systems zu beachten sind, auf die die Projektbeteiligten jedoch keinen Einfluss haben. Randbedingungen können sich

sowohl auf das zu realisierende System als auch auf den Entwicklungsprozess beziehen. Beispiele für Randbedingungen sind dann z.B. Entwicklungsmethoden oder Programmiersprachen, die dem Projekt von extern vorgegeben werden.

C.1.10.1.2 Funktionale Anforderungen

Funktionale Anforderungen sind die zentralen Vorgaben für die Systementwicklung. Sie werden im Anschluss durch den Auftragnehmer in der Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) übernommen und bei Bedarf konkretisiert. Sie beschreiben die Fähigkeiten eines Systems, die ein Anwender erwartet, um mit Hilfe des Systems ein Problem zu lösen. Die Anforderungen werden aus den zu unterstützenden Geschäftsprozessen und den Ablaufbeschreibungen zur Nutzung des Systems abgeleitet.

Für die Beschreibung der funktionalen Anforderungen können verschiedene Darstellungsmittel, wie:

- > Text (natürliche Sprache)
- > Anwendungsfälle (Text, Tabelle)
- > Modelle

verwendet werden. Welche Technik im Detail verwendet wird, ist im Thema Organisation und Vorgaben zum Anforderungsmanagement im Projekthandbuch festzulegen.

Unabhängig von der gewählten Darstellungsform sind bei der Erfassung der funktionalen Anforderungen immer die folgenden Aspekte zu berücksichtigen:

- > Inhalt: Was wird gemacht?
- > Akteure: Wer ist involviert/beteiligt?
- > Daten: Welche Daten werden genutzt, benötigt etc.?
- > Schnittstellen: Mit welchen (Nachbar-)Systemen interagiert das System? Welche Schnittstellen zu Anwendern hat das System?

Die Struktur und die Tiefe der Erfassung der funktionalen Anforderungen ist ebenfalls im Thema Organisation und Vorgaben zum Anforderungsmanagement im Projekthandbuch festzulegen.

C.1.10.1.3 Nicht-Funktionale Anforderungen

Im Gegensatz zu den funktionalen Anforderungen (Thema: Funktionale Anforderungen), die beschreiben, *was* das System leisten soll, geben die nicht-funktionalen Anforderungen an, *wie gut* das System diese Funktionen leisten soll. Nicht-funktionale Anforderungen beschreiben also Anforderungen an das System und an das Projekt, die nicht-fachlicher Natur sind, jedoch entscheidend zur Anwendbarkeit des Systems beitragen. Dies schließt *insbesondere auch* Anforderungen des Bereichs IT-Betrieb ein, die es ermöglichen, das System nach der Entwicklung auch den Anwendern zur Verfügung zu stellen.

Nicht-funktionale Anforderungen entstehen in der Regel parallel zu den funktionalen Anforderungen und können diesen daher zugeordnet werden. Die nicht-funktionalen Anforderungen können die funktionalen einschränken und sie konkreter beschreiben.

Nicht-funktionale Anforderungen können unterschiedlichster Art sein. Sie lassen sich generell unterscheiden in Qualitätsanforderungen (Qualitätskriterien gemäß ISO 9126) und Randbedingungen (Anforderungen, die nicht an das System direkt, jedoch an die Entwicklung des Systems gestellt werden). Zur einfachen Strukturierung der Anforderungen werden diejenigen Anforderungen, die nicht eindeutig zu den funktionalen Anforderungen gehören, den nicht-funktionalen Anforderungen zugeordnet.

Die Darstellung und Beschreibung erfolgt bei nicht-funktionalen Anforderungen überwiegend in Textform. Die nicht-funktionalen Anforderungen sollten dabei messbar, prüfbar und entscheidbar formuliert sein. Für die Messbarkeit müssen geeignete Metriken definiert werden.

Funktionalität

Nicht-funktionale Anforderungen im Bereich Funktionalität betreffen das Vorhandensein von Funktionen mit festgelegten Eigenschaften. Beispiele hierfür sind Angaben zu Genauigkeiten von berechneten Werten oder die Erfüllung von Normen oder gesetzlichen Vorschriften.

Insbesondere werden Anforderungen bezüglich Sicherheit, d.h. der Schutz vor unberechtigten Zugriff auf Daten, hier angeführt.

Anmerkung: Wenn das Projekt kritisch bezüglich Sicherheit ist (siehe Projektmerkmal Betriebsübergabe), werden die Sicherheitsanforderungen in dem Thema IT-Sicherheitsanforderungen und Schutzbedarf behandelt.

Zuverlässigkeit

Nicht-funktionale Anforderungen im Bereich Zuverlässigkeit betreffen die Fähigkeit des Systems, sein Leistungsniveau unter festgelegten Bedingungen über einen festgelegten Zeitraum zu bewahren. Beispiele hierfür sind Angaben zur Verfügbarkeit oder zur Wiederherstellbarkeit nach Ausfällen hinsichtlich Aufwand und Zeit.

Benutzbarkeit

Nicht-funktionale Anforderungen im Bereich Benutzbarkeit betreffen alle Eigenschaften, die zur Benutzung erforderlich sind bzw. eine ordnungsgemäßen Benutzung ermöglichen. Dazu gehören Anforderungen bezüglich Verständlichkeit, Erlernbarkeit und Bedienbarkeit des Systems.

Effizienz

Nicht-funktionale Anforderungen im Bereich Effizienz betreffen Performanceanforderungen sowie Anforderungen zum Verbrauchsverhalten beim Betrieb des Systems.

Änderbarkeit

Nicht-funktionale Anforderungen im Bereich Änderbarkeit betreffen den Aufwand, der erforderlich ist, Änderungen an der Software vorzunehmen. Anlässe für Änderungen können Korrekturen, Verbesserungen oder geänderte Anforderungen sein.

Übertragbarkeit

Nicht-funktionale Anforderungen im Bereich Übertragbarkeit betreffen die Eignung des Systems, von einer Umgebung in eine andere übertragen zu werden. Dabei kann es sich um eine organisatorische Umgebung, eine andere Hardware- oder Softwareumgebung handeln.

Randbedingungen

Randbedingungen legen Bedingungen und Einschränkungen fest, unter denen das Projekt durchgeführt wird und die für die Entwicklung des Systems zu beachten sind. Randbedingungen sind häufig eine direkte Folge des vorgegebenen organisatorischen und technischen Rahmens (dieser ist im Thema Organisatorischer und technischer Rahmen vorgegeben). Beispiele für Randbedingungen sind

- > Richtlinien,
- > einzuhaltende Standards wie z.B. Referenzarchitekturen,
- > Entwicklungsmethoden,
- > technologische Vorgaben wie Hardware- oder Software-Plattformen und

- > zwingend einzuhaltende Terminvorgaben.

C.1.10.1.4 Datenschutzanforderungen

Für den Betrieb von IT-Systemen zur Verarbeitung von personenbezogenen Daten existieren besondere gesetzliche Anforderungen zum Datenschutz (siehe BDSG). Diese dienen zum Schutz der betroffenen Personen vor dem Missbrauch der verarbeiteten Daten. Sie werden bei der Erstellung des Produkts Beitrag zum Datenschutzkonzept vollständig erhoben und umfassen beispielsweise auch Anforderungen an die Organisation.

Dieses Thema umfasst alle Datenschutzanforderungen, die für die Entwicklung des Systems von Belang sind. Dabei kann es sich sowohl um funktionale als auch nicht-funktionale Anforderungen handeln. Sie stellen im V-Modell ein eigenständiges Thema dar, um den Aspekt Datenschutz zu betonen. Die Anforderungen können dabei beispielsweise das Nicht-Speichern von Daten, das Nicht-Protokollieren oder das (regelmäßige) Löschen von Daten betreffen. Aus den im BDSG festgeschriebenen Rechten der betroffenen Personen können sich ebenfalls Anforderungen zur Auskunftsfähigkeit des entwickelten Systems ableiten.

Die Anforderungen zur Gewährleistung der Informationssicherheit der personenbezogenen Daten finden sich im Thema IT-Sicherheitsanforderungen und Schutzbedarf. Aus datenschutzrechtlicher Sicht ergibt sich ein Schutzbedarf insbesondere für die Schutzziele Integrität und Vertraulichkeit.

Hinweis: Die Anforderungen zum Datenschutz und die Anforderungen zur IT-Sicherheit stehen manchmal im Widerspruch zueinander. Beispielsweise kann aus dem Blickwinkel der IT-Sicherheit eine umfassende Protokollierung zur Integrität der Daten beitragen, während die Protokollierung aus datenschutzrechtlicher Sicht nicht gewünscht ist. Ziel muss es sein, solche Widersprüche zu erkennen und aufzulösen.

C.1.10.1.5 IT-Sicherheitsanforderungen und Schutzbedarf

Für den Betrieb sicherheitskritischer Systeme (im Sinne der Informationssicherheit) existieren besondere Anforderungen. Diese dienen zum Schutz der verarbeiteten Informationen vor Verlust der Integrität, Vertraulichkeit und Verfügbarkeit und umfassen auch IT-Sicherheitsanforderungen zum Schutz der technischen Anlagen zur Informationsverarbeitung und Informationsübermittlung. Sie werden bei der Erstellung des Produkts Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept vollständig erhoben und umfassen beispielsweise auch Anforderungen an die Organisation.

Dieses Thema umfasst alle IT-Sicherheitsanforderungen, die für die Entwicklung des Systems von Belang sind. Dabei kann es sich sowohl um funktionale als auch nicht-funktionale Anforderungen handeln. Sie stellen im V-Modell ein eigenständiges Thema dar, um den Aspekt IT-Sicherheit zu betonen. Das Thema umfasst auch den Schutzbedarf von fachlichen Systemkomponenten hinsichtlich der Schutzziele Integrität, Vertraulichkeit und Verfügbarkeit, die sich aus der Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur ergeben.

C.1.10.1.6 Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur

Für die Einordnung, Systematisierung, Kategorisierung und auch Priorisierung von Anforderungen ist ein Koordinierungsrahmen hilfreich, um die Visualisierung der Anwenderanforderungen zu erleichtern. Diese Aufgabe kann eine Gesamtsystemarchitektur leisten, die die Sichtweise des Anwenders und/oder des Betriebs repräsentiert. Sie ist ein *nicht verbindlicher* Vorschlag, der organisatorische, fachliche aber auch technische Sichten darstellen kann.

Die Gesamtsystemarchitektur muss eine Verbindung zu den im Thema Abgrenzung des Systems benannten Geschäftsprozessen, (Nachbar-)Systemen und im Weiteren zu den Anforderungen herstellen. Dieses dient Thema dazu,

- > Fakten wie z.B. verbindlich einzusetzende, bereits etablierte Systeme zu benennen (etwa ein konkretes Datenbankmanagementsystem).

- > Vorstellungen zu artikulieren, wie die Realisierung und die Einbettung des zu entwickelnden Systems möglich ist (etwa Zugriff über mobile Rechner).

Festlegungen werden an dieser Stelle nur insofern getroffen, als dass sie Fakten betreffen, die die Entwickler zwingend berücksichtigen müssen. Ansonsten dient dieses Thema dazu, Erwartungen an die Einbettung des Systems hinsichtlich der fachlichen Funktion und der technischen Einbettung zu formulieren.

Zur Darstellung der fachlichen Architektur eignen sich einfache Grafiken. Auch eine modellbasierte Darstellung, z.B. mittels UML-Komponentendiagrammen, kann erfolgen.

Lebenszyklus

Der Lebenszyklus des zu entwickelnden Systems endet nicht mit der Erstellung des Produkts, sondern umfasst auch noch die Zeit nach der Überführung in den Wirkbetrieb, in der Fehlerbehebungen, Anpassungen und Erweiterungen der Funktionalität vorgenommen werden. Der Lebenszyklus endet schließlich mit der Ablösung des Systems durch ein Nachfolgeprodukt. Es wird daher dargelegt,

- > wie die Weiterentwicklung des Systems nach dem Projekt weitergeht,
- > wie Nutzung und Betrieb verlaufen,
- > ob und welche Ausbaustufen des Systems geplant sind,
- > wann und wie das System stillgelegt werden soll.

Diese Punkte besitzen einen entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung des Systems und insbesondere auf die Erstellung der Systemarchitektur.

C.1.10.1.7 Lieferumfang

Es werden alle Gegenstände und Dienstleistungen aufgelistet, die während des Projektverlaufs oder bei Abschluss des Projektes vom Auftragnehmer an den Auftraggeber zu liefern sind. Jede Lieferung (von AN) erfordert eine Abnahmeprüfung. Der Lieferumfang kann je nach Vereinbarung das System, Teile des Systems, ein Unterstützungssystem, Teile eines Unterstützungssystems, Dokumente und vereinbarte Dienstleistungen enthalten.

C.1.10.1.8 Abnahmekriterien

Abnahmekriterien legen fest, welche Kriterien die Lieferung (von AN) erfüllen muss, um den an sie gestellten Anforderungen zu entsprechen. Sie sollen prüfbar dargestellt werden. Abnahmekriterien beziehen sich sowohl auf funktionale als auch auf nicht-funktionale Anforderungen.

In der Phase bis zur Auftragsvergabe können die Abnahmekriterien nur in einer allgemeinen Form, z.B. als K.O.-Kriterien, angegeben werden. Die allgemeinen Abnahmekriterien sollten auch die Forderung nach einer Erstellung von Abnahmekriterien durch den Auftragnehmer enthalten. Dabei sind der Aufbau und die Anzahl der Abnahmekriterien durch den Auftraggeber zu skizzieren. Eine Strukturierung der Abnahmekriterien nach ihren drei wesentlichen Bestandteilen

- > Ausgangssituation,
- > Aktion(en) und
- > erwartetes Ergebnis

ist anzustreben. In jedem Fall müssen die erwarteten Ergebnisse der Abnahme pro Abnahmekriterium festgelegt werden.

Die Abnahmekriterien sind Grundlage der Abnahmeprüfung und ggf. auch für die Prüfung zur betriebliche Freigabe und gehen als Anforderungen in die Prüfspezifikation Lieferung sowie ggf. in die Prüfspezifikation Inbetriebnahme ein.

Erzeugt	Abnahme der Lieferungen: <u>Abnahmeerklärung</u> Prüfung der Lieferungen: <u>Prüfprotokoll Lieferung</u> , <u>Prüfspezifikation Lieferung</u>

C.1.10.1.9 Glossar

Das Glossar ist eine Sammlung aller verwendeten Fachbegriffe und dient dazu, allen Projektbeteiligten ein gemeinsames Verständnis zu ermöglichen. Damit können unterschiedliche Interpretationen und Missverständnisse vermieden werden und das Verständnis der Anforderungen wird erhöht. Das Glossar ist für alle Projektbeteiligten verbindlich.

Es empfiehlt sich, neben der Erläuterung der Begriffe auch mögliche Abkürzungen und für eventuelle Rückfragen auch die Herkunft bzw. die Quelle der Erläuterung anzugeben.

C.1.10.2 Anforderungsbewertung

Ziel der Anforderungsbewertung ist es, Erfassung und Erstellung der Anwenderanforderungen zu bewerten und das mögliche Realisierungsrisiko des Auftraggebers so weit als möglich transparent und beherrschbar zu gestalten. Somit hat der Auftraggeber bei Auftragsvergabe auf der Basis seiner Bewertungsmöglichkeiten bereits überprüft, ob die Anwenderanforderungen aus seiner Sicht technisch machbar, finanzierbar, wirtschaftlich und wichtig sind.

Bei wirtschaftlich fraglichen Anforderungen beziehungsweise bei kostenseitig nicht ausreichend abschätzbaren Anforderungen kann der Auftraggeber hilfsweise auf eine Optionierung der Leistungen, das heißt Einholung von optional anzubietenden Leistungen beziehungsweise Leistungspaketen, zurückgreifen, um auf Basis tatsächlicher Kostenangaben eine Bewertung durchzuführen.

Das Produkt Anforderungsbewertung dokumentiert die Bewertungsergebnisse für die bis dahin erfassten Anwenderanforderungen. Dabei ist die Anforderungsbewertung kaum durchführbar, wenn nicht bereits eine Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur oder eine konkrete Systemarchitektur vorliegen, also bereits Lösungsansätze vorhanden sind. Hierzu kann eine Evaluierung von Fertigprodukten wertvolle Beiträge leisten.

Die Anforderungsbewertung baut auf vorher festgelegten Bewertungskriterien auf. Die Bewertungsergebnisse der Anforderungsbewertung werden in das Produkt Anforderungen (Lastenheft) eingearbeitet.

Verantwortlich	<u>Anforderungsanalytiker (AG)</u>
Mitwirkend	<u>Anwender, Projektleiter, Projekteigner, Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher, Fachverantwortlicher</u>
Hilfsmittel	<u>Anforderungsbewertung erstellen (Aktivität)</u> , <u>Anforderungsbewertung(.odt .doc)</u>
Inhaltlich abhängig	Planung und Steuerung: <u>WiBe (Fortschreibung) (C.2.1.7)</u> , <u>WiBe (Vorkalkulation) (C.2.1.7)</u> Systemanalyse: <u>Anforderungen (Lastenheft) (C.2.1.10; C.2.1.7)</u> , <u>Marktsichtung für Fertigprodukte</u>

Entscheidungsrelevant bei	<u>Anforderungen festgelegt</u>
Sonstiges	Initial

C.1.10.2.1 Bewertungskriterien

Die Bewertungskriterien, die bei der Anforderungsbewertung bzw. der Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt zu beachten sind, werden festgelegt. Zu den Bewertungskriterien zählen beispielsweise die Plausibilität der definierten Anforderungen, insbesondere der IT-Sicherheitsanforderungen, die Beherrschbarkeit der Komplexität sowie die Prüfung der Möglichkeiten zum Einsatz von Fertigprodukten. Zusätzliche Bewertungskriterien sind die vorhandene IT-Infrastruktur sowie die Kostenschätzungen für einzelne Anforderungen.

C.1.10.2.2 Bewertungsergebnisse

Zu den Ergebnissen der Anforderungsbewertung gehört insbesondere eine Gesamtbewertung der Anwenderanforderungen. Sie bewertet, inwieweit vorgegebene Restriktionen, die entweder vom Haushalt/Budget, von Terminplänen oder von verfügbaren Ressourcen gesetzt werden, eingehalten werden können beziehungsweise überschritten werden. Des Weiteren werden alle erfassten Anwenderanforderungen geprüft und ihre Einstufung bewertet:

- > Es werden die zurückgestellten Anwenderanforderungen und die Begründung der Zurückstellung geprüft (zum Beispiel ist die Notwendigkeit nicht nachweisbar).
- > Es werden die modifizierten Anwenderanforderungen und die Begründung der Modifikation geprüft (zum Beispiel durch den wirtschaftlicheren Einsatz von Fertigprodukten).
- > Es werden neu hinzugekommene Anwenderanforderungen hinsichtlich ihrer Notwendigkeit geprüft (zum Beispiel sind wichtige nicht-funktionale Anwenderanforderungen nicht erfasst worden).

Zu den Bewertungsergebnissen gehören zusätzlich die Ergebnisse der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit der Anwenderanforderungen, beispielsweise Kosten-Nutzen-Abwägungen, Aufzeigen von kostentreibenden Anwenderanforderungen sowie die Finanzierbarkeit der Anwenderanforderungen.

C.1.10.3 Anwenderaufgabenanalyse

Ziel der Anwenderaufgabenanalyse ist es, die Grundlagen für die Gestaltung eines aufgabenangemessenen Systems zu erarbeiten. Dazu müssen die zu unterstützenden Aufgaben der Anwender in ihrem Zusammenwirken mit der Arbeitsumgebung dargestellt werden.

Im Rahmen der Anwenderaufgabenanalyse werden Anwenderprofile, die zu unterstützenden Aufgaben sowie System- und Umgebungsbedingungen identifiziert und beschrieben.

Verantwortlich	<u>Ergonomieverantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Anwender, Anforderungsanalytiker (AN), Technischer Autor</u>
Hilfsmittel	<u>Anwenderaufgaben analysieren</u> (Aktivität), <u>Anwenderaufgabenanalyse(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systemspezifikation: <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)</u> (Nicht-funktionale Anforderungen)
Inhaltlich abhängig	Systemspezifikation: <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)</u> (C.2.1.26)

C.1.10.3.1 Anwenderprofile

Das Anwenderprofil beschreibt Eigenschaften und Vorkenntnisse der zukünftigen Anwender des zu entwickelnden Systems. Zur Erstellung eines Anwenderprofils werden persönliche Eigenschaften der Anwender wie Alter oder Geschlecht sowie berufliche Eigenschaften der Anwender wie Erfahrung, Benutzungshäufigkeit und Intensität berücksichtigt.

C.1.10.3.2 Physische Benutzungsumgebung

Die Arbeitsumgebung des am Dialogsystem arbeitenden Benutzers wird erfasst und dokumentiert. Die Ergebnisse beeinflussen die Gestaltung des Dialogsystems. Entscheidende Faktoren sind beispielsweise der Standort des Systems, wie Büro, Halle, öffentlicher Platz, die Einflüsse durch Lärm, Geräusche, Licht, Schmutz, Klima und Schwingungen sowie sonstige Störungen von außen.

C.1.10.3.3 Anwenderaufgaben

Das Thema enthält die Aufgabenbeschreibung der Anwender des neuen Systems. Es werden alle Arbeitsabläufe mit ihren Eigenschaften, die für die Gestaltung der Benutzungsoberfläche des Systems wichtig sind, dargestellt.

C.1.10.4 Altsystemanalyse

Ziel der Altsystemanalyse ist die Beschreibung des Ist-Zustandes eines Systems. Mit ihrer Hilfe wird ein Verständnis für das Altsystem vermittelt und die Grundlage für die Weiterentwicklung beziehungsweise die Migration von Systemteilen gelegt. In der Analyse werden Funktionalität, Ziele und Grobarchitektur des Altsystems beschrieben sowie die Interaktionen des Systems zu seiner Umgebung identifiziert. Als Grundlage der Migration ist das aktuelle Datenmodell des Altsystems zu ermitteln sowie eine Einschätzung der Datenqualität zu erstellen.

Verantwortlich für die Durchführung der Altsystemanalyse ist der Systemarchitekt. Zur Unterstützung sollten ihm Experten des Altsystems sowie die Verantwortlichen der Nachbarsysteme zur Verfügung stehen.

Verantwortlich	<u>Systemarchitekt</u>
Hilfsmittel	<u>Altsystem analysieren</u> (Aktivität), <u>Altsystemanalyse(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systemspezifikation: <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)</u> (Lebenszyklusanalyse und Gesamtsystemarchitektur)
Inhaltlich abhängig	Systementwurf: <u>Systemarchitektur (C.2.1.14)</u> Systemspezifikation: <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) (C.2.1.14)</u>

C.1.10.4.1 Systemüberblick

Im Systemüberblick werden die Grobarchitektur des Altsystems und seine Einbettung in die Umgebung beschrieben. Ziele und Aufgaben des Systems sowie der Kontext, in dem das System eingesetzt wird, werden angegeben. Die Systemkomponenten werden grob beschrieben und die verwendeten Technologien identifiziert.

Zusätzlich werden Datenbanken, auf denen das System arbeitet, sowie Plattform und Programmiersprache angegeben. Nachbarsysteme, mit denen das System Daten und Nachrichten austauscht, werden identifiziert und die Schnittstellen zum Altsystem analysiert und definiert.

Zum besseren Verständnis kann der Systemüberblick durch eine grafische Darstellung ergänzt werden, die das System in seiner Umgebung sowie eine Schnittstellenübersicht zeigt. Der Systemüberblick ist Grundlage für die Daten- und Schnittstellenanalyse.

C.1.10.4.2 Funktionsüberblick

Der Funktionsüberblick beschreibt Funktionalität und Geschäftsprozesse, die das Altsystem unterstützt. Ist eine Ablösung des Altsystems geplant, dient der Funktionsüberblick als ergänzende Information zur Festlegung der Anforderungen. So kann sichergestellt werden, dass keine essentielle Funktionalität in den Anforderungen an das Neusystem vergessen wurden.

C.1.10.4.3 Schnittstellen- und Abhängigkeitsanalyse

Altsysteme, insbesondere wenn es sich um Informationssysteme handelt, kommunizieren häufig mit einer Vielzahl von Nachbarsystemen. Die Kommunikation kann auf unterschiedlichste Weise ablaufen. Im einfachsten Fall handelt es sich um dateibasierte Kommunikation, das heißt eine Datei mit Daten in einem vereinbarten Format wird vom sendenden System an eine vereinbarte Stelle gelegt und dort vom empfangenden System gelesen.

Eine weitere Möglichkeit zur Kommunikation ist das asynchrone Senden beziehungsweise Empfangen von Nachrichten mit Hilfe von Messaging-Systemen. Bei sehr enger Koppelung der Systeme werden Daten im Rahmen von synchronen Aufrufen zwischen den Systemen ausgetauscht.

Für jede dieser Kommunikationsformen ist ein Schnittstellenvertrag (Protokoll) zu erstellen, der im Detail festlegt, nach welchen Regeln die Kommunikation zu erfolgen hat. Die Verträge werden mit den Verantwortlichen des jeweiligen Nachbarsystems verhandelt und dokumentiert.

Die Abläufe im System legen fest, in welcher Reihenfolge die Schnittstellen zu bedienen sind. Damit bestehen inhärente Abhängigkeiten der Schnittstellen untereinander. Diese Abhängigkeiten müssen identifiziert und ebenfalls dokumentiert werden.

C.1.10.4.4 Datenmodell

Das Datenmodell des Altsystems beschreibt, wie die Datenhaltung im Altsystem realisiert wurde. Beteiligte Datenbanken werden identifiziert, die jeweiligen Datenbankschemata eruiert und die Ergebnisse im Zusammenhang dokumentiert. Die Dokumentation erfolgt analog zum physikalischen Datenmodell des Datenbankentwurfs eines Neusystems.

Neben der Datenstruktur ist die Datenqualität zu ermitteln. Anhand von Stichproben sowie Datenabzügen wird festgestellt, in welchem Ausmaß ungültige Datensätze in den Datenbanken des Altsystems vorliegen und inwieweit sich diese Datensätze störend auf die Abläufe auswirken.

C.1.10.5 Marktsichtung für Fertigprodukte

Soll im zu erstellenden System ein Segment, eine SW-Einheit, ein SW-Modul oder eine SW-Komponente durch ein Fertigprodukt realisiert werden, muss anhand der zu diesem Zeitpunkt zur Verfügung stehenden Spezifikationen ein geeignetes Fertigprodukt gefunden werden. Um einen Überblick über die am Markt verfügbaren Fertigproduktkandidaten zu bekommen, wird eine Marktsichtung erstellt. Ergebnis der Marktsichtung ist eine Kandidatenliste möglicher Fertigprodukte. Zu jedem Kandidaten werden Zusatzinformationen wie Produktblätter, Produktspezifikationen, Leistungsmerkmale und Preise erfasst.

Die Marktsichtung kann sowohl auf Auftraggeber- wie auch auf Auftragnehmerseite zu verschiedenen Zeitpunkten im Projektverlauf vorgenommen werden.

Wenn schon aus dem Projektauftrag ersichtlich oder sogar vorgeschrieben wird, dass nach Möglichkeit Fertigprodukte einzusetzen sind, kann der Auftraggeber noch vor der formalen Festschreibung der Anforderungen (Lastenheft) eine erste grobe Marktsichtung auf Basis des Projektauftrag durchführen. Die bewerteten Ergebnisse fließen dann in die Anforderungen (Lastenheft) ein.

Die Marktsichtung kann auch (ggfs. erneut) zu einem späteren Zeitpunkt auf Basis der Anforderungen (Lastenheft) durchgeführt werden, um zu untersuchen, ob und in welchem Umfang Entwicklungen notwendig sind oder ob ganz oder teilweise das System durch Fertigprodukte realisiert werden kann. Die Ergebnisse der Marktsichtung sind wichtige Eingabewerte für die Anforderungsbewertung und liefern damit die Grundlage für eine Entscheidung über den Einsatz von Fertigprodukten.

Der Auftragnehmer erstellt zu einem frühen Zeitpunkt im Systementwicklungsprozess die Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft). Diese kann den Anstoß für eine gezielte Marktsichtung geeigneter Fertigprodukte geben. Sind bereits Externe Einheit in der Systemarchitektur identifiziert, liefert die Externe-Einheit-Spezifikation die notwendigen Informationen. Werden externe Elemente auf SW-Ebene in Gestalt von Produkten des Typs Externes SW-Modul identifiziert, so sind diese in der Externes-SW-Modul-Spezifikation definiert. Bei der Suche und Bewertung von Fertigprodukten orientiert man sich damit an der Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft), der Externe-Einheit-Spezifikation oder der Externes-SW-Modul-Spezifikation. Die Marktsichtung ist Grundlage und Entscheidungshilfe für eine Make-or-Buy-Entscheidung. Die Ergebnisse der Marktsichtung fließen direkt in die Entscheidungsbewertung ein.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Mitwirkend	<u>Anforderungsanalytiker (AG)</u> , <u>Vergabestelle</u> , <u>Systemarchitekt</u> , <u>Systemintegrator</u>
Hilfsmittel	<u>Marktsichtung für Fertigprodukte durchführen (Aktivität)</u> , <u>Marktsichtung für Fertigprodukte(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>SW-Architektur</u> (Dekomposition der SW-Einheit), <u>Systemarchitektur</u> (Dekomposition des Systems), <u>Unterstützungs-Systemarchitektur</u> (Dekomposition des Unterstützungssystems)
Inhaltlich abhängig	Systemanalyse: <u>Anforderungen (Lastenheft)</u> , <u>Anforderungsbewertung</u> , <u>Make-or-Buy-Entscheidung (C.2.1.4)</u>

C.1.10.6 Make-or-Buy-Entscheidung

In einer Make-or-Buy-Entscheidung wird der Weg hin zur Entscheidung, ob eine Externe Einheit, ein Externes HW-Modul oder ein Externes SW-Modul als Fertigprodukt zugekauft, selbst entwickelt oder als Unterauftrag vergeben wird, dokumentiert. Abhängig von den strategischen Vorgaben kann eine vorrangige Untersuchung durchzuführen sein, ob die Wiederverwendung einer Komponente aus Eigenentwicklung oder die Verwendung einer Open-Source-Komponente möglich ist.

Strategische und wirtschaftliche Aspekte werden untersucht. Eventuell wird eine Evaluierung potentieller Fertigprodukte durchgeführt. Die Ergebnisse der Analysen und der Evaluierung stützen die endgültige Entscheidung. Das Ergebnis der Entscheidung wird in der Systemarchitektur oder Unterstützungs-Systemarchitektur dokumentiert.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Mitwirkend	<u>Vergabestelle</u> , <u>Projekteigner</u> , <u>SW-Architekt</u> , <u>Systemarchitekt</u> , <u>Systemintegrator</u>

Hilfsmittel	<u>Make-or-Buy-Entscheidung durchführen</u> (Aktivität), <u>Make-or-Buy-Entscheidung(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>SW-Architektur</u> (Dekomposition der SW-Einheit), <u>Systemarchitektur</u> (Dekomposition des Systems), <u>Unterstützungs-Systemarchitektur</u> (Dekomposition des Unterstützungssystems)
Inhaltlich abhängig	Systemanalyse: <u>Marktsichtung für Fertigprodukte</u> (C.2.1.4) Systemspezifikation: <u>Externe-Einheit-Spezifikation</u> (C.2.1.15), <u>Externes-SW-Modul-Spezifikation</u> (C.2.1.16), <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)</u> (C.2.1.44)

C.1.10.6.1 Strategische Analyse

Der Auftragnehmer hat im Rahmen der strategischen Ausrichtung seiner Organisation zu untersuchen, ob die möglichen Vorteile des Einsatzes von Fertigprodukten, der Wiederverwendung von Komponenten aus eigener Entwicklung, der Verwendung von Open Source-Komponenten oder einer Auftragsvergabe für sein Projekt genutzt werden können. Dabei hat er insbesondere abzuwägen, ob die Verfügbarkeit und die Reife der vorgefertigten Komponenten für die von ihm benötigten Funktionalitäten ausreichend und geeignet sind.

Für alle Arten der Beschaffung ist zu prüfen, ob eine spürbare Kostenersparnis gegenüber einer Eigenentwicklung sowohl in der Beschaffungs- als auch in der Nutzungs- und Wartungsphase erkennbar und eine signifikante Verkürzung der Lieferzeiten zwischen Anforderungsfestlegung und Implementierung zu erwarten ist.

Bei Open Source-Komponenten ist außerdem zu beachten, dass die verschiedenen Open Source-Communities Regeln für die Benutzung der Open Source-Komponenten haben.

Die strategische Analyse hat dabei gegebenenfalls unternehmensweite Vorgaben zu beachten. Relevante Vorgaben können beispielsweise sein:

- > Es dürfen keine Aufträge vergeben werden, bei denen Kernkompetenzen preisgegeben werden müssen.
- > Der Einsatz von konkreten Fertigprodukten ist vorgeschrieben. Eigenentwicklungen müssen besonders begründet werden. Gründe können höhere wirtschaftliche oder technische Risiken beim Einsatz von Fertigprodukten sein.
- > Der Einsatz von Fertigprodukten ist freigestellt. Es ist die wirtschaftlichste Lösung anzustreben.
- > Es müssen eigene Komponenten wiederverwendet werden, z.B. im Zusammenhang mit Produktlinienengineering.

C.1.10.6.2 Wirtschaftliche Analyse

Die Wirtschaftlichkeit der Verwendung von Produkten vom Typ Externe Einheit, Externes HW-Modul oder Externes SW-Modul ist möglichst durch eine Kosten-Nutzen-Analyse in quantitativer Form (Geldeinheiten) nachzuweisen. Dies ist unabhängig davon, ob es sich um die Verwendung eines vorgefertigten Produktes oder um das Ergebnis eines Entwicklungsauftrags handelt. Bei einem Nutzenüberhang über die Kosten ist die Verwendung eines Externen Systemelements eindeutig als wirtschaftlich einzustufen. Eventuell kann auch durch Reduzierung der Anforderungen an ein externes Systemelement eine zusätzliche Kosteneinsparung erreicht werden (z.B. können bei 20% der Kosten 80% der Anforderungen erfüllt sein).

Der messbare Nutzen eines vorgefertigten Produktes kann beispielsweise in seiner sofortigen Verfügbarkeit liegen. Zusätzlich ist ein geringerer Aufwand für Prüfung und Integration zu erwarten, da die Produkte in der Regel am Markt oder bereits im eigenen Haus erprobt wurden.

Wie die Kostenvorteile sind jedoch auch die Kostennachteile zu berücksichtigen. Beispielsweise können Kostenvorteile vollständig aufgezehrt werden, wenn bei Fertigprodukten oder Open Source-Komponenten aufwändige Anpassungen notwendig werden oder Implementierungsfehler, Schnittstelleninkompatibilität oder Plattforminkompatibilität zu bereinigen sind.

Sollte der Nutzen sich nicht in Geldeinheiten ausdrücken lassen, so können qualitative Nutzenaspekte hinzugezogen werden (dazu kann im öffentlichen Bereich die IT-WiBe verwendet werden). Qualitativer Nutzen entsteht beispielsweise beim Einsatz von Standardkomponenten durch eine höhere Flexibilität und leichtere Erweiterbarkeit. Bei Produkten, die bereits im Markt oder im Haus erprobt wurden, kann von einer geringeren Ausfallwahrscheinlichkeit und damit einer höheren Verfügbarkeit des neuen Produktes ausgegangen werden.

Kommt der Einsatz von Fertigprodukten, einer Open Source-Komponente oder einer wiederverwendbaren Komponente nicht in Frage, muss zwischen der Fremd- oder Eigenentwicklung entschieden werden. Dabei spielen Aspekte wie ‚Time to Market‘, eigene Ressourcenverfügbarkeit und der Kostenfaktor eine Rolle.

C.1.10.6.3 Evaluierung der Fertigprodukte

Das Thema Evaluierung der Fertigprodukte dokumentiert die Evaluierung möglicher Fertigproduktkandidaten für eine Externe Einheit, ein Externes HW-Modul oder ein Externes SW-Modul. Damit wird die Grundlage zur Entscheidung für oder gegen ein Fertigprodukt im Allgemeinen oder auch für oder gegen ein bestimmtes Fertigprodukt gelegt. Kommen aus strategischen Überlegungen auch Open Source-Komponenten in Frage, werden diese ebenfalls betrachtet.

Anhand der Schnittstellen und nicht-funktionalen Anforderungen der Externe-Einheit-Spezifikation, der Externes-HW-Modul-Spezifikation oder der Externes-SW-Modul-Spezifikation wird eine Kriterienliste aufgestellt. Sie dient dazu, die Eignung der Fertigproduktkandidaten zu überprüfen. Entscheidungen fallen oft aufgrund der Nichterfüllung von K.o.-Kriterien in Randbereichen, die anfangs nicht immer gegenwärtig sind. Aus diesem Grund ist eine Bewertung der Erfüllungsgrade der konkreten und gewichteten Anforderungen, das heißt eine klassische Nutzwertanalyse mit K.o.-Kriterien erforderlich. Eine Bewertung von Fertigprodukten z.B. anhand starrer Funktionskataloge ist sinnlos und führt zu falschen Ergebnissen. Die einzelnen Fertigprodukte werden anhand der Kriterienliste bewertet.

Zu beachten ist, dass Fertigprodukte oft nicht die besonderen (z.B. militärischen) Anforderungen, die aus Umwelteinflüssen und speziellen Einsatzbedingungen herrühren, erfüllen. Daher werden Anpassungen (Härtung beziehungsweise Wrapping-Technologien) der Fertigprodukte an die vorgegebenen Einsatzbedingungen notwendig, das heißt bei der Verwendung von Fertigprodukten muss der Aufwand für eventuell neu zu entwickelnde Anpassungs-SW beziehungsweise -HW hinsichtlich Kosten und Integrationsrisiko betrachtet werden. Ergebnis der Evaluierung ist eine Liste mit priorisierten Fertigproduktkandidaten.

C.1.10.6.4 Bewertung und Ergebnis

Wurden die verschiedenen Analysen und gegebenenfalls eine Fertigproduktevaluierung durchgeführt, ist anhand der Ergebnisse die Entscheidung zur Eigenentwicklung, zum Kauf, zur Wiederverwendung oder zur Fremdvergabe zu treffen.

In die Entscheidung fließen zusätzliche Bewertungskriterien für mögliche Fertigproduktlieferanten bzw. Unterauftragnehmer mit ein, wie beispielsweise Bonitätskriterien, Leistungskriterien und vertragliche Kriterien. Ebenso relevant für eine Make-or-Buy-entscheidung sind Kriterien wie Marktstellung eines Unternehmens, Erfahrungen auf dem Fachgebiet, Beteiligungen an Standardisierungen, Vertragspolitik, Preispolitik und verfügbare Wartungs-, Support- und Schulungsangebote.

Wurde eine Evaluierung von Fertigprodukten durchgeführt, ist die priorisierte Kandidatenliste ebenfalls als Entscheidungsgrundlage hinzuzuziehen. Des Weiteren sind mögliche Risiken zu bewerten, wie beispielsweise Integrationsrisiken, Beherrschbarkeit neuer Technologien oder Anpassungsfähigkeit und Modularität des Fertigprodukts.

Anhand der oben genannten Kriterien und untersuchten Risiken wird eine Rangfolge der Alternativen aufgestellt, die Entscheidung durchgeführt und das Ergebnis dokumentiert.

Sofern das betrachtete Systemelement im Rahmen einer Fremdvergabe erstellt werden soll, muss dokumentiert werden, wie sich der dazugehörige Vergabeprozess gestaltet.

Erzeugt	Aufforderung zur Abgabe eines Angebots (Unterauftrag): <u>Angebotsaufforderung</u> Dokumentation des Vergabeverfahrens (Unterauftrag): <u>Vergabevermerk</u> Erteilung des Auftrags (Unterauftrag): <u>Auftrag</u> Veröffentlichung der Ausschreibung (Unterauftrag): <u>Ausschreibungskonzept, Bewertungsmatrix, Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u> Zuschlagserteilung auf ein Angebot (Unterauftrag): <u>Angebotsbewertung, Vertrag, Vertragsübersicht</u>

C.1.10.7 Lastenheft Gesamtprojekt

Das Produkt Lastenheft Gesamtprojekt enthält alle an das zu entwickelnde System verbindlich gestellten Anforderungen, die das Gesamtprojekt vollständig und konsistent beschreiben. Es ist Basis für die Aufteilung in Teilprojekte.

Alle relevanten Anforderungen an das System werden vom Auftraggeber ermittelt und dokumentiert. Kern des Lastenhefts Gesamtprojekt sind die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an das System, sowie eine Skizze des Gesamtsystementwurfs. Der Entwurf berücksichtigt die zukünftige Umgebung und Infrastruktur, in der das System später betrieben wird, und gibt Richtlinien für Technologieentscheidungen. Die Skizze der Gesamtsystemarchitektur ist die bestimmende Grundlage für die Aufteilung des Gesamtprojektes in Teilprojekte.

Zusätzlich werden die zu unterstützenden Phasen im Lebenszyklus des Systems identifiziert und als logistische Anforderungen aufgenommen. Ebenfalls Teil der Anforderungen ist die Festlegung von Lieferbedingungen und Abnahmekriterien.

Die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen dienen nicht nur als Vorgaben für die Entwicklung, sondern sind zusätzlich Grundlage der Anforderungsverfolgung und des Änderungsmanagements. Die Anforderungen sollten so aufbereitet sein, dass die Verfolgbarkeit (Traceability) sowie ein geeignetes Änderungsmanagement für den gesamten Lebenszyklus eines Systems möglich sind.

Für die Erstellung des Lastenhefts Gesamtprojektes sowie für dessen Qualität ist der Auftraggeber alleine verantwortlich. Bei Bedarf kann er Dritte mit der Erstellung beauftragen. Das Lastenheft sollte im Allgemeinen keine technischen Lösungen vorgeben, um Architekten und Entwickler bei der Suche nach optimalen technischen Lösungen nicht einzuschränken.

Verantwortlich	<u>Anforderungsanalytiker (AG)</u>
Mitwirkend	<u>Anwender, Projektleiter, Projekteigner</u>

Hilfsmittel	<u>Lastenheft Gesamtprojekt erstellen (Aktivität)</u> , <u>Lastenheft Gesamtprojekt(.odt .doc)</u>
Inhaltlich abhängig	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projektauftrag</u> , <u>Projektvorstudie</u> <u>Systemanalyse:</u> <u>Anforderungen (Lastenheft) (C.2.1.34; C.2.1.29; C.2.1.35)</u> , <u>Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt (C.2.1.11)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Gesamtprojekt aufgeteilt</u>
Sonstiges	Initial

C.1.10.7.1 Ausgangssituation und Zielsetzung

In diesem Thema werden die Ausgangssituation und der Anlass zur Durchführung des Projektes anschaulich dargestellt. Es wird beschrieben, welche Defizite bzw. Probleme existierender Systeme oder auch der aktuellen Situation zur Entscheidung geführt haben, das Projekt durchzuführen, und welche Vorteile durch den Einsatz des neuen Systems erwartet werden.

Es werden zusätzlich alle relevanten Stakeholder des Projektes benannt. Außerdem werden die technische und fachliche Einbettung des zu entwickelnden Systems in seine Umgebung sowie der organisatorische und technische Rahmen skizziert.

Ausgangssituation

In diesem Abschnitt wird dargestellt, was der Anlass zur Durchführung des Projektes ist. Dazu gehört die Darstellung des Problems, welches durch das Projekt beseitigt werden soll. In diesem Zusammenhang soll auch darauf eingegangen werden, warum das Problem nicht mit bereits existierenden Systemen behoben werden kann.

Des Weiteren wird die Auftragsgrundlage für das neu durchzuführende Projekt benannt. Resultiert der Projektauftrag beispielsweise daraus, dass Gesetzesänderungen umzusetzen sind, dann sind diese Gesetze in diesem Kapitel angeführt.

Zielsetzung

Im Rahmen der Zielsetzung werden die Vorteile aufgezeigt, die durch den Einsatz des neuen Systems zu erwarten sind. Hierbei wird der *Systemname* angegeben, eine kurze Beschreibung des Systems vorgenommen sowie die Nutzer des Systems benannt.

Zudem wird in einem kurzen Abriss dargestellt, wie der Soll-Zustand zur Beseitigung des Problems, also das System, zu gestalten ist.

Abgrenzung des Systems

Mit dem Produkt Anforderungen (Lastenheft) werden die Anforderungen an das zu erstellende System erfasst, um den Weg zur Systemrealisierung vorzubereiten. Bei der Erhebung der Anforderungen sind Fachseite, IT-Seite und eventuell Betrieb beteiligt. Die Anforderungen des Fachbereichs (der Anwender) sind überwiegend fachlicher Natur. Aus den fachlichen und technischen Anforderungen kann das IT-System abgeleitet werden (siehe auch Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur).

Dieses Thema beschreibt schwerpunktmäßig die Abgrenzung des zu entwickelnden Systems zu seinen Nachbarsystemen. Dabei sind von der Fachseite insbesondere die bereits etablierten *Geschäftsprozesse* zu berücksichtigen. Der IT-Betrieb steuert dazu die Informationen zu den bereits betriebenen Systemen bei. Auf

Basis dieser Informationen ist der Bedarf, der durch das neue System gedeckt werden soll, zu bestimmen und gegenüber bereits existierenden Lösungen abzugrenzen. Somit dokumentiert dieses Thema die *Kernaufgaben*, die das neue System erfüllen soll.

Weiterhin ist in diesem Thema zu dokumentieren, in welchen Organisationskontext (z.B. Referat, Behörde) das neue System eingebettet werden soll.

Betroffene Geschäftsprozesse

Im Thema *Abgrenzung des Systems* werden bereits die Geschäftsprozesse und Nachbarsysteme benannt. In diesem Thema ist eine detaillierte Analyse der identifizierten, betroffenen Geschäftsprozesse zu dokumentieren. Die Analyse dieser Geschäftsprozesse dient dem Erkennen, welche Prozessschritte durch das zu entwickelnde System zu unterstützen sind. Dies ist eine wichtige Quelle für die Ermittlung der funktionalen Anforderungen (Thema *Funktionale Anforderungen*).

Anforderungen werden nicht nur aus Geschäftsprozessen abgeleitet, sondern können auch dazu führen, dass bereits etablierte Geschäftsprozesse angepasst werden müssen. Daher sind in diesem Thema auch die Geschäftsprozesse aufzuführen, die Abhängigkeiten zu den (neu) umzusetzenden Geschäftsprozessen aufweisen und daher ggf. angepasst werden müssen.

Somit enthält dieses Thema eine Liste von Geschäftsprozessen, die sich auch in *Abgrenzung des Systems* wieder finden müssen. Die hier gelisteten betroffenen Geschäftsprozesse stellen eine Teilmenge der gelisteten Geschäftsprozesse des Themas *Abgrenzung des Systems* dar.

Stakeholder

Es werden alle Personen und Organisationen benannt, die im Rahmen der Anforderungserhebung zu dem zu entwickelnden System berücksichtigt werden sollten, weil sie gegebenenfalls einen direkten oder indirekten Einfluss auf die Anforderungen haben.

Bei den Personen kann es sich um konkrete Personen handeln oder auch um Rollen, während unter Organisationen im Allgemeinen konkrete Referate oder Abteilungen gesehen werden.

Während konkrete namentlich benannte Personen im *Projekthandbuch* erfasst werden, werden hier die Funktionen bzw. Rollen sowie die Organisationen, die Stakeholder darstellen, aufgeführt.

Zu typischen Stakeholdern zählen beispielsweise

- > Fachabteilung,
- > Anwender des Systems,
- > IT-Abteilungen,
- > Architektur,
- > Betrieb,
- > Management usw.

Als zusätzliche Information kann an dieser Stelle auch beschrieben werden, welches spezielle Wissen der Stakeholder zur Thematik hat, in welcher Form der Stakeholder Einfluss auf das neue zu schaffende System hat und auf welchen Bereich des Systems.

Für die Erfassung empfiehlt sich entweder eine einfache Aufzählungsliste oder für detaillierte Informationen eine tabellarische Erfassung.

Organisatorischer und technischer Rahmen

Dieses Thema dokumentiert erkennbare und vorgegebene Rahmenbedingungen. Zu diesen Rahmenbedingungen zählen beispielsweise technische Vorgaben (z.B. im Rahmen von SAGA) oder Vorgaben zur Sicherheit. Des Weiteren können die organisatorische Einbettung (wie ordnen sich die betroffene Bereiche in das Gesamtorganigramm ein) und speziell vorgegebene IT-Strategien der jeweiligen Behörde eine Rolle spielen.

Aus diesem vorgegebenen organisatorischen und technischen Rahmen lassen sich dann Randbedingungen ableiten. Randbedingungen sind nicht-funktionale Anforderungen, die bei der Erstellung des Systems zu beachten sind, auf die die Projektbeteiligten jedoch keinen Einfluss haben. Randbedingungen können sich sowohl auf das zu realisierende System als auch auf den Entwicklungsprozess beziehen. Beispiele für Randbedingungen sind dann z.B. Entwicklungsmethoden oder Programmiersprachen, die dem Projekt von extern vorgegeben werden.

C.1.10.7.2 Funktionale Anforderungen

Funktionale Anforderungen sind die zentralen Vorgaben für die Systementwicklung. Sie werden im Anschluss durch den Auftragnehmer in der Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) übernommen und bei Bedarf konkretisiert. Sie beschreiben die Fähigkeiten eines Systems, die ein Anwender erwartet, um mit Hilfe des Systems ein Problem zu lösen. Die Anforderungen werden aus den zu unterstützenden Geschäftsprozessen und den Ablaufbeschreibungen zur Nutzung des Systems abgeleitet.

Für die Beschreibung der funktionalen Anforderungen können verschiedene Darstellungsmittel, wie:

- > Text (natürliche Sprache)
- > Anwendungsfälle (Text, Tabelle)
- > Modelle

verwendet werden. Welche Technik im Detail verwendet wird, ist im Thema Organisation und Vorgaben zum Anforderungsmanagement im Projekthandbuch festzulegen.

Unabhängig von der gewählten Darstellungsform sind bei der Erfassung der funktionalen Anforderungen immer die folgenden Aspekte zu berücksichtigen:

- > Inhalt: Was wird gemacht?
- > Akteure: Wer ist involviert/beteiligt?
- > Daten: Welche Daten werden genutzt, benötigt etc.?
- > Schnittstellen: Mit welchen (Nachbar-)Systemen interagiert das System? Welche Schnittstellen zu Anwendern hat das System?

Die Struktur und die Tiefe der Erfassung der funktionalen Anforderungen ist ebenfalls im Thema Organisation und Vorgaben zum Anforderungsmanagement im Projekthandbuch festzulegen.

C.1.10.7.3 Nicht-Funktionale Anforderungen

Im Gegensatz zu den funktionalen Anforderungen (Thema: Funktionale Anforderungen), die beschreiben, *was* das System leisten soll, geben die nicht-funktionalen Anforderungen an, *wie gut* das System diese Funktionen leisten soll. Nicht-funktionale Anforderungen beschreiben also Anforderungen an das System und an das Projekt, die nicht-fachlicher Natur sind, jedoch entscheidend zur Anwendbarkeit des Systems beitragen. Dies schließt *insbesondere auch* Anforderungen des Bereichs IT-Betrieb ein, die es ermöglichen, das System nach der Entwicklung auch den Anwendern zur Verfügung zu stellen.

Nicht-funktionale Anforderungen entstehen in der Regel parallel zu den funktionalen Anforderungen und können diesen daher zugeordnet werden. Die nicht-funktionalen Anforderungen können die funktionalen einschränken und sie konkreter beschreiben.

Nicht-funktionale Anforderungen können unterschiedlichster Art sein. Sie lassen sich generell unterscheiden in *Qualitätsanforderungen* (Qualitätskriterien gemäß ISO 9126) und *Randbedingungen* (Anforderungen, die nicht an das System direkt, jedoch an die Entwicklung des Systems gestellt werden). Zur einfachen Strukturierung der Anforderungen werden diejenigen Anforderungen, die nicht eindeutig zu den funktionalen Anforderungen gehören, den nicht-funktionalen Anforderungen zugeordnet.

Die Darstellung und Beschreibung erfolgt bei nicht-funktionalen Anforderungen überwiegend in Textform. Die nicht-funktionalen Anforderungen sollten dabei messbar, prüfbar und entscheidbar formuliert sein. Für die Messbarkeit müssen geeignete Metriken definiert werden.

Funktionalität

Nicht-funktionale Anforderungen im Bereich Funktionalität betreffen das Vorhandensein von Funktionen mit festgelegten Eigenschaften. Beispiele hierfür sind Angaben zu Genauigkeiten von berechneten Werten oder die Erfüllung von Normen oder gesetzlichen Vorschriften.

Insbesondere werden Anforderungen bezüglich Sicherheit, d.h. der Schutz vor unberechtigten Zugriff auf Daten, hier angeführt.

Anmerkung: Wenn das Projekt kritisch bezüglich Sicherheit ist (siehe Projektmerkmal *Betriebsübergabe*), werden die Sicherheitsanforderungen in dem Thema *IT-Sicherheitsanforderungen und Schutzbedarf* behandelt.

Zuverlässigkeit

Nicht-funktionale Anforderungen im Bereich Zuverlässigkeit betreffen die Fähigkeit des Systems, sein Leistungsniveau unter festgelegten Bedingungen über einen festgelegten Zeitraum zu bewahren. Beispiele hierfür sind Angaben zur Verfügbarkeit oder zur Wiederherstellbarkeit nach Ausfällen hinsichtlich Aufwand und Zeit.

Benutzbarkeit

Nicht-funktionale Anforderungen im Bereich Benutzbarkeit betreffen alle Eigenschaften, die zur Benutzung erforderlich sind bzw. eine ordnungsgemäßen Benutzung ermöglichen. Dazu gehören Anforderungen bezüglich Verständlichkeit, Erlernbarkeit und Bedienbarkeit des Systems.

Effizienz

Nicht-funktionale Anforderungen im Bereich Effizienz betreffen Performanceanforderungen sowie Anforderungen zum Verbrauchsverhalten beim Betrieb des Systems.

Änderbarkeit

Nicht-funktionale Anforderungen im Bereich Änderbarkeit betreffen den Aufwand, der erforderlich ist, Änderungen an der Software vorzunehmen. Anlässe für Änderungen können Korrekturen, Verbesserungen oder geänderte Anforderungen sein.

Übertragbarkeit

Nicht-funktionale Anforderungen im Bereich Übertragbarkeit betreffen die Eignung des Systems, von einer Umgebung in eine andere übertragen zu werden. Dabei kann es sich um eine organisatorische Umgebung, eine andere Hardware- oder Softwareumgebung handeln.

Randbedingungen

Randbedingungen legen Bedingungen und Einschränkungen fest, unter denen das Projekt durchgeführt wird und die für die Entwicklung des Systems zu beachten sind. Randbedingungen sind häufig eine direkte Folge des vorgegebenen organisatorischen und technischen Rahmens (dieser ist im Thema Organisatorischer und technischer Rahmen vorgegeben). Beispiele für Randbedingungen sind

- > Richtlinien,
- > einzuhaltende Standards wie z.B. Referenzarchitekturen,
- > Entwicklungsmethoden,
- > technologische Vorgaben wie Hardware- oder Software-Plattformen und
- > zwingend einzuhaltende Terminvorgaben.

C.1.10.7.4 Datenschutzanforderungen

Für den Betrieb von IT-Systemen zur Verarbeitung von personenbezogenen Daten existieren besondere gesetzliche Anforderungen zum Datenschutz (siehe BDSG). Diese dienen zum Schutz der betroffenen Personen vor dem Missbrauch der verarbeiteten Daten. Sie werden bei der Erstellung des Produkts Beitrag zum Datenschutzkonzept vollständig erhoben und umfassen beispielsweise auch Anforderungen an die Organisation.

Dieses Thema umfasst alle Datenschutzanforderungen, die für die Entwicklung des Systems von Belang sind. Dabei kann es sich sowohl um funktionale als auch nicht-funktionale Anforderungen handeln. Sie stellen im V-Modell ein eigenständiges Thema dar, um den Aspekt Datenschutz zu betonen. Die Anforderungen können dabei beispielsweise das Nicht-Speichern von Daten, das Nicht-Protokollieren oder das (regelmäßige) Löschen von Daten betreffen. Aus den im BDSG festgeschriebenen Rechten der betroffenen Personen können sich ebenfalls Anforderungen zur Auskunftsfähigkeit des entwickelten Systems ableiten.

Die Anforderungen zur Gewährleistung der Informationssicherheit der personenbezogenen Daten finden sich im Thema IT-Sicherheitsanforderungen und Schutzbedarf. Aus datenschutzrechtlicher Sicht ergibt sich ein Schutzbedarf insbesondere für die Schutzziele Integrität und Vertraulichkeit.

Hinweis: Die Anforderungen zum Datenschutz und die Anforderungen zur IT-Sicherheit stehen manchmal im Widerspruch zueinander. Beispielsweise kann aus dem Blickwinkel der IT-Sicherheit eine umfassende Protokollierung zur Integrität der Daten beitragen, während die Protokollierung aus datenschutzrechtlicher Sicht nicht gewünscht ist. Ziel muss es sein, solche Widersprüche zu erkennen und aufzulösen.

C.1.10.7.5 IT-Sicherheitsanforderungen und Schutzbedarf

Für den Betrieb sicherheitskritischer Systeme (im Sinne der Informationssicherheit) existieren besondere Anforderungen. Diese dienen zum Schutz der verarbeiteten Informationen vor Verlust der Integrität, Vertraulichkeit und Verfügbarkeit und umfassen auch IT-Sicherheitsanforderungen zum Schutz der technischen Anlagen zur Informationsverarbeitung und Informationsübermittlung. Sie werden bei der Erstellung des Produkts Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept vollständig erhoben und umfassen beispielsweise auch Anforderungen an die Organisation.

Dieses Thema umfasst alle IT-Sicherheitsanforderungen, die für die Entwicklung des Systems von Belang sind. Dabei kann es sich sowohl um funktionale als auch nicht-funktionale Anforderungen handeln. Sie stellen im V-Modell ein eigenständiges Thema dar, um den Aspekt IT-Sicherheit zu betonen. Das Thema umfasst auch den Schutzbedarf von fachlichen Systemkomponenten hinsichtlich der Schutzziele Integrität, Vertraulichkeit und Verfügbarkeit, die sich aus der Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur ergeben.

C.1.10.7.6 Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur

Für die Einordnung, Systematisierung, Kategorisierung und auch Priorisierung von Anforderungen ist ein Koordinierungsrahmen hilfreich, um die Visualisierung der Anwenderanforderungen zu erleichtern. Diese Aufgabe kann eine *Gesamtsystemarchitektur* leisten, die die Sichtweise des Anwenders und/oder des Betriebs repräsentiert. Sie ist ein *nicht verbindlicher* Vorschlag, der organisatorische, fachliche aber auch technische Sichten darstellen kann.

Die Gesamtsystemarchitektur muss eine Verbindung zu den im Thema Abgrenzung des Systems benannten Geschäftsprozessen, (Nachbar-)Systemen und im Weiteren zu den Anforderungen herstellen. Dieses dient Thema dazu,

- > Fakten wie z.B. verbindlich einzusetzende, bereits etablierte Systeme zu benennen (etwa ein konkretes Datenbankmanagementsystem).
- > Vorstellungen zu artikulieren, wie die Realisierung und die Einbettung des zu entwickelnden Systems möglich ist (etwa Zugriff über mobile Rechner).

Festlegungen werden an dieser Stelle nur insofern getroffen, als dass sie Fakten betreffen, die die Entwickler zwingend berücksichtigen müssen. Ansonsten dient dieses Thema dazu, Erwartungen an die Einbettung des Systems hinsichtlich der fachlichen Funktion und der technischen Einbettung zu formulieren.

Zur Darstellung der fachlichen Architektur eignen sich einfache Grafiken. Auch eine modellbasierte Darstellung, z.B. mittels UML-Komponentendiagrammen, kann erfolgen.

Lebenszyklus

Der Lebenszyklus des zu entwickelnden Systems endet nicht mit der Erstellung des Produkts, sondern umfasst auch noch die Zeit nach der Überführung in den Wirkbetrieb, in der Fehlerbehebungen, Anpassungen und Erweiterungen der Funktionalität vorgenommen werden. Der Lebenszyklus endet schließlich mit der Ablösung des Systems durch ein Nachfolgeprodukt. Es wird daher dargelegt,

- > wie die Weiterentwicklung des Systems nach dem Projekt weitergeht,
- > wie Nutzung und Betrieb verlaufen,
- > ob und welche Ausbaustufen des Systems geplant sind,
- > wann und wie das System stillgelegt werden soll.

Diese Punkte besitzen einen entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung des Systems und insbesondere auf die Erstellung der Systemarchitektur.

C.1.10.7.7 Lieferumfang

Es werden alle Gegenstände und Dienstleistungen aufgelistet, die während des Projektverlaufs oder bei Abschluss des Projektes vom Auftragnehmer an den Auftraggeber zu liefern sind. Jede Lieferung (von AN) erfordert eine Abnahmeprüfung. Der Lieferumfang kann je nach Vereinbarung das System, Teile des Systems, ein Unterstützungssystem, Teile eines Unterstützungssystems, Dokumente und vereinbarte Dienstleistungen enthalten.

C.1.10.7.8 Abnahmekriterien

Abnahmekriterien legen fest, welche Kriterien die Lieferung (von AN) erfüllen muss, um den an sie gestellten Anforderungen zu entsprechen. Sie sollen prüfbar dargestellt werden. Abnahmekriterien beziehen sich sowohl auf funktionale als auch auf nicht-funktionale Anforderungen.

In der Phase bis zur Auftragsvergabe können die Abnahmekriterien nur in einer allgemeinen Form, z.B. als K.O.-Kriterien, angegeben werden. Die allgemeinen Abnahmekriterien sollten auch die Forderung nach einer Erstellung von Abnahmekriterien durch den Auftragnehmer enthalten. Dabei sind der Aufbau und die Anzahl der Abnahmekriterien durch den Auftraggeber zu skizzieren. Eine Strukturierung der Abnahmekriterien nach ihren drei wesentlichen Bestandteilen

- > Ausgangssituation,
- > Aktion(en) und
- > erwartetes Ergebnis

ist anzustreben. In jedem Fall müssen die erwarteten Ergebnisse der Abnahme pro Abnahmekriterium festgelegt werden.

Die Abnahmekriterien sind Grundlage der Abnahmeprüfung und ggf. auch für die Prüfung zur betriebliche Freigabe und gehen als Anforderungen in die Prüfspezifikation Lieferung sowie ggf. in die Prüfspezifikation Inbetriebnahme ein.

Erzeugt

Abnahme der Lieferungen:

Abnahmeerklärung

Prüfung der Lieferungen:

Prüfprotokoll Lieferung, Prüfspezifikation Lieferung

C.1.10.8 Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt

Ziel der Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt ist es, Erfassung und Erstellung der Anwenderanforderungen zu bewerten und das mögliche Realisierungsrisiko des Auftraggebers so weit als möglich transparent und beherrschbar zu gestalten. Somit hat der Auftraggeber auf der Basis seiner Bewertungsmöglichkeiten bereits überprüft, ob die Anwenderanforderungen aus seiner Sicht technisch machbar, finanzierbar, wirtschaftlich und wichtig sind.

Bei wirtschaftlich fraglichen Anforderungen beziehungsweise bei kostenseitig nicht ausreichend abschätzbaren Anforderungen kann der Auftraggeber hilfsweise auf eine Optionierung der Leistungen, das heißt Einholung von optional anzubietenden Leistungen beziehungsweise Leistungspaketen, zurückgreifen, um auf Basis tatsächlicher Kostenangaben eine Bewertung durchzuführen.

Das Produkt Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt dokumentiert die Bewertungsergebnisse für die bis dahin erfassten Anwenderanforderungen. Dabei ist die Bewertung kaum durchführbar, wenn nicht bereits eine Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur oder eine konkrete Systemarchitektur vorliegen, also bereits Lösungsansätze vorhanden sind. Hierzu kann eine Evaluierung von Fertigprodukten wertvolle Beiträge leisten.

Die Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt baut auf vorher festgelegten Bewertungskriterien auf. Die Bewertungsergebnisse der Anforderungsbewertung werden in das Produkt Lastenheft Gesamtprojekt eingearbeitet.

Verantwortlich

Anforderungsanalytiker (AG)

Mitwirkend

Anwender, Projektleiter, Projekteigner

Hilfsmittel

Lastenheft Gesamtprojekt bewerten (Aktivität), Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt(.odt|.doc)

Inhaltlich abhängig

Systemanalyse:

Lastenheft Gesamtprojekt (C.2.1.11)

Entscheidungsrelevant bei	Gesamtprojekt aufgeteilt
Sonstiges	Initial

C.1.10.8.1 Bewertungskriterien Gesamtprojekt

Die Bewertungskriterien, die bei der Anforderungsbewertung bzw. der Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt zu beachten sind, werden festgelegt. Zu den Bewertungskriterien zählen beispielsweise die Plausibilität der definierten Anforderungen, insbesondere der IT-Sicherheitsanforderungen, die Beherrschbarkeit der Komplexität sowie die Prüfung der Möglichkeiten zum Einsatz von Fertigprodukten. Zusätzliche Bewertungskriterien sind die vorhandene IT-Infrastruktur sowie die Kostenschätzungen für einzelne Anforderungen.

C.1.10.8.2 Bewertungsergebnisse Gesamtprojekt

Zu den Ergebnissen der Anforderungsbewertung gehört insbesondere eine Gesamtbewertung der Anwenderanforderungen. Sie bewertet, inwieweit vorgegebene Restriktionen, die entweder vom Haushalt/Budget, von Terminplänen oder von verfügbaren Ressourcen gesetzt werden, eingehalten werden können beziehungsweise überschritten werden. Des Weiteren werden alle erfassten Anwenderanforderungen geprüft und ihre Einstufung bewertet:

- > Es werden die zurückgestellten Anwenderanforderungen und die Begründung der Zurückstellung geprüft (zum Beispiel ist die Notwendigkeit nicht nachweisbar).
- > Es werden die modifizierten Anwenderanforderungen und die Begründung der Modifikation geprüft (zum Beispiel durch den wirtschaftlicheren Einsatz von Fertigprodukten).
- > Es werden neu hinzugekommene Anwenderanforderungen hinsichtlich ihrer Notwendigkeit geprüft (zum Beispiel sind wichtige nicht-funktionale Anwenderanforderungen nicht erfasst worden).

Zu den Bewertungsergebnissen gehören zusätzlich die Ergebnisse der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit der Anwenderanforderungen, beispielsweise Kosten-Nutzen-Abwägungen, Aufzeigen von kostentreibenden Anwenderanforderungen sowie die Finanzierbarkeit der Anwenderanforderungen.

C.1.11 Systemspezifikation

C.1.11.1 Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)

Die Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) ist das Pendant zu dem Auftraggeberprodukt Anforderungen (Lastenheft) auf Auftragnehmerseite. Sie wird vom Auftragnehmer in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber erstellt und stellt das zentrale Ausgangsdokument der Systemerstellung dar.

Wesentliche Inhalte der Gesamtsystemspezifikation sind die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an das zu entwickelnde Gesamtsystem. Die Anforderungen werden aus den Anforderungen (Lastenheft) übernommen und geeignet aufbereitet. Eine erste Grobarchitektur des Systems wird entwickelt und in einer Schnittstellenübersicht beschrieben. Das zu entwickelnde System sowie weitere zu entwickelnde Unterstützungssysteme werden identifiziert und den Anforderungen zugeordnet. Zusätzliche Anforderungen an die Logistik werden in Zusammenarbeit mit dem Logistikverantwortlichen erarbeitet. Abnahmekriterien und Lieferumfang für das fertige Gesamtsystem werden aus den Anforderungen (Lastenheft) übernommen und konkretisiert. Um sicher zu stellen, dass alle Anforderungen berücksichtigt sind, wird eine Anforderungsverfolgung, sowohl hin zu den Anforderungen (Lastenheft) als auch zu System und Unterstützungssystemen, durchgeführt.

Zur Erstellung der Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) sind Kenntnisse aus unterschiedlichen Disziplinen wie Systementwicklung, Sicherheit, Ergonomie und Logistik notwendig, die üblicherweise nicht von einer Person abgedeckt werden können. Da Anforderungen den Kern der Spezifikation darstellen, fällt dem Anforderungsanalytiker (AN) die verantwortliche Rolle für die Erstellung der Gesamtsystemspezifikation zu. Für die inhaltliche Ausarbeitung benötigt er jedoch intensive Unterstützung durch Experten der verschiedenen Disziplinen.

Zu jedem in der Gesamtsystemspezifikation identifizierten System, Unterstützungssystem und Segment werden die entsprechenden Produkte wie Spezifikation und Architektur erstellt. Anforderungen an die Logistik werden in der Spezifikation logistische Unterstützung weiter verfolgt.

Verantwortlich	<u>Anforderungsanalytiker (AN)</u>
Mitwirkend	<u>Ergonomieverantwortlicher, Prüfer, QS-Verantwortlicher, Systemarchitekt, Systemintegrator, IT-Service-Design-Verantwortlicher</u>
Hilfsmittel	<u>Gesamtsystem spezifizieren (Aktivität), Anforderungsmanagement (Werkzeug), Integrierte Entwicklungsumgebung (Werkzeug), Modellierungswerkzeug (Werkzeug), Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)(.odt .doc)</u>
Inhaltlich abhängig	Anbahnung und Organisation: <u>Projektauftrag (C.2.1.23), Projekthandbuch (C.2.1.23)</u> IT-Organisation und Betrieb: <u>Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept (C.2.1.23), IT-Sicherheitskonzept (C.2.1.23)</u> Systemanalyse: <u>Altsystemanalyse (C.2.1.14), Anforderungen (Lastenheft) (C.2.1.28; C.2.1.23), Anwenderaufgabenanalyse (C.2.1.26), Make-or-Buy-Entscheidung (C.2.1.44)</u> Systementwurf: <u>SW-Architektur (C.2.1.23), Systemarchitektur (C.2.1.14; C.2.1.23)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>System spezifiziert</u>
Sonstiges	Initial

C.1.11.1.1 Ausgangssituation und Zielsetzung

In diesem Thema werden die Ausgangssituation und der Anlass zur Durchführung des Projektes anschaulich dargestellt. Es wird beschrieben, welche Defizite bzw. Probleme existierender Systeme oder auch der aktuellen Situation zur Entscheidung geführt haben, das Projekt durchzuführen, und welche Vorteile durch den Einsatz des neuen Systems erwartet werden.

Es werden zusätzlich alle relevanten Stakeholder des Projektes benannt und die technische und fachliche Einbettung des zu entwickelnden Systems in seine Umgebung skizziert. Zusätzlich werden erste Rahmenbedingungen für die Entwicklung identifiziert und beschrieben. Rahmenbedingungen können beispielsweise technische Vorgaben oder Vorgaben zur Sicherheit sein.

C.1.11.1.2 Funktionale Anforderungen

Funktionale Anforderungen beschreiben die Fähigkeiten eines Systems, die ein Anwender erwartet, um mit Hilfe des Systems ein fachliches Problem zu lösen. Die Anforderungen werden aus den zu unterstützenden Geschäftsprozessen und den Ablaufbeschreibungen zur Nutzung des Systems abgeleitet.

Die Beschreibung der funktionalen Anforderungen erfolgt beispielsweise in Form von Anwendungsfällen (Use Cases). Ein Anwendungsfall beschreibt dabei einen konkreten, fachlich in sich geschlossenen Teilvorgang. Die Gesamtheit der Anwendungsfälle definiert das Systemverhalten. Ein Anwendungsfall kann in einfachem Textformat beschrieben werden, häufig stehen jedoch organisationsspezifische Muster zur Beschreibung zur Verfügung. Für datenzentrierte Systeme wird im Rahmen der funktionalen Anforderungen ein erstes fachliches Datenmodell erstellt, das als Grundlage des späteren Datenbankentwurfs dient. Das fachliche Datenmodell des Systems wird aus den Entitäten des Domänenmodells abgeleitet.

Die funktionalen Anforderungen sind die zentralen Vorgaben für die Systementwicklung. Sie werden in der Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) übernommen und bei Bedarf konkretisiert.

C.1.11.1.3 Nicht-funktionale Anforderungen

Nicht-funktionale Anforderungen beschreiben Anforderungen an das System, die nicht-fachlicher Natur sind, jedoch entscheidend zur Anwendbarkeit des Systems beitragen. Sie definieren beispielsweise Qualitätsanforderungen, Sicherheitsanforderungen oder Performanceanforderungen. Wenn das Projekt kritisch bezüglich Sicherheit ist (siehe Projektmerkmal Systemicherheit (AG) bzw. Systemicherheit (AN)), werden Sicherheitsanforderungen in einem gesonderten Thema behandelt.

Nicht-funktionale Anforderungen definieren grundlegende Eigenschaften eines Systems, die im Architekturentwurf berücksichtigt werden müssen. Sie können zur Abschätzung der Entwicklungskosten herangezogen werden und sollten, soweit möglich, messbar beschrieben sein.

Zur einfachen Strukturierung der Anforderungen werden diejenigen Anforderungen, die nicht eindeutig zu den funktionalen Anforderungen gehören, den nicht-funktionalen Anforderungen zugeordnet.

Erzeugt

Berücksichtigung ergonomischer Aspekte:

Anwenderaufgabenanalyse, Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide)

C.1.11.1.4 IT-Sicherheitsanforderungen und Schutzbedarf

Für den Betrieb sicherheitskritischer Systeme (im Sinne der Informationssicherheit) existieren besondere Anforderungen. Diese dienen zum Schutz der verarbeiteten Informationen vor Verlust der Integrität, Vertraulichkeit und Verfügbarkeit und umfassen auch IT-Sicherheitsanforderungen zum Schutz der technischen Anlagen zur Informationsverarbeitung und Informationsübermittlung. Sie werden bei der Erstellung des Produkts Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept vollständig erhoben und umfassen beispielsweise auch Anforderungen an die Organisation.

Dieses Thema umfasst alle IT-Sicherheitsanforderungen, die für die Entwicklung des Systems von Belang sind. Dabei kann es sich sowohl um funktionale als auch nicht-funktionale Anforderungen handeln. Sie stellen im V-Modell ein eigenständiges Thema dar, um den Aspekt IT-Sicherheit zu betonen. Das Thema umfasst auch den Schutzbedarf von fachlichen Systemkomponenten hinsichtlich der Schutzziele Integrität, Vertraulichkeit und Verfügbarkeit, die sich aus der Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur ergeben.

C.1.11.1.5 Lebenszyklusanalyse und Gesamtsystemarchitektur

Ausgehend von den Anforderungen werden ein grober Entwurf des Gesamtsystems erstellt und die zu unterstützenden Phasen im Lebenszyklus (Entwicklung, Wartung, Stilllegung) identifiziert.

In der Gesamtsystemarchitektur wird das zentrale System mit den Unterstützungssystem identifiziert und festgelegt, für welche Systeme ein Logistisches Unterstützungskonzept zu erstellen ist. Zudem werden die zu erstellenden Architekturdokumente und Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepte benannt. Grundlage sind die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen sowie die Skizze der Gesamtsystemarchitektur in den Anforderungen. Beistellungen des Auftraggebers werden berücksichtigt.

Die Gesamtsystemarchitektur wird hinsichtlich der möglichen Verwendung von Fertigprodukten geprüft. Gegebenfalls wird deshalb bereits auf Basis der Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) eine Marktsichtung für Fertigprodukte durchgeführt, um den Einfluss möglicher Fertigproduktkandidaten auf die Anforderungen und die Systemarchitektur abschätzen zu können.

Erzeugt**Architekturen und Realisierung der (Unterstützungs-)Systeme:**

Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem, Systemarchitektur, Unterstützungs-Systemarchitektur

Elemente des Gesamtsystems:

Ausbildungsunterlagen, Logistische Unterstützungsdokumentation, Nutzungsdokumentation, System, Unterstützungssystem

Migration von Altsystemen:

Altsystemanalyse, Migrationskonzept

C.1.11.1.6 Schnittstellenübersicht

Zur Darstellung der Zusammenhänge zwischen dem System und seiner Umgebung wird eine Schnittstellenübersicht erstellt. Ausgehend vom System werden Schnittstellen zum Anwender, zu den Unterstützungssystemen, zur Logistik und zu Nachbarsystemen identifiziert und in geeigneter Form dokumentiert.

Die konkrete Beschreibung der Schnittstellen erfolgt in den Spezifikationen der Systemelemente sowie in der Spezifikation logistische Unterstützung.

C.1.11.1.7 Lieferumfang

Es sind alle Gegenstände und Dienstleistungen aufzulisten, die während des Projektverlaufs oder bei Abschluss des Projektes vom Auftragnehmer an den Auftraggeber zu liefern sind. Jede Lieferung erfordert eine Abnahmeprüfung. Der Lieferumfang kann je nach Vereinbarung das System, Teile des Systems, ein Unterstützungssystem, Teile eines Unterstützungssystems, Dokumente und vereinbarte Dienstleistungen enthalten.

Erzeugt**Lieferumfang der Auslieferungen:**

Lieferung

C.1.11.1.8 Abnahmekriterien und Vorgehen zur Ausgangsprüfung

Abnahmekriterien legen fest, welche Kriterien die Lieferung erfüllen muss, um den Anforderungen zu entsprechen. Sie sollten messbar dargestellt werden und können nach ihren drei wesentlichen Bestandteilen - Ausgangssituation, Aktion(en) und erwartetes Ergebnis - strukturiert werden. Aus vertraglicher Sicht beschreiben die Abnahmekriterien die Bedingungen für die Entscheidung, ob das Endprodukt die gestellten Anforderungen erfüllt oder nicht. Abnahmekriterien können sich sowohl auf einzelne Anforderungen ("Unter welchen Bedingungen gilt die Anforderung als erfüllt?") als auch auf den Lieferumfang ("Welche Bedingungen müssen erfüllt sein, damit eine konkrete Lieferung abgenommen wird?") beziehen. Die Definition der Abnahmekriterien ist Aufgabe des Auftraggebers; der Auftragnehmer sollte sie aber kennen und in seinem Pflichtenheft auch benennen, um Klarheit darüber zu besitzen, unter welchen Bedingungen das System abgenommen wird. Unter Umständen und bei entsprechender vertraglicher Vereinbarung kann es außerdem sinnvoll sein, dass der Auftragnehmer die konkreten Abnahmekriterien definiert.

Der Auftragnehmer sollte vor der Auslieferung möglichst sicher sein, dass die Lieferung auch abgenommen wird und deswegen eine geeignete Ausgangsprüfung durchführen. Die zu liefernden Systemelemente werden anhand einer Prüfspezifikation Systemelement, die zu liefernden Dokumente (insbesondere die Logistische

Unterstützungsdokumentation) anhand einer Prüfspezifikation Dokument geprüft. Die dazu notwendigen Prüffälle werden aus den Abnahmekriterien abgeleitet, können aber in der Regel nicht vollständig identisch mit den Prüffällen des Auftraggebers sein, da der Auftragnehmer z.B. keinen Zugang zur Zielplattform hat oder die tatsächlichen Anwender nicht einbinden kann.

Erzeugt

Prüfung der Auslieferungen:

Prüfprotokoll Dokument, Prüfprotokoll Systemelement, Prüfprozedur Systemelement, Prüfspezifikation Dokument, Prüfspezifikation Systemelement

C.1.11.1.9 Anforderungsverfolgung zu den Anforderungen (Lastenheft)

Im Rahmen der Anforderungsverfolgung zum Lastenheft wird zusammenfassend die Zuordnung der funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen aus dem Lastenheft zu Anforderungen im Pflichtenheft dargestellt. Die bidirektionale Verfolgbarkeit muss dabei sichergestellt werden. Die Darstellung kann beispielsweise anhand einer Matrix erfolgen.

C.1.11.1.10 Anforderungsverfolgung

Im Rahmen der Anforderungsverfolgung wird im Pflichtenheft zusammenfassend die Zuordnung der funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen zu Elementen der Gesamtsystemarchitektur (System, Unterstützungssystem, Segment oder Logistik) dargestellt. Die bidirektionale Verfolgbarkeit muss dabei sichergestellt werden. Die Darstellung kann beispielsweise anhand einer Matrix erfolgen.

C.1.11.1.11 Glossar

Das Glossar ist eine Sammlung aller verwendeten Fachbegriffe und dient dazu, allen Projektbeteiligten ein gemeinsames Verständnis zu ermöglichen. Damit können unterschiedliche Interpretationen und Missverständnisse vermieden werden und das Verständnis der Anforderungen wird erhöht. Das Glossar ist für alle Projektbeteiligten verbindlich.

Es empfiehlt sich, neben der Erläuterung der Begriffe auch mögliche Abkürzungen und für eventuelle Rückfragen auch die Herkunft bzw. die Quelle der Erläuterung anzugeben.

C.1.11.2 Systemspezifikation

Die Systemspezifikation beschreibt alle funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an ein Systemelement (System, Unterstützungssystem oder Segment). Zur Erstellung einer Systemspezifikation werden die Anforderungen aus den Spezifikationen übergeordneter Systemelemente beziehungsweise der Gesamtsystemspezifikation abgeleitet. Die Spezifikation dient als Vorgabe und Hilfsmittel zu Entwurf und Dekomposition der Architektur. Sollten im Laufe der weiteren Entwicklung des Systemelements Änderungen nötig sein, ist zunächst immer die Systemspezifikation anzupassen. Die Prüfspezifikation Systemelement definiert die Prüffälle zum Nachweis der Schnittstellen und Anforderungen der Spezifikation.

Wesentliche Inhalte der Systemspezifikation sind die Beschreibung der Anforderungen an das Systemelement und die Festlegung der Schnittstellen, die es zu bedienen hat. Zusätzlich wird die Verfeinerung und Zuordnung von Anforderungen und Schnittstellen zu untergeordneten Systemelementen beschrieben.

Im Rahmen der Anforderungsverfolgung wird sichergestellt, dass alle Anforderungen an das Element bei der Verfeinerung auf die nächste Hierarchieebene berücksichtigt werden. Die Erstellung der Systemspezifikationen erfolgt Hand in Hand mit dem Architekturentwurf des Systems bzw. eines Unterstützungssystems. Zur Sicherstellung der Konsistenz zwischen Spezifikationen und Architektur ist der Systemarchitekt verantwortlich für die Erstellung der Produkte.

Anforderungen aus der Systemspezifikation können sich auf die Spezifikation Logistische Unterstützung auswirken. Ebenso können Anforderungen der Logistik die Systemspezifikation beeinflussen.

Verantwortlich	<u>Systemarchitekt</u>
Mitwirkend	<u>Ergonomieverantwortlicher, Prüfer, Systemintegrator, IT-Service-Design-Verantwortlicher</u>
Hilfsmittel	<u>System/Unterstützungssystem/Segment spezifizieren (Aktivität), Anforderungsmanagement (Werkzeug), Integrierte Entwicklungsumgebung (Werkzeug), Modellierungswerkzeug (Werkzeug), Systemspezifikation(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Systemarchitektur (Zu spezifizierende Systemelemente), Unterstützungs-Systemarchitektur (Zu spezifizierende Systemelemente (US))</u>
Inhaltlich abhängig	Systementwurf: <u>Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide) (C.2.1.45)</u> Systemspezifikation: <u>SW-Spezifikation (C.2.1.45)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>System entworfen</u>

C.1.11.2.1 Systemelementüberblick

Der Systemelementüberblick gibt einen groben Überblick über das zu realisierende Systemelement. Aufgaben und Ziele des Systemelements werden überblickartig beschrieben sowie seine Rolle innerhalb des Systems beziehungsweise Unterstützungssystemen dargestellt.

C.1.11.2.2 Schnittstellenbeschreibung

Eine Schnittstelle repräsentiert die Grenze eines Systemelements zu seiner Umgebung. Sie beschreibt, welche Daten an der Systemgrenze ausgetauscht werden, und die logischen Abhängigkeiten. Damit definiert die Schnittstelle die Dienste, die vom Systemelement zu erbringen sind. Ein Systemelement kann mehrere Schnittstellen unterstützen.

In der Schnittstellenbeschreibung werden die funktionalen Anforderungen an das Systemelement gesammelt, alle Schnittstellen festgelegt und im Zusammenhang dargestellt. Zusammen mit den nicht-funktionalen Anforderungen enthält die Schnittstellenbeschreibung die notwendigen Informationen zur Entwicklung des Systemelements. In der Schnittstellenbeschreibung werden neben den Schnittstellen zu anderen Systemelementen auch die Schnittstellen zur Umgebung beschrieben, wie die Mensch-Maschine-Schnittstelle oder Schnittstellen zu Unterstützungssystemen.

Die Beschreibung der funktionalen Schnittstelle teilt sich in die Beschreibung ihres statischen und dynamischen Verhaltens auf. Das statische Verhalten legt die Struktur der Schnittstelle fest, über die Funktionalitäten des Systemelements genutzt werden können. Das dynamische Verhalten bestimmt die Reihenfolge der Nutzung und die logischen Abhängigkeiten der übermittelten Daten und Signale.

Inhalt und Beschreibung der Schnittstellen können variieren, je nachdem, ob es sich um HW- oder SW-Anteile des Systemelements handelt. HW-Anteile werden durch die Angabe von elektrischen und mechanischen Daten spezifiziert, SW-Anteile durch die Beschreibung von Methoden, Parametern und Informationen zum Verhalten.

Zu den statischen Elementen einer HW-Schnittstelle zählen beispielsweise Angaben zu elektrischen Leistungsdaten (Leistung, Spannung, Strom, Frequenz, Polarität), Angaben zur mechanischen Auslegung (Steckertyp, Steckerbelegung, Kabeltyp) oder Angaben zum technischen Aufbau (Funktionsaufruf und Parameterliste, Übertragungsrichtung, Layout einer Nutzerschnittstelle). Zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens zählen beispielsweise die Festlegung von Kommunikationsprotokollen und deren Spezifikationen, die Beschreibung von Synchronisationsmechanismen sowie Hinweise zur Benutzung und Bedienung der Schnittstelle.

Das statische Verhalten einer SW-Schnittstelle legt die Struktur der Aufrufe fest, über die Dienste des SW-Elements genutzt werden können. Zur Beschreibung dienen insbesondere Methodensignaturen und Definitionen von Datentypen. Das dynamische Verhalten bestimmt die Reihenfolge, in der Aufrufe erfolgen können. Zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens werden häufig Ablaufdiagramme (Sequenzdiagramme, Message Sequence Charts) oder Zustandübergangsdiagramme verwendet.

Grundlage für die Schnittstellenbeschreibung sind die Schnittstellenübersicht der Architektur sowie die Schnittstellenrealisierungen der Systemspezifikationen übergeordneter Systemelemente.

Die Schnittstellenbeschreibung sollte sich daran orientieren, ob eine Wiederverwendung bereits bestehender Systemelemente möglich ist. Darüber hinaus ist bei der Beschreibung der Schnittstellen darauf zu achten, dass die Schnittstellen stabil sein sollen, und damit eine möglichst lange Nutzung des Systemelements möglich wird.

C.1.11.2.3 Nicht-funktionale Anforderungen

Neben den funktionalen Anforderungen hat ein Systemelement eine Reihe von nicht-funktionalen Anforderungen zu erfüllen. Häufig geforderte nicht-funktionale Anforderungen an ein System sind beispielsweise Qualitäts-Merkmale wie Leistung, Sicherheit, Verfügbarkeit, Performance und Wartbarkeit.

Die nicht-funktionalen Anforderungen werden im Detail beschrieben und mit den konkret geforderten Werten belegt. Die für das Systemelement relevanten nicht-funktionalen Anforderungen werden aus den Spezifikationen der übergeordneten Systemelemente beziehungsweise der Gesamtsystemspezifikation abgeleitet.

C.1.11.2.4 Schnittstellenrealisierung

In der Schnittstellenrealisierung erfolgt die Verfeinerung der funktionalen Anforderungen aus der Schnittstellenbeschreibung. Anforderungen und Schnittstellen werden konkretisiert, verfeinert und den Systemelementen der darunter liegenden Hierarchieebene zugeordnet.

Grundlage der Schnittstellenrealisierung ist die Systemarchitektur beziehungsweise eine Unterstützungs-Systemarchitektur des übergeordneten Systems. Die hierarchische Struktur wird in den Architekturen im Rahmen der Dekomposition identifiziert.

C.1.11.2.5 Verfeinerung nicht-funktionaler Anforderungen

Die Verfeinerung nicht-funktionaler Anforderungen erfolgt parallel zur Verfeinerung der funktionalen Anforderungen in der Schnittstellenrealisierung. Die nicht-funktionalen Anforderungen werden konkretisiert, verfeinert und den Systemelementen der darunter liegenden Hierarchiestufe zugeordnet.

Die verfeinerten Anforderungen bleiben als eigenständige Anforderungen bestehen oder werden in die Schnittstellenrealisierung integriert.

C.1.11.2.6 Anforderungsverfolgung

Im Rahmen der Anforderungsverfolgung wird zusammenfassend die Zuordnung der funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an das Systemelement auf die verfeinerten Anforderungen und auf untergeordnete Systemelemente dargestellt. Grundlage sind die Ergebnisse der Schnittstellenrealisierung sowie der Verfeinerung nicht-funktionaler Anforderungen. Die bidirektionale Verfolgbarkeit (d.h. von übergeordneten zu untergeordneten Systemelementen und umgekehrt) muss dabei sichergestellt werden. Die Darstellung kann beispielsweise anhand einer Matrix erfolgen.

C.1.11.3 Externe-Einheit-Spezifikation

Für jede im Rahmen des Architekturentwurfs identifizierte potentielle Externe Einheit wird eine Externe-Einheit-Spezifikation erstellt. Die Spezifikation ist Grundlage für die Auswahl eines Fertigprodukts, eines zur Wiederverwendung verfügbaren Systemelements oder einer Beistellung. Im Falle eines Unterauftrags dient sie als Anforderungsdokument. Sie dient zusätzlich als Grundlage der Prüfung.

In der Externe-Einheit-Spezifikation werden alle funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an die Externe Einheit definiert. Handelt es sich um ein mögliches Fertigprodukt, werden anhand der Spezifikation eine Marktsichtung und eine Evaluierung von Fertigprodukten durchgeführt. Bei Vergabe über einen Unterauftrag bildet die Spezifikation die Grundlage des Vertrags mit dem Unterauftragnehmer.

Verantwortlich für die Erstellung der Externe-Einheit-Spezifikation ist der Systemarchitekt. Unterstützt wird er vom Systemintegrator, der sicherstellt, dass die letztendlich gewählte Externe Einheit allen Anforderungen zur Integration in das System genügt.

Verantwortlich	<u>Systemarchitekt</u>
Mitwirkend	<u>Ergonomieverantwortlicher</u> , <u>Prüfer</u> , <u>SW-Architekt</u> , <u>Systemintegrator</u>
Hilfsmittel	<u>Externe-Einheit spezifizieren</u> (Aktivität), <u>Anforderungsmanagement</u> (Werkzeug), <u>Integrierte Entwicklungsumgebung</u> (Werkzeug), <u>Modellierungswerkzeug</u> (Werkzeug), <u>Externe-Einheit-Spezifikation(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	<u>Systementwurf</u>: <u>Systemarchitektur</u> (Zu spezifizierende Systemelemente), <u>Unterstützungs-Systemarchitektur</u> (Zu spezifizierende Systemelemente (US))
Inhaltlich abhängig	<u>Ausschreibungswesen (Vergabeakte)</u>: <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u> (C.2.1.20) <u>Systemanalyse</u>: <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> (C.2.1.15) <u>Systemspezifikation</u>: <u>Externes-SW-Modul-Spezifikation</u> (C.2.1.20) <u>Vertragswesen</u>: <u>Vertrag</u> (C.2.1.20), <u>Vertragszusatz</u> (C.2.1.20)
Entscheidungsrelevant bei	<u>System entworfen</u>

C.1.11.3.1 Systemelementüberblick

Der Systemelementüberblick gibt einen groben Überblick über die Externe Einheit. Aufgaben und Ziele werden überblickartig beschrieben sowie ihre Rolle innerhalb des Systems beziehungsweise Unterstützungssystems dargestellt.

C.1.11.3.2 Schnittstellenbeschreibung

Eine Schnittstelle repräsentiert die Grenze einer Externen Einheit zu ihrer Umgebung. Sie beschreibt welche Daten an der Elementgrenze ausgetauscht werden, und die logischen Abhängigkeiten. Damit definiert die Schnittstelle die Dienste, die von der Externen Einheit zu erbringen sind. Eine Externe Einheit kann durchaus mehrere Schnittstellen haben.

In der Schnittstellenbeschreibung werden die funktionalen Anforderungen an die Externe Einheit gesammelt, alle Schnittstellen festgelegt und im Zusammenhang dargestellt. Zusammen mit den nicht-funktionalen Anforderungen enthält die Schnittstellenbeschreibung alle notwendigen Informationen zur Auswahl einer Externen Einheit. Neben den Schnittstellen zu anderen Systemelementen werden in ihr auch die Schnittstellen zur Umgebung beschrieben, wie die Mensch-Maschine-Schnittstelle oder Schnittstellen zu Unterstützungssystemen.

Die Beschreibung der funktionalen Schnittstelle teilt sich in die Beschreibung ihres statischen und dynamischen Verhaltens auf. Das statische Verhalten legt die Struktur der Schnittstelle fest, über die Funktionalitäten der Externen Einheit genutzt werden können. Das dynamische Verhalten bestimmt die Reihenfolge der Nutzung.

Inhalt und Beschreibung der Schnittstellen können variieren, je nachdem, ob es sich um HW- oder SW-Anteile der Externen Einheit handelt. HW-Anteile werden durch die Angabe von elektrischen und mechanischen Daten spezifiziert, SW-Anteile durch die Beschreibung von Methoden, Parametern und Informationen zum Verhalten.

Zu den statischen Elementen einer HW-Schnittstelle zählen beispielsweise Angaben zu elektrischen Leistungsdaten (Leistung, Spannung, Strom, Frequenz, Polarität), Angaben zur mechanischen Auslegung (Steckertyp, Steckerbelegung, Kabeltyp) oder Angaben zum technischen Aufbau (Funktionsaufruf und Parameterliste, Übertragungsrichtung, Layout einer Nutzerschnittstelle). Zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens zählen beispielsweise die Festlegung von Kommunikationsprotokollen und deren Spezifikationen, die Beschreibung von Synchronisationsmechanismen sowie Hinweise zur Benutzung und Bedienung der Schnittstelle.

Das statische Verhalten einer SW-Schnittstelle legt die Struktur der Aufrufe fest, über die Dienste des SW-Elements genutzt werden können. Zur Beschreibung dienen insbesondere Methodensignaturen und Definitionen von Datentypen.

Das dynamische Verhalten bestimmt die Reihenfolge, in der Aufrufe erfolgen können. Zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens werden häufig Ablaufdiagramme (Sequenzdiagramme, Message Sequence Charts) oder Zustandübergangsdiagramme verwendet.

Grundlage für die Schnittstellenbeschreibung sind die Schnittstellenübersicht der Architektur sowie die Schnittstellenrealisierungen der Systemspezifikationen übergeordneter Systemelemente.

C.1.11.3.3 Nicht-funktionale Anforderungen

Neben den funktionalen Anforderungen hat eine Externe Einheit eine Reihe nicht-funktionaler Anforderungen zu erfüllen. Die nicht-funktionalen Anforderungen an eine Externe Einheit entsprechen weitgehend den nicht-funktionalen Anforderungen, die an ein Systemelement gestellt werden.

Die nicht-funktionalen Anforderungen werden im Detail beschrieben und mit den konkret geforderten Werten belegt. Die für die Externe Einheit relevanten nicht-funktionalen Anforderungen werden aus den Spezifikationen der übergeordneten Systemelemente beziehungsweise aus der Gesamtsystemspezifikation abgeleitet.

C.1.11.3.4 Lieferumfang

Es sind alle Gegenstände und Dienstleistungen aufzulisten, die während des Projektverlaufs oder bei Abschluss des Projektes vom Auftragnehmer an den Auftraggeber zu liefern sind. Jede Lieferung erfordert eine Abnahmeprüfung. Der Lieferumfang kann je nach Vereinbarung das System, Teile des Systems, ein Unterstützungssystem, Teile eines Unterstützungssystems, Dokumente und vereinbarte Dienstleistungen enthalten.

C.1.11.3.5 Abnahmekriterien und Vorgehen zur Abnahmeprüfung

Abnahmekriterien legen fest, welche Kriterien die gelieferte Externe Einheit erfüllen muss, um den Anforderungen der Externe-Einheit-Spezifikation zu entsprechen. Sie sollen messbar dargestellt werden. Aus vertraglicher Sicht beschreiben die Abnahmekriterien die Bedingungen für die Entscheidung, ob die Externe Einheit die gestellten Anforderungen erfüllt oder nicht. Die Abnahmekriterien beziehen sich sowohl auf funktionale als auch auf nicht-funktionale Anforderungen.

Aufbau und Anzahl der Abnahmekriterien sind durch den Auftraggeber zu skizzieren. Eine Strukturierung der Abnahmekriterien nach ihren drei wesentlichen Bestandteilen, Ausgangssituation, Aktion(en) und erwartetes Ergebnis, ist anzustreben. In jedem Fall müssen die erwarteten Ergebnisse der Abnahme pro Abnahmekriterium festgelegt werden.

Die Erfüllung der Abnahmekriterien wird im Rahmen der Eingangsprüfung festgestellt. Die Abnahmekriterien gehen somit als Anforderungen in die Prüfspezifikation Lieferung ein.

Erzeugt

Prüfung der Lieferungen (Externe Einheit):

Prüfprotokoll Lieferung, Prüfspezifikation Lieferung

C.1.11.4 SW-Spezifikation

Die SW-Spezifikation beschreibt alle funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an ein SW-Element (SW-Einheit, SW-Komponente oder SW-Modul). Zur Erstellung der Spezifikation werden die Anforderungen aus den Spezifikationen übergeordneter Systemelemente beziehungsweise SW-Elemente abgeleitet. Die Spezifikation dient als Vorgabe und Hilfsmittel für Entwurf und Dekomposition der SW-Architektur. Sollten im Laufe der weiteren Entwicklung des SW-Elements Änderungen nötig sein, ist zunächst immer die SW-Spezifikation anzupassen. Die Prüfspezifikation Systemelement definiert die Prüffälle zum Nachweis der Schnittstellen und Anforderungen der Spezifikation.

Wesentliche Inhalte der SW-Spezifikation sind die Beschreibung der Anforderungen an das SW-Element sowie die Festlegung der Schnittstellen, die es zu bedienen hat. Zusätzlich wird die Verfeinerung und Zuordnung von Anforderungen und Schnittstellen zu untergeordneten SW-Elementen beschrieben.

Im Rahmen der Anforderungsverfolgung wird sichergestellt, dass alle Anforderungen an das Element bei der Verfeinerung auf die nächste Hierarchieebene berücksichtigt werden. Die Erstellung der SW-Spezifikationen erfolgt Hand in Hand mit dem Architekturentwurf der SW-Einheiten. Zur Sicherstellung der Konsistenz zwischen Spezifikationen und Architektur ist der SW-Architekt verantwortlich für die Erstellung beider Produkte.

Anforderungen aus der SW-Spezifikation können sich auf die Spezifikation Logistische Unterstützung auswirken. Ebenso können Anforderungen der Logistik die SW-Spezifikation beeinflussen.

Verantwortlich

SW-Architekt

Mitwirkend

Ergonomieverantwortlicher, Prüfer, SW-Entwickler

Hilfsmittel

SW-Einheit/-Komponente/-Modul spezifizieren (Aktivität),
Modellierungswerkzeug (Werkzeug), SW-Spezifikation(.odt|.doc)

Erzeugt durch	Systementwurf: <u>SW-Architektur</u> (Zu spezifizierende SW-Elemente)
Inhaltlich abhängig	Systementwurf: <u>Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide)</u> (C.2.1.45) Systemspezifikation: <u>Systemspezifikation</u> (C.2.1.45)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Feinentwurf abgeschlossen</u>

C.1.11.4.1 SW-Element-Überblick

Der SW-Element-Überblick gibt einen groben Überblick über das zu realisierende SW-Element. Aufgaben und Ziele des SW-Elements werden überblickartig beschrieben. Zum besseren Verständnis wird die Rolle des Elements innerhalb des Systems, eines Unterstützungssystems oder einer SW-Einheit dargestellt.

C.1.11.4.2 Schnittstellenbeschreibung

Eine Schnittstelle repräsentiert die Grenze eines SW-Elements zu seiner Umgebung. Sie beschreibt, welche Daten an der Elementgrenze ausgetauscht werden, und die logischen Abhängigkeiten. Damit definiert die Schnittstelle die Dienste, die vom SW-Element zu erbringen sind. Ein SW-Element kann mehrere Schnittstellen besitzen.

In der Schnittstellenbeschreibung werden die funktionalen Anforderungen an das SW-Element gesammelt, alle Schnittstellen festgelegt und im Zusammenhang dargestellt. Zusammen mit den nicht-funktionalen Anforderungen enthält die Schnittstellenbeschreibung die notwendigen Informationen zur Entwicklung des SW-Elements. In der Schnittstellenbeschreibung werden neben den Schnittstellen zu anderen SW-Elementen auch die Schnittstellen zur Umgebung beschrieben, wie die grafische Benutzerschnittstelle oder Schnittstellen zu Unterstützungssystemen.

Die Beschreibung der funktionalen Schnittstelle teilt sich in die Beschreibung ihres statischen und dynamischen Verhaltens auf. Das statische Verhalten legt die Struktur der Aufrufe fest, über die Dienste des SW-Elements genutzt werden können. Zur Beschreibung dienen insbesondere Methodensignaturen und Definitionen von Datentypen. Das dynamische Verhalten bestimmt die Reihenfolge der Aufrufe und die logischen Abhängigkeiten der übermittelten Daten. Zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens werden häufig Ablaufdiagramme (Sequenzdiagramme, Message Sequence Charts) oder Zustandübergangsdiagramme verwendet.

Grundlage für die Schnittstellenbeschreibung sind die Schnittstellenübersicht der Architektur sowie die Schnittstellenrealisierungen der Systemspezifikationen übergeordneter Systemelemente. Die Schnittstellenbeschreibung sollte sich daran orientieren, ob eine Wiederverwendung bereits bestehender SW-Elemente möglich ist. Darüber hinaus ist bei der Beschreibung der Schnittstellen darauf zu achten, dass die Schnittstellen stabil sind und damit eine möglichst lange Nutzung des SW-Elements möglich wird.

C.1.11.4.3 Nicht-funktionale Anforderungen

Neben den funktionalen Anforderungen hat ein SW-Element eine Reihe nicht-funktionaler Anforderungen zu erfüllen. Zu den häufig geforderten nicht-funktionalen Anforderungen speziell an ein SW-Element gehören beispielsweise Benutzbarkeit, Antwortzeit, Transaktionsrate, Vertraulichkeit oder Datenintegrität.

Die nicht-funktionalen Anforderungen werden im Detail beschrieben und mit konkret geforderten Werten belegt. Die für das SW-Element relevanten nicht-funktionalen Anforderungen werden aus den Spezifikationen der übergeordneten Systemelemente beziehungsweise SW-Elemente abgeleitet.

C.1.11.4.4 Schnittstellenrealisierung

In der Schnittstellenrealisierung erfolgt die Verfeinerung der funktionalen Anforderungen aus der Schnittstellenbeschreibung. Die Anforderungen werden konkretisiert, verfeinert und den SW-Elementen der darunter liegenden Hierarchieebene zugeordnet.

Grundlage der Schnittstellenrealisierung ist die SW-Architektur der übergeordneten SW-Einheit. SW-Komponenten und SW-Module der verschiedenen Hierarchieebenen werden dort im Rahmen der Dekomposition identifiziert.

C.1.11.4.5 Verfeinerung nicht-funktionaler Anforderungen

Die Verfeinerung nicht-funktionaler Anforderungen erfolgt parallel zur Verfeinerung der funktionalen Anforderungen in der Schnittstellenrealisierung. Die nicht-funktionalen Anforderungen werden konkretisiert, verfeinert und den SW-Elementen der darunter liegenden Hierarchiestufe zugeordnet.

So kann beispielsweise eine in der Schnittstellenbeschreibung geforderte Antwortzeit von höchstens 0,5 Sekunden auf zwei SW-Elemente mit der Anforderung von je 0,25 Sekunden verfeinert werden.

Die verfeinerten Anforderungen bleiben als eigenständige Anforderungen bestehen oder werden in die Schnittstellenrealisierung integriert.

C.1.11.4.6 Anforderungsverfolgung

Im Rahmen der Anforderungsverfolgung wird die Zuordnung der funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an das SW-Element auf die verfeinerten Anforderungen und auf untergeordnete SW-Elemente zusammenfassend dargestellt. Grundlage sind die Ergebnisse der Schnittstellenrealisierung sowie der Verfeinerung nicht-funktionaler Anforderungen. Die bidirektionale Verfolgbarkeit (d.h. von übergeordneten zu untergeordneten SW-Elementen und umgekehrt) muss dabei sichergestellt werden. Die Darstellung kann beispielsweise anhand einer Matrix erfolgen.

C.1.11.5 Externes-SW-Modul-Spezifikation

Die Externes-SW-Modul-Spezifikation beschreibt alle funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an ein Externes SW-Modul. Zur Erstellung der Spezifikation werden die Anforderungen aus den Spezifikationen übergeordneter Systemelemente abgeleitet. Sollten im Laufe der weiteren Entwicklung Änderungen nötig sein, ist zunächst immer die jeweils relevante Spezifikation anzupassen. Die Prüfspezifikation Systemelement definiert die Prüffälle zum Nachweis der Schnittstellen und Anforderungen der Spezifikation.

Wesentliche Inhalte der Externes-SW-Modul-Spezifikation sind die Beschreibung der Anforderungen an das Externes SW-Modul sowie die Festlegung der Schnittstellen, die es zu bedienen hat.

Im Rahmen der Anforderungsverfolgung wird sichergestellt, dass alle Anforderungen an das Element berücksichtigt werden. Die Erstellung der Externes-SW-Modul-Spezifikation erfolgt Hand in Hand mit dem Architekturentwurf der SW-Einheiten. Zur Sicherstellung der Konsistenz zwischen Spezifikationen und Architektur ist der SW-Architekt verantwortlich für die Erstellung beider Produkte.

Anforderungen aus der Externes-SW-Modul-Spezifikation können sich auf die Spezifikation logistische Unterstützung auswirken. Ebenso können Anforderungen der Logistik die Externes-SW-Modul-Spezifikation beeinflussen.

Verantwortlich	<u>SW-Architekt</u>
Mitwirkend	<u>Ergonomieverantwortlicher, Prüfer, SW-Entwickler</u>

Hilfsmittel	<u>Externes-SW-Modul spezifizieren</u> (Aktivität), <u>Anforderungsmanagement</u> (Werkzeug), <u>Integrierte Entwicklungsumgebung</u> (Werkzeug), <u>Konstruktion/Simulation</u> (Werkzeug), <u>Modellierungswerkzeug</u> (Werkzeug), <u>Externes-SW-Modul-Spezifikation</u> (.odt .doc)
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>SW-Architektur</u> (Zu spezifizierende SW-Elemente)
Inhaltlich abhängig	Ausschreibungswesen (Vergabeakte): <u>Vergabeunterlagen</u> (Ausschreibung) (C.2.1.20) Systemanalyse: <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> (C.2.1.16) Systemspezifikation: <u>Externe-Einheit-Spezifikation</u> (C.2.1.20) Vertragswesen: <u>Vertrag</u> (C.2.1.20), <u>Vertragszusatz</u> (C.2.1.20)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Feinentwurf abgeschlossen</u>

C.1.11.5.1 Externes-SW-Modul-Überblick

Der Externes-SW-Modul-Überblick gibt einen groben Überblick über das zu realisierende Produkt Externes SW-Modul. Aufgaben und Ziele des Produktes Externes SW-Modul werden überblickartig beschrieben. Zum besseren Verständnis wird die Rolle des Elements innerhalb einer SW-Einheit dargestellt.

C.1.11.5.2 Schnittstellenbeschreibung

Eine Schnittstelle repräsentiert die Grenze für ein Externes SW-Modul zu seiner Umgebung. Sie beschreibt, welche Daten an der Elementgrenze ausgetauscht werden, und die logischen Abhängigkeiten. Damit definiert die Schnittstelle die Dienste, die vom Produkt Externes SW-Modul zu erbringen sind. Ein Externes SW-Modul kann mehrere Schnittstellen besitzen.

In der Schnittstellenbeschreibung werden die funktionalen Anforderungen an das Produkt Externes SW-Modul gesammelt, alle Schnittstellen festgelegt und im Zusammenhang dargestellt. Zusammen mit den nicht-funktionalen Anforderungen enthält die Schnittstellenbeschreibung die notwendigen Informationen zur Entwicklung des Produktes Externes SW-Modul. In der Schnittstellenbeschreibung werden neben den Schnittstellen zu anderen SW-Elementen auch die Schnittstellen zur Umgebung beschrieben, wie die grafische Benutzerschnittstelle oder Schnittstellen zum Unterstützungssystem.

Die Beschreibung der funktionalen Schnittstelle teilt sich in die Beschreibung ihres statischen und dynamischen Verhaltens auf. Das statische Verhalten legt die Struktur der Aufrufe fest, über die Dienste des Produktes Externes SW-Modul genutzt werden können. Zur Beschreibung dienen insbesondere Methodensignaturen und Definitionen von Datentypen. Das dynamische Verhalten bestimmt die Reihenfolge der Aufrufe und die logischen Abhängigkeiten der übermittelten Daten. Zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens werden häufig Ablaufdiagramme (Sequenzdiagramme, Message Sequence Charts) oder Zustandübergangsdiagramme verwendet.

Grundlage für die Schnittstellenbeschreibung sind die Schnittstellenübersicht der Architektur sowie die Schnittstellenrealisierungen der Systemspezifikationen übergeordneter Systemelemente. Die Schnittstellenbeschreibung sollte sich daran orientieren, ob eine Wiederverwendung bereits bestehender SW-

Elemente möglich ist. Darüber hinaus ist bei der Beschreibung der Schnittstellen darauf zu achten, dass die Schnittstellen stabil sind und damit eine möglichst lange Nutzung des Produktes Externes SW-Modul möglich wird.

C.1.11.5.3 Nicht-funktionale Anforderungen

Neben den funktionalen Anforderungen hat ein Externes SW-Modul eine Reihe nicht-funktionaler Anforderungen zu erfüllen. Zu den häufig geforderten nicht-funktionalen Anforderungen speziell an ein SW-Element gehören beispielsweise Benutzbarkeit, Antwortzeit, Transaktionsrate, Vertraulichkeit oder Datenintegrität.

Die nicht-funktionalen Anforderungen werden im Detail beschrieben und mit konkret geforderten Werten belegt. Die für das Produkt vom Typ Externes SW-Modul relevanten nicht-funktionalen Anforderungen werden aus den Spezifikationen der übergeordneten Systemelemente beziehungsweise SW-Elemente abgeleitet.

C.1.11.5.4 Lieferumfang

Es sind alle Gegenstände und Dienstleistungen aufzulisten, die während des Projektverlaufs oder bei Abschluss des Projektes vom Auftragnehmer an den Auftraggeber zu liefern sind. Jede Lieferung erfordert eine Abnahmeprüfung. Der Lieferumfang kann je nach Vereinbarung das System, Teile des Systems, ein Unterstützungssystem, Teile eines Unterstützungssystems, Dokumente und vereinbarte Dienstleistungen enthalten.

C.1.11.5.5 Abnahmekriterien und Vorgehen zur Abnahmeprüfung

Abnahmekriterien legen fest, welche Kriterien das gelieferte Produkt des Typs Externes SW-Modul erfüllen muss, um den Anforderungen der Externes-SW-Modul-Spezifikation zu entsprechen. Sie sollen messbar dargestellt werden. Aus vertraglicher Sicht beschreiben die Abnahmekriterien die Bedingungen für die Entscheidung, ob das Produkt vom Typ Externes SW-Modul die gestellten Anforderungen erfüllt oder nicht. Die Abnahmekriterien beziehen sich sowohl auf funktionale als auch auf nicht-funktionale Anforderungen.

Aufbau und Anzahl der Abnahmekriterien sind durch den Auftraggeber zu skizzieren. Eine Strukturierung der Abnahmekriterien nach ihren drei wesentlichen Bestandteilen, Ausgangssituation, Aktion(en) und erwartetes Ergebnis, ist anzustreben. In jedem Fall müssen die erwarteten Ergebnisse der Abnahme pro Abnahmekriterium festgelegt werden.

Die Erfüllung der Abnahmekriterien wird im Rahmen der Eingangsprüfung festgestellt. Die Abnahmekriterien gehen somit als Anforderungen in die Prüfspezifikation Lieferung ein.

Erzeugt

Prüfung der Lieferungen (Externes SW-Modul):

Prüfprotokoll Lieferung, Prüfspezifikation Lieferung

C.1.12 Systementwurf

C.1.12.1 Systemarchitektur

Ausgehend von den funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an das System ist es Aufgabe des Systemarchitekten, eine geeignete Systemarchitektur zu entwerfen. Die Architekturprodukte dienen dabei sowohl als Leitfaden als auch zur Dokumentation der Entwurfsentscheidungen.

In einem ersten Schritt werden richtungsweisende Architekturprinzipien festgelegt und mögliche Entwurfsalternativen untersucht. Entsprechend der gewählten Entwurfsalternative wird die Zerlegung (Dekomposition) des Systems in Segmente, HW-, SW- und Externe Einheit beschrieben (vergleiche Produktstrukturierung).

Beziehungen und Schnittstellen zwischen den Elementen und zur Umgebung werden identifiziert und im Überblick dargestellt. Zusätzlich werden querschnittliche Systemeigenschaften wie Sicherheitskonzept, Transaktionskonzept oder Loggingkonzept festgelegt.

Die gewählte Architektur wird hinsichtlich ihrer Eignung für das zu entwickelnde System bewertet. Offene Fragen können beispielsweise im Rahmen einer prototypischen Entwicklung geklärt werden.

Hauptverantwortlicher für den Architekturentwurf ist der Systemarchitekt. Unterstützt wird er von verschiedenen Experten zu Einzelthemen wie HW-Entwicklung, SW-Entwicklung, Logistik, Sicherheit oder Ergonomie.

Die Architektur stellt das zentrale Dokument für die Erstellung weiterer Produkte dar. Sie legt alle Segmente, HW-, SW- und Externe Einheiten des Systems fest. Entsprechend den Vorgaben werden für jede HW- oder SW-Einheit eine Architektur sowie für die jeweiligen Elemente die Spezifikationen erstellt.

Verantwortlich	<u>Systemarchitekt</u>
Mitwirkend	<u>SW-Architekt</u> , <u>IT-Service-Design-Verantwortlicher</u>
Hilfsmittel	<u>System entwerfen</u> (Aktivität), <u>Modellierungswerkzeug</u> (Werkzeug), <u>Systemarchitektur(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	<u>Systemspezifikation:</u> <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)</u> (Lebenszyklusanalyse und Gesamtsystemarchitektur)
Inhaltlich abhängig	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projektauftrag (C.2.1.23)</u> , <u>Projekthandbuch (C.2.1.23)</u> <u>IT-Organisation und Betrieb:</u> <u>Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept (C.2.1.23)</u> , <u>IT-Sicherheitskonzept (C.2.1.23)</u> <u>Systemanalyse:</u> <u>Altsystemanalyse (C.2.1.14)</u> , <u>Anforderungen (Lastenheft) (C.2.1.23)</u> <u>Systementwurf:</u> <u>SW-Architektur (C.2.1.23)</u> <u>Systemspezifikation:</u> <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) (C.2.1.14; C.2.1.23)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>System entworfen</u>

C.1.12.1.1 Architekturprinzipien und Entwurfsalternativen

Grundsätzlich gibt es für ein System beziehungsweise Unterstützungssystem mehrere Architekturlösungen, von denen jede ihre Vor- und Nachteile hat. Durch die Beschreibung der zugrunde liegenden Architekturprinzipien sowie möglicher Entwurfsalternativen wird der Entscheidungsprozess zur letztendlich gewählten Architektur dokumentiert und die Basis für eine Architekturbewertung gelegt.

Architekturprinzipien sind Vorgaben, die beispielsweise auf Grund der Systemart oder anderer Systemeigenschaften richtungweisend für den Architekturentwurf sind. Auf Systemebene kann dies beispielsweise die Festlegung der Anwendungsdomäne (Eingebettetes System, Informationssystem) oder die Entscheidung für ein verteiltes System sein.

Entwurfsalternativen beschreiben unterschiedliche Möglichkeiten der Dekomposition des Systems in Segmente, HW-, SW- und Externe Einheiten. Für jede Alternative werden anhand einer zu definierenden Kriterienliste Vor- und Nachteile identifiziert und die Lösung bewertet. Als Grundlage für die Suche nach möglichen Entwurfsalternativen eignen sich auf Systemebene beispielsweise Musterarchitekturen.

Vorgaben zu Architekturprinzipien sowie Einschränkungen bei möglichen Entwurfsalternativen ergeben sich vor allem aus den Anforderungen der Systemspezifikation beziehungsweise der Gesamtsystemspezifikation.

C.1.12.1.2 Dekomposition des Systems

Im Rahmen der Dekomposition wird die statische Struktur des Systems beziehungsweise Unterstützungssysteme festgelegt. Die statische Struktur beschreibt die Zerlegung in Segmente und Einheiten. Das Entwurfsergebnis wird als Graph der zu realisierenden Segmenttypen und Einheitentypen sowie ihrer Beziehungen untereinander dokumentiert.

Für jede im Rahmen der Dekomposition identifizierte Einheit wird festgelegt, ob es sich um eine HW-, eine SW- oder eine Externe Einheit handelt. Für Externe Einheiten, die dem Projekt noch nicht vorliegen, muss dokumentiert werden, wie deren Beschaffung erfolgt. Zudem wird geregelt, für welche HW- und SW-Einheiten die Erstellung einer separaten Architektur notwendig ist. Abhängig vom Umfang und der Komplexität kann die Architektur des übergeordneten Systems auch bereits eine Betrachtung bis auf Modulebene enthalten.

Grundlage der Dekomposition sind die Anforderungen aus der Systemspezifikation. Randbedingungen für die Zerlegung werden durch die in der Systemarchitektur oder Unterstützungs-Systemarchitektur identifizierten Architekturprinzipien sowie die getroffenen Entwurfsentscheidungen vorgegeben.

Erzeugt

Architekturen der Einheiten des Systems:

SW-Architektur (SW-Einheit)

Beschaffung der Externen Einheiten des Systems:

Make-or-Buy-Entscheidung (Externe Einheit), Marktsichtung für Fertigprodukte (Externe Einheit)

Elemente des Systems:

Externe Einheit, SW-Einheit, Segment

C.1.12.1.3 Querschnittliche Systemeigenschaften

In einem System beziehungsweise Unterstützungssystem lassen sich systemelementspezifische und systemübergreifende Eigenschaften unterscheiden. Lösungen für systemelementspezifische Eigenschaften werden in den Spezifikationen der jeweiligen Systemelemente ausgearbeitet. Lösungen für systemübergreifende Eigenschaften werden hier beschrieben.

Zu typischen systemübergreifenden Eigenschaften zählen bei SW-Systemen beispielsweise Transaktionsanforderungen, Persistierung von Daten oder Anforderungen an Logging und Tracing. Für HW-Systeme können dies beispielsweise einheitliche Steckerbelegungen oder systemübergreifende Sicherheitsanforderungen sein. Welche querschnittlichen Systemeigenschaften zu berücksichtigen sind, wird im Rahmen dieses Themas festgelegt.

C.1.12.1.4 Schnittstellenübersicht

In der Schnittstellenübersicht der Systemarchitektur beziehungsweise der Unterstützungs-Systemarchitektur werden die Schnittstellen des Systems sowie die Schnittstellen seiner Systemelemente im Überblick dargestellt. Zur Beschreibung der Schnittstellenübersicht wird jeweils nur die Kommunikation auf einer Ebene betrachtet:

- > Auf Ebene des Systems beziehungsweise Unterstützungssysteme werden die Schnittstellen der Systeme untereinander sowie zur Umgebung beschrieben.
- > Auf Ebene der Segmente werden die Schnittstellen zwischen den Segmenten innerhalb des Systems beziehungsweise Unterstützungssysteme beschrieben.
- > Auf Ebene der Einheiten werden die Schnittstellen zwischen den Einheiten innerhalb des Segments beschrieben.

Umgebungsschnittstellen eines Systems oder eines Systemelements können beispielsweise zum Anwender (Anwenderschnittstelle), zur Logistik (Dokumentation) oder zu verschiedenen Unterstützungssystemen (Mess- und Prüfgeräte, Ersatzteile) existieren. Die detaillierte Beschreibung der Schnittstellen erfolgt in den jeweiligen Spezifikationen der Systemelemente.

C.1.12.1.5 Übergreifender Datenkatalog

Systeme und Systemelemente tauschen zur Kommunikation Daten aus. Auf Hardwareebene handelt es sich beispielsweise um Signale, auf Softwareebene um serialisierbare Objekte zum Datentransport. Im übergreifenden Datenkatalog des Systems beziehungsweise Unterstützungssysteme werden alle Datenstrukturen und Signale beschrieben, die an den Schnittstellen ausgetauscht werden, sowie mögliche Wertebelegungen.

Daten und Signale des Systems dienen als Vorgaben für den Datenkatalog der SW-Einheiten sowie den Daten- und Signalkatalog der HW-Einheiten.

Erzeugt

Datenbankentwurf für das System:

Datenbankentwurf (System)

C.1.12.1.6 Designabsicherung

Wurde ein Architekturentwurf gewählt und bis auf Einheitenebene ausgearbeitet, so ist sicherzustellen, dass der gewählte Entwurf Anforderungen in geeigneter Weise umsetzt. Dies wird im Rahmen einer Designverifikation geprüft und dokumentiert.

Im Thema Designabsicherung wird festgelegt, welche Methoden zur Designverifikation eingesetzt werden und nach welchen Kriterien geprüft wird, ob das Design die Anforderungen abdeckt. Eine häufig eingesetzte Methode zur Designverifikation ist die Entwicklung von Prototypen. Werden diese in einem Vorprojekt eingesetzt, haben die Anwender zusätzlich die Möglichkeit, anhand des Prototypen die Anforderungen auf Vollständigkeit zu prüfen.

Vorgaben zur Designverifikation sind die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen der Systemspezifikation sowie die identifizierten Architekturprinzipien. Durchführung und Ergebnisse der Verifikation werden dokumentiert. Sie können eventuell eine Neubewertung der Entwurfsentscheidungen sowie eine Überarbeitung der Architektur nach sich ziehen.

C.1.12.1.7 Zu spezifizierende Systemelemente

Die Erstellung einer Spezifikation für ein Systemelement ist aufwändig und nicht in allen Fällen erforderlich. Zur individuellen Anpassung des Spezifikationsaufwands an die Projekterfordernisse hat der Systemarchitekt abhängig von den Vorgaben im Projekthandbuch und den Anforderungen die Möglichkeit festzulegen, für welche Systemelemente eine Systemspezifikation zu erstellen ist.

Kriterien für die Notwendigkeit einer Spezifikation können beispielsweise sein: die Sicherheit des Systemelements, die Komplexität der Anforderungen an das Systemelement oder die Vorgaben zur Prüfung aus dem QS-Handbuch sowie dem jeweiligen Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept. Für Systemelemente, die einer Prüfung unterzogen werden, ist in jedem Fall eine Systemspezifikation zu erstellen, da sie als Vorgabe der Prüfspezifikation Systemelement dient.

Wenn Systemelemente als nicht zu spezifizieren eingestuft werden, ist jeweils eine Begründung aufzuführen.

Erzeugt

Spezifikation des Systems:

Externe-Einheit-Spezifikation, Systemspezifikation (Segment; System)

C.1.12.1.8 Nachweis der IT-Sicherheit

Dieses Thema enthält den Nachweis, dass das erstellte System den Anforderungen im Bereich IT-Sicherheit genügt. Die Anforderungen leiten sich aus der Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) ab und werden auf Basis der Systemarchitektur bzw. der SW-Architektur nachgewiesen. Dies umfasst beispielsweise den Nachweis der Verfügbarkeit, der Integrität oder der Vertraulichkeit.

C.1.12.2 Unterstützungs-Systemarchitektur

Ausgehend von den funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an ein Unterstützungssystem ist es Aufgabe des Systemarchitekten, eine geeignete Unterstützungs-Systemarchitektur zu entwerfen. Die Architekturprodukte dienen dabei sowohl als Leitfaden als auch zur Dokumentation der Entwurfsentscheidungen.

In einem ersten Schritt werden richtungsweisende Architekturprinzipien festgelegt und mögliche Entwurfsalternativen untersucht. Entsprechend der gewählten Entwurfsalternative wird die Zerlegung (Dekomposition) des Unterstützungssystems in Segmente, HW-, SW- und Externe Einheiten beschrieben (vergleiche Produktstrukturierung).

Beziehungen und Schnittstellen zwischen den Elementen und zur Umgebung werden identifiziert und im Überblick dargestellt. Zusätzlich werden querschnittliche Systemeigenschaften wie Sicherheitskonzept, Transaktionskonzept oder Loggingkonzept festgelegt. Die gewählte Architektur wird hinsichtlich ihrer Eignung für das zu entwickelnde Unterstützungssystem bewertet. Offene Fragen können beispielsweise im Rahmen einer prototypischen Entwicklung geklärt werden.

Hauptverantwortlicher für den Architekturentwurf ist der Systemarchitekt. Unterstützt wird er von verschiedenen Experten zu Einzelthemen wie HW-Entwicklung, SW-Entwicklung, Logistik, Sicherheit oder Ergonomie.

Die Architektur stellt das zentrale Dokument für die Erstellung weiterer Produkte dar. Sie legt alle Segmente, HW-, SW- und Externe Einheiten des Unterstützungssystems fest. Entsprechend den Vorgaben werden für jede HW- oder SW-Einheit eine Architektur sowie für die jeweiligen Elemente die Spezifikationen erstellt.

Verantwortlich

Systemarchitekt

Mitwirkend

SW-Architekt

Hilfsmittel

Unterstützungssystem entwerfen (Aktivität), Unterstützungs-Systemarchitektur(.odt|.doc)

Erzeugt durch	Systemspezifikation: <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)</u> (Lebenszyklusanalyse und Gesamtsystemarchitektur)
Entscheidungsrelevant bei	<u>System entworfen</u>

C.1.12.2.1 Architekturprinzipien und Entwurfsalternativen

Grundsätzlich gibt es für ein System beziehungsweise Unterstützungssystem mehrere Architekturlösungen, von denen jede ihre Vor- und Nachteile hat. Durch die Beschreibung der zugrunde liegenden Architekturprinzipien sowie möglicher Entwurfsalternativen wird der Entscheidungsprozess zur letztendlich gewählten Architektur dokumentiert und die Basis für eine Architekturbewertung gelegt.

Architekturprinzipien sind Vorgaben, die beispielsweise auf Grund der Systemart oder anderer Systemeigenschaften richtungsweisend für den Architekturentwurf sind. Auf Systemebene kann dies beispielsweise die Festlegung der Anwendungsdomäne (Eingebettetes System, Informationssystem) oder die Entscheidung für ein verteiltes System sein.

Entwurfsalternativen beschreiben unterschiedliche Möglichkeiten der Dekomposition des Systems in Segmente, HW-, SW- und Externe Einheiten. Für jede Alternative werden anhand einer zu definierenden Kriterienliste Vor- und Nachteile identifiziert und die Lösung bewertet. Als Grundlage für die Suche nach möglichen Entwurfsalternativen eignen sich auf Systemebene beispielsweise Musterarchitekturen.

Vorgaben zu Architekturprinzipien sowie Einschränkungen bei möglichen Entwurfsalternativen ergeben sich vor allem aus den Anforderungen der Systemspezifikation beziehungsweise der Gesamtsystemspezifikation.

C.1.12.2.2 Dekomposition des Unterstützungssystems

Im Rahmen der Dekomposition wird die statische Struktur des Systems beziehungsweise Unterstützungssystems festgelegt. Die statische Struktur beschreibt die Zerlegung in Segmente und Einheiten. Das Entwurfsergebnis wird als Graph der zu realisierenden Segmenttypen und Einheitentypen sowie ihrer Beziehungen untereinander dokumentiert.

Für jede im Rahmen der Dekomposition identifizierte Einheit wird festgelegt, ob es sich um eine HW-, eine SW- oder eine Externe Einheit handelt. Für Externe Einheiten, die dem Projekt noch nicht vorliegen, muss dokumentiert werden, wie deren Beschaffung erfolgt. Zudem wird geregelt, für welche HW- und SW-Einheiten die Erstellung einer separaten Architektur notwendig ist. Abhängig vom Umfang und der Komplexität kann die Architektur des übergeordneten Systems auch bereits eine Betrachtung bis auf Modulebene enthalten.

Grundlage der Dekomposition sind die Anforderungen aus der Systemspezifikation. Randbedingungen für die Zerlegung werden durch die in der Systemarchitektur oder Unterstützungs-Systemarchitektur identifizierten Architekturprinzipien sowie die getroffenen Entwurfsentscheidungen vorgegeben.

Erzeugt	Architekturen der Einheiten des Unterstützungssystems: <u>SW-Architektur (SW-Einheit)</u> Beschaffung der Externen Einheiten des Unterstützungssystems: <u>Make-or-Buy-Entscheidung (Externe Einheit)</u> , <u>Marktsichtung für Fertigprodukte (Externe Einheit)</u> Elemente des Unterstützungssystems: <u>Externe Einheit</u> , <u>SW-Einheit</u> , <u>Segment</u>

C.1.12.2.3 Querschnittliche Systemeigenschaften

In einem System beziehungsweise Unterstützungssystem lassen sich systemelementspezifische und systemübergreifende Eigenschaften unterscheiden. Lösungen für systemelementspezifische Eigenschaften werden in den Spezifikationen der jeweiligen Systemelemente ausgearbeitet. Lösungen für systemübergreifende Eigenschaften werden hier beschrieben.

Zu typischen systemübergreifenden Eigenschaften zählen bei SW-Systemen beispielsweise Transaktionsanforderungen, Persistierung von Daten oder Anforderungen an Logging und Tracing. Für HW-Systeme können dies beispielsweise einheitliche Steckerbelegungen oder systemübergreifende Sicherheitsanforderungen sein. Welche querschnittlichen Systemeigenschaften zu berücksichtigen sind, wird im Rahmen dieses Themas festgelegt.

C.1.12.2.4 Schnittstellenübersicht

In der Schnittstellenübersicht der Systemarchitektur beziehungsweise der Unterstützungs-Systemarchitektur werden die Schnittstellen des Systems sowie die Schnittstellen seiner Systemelemente im Überblick dargestellt. Zur Beschreibung der Schnittstellenübersicht wird jeweils nur die Kommunikation auf einer Ebene betrachtet:

- > Auf Ebene des Systems beziehungsweise Unterstützungssystems werden die Schnittstellen der Systeme untereinander sowie zur Umgebung beschrieben.
- > Auf Ebene der Segmente werden die Schnittstellen zwischen den Segmenten innerhalb des Systems beziehungsweise Unterstützungssystems beschrieben.
- > Auf Ebene der Einheiten werden die Schnittstellen zwischen den Einheiten innerhalb des Segments beschrieben.

Umgebungsschnittstellen eines Systems oder eines Systemelements können beispielsweise zum Anwender (Anwenderschnittstelle), zur Logistik (Dokumentation) oder zu verschiedenen Unterstützungssystemen (Mess- und Prüfgeräte, Ersatzteile) existieren. Die detaillierte Beschreibung der Schnittstellen erfolgt in den jeweiligen Spezifikationen der Systemelemente.

C.1.12.2.5 Übergreifender Datenkatalog

Systeme und Systemelemente tauschen zur Kommunikation Daten aus. Auf Hardwareebene handelt es sich beispielsweise um Signale, auf Softwareebene um serialisierbare Objekte zum Datentransport. Im übergreifenden Datenkatalog des Systems beziehungsweise Unterstützungssystems werden alle Datenstrukturen und Signale beschrieben, die an den Schnittstellen ausgetauscht werden, sowie mögliche Wertebelegungen.

Daten und Signale des Systems dienen als Vorgaben für den Datenkatalog der SW-Einheiten sowie den Daten- und Signalkatalog der HW-Einheiten.

Erzeugt

Datenbankentwurf für das Unterstützungssystem:
Datenbankentwurf (Unterstützungssystem)

C.1.12.2.6 Designabsicherung

Wurde ein Architekturentwurf gewählt und bis auf Einheitenebene ausgearbeitet, so ist sicherzustellen, dass der gewählte Entwurf Anforderungen in geeigneter Weise umsetzt. Dies wird im Rahmen einer Designverifikation geprüft und dokumentiert.

Im Thema Designabsicherung wird festgelegt, welche Methoden zur Designverifikation eingesetzt werden und nach welchen Kriterien geprüft wird, ob das Design die Anforderungen abdeckt. Eine häufig eingesetzte Methode zur Designverifikation ist die Entwicklung von Prototypen. Werden diese in einem Vorprojekt eingesetzt, haben die Anwender zusätzlich die Möglichkeit, anhand des Prototypen die Anforderungen auf Vollständigkeit zu prüfen.

Vorgaben zur Designverifikation sind die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen der Systemspezifikation sowie die identifizierten Architekturprinzipien. Durchführung und Ergebnisse der Verifikation werden dokumentiert. Sie können eventuell eine Neubewertung der Entwurfsentscheidungen sowie eine Überarbeitung der Architektur nach sich ziehen.

C.1.12.2.7 Zu spezifizierende Systemelemente (US)

Die Erstellung einer Spezifikation für ein Systemelement ist aufwändig und nicht in allen Fällen erforderlich. Zur individuellen Anpassung des Spezifikationsaufwands an die Projekterfordernisse hat der Systemarchitekt abhängig von den Vorgaben im Projekthandbuch und den Anforderungen die Möglichkeit festzulegen, für welche Systemelemente eine Systemspezifikation zu erstellen ist.

Kriterien für die Notwendigkeit einer Spezifikation können beispielsweise sein: die Sicherheit des Systemelements, die Komplexität der Anforderungen an das Systemelement oder die Vorgaben zur Prüfung aus dem QS-Handbuch sowie dem jeweiligen Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzert. Für Systemelemente, die einer Prüfung unterzogen werden, ist in jedem Fall eine Systemspezifikation zu erstellen, da sie als Vorgabe der Prüfspezifikation Systemelement dient.

Wenn Systemelemente als nicht zu spezifizieren eingestuft werden, ist jeweils eine Begründung aufzuführen.

Erzeugt

Spezifikation des Unterstützungssystems:

Externe-Einheit-Spezifikation, Systemspezifikation (Segment; Unterstützungssystem)

C.1.12.3 SW-Architektur

Für jede in der Systemarchitektur identifizierte SW-Einheit wird eine SW-Architektur erstellt. Ausgehend von den funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an die SW-Einheit ist es Aufgabe des SW-Architekten, eine geeignete SW-Architektur zu entwerfen. Das Produkt SW-Architektur dient dabei sowohl als Leitfaden zum Entwurf als auch zur Dokumentation der Entwurfsentscheidungen.

Wie in der Systemarchitektur werden richtungweisende Architekturprinzipien festgelegt und mögliche Entwurfsalternativen untersucht. Entsprechend der gewählten Entwurfsalternative wird die Zerlegung (Dekomposition) der SW-Einheit in SW-Komponenten, SW-Module und Produkte vom Typ Externes SW-Modul beschrieben (vergleiche Produktstrukturierung).

Beziehungen und Schnittstellen zwischen den Elementen und zur Umgebung werden identifiziert und im Überblick dargestellt. Ein Datenkatalog der an den Schnittstellen ausgetauschten Datenstrukturen wird erstellt.

Die gewählte Architektur wird hinsichtlich ihrer Eignung für das geforderte System bewertet. Offene Fragen können beispielsweise im Rahmen einer prototypischen Entwicklung geklärt werden.

Der Entwurf der SW-Architektur kann Änderungen der Systemarchitektur nach sich ziehen. Abhängig von den Vorgaben im Projekthandbuch wird die Änderung vom Systemarchitekten geprüft und gegebenenfalls direkt eingearbeitet. Im Einzelfall kann ein expliziter Änderungsantrag notwendig sein.

Hauptverantwortlicher für den Entwurf der SW-Architektur ist der SW-Architekt. Unterstützt wird er dabei vom SW-Entwickler sowie von verschiedenen Experten zu Einzelthemen wie Logistik, Sicherheit oder Ergonomie.

Die SW-Architektur stellt das zentrale Dokument für die Erstellung weiterer Produkte dar. Sie legt alle SW-Komponenten und SW-Module der SW-Einheit fest. Entsprechend ihren Vorgaben werden die jeweiligen Elemente mit ihren Spezifikationen erstellt.

Verantwortlich	<u>SW-Architekt</u>
Mitwirkend	<u>SW-Entwickler</u> , <u>Systemarchitekt</u> , <u>Systemintegrator</u>
Hilfsmittel	<u>SW-Einheit entwerfen</u> (Aktivität), <u>Modellierungswerkzeug</u> (Werkzeug), <u>SW-Architektur(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	<u>Systementwurf</u>: <u>Systemarchitektur</u> (Dekomposition des Systems), <u>Unterstützungs-Systemarchitektur</u> (Dekomposition des Unterstützungssystems)
Inhaltlich abhängig	<u>Anbahnung und Organisation</u>: <u>Projektauftrag</u> (C.2.1.23), <u>Projekthandbuch</u> (C.2.1.23) <u>IT-Organisation und Betrieb</u>: <u>Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept</u> (C.2.1.23), <u>IT-Sicherheitskonzept</u> (C.2.1.23) <u>Systemanalyse</u>: <u>Anforderungen</u> (Lastenheft) (C.2.1.23) <u>Systementwurf</u>: <u>Systemarchitektur</u> (C.2.1.23) <u>Systemspezifikation</u>: <u>Gesamtsystemspezifikation</u> (Pflichtenheft) (C.2.1.23)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Feinentwurf abgeschlossen</u>

C.1.12.3.1 Architekturprinzipien und Entwurfsalternativen

Die Beschreibung des Themas Architekturprinzipien und Entwurfsalternativen entspricht weitgehend dem Thema Architekturprinzipien und Entwurfsalternativen der Systemarchitektur.

Zu den Architekturprinzipien auf SW-Ebene zählen beispielsweise die Entscheidung für ein Programmierparadigma (objektorientiert, prozedural), die Entscheidung für eine Technologie (CORBA, EJB) oder auch die Vorgabe für eine spezielle Systemart (verteilte Internetanwendung, Desktopanwendung). Hilfestellung bei Entwurfsalternativen für die SW-Entwicklung geben beispielsweise Entwurfsmuster, Musterarchitekturen und Entwurfsheuristiken.

C.1.12.3.2 Dekomposition der SW-Einheit

Im Rahmen der Dekomposition wird die statische Struktur der SW-Einheit festgelegt. Die statische Struktur beschreibt die Zerlegung der Einheit in SW-Komponenten und SW-Module. Das Entwurfsergebnis wird als Graph der zu realisierenden SW-Elemente sowie ihrer Beziehungen untereinander dokumentiert. Zur Darstellung können beispielsweise Komponenten- und/oder Klassendiagramme verwendet werden. Für Externe SW-Module, die dem Projekt noch nicht vorliegen, muss dokumentiert werden, wie deren Beschaffung erfolgt.

Grundlage der Dekomposition sind die Anforderungen aus der SW-Spezifikation der SW-Einheit oder eines übergeordneten Systemelements. Randbedingungen werden durch die in der SW-Architektur identifizierten Architekturprinzipien sowie die getroffenen Entwurfsentscheidungen vorgegeben.

Erzeugt	Beschaffung der Externen SW-Module der SW-Einheit: <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> (Externes SW-Modul), <u>Marktsichtung für Fertigprodukte</u> (Externes SW-Modul) Elemente der SW-Einheit: <u>Externes SW-Modul</u> , <u>SW-Komponente</u> , <u>SW-Modul</u>

C.1.12.3.3 Schnittstellenübersicht

In der Schnittstellenübersicht der SW-Architektur werden die Schnittstellen der SW-Einheit sowie die Schnittstellen ihrer SW-Elemente im Überblick dargestellt. Zur Beschreibung der Schnittstellenübersicht wird jeweils nur die Kommunikation auf einer Ebene betrachtet:

- > Auf Ebene der SW-Einheit werden die Schnittstellen zu anderen Einheiten sowie zur Umgebung beschrieben.
- > Auf Ebene der SW-Komponenten werden die Schnittstellen zwischen den Komponenten innerhalb der Einheit beschrieben.
- > Auf Ebene der SW-Module werden die Schnittstellen zwischen den Modulen innerhalb der Komponente beschrieben.

Umgebungsschnittstellen eines SW-Elements können beispielsweise zum Anwender, zur Logistik oder zu verschiedenen Unterstützungssystemen existieren. Die detaillierte Beschreibung der Schnittstellen erfolgt in den jeweiligen Spezifikationen der SW-Elemente.

C.1.12.3.4 Datenkatalog

Im Datenkatalog der SW-Architektur werden die an den Schnittstellen der SW-Einheit ausgetauschten Datenstrukturen mit Attributen, Datentypen und Wertebereichen beschrieben. Jede Programmiersprache und Plattform bietet hier eigene Lösungen, die bei der Definition zu berücksichtigen sind.

Erzeugt	Datenbankentwurf für die SW-Einheit: <u>Datenbankentwurf</u> (SW-Einheit)

C.1.12.3.5 Designabsicherung

Wurde ein Architekturentwurf für die SW-Einheit gewählt und bis auf Modulebene ausgearbeitet, so ist sicherzustellen, dass der gewählte Entwurf für die Anforderungen geeignet ist. Zur Designabsicherung von SW-Architekturen stehen verschiedene Methoden zur Verfügung. Zwei häufig eingesetzten Methoden sind beispielsweise die Architekturevaluierung mit szenario-basierten Methoden und die prototypische Entwicklung von Systemteilen. Durchführung und Ergebnisse der Designabsicherung werden dokumentiert. Sie können gegebenenfalls eine Neubewertung der Entwurfsentscheidungen und eine Überarbeitung der Architektur nach sich ziehen.

C.1.12.3.6 Zu spezifizierende SW-Elemente

Die Erstellung einer Spezifikation für ein SW-Element ist aufwändig und nicht in allen Fällen erforderlich. Zur individuellen Anpassung des Spezifikationsaufwands an die Projekterfordernisse hat der SW-Architekt, abhängig von den Vorgaben im Projekthandbuch und den Anforderungen, die Möglichkeit festzulegen, für welche SW-Elemente eine SW-Spezifikation zu erstellen ist.

Kriterien für die Notwendigkeit einer Spezifikation können beispielsweise sein: die Kritikalität des SW-Elements, die Komplexität der Anforderungen an das SW-Element oder die Vorgaben zur Prüfung im Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW. Für SW-Elemente, die einer Prüfung unterzogen

werden, ist in jedem Fall eine SW-Spezifikation zu erstellen, da sie als Vorgabe der Prüfspezifikation Systemelement dient. Für SW-Elemente, die als nicht zu spezifizieren eingestuft wurden, ist jeweils eine Begründung aufzuführen.

Erzeugt**Spezifikation der SW-Einheit:**

Externes-SW-Modul-Spezifikation (Externes SW-Modul), SW-Spezifikation (SW-Einheit; SW-Komponente; SW-Modul)

C.1.12.3.7 Nachweis der IT-Sicherheit

Dieses Thema enthält den Nachweis, dass das erstellte System den Anforderungen im Bereich IT-Sicherheit genügt. Die Anforderungen leiten sich aus der Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) ab und werden auf Basis der Systemarchitektur bzw. der SW-Architektur nachgewiesen. Dies umfasst beispielsweise den Nachweis der Verfügbarkeit, der Integrität oder der Vertraulichkeit.

C.1.12.4 Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep System

Das Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep System definiert den Realisierungs- und Fertigstellungsprozess für ein System. Es gibt insbesondere dem Systemintegrator und dem Prüfer Richtlinien für ihre Aufgaben.

Das Konzept beschreibt detailliert Vorgehen, Werkzeuge und Umgebungen für Installation, Integration und Prüfung von Systemelementen bis hin zum System. Grundlage der Integration auf Systemebene sind die im Rahmen der SW- und HW-Entwicklung erstellten Einheiten sowie Implementierungen der in der Architektur identifizierten Externen Einheiten. Abhängig von der Komplexität des Realisierungsprozesses oder der Heterogenität des zu entwickelnden Systems kann das Konzept die gesamte Systementwicklung abdecken, oder sich ausschließlich auf die oberen Hierarchieebenen bis zur Einheit konzentrieren. Zur Realisierung der HW- und SW-Einheiten wird im zweiten Fall jeweils ein eigenes Konzept erstellt.

Inhaltlich ist das Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep System konsistent zur jeweiligen Architektur zu halten. Die dort getroffenen Entwurfsentscheidungen sind in geeigneter Weise umzusetzen. Bezüglich Organisation und Randbedingungen orientiert sich das Konzept an den Vorgaben im Projekthandbuch. Zur zeitlichen Planung von Integration und Prüfung ist das Konzept mit dem Integrations- und Prüfplan Systemelemente im Projektplan abzustimmen.

Verantwortlich für die Erstellung des Konzepts ist der Systemarchitekt. Unterstützt wird er vom Systemintegrator, der letztendlich die Verantwortung für das fertig entwickelte System trägt.

Für Integration und Prüfung ist eine ausgewogene Strategie bezüglich Kundenvorgaben, vorhandenen Integrations- und Nachweismitteln und der Minimierung von Redundanzen im Hinblick auf die zu führenden Nachweise zu berücksichtigen.

Die Beschreibung der zu verwendenden Umgebungen erfolgt üblicherweise in diesem Konzept. Wird eine Umgebung jedoch zur langfristigen Unterstützung des Systemlebenszyklus benötigt, ist sie als eigenständiges Unterstützungssystem zu realisieren.

Abhängig von den Vorgaben zur Prüfung werden die Prüfprodukte für die einzelnen Systemelemente erstellt.

Verantwortlich

Systemarchitekt

Mitwirkend

Prüfer, QS-Verantwortlicher, SW-Architekt, Systemintegrator, IT-Service-Transition-Verantwortlicher

Hilfsmittel	<u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System erstellen (Aktivität), Anforderungsmanagement (Werkzeug), Integrierte Entwicklungsumgebung (Werkzeug), KM-Werkzeug (Werkzeug), Konstruktion/Simulation (Werkzeug), Modellierungswerkzeug (Werkzeug), Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systemspezifikation: <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) (Lebenszyklusanalyse und Gesamtsystemarchitektur)</u>
Inhaltlich abhängig	Planung und Steuerung: <u>Projektplan (C.2.1.33)</u> Qualitätssicherung: <u>QS-Handbuch (C.2.1.46)</u> Systemelemente: <u>Externe Einheit (C.2.1.24), Externes SW-Modul, SW-Einheit, SW-Komponente, SW-Modul, Segment (C.2.1.24), System (C.2.1.24)</u> Systementwurf: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem (C.2.1.46)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>System entworfen</u>

C.1.12.4.1 Vorgehen zur Realisierung und Realisierungsumgebung

Die Realisierung eines Systemelements sollte in einer geeigneten Umgebung im Rahmen eines definierten Realisierungsprozesses erfolgen. Auf Systemebene spielt dieser Aspekt jedoch nur eine untergeordnete Rolle. Die Realisierungstätigkeit erfolgt hauptsächlich auf HW- beziehungsweise SW-Ebene.

C.1.12.4.2 Vorgehen zur Integration und Integrationsbauplan

Das Vorgehen zur Integration legt fest, in welcher Umgebung und mit welchen Werkzeugen die Integration zu erfolgen hat. Der Integrationsbauplan definiert die Integrationsarchitektur und die Reihenfolge der Integration. Er legt zu den Systemelementtypen der Architekturen die konkret zu realisierenden Systemelementexemplare fest und bestimmt die Integrationsreihenfolge.

Für jede HW- und SW-Einheit wird festgelegt, ob die Erstellung eines separaten Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepts notwendig ist. Abhängig vom Umfang und der Komplexität kann das Konzept des übergeordneten Systems den Realisierungsprozess auch bereits bis auf Modulebene abbilden.

Erzeugt	Realisierung des Systems: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW (SW-Einheit)</u>

C.1.12.4.3 Vorgehen zur Installation und Zielumgebungen

Teil des Entwicklungsprozesses ist die Identifikation der geforderten Zielumgebungen sowie die Beschreibung des Installationsprozesses. Es sind alle Zielumgebungen, in denen das System in den verschiedenen Entwicklungsphasen zu laufen hat, zu identifizieren und die Installationsprozeduren festzulegen. Vorgaben für die zu unterstützenden Zielumgebungen werden im Projekthandbuch definiert. Häufig vorgegebene Zielumgebungen sind neben der Entwicklungsumgebung eine separate Prüfumgebung sowie eine Integrationsumgebung zur Simulation der endgültigen Zielplattform.

Für jede identifizierte Zielumgebung werden das Vorgehen zur Installation sowie die benötigten Werkzeuge beschrieben. Die Beschreibung der Installation auf der Zielplattform beruht auf den Inhalten dieses Themas. Sie wird im Rahmen der Nutzungsdokumentation erstellt und an den Auftraggeber ausgeliefert.

C.1.12.4.4 Vorgehen zur Prüfung und Prüfstrategie

Für alle Systemelemente sind eine allgemeine Prüfstrategie und ein konkreter Prüfprozess festzulegen. Hierbei spielen Faktoren wie Wirtschaftlichkeit, Verfügbarkeit der Prüfumgebungen, Prüfbarkeit oder Prüfdauer eine wichtige Rolle.

Der Prüfprozess legt Algorithmen, Prüfwerkzeuge und Prüfmethoden fest, die zur Durchführung der Prüfung einzusetzen sind. Die konkrete Ausgestaltung des Prüfverfahrens erfolgt in den jeweiligen Prüfspezifikationen der Systemelemente.

Die Prüfstrategie wird aus den Vorgaben in Projekthandbuch und QS-Handbuch abgeleitet. Sie legt allgemeine Richtlinien und Kriterien fest, nach denen Prüfungen an Systemelementen durchzuführen sind. Insbesondere sind in der Prüfstrategie die vom Auftraggeber explizit geforderten Nachweise und Randbedingungen zu berücksichtigen.

Die Prüfstrategie sollte speziell hinsichtlich Redundanz und Risikominimierung sowie hinsichtlich der Verfügbarkeit von bereits existierenden Hilfsmitteln betrachtet werden.

C.1.12.4.5 Zu prüfende Systemelemente

Die Prüfung eines Systemelements ist aufwändig und nicht in allen Fällen erforderlich. Zur individuellen Anpassung des Aufwands an die Projekterfordernisse hat der Systemarchitekt, abhängig von den Vorgaben im Projekthandbuch und der festgelegten Prüfstrategie, die Möglichkeit festzulegen, für welche Systemelemente eine Prüfung durchzuführen ist.

Kriterien für die Notwendigkeit einer Prüfung können beispielsweise die Sicherheitsaspekte und Komplexität des Systemelements sowie seine zentrale Rolle im System sein. Für Systemelemente, die als nicht zu prüfen eingestuft wurden, ist jeweils eine Begründung aufzuführen.

Erzeugt

Prüfung des Systems:

Prüfprotokoll Benutzbarkeit (Externe Einheit; Segment; System), Prüfprotokoll Systemelement (Externe Einheit; Segment; System), Prüfprozedur Systemelement (Externe Einheit; Segment; System), Prüfspezifikation Benutzbarkeit (Externe Einheit; Segment; System), Prüfspezifikation Systemelement (Externe Einheit; Segment; System)

C.1.12.5 Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem

Das Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem definiert den Realisierungs- und Fertigstellungsprozess für ein Unterstützungssystem. Es gibt insbesondere dem Systemintegrator und dem Prüfer Richtlinien für ihre Aufgaben.

Das Konzept beschreibt detailliert Vorgehen, Werkzeuge und Umgebungen für Installation, Integration und Prüfung von Systemelementen bis hin zu einem Unterstützungssystem. Grundlage der Integration auf Systemebene sind die im Rahmen der SW- und HW-Entwicklung erstellten Einheiten, sowie Implementierungen der in der Architektur identifizierten Externen Einheiten. Abhängig von der Komplexität des Realisierungsprozesses oder der Heterogenität des zu entwickelnden Unterstützungssystems kann das Konzept die gesamte Systementwicklung abdecken, oder sich ausschließlich auf die oberen Hierarchieebenen bis zur Einheit konzentrieren. Zur Realisierung der HW- und SW-Einheiten wird im zweiten Fall jeweils ein eigenes Konzept erstellt.

Inhaltlich ist das Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem konsistent zur jeweiligen Architektur zu halten. Die dort getroffenen Entwurfsentscheidungen sind in geeigneter Weise umzusetzen. Bezüglich Organisation und Randbedingungen orientiert sich das Konzept an den Vorgaben im Projekthandbuch. Zur zeitlichen Planung von Integration und Prüfung ist das Konzept mit dem Integrations- und Prüfplan Systemelemente im Projektplan abzustimmen.

Verantwortlich für die Erstellung des Konzepts ist der Systemarchitekt. Unterstützt wird er vom Systemintegrator, der letztendlich die Verantwortung für das fertig entwickelte System trägt.

Für Integration und Prüfung ist eine ausgewogene Strategie bezüglich Kundenvorgaben, vorhandenen Integrations- und Nachweismitteln und der Minimierung von Redundanzen im Hinblick auf die zu führenden Nachweise zu berücksichtigen.

Die Beschreibung der zu verwendenden Umgebungen erfolgt üblicherweise in diesem Konzept. Wird eine Umgebung jedoch zur langfristigen Unterstützung des Systemlebenszyklus benötigt, ist sie als eigenständiges Unterstützungssystem zu realisieren.

Abhängig von den Vorgaben zur Prüfung werden die Prüfprodukte für die einzelnen Systemelemente erstellt.

Verantwortlich	<u>Systemarchitekt</u>
Mitwirkend	Prüfer, QS-Verantwortlicher, SW-Architekt, Systemintegrator
Hilfsmittel	<u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem erstellen</u> (Aktivität), <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systemspezifikation: Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) (Lebenszyklusanalyse und Gesamtsystemarchitektur)
Inhaltlich abhängig	Qualitätssicherung: <u>QS-Handbuch (C.2.1.46)</u> Systementwurf: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System (C.2.1.46)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>System entworfen</u>

C.1.12.5.1 Vorgehen zur Realisierung und Realisierungsumgebung

Die Realisierung eines Systemelements sollte in einer geeigneten Umgebung im Rahmen eines definierten Realisierungsprozesses erfolgen. Auf Systemebene spielt dieser Aspekt jedoch nur eine untergeordnete Rolle. Die Realisierungstätigkeit erfolgt hauptsächlich auf HW- beziehungsweise SW-Ebene.

C.1.12.5.2 Vorgehen zur Integration und Integrationsbauplan (US)

Das Vorgehen zur Integration legt fest, in welcher Umgebung und mit welchen Werkzeugen die Integration zu erfolgen hat. Der Integrationsbauplan definiert die Integrationsarchitektur und die Reihenfolge der Integration. Er legt zu den Systemelementtypen der Architekturen die konkret zu realisierenden Systemelementexemplare fest und bestimmt die Integrationsreihenfolge.

Für jede HW- und SW-Einheit wird festgelegt, ob die Erstellung eines separaten Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepts notwendig ist. Abhängig vom Umfang und der Komplexität kann das Konzept des übergeordneten Systems den Realisierungsprozess auch bereits bis auf Modulebene abbilden.

Erzeugt**Realisierung des Unterstützungssystems:**

Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW (SW-Einheit)

C.1.12.5.3 Vorgehen zur Installation und Zielumgebungen

Teil des Entwicklungsprozesses ist die Identifikation der geforderten Zielumgebungen sowie die Beschreibung des Installationsprozesses. Es sind alle Zielumgebungen, in denen das System in den verschiedenen Entwicklungsphasen zu laufen hat, zu identifizieren und die Installationsprozeduren festzulegen. Vorgaben für die zu unterstützenden Zielumgebungen werden im Projekthandbuch definiert. Häufig vorgegebene Zielumgebungen sind neben der Entwicklungsumgebung eine separate Prüfumgebung sowie eine Integrationsumgebung zur Simulation der endgültigen Zielplattform.

Für jede identifizierte Zielumgebung werden das Vorgehen zur Installation sowie die benötigten Werkzeuge beschrieben. Die Beschreibung der Installation auf der Zielplattform beruht auf den Inhalten dieses Themas. Sie wird im Rahmen der Nutzungsdokumentation erstellt und an den Auftraggeber ausgeliefert.

C.1.12.5.4 Vorgehen zur Prüfung und Prüfstrategie

Für alle Systemelemente sind eine allgemeine Prüfstrategie und ein konkreter Prüfprozess festzulegen. Hierbei spielen Faktoren wie Wirtschaftlichkeit, Verfügbarkeit der Prüfumgebungen, Prüfbarkeit oder Prüfdauer eine wichtige Rolle.

Der Prüfprozess legt Algorithmen, Prüfwerkzeuge und Prüfmethoden fest, die zur Durchführung der Prüfung einzusetzen sind. Die konkrete Ausgestaltung des Prüfvorgehens erfolgt in den jeweiligen Prüfspezifikationen der Systemelemente.

Die Prüfstrategie wird aus den Vorgaben in Projekthandbuch und QS-Handbuch abgeleitet. Sie legt allgemeine Richtlinien und Kriterien fest, nach denen Prüfungen an Systemelementen durchzuführen sind. Insbesondere sind in der Prüfstrategie die vom Auftraggeber explizit geforderten Nachweise und Randbedingungen zu berücksichtigen.

Die Prüfstrategie sollte speziell hinsichtlich Redundanz und Risikominimierung sowie hinsichtlich der Verfügbarkeit von bereits existierenden Hilfsmitteln betrachtet werden.

C.1.12.5.5 Zu prüfende Systemelemente

Die Prüfung eines Systemelements ist aufwändig und nicht in allen Fällen erforderlich. Zur individuellen Anpassung des Aufwands an die Projekterfordernisse hat der Systemarchitekt, abhängig von den Vorgaben im Projekthandbuch und der festgelegten Prüfstrategie, die Möglichkeit festzulegen, für welche Systemelemente eine Prüfung durchzuführen ist.

Kriterien für die Notwendigkeit einer Prüfung können beispielsweise die Sicherheitsaspekte und Komplexität des Systemelements sowie seine zentrale Rolle im System sein. Für Systemelemente, die als nicht zu prüfen eingestuft wurden, ist jeweils eine Begründung aufzuführen.

Erzeugt**Prüfung des Unterstützungssystems:**

Prüfprotokoll Benutzbarkeit (Externe Einheit; Segment; Unterstützungssystem),
Prüfprotokoll Systemelement (Externe Einheit; Segment; Unterstützungssystem),
Prüfprozedur Systemelement (Externe Einheit; Segment; Unterstützungssystem),
Prüfspezifikation Benutzbarkeit (Externe Einheit; Segment; Unterstützungssystem),
Prüfspezifikation Systemelement (Externe Einheit; Segment; Unterstützungssystem)

C.1.12.6 Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep SW

Das Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep SW definiert den Entwicklungs- und Fertigstellungsprozess für eine SW-Einheit des Systems. Es gibt insbesondere dem SW-Entwickler und dem Prüfer Richtlinien für ihre Aufgaben.

Das Konzept beschreibt detailliert Programmierkonventionen, Vorgaben bezüglich Dokumentation, Vorgehen, Werkzeuge und Umgebungen für Implementierung, Installation, Integration und Prüfung der SW-Elemente. Dies schließt die Beschreibung der Entwicklungsumgebung, Werkzeuge (Compiler, Linker) und Programmiersprache ein.

Inhaltlich ist das Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep SW konsistent zur SW-Architektur zu halten. Die dort getroffenen Entwurfsentscheidungen sind in geeigneter Weise umzusetzen. Hinsichtlich Organisation und Randbedingungen orientiert sich das Konzept an den Vorgaben im Projekthandbuch.

Verantwortlich für die Erstellung des Konzepts ist der SW-Architekt. Unterstützt wird er vom SW-Entwickler, der letztendlich die Verantwortung für die fertig entwickelte SW-Einheit trägt. Abhängig von den Vorgaben zur Qualitätssicherung werden die Prüfprodukte für die einzelnen SW-Elemente erstellt.

Verantwortlich	<u>SW-Architekt</u>
Mitwirkend	<u>Prüfer</u> , <u>QS-Verantwortlicher</u> , <u>SW-Entwickler</u> , <u>IT-Service-Transition-Verantwortlicher</u>
Hilfsmittel	<u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep SW erstellen</u> (Aktivität), <u>Compiler</u> (Werkzeug), <u>KM-Werkzeug</u> (Werkzeug), <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep SW</u> (.odt .doc)
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep System</u> (Vorgehen zur Integration und Integrationsbauplan), <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep Unterstützungssystem</u> (Vorgehen zur Integration und Integrationsbauplan (US))
Inhaltlich abhängig	Planung und Steuerung: <u>Projektplan</u> Qualitätssicherung: <u>QS-Handbuch</u> Systemelemente: <u>Externe Einheit</u> , <u>Externes SW-Modul</u> (C.2.1.24), <u>SW-Einheit</u> (C.2.1.24), <u>SW-Komponente</u> (C.2.1.24), <u>SW-Modul</u> (C.2.1.24), <u>Segment</u> , <u>System</u> Systementwurf: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep System</u> , <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep Unterstützungssystem</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Feinentwurf abgeschlossen</u>

C.1.12.6.1 Vorgehen zur Realisierung und Realisierungsumgebung

Die Realisierung einer SW-Einheit sollte in einer geeigneten Umgebung im Rahmen eines definierten Entwicklungsprozesses erfolgen. Konkret sind die Entwicklungsumgebung sowie Werkzeuge wie Compiler oder Linker festzulegen. Das Vorgehen zur Realisierung wird mit Hilfe von Compilerprozeduren,

Linkprozeduren und Übersetzungsreihenfolgen definiert. Die Angaben werden beispielsweise mit Werkzeugen wie Make oder Ant automatisierbar und somit wiederholbar gemacht. Für Kompilierungs- und Linkprozeduren werden alle relevanten Codereferenzen identifiziert.

Wird eine Entwicklungsumgebung langfristig zur Unterstützung des Systems in seinen Lebenszyklusphasen benötigt, ist ein eigenständiges Unterstützungssystem zu erstellen.

C.1.12.6.2 Vorgehen zur Integration und Integrationsbauplan

Die Architektur einer SW-Einheit legt fest, welche SW-Elementtypen benötigt werden und wie der strukturelle Aufbau der SW-Einheit aussieht. Zur Integrationsplanung sind die konkret zu entwickelnden SW-Elemente und die Reihenfolge der Integration aus der SW-Architektur abzuleiten und ein geeigneter Integrationsprozess zu definieren.

Das Vorgehen zur Integration legt fest, in welcher Umgebung und mit welchen Werkzeugen die Integration zu erfolgen hat. Dabei muss sichergestellt sein, dass Werkzeuge der Realisierungs- und der Integrationsumgebung zusammenpassen und einander in geeigneter Weise ergänzen. Der Integrationsbauplan definiert die Integrationsarchitektur und die Reihenfolge der Integration. Er legt zu den SW-Elementtypen der SW-Architektur die konkret zu realisierenden SW-Elemente fest und bestimmt die Integrationsreihenfolge.

C.1.12.6.3 Vorgehen zur Installation und Zielumgebungen

Teil des Entwicklungsprozesses ist die Identifikation der geforderten Zielumgebungen und die Beschreibung des Installationsprozesses. Es sind alle Zielumgebungen, in denen die SW-Einheit in den verschiedenen Entwicklungsphasen zu laufen hat, zu identifizieren und die Installationsprozeduren festzulegen. Vorgaben für die zu unterstützenden Zielumgebungen werden im Projekthandbuch definiert.

In der SW-Entwicklung werden häufig eine Prüfumgebung zur Durchführung von Prüfungen und eine Integrationsumgebung zur Simulation der endgültigen Zielplattform vorgegeben.

Für jede identifizierte Zielumgebung sind das Vorgehen zur Installation und die benötigten Werkzeuge zu beschreiben. Die Beschreibung der Installation auf der Zielplattform beruht auf den Inhalten dieses Themas. Sie wird im Rahmen der Nutzungsdokumentation in der Logistik erstellt und an den Auftraggeber ausgeliefert.

C.1.12.6.4 Vorgehen zur Prüfung und Prüfstrategie

Für alle SW-Elemente sind eine allgemeine Prüfstrategie und ein konkreter Prüfprozess festzulegen. Hierbei spielen Faktoren wie Wirtschaftlichkeit, Verfügbarkeit der Prüfumgebung, Prüfbarkeit oder Prüfdauer eine wichtige Rolle.

Der Prüfprozess legt Algorithmen, Prüfwerkzeuge und Prüfmethoden fest, die zur Durchführung der Prüfungen einzusetzen sind. Die konkrete Ausgestaltung des Prüfvorgehens erfolgt in den jeweiligen Prüfspezifikationen der SW-Elemente.

Die Prüfstrategie wird aus der Prüfstrategie des übergeordneten Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepts, sowie aus den Vorgaben im Projekthandbuch und QS-Handbuch abgeleitet. Sie legt allgemeine Richtlinien und Kriterien fest, nach denen Prüfungen an SW-Elementen durchzuführen sind. Insbesondere sind in der Prüfstrategie die vom Auftraggeber explizit geforderten Nachweise und Randbedingungen zu berücksichtigen.

Die Prüfstrategie sollte speziell hinsichtlich Redundanz und Risikominimierung sowie hinsichtlich der Verfügbarkeit von bereits existierenden Hilfsmitteln betrachtet werden.

C.1.12.6.5 Zu prüfenden SW-Elemente

Die Prüfung eines SW-Elements ist aufwändig und nicht in allen Fällen erforderlich. Zur individuellen Anpassung des Aufwandes an die Projekterfordernisse hat der SW-Architekt, abhängig von den Vorgaben im Projekthandbuch und der festgelegten Prüfstrategie, die Möglichkeit festzulegen, für welche SW-Elemente der SW-Einheit eine Prüfung durchzuführen ist. Kriterien für die Notwendigkeit einer Prüfung können beispielsweise die Kritikalität und Komplexität des SW-Elements, sowie seine zentrale Rolle innerhalb der SW-Einheit sein. Für SW-Elemente, die als nicht zu prüfen eingestuft wurden, ist jeweils eine Begründung aufzuführen.

Erzeugt

Prüfung der SW-Einheit:

Prüfprotokoll Benutzbarkeit (Externes SW-Modul; SW-Einheit; SW-Komponente; SW-Modul), Prüfprotokoll Systemelement (Externes SW-Modul; SW-Einheit; SW-Komponente; SW-Modul), Prüfprozedur Systemelement (Externes SW-Modul; SW-Einheit; SW-Komponente; SW-Modul), Prüfspezifikation Benutzbarkeit (Externes SW-Modul; SW-Einheit; SW-Komponente; SW-Modul), Prüfspezifikation Systemelement (Externes SW-Modul; SW-Einheit; SW-Komponente; SW-Modul)

C.1.12.7 Datenbankentwurf

Datenzentrierte SW-Systeme, wie beispielsweise Informationssysteme, benötigen einen persistenten Speicher zur Datenhaltung. In der Regel handelt es sich dabei um eine oder mehrere Datenbanken. Im Rahmen des Systementwurfs ist in diesem Fall zusätzlich ein Datenbankentwurf zu erstellen. Der Datenbankentwurf unterstützt den SW-Architekten bei der Ableitung des technischen Datenmodells aus den Anforderungen sowie beim Entwurf des physikalischen Datenbankschemas.

Grundlage des Datenbankentwurfs sind die zu persistierenden Entitäten des Systems. Die Entitäten (relationales Datenmodell) bzw. Klassen (objektorientiertes Datenmodell) repräsentieren in ihrer Gesamtheit das fachliche Datenmodell des Systems. Für den Datenbankentwurf werden alle Entitäten bzw. Klassen des Systems identifiziert und im technischen Datenmodell zusammengefasst. Technisches und physikalisches Datenmodell sind Verfeinerungen und Konkretisierungen des fachlichen Datenmodells auf dem Weg hin zum Datenbankschema. Verantwortlich für den Datenbankentwurf ist der SW-Architekt.

Verantwortlich

SW-Architekt

Mitwirkend

SW-Entwickler

Hilfsmittel

Datenbankentwurf erstellen (Aktivität), Datenbankentwurf(.odt|.doc)

Erzeugt durch

Systementwurf:

SW-Architektur (Datenkatalog), Systemarchitektur (Übergreifender Datenkatalog), Unterstützungs-Systemarchitektur (Übergreifender Datenkatalog)

C.1.12.7.1 Technisches Datenmodell

Das technische Datenmodell beschreibt die Entitäten bzw. die Klassen des Geschäftsmodells im Zusammenhang. Die relevanten Eigenschaften (Attribute) sowie die Beziehungen der Entitäten bzw. Klassen zu einander werden identifiziert und beschrieben.

Das technische Datenmodell kann als Entity-Relationship-Diagramm, Klassendiagramm oder als Tabelle dargestellt werden. Es ist die Grundlage für den Entwurf des physikalischen Datenmodells.

C.1.12.7.2 Physikalisches Datenmodell

Das physikalische Datenmodell beschreibt den konkreten Datenbankentwurf. Es wird abgeleitet aus dem technischen Datenmodell und dient als Vorlage für das Datenbankschema in der Datenbank.

Im physikalischen Datenmodell werden den Attributen der Entitäten bzw. Klassen konkrete Datentypen zugeordnet. Es werden Primär- und Fremdschlüssel festgelegt sowie Beziehungen definiert. Das Modell definiert Konsistenzbedingungen für Datenänderungen. Handelt es sich um relationale Datenbanken, werden Entitäten und Attribute konkreten Tabellen und Feldern im Schema zugeordnet.

Der Entwurf des physikalischen Datenmodells erfolgt in der Regel über Entity-Relationship-Diagramme oder Klassendiagramme. Bei Verwendung geeigneter Werkzeuge kann das Datenbankschema direkt aus dem Diagramm generiert werden.

C.1.12.8 Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide)

Um den Entwurf einer (grafischen) Benutzerschnittstelle einheitlich zu gestalten beziehungsweise auf ein vorgegebenes Layout abzustimmen, sind verbindliche Vorgaben notwendig. Das Produkt Mensch-Maschine-Schnittstelle, im Rahmen der Softwareentwicklung häufig auch Styleguide genannt, definiert Regeln und Gestaltungskriterien, nach denen die Mensch-Maschine-Schnittstelle zu gestalten ist.

Die Regeln umfassen beispielsweise Gestaltungsregeln zu den Oberflächenelementen, zum Beispiel haptische und optische Eigenschaften, Gestaltungsregeln für die grafische Benutzeroberfläche sowie Gestaltungsregeln für die Hardwareschnittstelle.

Verantwortlich für den Styleguide ist der Ergonomieverantwortlicher. Seine Aufgabe ist es, die Regeln aus den Anforderungen sowie der Anwenderaufgabenanalyse abzuleiten, beziehungsweise in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber zu erarbeiten. Alle im Rahmen der System-, HW- und SW-Spezifikation erarbeiteten Entwürfe müssen die Vorgaben des Styleguides umsetzen.

Verantwortlich	<u>Ergonomieverantwortlicher</u>
Hilfsmittel	Mensch-Maschine-Schnittstelle definieren (Aktivität), GUI-Werkzeug (Werkzeug), <u>Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide)(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systemspezifikation: <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)</u> (Nicht-funktionale Anforderungen)
Inhaltlich abhängig	Systemspezifikation: <u>SW-Spezifikation (C.2.1.45)</u> , <u>Systemspezifikation (C.2.1.45)</u>

C.1.12.8.1 Gestaltungsprinzipien und -alternativen

Gestaltungsprinzipien legen die generellen Richtlinien zur Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle fest. Diese werden aus den Ergebnissen der Anwenderaufgabenanalyse abgeleitet sowie anhand von allgemein anerkannten Normen identifiziert.

Einzuhaltende Grundsätze zur Gestaltung ergonomischer Benutzerschnittstellen werden von der EN ISO 9241 Norm wie folgt definiert:

- > Aufgabenangemessenheit
- > Selbstbeschreibungsfähigkeit
- > Steuerbarkeit
- > Erwartungskonformität

- > Fehlertoleranz
- > Individualisierbarkeit
- > Lernförderlichkeit.

C.1.12.8.2 Identifikation und Aufbau der Benutzungselemente

Erster Schritt zur Festlegung der Gestaltungsregeln einer Benutzerschnittstelle ist die Identifikation aller am Aufbau der Schnittstelle beteiligten Benutzungselemente.

Die Liste der Benutzungselemente wird aus den Anforderungen abgeleitet und im Rahmen des Entwurfs der Benutzerschnittstelle ergänzt und vervollständigt. Für zusammengesetzte Benutzungselemente wird der Aufbau beschrieben.

C.1.12.8.3 Gestaltungsregeln der Benutzungselemente

Gestaltungsregeln definieren das ‚Look and Feel‘ von Benutzungselementen. Jedem identifizierten modularen beziehungsweise zusammengesetzten Benutzungselement werden Gestaltungsregeln zugewiesen. Beispielsweise kann für eine grafische Benutzeroberfläche das Aussehen eines Textfeldes, das Design einer Tabelle oder die Farbe des Hintergrundes festgelegt werden. Die Vorgaben sind in den Spezifikationen der Systemelemente umzusetzen.

C.1.12.9 Migrationskonzept

Das Migrationskonzept ist Grundlage und Verfahrenshandbuch für die Migration von Systemteilen eines Altsystems auf ein Neusystem. Es beschreibt Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Abläufe zur Überführung relevanter Systemteile des Altsystems auf die neue Zielumgebung.

Das Migrationskonzept beschreibt im Detail, welche Teile des Altsystems betroffen sind, welche Änderungen zur Migration durchzuführen sind und an welcher Stelle die migrierten Systemteile in das Neusystem zu integrieren sind. Abhängig von Aspekten der Sicherheit des Altsystems wird für die Geschäftsprozesse eine Migrations- und eine Rollbackstrategie gewählt und eine detaillierte Migrationsplanung festgelegt.

Der Systemarchitekt trägt, als Verantwortlicher für den Entwurf des Neusystems, auch die Verantwortung für das Migrationskonzept. So ist sichergestellt, dass die zu migrierenden Systemteile im Architekturentwurf ausreichend berücksichtigt werden. Unterstützt wird der Systemarchitekt vom Systemintegrator, der die Verantwortung für das zu entwickelnde Neusystem trägt.

Für die Migration relevante Informationen zum Altsystem werden aus der Altsystemanalyse übernommen. Informationen zum Neusystem werden aus der Gesamtsystemspezifikation beziehungsweise der Systemarchitektur und dem Datenbankentwurf ermittelt.

Verantwortlich	<u>Systemarchitekt</u>
Mitwirkend	<u>Systemintegrator, IT-Service-Transition-Verantwortlicher</u>
Hilfsmittel	<u>Migrationskonzept erstellen (Aktivität), Integrierte Entwicklungsumgebung (Werkzeug), Migrationskonzept(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systemspezifikation: <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) (Lebenszyklusanalyse und Gesamtsystemarchitektur)</u>

C.1.12.9.1 Migrationsüberblick

Der Migrationsüberblick unterstützt den Systemarchitekten bei der Planung und Vorbereitung der Migration. Hier wird beschrieben, welche Systeme an der Migration beteiligt sind, welche Ziele mit der Migration verfolgt werden und welche Rahmenbedingungen zur Migration einzuhalten sind.

Eine typische Rahmenbedingung für die Durchführung einer Migration ist die Beschränkung auf einen festgelegten Zeitraum. Häufig haben zu migrierende Anwendungen hohe Verfügbarkeitsanforderungen. Diese müssen bei der Migration erfüllt werden.

C.1.12.9.2 Migrationsstrategie

Die Migrationsstrategie legt die Strategie für die Durchführung der Migration fest. Für die Ablösung eines Altsystems stehen grundsätzlich zwei Strategien zur Auswahl, die stufenweise Einführung oder die 'Big-Bang' Strategie, also die Einführung in einem Schritt. Welche der Strategien für einen konkreten Fall geeignet ist, muss im Detail untersucht und festgelegt werden.

Bei einer 'Big-Bang' Strategie werden innerhalb eines festgelegten Zeitraums - häufig an einem Wochenende - das Altsystem abgeschaltet, das Neusystem installiert sowie Systemteile und Daten migriert.

Bei einer stufenweisen Migration wird das Altsystem in mehreren Schritten migriert. Die stufenweise Migration ist im Allgemeinen unkritischer als die 'Big-Bang' Strategie. Die Anwender können sich langsam an die neuen Funktionalitäten gewöhnen. Falls das neue System noch nicht stabil sein sollte, kann im Notfall auf das Altsystem zurückgegriffen werden. Man unterscheidet zwei Arten der stufenweisen Einführung:

- > Das Neusystem liefert die volle Funktionalität, steht jedoch nur einer beschränkten Nutzergruppe zur Verfügung. Neu- und Altsystem laufen parallel. Mit jeder Stufe wird der Kreis der Nutzer erweitert. Problematisch ist hier die parallele Nutzung von Alt- und Neusystem und damit insbesondere die Erhaltung der Datenkonsistenz.
- > Eine andere Art der stufenweisen Einführung ist die Bereitstellung einer Teilfunktionalität für alle Nutzer. Die Anwender arbeiten parallel auf Neu- und Altsystem. Mit jeder Stufe wird die Funktionalität der Neusystems erweitert, bis das Altsystem vollständig abgelöst wurde.

C.1.12.9.3 Rollbackstrategie

Zu jeder in der Migrationsplanung festgelegten Stufe ist eine Rollbackstrategie festzulegen. Eine Rollbackstrategie beschreibt alle Aktivitäten, die durchgeführt werden müssen, um Änderungen im Falle eines Scheiterns der Migration zeitgerecht zurückzusetzen. Für jede Migrationsstufe wird individuell festgelegt

- > nach welchen Kriterien die Entscheidung für ein Zurücksetzen der Änderungen und damit für einen Abbruch der Migration getroffen wird,
- > welche Aufgaben zur Vorbereitung des Abbruchs durchgeführt werden müssen,
- > welche Aktivitäten zur Durchführung des Abbruchs durchgeführt werden müssen, insbesondere wie der ursprüngliche Datenbestand wieder hergestellt werden kann und
- > welche Aktivitäten nach Durchführung des Abbruchs durchzuführen sind. Hier ist insbesondere eine Teststrategie notwendig, mit der sichergestellt wird, dass das Altsystem wieder mit voller Funktionalität zur Verfügung steht.

C.1.12.9.4 Datenmigration

Daten sind das zentrale Element der Migration. Daten aus dem Altsystem müssen eventuell in ein neues Format transformiert und in die Datenbank(en) des Neusystems geladen werden. Die Datenmigration ist detailliert zu planen. Der Datenfluss von den Quelldatenbanken zu den Zieldatenbanken wird festgelegt. Zusätzlich werden alle notwendigen Datentransformationen definiert.

Der Detaillierungsgrad geht hier bis auf die Ebene der Felder in einer Datenbanktabelle. Grundlage für die Planung der Datenmigration ist das Datenmodell der Altsystemanalyse als Quelle des Datenflusses und der Datenbankentwurf des Neusystems als Ziel.

C.1.12.9.5 Planung der Durchführung

Abhängig von der gewählten Migrationsstrategie wird die Durchführung der Migration zeitlich geplant. Innerhalb der definierten Migrationsstufen werden weitere Stufen, jeweils mit einer Rollbackstrategie, festgelegt. Die durchzuführenden Aktivitäten werden geplant und die Verantwortlichkeiten zugeordnet. Für jede Stufe sowie für die Migrationsplanung insgesamt wird festgelegt, ab wann ein Abbruch beziehungsweise ein Rollback nicht mehr möglich ist (Point of no Return).

C.1.13 Logistikelemente

C.1.13.1 Logistische Unterstützungsdokumentation

Die logistische Unterstützungsdokumentation ist eine inhaltlich zusammengehörende Menge auszuliefernder Dokumentationselemente eines Systems (siehe auch Produktstrukturierung). Sie besteht aus Nutzungsdokumentationen und Ausbildungsunterlagen sowie zusätzlich - abhängig vom erforderlichem Umfang der Logistik - aus Instandhaltungsdokumentationen, Instandsetzungsdokumentationen und Ersatzteilkatalogen.

Aus Produkthaftungsgründen sind in allen Dokumentationen vollständige und verbindliche Aussagen zum bestimmungsgemäßen Gebrauch des Systems zu machen. Auch der vorhersehbare bestimmungswidrige Gebrauch ist zu berücksichtigen. Entsprechende Hinweise und Warnungen sind unter Aufzeigen der Gefahren und Risiken aufzunehmen. Hinweise zur Nutzung, Instandhaltung, Instandsetzung und Entsorgung sind - auch unter Berücksichtigung des voraussichtlichen Benutzers - zu verfassen.

Allen Geräten sind eine Bedienungsanleitung und die sicherheitsrelevanten Informationen in Papierform beizulegen. Eine ausschließlich elektronische Bedienungsanleitung ist auch bei Produkte mit Anzeigemöglichkeiten nicht ausreichend.

Verantwortlich	<u>Technischer Autor</u>
Hilfsmittel	<u>Zur logistischen Unterstützungsdokumentation integrieren</u> (Aktivität), <u>Konstruktion/Simulation</u> (Werkzeug)
Besteht aus	<u>Nutzungsdokumentation</u> , <u>Ausbildungsunterlagen</u>
Erzeugt durch	Systemspezifikation: <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)</u> (Lebenszyklusanalyse und Gesamtsystemarchitektur)
Entscheidungsrelevant bei	<u>System integriert</u>
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.13.2 Nutzungsdokumentation

Die Nutzungsdokumentation enthält alle Angaben, die ein Nutzer benötigt, um das System bestimmungsgemäß bedienen zu können und bei Problemen richtig zu reagieren. Die Art und Anzahl der zu erstellenden Nutzungsdokumentationen entspricht den Vorgaben der Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft).

Verantwortlich	Technischer Autor
Mitwirkend	Ergonomieverantwortlicher, QS-Verantwortlicher, SW-Architekt, SW-Entwickler, Systemarchitekt
Hilfsmittel	<u>Nutzungsdokumentation erstellen</u> (Aktivität), <u>Nutzungsdokumentation(.odt .doc)</u>
Teil von	<u>Logistische Unterstützungsdokumentation</u>
Erzeugt durch	Systemspezifikation: <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)</u> (Lebenszyklusanalyse und Gesamtsystemarchitektur)

C.1.13.2.1 Warn- und Sicherheitshinweise

Die Warn- und Sicherheitshinweise beschreiben die für den Nutzer sicherheitsrelevanten Aspekte des Systems. Diese müssen während des gesamten Systemlebenszyklus beachtet und eingehalten werden, angefangen von der Inbetriebnahme bis zur Aussonderung des Systems. Warn- und Sicherheitshinweise müssen unübersehbar, möglichst am Anfang der Dokumentation, eingebracht werden.

C.1.13.2.2 Umfang und Funktionsweise des Systems

In diesem Thema wird das System ausgerichtet auf den Nutzer dargestellt. Über die Beschreibung lernt der Nutzer die für ihn relevanten Bestandteile und die Funktionsweise des Systems kennen. Die Beschreibung des Systems beinhaltet unter anderem eine Gesamtansicht des Systems, eine technische Beschreibung des Systems und dessen technische Daten.

C.1.13.2.3 Installation und Bedienung

Die Bedienungsanleitung beschreibt den sachgerechten Gebrauch des Systems. Sie beschreibt Arbeitsabläufe, wie sie Nutzer mit dem System ausführen.

Abhängig von der Nutzungsart kann die Bedienungsanleitung verschiedene Aspekte beinhalten wie beispielsweise Inbetriebnahme, Administration, Bedienung und Fehlerüberwachung. Die Beschreibung der Bedienung muss sich in Tiefe und Detaillierung an den Kenntnissen der zu erwartenden Nutzer orientieren.

C.1.13.2.4 Pflegeanleitung für das System

Die Pflege umfasst alle einfachen Instandhaltungstätigkeiten, die der Nutzer ohne Hilfsmittel durchführen kann, zum Beispiel die Reinigung des Systems, Austausch von Verschleißteilen und Betriebsflüssigkeiten und Überwachung von Betriebskennzahlen, Update des Antivirenschutzes oder Durchführung eines Backups.

C.1.13.3 Ausbildungsunterlagen

Die Ausbildung für ein System gliedert sich in unterschiedliche Ausbildungsmaßnahmen. Für diese Maßnahmen sind diverse Unterlagen notwendig, zum Beispiel Lehrplan und Lernunterlagen. Die Ausbildung kann auf unterschiedlichen Medien realisiert werden, beispielsweise auf Printmedien oder als Computer-Unterstützte Ausbildung (CUA).

Ausbildungen werden in der Regel auf Tätigkeitsprofile ausgerichtet, zum Beispiel Bediener-, Instandhaltungs-, Instandsetzungs- und Serviceausbildung. Für sicherheitskritische Systeme findet eine gesonderte Sicherheitsausbildung statt.

Verantwortlich	<u>Technischer Autor</u>
Mitwirkend	<u>QS-Verantwortlicher, SW-Architekt, SW-Entwickler, Systemarchitekt</u>
Hilfsmittel	<u>Ausbildungsunterlagen erstellen (Aktivität), Ausbildungsunterlagen(.odt .doc)</u>
Teil von	<u>Logistische Unterstützungsdokumentation</u>
Erzeugt durch	Systemspezifikation: <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) (Lebenszyklusanalyse und Gesamtsystemarchitektur)</u>

C.1.13.3.1 Lehrplan

Der Lehrplan gibt einen Überblick über die Inhalte, Ziele und die Gestaltung einer Ausbildungsmaßnahme. Dabei enthält er Informationen über z.B. Stundenplan, minimale und maximale Teilnehmerzahl und geforderte Vorbildung der Teilnehmer, die notwendig sind, um eine konkrete Ausbildung durchführen zu können.

C.1.13.3.2 Lehrunterlagen

Die Lehrunterlagen dienen dem Dozenten als Leitfaden und Unterrichtsmaterial für die Durchführung der Ausbildung. Sie beinhalten alle für die Vermittlung des Stoffes benötigten Mittel, Kommentare und Notizen, inklusive der didaktischen Erläuterungen zu den Unterlagen. Die Lehrunterlagen können in unterschiedlicher Form bereitgestellt werden, zum Beispiel als Präsentationen, Schautafeln, Video- und Audiomaterial oder als Computer-Unterstützte Ausbildung (CUA).

C.1.13.3.3 Lernunterlagen

Die Lernunterlagen sind die Unterlagen für die Auszubildenden. Die Unterlagen dienen zum individuellen Vor- und Nachbereiten von Ausbildungsmaßnahmen. Sie beschreiben den vollständigen Lernstoff und geben über zusätzliche Übungsaufgaben eine Möglichkeit zur Lernkontrolle. Die Lernunterlagen können in unterschiedlicher Form bereitgestellt werden, wie zum Beispiel als Präsentationen, Ausbildungshandbuch, Video- und Audiomaterial oder als Computer Unterstützte Ausbildung (CUA).

C.1.13.3.4 Durchführungsnachweis

Es gibt zwei Arten von Durchführungsnachweisen. Die eine bescheinigt dem Teilnehmer die Teilnahme an einer Ausbildungsmaßnahme mit einem bestimmten Erfolg, beispielsweise durch ein Zeugnis. Die andere ist der zahlungsbegründende Nachweis für den Dozenten, dass die Ausbildung erfolgreich und im vereinbarten Umfang durchgeführt wurde, wie beispielsweise eine Teilnehmerliste mit Unterschriften.

C.1.14 IT-Organisation und Betrieb

C.1.14.1 Betriebliche Freigabeerklärung

Die Betriebliche Freigabeerklärung bestätigt, dass das entwickelte System in Betrieb genommen werden darf. Sie wird vom Technikkoordinator vorbereitet und vom IT-Service-Transition-Verantwortlichen ausgestellt. Für den Fall, dass die Aspekte IT-Sicherheit und Datenschutz berücksichtigt werden müssen, sollten auch der IT-Sicherheitsverantwortliche und der Datenschutzbeauftragte beteiligt werden.

Verantwortlich	<u>IT-Service-Transition-Verantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Technikkoordinator</u>
Hilfsmittel	Freigabe erklären (Aktivität), <u>Betriebliche Freigabeerklärung(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Abstimmung mit IT-Organisation und Betrieb)
Inhaltlich abhängig	IT-Organisation und Betrieb: <u>Beitrag zum Datenschutzkonzept (C.2.1.13)</u> , <u>Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept (C.2.1.22)</u> , <u>Datenschutzkonzept (C.2.1.13)</u> , <u>IT-Sicherheitskonzept (C.2.1.22)</u> Lieferung und Abnahme: <u>Abnahmeerklärung (C.2.1.47)</u> Qualitätssicherung: <u>Prüfprotokoll Inbetriebnahme (C.2.1.47)</u> , <u>Prüfprotokoll Lieferung (C.2.1.47)</u> , <u>Prüfspezifikation Inbetriebnahme (C.2.1.47; C.2.1.22; C.2.1.13)</u> , <u>Prüfspezifikation Lieferung (C.2.1.47)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Systembetrieb freigegeben</u>
Sonstiges	Extern

C.1.14.1.1 Beurteilung des Systems/der Lieferung aus Betriebssicht

Das Thema beinhaltet eine Zusammenfassung der Prüfergebnisse aus Betriebssicht und definiert, ob die Inbetriebnahme aus Sicht des Betriebes erfolgen kann.

C.1.14.1.2 Beurteilung des Systems/der Lieferung aus Sicht der IT-Sicherheit

Das Thema beinhaltet eine Zusammenfassung der Prüfergebnisse aus Sicht der IT-Sicherheit und definiert, ob die Inbetriebnahme aus Sicht der IT-Sicherheit erfolgen kann.

C.1.14.1.3 Beurteilung des Systems/der Lieferung aus datenschutzrechtlicher Sicht

Das Thema beschreibt eine Zusammenfassung der Prüfergebnisse aus datenschutzrechtlicher Sicht und definiert, ob die Inbetriebnahme aus datenschutzrechtlicher Sicht erfolgen kann.

C.1.14.1.4 Anhang: Prüfprotokoll Inbetriebnahme

Das entsprechende Prüfprotokoll Inbetriebnahme wird der Betrieblichen Freigabeerklärung als Anhang beigefügt.

C.1.14.2 IT-Sicherheitskonzept

Das IT-Sicherheitskonzept (auch: Informationssicherheitskonzept) einer Behörde dient der Umsetzung der Sicherheitsstrategie und beschreibt die geplante Vorgehensweise, um die gesetzten Sicherheitsziele zu erreichen. Das IT-Sicherheitskonzept ist das zentrale Dokument im Sicherheitsprozess der Behörde. Jede konkrete Maßnahme muss sich letztlich darauf zurückführen lassen. Aus diesem Grund muss ein IT-Sicherheitskonzept sorgfältig geplant und umgesetzt sowie regelmäßig überprüft werden.

Nicht alle Bereiche einer Institution müssen durch ein einziges IT-Sicherheitskonzept abgedeckt werden. Vor allem bei großen Behörden kann es mehrere IT-Sicherheitskonzepte geben, die verschiedene Organisationsbereiche abdecken. Ebenso können komplexe Geschäftsprozesse oder Anwendungen in eigenen IT-Sicherheitskonzepten behandelt werden. Dies empfiehlt sich vor allem bei der Einführung neuer Aufgaben oder Anwendungen.

Der Geltungsbereich eines IT-Sicherheitskonzepts umfasst immer einen *Informationsverbund* und stellt detailliert den Bereich dar, für den das Sicherheitskonzept umgesetzt werden muss. Ein Informationsverbund kann sich somit auf Fachaufgaben, Geschäftsprozesse oder Organisationseinheiten beziehen. Er umfasst alle infrastrukturellen, organisatorischen, personellen und technischen Komponenten, die der Aufgabenerfüllung in diesem Anwendungsbereich der Informationsverarbeitung dienen. Der Informationsverbund muss so festgelegt sein, dass die betrachteten Geschäftsprozesse und Informationen diesem Bereich vollständig zugeordnet werden können. Die Abhängigkeiten aller sicherheitsrelevanten Prozesse sind zu berücksichtigen. Die Schnittstellen zu den anderen Bereichen müssen klar definiert werden, so dass der Informationsverbund in der Gesamtorganisation eine sinnvolle Mindestgröße einnimmt.

Ausführlichere Hinweise zum IT-Sicherheitskonzept gibt das BSI unter [Erstellung eines Sicherheitskonzepts](#).

Verantwortlich	IT-Sicherheitsbeauftragter
Inhaltlich abhängig	Anbahnung und Organisation: <u>Projektauftrag (C.2.1.23)</u>, <u>Projekthandbuch (C.2.1.23)</u> IT-Organisation und Betrieb: <u>Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept (C.2.1.23; C.2.1.22)</u>, <u>Betriebliche Freigabeerklärung (C.2.1.22)</u> Qualitätssicherung: <u>Prüfspezifikation Inbetriebnahme (C.2.1.22)</u> Systemanalyse: <u>Anforderungen (Lastenheft) (C.2.1.23)</u> Systementwurf: <u>SW-Architektur (C.2.1.23)</u>, <u>Systemarchitektur (C.2.1.23)</u> Systemspezifikation: <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) (C.2.1.23)</u>
Sonstiges	Extern

C.1.14.3 Datenschutzkonzept

Gemäß Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG) muss jede Behörde, die personenbezogene Daten speichert, folgende Anforderungen erfüllen:

- Die Behörde muss eine stets aktuelle Übersicht über die Verarbeitung von personenbezogenen Daten führen (Verfahrensverzeichnis) und diese Übersicht jedermann verfügbar machen (§ 4e, § 4g und § 18 BDSG).

- > Die Behörde muss sicherstellen, dass die Rechte der Betroffenen stets gewahrt bleiben (§§ 19-21 BDSG).
- > Die Behörde muss geeignete technische und organisatorische Maßnahmen treffen, die erforderlich sind, um die Ausführung der Vorschriften des BDSG und speziell die im Folgenden genannten Anforderungen zu gewährleisten (§ 9 BDSG). Diese Anforderungen umfassen insbesondere Zutrittskontrolle, Zugangskontrolle, Zugriffskontrolle, Weitergabekontrolle, Eingabekontrolle, Auftragskontrolle und die Verfügbarkeitskontrolle (Anlage zu § 9 Absatz 1 BDSG).

Das behördenweite Datenschutzkonzept dient als Grundlage zur Erfüllung dieser Anforderungen, es beschreibt also alle IT-Systeme, die personenbezogene Daten verarbeiten sowie alle erforderlichen Maßnahmen, um den Datenschutz aufrecht zu erhalten.

Das BSI beschreibt im IT-Grundschutz die [Aspekte eines Datenschutzkonzeptes](#) noch ausführlicher.

Verantwortlich	Datenschutzbeauftragter
Inhaltlich abhängig	IT-Organisation und Betrieb: Beitrag zum Datenschutzkonzept (C.2.1.13), Betriebliche Freigabeerklärung (C.2.1.13) Qualitätssicherung: Prüfspezifikation Inbetriebnahme (C.2.1.13)
Sonstiges	Extern

C.1.14.4 Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept

Der Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept beschreibt, inwiefern das IT-Sicherheitskonzept des jeweiligen Informationsverbundes durch die Inbetriebnahme des im Projekt entwickelten IT-Systems aktualisiert und fortgeschrieben werden muss. Dabei müssen grundsätzlich drei Fälle unterschieden werden:

- > Wird das entwickelte IT-System in einen bestehenden Informationsverbund integriert und existiert für diesen Informationsverbund bereits ein IT-Sicherheitskonzept, so beschreibt der Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept die notwendigen Änderungen ("Streiche X, setze Y, ergänze Z").
- > Wird das entwickelte IT-System in einen bestehenden Informationsverbund integriert und existiert für diesen Informationsverbund noch kein IT-Sicherheitskonzept, so ist der Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept ein unvollständiges IT-Sicherheitskonzept, das sich lediglich auf das neu entwickelte IT-System bezieht. Es liegt dann in der Verantwortung der Organisation (Informationssicherheitsverantwortlicher), das Produkt um die weiteren Bestandteile des Informationsverbundes zu ergänzen.
- > Stellt das entwickelte IT-System einen eigenen Informationsverbund dar, so ist der Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept gleichzusetzen mit dem IT-Sicherheitskonzept dieses Informationsverbundes.

Damit umfasst der Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept das gleiche inhaltliche Spektrum wie das IT-Sicherheitskonzept selbst. Er enthält alle an das zu entwickelnde System und den Betrieb gestellten IT-Sicherheitsanforderungen und die Maßnahmen zum Schutz der Informationen vor dem Verlust der

- > Integrität,
- > Vertraulichkeit und
- > Verfügbarkeit,

sowie die IT-Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen zum Schutz der technischen Anlagen zur Informationsverarbeitung und -übermittlung.

Verantwortlich	Technikkoordinator
Hilfsmittel	<u>Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept erstellen</u> (Aktivität), <u>Tools zum IT-Grundschutz</u> (Werkzeug), <u>Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> Projekthandbuch (Abstimmung mit IT-Organisation und Betrieb)
Inhaltlich abhängig	<u>Anbahnung und Organisation:</u> Projektauftrag (C.2.1.23; C.2.1.12), Projekthandbuch (C.2.1.23; C.2.1.12) <u>IT-Organisation und Betrieb:</u> <u>Beitrag zum Datenschutzkonzept</u> (C.2.1.12), <u>Betriebliche Freigabeerklärung</u> (C.2.1.22), <u>IT-Sicherheitskonzept</u> (C.2.1.23; C.2.1.22) <u>Qualitätssicherung:</u> <u>Prüfspezifikation Inbetriebnahme</u> (C.2.1.22) <u>Systemanalyse:</u> <u>Anforderungen (Lastenheft)</u> (C.2.1.23; C.2.1.12) <u>Systementwurf:</u> <u>SW-Architektur</u> (C.2.1.23), <u>Systemarchitektur</u> (C.2.1.23) <u>Systemspezifikation:</u> <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)</u> (C.2.1.23)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Systembetrieb freigegeben</u>

C.1.14.4.1 Darstellung des Projekts, Einsatzumgebung

Das Thema enthält einen Überblick über das Projekt, den Einsatzzweck und die Einsatzumgebung des Systems sowie die Art und Weise, wie das erstellte System in den Informationsverbund integriert wird.

C.1.14.4.2 Schutzbedarf

Das Thema enthält die Ergebnisse der Risikobewertung und der Schutzbedarfsfeststellung für das zu entwickelnde System. Dies umfasst insbesondere eine Einstufung der verarbeiteten bzw. übermittelten Informationen hinsichtlich der Schutzziele Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit.

C.1.14.4.3 Anforderungen bei der Entwicklung des Systems

Das Thema enthält überblicksartig alle Anforderungen, die bei der Entwicklung des Systems berücksichtigt werden müssen, um die IT-Sicherheit zu gewährleisten. Diese Anforderungen leiten sich aus dem Schutzbedarf ab und werden im Thema IT-Sicherheitsanforderungen und Schutzbedarf der Anforderungen (Lastenheft) detailliert dargestellt.

C.1.14.4.4 Systemarchitektur aus Sicht der IT-Sicherheit

Die Systemarchitektur ist aus Sicht der IT-Sicherheit darzustellen. Die erforderliche Infrastruktur sowie organisatorische und personelle Rahmenbedingungen sind hierfür zu dokumentieren. Für die Inhalte des Themas können die Inhalte aus dem Thema Nachweis der IT-Sicherheit in der Systemarchitektur übernommen werden.

C.1.14.4.5 Anforderungen und Maßnahmen im Systembetrieb

In diesem Thema sind die erforderlichen IT-Sicherheitsmaßnahmen, unterteilt in

- > technische,
- > organisatorische,
- > personelle und
- > materielle IT-Sicherheitsmaßnahmen,

zu beschreiben.

C.1.14.4.6 Verbleibende Risiken

Das Thema beschreibt alle Risiken und Schwachstellen für die IT-Sicherheit, die trotz aller getroffenen Maßnahmen weiterhin bestehen.

C.1.14.4.7 Notfallplan

Die erforderlichen Notfallmaßnahmen sind in diesem Thema zu dokumentieren. Hierzu gehört insbesondere die detaillierte Beschreibung der Vorgehensweise zur Wiederherstellung der Systemfunktionalität nach einem Teil- oder Totalausfall des Systems.

C.1.14.4.8 Maßnahmen zur Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen

Dieses Thema dokumentiert Vorgaben zur Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen und zur Aufrechterhaltung der IT-Sicherheit. Hierzu zählen insbesondere auch Festlegungen zu erforderlichen Schulungs- und Sensibilisierungsmaßnahmen.

C.1.14.5 Beitrag zum Datenschutzkonzept

Der Beitrag zum Datenschutzkonzept beschreibt, inwiefern das behördenweite Datenschutzkonzept durch die Inbetriebnahme des im Projekt entwickelten IT-Systems aktualisiert und fortgeschrieben werden muss, um den Anforderungen des BDSG auch weiterhin zu genügen.

Damit muss das Produkt im Wesentlichen die folgenden Fragen beantworten:

- > Welche Informationen werden benötigt, um das Verfahrensverzeichnis zu ergänzen?
- > Wie wurden die Rechte der Betroffenen bei der Systementwicklung berücksichtigt und wie können diese auch im Systembetrieb sichergestellt werden?
- > Welche technischen und organisatorischen Maßnahmen wurden bei der Entwicklung des Systems getroffen und welche Maßnahmen sind im Systembetrieb erforderlich, um den Anforderungen des BDSG zu genügen?

Verantwortlich	<u>Anforderungsanalytiker (AG)</u>
Hilfsmittel	<u>Beitrag zum Datenschutzkonzept erstellen (Aktivität)</u> , <u>Tools zum IT-Grundschutz (Werkzeug)</u> , <u>Beitrag zum Datenschutzkonzept(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Abstimmung mit IT-Organisation und Betrieb)

Inhaltlich abhängig	Anbahnung und Organisation: <u>Projektauftrag (C.2.1.12), Projekthandbuch (C.2.1.12)</u> IT-Organisation und Betrieb: <u>Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept (C.2.1.12), Betriebliche Freigabeerklärung (C.2.1.13), Datenschutzkonzept (C.2.1.13)</u> Qualitätssicherung: <u>Prüfspezifikation Inbetriebnahme (C.2.1.13)</u> Systemanalyse: <u>Anforderungen (Lastenheft) (C.2.1.12)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Systembetrieb freigegeben</u>

C.1.14.5.1 Verfahrensbeschreibung und Verantwortung

Das Thema umfasst einen kurzen Überblick über das Verfahren bzw. das IT-System, das personenbezogene Daten verarbeitet und benennt die für das System verantwortlichen Personen. In der Regel sollten hier die Rollen Verfahrensverantwortlicher (Fachseite) und Fachverantwortlicher benannt werden.

C.1.14.5.2 Rechtsgrundlage

Gemäß BDSG ist die Erhebung, Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten nur zulässig, soweit das BDSG oder eine andere Rechtsvorschrift dies erlaubt oder anordnet oder der Betroffene eingewilligt hat. Dieses Thema beschreibt die Rechtsgrundlage für die Verarbeitung personenbezogener Daten.

C.1.14.5.3 Umfang und Verwendung personenbezogener Daten

Das Thema stellt detailliert dar, welche personenbezogenen Daten erhoben und verarbeitet werden. Dies umfasst die Beschreibung der betroffenen Personen, sowie die Auflistung der verarbeiteten und gespeicherten Daten. Für alle Daten muss nachgewiesen werden, dass ihre Verarbeitung und Speicherung zweckdienlich im Sinne der Rechtsgrundlage ist.

Darüber hinaus beschreibt das Thema, wer Empfänger der personenbezogenen Daten ist und ob die Daten in Drittländer übermittelt werden.

C.1.14.5.4 Anforderungen bei der Entwicklung des Systems

Das Thema enthält überblicksartig alle Anforderungen, die bei der Entwicklung des Systems berücksichtigt werden müssen, um den Datenschutz zu gewährleisten. Dies betrifft insbesondere die Aspekte Datensparsamkeit, Datenvermeidung, Verbot automatisierter Auswertungen, Löschung, Protokollierung, Zugriffskontrolle, Weitergabekontrolle, Eingabekontrolle und Verfügbarkeitskontrolle. Diese Anforderungen werden im Thema Datenschutzanforderungen der Anforderungen (Lastenheft) detailliert dargestellt.

C.1.14.5.5 Schutzbedarf personenbezogener Daten

Alle personenbezogenen Daten, deren Speicherung nicht vermeidbar ist, müssen hinsichtlich ihres Schutzbedarfs im Sinne der Informationssicherheit bewertet werden. Die Schutzziele sind hier insbesondere die Vertraulichkeit und die Integrität der Daten. Der Schutzbedarf wird in das Thema IT-Sicherheitsanforderungen und Schutzbedarf in den Anforderungen (Lastenheft) übernommen. Der Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept zeigt auf, wie die definierten Ziele erreicht werden.

C.1.14.5.6 Anforderungen und Maßnahmen im Systembetrieb

Das Thema führt alle datenschutzrechtlichen Anforderungen auf, die während des Systembetriebs gelten. Dies umfasst rechtliche, technische, organisatorische, personelle und materielle Anforderungen.

Weiterhin müssen die datenschutzrelevanten Anforderungen vollständig durch Maßnahmen abgedeckt sein. Folgende Aspekte sind z.B. zu behandeln:

- > Verwaltung und Handhabung von personenbezogenen Daten auf Datenträgern und Servern, wie Speicherdauer, Aufbewahrung, Kennzeichnung, Wiederverwendung, Vernichtung, Löschung nicht benötigter Programme und Daten.
- > Zugangs-/Benutzerkontrolle, Zugriffskontrolle, Weitergabekontrolle, Eingabekontrolle, Auftragskontrolle.
- > Benachrichtigungspflicht/Konsultation des Datenschutzbeauftragten beispielsweise bei unerwartetem Systemverhalten oder ungewöhnlichen Ereignissen, die Auswirkungen auf den Datenverlust oder Verlust des Datenschutzes haben.
- > Freigabeverfahren, beispielsweise für geänderte/neue Systemteile und die Übermittlung personenbezogener Daten.
- > Auftragsdatenverarbeitung, beispielsweise bei Installation, Wartung, Reparatur, Softwarepflege und Datenträgerlöschung/-vernichtung.

Die hier aufgeführten Anforderungen und Maßnahmen im Systembetrieb dienen meist der Informationssicherheit der verarbeiteten personenbezogenen Daten. Damit überschneiden sie sich mit den Anforderungen und Maßnahmen im Systembetrieb im Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept.

C.1.14.6 Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)

Dieses Produkt beschreibt die nach dem Projektende getroffenen Leistungsvereinbarungen zwischen den folgenden Rollen bzw. Parteien:

- > Anwender
- > Verfahrensverantwortlicher (Fachseite)
- > Verfahrensverantwortlicher (IT-Betrieb)
- > Verfahrensverantwortlicher (Weiterentwicklung)

Die Leistungsvereinbarung betrifft die laufende Erbringung eines Dienstes bzw. Services, insbesondere zwischen der Fachseite und dem IT-Betrieb. Wenn die Fachseite gegenüber anderen Behörden (Anwendern) als Dienstleister auftritt, dann kann auch hier eine Leistungsvereinbarung durch das Projekt geschlossen oder vorbereitet werden. Ebenso kann es notwendig sein, die Pflege und Weiterentwicklung (Bugfixes, neue fachliche Anforderungen, etc.) zu regeln.

ITIL V3 kennt 3 Arten einer Leistungsvereinbarung:

- > Ein *Service Level Agreement (SLA)* oder Leistungsvereinbarung (DGV) bezeichnet einen Vertrag bzw. die Schnittstelle zwischen Auftraggeber und Dienstleister für wiederkehrende IT-Dienstleistungen.
- > Ein *Operational Level Agreement (OLA)* dient oft der Unterstützung bzw. der Absicherung eines SLA. Da diese Vereinbarungen zwischen Abteilungen der gleichen Organisation geschlossen werden, gelten diese in der Regel nur für den Dienstleister intern.

- > Ein *Underpinning Contract (UC)* wiederum ist ein Absicherungsvertrag einer vereinbarten Leistung zwischen dem IT-Service-Anbieter und einem für ihn tätigen Dienstleister.

Das V-Modell kann nicht vorgeben, in welcher organisatorischen Konstellation die einzelnen Parteien zueinander stehen. Deshalb sind grundsätzlich alle drei Arten einer Leistungsvereinbarung denkbar und es muss individuell entschieden werden, ob es sich um SLA, OLA oder UC handelt.

Unabhängig von ihrer Art fasst eine Leistungsvereinbarung die Dienstleistungen und die Qualität der Erbringung verbindlich auf Basis der Anforderungen an das System (siehe Anforderungen (Lastenheft)) zusammen. Folgende Informationen sind dabei zu dokumentieren:

- > Bezeichnung der zu erbringenden Dienstleistung
- > Freigabeinformationen (Fach- und IT-Seite)
- > Laufzeit, inkl. Beginn, Ende und Regelungen bzgl. der Beendigung der Vereinbarung
- > Beschreibung des angestrebten Ergebnisses
- > Verweis auf mitgeltende Vereinbarungen/Verträge
- > Servicezeiten
- > Erforderliche Support-Typen und Support Levels
- > Anforderungen an die einzelnen Service Levels
- > Verpflichtende Standards
- > Verantwortlichkeiten
- > Kosten

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Mitwirkend	<u>Anwender, IT-Service-Design-Verantwortlicher, Verfahrensverantwortlicher (Fachseite), Verfahrensverantwortlicher (IT-Betrieb), Verfahrensverantwortlicher (Weiterentwicklung)</u>
Hilfsmittel	<u>Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) erstellen (Aktivität), Leistungsvereinbarung (SLAOLAUC)(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Abstimmung mit IT-Organisation und Betrieb)
Inhaltlich abhängig	Systemanalyse: <u>Anforderungen (Lastenheft) (C.2.1.48)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt abgeschlossen</u>

C.1.14.6.1 Freigabeinformationen der Fach- und IT-Seite

In diesem Thema sind alle für die Freigabe relevanten Informationen der Fach- und der IT-Abteilung dokumentiert. Insbesondere sind hier die Ansprechpartner bzw. Vertragspartner zu nennen, zwischen denen die Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) geschlossen wird.

C.1.14.6.2 Leistungsvertrag

Der Leistungsvertrag in der Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) muss folgende Inhalte dokumentieren:

- > Bezeichnung des Service
- > Regelungen zur Laufzeit (Beginn, Befristung, Kündbarkeit)
- > Regelungen zur Vergütung
- > Regelungen zur Service-Erbringung
- > Verantwortlichkeiten (Pflichten der IT- und der Fachseite)

Gegebenenfalls sind hier neben den kaufmännischen und rechtlichen Einheiten auch allgemeine Geschäftsbedingungen zu referenzieren.

C.1.14.6.3 Leistungsumfang

Der Leistungsumfang der Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) umfasst verschiedene Aspekte, die hier zu dokumentieren sind. Insbesondere zählen dazu:

- > die zu unterstützenden Geschäftsprozesse und Aktivitäten
- > die Servicezeiten
- > die relevanten Support-Typen und Levels

Bei der Beschreibung der Geschäftsprozesse ist insbesondere die Kritikalität der einzelnen Services zu beschreiben, die die Geschäftsprozesse abdecken. Hierbei sind die kritischen Geschäftsprozesse (vital business function, VBF), die verwendeten Geschäftsdaten sowie eine Risiko- und Schadensbewertung für den Fall des Verlusts der Services und/oder Daten zu dokumentieren.

Ebenfalls im Rahmen des Leistungsumfangs sind die Servicezeiten zu dokumentieren, in denen ein Service zur Verfügung steht und ob es Ausnahmen, z.B. für Wartungsarbeiten gibt etc. Diese Informationen sind in die Aussagen zu den gewünschten Support-Typen und Levels zu integrieren, in denen z.B. die Vereinbarungen hinsichtlich Reaktions- und Lösungszeiten beschrieben sind.

C.1.14.6.4 Anforderungen

Dieses Thema fasst die Anforderungen zusammen, die Grundlage für den Leistungsvertrag und den Leistungsumfang sind. Die Anforderungen, insbesondere an den Service-Level, sind unter Berücksichtigung der Aspekte:

- > Verfügbarkeit (Service Availability)
- > Verfügbarkeit im Katastrophenfall (Service Continuity)
- > Performanz (Performance, Capacity)

zu dokumentieren. Insbesondere bei den Verfügbarkeitsanforderungen müssen verschiedene Parameter definiert werden, wie z.B. Ziele bzgl. der Verfügbarkeit, der Zuverlässigkeit (Mean Time Between Failures, Mean Time Between Incidents) und der Wartbarkeit (Mean Time to Restore, Downzeiten für Wartung, Ankündigungsfristen, Einschränkungen)

Zusätzlich dazu muss dokumentiert sein, welche Anforderungen bzgl. der Verfügbarkeit im Katastrophenfall bestehen. Im Detail sind hier Festlegungen bzgl. der Zeiträume zu treffen, in denen ein festgelegter Service Level wieder erreicht sein muss und innerhalb dessen der "normale" Service Level wieder verfügbar sein muss.

Im Bereich der Performance sind die benötigten Parameter ebenfalls detailliert darzustellen, also z.B.:

- > Welche Kapazitäten (Anzahl der Anwender, Transaktionen etc.) müssen zur Verfügung stehen?
- > Über welche Antwortzeiten müssen die Systeme (Services) verfügen?
- > Ist eine mittel-/langfristige Skalierung des Systems zu berücksichtigen und wie sehen die entsprechenden Anforderungen hierzu aus?

C.1.15 Ausschreibungswesen (Vergabeakte)

C.1.15.1 Vergabevermerk

Gemäß Vergaberecht muss ein fortlaufender Vergabevermerk geführt werden, um das Vergabeverfahren zu dokumentieren. Damit überschneidet sich der Vergabevermerk mit dem Ausschreibungskonzept und der Angebotsbewertung. Deren Inhalte werden daher im Vergabevermerk lediglich als Zusammenfassung aufgenommen. Alle darüber hinaus gehenden Entscheidungen werden im Vergabevermerk detailliert dokumentiert. Das Ziel ist die lückenlose Dokumentation des gesamten Vergabeprozesses, um bei Anfechtungen die Korrektheit des Vorgehens nachweisen zu können. Der Vergabevermerk ist damit das zentrale Produkt der Disziplin Ausschreibungswesen (Vergabeakte).

Verantwortlich	<u>Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>
Hilfsmittel	<u>Vergabeakte anlegen, Vergabevermerk fortlaufend führen und Vergabeverfahren abschließen (Aktivität), Vergabevermerk(.odt .doc), Ergänzende Vertragsbedingungen für die Erstellung eines IT-Systems (EVB-IT System) (Externe Kopiervorlage), Nutzungshinweise EVB-IT System (Externe Kopiervorlage)</u>
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch (Organisation und Vorgaben zur Vergabe von Entwicklungsleistungen)</u> <u>Systemanalyse:</u> <u>Make-or-Buy-Entscheidung (Bewertung und Ergebnis)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt beauftragt</u>

C.1.15.1.1 Zusammenfassung des Ausschreibungskonzepts

Dieses Thema beschreibt die wesentlichen Aspekte des Ausschreibungskonzepts, mindestens die anzuwendende Vergabevorschrift, die gewählte Vergabeart, das gewählte Vergabeverfahren und die Begründung der jeweiligen Wahl. Für Details verweist das Thema auf das Ausschreibungskonzept.

C.1.15.1.2 Zusammenfassung der Angebotsbewertung

Dieses Thema fasst die Angebotsbewertung zusammen und benennt insbesondere das Angebot (von AN), das den Zuschlag erhalten hat. Für Details werden die beiden Produkte referenziert oder als Anlage beigefügt.

C.1.15.1.3 Weitere Entscheidungen und Informationen

Dieses Thema dokumentiert lückenlos alle weiteren Entscheidungen und notwendigen Informationen im Rahmen der Vergabe, z.B.

- > Bekanntmachungen,
- > Bieterfragen und Antworten,
- > Kontakte zu Bietern,
- > Angaben bei Aufklärungsverhandlungen / Rügen,
- > die Begründung für die Aufhebung des Vergabeverfahrens.

C.1.15.2 Ausschreibungskonzept

Das Ausschreibungskonzept dokumentiert ein zum Vergaberecht konformes und für das Vorhaben geeignetes Vorgehen für die Ausschreibung. Es wird im Projekt in Abstimmung mit der Vergabestelle festgelegt.

Ausschreibungen der öffentlichen Auftraggeber unterliegen insbesondere dem Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB), der jeweilig anzuwendenden Vergabeverordnung (VgV, VS VgV) und weiteren Rechtsnormen. Diese definieren, wann welche Form der Vergabe gewählt werden muss und wie deren jeweiliger Ablauf zu gestalten ist.

Verantwortlich	<u>Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Vergabestelle, IT-Service-Design-Verantwortlicher</u>
Hilfsmittel	<u>Ausschreibungskonzept festlegen (Aktivität), Ausschreibungskonzept(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch (Organisation und Vorgaben zur Vergabe von Entwicklungsleistungen)</u> <u>Systemanalyse:</u> <u>Make-or-Buy-Entscheidung (Bewertung und Ergebnis)</u>
Inhaltlich abhängig	<u>Ausschreibungswesen (Vergabeakte):</u> <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung) (C.2.1.8)</u> <u>Planung und Steuerung:</u> <u>WiBe (Fortschreibung) (C.2.1.8), WiBe (Vorkalkulation) (C.2.1.8)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Anforderungen festgelegt</u>

C.1.15.2.1 Überblick und Beurteilung der Alternativen

In diesem Thema werden das anzuwendende Vergaberecht und die Vergabeverfahren aufgeführt, die das Vergaberecht für das konkrete Vorhaben vorsieht. Ihre Anwendbarkeit wird anhand der jeweiligen Kriterien, z.B. Auftragswert und Auftragsart, beurteilt und die Ergebnisse festgehalten.

C.1.15.2.2 Vergabeverfahren, Vergabeart und Losbildung

In diesem Thema wird das gewählte Vergabeverfahren benannt und begründet, warum es von den zuvor genannten Alternativen die am besten geeignete ist.

Zudem ist zu dokumentieren, ob in Losen vergeben werden soll. Soweit keine Lose gebildet werden, ist diese Entscheidung zu begründen. Im Fall der Losbildung sind die einzelnen Lose zu benennen und müssen bei den Festlegungen im Thema Zeitplan und Organisation der Vergabe entsprechend berücksichtigt werden. Die Losbildung muss konsistent zu den Inhalten des Themas Teilprojekte sein.

C.1.15.2.3 Zeitplan und Organisation der Vergabe

Dieses Thema dokumentiert die einzuhaltenden Fristen (z.B. Ausschreibungs-, Bieter-, Wartefristen) im gewählten Vergabeverfahren und leitet daraus entsprechende Aktionen und einen Zeitplan ab. Der Zeitplan sollte auch interne Zeiträume und Fristen (z.B. Mitzeichnung, Abstimmung, Angebotsbewertung, Urlaub) berücksichtigen.

C.1.15.2.4 Veröffentlichung der Ausschreibung

Hier wird in Abstimmung mit der Vergabestelle festgelegt, auf welchem Weg die Ausschreibung bekannt gegeben wird und wie Bieter an die Vergabeunterlagen gelangen, beispielsweise über die elektronische Vergabeplattform des Bundes <https://www.evergabe-online.de>. Bei einer direkten Angebotsaufforderung werden die ausgewählten Bieter mit ihren Kontaktdaten aufgeführt.

C.1.15.3 Bewertungsmatrix

In der Bewertungsmatrix werden die Kriterien für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit eines Angebots aufgestellt. Alle Angebote werden in gleicher Weise und abschließend anhand dieser Kriterien bewertet. Die Bewertungsmatrix ist Bestandteil der Vergabeunterlagen.

Verantwortlich	<u>Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Anforderungsanalytiker (AG), Vergabestelle, Projektleiter, Projekteigner</u>
Hilfsmittel	<u>Bewertungsmatrix erstellen (Aktivität), Bewertungsmatrix(.odt .doc), UfAB Bewertungsmatrix (Beispiel, Excel) (Externe Kopiervorlage), Bewertungsmatrix (Muster, Microsoft Excel) (Externe Kopiervorlage)</u>
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zur Vergabe von Entwicklungsleistungen) <u>Systemanalyse:</u> <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> (Bewertung und Ergebnis)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt ausgeschrieben</u>

C.1.15.3.1 Kriterienkatalog

Der Kriterienkatalog enthält die Kriterien zur Bewertung der Angebote. Je nach Umfang der Anforderungen kann der Kriterienkatalog in Kriterienhauptgruppen und Kriteriengruppen untergliedert werden. Jedes Kriterium muss als Ausschluss- oder Bewertungskriterium (A- oder B-Kriterium) gekennzeichnet sein.

Kriterien werden als Fragen an den Bieter formuliert. A-Kriterien werden dabei als geschlossene Fragen (Ja/Nein-Fragen) formuliert, B-Kriterien als offene Fragen.

C.1.15.3.2 Gewichtung

Jedes Kriterium ist mit einer Gewichtung zu versehen. Die Gewichtung bestimmt, zu welchem Anteil (Gewicht) ein Kriterium in die Ermittlung der Gesamtleistung eingeht. Die Gewichtung von Kriterien kann ergänzt werden um Mindestpunktzahlen oder Mindest-Anteile, die für eine bestimmte Menge von Kriterien, für eine Kriteriengruppe oder für eine Kriterienhauptgruppe erreicht werden müssen.

C.1.15.3.3 Erwartungshaltung

Die Erwartungshaltung beschreibt, welche Antworten der Auftraggeber auf die offenen Fragen der Bewertungskriterien erwartet und wie diese Antworten gewertet werden sollen. Die Erwartungshaltung ist in der Vergabeunterlage für jedes Bewertungskriterium derartig transparent darzustellen, dass der Bieter erkennen kann, welche Punktzahl er für sein Angebot erhalten wird.

C.1.15.4 Vergabeunterlagen (Ausschreibung)

Die Vergabeunterlagen dienen zur Information der Bieter und sind die Basis für deren Angebote. Sie enthalten fachliche, rechtliche und organisatorische Aspekte des Vorhabens und des Ausschreibungsprozesses, eine Leistungsbeschreibung des zu beschaffenden IT-Systems sowie eine Beschreibung des gewünschten Projektablaufs. Die Vergabeunterlagen geben damit vor, wie und was Bieter anbieten müssen, um den Vorstellungen des Auftraggebers gerecht zu werden und einen Vertragsschluss zu ermöglichen.

Bei den meisten Vergabearten (Öffentliche Ausschreibung, Beschränkte Ausschreibung, Offenes Verfahren, Nichtoffenes Verfahren) erfolgt der Vertragsschluss durch den Zuschlag auf ein (unverändertes, nicht verhandeltes) Angebot. Im Falle einer freihändigen Vergabe, eines Verhandlungsverfahrens oder eines wettbewerblichen Dialogs kann der Auftraggeber auch nach der Veröffentlichung der Vergabeunterlagen noch über die Angebote der Bieter verhandeln, bevor dann auf ein letztes Angebot der Zuschlag erteilt wird.

Verantwortlich	<u>Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Anforderungsanalytiker (AG), Vergabestelle, Projektleiter, Projekteigner</u>
Hilfsmittel	<u>Vergabeunterlagen zusammenstellen (Aktivität), Vergabeunterlagen (Ausschreibung)(.odt .doc), Ergänzende Vertragsbedingungen für die Erstellung eines IT-Systems (EVB-IT System) (Externe Kopiervorlage), Nutzungshinweise EVB-IT System (Externe Kopiervorlage), EVB-IT Systemvertrag (Word) (Externe Kopiervorlage), UfAB Bewertungsmatrix (Beispiel, Excel) (Externe Kopiervorlage), Bewertungsmatrix (Muster, Microsoft Excel) (Externe Kopiervorlage)</u>
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zur Vergabe von Entwicklungsleistungen) Systemanalyse: <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> (Bewertung und Ergebnis)

Inhaltlich abhängig	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch (C.2.1.50; C.2.1.43)</u> Ausschreibungswesen (Vergabeakte): <u>Angebot (von AN) (C.2.1.18), Angebotsbewertung (C.2.1.18),</u> <u>Ausschreibungskonzept (C.2.1.8)</u> Planung und Steuerung: <u>WiBe (Fortschreibung) (C.2.1.8), WiBe (Vorkalkulation) (C.2.1.8)</u> Qualitätssicherung: <u>QS-Handbuch (C.2.1.51; C.2.1.43)</u> Systemanalyse: <u>Anforderungen (Lastenheft) (C.2.1.2)</u> Systemspezifikation: <u>Externe-Einheit-Spezifikation (C.2.1.20), Externes-SW-Modul-Spezifikation</u> <u>(C.2.1.20)</u> Vertragswesen: <u>Vertrag (C.2.1.2; C.2.1.20), Vertragszusatz (C.2.1.2; C.2.1.20)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt ausgeschrieben</u>

C.1.15.4.1 Einführung

Die Einführung enthält die wichtigsten Punkte des Vorhabens, insbesondere eine kurze Beschreibung des zu beschaffenden Systems (vgl. Anforderungen (Lastenheft)) sowie Informationen zur Losbildung, zu wichtigen Projektmeilensteinen und zu sonstigen Aspekten von überragender Bedeutung für das Vorhaben (vgl. Ausschreibungskonzept).

C.1.15.4.2 Bewerbungsbedingungen

Dieses Thema beschreibt die Einzelheiten der Durchführung des Vergabeverfahrens. Dabei sind folgende Inhalte zu berücksichtigen:

- > Grundsätzliche Bestimmungen
- > Informationen zum Auftraggeber
- > Termin- und Fristenangaben
- > Form der Angebote und deren Einreichung
- > Änderungen, Berichtigungen und Rücknahme der Angebote
- > Nebenangebote bzw. weitere Hauptangebote
- > Kostenerstattung für Bewerber und Bieter
- > Bewerber- und Bietergemeinschaften
- > Unteraufträge
- > Hinweis zu Änderungsverbot bezüglich der Vertragsunterlagen
- > Bewerber- bzw. Bieterfragen sowie Unklarheiten in den Vergabeunterlagen

- > Zuschlagserteilung
- > Aufhebung des Vergabeverfahrens

Bei einer EU-weiten Vergabe sind zusätzlich folgende Inhalte relevant:

- > Kenntlichmachung der Fabrikations-, Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse
- > Angabe der Vergabekammer
- > Rechtsbehelfsbelehrung

C.1.15.4.3 Rahmenbedingungen

Dieses Thema dokumentiert Rahmenbedingungen, die nicht in den Anforderungen (Lastenheft), den Vorgaben für das Projekthandbuch der Auftragnehmer und den Vorgaben für das QS-Handbuch der Auftragnehmer enthalten sind. Das sind insbesondere

- > organisatorische und räumliche Rahmenbedingungen (z.B. Lagepläne, Raumsituation, Ansprechpartner) sowie
- > Abhängigkeiten von / Zusammenarbeit mit anderen Auftragnehmern.

Hinweis: Die UfAB definiert die Rahmenbedingungen deutlich ausführlicher und teilweise redundant zur Leistungsbeschreibung. Die o.g. Anforderungen (Lastenheft) und die Vorgaben zum Projekt- und QS-Handbuch der Auftragnehmer sind im V-Modell ein Teil der Leistungsbeschreibung (s.u.) und werden hier nicht erneut aufgeführt.

C.1.15.4.4 Eignungsanforderungen

Dieses Thema enthält alle Kriterien, die Bieter hinsichtlich ihrer Eignung als Auftragnehmer erfüllen müssen. Die Kriterien werden unterteilt in

- > Fachkunde,
- > Leistungsfähigkeit sowie
- > Gesetzestreue.

Bei manchen Vergabeverfahren kann als erster Schritt ein sogenannter Teilnahmewettbewerb vorgesehen werden. Dieser steht allen Bewerbern offen und dient der Vorauswahl möglicher Bieter, indem er deren Eignungsanforderungen prüft. Die von der Vergabestelle als geeignet befundenen Bewerber werden dann zur Abgabe eines Angebots aufgefordert. Im Rahmen der Angebotsprüfung werden die Eignungsanforderungen nicht erneut geprüft.

C.1.15.4.5 Leistungsbeschreibung

Dieses Thema beschreibt die Leistungen, die im Rahmen des Projektes zu erbringen sind, und definiert dazu Kriterien (Fragen), auf die der Bieter im Rahmen seines Angebots eingehen muss. Die Kriterien betreffen das zu erstellende System, aber auch das Vorgehen (Projektmanagement, Qualitätssicherung) im Projekt.

Die Leistungsbeschreibung gliedert sich in folgende Teile:

- > Teil 1: Anforderungen an das zu erstellende (Teil-)System
- > Teil 2: Vorgaben für das Projekthandbuch des Auftragnehmers
- > Teil 3: Vorgaben für das QS-Handbuch des Auftragnehmers

- Teil 4: Gewichteter Kriterienkatalog (einschl. detaillierter Erwartungshaltung)

Die Teile 1, 2 und 3 enthalten die Vorstellungen des Auftraggebers. Der Teil 4 referenziert diese Teile und stellt über die darin aufgeworfenen Fragen sicher, dass der Bieter in seinem Angebot auf die für den Auftraggeber relevanten Kriterien eingeht.

Teil 1: Anforderungen an das zu erstellende (Teil-)System

Die UfAB unterscheidet für die Beschreibung der Leistung des Systems zwei Arten:

- Die **funktionale Leistungsbeschreibung** beschreibt den Zweck des Systems, also die geforderten Funktionen und Ergebnisse, nicht aber die Art und Weise der technischen Umsetzung.
- Die **konstruktive Leistungsbeschreibung** beschreibt die zu erbringende Leistung nach ihren wesentlichen Merkmalen und konstruktiven Einzelheiten, beispielsweise Anforderungen an Kompatibilität, Integrationsfähigkeit und Wartbarkeit.

In der Praxis wird sich meist eine Mischform ergeben. Es gilt die Regel "So konstruktiv wie nötig, so funktional wie möglich", um einerseits alle notwendigen Randbedingungen zu erfassen, andererseits den Auftragnehmer nicht unnötig einzuschränken. Die geforderte Funktionalität wird als Funktionale Anforderungen in den Anforderungen (Lastenheft) dokumentiert, konstruktive Einzelheiten und technische Details als Nicht-Funktionale Anforderungen. Im Fall eines Unterauftrags werden diese Anforderungen in den Spezifikationen für die Externe Einheit bzw. das Externe SW-Modul dokumentiert.

Teil 2: Vorgaben für das Projekthandbuch des Auftragnehmers

Dieses Thema beschreibt die verpflichtenden Vorgaben für das Projekthandbuch des Auftragnehmers und damit für den Projektablauf. Die Vorgaben umfassen die Zeitplanung, Mitwirkungsleistungen, das Tailoring, das Berichtswesen und das Risikomanagement. Sie werden im Projekthandbuch des Auftraggebers im Thema Vorgaben für das Projekthandbuch der Auftragnehmer definiert und unverändert an dieser Stelle übernommen.

Hinweis: Diese Vorgaben setzen einen Teil der in der UfAB beschriebenen Rahmenbedingungen um. Es handelt sich um eine eindeutige Forderung zur Vertragsausführung und sollte auch als Ausschlusskriterium in den Kriterienkatalog einfließen (Frage an den Bieter: Erfüllen/akzeptieren sie diese Forderung?)

Teil 3: Vorgaben für das QS-Handbuch des Auftragnehmers

Dieses Thema beschreibt die verpflichtenden Vorgaben für das QS-Handbuch des Auftragnehmers und damit für dessen Qualitätssicherung. Die Vorgaben umfassen konstruktive und analytische QS-Maßnahmen, bspw. Prüfpflichten oder eine Mindest-Prüfüberdeckung. Sie werden im QS-Handbuch des Auftraggebers im Thema Vorgaben für das QS-Handbuch der Auftragnehmer definiert und unverändert an dieser Stelle übernommen.

Hinweis: Diese Vorgaben setzen einen Teil der in der UfAB beschriebenen Rahmenbedingungen um. Es handelt sich um eine eindeutige Forderung zur Vertragsausführung und sollte auch als Ausschlusskriterium in den Kriterienkatalog einfließen (Frage an den Bieter: Erfüllen/akzeptieren sie diese Forderung?)

Teil 4: Gewichteter Kriterienkatalog

Die Teile 1, 2 und 3 der Leistungsbeschreibung enthalten die Vorstellungen des Auftraggebers zum System und zum Projektablauf. Der gewichtete Kriterienkatalog sorgt dafür, dass die Angebote der Bieter auf diese Vorstellungen eingehen. Dabei erfüllt er folgende Aufgaben:

- Er stellt sicher, dass konkrete Forderungen des Auftraggebers durch den Bieter zugesichert werden (Ausschlusskriterien).
- Er ermöglicht es dem Auftraggeber, vage Vorstellungen durch den Bieter im Rahmen des Angebots ausgestalten zu lassen (Bewertungskriterien).

- > Er zeigt dem Bieter, welche Teile der angebotenen Leistung mit welchem Gewicht in die Angebotsbewertung einfließen.
- > Zu jeder bewerteten Forderung muß ein eindeutiger Erwartungshorizont erstellt und mit dem Kriterienkatalog dem Bieter zur Verfügung gestellt werden.

Der gewichtete Kriterienkatalog wird in den Themen Kriterienkatalog und Gewichtung der Bewertungsmatrix definiert und als Teil 4 der Leistungsbeschreibung aufgenommen.

C.1.15.4.6 Preisblätter

Dieses Thema enthält vorgegebene Preisblätter, die von den Bietern auszufüllen sind. Die Preisblätter dienen dazu, ggf. Einzel- und Endpreise der angebotenen Leistungen unmittelbar vergleichen bzw. die Preise in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen der konkurrierenden Angebote berücksichtigen zu können. Die Preisblätter sollen daher alle relevanten Einzelpreise sowie den Endpreis ausweisen.

C.1.15.4.7 Vertragliche Grundlage

Hier wird die vertragliche Grundlage der Vergabe festgelegt, z.B. EVB-IT. Der Auftraggeber legt den Vergabeunterlagen ein vorausgefülltes Vertragsformular bei, das vom Bieter an zugelassenen Stellen zu ergänzen und als Vertragsentwurf dem Angebot beizulegen ist. Mit dem Zuschlag wird der Vertragsentwurf zum Vertrag. Zur Vermeidung von Unstimmigkeiten müssen die Vergabeunterlagen den Hinweis enthalten, dass die Eintragungen des Auftraggebers im vorausgefüllten Vertragsformular nur an vorgegebenen Stellen zulässig ist und die sonstigen Vorgaben der Vergabestelle vom Bieter unverändert in seinen Vertragsentwurf übernommen werden müssen.

C.1.15.5 Angebotsbewertung

Die Angebotsbewertung umfasst alle Dokumentationspflichten, die im Rahmen der Vergabe bei der Auswahl eines Angebots gelten. Die eingegangenen Angebote sind aufzulisten, die Bewertung darzustellen und die Entscheidung für ein Angebot zu dokumentieren.

Verantwortlich	<u>Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Anforderungsanalytiker (AG), Vergabestelle, Projektleiter, Projekteigner, IT-Service-Design-Verantwortlicher</u>
Hilfsmittel	<u>Angebote öffnen, bewerten und zuschlagen</u> (Aktivität), <u>Angebotsbewertung(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> Projekthandbuch (Organisation und Vorgaben zur Vergabe von Entwicklungsleistungen) <u>Systemanalyse:</u> <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> (Bewertung und Ergebnis)
Inhaltlich abhängig	<u>Ausschreibungswesen (Vergabeakte):</u> <u>Angebot (von AN) (C.2.1.18), Vergabeunterlagen (Ausschreibung) (C.2.1.18)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt beauftragt</u>

C.1.15.5.1 Erfassung eingegangener Angebote

In diesem Thema werden die gemäß VOL/A bei der Öffnung der Angebote mindestens festzuhaltenden Informationen dokumentiert (bspw. in tabellarischer Form):

- > Name und Anschrift der Bieter,
- > die Endbeträge ihrer Angebote und andere den Preis betreffende Angaben,
- > ob und von wem Nebenangebote eingereicht worden sind.

C.1.15.5.2 Bewertung eingegangener Angebote

Die Angebote werden in vier Stufen bewertet und die Ergebnisse in diesem Thema dokumentiert. Zur besseren Nachvollziehbarkeit sollten die Bewertungsergebnisse je Wertungsstufe wie folgt notiert werden:

1. Als Ergebnis der **formalen Prüfung** wird notiert, welche Angebote die formalen Kriterien gemäß VOL/A erfüllen und welche Angebote aufgrund welcher Formmängel ausgeschlossen werden.
2. Als Ergebnis der **Eignungsprüfung** wird notiert, welche Bieter die Eignungsanforderungen erfüllen und welche Bieter warum ausgeschlossen werden. Wird die Teilnehmerzahl z.B. durch ein Losverfahren beschränkt, werden das Verfahren und seine Ergebnisse dokumentiert, insbesondere etwaige Ausschlüsse ansonsten geeigneter Bieter.
3. Als Ergebnis der **Prüfung der Angemessenheit der Preise** wird notiert, welche Angebote preislich angemessen sind und welche Angebote aus welchen Gründen als unangemessen erscheinen. Werden im Zweifelsfall Belege vom Bieter eingefordert, so wird dies zusammen mit den Belegen dokumentiert.
4. Die **Ermittlung des wirtschaftlichsten Angebots** dokumentiert je Angebot die Überprüfung der Ausschlusskriterien und die Ermittlung des besten Preis-Leistungs-Verhältnisses über alle Angebote. Die jeweilige Leistung wird mit der Bewertungsmatrix festgestellt. Der Gesamtpreis ergibt sich aus dem Preisblatt und ggf. weiteren Preisbestandteilen (Betriebskosten, Lizenzkosten, Wartungskosten, etc.), die dem Bieter zuvor bekannt gegeben wurden. Die Bewertungsmatrizen der Angebote können hier eingefügt oder referenziert werden. Sind Bieterpräsentationen Teil der Leistungsbewertung, werden die entsprechenden Unterlagen und Ergebnisse hier eingefügt oder referenziert.

C.1.15.5.3 Entscheidung für ein Angebot

In diesem Thema wird die Zuschlagserteilung dokumentiert. Die Gründe für den Zuschlag sowie die Gründe für die Nichtberücksichtigung der restlichen Bieter müssen nachvollziehbar dargelegt werden.

C.1.15.6 Angebot (von AN)

Das Angebot (von AN) ist eine Kopie des Angebots eines Auftragnehmers, das in Reaktion auf die Ausschreibung erstellt und dem Auftraggeber zugestellt wurde. Alle erhaltenen Angebote werden vom Auftraggeber in der Angebotsbewertung bewertet.

Verantwortlich	<u>Vergabestelle</u>
Inhaltlich abhängig	<u>Ausschreibungswesen (Vergabeakte):</u> <u>Angebotsbewertung (C.2.1.18), Vergabeunterlagen (Ausschreibung) (C.2.1.18)</u>
Sonstiges	Extern

C.1.16 Vertragswesen

C.1.16.1 Vertrag

Der Vertrag bildet die rechtliche Grundlage für die Erbringung der Leistungen von Auftragnehmer und Auftraggeber und regelt die Zusammenarbeit zwischen den beiden Parteien.

Der Vertrag kommt durch eine beiderseitige Willenserklärung zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer zu Stande: Diese Willenserklärung erfolgt durch ein Angebot (von AN) und durch die Erteilung des Zuschlags auf dieses Angebot. Zur Beweissicherung und Rechtssicherheit wird meist zusätzlich eine Vertragsurkunde unterzeichnet. Der Vertrag besteht also aus folgenden Elementen:

- > Angebot (von AN)
- > Zuschlag
- > Vertragsurkunde

Für öffentliche Auftraggeber gibt es vorgefertigte Vertragsbedingungen, zum Beispiel EVB-IT beziehungsweise BVB, die entsprechend zu verwenden und gegebenenfalls auszugestalten sind. Damit diese Vorgaben Vertragsbestandteil werden, müssen sie Teil des Angebots sein und daher bereits den Vergabeunterlagen (Ausschreibung) beigelegt werden.

Verantwortlich	<u>Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Anforderungsanalytiker (AG), Vergabestelle, Projektleiter</u>
Hilfsmittel	<u>Vertrag abschließen (Aktivität), Vertrag(.odt .doc), Ergänzende Vertragsbedingungen für die Erstellung eines IT-Systems (EVB-IT System) (Externe Kopiervorlage), Nutzungshinweise EVB-IT System (Externe Kopiervorlage), EVB-IT Systemvertrag (Word) (Externe Kopiervorlage)</u>
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zur Vergabe von Entwicklungsleistungen) <u>Systemanalyse:</u> <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> (Bewertung und Ergebnis)
Inhaltlich abhängig	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch (C.2.1.32)</u> <u>Ausschreibungswesen (Vergabeakte):</u> <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung) (C.2.1.2; C.2.1.20)</u> <u>Systemanalyse:</u> <u>Anforderungen (Lastenheft) (C.2.1.2)</u> <u>Systemspezifikation:</u> <u>Externe-Einheit-Spezifikation (C.2.1.20), Externes-SW-Modul-Spezifikation (C.2.1.20)</u> <u>Vertragswesen:</u> <u>Vertragszusatz (C.2.1.2; C.2.1.20)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt beauftragt</u>

C.1.16.2 Vertragszusatz

Ein Vertragszusatz ist eine vertragliche vereinbarte Änderung des Produkts Vertrag, beispielsweise bezüglich des Leistungsumfangs, der Kosten und der Termine. Vertragszusätze können vom Auftragnehmer und vom Auftraggeber initiiert werden, zum Beispiel über das Problem- und Änderungsmanagement.

Verantwortlich	<u>Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Vergabestelle</u>
Hilfsmittel	<u>Vertragszusatz abschließen (Aktivität)</u> , <u>Vertragszusatz(.odt .doc)</u> , <u>Ergänzende Vertragsbedingungen für die Erstellung eines IT-Systems (EVB-IT System) (Externe Kopiervorlage)</u> , <u>Nutzungshinweise EVB-IT System (Externe Kopiervorlage)</u> , <u>EVB-IT Systemvertrag (Word) (Externe Kopiervorlage)</u>
Erzeugt durch	Problem- und Änderungsmanagement: <u>Änderungsentscheidung (Entscheidung und Begründung)</u>
Inhaltlich abhängig	Ausschreibungswesen (Vergabeakte): <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung) (C.2.1.2; C.2.1.20)</u> Systemanalyse: <u>Anforderungen (Lastenheft) (C.2.1.2)</u> Systemspezifikation: <u>Externe-Einheit-Spezifikation (C.2.1.20)</u> , <u>Externes-SW-Modul-Spezifikation (C.2.1.20)</u> Vertragswesen: <u>Vertrag (C.2.1.2; C.2.1.20)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt beauftragt</u>

C.1.16.3 Vertragsübersicht

In der Vertragsübersicht sind sämtliche das Projekt betreffenden Verträge zusammenfassend aufgeführt. Zu jedem Vertrag sind der aktuelle Status, die gemäß Vertrag zu erbringenden Leistungen (Liefergegenstände) sowie die vereinbarten Liefertermine zu dokumentieren.

Ebenfalls in der Vertragsübersicht enthalten sind die im Fall nicht erbrachter Leistungen zu zahlenden Vertragsstrafen sowie die im Projektverlauf vorgenommenen Vertragsanpassungen.

Hilfsmittel	<u>Vertragsübersicht und Zahlungsplan (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage)</u>
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch (Organisation und Vorgaben zur Vergabe von Entwicklungsleistungen)</u> Systemanalyse: <u>Make-or-Buy-Entscheidung (Bewertung und Ergebnis)</u>

C.1.17 Angebots- und Auftragswesen

C.1.17.1 Angebotsaufforderung

Die Angebotsaufforderung ist die formale Aufforderung an einen IT-Dienstleister des Bundes ein Angebot für die Entwicklung des Systems abzugeben. Sie erfolgt in schriftlicher Form und wird gemeinsam mit den Anforderungen (Lastenheft) an den IT-Dienstleister übermittelt.

Verantwortlich	<u>Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>
Hilfsmittel	<u>Angebotsaufforderung erstellen</u> (Aktivität)
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> Projekthandbuch (Organisation und Vorgaben zur Beauftragung eines IT-Dienstleisters des Bundes) <u>Systemanalyse:</u> <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> (Bewertung und Ergebnis)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Angebotsaufforderung erstellt</u>

C.1.17.2 Auftrag

Der Auftrag bildet die Grundlage für die Erbringung der Leistungen im Projekt und regelt die Zusammenarbeit zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer. Der Auftrag kommt durch eine beiderseitige Willenserklärung mit der Unterzeichnung des Angebots durch den Auftraggeber zu Stande.

Verantwortlich	<u>Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>
Hilfsmittel	<u>Auftrag erteilen</u> (Aktivität)
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> Projekthandbuch (Organisation und Vorgaben zur Beauftragung eines IT-Dienstleisters des Bundes) <u>Systemanalyse:</u> <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> (Bewertung und Ergebnis)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt beauftragt</u>

C.1.18 Lieferung und Abnahme

C.1.18.1 Lieferung

Die Lieferung besteht aus den im Vertrag (von AG) festgelegten Liefergegenständen. Dabei kann es sich um Systemelemente wie Software und Hardware oder Dokumente handeln. Für den Transport der Liefergegenstände ist eine geeignete Verpackung zu verwenden, die die unversehrte Ankunft beim Auftraggeber gewährleistet. Dabei ist zu beachten, dass möglicherweise auch die Verpackung entwickelt werden muss. Daneben sind die relevanten Lieferpapiere wie beispielsweise Versand-/Frachtpapiere, Zoll-/Exportpapiere, Lieferschein, Release Notes oder Warenausgangsbelege Bestandteil der Lieferung. Die Konfiguration der Liefergegenstände muss den Lieferpapieren entnommen werden können, damit der Auftraggeber die entsprechenden Empfangsbestätigungen ausstellen kann.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Mitwirkend	<u>Systemintegrator</u>
Hilfsmittel	<u>Lieferung erstellen und ausliefern (Aktivität)</u>
Erzeugt durch	Systemspezifikation: <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) (Lieferumfang)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Lieferung durchgeführt</u>
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.18.2 Abnahmeerklärung

In der Abnahmeerklärung erklärt der Auftraggeber sein Einverständnis mit der vom Auftragnehmer erbrachten (Teil-)Lieferung oder ihre Ablehnung. Bei allen Lieferungen, die laut Vertrag abgenommen werden müssen, hat der Auftragnehmer ein Recht auf die Ausstellung einer Abnahmeerklärung. Mit der Abnahmeerklärung können rechtliche Folgen, wie die Fälligkeit vereinbarter Zahlungen, verbunden sein.

Im Falle der Ablehnung der Abnahme obliegt es dem Auftragnehmer nachzuweisen, dass der Liefergegenstand doch vertragsgemäß erstellt wurde, oder er muss die festgestellten Mängel innerhalb der gesetzten Frist beseitigen. Die Ablehnung der Abnahme kann für beide Seiten erhebliche Folgen, wie vereinbarte Vertragsstrafen, nach sich ziehen.

Verantwortlich	<u>Projekteigner</u>
Mitwirkend	<u>Vergabestelle, Projektleiter, QS-Verantwortlicher, Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>
Hilfsmittel	<u>Abnahmeerklärung ausstellen (AG) (Aktivität), Abnahmeerklärung(.odt .doc), Projektabnahmeprotokoll (Teil der SOS-Methode) (Externe Kopiervorlage)</u>
Erzeugt durch	Systemanalyse: <u>Anforderungen (Lastenheft) (Abnahmekriterien), Lastenheft Gesamtprojekt (Abnahmekriterien)</u>
Inhaltlich abhängig	IT-Organisation und Betrieb: <u>Betriebliche Freigabeerklärung (C.2.1.47)</u> Qualitätssicherung: <u>Prüfprotokoll Inbetriebnahme (C.2.1.47), Prüfprotokoll Lieferung (C.2.1.47), Prüfspezifikation Inbetriebnahme (C.2.1.47), Prüfspezifikation Lieferung (C.2.1.47)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Abnahme erfolgt</u>

C.1.18.2.1 Beurteilung der Lieferung

Der Liefergegenstand ist in Art und Umfang zu beschreiben. Die Abnahmeprüfergebnisse werden zusammengefasst und beurteilt. Anhand der Prüfergebnisse ist zu entscheiden, ob die Abnahme erteilt werden kann, unter Vorbehalt erfolgt oder nicht erteilt wird. Im Fall einer Abnahme unter Vorbehalt wird die Mängelliste mit Fristsetzung zur Nachbesserung ebenfalls hier dokumentiert.

C.1.18.2.2 Anhang: Prüfprotokoll Lieferung

Im Anhang befindet sich eine Kopie vom Prüfprotokoll Lieferung. Es dient der Dokumentation der Prüfung gegenüber dem Auftragnehmer.

C.1.18.3 Lieferung (von AN)

Die Lieferung (von AN) ist die physische Lieferung beziehungsweise Teillieferung des Auftragnehmers an den Auftraggeber. Umfang und Anzahl der (Teil-)Lieferungen entspricht den Vorgaben im Vertrag. Für jede Lieferung (von AN) ist vom Auftraggeber, falls nicht anders vereinbart, eine Abnahmeerklärung zu erstellen.

Verantwortlich	Projektleiter
Entscheidungsrelevant bei	<u>Abnahme erfolgt</u>
Sonstiges	Extern

C.2 Produktabhängigkeiten

C.2.1 Inhaltliche Produktabhängigkeiten

C.2.1.1 Aggregation der Projektstatusberichte im Gesamtprojekt

Projektstatusberichte zum Gesamtprojekt beinhalten in verdichteter und aggregierter Form relevante Inhalte der Statusberichte der Teilprojekte.

Konsistenz zwischen	Projektfortschrittsentscheidung, Projektstatusbericht

C.2.1.2 Anforderungen als Bestandteil von Ausschreibung und Vertrag

Bei der Ausschreibung eines gesamten Systems wird der Stand des Produkts Anforderungen (Lastenheft) als Teil der Leistungsbeschreibung Bestandteil der Vergabeunterlagen (Ausschreibung).

Konsistenz zwischen	<u>Anforderungen (Lastenheft)</u> , <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u> , <u>Vertrag</u> , <u>Vertragszusatz</u>

C.2.1.3 Berichte des Auftragnehmers

Wesentliche Inhalte des Produkts Projektstatusbericht (von AN) beziehungsweise des Produkts Projektabschlussbericht (von AN) werden in den Projektstatusbericht beziehungsweise dem Projektabschlussbericht des Auftraggeber-Projekts übernommen.

Konsistenz zwischen	<u>Projektabschlussbericht</u> , <u>Projektstatusbericht</u> , <u>Projektabschlussbericht (von AN)</u> , <u>Projektstatusbericht (von AN)</u>

C.2.1.4 Berücksichtigung der Marktsichtung

In der Marktsichtung für Fertigprodukte werden Fertigproduktkandidaten für eine Externe Einheit, ein Externes HW-Modul oder ein Externes SW-Modul identifiziert. Im Rahmen der Make-or-Buy-Entscheidung müssen diese Kandidaten evaluiert werden (siehe Evaluierung der Fertigprodukte).

Konsistenz zwischen Marktsichtung für Fertigprodukte, Make-or-Buy-Entscheidung

C.2.1.5 Berücksichtigung der Projektfortschrittsentscheidungen

Projekthandbuch und der Projektplan sind konsistent zu halten mit den Vorgaben aus den Projektfortschrittsentscheidungen.

Konsistenz zwischen Projektfortschrittsentscheidung, Projekthandbuch, Projektplan

C.2.1.6 Berücksichtigung der WiBe im Berichtswesen

Die WiBe ist in den Produkten des Berichtswesens Projektstatusbericht und Projektabschlussbericht zu berücksichtigen. Sie ist in diese Berichte, insbesondere zum Entscheidungspunkt Anforderungen festgelegt zu integrieren.

Hierbei können die durch das Werkzeug WiBe-Kalkulator bereit gestellten Reports als Anlage verwendet werden.

Konsistenz zwischen Projektabschlussbericht, Projektstatusbericht, WiBe (Vorkalkulation), WiBe (Fortschreibung)

C.2.1.7 Berücksichtigung der WiBe in den Anforderungen

Liegen die Anforderungen im Produkt Anforderungen (Lastenheft) vor, sind die Daten der WiBe (Vorkalkulation) in der WiBe (Fortschreibung) zu präzisieren. Die fortgeschriebene WiBe ist mit den Anforderungen abzustimmen und auch in der Anforderungsbewertung (zum Beispiel bei der Bewertung der wirtschaftlichen Notwendigkeit oder Finanzierbarkeit von einzelnen Anforderungen) zu berücksichtigen.

Konsistenz zwischen Anforderungen (Lastenheft), Anforderungsbewertung, WiBe (Vorkalkulation), WiBe (Fortschreibung)

C.2.1.8 Berücksichtigung der WiBe in der Ausschreibung

Die WiBe ist auch zur Ausschreibung eines IT-Projekts zu berücksichtigen. Bereits im Produkt Ausschreibungskonzept sind die Ergebnisse der WiBe (Vorkalkulation) und der WiBe (Fortschreibung) zu berücksichtigen (zum Beispiel im Bereich geplante Haushaltsmittel und Auswahl eines geeigneten Vergabeverfahrens). Im Produkt Vergabeunterlagen (Ausschreibung) sind zum Beispiel die Kalkulationen bezüglich Haushaltsmittel auf Haushaltsjahre zu berücksichtigen.

Konsistenz zwischen WiBe (Vorkalkulation), WiBe (Fortschreibung), Ausschreibungskonzept, Vergabeunterlagen (Ausschreibung)

C.2.1.9 Berücksichtigung des Projektauftrags

Die im Projektauftrag enthaltenen Informationen sind im Projekthandbuch und im Projektplan zu berücksichtigen. Die Berücksichtigung betrifft auch die mit dem Projektauftrag eng verbundenen Produkte Projektvorstudie und WiBe (Vorkalkulation).

Konsistenz zwischen Projekthandbuch, Projektplan, WiBe (Vorkalkulation), Projektvorstudie, Projektauftrag

C.2.1.10 Bewertung der Anforderungen

Die Anforderungsbewertung erfolgt auf Grundlage der Anforderungen (siehe Anforderungen (Lastenheft)) und fließt in eine aktualisierte Version der Anforderungen wieder ein. In der Anforderungsbewertung werden alle Anforderungen auf ihre Finanzierbarkeit, Wirtschaftlichkeit und auch auf ihre Notwendigkeit hin überprüft.

Konsistenz zwischen	<u>Anforderungen (Lastenheft)</u> , <u>Anforderungsbewertung</u> , <u>Marktsichtung für Fertigprodukte</u>

C.2.1.11 Bewertung des Lastenheftes Gesamtprojekt

Die Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt erfolgt auf Grundlage der Anforderungen (siehe Lastenheft Gesamtprojekt) und fließt in eine aktualisierte Version der Anforderungen wieder ein. In der Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt werden alle Anforderungen auf ihre Finanzierbarkeit, Wirtschaftlichkeit und auch auf ihre Notwendigkeit hin überprüft.

Konsistenz zwischen	<u>Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt</u> , <u>Lastenheft Gesamtprojekt</u>

C.2.1.12 Datenschutz während der Entwicklung

Zentrales und überspannendes Element für die Betrachtung des Datenschutzes im Projekt ist der projektspezifische Beitrag zum Datenschutzkonzept. Die Themen Verfahrensbeschreibung und Verantwortung sowie Rechtsgrundlage ergeben sich aus dem organisationsweiten Datenschutzkonzept, den Vorgaben im Projekthandbuch (Abstimmung mit IT-Organisation und Betrieb) und dem Projektauftrag.

Im Rahmen der Anforderungsdefinition müssen Umfang und Verwendung personenbezogener Daten, Anforderungen bei der Entwicklung des Systems und der Schutzbedarf personenbezogener Daten ermittelt werden. Dabei ergeben sich große Abhängigkeiten zum Lastenheft und zum Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept. IT-Sicherheit und Datenschutz besitzen eine Schnittmenge, nämlich insbesondere dort, wo die Vertraulichkeit und Integrität personenbezogener Daten gewahrt werden muss. Demzufolge geht der Schutzbedarf personenbezogener Daten in den allgemeinen Schutzbedarf ein.

Spätestens zur Inbetriebnahme müssen die Anforderungen und Maßnahmen im Systembetrieb definiert sein.

Konsistenz zwischen	<u>Anforderungen (Lastenheft)</u> , <u>Projekthandbuch</u> , <u>Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept</u> , <u>Beitrag zum Datenschutzkonzept</u> , <u>Projektauftrag</u>

C.2.1.13 Datenschutz während Überleitung in den Betrieb

Der fertige Beitrag zum Datenschutzkonzept ist Basis für die Inbetriebnahme-Prüfung und die Betriebliche Freigabeerklärung. Hierbei definiert die Organisation gegenüber dem Projekt Prüfkriterien für den Beitrag zum Datenschutzkonzept und erstellt eine Beurteilung des Systems/der Lieferung aus datenschutzrechtlicher Sicht.

Nach erfolgter Freigabe kann der projektspezifische Beitrag zum Datenschutzkonzept in das organisationsweite Datenschutzkonzept eingearbeitet werden. Dies geschieht außerhalb des Projekts und ist Aufgabe der Organisation.

Konsistenz zwischen	<u>Betriebliche Freigabeerklärung</u> , <u>Prüfspezifikation Inbetriebnahme</u> , <u>Datenschutzkonzept</u> , <u>Beitrag zum Datenschutzkonzept</u>

C.2.1.14 Einfluss der Altsystemanalyse auf die Systemerstellung

Die in der Altsystemanalyse ermittelte Funktionalität des abzulösenden Systems muss im Rahmen der Weiterentwicklung und damit in der Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) berücksichtigt werden. In der Systemarchitektur müssen die in der Altsystemanalyse beschriebenen Schnittstellen des abzulösenden Systems zu Nachbarsystemen berücksichtigt werden.

Konsistenz zwischen

Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft), Systemarchitektur, Altsystemanalyse

C.2.1.15 Einfluss eines Fertigprodukts auf die Externe-Einheit-Spezifikation

Die Externe-Einheit-Spezifikation ist die Basis für die Evaluierung der Fertigprodukte im Rahmen der Make-or-Buy-Entscheidung.

Ist das Ergebnis einer Make-or-Buy-Entscheidung der Einsatz eines Fertigprodukts, hat das üblicherweise Rückwirkungen auf die Externe-Einheit-Spezifikation, da das Fertigprodukt normalerweise nur einen Teil der Anforderungen erfüllt. Der verbleibende Rest muss von anderen/neuen Systemteilen erbracht werden oder die Anforderungen müssen angepasst/reduziert werden. Dies kann wiederum Rückwirkungen auf die Systemarchitektur, die Systemspezifikation, die Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) oder sogar die Anforderungen (Lastenheft) haben.

Fertigprodukte erfüllen oft nicht die besonderen Anforderungen, die aus Umwelteinflüssen und speziellen Einsatzbedingungen (zum Beispiel Militär) herrühren. Daher werden Anpassungen der Fertigprodukte an die vorgegebenen Einsatzbedingungen (zum Beispiel Härting) notwendig. Bei der Verwendung von Fertigprodukten muss dies hinsichtlich Kosten und Integrationsrisiko beachtet werden.

Die Entscheidung über eine eventuelle Vergabe dieses Zusatzes erfolgt im Rahmen einer weiteren Make-or-Buy-Entscheidung.

Konsistenz zwischen

Externe-Einheit-Spezifikation, Make-or-Buy-Entscheidung

C.2.1.16 Einfluss eines Fertigprodukts auf die Externes-SW-Modul-Spezifikation

Die Externes-SW-Modul-Spezifikation ist auf SW-Ebene die Basis für die Evaluierung der Fertigprodukte im Rahmen der Make-or-Buy-Entscheidung.

Ist das Ergebnis einer Make-or-Buy-Entscheidung der Einsatz eines Fertigprodukts, hat das üblicherweise Rückwirkungen auf die Externes-SW-Modul-Spezifikation, da das Fertigprodukt normalerweise nur einen Teil der Anforderungen erfüllt. Der verbleibende Rest muss von anderen/neuen Systemteilen erbracht werden oder die Anforderungen müssen angepasst/reduziert werden. Dies kann wiederum Rückwirkungen auf die SW-Architektur und die SW-Spezifikation und dann in Folge auf die Systemarchitektur, die Systemspezifikation, die Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) oder sogar die Anforderungen (Lastenheft) haben.

Fertigprodukte erfüllen oft nicht die besonderen Anforderungen, die aus Umwelteinflüssen und speziellen Einsatzbedingungen (zum Beispiel Militär) herrühren. Daher werden Anpassungen der Fertigprodukte an die vorgegebenen Einsatzbedingungen (zum Beispiel Härting) notwendig. Bei der Verwendung von Fertigprodukten muss dies hinsichtlich Kosten und Integrationsrisiko beachtet werden.

Die Entscheidung über eine eventuelle Vergabe dieses Zusatzes erfolgt im Rahmen einer weiteren Make-or-Buy-Entscheidung.

Konsistenz zwischen

Externes-SW-Modul-Spezifikation, Make-or-Buy-Entscheidung

C.2.1.17 Erstellung der ersten Projektfortschrittsentscheidung

Die im Projektauftrag dargestellten Projektideen und Realisierungsvorschläge sind in einem außerhalb des V-Modells liegenden Entscheidungsprozess abzuwägen. Mit Verabschiedung des Produkts Projektauftrag gilt die erste Projektfortschrittsentscheidung als getroffen. Ein explizites Produktexemplar Projektfortschrittsentscheidung wird indes nicht erstellt.

Konsistenz zwischen Projektfortschrittsentscheidung, Projektauftrag

C.2.1.18 Erstellung einer Angebotsbewertung

Die Produkte des Typs Angebot (von AN) verschiedener potenzieller Auftragnehmer sind die Basis für die Angebotsbewertung. Zu jedem Angebot (von AN) muss in der Angebotsbewertung eine Stellungnahme anhand des Produkts Vergabeunterlagen (Ausschreibung) angegeben werden.

Konsistenz zwischen Vergabeunterlagen (Ausschreibung), Angebotsbewertung, Angebot (von AN)

C.2.1.19 Erstellung regelmäßiger QS-Berichte

Im Projekthandbuch ist das Berichtswesen für das Projekt im Thema Berichtswesen und Kommunikationswege festgelegt. Dort wird auch die Häufigkeit von regelmäßigen QS-Berichten vereinbart.

Konsistenz zwischen Projekthandbuch, QS-Bericht

C.2.1.20 Externe-Einheit/Externes-SW-Modul-Spezifikation als Bestandteil von Ausschreibung und Vertrag

Bei Vergabe eines Teilsystems wird der momentane Stand der Externe-Einheit-Spezifikation bzw. der Externes-SW-Modul-Spezifikation Bestandteil der Vergabeunterlagen (Ausschreibung).

Konsistenz zwischen Externes-SW-Modul-Spezifikation, Externe-Einheit-Spezifikation, Vergabeunterlagen (Ausschreibung), Vertrag, Vertragszusatz

C.2.1.21 Fortschreibung der WiBe

Die WiBe wird im Verlauf eines Projekts kontinuierlich aktualisiert. Die WiBe (Vorkalkulation) bildet dafür die Grundlage und enthält die ersten Betrachtungen, Kalkulationen und Schätzungen. Auf ihrer Basis wird die WiBe (Fortschreibung) erstellt.

Konsistenz zwischen WiBe (Vorkalkulation), WiBe (Fortschreibung)

C.2.1.22 IT-Sicherheit für die Überleitung in den Betrieb

Der fertige Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept ist Basis für die Inbetriebnahme-Prüfung und die Betriebliche Freigabeerklärung. Hierbei definiert die Organisation gegenüber dem Projekt Prüfkriterien für den Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept und erstellt eine Beurteilung des Systems/der Lieferung aus Sicht der IT-Sicherheit.

Nach erfolgter Freigabe kann der projektspezifische Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept in das organisationsweite IT-Sicherheitskonzept eingearbeitet werden. Dies geschieht außerhalb des Projekts und ist Aufgabe der Organisation.

Konsistenz zwischen Betriebliche Freigabeerklärung, Prüfspezifikation Inbetriebnahme, IT-Sicherheitskonzept, Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept

C.2.1.23 IT-Sicherheit während der Entwicklung

Zentrales und überspannendes Element für die Betrachtung der IT-Sicherheit im Projekt ist der projektspezifische Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept. Das Thema Darstellung des Projekts, Einsatzumgebung ergibt sich aus dem organisationsweiten IT-Sicherheitskonzept, den Vorgaben im Projekthandbuch (Abstimmung mit IT-Organisation und Betrieb) und dem Projektauftrag.

Die Themen Schutzbedarf und Anforderungen bei der Entwicklung des Systems sind eng verzahnt mit dem Lastenheft (IT-Sicherheitsanforderungen und Schutzbedarf) und können während der Anforderungsdefinition erarbeitet werden.

Der Systementwurf beinhaltet den Nachweis der IT-Sicherheit: Auf dieser Basis kann die Systemarchitektur aus Sicht der IT-Sicherheit betrachtet werden und Anforderungen und Maßnahmen im Systembetrieb abgeleitet bzw. Verbleibende Risiken identifiziert werden. Bei getrenntem AG- und AN-Projekt erlaubt iterativ-inkrementelles Vorgehen diese Betrachtungen mehrfach und ermöglicht frühzeitiges gegensteuern.

Spätestens zur Inbetriebnahme muss der Notfallplan erarbeitet und Maßnahmen zur Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen definiert sein.

Konsistenz zwischen

Anforderungen (Lastenheft), Projekthandbuch, SW-Architektur, Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft), Systemarchitektur, IT-Sicherheitskonzept, Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept, Projektauftrag

C.2.1.24 Integration der Systemelemente

Die Integration der Systemelemente muss entsprechend den Implementierungs-, Prüf- und Integrationskonzepten erfolgen.

Konsistenz zwischen

Externes SW-Modul, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW, SW-Einheit, SW-Komponente, SW-Modul, Externe Einheit, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System, Segment, System

C.2.1.25 Konsistenz der Produkte des Problem- und Änderungsmanagements

Die Bewertung, Entscheidung, Planung und Verfolgung von Problem- und Änderungsanträgen ist konsistent zu halten.

Jede Problemmeldung/Änderungsantrag wird in der Änderungsstatusliste geführt. Es gibt zu jeder Problemmeldung/Änderungsantrag jeweils eine Problem-/Änderungsbewertung und eine Änderungsentscheidung. Größere Änderungsentscheidungen werden im Projektplan eingeplant.

Konsistenz zwischen

Änderungsentscheidung, Änderungsstatusliste, Problem-/Änderungsbewertung, Problemmeldung/Änderungsantrag, Projektplan

C.2.1.26 Konsistenz von Anwenderaufgabenanalyse und Gesamtsystemspezifikation

Die in der Anwenderaufgabenanalyse ermittelten Anwenderaufgaben, Anwenderprofile und die physische Benutzungsumgebung sind als Input für das Thema Funktionale Anforderungen in der Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) zu berücksichtigen.

Konsistenz zwischen

Anwenderaufgabenanalyse, Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)

C.2.1.27 Konsistenz von Arbeitsaufträgen in der Arbeitsauftragsliste und Projektplan

Aufgabenbeschreibung, Termine und Mittelausstattung für einen Arbeitsauftrag können aus dem Projektplan entnommen werden, das heißt Arbeitsaufträge werden auch im Projektplan eingeplant.

Für den Fall, dass bei der Auftragsvereinbarung zwischen Projektleiter und den Teammitgliedern die Erkenntnis gewonnen wurde, dass die im Projektplan enthaltenen Termine, der Aufwand und die Ressourcen nicht realisierbar sind, ist der Projektplan zu überarbeiten.

Konsistenz zwischen Aufgabenliste, Projektplan

C.2.1.28 Konsistenz von Lasten- und Pflichtenheft (ohne Vertrag)

Sofern kein Vertrag vorliegt, so sind die festgelegten Anforderungen (Lastenheft) in der Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) vollständig abzudecken. Der Systemersteller sorgt dafür, dass alle funktionalen und nichtfunktionalen Anforderungen des Lastenhefts in der von ihm erstellten ersten Grobarchitektur des Systems (einschließlich der Schnittstellenübersicht) erfüllt werden. Die Anforderungen sind gegebenenfalls zu verfeinern.

Konsistenz zwischen Anforderungen (Lastenheft), Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)

C.2.1.29 Konsistenz von Teilprojekt-Anforderungen zum Lastenheft Gesamtprojekt

Die Anforderungen (Lastenheft) von Teilprojekten müssen konsistent sein zu Anforderungen aus dem Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt.

Konsistenz zwischen Anforderungen (Lastenheft), Lastenheft Gesamtprojekt

C.2.1.30 Konsistenz zwischen Vorgaben zum KM im Projekthandbuch und Prüfspezifikation Produktkonfiguration

In jeder Prüfspezifikation Produktkonfiguration ist das Thema Organisation und Vorgaben zum Konfigurationsmanagement im Projekthandbuch zu beachten.

Konsistenz zwischen Prüfspezifikation Produktkonfiguration, Projekthandbuch

C.2.1.31 Planung der Maßnahmen des Risikomanagements

Im Maßnahmenplan der Risikoliste sind die im Rahmen des Risikomanagements geplanten Maßnahmen (siehe Maßnahmenplan) dokumentiert. Die Festlegung, welche Maßnahmen eingeleitet werden, erfolgt nach den Vorgaben des Themas Organisation und Vorgaben zum Risikomanagement im Projekthandbuch. Im Projektplan müssen alle Maßnahmen, die eingeleitet sind, eingeplant sein. Außerdem werden die Maßnahmen zur Eindämmung der identifizierten Risiken im Projektstatusbericht zusammenfassend dargestellt.

Konsistenz zwischen Projekthandbuch, Projektplan, Projektstatusbericht, Risikoliste

C.2.1.32 Planung der Mitwirkung bei Aktivitäten des Auftragnehmers

Die vertraglich vereinbarte Mitwirkung des Auftraggebers bei Aktivitäten des Auftragnehmers wird im Projekthandbuch dokumentiert.

Konsistenz zwischen Projekthandbuch, Vertrag

C.2.1.33 Planung von Prüfung und Integration

Das im Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System angegebene Vorgehen muss im Integrations- und Prüfplan Systemelemente des Projektplan in Form von Terminen und Ressourcen geplant werden.

Konsistenz zwischen	<u>Projektplan</u> , <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW</u> , <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System</u>

C.2.1.34 Projektauftrag und Anforderungen

In den Produkten Anforderungen (Lastenheft) bzw. Lastenheft Gesamtprojekt sind die Informationen aus dem Projektauftrag hinsichtlich Rahmenbedingungen, Systemidee und Realisierungsplan zu berücksichtigen.

Konsistenz zwischen	<u>Anforderungen (Lastenheft)</u> , <u>Lastenheft Gesamtprojekt</u> , <u>Projektvorstudie</u> , <u>Projektauftrag</u>

C.2.1.35 Projektauftrag und Anforderungen

In den Produkten Anforderungen (Lastenheft) bzw. Lastenheft Gesamtprojekt sind die Informationen aus dem Projektauftrag hinsichtlich Rahmenbedingungen, Systemidee und Realisierungsplan zu berücksichtigen.

Konsistenz zwischen	<u>Anforderungen (Lastenheft)</u> , <u>Lastenheft Gesamtprojekt</u> , <u>Projektauftrag</u>

C.2.1.36 Prüfprotokolle im QS-Bericht

Der QS-Bericht fasst wesentliche Ergebnisse der unterschiedlichen Prüfprotokolle zusammen.

Konsistenz zwischen	<u>Prüfprotokoll Lieferung</u> , <u>Prüfprotokoll Dokument</u> , <u>Prüfprotokoll Prozess</u> , <u>QS-Bericht</u> , <u>Prüfprotokoll Systemelement</u>

C.2.1.37 Prüfprozedur und Prüfprotokoll

Ein Prüfprotokoll Systemelement dokumentiert das Ergebnis einer Prüfung anhand der in einer Prüfprozedur Systemelement spezifizierten, bei einer Prüfung durchzuführenden Schritte.

Konsistenz zwischen	<u>Prüfprotokoll Systemelement</u> , <u>Prüfprozedur Systemelement</u>

C.2.1.38 Prüfspezifikation und Prüfprotokoll

Ein Prüfprotokoll gibt jeweils die Ergebnisse einer Prüfung in Bezug auf eine Prüfspezifikation und das zu prüfende Objekt wieder.

Konsistenz zwischen	<u>Prüfprotokoll Lieferung</u> , <u>Prüfspezifikation Lieferung</u> , <u>Prüfprotokoll Dokument</u> , <u>Prüfprotokoll Prozess</u> , <u>Prüfspezifikation Dokument</u> , <u>Prüfspezifikation Prozess</u> , <u>Prüfprotokoll Systemelement</u> , <u>Prüfspezifikation Systemelement</u> , <u>Prüfspezifikation Inbetriebnahme</u> , <u>Prüfprotokoll Inbetriebnahme</u>

C.2.1.39 Prüfspezifikationen und -protokolle in der Nachweisakte

Die Nachweisakte enthält Verweise auf Prüfspezifikationen und -protokolle zu Systemelementen.

In der Prüfspezifikation Systemelement wird gezeigt, wie ein Nachweis erbracht werden soll beziehungsweise erbracht wurde. Ein Nachweis wird durch ein positives Prüfprotokoll Systemelement dokumentiert.

Konsistenz zwischen Nachweisakte, Prüfprotokoll Systemelement, Prüfspezifikation Systemelement

C.2.1.40 QS-Berichte im Projektstatusbericht und -tagebuch

Projektstatusberichte und das Projekttagbuch beinhalten in verdichteter Form relevante Inhalte der QS-Berichte.

Konsistenz zwischen Projektstatusbericht, Projekttagbuch, QS-Bericht

C.2.1.41 Vorgaben bezüglich zu prüfender Produkte

Im QS-Handbuch müssen die in den Entscheidungspunkten enthaltenen Produkte als zu prüfende Produkte vereinbart werden. Mindestens diese Produkte müssen im Projekt geprüft werden.

Konsistenz zwischen Projekthandbuch, QS-Handbuch

C.2.1.42 Vorgaben des QS-Handbuchs zu Fertigprodukten

In jeder Prüfspezifikation Systemelement, die sich auf ein Systemelement bezieht, das durch ein Fertigprodukt realisiert wird, sind die Vorgaben für die Prüfspezifikation von Fertigprodukten im QS-Handbuch zu beachten.

Konsistenz zwischen QS-Handbuch, Prüfspezifikation Systemelement

C.2.1.43 Vorgaben für den Auftragnehmer

Das Projekthandbuch und das QS-Handbuch des Auftraggebers enthalten Vorgaben für Auftragnehmer. Diese fließen in das Produkt Vergabeunterlagen (Ausschreibung) ein (siehe Teil 2: Vorgaben für das Projekthandbuch des Auftragnehmers und Teil 3: Vorgaben für das QS-Handbuch des Auftragnehmers).

Konsistenz zwischen Projekthandbuch, QS-Handbuch, Vergabeunterlagen (Ausschreibung)

C.2.1.44 Vorgaben in der Gesamtsystemspezifikation bezüglich Fertigprodukten

Werden in der Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) konkrete Vorgaben zum Einsatz von Fertigprodukten gemacht, so sind diese in der Make-or-Buy-Entscheidung zu berücksichtigen.

Diese Vorgaben können beispielsweise sein:

- > Verwendung eines konkreten Produkte oder einer konkreten Produktfamilie
- > Beauftragung eines eindeutig bestimmten Unterauftragnehmers
- > Realisierungskriterien, welche nur bestimmte Produkte oder Produktfamilien zulassen.

Konsistenz zwischen Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft), Make-or-Buy-Entscheidung

C.2.1.45 Vorgaben zur Benutzungsschnittstelle

Der Entwurf der Benutzungsschnittstelle, der in der Systemspezifikation, der SW-Spezifikation und der HW-Spezifikation beschrieben wird, muss sich an den Vorgaben aus der Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide) orientieren.

Konsistenz zwischen	<u>Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide)</u> , <u>SW-Spezifikation</u> , <u>Systemspezifikation</u>

C.2.1.46 Vorgaben zur Prüfung der Systemelemente

Das QS-Handbuch enthält Vorgaben zur Prüfung der Systemelemente, die in den Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepten berücksichtigt werden müssen.

Konsistenz zwischen	<u>QS-Handbuch</u> , <u>Implementierungs-</u> , <u>Integrations-</u> und <u>Prüfkonzept SW</u> , <u>Implementierungs-</u> , <u>Integrations-</u> und <u>Prüfkonzept System</u> , <u>Implementierungs-</u> , <u>Integrations-</u> und <u>Prüfkonzept Unterstützungssystem</u>

C.2.1.47 Zusammenhang zwischen Abnahme und betrieblicher Freigabe

Abnahmeerklärung und Betriebliche Freigabeerklärung können prinzipiell unabhängig voneinander erteilt werden. Ziel sollte es jedoch sein, die Prüfung zur Freigabe als Teil der Abnahmeprüfung zu gestalten. Dies ist genau dann möglich, wenn die betrieblichen Anforderungen eine Teilmenge der Anforderungen (Lastenheft) sind. In diesem Fall haben die Produkte große inhaltliche Abhängigkeiten bzw. fallen sogar zusammen.

Konsistenz zwischen	<u>Abnahmeerklärung</u> , <u>Prüfprotokoll Lieferung</u> , <u>Prüfspezifikation Lieferung</u> , <u>Betriebliche Freigabeerklärung</u> , <u>Prüfspezifikation Inbetriebnahme</u> , <u>Prüfprotokoll Inbetriebnahme</u>

C.2.1.48 Zusammenhang zwischen Anforderungen und Leistungsvereinbarung

Bei der Zusammenstellung der Anwenderforderungen im Produkt Anforderungen (Lastenheft) bzw. Lastenheft Gesamtprojekt sind auch die Anforderungen an das System im späteren Betrieb zu berücksichtigen. Die Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) ist zwar erst zum Entscheidungspunkt Projekt abgeschlossen fertig zu stellen, jedoch sollte bereits zum Zeitpunkt der Anforderungsfestlegung mit der ersten Niederschrift begonnen werden. Die Inhalte des Produkts Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) können aus den Anforderungen abgeleitet werden, indem z.B. Anwendungsfälle aus dem Produkt Anforderungen (Lastenheft) übertragen werden. Aus der Notwendigkeit, Dienstgüteparameter im laufenden Betrieb messen zu können, können sich auch weitere funktionale Anforderungen an das System ergeben. Insbesondere die nicht-funktionalen Anforderungen sind zwischen beiden Produkten abzustimmen.

In den Lastenheften ist die Erstellung der aufgrund der geplanten Systemarchitektur notwendigen Produktexemplare der Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) entsprechend zu regeln.

Konsistenz zwischen	<u>Anforderungen (Lastenheft)</u> , <u>Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)</u>

C.2.1.49 Änderungsstatusliste im Projektstatusbericht

Projektstatusberichte beinhalten in verdichteter Form relevante Inhalte der Änderungsstatusliste.

Konsistenz zwischen	<u>Änderungsstatusliste</u> , <u>Projektstatusbericht</u>

C.2.1.50 Übernahme der Vorgaben für den Auftragnehmer aus dem Projekthandbuch

Das Thema Vorgaben für das Projekthandbuch der Auftragnehmer aus dem Projekthandbuch wird in die Vergabeunterlagen (Ausschreibung) als Teil der Leistungsbeschreibung übernommen.

Konsistenz zwischen Projekthandbuch, Vergabeunterlagen (Ausschreibung)

C.2.1.51 Übernahme der Vorgaben für den Auftragnehmer aus dem QS-Handbuch

Das Thema Vorgaben für das QS-Handbuch der Auftragnehmer aus dem QS-Handbuch wird in die Vergabeunterlagen (Ausschreibung) als Teil der Leistungsbeschreibung übernommen.

Konsistenz zwischen QS-Handbuch, Vergabeunterlagen (Ausschreibung)

C.3 Produktindex

Modellelement	Typ	Seite
Abnahmeerklärung	Produkt	191
Abnahmekriterien	Thema	117
Abnahmekriterien	Thema	117
Abnahmekriterien und Vorgehen zur Abnahmeprüfung	Thema	142
Abnahmekriterien und Vorgehen zur Abnahmeprüfung	Thema	146
Abnahmekriterien und Vorgehen zur Ausgangsprüfung	Thema	136
Abstimmung mit IT-Organisation und Betrieb	Thema	62
Abweichungen vom V-Modell	Thema	56
Aktuelle Risiken und Risikomaßnahmen	Thema	102
Altsystemanalyse	Produkt	120
Änderungsentscheidung	Produkt	77
Änderungsstatusliste	Produkt	78
Anforderungen	Thema	178
Anforderungen (Lastenheft)	Produkt	110
Anforderungen bei der Entwicklung des Systems	Thema	173
Anforderungen bei der Entwicklung des Systems	Thema	175
Anforderungen und Maßnahmen im Systembetrieb	Thema	174
Anforderungen und Maßnahmen im Systembetrieb	Thema	176
Anforderungsbewertung	Produkt	118
Anforderungsverfolgung	Thema	137

Modellelement	Typ	Seite
Anforderungsverfolgung	Thema	140
Anforderungsverfolgung	Thema	144
Anforderungsverfolgung zu den Anforderungen (Lastenheft)	Thema	137
Angebot (von AN)	Produkt	187
Angebotsaufforderung	Produkt	190
Angebotsbewertung	Produkt	186
Anhang: Prüfprotokoll Inbetriebnahme	Thema	170
Anhang: Prüfprotokoll Lieferung	Thema	192
Anwenderaufgaben	Thema	120
Anwenderaufgabenanalyse	Produkt	119
Anwenderprofile	Thema	120
Architekturprinzipien und Entwurfsalternativen	Thema	147
Architekturprinzipien und Entwurfsalternativen	Thema	151
Architekturprinzipien und Entwurfsalternativen	Thema	154
Aufgabenliste	Produkt	71
Auflistung der Nachweise	Thema	98
Auftrag	Produkt	190
Aufwandsschätzung	Thema	72
Ausbildungsplan	Thema	71
Ausbildungsunterlagen	Produkt	169
Ausgangslage und Ziele	Thema	104
Ausgangssituation und Zielsetzung	Thema	112
Ausgangssituation und Zielsetzung	Thema	112
Ausgangssituation und Zielsetzung	Thema	134
Ausschreibungskonzept	Produkt	180
Beitrag zum Datenschutzkonzept	Produkt	174
Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept	Produkt	172
Berichtswesen und Kommunikationswege	Thema	63
Besprechungsdokument	Produkt	99
Bestehende Rahmenbedingungen	Thema	54

Modellelement	Typ	Seite
Betriebliche Freigabeerklärung	Produkt	170
Beurteilung der Lieferung	Thema	191
Beurteilung des Systems/der Lieferung aus Betriebssicht	Thema	170
Beurteilung des Systems/der Lieferung aus datenschutzrechtlicher Sicht	Thema	170
Beurteilung des Systems/der Lieferung aus Sicht der IT-Sicherheit	Thema	170
Bewerbungsbedingungen	Thema	183
Bewertung	Thema	67
Bewertung eingegangener Angebote	Thema	187
Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt	Produkt	132
Bewertungsergebnisse	Thema	119
Bewertungsergebnisse Gesamtprojekt	Thema	133
Bewertungskriterien	Thema	119
Bewertungskriterien Gesamtprojekt	Thema	133
Bewertungsmatrix	Produkt	181
Bewertung und Ergebnis	Thema	124
Budget- und Kostenplan	Thema	70
Chancen-/Problemanalyse	Thema	76
Chancen-/Problembeschreibung	Thema	76
Chancen und Risiken	Thema	66
Darstellung des Projekts, Einsatzumgebung	Thema	173
Datenbankentwurf	Produkt	163
Datenkatalog	Thema	155
Datenmigration	Thema	167
Datenmodell	Thema	121
Datenschutzanforderungen	Thema	116
Datenschutzanforderungen	Thema	116
Datenschutzkonzept	Produkt	171
Dekomposition der SW-Einheit	Thema	154
Dekomposition des Systems	Thema	148

Modellelement	Typ	Seite
Dekomposition des Unterstützungssystems	Thema	<u>151</u>
Designabsicherung	Thema	<u>149</u>
Designabsicherung	Thema	<u>152</u>
Designabsicherung	Thema	<u>155</u>
Durchführungsnachweis	Thema	<u>169</u>
Eignungsanforderungen	Thema	<u>184</u>
Einführung	Thema	<u>183</u>
Einladung	Thema	<u>100</u>
Empfehlung	Thema	<u>77</u>
Entscheidung für ein Angebot	Thema	<u>187</u>
Entscheidungskriterien	Thema	<u>77</u>
Entscheidungsvorlage und getroffene Entscheidung	Thema	<u>67</u>
Entscheidung und Begründung	Thema	<u>77</u>
Erfahrungen mit Fertigprodukten	Thema	<u>100</u>
Erfassung eingegangener Angebote	Thema	<u>187</u>
Ergebnisanalyse und Korrekturvorschläge	Thema	<u>88</u>
Ergebnisanalyse und Korrekturvorschläge	Thema	<u>89</u>
Ergebnisanalyse und Korrekturvorschläge	Thema	<u>90</u>
Ergebnisanalyse und Korrekturvorschläge	Thema	<u>91</u>
Ergebnisanalyse und Korrekturvorschläge	Thema	<u>92</u>
Ergebnisanalyse und Korrekturvorschläge	Thema	<u>95</u>
Ergebnisanalyse und Korrekturvorschläge	Thema	<u>95</u>
Erwartungshaltung	Thema	<u>182</u>
Evaluierung der Fertigprodukte	Thema	<u>124</u>
Externe Einheit	Produkt	<u>107</u>
Externe-Einheit-Spezifikation	Produkt	<u>140</u>
Externes SW-Modul	Produkt	<u>110</u>
Externes-SW-Modul-Spezifikation	Produkt	<u>144</u>
Externes-SW-Modul-Überblick	Thema	<u>145</u>
Freigabeinformationen der Fach- und IT-Seite	Thema	<u>177</u>

Modellelement	Typ	Seite
Funktionale Anforderungen	Thema	114
Funktionale Anforderungen	Thema	114
Funktionale Anforderungen	Thema	134
Funktionsüberblick	Thema	121
Gesamtprojektfortschritt	Thema	102
Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)	Produkt	133
Gestaltungsprinzipien und -alternativen	Thema	164
Gestaltungsregeln der Benutzungselemente	Thema	165
Gewichtung	Thema	182
Glossar	Thema	118
Glossar	Thema	118
Identifikation und Aufbau der Benutzungselemente	Thema	165
Identifikation und Einordnung	Thema	75
Identifizierte Risiken	Thema	74
Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW	Produkt	161
Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System	Produkt	156
Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem	Produkt	158
Inhaltliche und zeitliche Planung	Thema	68
Installation und Bedienung	Thema	168
IT-Sicherheitsanforderungen und Schutzbedarf	Thema	116
IT-Sicherheitsanforderungen und Schutzbedarf	Thema	116
IT-Sicherheitsanforderungen und Schutzbedarf	Thema	116
IT-Sicherheitskonzept	Produkt	171
Kennzahlenauswertung	Produkt	99
Kosten-Nutzen-Analyse	Thema	65
Kriterienkatalog	Thema	181
Lastenheft Gesamtprojekt	Produkt	125
Lebenszyklusanalyse und Gesamtsystemarchitektur	Thema	135
Lehrplan	Thema	169

Modellelement	Typ	Seite
Lehrunterlagen	Thema	<u>169</u>
Leistungsbeschreibung	Thema	<u>184</u>
Leistungsumfang	Thema	<u>178</u>
Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)	Produkt	<u>176</u>
Leistungsvertrag	Thema	<u>178</u>
Lernunterlagen	Thema	<u>169</u>
Lieferumfang	Thema	<u>117</u>
Lieferumfang	Thema	<u>117</u>
Lieferumfang	Thema	<u>136</u>
Lieferumfang	Thema	<u>142</u>
Lieferumfang	Thema	<u>142</u>
Lieferung	Produkt	<u>190</u>
Lieferung (von AN)	Produkt	<u>192</u>
Logistische Unterstützungsdokumentation	Produkt	<u>167</u>
Lösungsalternativen	Thema	<u>54</u>
Lösungsansatz und Vorgehensmodell	Thema	<u>65</u>
Lösungsvorschlag	Thema	<u>76</u>
Lösungsvorschläge und Auswirkungen	Thema	<u>76</u>
Lösungsvorschlag und Projektumfang	Thema	<u>54</u>
Machbarkeitsanalyse	Thema	<u>54</u>
Make-or-Buy-Entscheidung	Produkt	<u>122</u>
Managementübersicht	Thema	<u>101</u>
Managementübersicht	Thema	<u>104</u>
Marktsichtung für Fertigprodukte	Produkt	<u>121</u>
Maßnahmenplan	Thema	<u>75</u>
Maßnahmen zur Behebung	Thema	<u>103</u>
Maßnahmen zur Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen	Thema	<u>174</u>
Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide)	Produkt	<u>164</u>
Messdaten	Produkt	<u>98</u>
Migrationskonzept	Produkt	<u>165</u>

Modellelement	Typ	Seite
Migrationsstrategie	Thema	166
Migrationsüberblick	Thema	166
Nachweisakte	Produkt	98
Nachweis der IT-Sicherheit	Thema	150
Nachweis der IT-Sicherheit	Thema	150
Nicht-funktionale Anforderungen	Thema	135
Nicht-funktionale Anforderungen	Thema	139
Nicht-funktionale Anforderungen	Thema	141
Nicht-funktionale Anforderungen	Thema	143
Nicht-funktionale Anforderungen	Thema	146
Nicht-Funktionale Anforderungen	Thema	114
Nicht-Funktionale Anforderungen	Thema	114
Notfallplan	Thema	174
Notwendigkeit und Zuordnung der Nachweise	Thema	98
Nutzungsdokumentation	Produkt	168
Organisation und Vorgaben zum Anforderungsmanagement	Thema	60
Organisation und Vorgaben zum Konfigurationsmanagement	Thema	60
Organisation und Vorgaben zum Problem- und Änderungsmanagement	Thema	59
Organisation und Vorgaben zum Projektcontrolling	Thema	60
Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement	Thema	57
Organisation und Vorgaben zum Risikomanagement	Thema	59
Organisation und Vorgaben zur Beauftragung eines IT-Dienstleisters des Bundes	Thema	57
Organisation und Vorgaben zur Qualitätssicherung der Auslieferung	Thema	81
Organisation und Vorgaben zur Qualitätssicherung im Projekt	Thema	81
Organisation und Vorgaben zur Systemerstellung	Thema	62
Organisation und Vorgaben zur Vergabe von Entwicklungsleistungen	Thema	57
Pflegeanleitung für das System	Thema	168
Physikalisches Datenmodell	Thema	164
Physische Benutzungsumgebung	Thema	120

Modellelement	Typ	Seite
Planung der Durchführung	Thema	<u>167</u>
Planung für den nächsten Berichtszeitraum	Thema	<u>102</u>
Planungsabweichungen	Thema	<u>102</u>
Preisblätter	Thema	<u>186</u>
Problem-/Änderungsbewertung	Produkt	<u>76</u>
Problemmeldung/Änderungsantrag	Produkt	<u>75</u>
Problemstellung	Thema	<u>53</u>
Problem- und Änderungsstatistik	Thema	<u>102</u>
Produktbibliothek	Produkt	<u>78</u>
Produktkonfiguration	Produkt	<u>79</u>
Produktstrukturplan	Thema	<u>69</u>
Projektabschlussbericht	Produkt	<u>103</u>
Projektabschlussbericht (von AN)	Produkt	<u>105</u>
Projektauftrag	Produkt	<u>64</u>
Projektcharta	Thema	<u>64</u>
Projektdurchführungsplan	Thema	<u>56</u>
Projekterfahrungen	Thema	<u>100</u>
Projektergebnisse	Thema	<u>101</u>
Projektergebnisse	Thema	<u>104</u>
Projektfortschrittsentscheidung	Produkt	<u>66</u>
Projekthandbuch	Produkt	<u>54</u>
Projektmanagement-Infrastruktur	Produkt	<u>66</u>
Projektmotivation und Projektziele	Thema	<u>64</u>
Projektorganisation und Projektplan	Thema	<u>65</u>
Projektplan	Produkt	<u>68</u>
Projektspezifisches V-Modell	Thema	<u>56</u>
Projektstatusbericht	Produkt	<u>100</u>
Projektstatusbericht (von AN)	Produkt	<u>104</u>
Projektstrukturplan	Thema	<u>69</u>
Projekttagbuch	Produkt	<u>100</u>

Modellelement	Typ	Seite
Projektüberblick, Projektziele und Erfolgsfaktoren	Thema	56
Projektverlauf	Thema	104
Projektvorstudie	Produkt	53
Protokoll	Thema	100
Prüfergebnisse	Thema	88
Prüfergebnisse	Thema	89
Prüfergebnisse	Thema	90
Prüfergebnisse	Thema	91
Prüfergebnisse	Thema	92
Prüfergebnisse	Thema	94
Prüfergebnisse	Thema	94
Prüffälle	Thema	85
Prüffälle	Thema	86
Prüffälle	Thema	93
Prüffälle	Thema	96
Prüffallzuordnung	Thema	86
Prüffallzuordnung	Thema	87
Prüffallzuordnung	Thema	93
Prüffallzuordnung	Thema	93
Prüfkriterien	Thema	82
Prüfkriterien	Thema	83
Prüfkriterien	Thema	84
Prüfkriterien	Thema	96
Prüfkriterien für den Beitrag zum Datenschutzkonzept	Thema	94
Prüfkriterien für den Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept	Thema	94
Prüfkriterien für die Systemdokumentation	Thema	94
Prüfobjekt	Thema	82
Prüfobjekt	Thema	83
Prüfobjekt	Thema	84
Prüfobjekt	Thema	85

Modellelement	Typ	Seite
Prüfobjekt	Thema	86
Prüfobjekt	Thema	88
Prüfobjekt	Thema	89
Prüfobjekt	Thema	90
Prüfobjekt	Thema	91
Prüfobjekt	Thema	92
Prüfobjekt	Thema	93
Prüfobjekt	Thema	94
Prüfobjekt	Thema	96
Prüfobjekt	Thema	94
Prüfprotokoll Benutzbarkeit	Produkt	91
Prüfprotokoll Dokument	Produkt	87
Prüfprotokoll Inbetriebnahme	Produkt	94
Prüfprotokoll Lieferung	Produkt	96
Prüfprotokoll Produktkonfiguration	Produkt	89
Prüfprotokoll Prozess	Produkt	88
Prüfprotokoll Systemelement	Produkt	90
Prüfprozedur Systemelement	Produkt	87
Prüfspezifikation Benutzbarkeit	Produkt	86
Prüfspezifikation Dokument	Produkt	82
Prüfspezifikation Inbetriebnahme	Produkt	92
Prüfspezifikation Lieferung	Produkt	95
Prüfspezifikation Produktkonfiguration	Produkt	84
Prüfspezifikation Prozess	Produkt	83
Prüfspezifikation Systemelement	Produkt	84
Prüfstrategie	Thema	85
Prüfstrategie	Thema	86
Prüfstrategie	Thema	93
Prüfstrategie	Thema	96
Prüfumgebung	Thema	85

Modellelement	Typ	Seite
Prüfumgebung	Thema	<u>87</u>
Prüfumgebung	Thema	<u>93</u>
Prüfumgebung	Thema	<u>96</u>
QS-Bericht	Produkt	<u>102</u>
QS-Handbuch	Produkt	<u>79</u>
QS-Plan	Thema	<u>71</u>
Qualitätsbewertung	Thema	<u>102</u>
Qualitätsbewertung	Thema	<u>104</u>
Qualitätsprobleme	Thema	<u>103</u>
Qualitätsziele und -anforderungen	Thema	<u>80</u>
Querschnittliche Systemeigenschaften	Thema	<u>148</u>
Querschnittliche Systemeigenschaften	Thema	<u>152</u>
Rahmenbedingungen	Thema	<u>184</u>
Rechtsgrundlage	Thema	<u>175</u>
Ressourcenplanung	Thema	<u>68</u>
Ressourcen- und Organisationsplan	Thema	<u>70</u>
Risikoliste	Produkt	<u>74</u>
Risikomatrix	Thema	<u>75</u>
Rollbackstrategie	Thema	<u>166</u>
Schätzung	Produkt	<u>72</u>
Schnittstellenbeschreibung	Thema	<u>138</u>
Schnittstellenbeschreibung	Thema	<u>141</u>
Schnittstellenbeschreibung	Thema	<u>143</u>
Schnittstellenbeschreibung	Thema	<u>145</u>
Schnittstellenrealisierung	Thema	<u>139</u>
Schnittstellenrealisierung	Thema	<u>144</u>
Schnittstellenübersicht	Thema	<u>136</u>
Schnittstellenübersicht	Thema	<u>149</u>
Schnittstellenübersicht	Thema	<u>152</u>
Schnittstellenübersicht	Thema	<u>155</u>

Modellelement	Typ	Seite
Schnittstellen- und Abhängigkeitsanalyse	Thema	<u>121</u>
Schutzbedarf	Thema	<u>173</u>
Schutzbedarf personenbezogener Daten	Thema	<u>175</u>
Segment	Produkt	<u>107</u>
Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur	Thema	<u>116</u>
Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur	Thema	<u>116</u>
Stakeholder-Übersicht und Rahmenbedingungen	Thema	<u>65</u>
Status der einzelnen Prozesse	Thema	<u>103</u>
Strategische Analyse	Thema	<u>123</u>
SW-Architektur	Produkt	<u>153</u>
SW-Einheit	Produkt	<u>108</u>
SW-Element-Überblick	Thema	<u>143</u>
SW-Komponente	Produkt	<u>109</u>
SW-Modul	Produkt	<u>109</u>
SW-Spezifikation	Produkt	<u>142</u>
System	Produkt	<u>105</u>
Systemarchitektur	Produkt	<u>146</u>
Systemarchitektur aus Sicht der IT-Sicherheit	Thema	<u>173</u>
Systemelementüberblick	Thema	<u>138</u>
Systemelementüberblick	Thema	<u>140</u>
Systemspezifikation	Produkt	<u>137</u>
Systemüberblick	Thema	<u>120</u>
Technisches Datenmodell	Thema	<u>163</u>
Teilprojekte	Thema	<u>56</u>
Termin- und Ablaufplan	Thema	<u>70</u>
Überblick und Beurteilung der Alternativen	Thema	<u>180</u>
Übergreifender Datenkatalog	Thema	<u>149</u>
Übergreifender Datenkatalog	Thema	<u>152</u>
Umfang der Prüfungen	Thema	<u>103</u>
Umfangschätzung	Thema	<u>72</u>

Modellelement	Typ	Seite
Umfang und Funktionsweise des Systems	Thema	168
Umfang und Verwendung personenbezogener Daten	Thema	175
Unterstützungssystem	Produkt	106
Unterstützungs-Systemarchitektur	Produkt	150
Verbleibende Risiken	Thema	174
Verfahrensbeschreibung und Verantwortung	Thema	175
Verfeinerung nicht-funktionaler Anforderungen	Thema	139
Verfeinerung nicht-funktionaler Anforderungen	Thema	144
Vergabeunterlagen (Ausschreibung)	Produkt	182
Vergabeverfahren, Vergabeart und Losbildung	Thema	180
Vergabevermerk	Produkt	179
Veröffentlichung der Ausschreibung	Thema	181
Vertrag	Produkt	188
Vertragliche Grundlage	Thema	186
Vertragsübersicht	Produkt	189
Vertragszusatz	Produkt	189
Vorgaben für das Projekthandbuch der Auftragnehmer	Thema	63
Vorgaben für das QS-Handbuch der Auftragnehmer	Thema	82
Vorgaben für die Prüfspezifikation von Fertigprodukten	Thema	81
Vorgaben und Rahmenbedingungen	Thema	68
Vorgehen zur Installation und Zielumgebungen	Thema	157
Vorgehen zur Installation und Zielumgebungen	Thema	160
Vorgehen zur Installation und Zielumgebungen	Thema	162
Vorgehen zur Integration und Integrationsbauplan	Thema	157
Vorgehen zur Integration und Integrationsbauplan	Thema	162
Vorgehen zur Integration und Integrationsbauplan (US)	Thema	159
Vorgehen zur Prüfung und Prüfstrategie	Thema	158
Vorgehen zur Prüfung und Prüfstrategie	Thema	160
Vorgehen zur Prüfung und Prüfstrategie	Thema	162
Vorgehen zur Realisierung und Realisierungsumgebung	Thema	157

Modellelement	Typ	Seite
Vorgehen zur Realisierung und Realisierungsumgebung	Thema	<u>159</u>
Vorgehen zur Realisierung und Realisierungsumgebung	Thema	<u>161</u>
Warn- und Sicherheitshinweise	Thema	<u>168</u>
Weitere Entscheidungen und Informationen	Thema	<u>180</u>
WiBe (Fortschreibung)	Produkt	<u>73</u>
WiBe (Vorkalkulation)	Produkt	<u>72</u>
Wirtschaftliche Analyse	Thema	<u>123</u>
Zeitplan und Organisation der Vergabe	Thema	<u>181</u>
Zu prüfenden SW-Elemente	Thema	<u>163</u>
Zu prüfende Produkte	Thema	<u>80</u>
Zu prüfende Prozesse	Thema	<u>80</u>
Zu prüfende Systemelemente	Thema	<u>158</u>
Zu prüfende Systemelemente	Thema	<u>160</u>
Zusammenfassung der Angebotsbewertung	Thema	<u>179</u>
Zusammenfassung des Ausschreibungskonzepts	Thema	<u>179</u>
Zu spezifizierende SW-Elemente	Thema	<u>155</u>
Zu spezifizierende Systemelemente	Thema	<u>150</u>
Zu spezifizierende Systemelemente (US)	Thema	<u>153</u>

D Referenz Rollen

D.1 Projektteamrollen

D.1.1 Änderungssteuerungsgruppe (Change Control Board)

Die Änderungssteuerungsgruppe wird bei wichtigen (Festlegung hierzu im Projekthandbuch) Änderungen einberufen und entscheidet, wie über eine oder mehrere zusammenhängende Änderungen verfahren werden soll. Die Durchführung der Änderung selbst wird durch das Projektmanagement geplant und angestoßen.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Bewerten der Projektsituation als Ausgangsbasis der zu treffenden Entscheidung, ➤ Erstellen von managementspezifischen Entscheidungskriterien als Basis der zu treffenden Entscheidung, ➤ Treffen der Entscheidung zu einer oder mehreren Problemmeldungen/Änderungsanträgen auf Basis der Problem-/Änderungsbewertung, ➤ Festlegen des weiteren Vorgehens, um Änderungsanträge umzusetzen.
Fähigkeitsprofil	➤ Erfahrung im Projektmanagement und in der Bewertung von unvorhergesehenen Projektsituationen, ➤ Erfahrung mit der Bewertung von möglichen Auswirkungen von Änderungen (Aufwand, Zeit, Budget, Ressourcen, Qualität) und deren Konsequenzen für den Projekterfolg, ➤ Beurteilungskompetenz bezüglich der Relevanz von Änderungsanträgen im Hinblick auf den Projekterfolg, ➤ Kommunikationsfähigkeit und Eignung zur Konsensfindung bei kontroversen Vorstellungen zum weiteren Vorgehen (Verhandlungsgeschick), ➤ Durchsetzungsvermögen im Projekt.
Rollenbesetzung	Die Änderungssteuerungsgruppe besteht aus projektinternen Vertretern, die auf operationaler Ebene arbeiten, beispielsweise aus Projektleitung, Entwicklungsdisziplinen, QS und KM. Bei großen und abstimmungsintensiven Projekten kann zusätzlich eine projektübergreifende Änderungssteuerungsgruppe mit Vertretern von Auftraggeber und Auftragnehmer gebildet werden.
Verantwortlich für	<u>Änderungsentscheidung</u>

D.1.2 Änderungsverantwortlicher

Der Änderungsverantwortliche ist ein erfahrener Fachmann auf seinem Gebiet. Er wird vom Projektleiter je nach dem Thema der Problemmeldung bzw. des Änderungsantrags ausgewählt und bearbeitet dieses Thema selbstständig, indem er

- > das Problem analysiert,
- > Lösungsvorschläge zu dem Problem erarbeitet,
- > diese bewertet und eine Empfehlung ausspricht.

Aufgaben und Befugnisse	> Recherchieren der Ursache des geschilderten Problems, > Festlegen von technischen Entscheidungskriterien zur Bewertung der Lösungen, > Suchen einer geeigneten Lösung für das geschilderte Problem, > Empfehlung der technisch sinnvollsten Lösung.
Fähigkeitsprofil	> Fachliche Erfahrung auf dem Themengebiet, das der Problemmeldung bzw. dem Änderungsantrag zugrunde liegt, > Technisches Verständnis und Kenntnis des Systems (anwendungsbezogen/Einsatzgebiet/Technik), > Gute Fachkenntnisse zwecks Ermittlung geeigneter Lösungsvorschläge zum vorliegenden Problem/Fehler/Verbesserungsvorschlag, > Erfahrung in der technischen Bewertung der Lösungsvorschläge (Vor- und Nachteile), > Gute Kenntnisse des V-Modells, um den Ansatzpunkt der erforderlichen Änderung identifizieren zu können, > Fähigkeit, Abhängigkeiten und Auswirkungen zu erkennen, > Fähigkeit, zu erkennen, ob der Änderungswunsch den Rahmen der vereinbarten Anwenderforderungen überschreitet (Vertragsänderung).
Rollenbesetzung	Der Änderungsverantwortliche ist immer für die Problemmeldungen/Änderungsanträge verantwortlich, wenn auch in Abhängigkeit vom Themengebiet der Änderungswünsche unterschiedliche Änderungsverantwortliche für unterschiedliche Gebiete benannt werden können (z.B. System-Themen, SW-Themen, HW-Themen, Logistik etc.).
Verantwortlich für	<u>Änderungsstatusliste, Problem-/Änderungsbewertung, Problemmeldung/Änderungsantrag</u>
Wirkt mit bei	<u>Änderungsentscheidung, Projektstatusbericht</u>

D.1.3 Anforderungsanalytiker (AG)

Der Anforderungsanalytiker (AG) ist nach Erteilung des Projektauftrags für die Erstellung der Anforderungen (Lastenheft) und Anforderungsbewertung zuständig. Bei Bedarf führt er zusätzlich eine Marktsichtung für Fertigprodukte durch. Deren Ergebnisse werden im Rahmen der Anforderungsbewertung evaluiert und entsprechend berücksichtigt, analog einer Make-or-Buy-Entscheidung.

Er hat die Qualität der Anwenderanforderungen sicherzustellen und die Voraussetzungen für die Verfolgbarkeit und die Veränderbarkeit der Anforderungen über alle Lebenszyklusabschnitte zu schaffen. Der Anforderungsanalytiker (AG) hat die Grundlagen der Fachgebiete "Requirements Engineering" und "Procurement Planning" bei der Aufgabendurchführung zu beachten.

Aufgaben und Befugnisse

- Erarbeiten der Grundlagen für die Erstellung und das Management von Anforderungen,
- Auswahl und Einrichten der Werkzeuge für die Erfassung und Verwaltung der Anforderungen,
- Analyse von Geschäftsprozessen,
- Mitarbeit bei Realisierungsuntersuchungen,
- Analyse von Bedrohung und Risiko,
- Durchführung von Schwachstellenanalyse und Sicherheits- und Leistungsanalyse,
- Erfassen und Beschreiben der funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen,
- Abstimmen und Harmonisieren der erfassten Anforderungen mit allen Beteiligten,
- Systematisieren und Priorisieren der erfassten Anforderungen,
- Erstellen von Abnahmekriterien,
- Erstellen des Entwurfs eines Anforderungsdokuments,
- Qualitätssicherndes Überprüfen der Anforderungen nach vorgegebenen Qualitätskriterien,
- Überprüfen des Systementwurfs auf Einhaltung der Anwenderanforderungen,
- Mängelbeseitigung bei Anforderungen,
- Aufbereiten der Anforderungen für das Anforderungscontrolling,
- Analyse der operationellen Notwendigkeit und der technischen Machbarkeit von Anforderungen,
- Bewerten der Anforderungen nach deren Wirtschaftlichkeit (Kosten-Nutzen-Analysen),
- Erstellen eines ausschreibungsreifen Anforderungsdokumentes.

Fähigkeitsprofil

- Kenntnisse und Erfahrungen in den Disziplinen "Requirements Engineering" (Anforderungserstellung und Anforderungsmanagement) und "Procurement Planning" (Beschaffungsplanung),
- Kenntnis über Anwendung und Einsatzgebiete des Systems,
- Erfahrung in der Bewertung von Architekturen,
- Erfahrung im Umgang mit den Werkzeugen für Requirements Engineering,
- Fähigkeit, zu abstrahieren, zu modellieren und zu vereinfachen,
- Fähigkeit, Abhängigkeiten zu erkennen,
- Fähigkeit, zu moderieren,
- Befähigung zum systematischen Vorgehen,
- Kommunikationsfähigkeit mit dem Auftragnehmer/Anwender und

	Projektpersonal.
Verantwortlich für	<u>Anforderungen (Lastenheft)</u> , <u>Anforderungsbewertung</u> , <u>Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt</u> , <u>Lastenheft Gesamtprojekt</u> , <u>Beitrag zum Datenschutzkonzept</u>
Wirkt mit bei	<u>Marktsichtung für Fertigprodukte</u> , <u>WiBe (Fortschreibung)</u> , <u>Bewertungsmatrix</u> , <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u> , <u>Angebotsbewertung</u> , <u>Vertrag</u>

D.1.4 Anforderungsanalytiker (AN)

Der Anforderungsanalytiker (AN) ist nach Erhalt der Anwenderanforderungen (Lastenheft) für die Erstellung des Produkte Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) zuständig. Für diese komplexe Aufgabe hat er fachspezifische Mitarbeiter einzubinden, um die Qualität der Anforderungen sicherzustellen und die Voraussetzungen für die Verfolgbarkeit aller Anforderungen über alle Lebenszyklusabschnitte zu schaffen. Der Anforderungsanalytiker (AN) hat die Grundlagen des Fachgebietes Requirements Engineering bei der Aufgabendurchführung zu beachten.

Aufgaben und Befugnisse

- Erarbeiten der Grundlagen für die Erstellung und das Management von Anforderungen,
- Auswahl und Einrichten der Werkzeuge für die Erfassung und Verwaltung der Anforderungen,
- Analyse von Geschäftsprozessen,
- Bewertung, Verfeinerung und Erstellung von funktionalen Anforderungen,
- Bewertung, Verfeinerung und Erstellung von nicht-funktionalen Anforderungen,
- Abstimmen und Harmonisieren der Anforderungen mit allen Beteiligten,
- Systematisieren und Priorisieren der Anforderungen,
- Erstellung einer Grobarchitektur bzgl. System, Unterstützungssystem und Logistischer Unterstützung,
- Erstellen von Abnahmekriterien,
- Erstellen des Entwurfs eines Anforderungsdokuments,
- Qualitätssicherndes Überprüfen der Anforderungen nach vorgegebenen Qualitätskriterien,
- Mängelbeseitigung bei Anforderungen,
- Aufbereiten der Anforderungen für das Anforderungscontrolling,
- Bewerten von Anforderungen nach vorgegebenen Kriterien,
- Analyse der operationellen Notwendigkeit und der technischen Machbarkeit von Anforderungen,
- Bewerten der Anforderungen nach deren Wirtschaftlichkeit (Kosten-Nutzen-Analysen),
- Erstellen einer übergeordneten Systemspezifikation,
- Zuordnung von Anforderungen zu den Produktlebenszyklen,
- Mitarbeit bei Realisierungsuntersuchungen,

	➤ Analysieren von Bedrohung und Risiko, ➤ Schwachstellenanalyse durchführen, ➤ Sicherheits- und Leistungsanalyse durchführen, ➤ Entwurf von Systemarchitekturen.
Fähigkeitsprofil	➤ Kenntnisse und Erfahrungen in den Disziplinen "Requirements Engineering" (Anforderungserstellung und Anforderungsmanagement) und "Planning Procurement" (Beschaffungsplanung), ➤ Erfahrungen im Umgang mit Werkzeugen für Requirements Engineering, ➤ Befähigung zum systematischen Vorgehen, ➤ Abstraktionsfähigkeit, ➤ Fähigkeit, zu moderieren, ➤ Kommunikationsfähigkeit, ➤ Kenntnis über Anwendung und Einsatzgebiete des Systems, ➤ Fähigkeit, Abhängigkeiten zu erkennen, ➤ Erfahrung in der Bewertung von Architekturen, ➤ Kommunikationsfähigkeit mit Auftraggeber/Anwender und Projektpersonal.
Verantwortlich für	<u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)</u>
Wirkt mit bei	<u>Anwenderaufgabenanalyse</u>

D.1.5 Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher

Der Ausschreibungs- und Vertragsverantwortliche verantwortet die Vergabe von Entwicklungsaufträgen an externe Dienstleister im Projekt. Er ist damit das Bindeglied zwischen der Systementwicklung und dem Vergaberecht, da es seine Aufgabe ist, durch das Vergabeverfahren einen geeigneten Auftragnehmer auszuwählen.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Planung und Organisation des Vergabeverfahrens, ➤ Abstimmung mit <u>Anforderungsanalytiker (AG)</u>, <u>Projektleiter</u> und <u>QS-Verantwortlicher</u> hinsichtlich der <u>Leistungsbeschreibung</u> und Bewertung der Vorgaben aus vergaberechtlicher Sicht, ➤ rechtssichere Durchführung der Ausschreibung, angefangen bei der Auswahl des geeigneten <u>Ausschreibungskonzepts</u> bis hin zum Zuschlag für einen oder mehrere Bieter, ➤ Beachtung des korrekten zeitlichen Ablaufs und der Einhaltung aller Richtlinien und rechtlichen Vorgaben bei der Ausschreibung, ➤ Abstimmung mit der <u>Vergabestelle</u> bei der Auswahl von potentiellen Auftragnehmern, falls ein <u>Verteiler für die Ausschreibung</u> erstellt werden muss.
Fähigkeitsprofil	➤ Profunde Kenntnisse der rechtlichen Grundlagen und der Vorschriften im Ausschreibungswesen, insbesondere der Richtlinien zur Erstellung der

	Ausschreibungsunterlagen und des Vergaberechts wie z.B. <u>UfAB</u>, <u>WiBe</u>, <u>VgV</u>, <u>GWB</u>, <u>VOL</u>, <u>VOF</u>, <u>VOB</u>, ➤ Erfahrung mit der Erstellung von Ausschreibungen, ➤ Erfahrung bei der Umsetzung von Anforderungen in Bewertungskriterien, ➤ Erfahrung bei der Bewertung von Angeboten.
Rollenbesetzung	Es ist sinnvoll, wenn die Vergabestelle einen oder mehrere Ausschreibungs- und Vertragsverantwortliche zur Mitarbeit in den Projekten bereit stellt.
Verantwortlich für	<u>Vergabevermerk</u> , <u>Ausschreibungskonzept</u> , <u>Bewertungsmatrix</u> , <u>Vergabeunterlagen</u> (Ausschreibung), <u>Angebotsbewertung</u> , <u>Vertrag</u> , <u>Vertragszusatz</u> , <u>Angebotsaufforderung</u> , <u>Auftrag</u>
Wirkt mit bei	<u>Anforderungsbewertung</u> , <u>Abnahmeerklärung</u>

D.1.6 Ergonomieverantwortlicher

Der Ergonomieverantwortliche ist verantwortlich für die Benutzbarkeit und Ergonomie des Systems. Er muss die Umsetzung ergonomischer Forderungen im Gesamtsystem (d.h. für System, SW, HW, Logistik, etc.) sicherstellen und stellt ein wesentliches Bindeglied zwischen Benutzer und Auftragnehmer dar.

Außerdem ist der Ergonomieverantwortliche verantwortlich für die Gesamtgestaltung der Nutzeroberflächen. Er ist maßgeblich an der Festlegung des Bedien- und Darstellungskonzeptes sowie der Festlegung der Regeln für die Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstellen beteiligt.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Durchführung der Anwenderaufgabenanalyse und der Analyse von Geschäftsprozessen, ➤ Erstellen und Abstimmen eines Styleguides, ➤ Erstellen der <u>Prüfspezifikation Benutzbarkeit</u>.
Fähigkeitsprofil	➤ Kenntnisse und Erfahrungen in der Disziplin Ergonomie und Usability, ➤ Erfahrungen beim Design von Nutzeroberflächen, ➤ Erfahrungen im Umgang mit den Werkzeugen für Usability Engineering, ➤ Befähigung zum systematischen Vorgehen, ➤ Fähigkeit, zu moderieren, ➤ Kommunikationsfähigkeit, ➤ Kenntnisse über Anwendung und Einsatzgebiete des Systems, ➤ Fähigkeit, zu abstrahieren, zu modellieren und zu vereinfachen, ➤ Fähigkeit, Abhängigkeiten zu erkennen.
Verantwortlich für	<u>Anwenderaufgabenanalyse</u> , <u>Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide)</u>
Wirkt mit bei	<u>Prüfprotokoll Benutzbarkeit</u> , <u>Prüfspezifikation Benutzbarkeit</u> , <u>Externes-SW-Modul-Spezifikation</u> , <u>SW-Spezifikation</u> , <u>Externe-Einheit-Spezifikation</u> , <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)</u> , <u>Nutzungsdokumentation</u> , <u>Systemspezifikation</u>

D.1.7 KM-Verantwortlicher

Der KM-Verantwortliche leitet, koordiniert und steuert das Konfigurationsmanagement und legt alle dafür notwendigen projektspezifischen Bedingungen im Projekthandbuch fest. Er verwaltet die Produktbibliothek und berichtet dem Projektleiter über den Projektfortschritt. Er ist zuständig für die Produktkonfigurationen sowie für die Sicherung und Archivierung der Produkte und Konfigurationen, so dass die gegenwärtige wie auch die vergangene Produktkonfigurationen des Systems jederzeit nachvollziehbar und wiederherstellbar sind.

Aufgaben und Befugnisse

- Erstellung des Anteils Konfigurationsmanagement im Projekthandbuch,
- Steuerung der Einrichtung des Konfigurationsmanagements und der Produktbibliothek,
- Einrichtung und Verwaltung der Zugriffsberechtigungen,
- Steuerung zur Initialisierung und Verwaltung der Produktbibliothek,
- Steuerung zur Initialisierung und Fortschreibung der Produktkonfigurationen,
- Umsetzung der Anforderungen an die Sicherung und Archivierung der Produkte,
- Auswertung der Produktbibliothek und Berichterstattung an den Projektleiter,
- Festlegung und Koordination der KM-Abläufe,
- Einrichtung des Konfigurationsmanagements und der Produktbibliothek,
- Durchführung der Initialisierung und Verwaltung der Produkte und Produktkonfigurationen,
- Sicherung und Archivierung der Produkte und Konfigurationen,
- Dokumentation der Auslieferungsinformationen,
- Übergabe der Produktbibliothek in den Betrieb,
- Durchführung der KM-Abläufe bezogen auf den Datenaustausch mit z.B. Auftraggeber (AG)/Partner/Unterauftragnehmer (UAN).

Fähigkeitsprofil

- Kann KM-Regeln durchsetzen,
- Kennt und beherrscht die für den Aufgabenbereich erforderlichen Prozesse, Verfahren, Methoden und Werkzeuge des Konfigurationsmanagements,
- Kennt die Rahmenbedingungen/Regelungen für die Konfigurations- und Produktverwaltung (einheitliche Identifizierungssystematik,
- Kennt die Versionsvielfalt des Systems,
- Fähigkeit zu Organisation und Kommunikation.

Rollenbesetzung

Die Rolle des KM-Verantwortlichen muss in jedem Projekt besetzt werden. Da im Problem- und Änderungsmanagement Änderungen an Produkten und Konfigurationen beschlossen werden können, sollte der KM-Verantwortliche Mitglied der Änderungssteuerungsgruppe (Change Control Board) sein. Ist die Produktbibliothek über mehrere technische Systeme aufgeteilt (z.B. Dokumentenmanagement vs. Codeverwaltung), so kann für jeden Teilbereich ein

	eigener KM-Verantwortlicher benannt werden.
Verantwortlich für	<u>Produktbibliothek</u> , <u>Produktkonfiguration</u>
Wirkt mit bei	<u>Prüfspezifikation Produktkonfiguration</u> , <u>Änderungsentscheidung</u> , <u>Problem-/Änderungsbewertung</u> , <u>Projektabschlussbericht</u> , <u>Projekthandbuch</u> , <u>Projektplan</u> , <u>Projektstatusbericht</u>

D.1.8 Projektcontroller

Der Projektcontroller ist als Teil des Projektmanagementbüros eine unterstützende Rolle für den Projektleiter. Er führt das Projektcontrolling durch. In dieser Funktion versucht er, die Zielerreichung und den Projektfortschritt möglichst genau und objektiv zu bewerten und auf dieser Basis geeignete Steuerungsmaßnahmen abzuleiten. Der Projektcontroller ist in der Regel nicht selbst befugt, Ziele festzulegen und Steuerungsmaßnahmen einzuleiten, sondern er bewertet und schlägt vor.

Aufgaben und Befugnisse	➤ "Kritischer Geist", der jegliche Schönfärberei bekämpft ➤ Ableiten von relevanten Projektkennzahlen auf der Basis der Projektziele ➤ Erfassen von Messdaten (z.B. Budgetverbrauch) und Berechnung der Projektkennzahlen ➤ Aufbereiten und Präsentation der Projektkennzahlen ➤ Zukunftsprognosen auf Basis der Projektkennzahlen
Fähigkeitsprofil	➤ Erfahrung im Management und Controlling von Projekten ➤ Durchsetzungsvermögen ➤ Zahlenaffinität ➤ Sicher im Umgang mit Tabellelkalkulationsprogrammen
Rollenbesetzung	Der Projektleiter ist stets gesamtverantwortlich für das Projektcontrolling. Je nach Projektgröße ist es aber sinnvoll, neben dem Projektleiter einen eigenen Projektcontroller zu installieren, der den Projektleiter vom tatsächlichen "Doing" entlastet. Existieren Teilprojekte, so kann ggf. auch für jedes Teilprojekt ein eigener (Teil-)Projektcontroller benannt werden.
Wirkt mit bei	<u>Messdaten</u> , <u>Kennzahlenauswertung</u>

D.1.9 Projektleiter

Der Projektleiter (engl.: Project Manager) übernimmt die operative Leitung des Projektes und besetzt damit die Schlüsselposition innerhalb des Projektteams. Er plant, koordiniert, überwacht und steuert den Projektablauf, das Projektteam und das Projekt als Ganzes. Er hat stets alle Projektziele im Blick (auch die Qualitätsziele), erkennt ggf. Zielkonflikte und eskaliert diese an den Projekteigner, wenn keine projektinterne Lösung gefunden wird. In der Regel ist der Projektleiter gegenüber den Mitgliedern seines Projektteams weisungsbefugt.

Aufgaben und Befugnisse	Zusätzlich zu der im V-Modell festgelegten Verantwortung und Mitwirkung hat der Projektleiter die folgenden Aufgaben: ➤ Regelmäßiger und auch außerplanmäßiger Bericht an den <u>Lenkungsausschuss</u> bei anstehenden Problemen,

	➤ Verantwortlichkeit für die technische Lösung und deren Realisierung, ➤ Überwachung der Termine, des Erfüllungsgrads der Arbeitspakete und des Mittelabflusses sowie Bericht bei festgelegten Projektfortschrittsentscheidungen im Lenkungsausschuss, ➤ Mitwirkung bei der Auswahl und der Überwachung der Leistungserbringung von (Unter-) Auftragnehmern und Zulieferern. ➤ Federführung für die Vorbereitung der Entscheidung über Abgabe eines <u>Angebots</u>.
Fähigkeitsprofil	➤ Kenntnis und Erfahrung in der Projektabwicklung, ➤ Kenntnis von betriebswirtschaftlichen Zusammenhängen, ➤ Kennt Anwendung, Einsatzgebiete und technische Ausprägung des Systems, ➤ Kenntnis der Methoden und Werkzeuge des Projektmanagements, ➤ Durchsetzungsvermögen und Akzeptanz gegenüber den Projektbeteiligten, ➤ Fähigkeit zu Führung, Motivation und Moderation, ➤ Fähigkeit zu Organisation und Kommunikation.
Rollenbesetzung	➤ Jedes Projekt hat zu jeder Zeit genau einen Projektleiter. ➤ Es ist sinnvoll, einen ständigen Vertreter des Projektleiter zu benennen, der bei einem kurzfristigen Ausfall des Projektleiters dessen Arbeit weiterführen kann. ➤ Bei größeren Projekten ist eine Aufteilung in mehrere Teilprojekte sinnvoll, für die eigene Teilprojektleiter ernannt werden. Ein Gesamtprojektleiter trägt dann die Gesamtverantwortung. ➤ Die eher administrativen Aufgaben können an weitere Mitarbeiter delegiert werden, hierzu kann ein Projektbüro oder Projektsekretariat eingerichtet werden. ➤ Der Projektleiter ist Mitglied im Lenkungsausschuss und in der <u>Änderungssteuerungsgruppe (Change Control Board)</u>. ➤ Der Projektleiter darf nicht gleichzeitig QS-Verantwortlicher sein.
Verantwortlich für	<u>Marktsichtung für Fertigprodukte, Lieferung, Messdaten, Kennzahlenauswertung, Aufgabenliste, Besprechungsdokument, Projektabschlussbericht, Projekthandbuch, Projektmanagement-Infrastruktur, Projektplan, Projektstatusbericht, Projekttagbuch, Risikoliste, Schätzung, Make-or-Buy-Entscheidung, WiBe (Fortschreibung), Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC), Lieferung (von AN), Projektabschlussbericht (von AN), Projektstatusbericht (von AN)</u>
Wirkt mit bei	<u>Anforderungen (Lastenheft), Anforderungsbewertung, Produktbibliothek, Abnahmeerklärung, Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft Gesamtprojekt, Projektfortschrittsentscheidung, QS-Handbuch, Bewertungsmatrix, Vergabeunterlagen (Ausschreibung), Angebotsbewertung, Vertrag</u>

D.1.10 Projektmanagementbüro

Das Projektmanagementbüro unterstützt den Projektleiter bei der Erledigung seiner Arbeit. Insbesondere in großen Projekten kann der Projektleiter nicht gleichzeitig alle Produkte, für die er verantwortlich ist auch selbst erstellen und pflegen. Das Projektmanagementbüro umfasst deswegen Rollen wie den Projektplaner, den Risikomanager, den Projektcontroller oder den Veränderungsmanager, die jeweils Teilbereiche der Projektleiterarbeit übernehmen. Darüber hinaus können weitere unterstützende Kräfte im Projektmanagementbüro tätig sein, die beispielsweise Besprechungsdokumente vor- und nachbereiten.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Unterstützung des Projektleiters bei der Projektplanung ➤ Unterstützung im Risikomanagement ➤ Unterstützung im Projektcontrolling und der Erhebung von Projektkennzahlen ➤ Unterstützung beim Veränderungsmanagement
Rollenbesetzung	Das Projektmanagementbüro umfasst alle Projektmitarbeiter, die den Projektleiter im Projektmanagement unterstützen.
Wirkt mit bei	<u>Projekthandbuch</u> , <u>Projektstatusbericht</u>

D.1.11 Projektplaner

Der Projektplaner ist als Teil des Projektmanagementbüros eine unterstützende Rolle für den Projektleiter. Der Projektplaner sorgt dafür, dass der Projektplan stets aktuell ist und eine korrekte Beurteilung der Planung ermöglicht. Er stimmt sich dazu mit dem Projektleiter und möglicherweise Teilprojektleitern ab, legt die erforderlichen Sichten im Plan fest und stimmt zeitliche Vorgaben mit allen Beteiligten ab.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Erstellt die Projektplanung und weitere Sichten auf die Planung ➤ Aktualisiert die Planung nach den aktuellen Schätz- und Controllinginformationen sowie bei Änderungen des Projektumfangs und bei neu aufgesetzten Maßnahmen ➤ Stellt sicher, dass die Planung ausgewertet und geprüft wird in Bezug auf die Projektrahmenbedingungen, insbesondere zur Ermittlung des kritischen Pfads und für Vorschläge zu steuernden Maßnahmen
Fähigkeitsprofil	➤ Fundierte Kenntnisse in Projektmanagement, insbesondere in der Projektplanung ➤ Erfahrung in der Durchführung von Projekten ➤ Kennt Planungssoftware und kann damit umgehen
Rollenbesetzung	Der Projektleiter ist stets gesamtverantwortlich für die Projektplanung. Je nach Projektgröße ist es aber sinnvoll, neben dem Projektleiter einen eigenen Projektplaner zu installieren, der den Projektleiter vom tatsächlichen "Doing" entlastet. Existieren Teilprojekte, so kann ggf. auch für jedes Teilprojekt ein eigener (Teil-)Projektplaner benannt werden.
Wirkt mit bei	<u>Projektplan</u>

D.1.12 Prüfer

Der Prüfer erstellt die Prüfspezifikationen und prüft anhand dieser die Projektergebnisse. Er protokolliert das Ergebnis der Prüfung in einem Prüfprotokoll.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Nutzung der Mess- und Prüfumgebung nach den Vorgaben der Prüfdokumentation, ➤ Erstellen der Prüfspezifikation, ➤ Prüfen und Bewerten der Prüfobjekte anhand der vorgegebenen Prüfspezifikation/Prüfprozedur und, falls nötig, Einleitung von Korrekturmaßnahmen, ➤ Dokumentation der Prüfergebnisse im Prüfprotokoll.
Fähigkeitsprofil	➤ Kenntnis der Prüfmethoden und Prüfwerkzeuge, ➤ Kennt die Anwendung, Realisierung und den Einsatz der Prüfobjekte, ➤ Fähigkeit, Schwachstellen und Risiken zu identifizieren.
Rollenbesetzung	Der Prüfer ist in der Regel ein Mitglied des Projektteams, meist ein sachkundiger Entwickler oder eine mit der Thematik des Prüfgegenstandes vertraute Person. Der Prüfer darf nicht der Ersteller seines Prüfobjektes sein.
Verantwortlich für	<u>Prüfprotokoll Benutzbarkeit, Prüfspezifikation Benutzbarkeit, Prüfprotokoll Produktkonfiguration, Prüfspezifikation Produktkonfiguration, Prüfprotokoll Lieferung, Prüfspezifikation Lieferung, Prüfprotokoll Dokument, Prüfprotokoll Prozess, Prüfspezifikation Dokument, Prüfspezifikation Prozess, Prüfprotokoll Systemelement, Prüfprozedur Systemelement, Prüfspezifikation Systemelement</u>
Wirkt mit bei	<u>Externes-SW-Modul-Spezifikation, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW, SW-Spezifikation, Externe-Einheit-Spezifikation, Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft), Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem, Systemspezifikation</u>

D.1.13 QS-Verantwortlicher

Der QS-Verantwortliche ist mit der Überwachung der Qualität im Projekt beauftragt. Im Gegensatz zum Projektleiter (der alle Projektziele verfolgt), kümmert sich der QS-Verantwortliche insbesondere um die Einhaltung der Qualitätsziele. Er ist damit kritischer Partner des Projektleiters und unterstützt ihn bei der Projektdurchführung.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Mitarbeit in der Änderungssteuerungsgruppe, ➤ Durchführung von Audits, ➤ Sicherstellen der Funktion und Verfügbarkeit der erforderlichen Mess- und Prüfumgebung in Zusammenarbeit mit dem Prüfer, ➤ Mitsprache im Projektteam, ➤ Uneingeschränkter Zugang zu allen qualitätsbezogenen Vorgängen und alle Rechte, obige Aufgaben durchzuführen, ➤ Mitzeichnungsrecht bei allen Freigaben innerhalb seines

	Aufgabengebiets, ➤ Erstellung des QS-Handbuchs und des QS-Berichtswesens, ➤ Mitwirkung bei der Planung der QS-bezogenen Aufgaben.
Fähigkeitsprofil	➤ Erfahrung in Projektabwicklung, ➤ Kennt die Prüfmethode und Prüfwerkzeuge, ➤ Durchsetzungsvermögen im Projektteam, ➤ Fähigkeit, Schwachstellen und Risiken zu identifizieren, ➤ Fähigkeit zu objektiver und konstruktiver Beurteilung, ➤ Fähigkeit zu Organisation und Kommunikation.
Rollenbesetzung	In jedem Projekt gibt es einen QS-Verantwortlichen. In kleinen Projekten lässt sich die Rolle gut mit anderen Rollen, z.B. der des KM-Verantwortlichen, vereinen. Die Rolle des QS-Verantwortlichen darf aufgrund ihrer Definition nicht mit der Rolle des Projektleiters zusammengelegt werden.
Verantwortlich für	<u>Nachweisakte, QS-Bericht, QS-Handbuch</u>
Wirkt mit bei	<u>Abnahmeerklärung, Änderungsentscheidung, Problem-/Änderungsbewertung, Projektabschlussbericht, Projektplan, Projektstatusbericht, Risikoliste, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW, Ausbildungsunterlagen, Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft), Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem, Nutzungsdokumentation</u>

D.1.14 Risikomanager

Der Risikomanager ist als Teil des Projektmanagementbüros eine unterstützende Rolle für den Projektleiter. Er betreibt Risikomanagement, d.h. er erkennt, analysiert, bewertet, überwacht und kontrolliert die Projektrisiken. In diesem Kontext sorgt er dafür, dass jederzeit eine aktuelle Risikoliste existiert.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Ist rechte (und arbeitende) Hand des Projektleiters im Bereich Risikomanagement ➤ Führt die Risikoliste ➤ Wirkt mit bei der Erstellung des Projektstatusberichts
Fähigkeitsprofil	➤ Erfahrung im Risikomanagement ➤ Mathematikaffinität, insbesondere im Umgang mit Wahrscheinlichkeiten
Rollenbesetzung	Der Projektleiter ist stets gesamtverantwortlich für das Risikomanagement. Je nach Projektgröße ist es aber sinnvoll, neben dem Projektleiter einen eigenen Risikomanager zu installieren, der den Projektleiter vom tatsächlichen "Doing" entlastet. Existieren Teilprojekte, so kann ggf. auch für jedes Teilprojekt ein eigener Risikomanager benannt werden.
Wirkt mit bei	<u>Risikoliste</u>

D.1.15 SW-Architekt

Der SW-Architekt ist der Verantwortliche für Entwurf und Entwicklung aller SW-Einheiten und Produkte vom Typ Externes SW-Modul des Systems.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Entwurf der <u>SW-Architektur</u>, ➤ Umsetzung der Anforderungen an die <u>SW-Einheiten</u> ➤ Definition der Anforderungen an die Produkte vom Typ <u>Externes SW-Modul</u>, ➤ Verantwortlichkeit für <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW</u>, ➤ Verantwortlichkeit für die <u>Externes-SW-Modul-Spezifikation</u>, ➤ Mitarbeit bei der Integration zum <u>Segment</u> und gegebenenfalls zum <u>System</u> ➤ Mitarbeit an der <u>Systemarchitektur</u> und der <u>Unterstützungs-Systemarchitektur</u>, ➤ Mitarbeit an der <u>Systemspezifikation</u> bzw. <u>Externe-Einheit-Spezifikation</u>.
Fähigkeitsprofil	➤ Kennt Anwendung, Rahmenbedingungen und Einsatzgebiete des Systems, ➤ Kennt die Schnittstellen des Systems, ➤ Kennt Architekturprinzipien und verschiedene SW-Architekturen, ➤ Kennt die SW-Schnittstellen des Systems, ➤ Kennt Standard-SW, ➤ Kennt Methoden und Werkzeuge, ➤ Fähigkeit, Schwachstellen und Risiken zu erkennen, ➤ Fähigkeit, Probleme unter adäquater Berücksichtigung der SW/HW zu analysieren und entsprechende Lösungsvorschläge auszuarbeiten, ➤ Fähigkeit, zu abstrahieren und zu vereinfachen, ➤ Fähigkeit, Abhängigkeiten zu erkennen, ➤ Kommunikationsfähigkeit mit HW-Entwicklern, mit Logistikexperten, sowie mit Anwendern.
Verantwortlich für	<u>Datenbankentwurf</u> , <u>Externes-SW-Modul-Spezifikation</u> , <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW</u> , <u>SW-Architektur</u> , <u>SW-Spezifikation</u>
Wirkt mit bei	<u>Änderungsentscheidung</u> , <u>Problem-/Änderungsbewertung</u> , <u>Ausbildungsunterlagen</u> , <u>Externe-Einheit-Spezifikation</u> , <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System</u> , <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem</u> , <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> , <u>Nutzungsdokumentation</u> , <u>Prüfspezifikation Systemelement</u> , <u>Systemarchitektur</u> , <u>Unterstützungs-Systemarchitektur</u>

D.1.16 SW-Entwickler

Der SW-Entwickler ist für die Realisierung der SW-Elemente auf Basis der SW-Spezifikation zuständig.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Realisierung der <u>SW-Module</u>, ➤ Integration der <u>SW-Module</u> zu <u>SW-Komponenten</u> und <u>SW-Einheiten</u>, ➤ Einbindung der <u>SW-Einheiten</u> in das <u>System</u>, ➤ Durchführung von <u>Entwicklertests</u>, ➤ Unterstützung des <u>Prüfers</u> bei der Prüfung der <u>SW-Elemente</u>.
Fähigkeitsprofil	➤ Kenntnis der <u>Entwicklungsumgebung</u>, ➤ Kenntnis des <u>Entwicklungsstandards</u>, ➤ Kenntnis von <u>Programmierung</u> und <u>Programmierkonzepten</u>, ➤ Kenntnis von <u>Standard-SW</u>, <u>Programmiersprachen</u>, <u>Datendefinitions-</u> und <u>Datenmanipulationssprachen</u>, ➤ Kenntnis der <u>SW/HW-Schnittstellen</u>, ➤ Fähigkeit zur <u>strukturierten Programmierung</u>, ➤ Fähigkeit, <u>Abhängigkeiten</u> zu erkennen, ➤ <u>Kommunikationsfähigkeit</u> mit <u>HW-Entwicklern</u>, mit <u>Logistikexperten</u>, sowie mit <u>Anwendern</u>.
Verantwortlich für	<u>Externes SW-Modul</u> , <u>SW-Einheit</u> , <u>SW-Komponente</u> , <u>SW-Modul</u>
Wirkt mit bei	<u>Datenbankentwurf</u> , <u>Externes-SW-Modul-Spezifikation</u> , <u>Implementierungs-</u> , <u>Integrations-</u> und <u>Prüfkonzept SW</u> , <u>SW-Architektur</u> , <u>SW-Spezifikation</u> , <u>Ausbildungsunterlagen</u> , <u>Nutzungsdokumentation</u> , <u>Prüfprotokoll Systemelement</u>

D.1.17 Systemarchitekt

Dem Systemarchitekten kommt die zentrale Rolle für Systementwurf und -spezifikation zu. Er entwirft auf Basis der Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) die Systemarchitektur und Unterstützungs-Systemarchitektur. Parallel dazu definiert er die Systemelemente mit Hilfe der Systemspezifikation bzw. Externe-Einheit-Spezifikation und die dazugehörigen Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System bzw. Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem. Zusätzlich ist der Systemarchitekt noch für die Altsystemanalyse und das Migrationskonzept verantwortlich.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Entwicklung der <u>Architektur</u> des <u>Systems</u> und der <u>Unterstützungssysteme</u>, ➤ Abbildung der <u>Systemelement-Spezifikationen</u> auf die entsprechenden <u>Systemelemente</u>, ➤ Einbringen eigener <u>Erfahrungen</u> und <u>Aufzeigen</u> technischer <u>Risiken</u> und <u>Chancen</u>, ➤ Definition der <u>Systemelement-Spezifikation</u>, ➤ <u>Mitarbeit</u> an den <u>logistischen Konzepten</u>, ➤ <u>Technischer Entwurf</u> des <u>Systems</u>,

	➤ Untersuchung der Realisierbarkeit, ➤ Zuordnung der Anforderungen, ➤ Beschreibung der nichtfunktionalen Anforderungen, ➤ Beschreibung der Schnittstelle, ➤ Überprüfung der Infrastruktur, ➤ Spezifizierung der Systemintegration, ➤ Prüfung des Systems, ➤ Definition der Anforderungen an querschnittliche Nutzung von HW-/SW-Einheiten, ➤ Bewertung von Altsystemen, ➤ Entwurf von Migrationskonzepten.
Fähigkeitsprofil	➤ Kennt Anwendung, Rahmenbedingungen und Einsatzgebiete des Systems, ➤ Kennt die SW- und HW-Schnittstellen des Systems, ➤ Kennt Architekturprinzipien und verschiedene SW- bzw. HW-Architekturen, ➤ Kennt Standard-SW und Standard-HW, ➤ Kennt die Methoden und Werkzeuge der Entwicklung, ➤ Fähigkeit, Schwachstellen und Risiken zu erkennen, ➤ Fähigkeit, Probleme unter adäquater Berücksichtigung der SW/HW zu analysieren und entsprechende Lösungsvorschläge auszuarbeiten, ➤ Fähigkeit zu abstrahieren und zu vereinfachen, ➤ Fähigkeit, Abhängigkeiten zu erkennen, ➤ Kenntnisse über Systemintegration, ➤ Kommunikationsfähigkeit mit HW-Entwicklern, mit Logistikexperten, sowie mit Anwendern, ➤ Kenntnisse über Systemnachweis.
Verantwortlich für	<u>Externe-Einheit-Spezifikation, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept</u> <u>System, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept</u> <u>Unterstützungssystem, Systemarchitektur, Systemspezifikation, Unterstützungs-</u> <u>Systemarchitektur, Altsystemanalyse, Migrationskonzept</u>
Wirkt mit bei	<u>Marktsichtung für Fertigprodukte, Änderungsentscheidung,</u> <u>Problem-/Änderungsbewertung, Projekthandbuch, Projektplan, SW-Architektur,</u> <u>Ausbildungsunterlagen, Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft), Make-or-</u> <u>Buy-Entscheidung, Nutzungsdokumentation, Prüfspezifikation Systemelement</u>

D.1.18 Systemintegrator

Dem Systemintegrator kommt die zentrale Rolle in der Phase der Systemrealisierung zu. Er integriert auf Basis des Produkts Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System die Systemelemente zu Segmenten und zum System. Analog verfährt er mit dem Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem zur Integration des Unterstützungssystems. In beiden Fällen der Integration müssen gegebenenfalls Externe Einheiten berücksichtigt werden.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Installation, Integration und Betreuung eines Systems oder Unterstützungssystems, ➤ Fehlererkennung bei der Integration, ➤ Schnittstellenkoordination zwischen den Segmenten, ➤ Vorbereitung von Segmentprüfungen in der Entwicklung und Systemprüfungen vor dem Kunden, ➤ Betreuung und Abnahme von Externen Einheiten, ➤ Unterstützung bei der Erstellung der Schulungsunterlagen und der Anwenderdokumentation, ➤ Unterstützung bei logistischen Aktivitäten, ➤ Unterstützung des Labormuster- und Prototypenbaus zwischen Entwicklung und Produktion, ➤ Bereitstellung der Prüfumgebung.
Fähigkeitsprofil	➤ Kennt das System hinsichtlich Aufbau und Funktionsweise, ➤ Kenntnis von Maßnahmen der Entwicklung, Integration und Installation, ➤ Umfassendes Wissen über die Anwendung des Systems, ➤ Fähigkeit, auf bestehenden Konzepten aufzubauen und sich in fremde Denkweisen einzuarbeiten, ➤ Kommunikationsfähigkeit mit Entwicklern und Anwendern, ➤ Technische Betreuung von Unterauftragnehmern.
Verantwortlich für	<u>Externe Einheit</u> , <u>Segment</u> , <u>System</u> , <u>Unterstützungssystem</u>
Wirkt mit bei	<u>Marktsichtung für Fertigprodukte</u> , <u>Prüfprotokoll Lieferung</u> , <u>Lieferung</u> , <u>SW-Architektur</u> , <u>Externe-Einheit-Spezifikation</u> , <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)</u> , <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System</u> , <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem</u> , <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> , <u>Prüfprotokoll Systemelement</u> , <u>Prüfprozedur Systemelement</u> , <u>Prüfspezifikation Systemelement</u> , <u>Systemspezifikation</u> , <u>Migrationskonzept</u>

D.1.19 Technikkoordinator

Der Technikkoordinator ist die Schnittstelle zwischen der dem Projekt und der umgebenden IT-Organisation bzw. dem IT-Betrieb. Damit unterstützt er den Projektleiter und entlastet ihn von technikbezogenen Aufgaben. Insbesondere bei reinen AG-Projekten, kommt dem Technikkoordinator eine entscheidende Rolle zu, da außer ihm keine technikaffinen Rollen im Projekt existieren.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Koordination des Informationsflusses zwischen Systementwicklung und Systembetrieb, ➤ Ansprechpartner des Auftragnehmers bei technischen Fragen, ➤ Vorbereitung der betrieblichen Freigabeprüfung, ➤ Mitwirkung bei der Definition und Abstimmung der <u>Anforderungen (Lastenheft)</u>, ➤ Abstimmung des Projektplans mit <u>Projektleiter</u> und <u>IT-Service-Transition-Verantwortlicher</u>, ➤ Koordination mit dem IT-Sicherheitsverantwortlichen der Behörde, ➤ Entlastung des Projektleiters von technischen Entscheidungen.
Fähigkeitsprofil	➤ Kenntnisse über den Aufbau der IT-Organisation der Behörde, insbesondere Aufgabenverteilung und Ansprechpartner, ➤ Kenntnisse über die in der Organisation bestehende Systeminfrastruktur und IT-Architektur, ➤ Kenntnisse über IT-Sicherheit, ➤ Fähigkeit zur Kommunikation und Vermittlung zwischen Entwickler und Betreiber des Systems.
Rollenbesetzung	Der Technikkoordinator wird in der Regel durch die IT-Organisation einer Behörde in das Projekt abgestellt. Sollte der Projektleiter selbst aus der IT-Organisation stammen, können Projektleiter und Technikkoordinator auch mit derselben Person besetzt werden.
Verantwortlich für	<u>Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept</u>
Wirkt mit bei	<u>Anforderungen (Lastenheft)</u> , <u>Projektplan</u> , <u>WiBe (Fortschreibung)</u> , <u>Betriebliche Freigabeerklärung</u> , <u>Prüfspezifikation Inbetriebnahme</u> , <u>Prüfprotokoll Inbetriebnahme</u>

D.1.20 Technischer Autor

Der technische Autor (technische Redakteur) konzipiert und erstellt die (technische) Dokumentation und die Ausbildungsunterlagen und führt Kundens Schulungen im Rahmen des V-Modell-Projektes durch.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Konzipierung der Kundendokumentation und Erstellung des Dokumentationskonzepts, ➤ Aufnahme der technischen Informationen und Daten aus den logistischen Datenbanken und technischen Archiven, die für die spätere Nutzung, den Betrieb und die Wartung erforderlich sind, ➤ Erstellung der technischen Handbücher, bzw. der elektronischen Dokumentation, gemäß festgelegtem Dokumentationskonzept, ➤ Mitarbeit bei Spezifikation und Überprüfung der Anforderungen für Kundens Schulungen in Angeboten und Verträgen, ➤ Erstellung von Schulungsunterlagen und CUA (Computer-unterstützter Ausbildung),

	➤ Vorbereiten (einschließlich Erstellung der Schulungsunterlagen) und Durchführen von Kundens Schulungen, ➤ Aufbereitung der Informationen und Daten, sowie Zuordnung zu verschiedenen Zielgruppen.
Fähigkeitsprofil	➤ Technisches Verständnis, ➤ Fähigkeit zur Umsetzung technischer Sachverhalte und Zusammenhänge in zielgruppenorientierte Beschreibungen und Schulungsinhalte, ➤ Ausdrucksfähigkeit in Text und Grafik, ➤ Didaktische/rhetorische Fähigkeiten, ➤ Fremdsprachenkenntnisse im projektspezifisch erforderlichen Umfang, ➤ Fähigkeit, essentielle Aussagen zu identifizieren und hervorzuheben, ➤ Kenntnis und Beherrschen der für den Aufgabenbereich erforderlichen Prozesse, Verfahren, Methoden und Werkzeuge, ➤ Qualifizierung als Trainer/Dozent, ➤ Kenntnis der gesetzlichen Regelungen und Normen.
Rollenbesetzung	Sobald Dokumentation oder Ausbildungsunterlagen erstellt bzw. Kundens Schulungen im Projekt durchgeführt werden, ist die Rolle des technischen Autors zu besetzen.
Verantwortlich für	<u>Ausbildungsunterlagen, Logistische Unterstützungsdokumentation, Nutzungsdokumentation</u>
Wirkt mit bei	<u>Anwenderaufgabenanalyse</u>

D.1.21 Veränderungsmanager

Großprojekte bewirken häufig Veränderungen, etwa in der bisherigen Arbeitsweise, den zugrundeliegenden Geschäftsprozessen oder auch der Fachlichkeit. Diese Veränderungen müssen definiert, geplant und umgesetzt werden. Der Veränderungsmanager verantwortet das operative Veränderungsmanagement und unterstützt damit insbesondere den Projektleiter.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Definiert die angestrebten Veränderungen ➤ Identifiziert Zielgruppen ➤ Plant und überwacht die Umsetzung der Veränderungen
Wirkt mit bei	<u>Projekthandbuch</u>

D.2 Projektrollen

D.2.1 Anwender

Der Anwender nutzt das System zur Erfüllung seiner Fachaufgaben nach der Auslieferung. Er leitet aus seiner Erfahrung mit dem Einsatz und Betrieb sowie der Pflege und Wartung von Systemen Anforderungen an das Gesamtsystem ab und bringt entsprechende Änderungsvorschläge ein.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Beteiligung bei der Erstellung der <u>Anforderungen (Lastenheft)</u>, ➤ Mitwirkung bei der Erstellung der Anwenderaufgabenanalyse, ➤ Mitwirkung bei der Identifikation der zu realisierenden Funktionen, ➤ Beschreibung der Problemstellung unter Berücksichtigung der technischen und organisatorischen Einbettung des Systems, ➤ Aufstellen von Anforderungen an die Sicherheit aus Sicht des Anwenders, ➤ Beschreiben der Randbedingungen zum Systempflege- und Änderungskonzept aus Anwendersicht, ➤ Zuarbeit bei der Festlegung der organisatorischen Regelungen für die Nutzung des Systems, ➤ Zuarbeit bei der Bereitstellung der Infrastruktur und des Bedien- und Abnahmepersonals, ➤ Zuarbeit bei der Bewertung von Anforderungen und deren Wirtschaftlichkeit, ➤ Mitarbeit bei Prüfungen und Abnahmen, ➤ Erstellung von Änderungsanträgen zur Erweiterung und Verbesserung der Funktionen des ausgelieferten Gesamtsystems.
Fähigkeitsprofil	➤ Kenntnis über das Fach- und Einsatzgebiet des Systems, ➤ Kommunikationsfähigkeit.
Wirkt mit bei	<u>Anforderungen (Lastenheft)</u> , <u>Anforderungsbewertung</u> , <u>Anwenderaufgabenanalyse</u> , <u>Prüfprotokoll Lieferung</u> , <u>Bewertung Lastenheft</u> <u>Gesamtprojekt</u> , <u>Lastenheft Gesamtprojekt</u> , <u>Leistungsvereinbarung</u> <u>(SLA/OLA/UC)</u>

D.2.2 Fachverantwortlicher

Der Fachverantwortliche ist aus fachlicher Sicht für ein IT-System und den damit unterstützten Geschäftsprozess verantwortlich. In der Linienorganisation besetzt der Fachverantwortliche die niedrigste Position, die den gesamten Anwendungsbereich des entwickelten IT-Systems (bzw. Fachverfahrens) verantwortet.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Mitwirkung bei der Projektgenehmigung, ➤ Besetzung der Rolle <u>Verfahrensverantwortlicher (Fachseite)</u>, ➤ Mitwirkung bei der Ernennung von <u>Projekteigner</u> und <u>Projektleiter</u>, ➤ Mitwirkung im <u>Lenkungsausschuss</u> ➤ Mitwirkung bei der Benennung der Rolle <u>Verfahrensverantwortlicher (Fachseite)</u>
Rollenbesetzung	Der Fachverantwortliche ergibt sich in der Regel eindeutig aus der Bestimmung des entwickelten IT-Systems. Wird ein IT-System ausschließlich in einem Referat angewandt, so ist in der Regel der Referatsleiter der Fachverantwortliche. Wird das System hingegen behördenweit eingesetzt, so ist der Behördenleiter der

	Fachverantwortliche. Es ist auch möglich, mehrere Fachverantwortliche zu benennen, beispielsweise zwei Referatsleiter, wenn das System in den beiden Referaten eingesetzt wird. Der Fachverantwortliche sollte bereits im <u>Projektauftrag</u> benannt sein.
Wirkt mit bei	<u>Anforderungen (Lastenheft)</u> , <u>Anforderungsbewertung</u> , <u>WiBe (Vorkalkulation)</u>

D.2.3 Lenkungsausschuss

Der Lenkungsausschuss ist das oberste Entscheidungsgremium der Projektorganisation. In ihm sollten alle Projektbeteiligten (stakeholder) in geeigneter Weise vertreten sein.

Normalerweise ist der Projekteigner für die Projektfortschrittsentscheidungen verantwortlich, weit reichende Entscheidungen wie z.B. über den Abbruch des Projektes müssen jedoch an den Lenkungsausschuss eskaliert werden.

Daher muss von Anfang an festgelegt sein, welche Entscheidungen der Lenkungsausschuss trifft. Weiterhin muss festgelegt sein, bei welchen Projektfortschrittsentscheidungen der Lenkungsausschuss als Entscheidungsinstanz beteiligt ist. Diese werden im V-Modell in Form von Entscheidungspunkten vorgegeben.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Beschluss über die festgelegten <u>Projektfortschrittsentscheidungen</u>, ➤ Herbeiführung von Lösungen zu Problemen, die auf Ausführungsebene nicht gelöst werden können (Konfliktmanagement).
Rollenbesetzung	Im Lenkungsausschuss sollten alle Projekt-Stakeholder in geeigneter Weise eingebunden sein. In jedem Fall ist der <u>Projekteigner</u> Teil des Lenkungsausschusses und leitet ihn zumeist. Für die Zusammenstellung der Mitglieder gelten außerdem folgende Hinweise: ➤ Der Ausschuss sollte so klein wie möglich gehalten werden, um rasche Entscheidungen herbeizuführen. ➤ Ist das Projekt Teil einer Matrix-Organisation, so sollte für jedes Projektteammitglied zumindest ein Vorgesetzter eingebunden sein, um etwaige Ressourcenkonflikte direkt im Lenkungsausschuss auflösen zu können. ➤ <u>Fachverantwortlicher</u>, <u>Multi-Projektkoordination</u>, <u>IT-Service-Design-Verantwortlicher</u> und <u>IT-Service-Transition-Verantwortlicher</u> sollten in geeigneter Weise vertreten sein. ➤ Hat die <u>Personalvertretung</u> gemäß <u>BPersVG</u> ein Mitbestimmungsrecht, sollte sie in die Entscheidungsfindung einbezogen werden.
Wirkt mit bei	<u>Projektfortschrittsentscheidung</u>

D.2.4 Projektauftraggeber

Der Projektauftraggeber ist die Person, die Entität oder das Gremium, das den Projektauftrag erteilt und damit das Projekt genehmigt. Eng verwandt ist die Rolle deshalb mit dem strategischen Multi-Projektmanagement. Da der Projektauftraggeber in der Regel auch das Projektbudget stellt, handelt es sich meist gleichzeitig auch um einen Projektsponsor.

Hinweis: In der Praxis existieren viele ähnliche oder gleichbedeutende Begriffe, wie z.B. Projektmanager (V-Modell XT), Projektverantwortlicher, Projektauftraggeber, Projektträger, Projektsponsor oder Projekteigner (siehe auch [Mot06]). Das V-Modell trifft hier eine Unterscheidung, um die Verantwortung für die Beauftragung eines Projekts (Projektauftraggeber) von der Unterstützung eines Projekts (Projektsponsor) und von der Verantwortung während der Projektdurchführung (Projekteigner) zu trennen. Dennoch ist es natürlich je nach Projekt möglich, dass ein und dieselbe Person gleichzeitig alle mehrere der dargestellten Rollen wahrnimmt.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Festlegen der elementaren Rahmenbedingungen der Projektdurchführung (siehe <u>Projektauftrag</u>) ➤ Formale Beauftragung der Projektdurchführung
Rollenbesetzung	Je nach Projektkonstellation kann es sich beim Projektauftraggeber um ein Gremium (z.B. eine Runde aus Präsident und Abteilungsleitern) handeln, um ein übergeordnete Behörde (z.B. Ministerium) um Stabsstellen (z.B. zum Projektportfoliomanagement) oder um Einzelpersonen (z.B. Abteilungsleiter).
Verantwortlich für	WiBe (Vorkalkulation), <u>Projektvorstudie</u> , <u>Projektauftrag</u>

D.2.5 Projekteigner

Der Projekteigner (engl. Project Owner, Executive) ist der Eigentümer des Projektes und trägt letztendlich auch die Ergebnisverantwortung. Die Rolle stellt die Schnittstelle zwischen dem Projekt und den Interessen der Behörde, sowie den Interessen weiterer Stakeholder dar. Im Gegensatz zum Projektleiter ist der Projekteigner meist nicht ins Projekttagesgeschäft eingebunden; er ist aber erste Anlaufstation des Projektleiters, wenn es im Projekt zu Schwierigkeiten und Komplikationen kommt. Aufgrund seiner Persönlichkeit und der Position in der Linienorganisation ist der Projekteigner in der Lage, Projekthindernisse aus dem Weg zu räumen und dem Projektleiter den Rücken für die eigentliche Projektarbeit freizuhalten.

Hinweis: In der Praxis existieren viele ähnliche oder gleichbedeutende Begriffe, wie z.B. Projektmanager (V-Modell XT), Projektverantwortlicher, Projektauftraggeber, Projektträger oder Projektsponsor (siehe auch [Mot06]). Das V-Modell trifft hier eine Unterscheidung, um die Verantwortung für die Beauftragung eines Projekts (Projektauftraggeber) von der Unterstützung eines Projekts (Projektsponsor) und von der Verantwortung während der Projektdurchführung (Projekteigner) zu trennen. Dennoch ist es natürlich je nach Projekt möglich, dass ein und dieselbe Person gleichzeitig alle drei Rollen wahrnimmt.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Eigentümer des Projekts nach der Beauftragung, ➤ Bindeglied zwischen Projektorganisation und umgebender Linienorganisation, ➤ meist Leiter des Lenkungsausschusses, ➤ Entscheidung über den Projektfortschritt (zusammen mit dem <u>Lenkungsausschuss</u>), ➤ Ständiges "offenes Ohr" für den Projektleiter und die Belange des Projekts, ➤ Problem- und Konfliktlösung bei der Projektplanung, bei der Projektabwicklung und beim Projektabschluss, ➤ Festlegung der Rahmenbedingungen für die Projektorganisation, ➤ Beeinflussung und Reaktion auf externe Einflüsse (Ressourcensituation,

	Projektmarketing, politische Vorgaben).
Fähigkeitsprofil	➤ Erfahrung mit Projektarbeit, ➤ Führungsqualitäten, ➤ Kenntnis der Behördenorganisation und -struktur, ➤ Fähigkeit zu Organisation und Delegation.
Rollenbesetzung	Die Rolle sollte nicht mit dem <u>Projektleiter</u> selbst besetzt werden, da dadurch die Kontrollfunktion und die Funktion als "erste Anlaufstelle" ausgehebelt wird. In der Praxis ist es oft sinnvoll, einen direkten Vorgesetzten des Projektleiters (z.B. Referatsleiter, Abteilungsleiter) als Projekteigner zu besetzen. Um die Unterstützung des Projektes zu gewährleisten, sollte der Projekteigner auch aufgrund seiner Position in der Linienorganisation ein Interesse am Projekterfolg haben.
Verantwortlich für	<u>Abnahmeerklärung</u> , <u>Projektfortschrittsentscheidung</u>
Wirkt mit bei	<u>Anforderungen (Lastenheft)</u> , <u>Anforderungsbewertung</u> , <u>Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt</u> , <u>Lastenheft Gesamtprojekt</u> , <u>Projekthandbuch</u> , <u>Projektplan</u> , <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> , <u>Bewertungsmatrix</u> , <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u> , <u>Angebotsbewertung</u>

D.2.6 Verfahrensverantwortlicher (Fachseite)

Der Verfahrensverantwortliche (Fachseite) betreut das IT-System nach Projektende aus fachlicher Sicht weiter. Er überprüft in regelmäßigen Abständen, ob sich ggf. fachliche Anforderungen (z.B. aufgrund von Gesetzesänderungen) verändert haben und ist für fachliche Fragen zum System der erste Ansprechpartner.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Mitwirkung bei Anforderungsdefinition und Anforderungsbewertung als Beauftragter des Fachverantwortlichen, ➤ Mitwirkung bei der Definition einer <u>Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)</u>, ➤ Mitwirkung beim <u>Projektabschlussbericht</u>.
Fähigkeitsprofil	➤ Kennt fachlichen Hintergrund des IT-Systems, ➤ Kennt den Ablauf des Entwicklungsprojekts, ➤ Hat IT-Kenntnisse.
Rollenbesetzung	Leistet das Projekt einen Beitrag zu einem bereits laufenden Verfahren (z.B. Migration oder Weiterentwicklung), so ist die Rolle bereits zu Projektbeginn besetzt. Handelt es sich um eine Neuentwicklung, so sollte die Rolle so früh wie möglich, spätestens jedoch vor Projektende besetzt werden.
Wirkt mit bei	<u>Projektabschlussbericht</u> , <u>Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)</u>

D.2.7 Verfahrensverantwortlicher (IT-Betrieb)

Der Verfahrensverantwortliche (IT-Betrieb) betreut den IT-Systembetrieb nach Projektende weiter. Gemäß ITIL V3 entspricht er damit dem *Service Owner*. Er überprüft in regelmäßigen Abständen, ob sich ggf. nicht-funktionale Anforderungen und Rahmenbedingungen (z.B. Systemarchitektur, Sicherheitsanforderungen, HW-Plattform, etc.) verändert haben.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Mitwirkung bei der Definition einer <u>Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)</u>, ➤ Mitwirkung beim <u>Projektabschlussbericht</u>.
Fähigkeitsprofil	➤ Erfahrung im Betrieb von Systemen, ➤ Kennt die Systemarchitektur und die Infrastruktur des Systems.
Rollenbesetzung	Leistet das Projekt einen Beitrag zu einem bereits laufenden Verfahren (z.B. Migration oder Weiterentwicklung), so kann die Rolle bereits zu Projektbeginn besetzt werden. Handelt es sich um eine Neuentwicklung, so sollte die Rolle so früh wie möglich, spätestens jedoch vor Projektende besetzt werden.
Wirkt mit bei	Projektabschlussbericht, <u>Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)</u>

D.2.8 Verfahrensverantwortlicher (Weiterentwicklung)

Der Verfahrensverantwortliche (Weiterentwicklung) betreut das IT-System aus Entwicklungssicht weiter. Er kennt die fachliche Implementierung und ist erster Ansprechpartner bei Wartung, Pflege und Weiterentwicklung der Geschäftslogik.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Mitwirkung bei der Definition einer <u>Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)</u>, ➤ Mitwirkung beim <u>Projektabschlussbericht</u>.
Fähigkeitsprofil	➤ Kennt Systemarchitektur und SW-Architektur des Systems, ➤ Kennt fachlichen Hintergrund des Systems, ➤ War idealerweise an der Systementwicklung beteiligt.
Rollenbesetzung	Leistet das Projekt einen Beitrag zu einem bereits laufenden Verfahren (z.B. Migration oder Weiterentwicklung), so kann die Rolle bereits zu Projektbeginn besetzt werden. Handelt es sich um eine Neuentwicklung, so sollte die Rolle so früh wie möglich, spätestens jedoch vor Projektende besetzt werden. Wird das System durch einen Auftragnehmer entwickelt, so kann die Wartung, Pflege und Weiterentwicklung ggf. auch durch einen eigenständigen Wartungsvertrag geregelt sein. In diesem Fall übernimmt der Auftragnehmer die Rolle.
Wirkt mit bei	Projektabschlussbericht, <u>Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)</u>

D.3 Organisationsrollen

D.3.1 Datenschutzbeauftragter

Diese Rolle repräsentiert den nach Bundesdatenschutzgesetz [BDSG] in jeder Behörde zu bestimmenden Beauftragten für den Datenschutz. Dieser wirkt auf die Einhaltung des BDSG und anderer Vorschriften zum Datenschutz hin. Seine Aufgabe besteht gemäß §4 BDSG unter anderem darin "die ordnungsgemäße Anwendung der Datenverarbeitungsprogramme, mit deren Hilfe personenbezogene Daten verarbeitet werden sollen, zu überwachen"; zu diesem Zweck "ist er über Vorhaben der automatisierten Verarbeitung personenbezogener Daten rechtzeitig zu unterrichten".

Der Datenschutzbeauftragte ist immer dann in ein Projekt einzubinden, wenn in dem Projekt mit personenbezogenen Daten umgegangen wird oder wenn ein IT-System entwickelt wird, das personenbezogene Daten verarbeitet. Er beurteilt, welche Arten personenbezogener Daten erhoben und verarbeitet werden und führt eine datenschutzrechtliche Bewertung des Projektes durch.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Beratung des Projekts bei Fragen zum Datenschutz (insbesondere Meldepflichten), ➤ Bewertung der Projekt- und Systemziele aus Datenschutz-Sicht, ➤ Überprüfung der Zulässigkeit von Datenerhebung, -verarbeitung und -nutzung, ➤ Eskalation von Unstimmigkeiten zum Behördenleiter bzw. zur obersten Bundesbehörde, ➤ Hinwirken auf Datenvermeidung und Datensparsamkeit als Teil der Anforderungen, ➤ Mitwirkung bei der Festlegung von Sicherheitsanforderungen, ➤ Abstimmung und Interessensausgleich zwischen Datenschutz und IT-Sicherheit, ➤ Mitwirkung bei der Erstellung und Prüfung des Projektbeitrags zum behördenweiten Datenschutzkonzept, ➤ Überprüfung der Integration des Projektbeitrags ins behördenweite Datenschutzkonzept.
Rollenbesetzung	Der Datenschutzbeauftragte übt seine Tätigkeit unabhängig vom Projekt aus. Das Projekt muss ihn kontaktieren und einbinden, wenn der Projektgegenstand unter das BDSG fällt. Ggf. ist dem Datenschutzbeauftragten Hilfspersonal zugeordnet; in diesem Fall kann ein ständiger Ansprechpartner für das Projekt benannt werden.
Verantwortlich für	<u>Datenschutzkonzept</u>

D.3.2 Geschäftsprozessmanager

Immer mehr Behörden besitzen eine Organisationseinheit zur Dokumentation und zum Management der unterstützten Geschäftsprozesse. Geschäftsprozessmodellierung und -strukturierung in der Öffentlichen Verwaltung dient zur Dokumentation von bestehenden und zur Beschreibung neu konzipierter bzw. optimierter Abläufe in der Verwaltung und geht damit über die Beschreibung von IT-Systemen hinaus (siehe auch [Prozess- und Datenmodellierung in der Bundesverwaltung](#)).

Die Modellierung des zugrunde liegenden Geschäftsprozesses ist die Voraussetzung für die Anforderungsdefinition an das IT-System und sollte idealerweise vor dem Projekt erfolgen. Durch die Entwicklung eines IT-Systems können sich aber wiederum Ergänzungen oder Anpassungen des Geschäftsprozesses ergeben.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Definition der zu unterstützenden Geschäftsprozesse (idealerweise vor dem Projekt), ➤ Mitwirkung bei der Definition der funktionalen Anforderungen, ➤ Anpassung der Geschäftsprozesse an das entwickelte System, ➤ Mitwirkung beim Rollout des Systems, ➤ Definition behördlicher Geschäftsprozesse.
Rollenbesetzung	Dem Projekt sollte ein direkter Ansprechpartner benannt werden. Existiert diese Rolle in der Organisation nicht, bleibt sie unbesetzt.
Wirkt mit bei	<u>Anforderungen (Lastenheft)</u>

D.3.3 IT-Service-Design-Verantwortlicher

Ein IT-Service-Design-Verantwortlicher koordiniert das IT-Service-Design innerhalb einer Behörde. Diese Rolle steht für alle Prozessbeteiligten innerhalb des Prozessfelds *Service Design* aus ITIL V3. Das Service-Design umfasst die ITIL-Prozesse *Service Level Management*, *Service Catalogue Management*, *Supplier Management*, *Availability Management*, *IT Service Continuity*, *Information Security* und *Capacity Management*. Im Service-Design werden zum einen Anforderungen identifiziert und zum anderen Lösungen definiert, die den identifizierten Anforderungen gerecht werden.

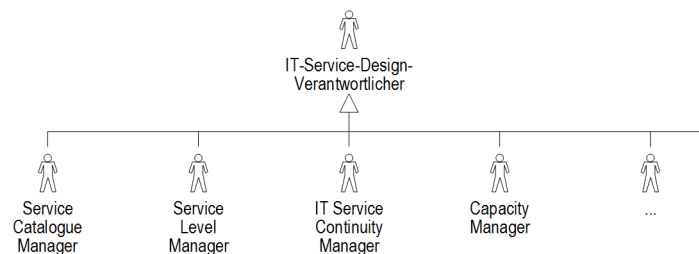


Abbildung 56: Mögliche konkrete Ausprägungen der Rolle IT-Service-Design-Verantwortlicher

Wie Abbildung 56 zeigt, können sich je nach Art und Grad der ITIL-Implementierung mehrere behördenspezifische Rollen hinter der Rolle IT-Service-Design-Verantwortlicher verbergen. Hier sind insbesondere zu nennen:

- Der **Service Catalogue Manager** trägt die Verantwortung für die Pflege des Servicekatalogs. Er sorgt dafür, dass alle Informationen im Servicekatalog präzise und auf dem aktuellen Stand sind. Der Servicekatalog enthält alle Services, die derzeit aktiv erbracht werden oder deren Erbringung in der IT Transition bereits soweit geplant ist, dass die Serviceerbringung kurzfristig erfolgen wird.
- Der **Service Level Manager** trägt die Verantwortung für das Verhandeln von Service-Level-Agreements (SLA) und stellt sicher, dass diese auch erfüllt werden. Er gewährleistet, dass alle IT-Service-Management-Prozesse, Vereinbarungen auf Betriebsebene und Verträge mit Drittparteien geeignet sind, um die Ziele der vereinbarten Service Levels zu erreichen. In der Projektphase trägt er dazu bei für einen Service den richtigen SLA zu bestimmen. In der betrieblichen Phase der Services überwacht er die Service Levels und stellt Reports zu den Service Levels zur Verfügung.

- > Der **IT Service Continuity Manager** ist verantwortlich für das Management von Risiken, die gravierende Auswirkungen auf die IT-Services haben können. Er stellt sicher, dass der IT-Service-Provider immer die in den Service Levels vereinbarten Minimalanforderungen bereitstellen kann, sei dies durch eine Risikoreduzierung von Fällen katastrophalen Ausmaßes auf ein akzeptables Niveau oder durch die gezielte Wiederherstellungsplanung für die IT-Services. Anforderungen an die IT Service Continuity können Auswirkungen auf das Service Design, die Applikationsarchitektur und die Betriebsführung haben. Bei den Anforderungen an die IT Service Continuity stimmt er sich mit dem übergreifenden Risikomanager und der Service Level Manager ab.
- > Der **Capacity Manager** ist dafür verantwortlich sicherzustellen, dass die Kapazität der IT-Services und der IT-Infrastruktur ausreicht, um die vereinbarten Kapazitäts- und Performance-Ziele wirtschaftlich zu erbringen. Er berücksichtigt hierbei alle Ressourcen, die erforderlich sind, um den Service zu erbringen und plant dabei die kurz-, mittel- und langfristigen Anforderungen von Geschäftsseite mit ein. Ressourcenanforderungen aus Projekten und nachfolgenden Leistungserbringungsphasen der Services sind ihm frühzeitig zu avisieren.

Die im V-Modell eigenständige Rolle Informationssicherheitsverantwortlicher gehört gemäß ITIL ebenfalls zum IT-Service-Design. Darüber hinaus ist in manchen Behörden ein Architekturboard eingerichtet, das ebenfalls zum IT-Service-Design zählt.

Aufgaben und Befugnisse

- > Vorgabe nicht-funktionaler Anforderungen mit Blick auf verwendbare Architekturen und Softwarekomponenten,
- > Mitwirkung bei der Definition und Prüfung der Systemarchitektur (ggf. als Beistellung für den Auftragnehmer),
- > Abstimmung von Leistungsvereinbarungen (siehe Produkt Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)) für das vom IT-Projekt entwickelte System unter Berücksichtigung von Mengengerüsten, Betriebszeiten, Verfügbarkeiten, Vertraulichkeit der Daten und Kritikalität des Systems,
- > Kapazitätsplanung zur Absicherung der Einführung und des Betriebs des im Projekt entwickelten Systems,
- > Steuerung des Outsourcing-Dienstleisters im Fall von Outsourcing oder Outtasking des Systembetriebs,
- > Erweiterung des Servicekatalogs nach Abstimmung mit dem IT-Service-Strategie-Verantwortlichen (siehe Rolle IT-Service-Strategie-Verantwortlicher), wenn für die Umsetzung des Projektes und den anschließenden Betrieb erforderlich,
- > Einschätzung der einmaligen Einführungs- und laufenden Betriebskosten des Projektes im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung,
- > Mitwirkungen bei Vertragsverhandlungen mit Lieferanten und Steuerung der laufenden Lieferantenbeziehung.

Rollenbesetzung

Bei der Rolle handelt es sich um eine organisatorische Rolle. Die Rollenbesetzung im Projekt ergibt sich aus der konkreten behördenspezifischen Situation. Gegebenenfalls können mehrere Stellen oder Organisationseinheiten der Behörde die Rolle gleichzeitig wahrnehmen.

Wirkt mit bei	<u>Anforderungen (Lastenheft)</u> , <u>Produktbibliothek</u> , <u>Prüfprotokoll Lieferung</u> , <u>Prüfspezifikation Lieferung</u> , <u>Projektmanagement-Infrastruktur</u> , <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)</u> , <u>Systemarchitektur</u> , <u>Systemspezifikation</u> , <u>WiBe (Vorkalkulation)</u> , <u>Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)</u> , <u>Ausschreibungskonzept</u> , <u>Angebotsbewertung</u>

D.3.4 IT-Service-Operation-Verantwortlicher

Ein IT-Service-Operation-Verantwortlicher koordinieren den Betrieb (engl: operation) von IT-Services innerhalb einer Behörde. Diese Rolle ist ein Oberbegriff für alle Prozessbeteiligten innerhalb des Prozessfelds *Service Operation* aus ITIL V3. Dieses Prozessfeld deckt den Tagesbetrieb von IT-Services ab und umfasst die ITIL-Prozesse *Operation* sowie *Incident Management*, *Problem Management*, *Access Management*, *Request Fulfilment* und *Event Management*.

Je nach Art und Grad der ITIL-Implementierung können sich mehrere behördenspezifische Rollen hinter der Rolle IT-Service-Operation-Verantwortlicher verbergen.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Festlegung von Vorgaben an Form und Inhalt der im Projekt zu erstellenden Systemdokumentation und Betriebshandbücher, ➤ Abnahme der im Projekt erstellten Systemdokumentation und Betriebshandbücher, ➤ Betrieb der Test-, Entwicklungs- und Produktionsumgebung, sofern mit dem Projekt keine anderweitigen Vereinbarungen existieren, ➤ Mitwirkung am Projekt unter Steuerung durch die Rolle <u>IT-Service-Transition-Verantwortlicher</u>.
Rollenbesetzung	Bei der Rolle handelt es sich um eine organisatorische Rolle. Die Rollenbesetzung im Projekt ergibt sich aus der konkreten behördenspezifischen Situation. Gegebenenfalls können mehrere Stellen oder Organisationseinheiten der Behörde die Rolle gleichzeitig wahrnehmen.
Wirkt mit bei	<u>Prüfprotokoll Lieferung</u> , <u>Prüfspezifikation Lieferung</u>

D.3.5 IT-Service-Strategie-Verantwortlicher

Ein IT-Service-Strategie-Verantwortlicher koordiniert und verantwortet die IT-Service-Strategie innerhalb einer Behörde. Diese Rolle steht für alle Prozessbeteiligten innerhalb des Prozessfelds *Service Strategy* aus ITIL V3. Die Service-Strategie umfasst die ITIL-Prozesse *Service Portfolio Management*, *Financial Management* und *Demand Management*. Im Rahmen der Service-Strategie wird eine umfassende Strategie für IT-Services und für das IT-Service-Management entworfen.

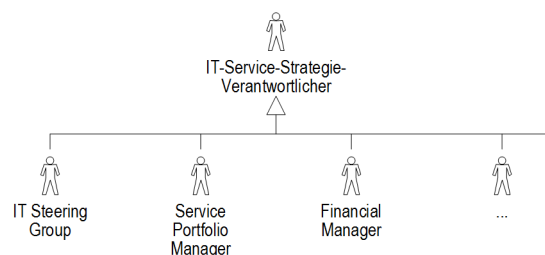


Abbildung 57: Mögliche konkrete Ausprägungen der Rolle IT-Service-Strategie-Verantwortlicher

Wie Abbildung 57 zeigt, können sich je nach Art und Grad der ITIL-Implementierung mehrere behördenspezifische Rollen hinter der Rolle IT-Service-Strategie-Verantwortlicher verbergen. Hier sind insbesondere zu nennen:

- > Die **IT Steering Group (ISG)** gibt Strategie und Richtung für die Weiterentwicklung der IT-Services vor. Sie setzt sich aus Mitgliedern des IT und Business Managements zusammen und führt regelmäßige Reviews der Geschäfts- und IT-Strategien durch. Die ISG setzt auch die Prioritäten für die Entwicklung neuer Services. Aufgaben der ISG werden heute in manchen Behörden von einer IT-Steuerungsgruppe ganz oder teilweise wahrgenommen.
- > Der **Service Portfolio Manager** entwirft in Zusammenarbeit mit der IT Steering Group eine Strategie für die Bereitstellung von Services. Hierzu zählt auch ein Konzept für Weiterentwicklung der Serviceangebote und Kompetenzen des Service-Providers. Das Serviceportfolio umfasst sowohl gegenwärtige Services als auch in der Entwicklung befindliche oder angekündigte Services. Für das Service Portfolio ist es nicht relevant, ob diese Services intern oder extern durch Dritte erbracht werden. Das Service Portfolio liefert die existierenden Grundbausteine aus denen Services komponiert werden können. Ein passendes und redundanzfreies Service Portfolio liefert die Grundlage für eine effiziente Serviceerbringung
- > Der **Financial Manager** ist für das Management der Finanzen seitens des Service-Providers zuständig. Die umfasst die Budgetierung, die Definition geeigneter Kostenstrukturen und die Verrechnung von Serviceleistungen. Er liefert Modelle und Berechnungsgrundlagen für die Kostenberechnung in der Projekt- und Betriebsphase.

Aufgaben und Befugnisse	> Erarbeitung und Weiterentwicklung der IT-Strategie, > Definition von behördenweiten IT-Rahmenkonzepten, > Priorisieren und Genehmigen von neuen IT-Projekten, > Besetzung von Lenkungsausschüssen und Projekteignern, > Fachliche Bewertung und Koordination mehrerer zusammengehöriger IT-Projekte, > Financial Management, insbesondere Bereitstellung von Kostenmodellen, > Entscheidung über interne oder externe Leistungserbringung (Sourcing-Strategie), > Bereitstellung von Ressourcen in Zusammenarbeit und Abstimmung mit den beauftragenden Fachbereichen, > Abstimmung mit der <u>Multi-Projektkoordination</u>.
Rollenbesetzung	Bei der Rolle handelt es sich um eine organisatorische Rolle. Die Rollenbesetzung im Projekt ergibt sich aus der konkreten behördenspezifischen Situation. Gegebenenfalls können mehrere Stellen oder Organisationseinheiten der Behörde die Rolle gleichzeitig wahrnehmen.
Wirkt mit bei	<u>Projektfortschrittsentscheidung</u>

D.3.6 IT-Service-Transition-Verantwortlicher

Ein IT-Service-Transition-Verantwortlicher koordiniert und verantwortet innerhalb einer Behörde die Überführung (engl: transition) von IT-Services in den Betrieb. Diese künstliche Rolle ist ein Oberbegriff für alle Prozessbeteiligten innerhalb des Prozessfelds *Service Transition* aus ITIL V3. Die Service-Transition umfasst die ITIL-Prozesse *Change Management*, *Service Asset & Configuration Management*, *Release &*

Deployment und *Knowledge Management*. Service-Transition begleitet, koordiniert und sichert Zustandsänderungen, die mit dem Übergang eines IT-Services oder eines anderen Configuration Items von einem Lebenszyklusstatus in den nächsten einhergehen.

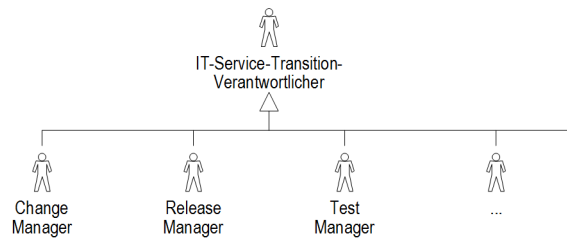


Abbildung 58: Mögliche konkrete Ausprägungen der Rolle IT-Service-Transition-Verantwortlicher

Wie Abbildung [Abbildung 58](#) zeigt, können sich je nach Art und Grad der ITIL-Implementierung mehrere behördenspezifische Rollen hinter der Rolle IT-Service-Transition-Verantwortlicher verbergen. Hier sind insbesondere zu nennen:

- Der **Change Manager** verantwortet den ITIL-Prozess *Change Management*. Er ist dafür verantwortlich, dass der Change in einer systematischen Art und Weise durchgeführt wird, nachdem die bekannten Risiken abgewogen und bewertet wurden. Er überwacht auch den Fortschritt des Changes. Der Change-Manager beurteilt die Requests for Change (RfC) zusammen mit dem Change Advisory Board (CAB), welches aus erfahrenen Mitarbeitern der betroffenen Gebiete besteht. Jedes Projekt, welches die Neueinführung, Änderung oder Abschaltung von IT-Systemen als Projektergebnis hat, führt zu mindestens einem Change, in dessen Abarbeitung der Change Manager eingebunden ist.
- Der **Release Manager** ist verantwortlich für die Planung, Überwachung und Durchführung von Release-Rollouts über die Testumgebung in die Live-Umgebung. Insbesondere stellt der Release Manager sicher, dass die Integrität der Live-Umgebung geschützt wird und dass nur zuvor geprüfte Komponenten ausgerollt werden.
- Der **Test Manager** stellt sicher, dass ausgerollte Releases und die aus ihnen resultierenden Services die Erwartungen des Kunden erfüllen. Er überprüft, ob der IT-Betrieb in der Lage ist, den neuen Service entsprechend zu unterstützen.

Aufgaben und Befugnisse

- Änderungsmanagement in der IT-Systemumgebung,
- Erklärung der betrieblichen Freigabe,
- Abstimmung mit dem Technikkoordinator bei der Vorbereitung der betrieblichen Freigabe,
- Mitwirkung bei der Definition und Prüfung der Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepte (ggf. als Beistellung für den Auftragnehmer),
- Mitwirkung bei der Bereitstellung einer Prüfumgebung für die Inbetriebnahme (Staging-Umgebung),
- Abstimmung des Projektplans mit den aus dem laufenden Geschäftsbetrieb, dem Systembetrieb und den parallel laufenden Projekten abgeleiteten Rahmenterminplan,
- Priorisieren von konkurrierenden Anforderungen, die sich außerhalb des Projekts ergeben,
- Vermeiden von operativen Risiken bei der Änderung der IT-Service-Landschaft durch Neueinführung, Änderung oder Abschaltung von

	Services durch Mitwirkung am Migrationskonzept (ggf. auch als Beistellung für den Auftragnehmer), ➤ Pflege des Konfigurationsmanagementsystems mit den durch das Projekt initiierten Veränderungen, ➤ Kommunikation von veränderten IT-Betriebsumgebungen und Rahmenbedingungen während des Verlaufs in das Projekt soweit diese Auswirkungen auf das Projekt haben, ➤ Fachliche Bewertung und Koordination mehrerer zusammengehöriger IT-Projekte.
Rollenbesetzung	Bei der Rolle handelt es sich um eine organisatorische Rolle. Die Rollenbesetzung im Projekt ergibt sich aus der konkreten behördenspezifischen Situation. Gegebenenfalls können mehrere Stellen oder Organisationseinheiten der Behörde die Rolle gleichzeitig wahrnehmen.
Verantwortlich für	Betriebliche Freigabeerklärung, <u>Prüfspezifikation Inbetriebnahme</u> , <u>Prüfprotokoll Inbetriebnahme</u>
Wirkt mit bei	<u>Prüfprotokoll Lieferung</u> , <u>Prüfspezifikation Lieferung</u> , <u>Projektplan</u> , <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW</u> , <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System</u> , <u>Migrationskonzept</u>

D.3.7 IT-Sicherheitsbeauftragter

Diese Rolle repräsentiert den behördenweiten Beauftragten für IT-Sicherheit. Eine solche Rolle ist nicht gesetzlich vorgeschrieben, wird aber vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik dringend empfohlen.

Der IT-Sicherheitsbeauftragte ist für alle Aspekte rund um die Informationssicherheit zuständig und ist der Behördenleitung direkt unterstellt. Er wirkt am Sicherheitsprozess mit, erstellt Leitlinien zur Informationssicherheit und koordiniert die Erarbeitung eines oder mehrerer IT-Sicherheitskonzepte.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Beratung des Projekts bei Fragen zur Informationssicherheit, ➤ Bewertung der Systemziele aus Sicht der IT-Sicherheit, ➤ Abstimmung und Interessensausgleich zwischen Datenschutz und IT-Sicherheit, ➤ Einbringung des bestehenden IT-Sicherheitskonzepts in die Anforderungsfestlegung, ➤ Mitwirkung bei der Festlegung von Sicherheitsanforderungen, ➤ Mitwirkung bei der Erstellung und Prüfung des Projektbeitrags zum behördenweiten IT-Sicherheitskonzept, ➤ Überprüfung der Integration des Projektbeitrags ins behördenweite IT-Sicherheitskonzept.
Rollenbesetzung	Der IT-Sicherheitsbeauftragte übt seine Tätigkeit unabhängig vom Projekt aus. Das Projekt muss ihn (oder ein ihm zugewiesenes IT-Sicherheitsmanagement-Team) kontaktieren und ins Projekt einbinden.
Verantwortlich für	<u>IT-Sicherheitskonzept</u>

D.3.8 Multi-Projektkoordination

Die Multi-Projektkoordination koordiniert die Verzahnung und Abstimmung mehrerer einzelner Projektorganisationen mit der Linienorganisation. Die Rolle repräsentiert ein organisationsweites, operatives Multi-Projektmanagement. Dies umfasst übergreifende Projektmanagement-Aktivitäten, übergreifendes Controlling in Termin- und Kapazitätsplanung (Regelung des Zugriffs mehrerer Projekte auf gemeinsame Ressourcen), übergreifendes Berichtswesen und Wissensmanagement, Standardisierung von Projektabläufen, einheitliches Qualitätsmanagement und Projektbewertung.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Mitwirkung bei der Definition des Projektauftrags und der Genehmigung eines Projekts, ➤ Beratung bei der Definition der Organisationsstruktur, ➤ Vorgabe von Berichtswesen und Kommunikationswegen, ➤ Vorschläge bei der Ernennung des Projektteams und bei der Besetzung von Rollen, ➤ Mitwirkung bei den Projektfortschrittsentscheidungen, ➤ Ständige Abstimmung mit den <u>IT-Service-Strategie-Verantwortlicher</u>.
Rollenbesetzung	Die Rolle wird meist durch ein ganzes Team ausgefüllt. Für ein konkretes Projekt sollte daher ein fester Ansprechpartner definiert sein.
Wirkt mit bei	Projektfortschrittsentscheidung, <u>WiBe (Vorkalkulation)</u> , <u>Projektvorstudie</u> , <u>Projektauftrag</u>

D.3.9 Personalvertretung

Diese Rolle repräsentiert die nach Bundespersonalvertretungsgesetz [BPersVG] zu bildende Personalvertretung. Dieser wird eine Menge von Mitbestimmungsrechten gewährt, die auch im Rahmen von IT-Projekten zu beachten sind. Unter anderem bestimmt die Personalvertretung gemäß §75 und §76 BPersVG mit bei:

- Maßnahmen zur Verhütung von Dienst- und Arbeitsunfällen und sonstigen Gesundheitsschädigungen
- Einführung und Anwendung technischer Einrichtungen, die dazu bestimmt sind, das Verhalten oder die Leistung der Beschäftigten zu überwachen
- Maßnahmen zur Hebung der Arbeitsleistung und Erleichterung des Arbeitsablaufs
- Einführung grundlegend neuer Arbeitsmethoden
- Übertragung einer höher oder niedriger zu bewertenden Tätigkeit
- Maßnahmen, die der Durchsetzung der tatsächlichen Gleichberechtigung von Frauen und Männern, insbesondere bei der Einstellung, Beschäftigung, Aus-, Fort- und Weiterbildung und dem beruflichen Aufstieg dienen.

Die Rolle überwacht darüber hinaus die gemäß Behindertengleichstellungsgesetz [BGG] zu vermeidende Benachteiligung von behinderten Menschen. Insbesondere §11 BGG macht hier Vorgaben zur barrierefreien Informationstechnik.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Mitwirkung bei der Genehmigung und der Zieldefinition von relevanten Projekten

	➤ Mitwirkung bei der Anforderungsdefinition und dem Erreichen des Entscheidungspunkts <u>Anforderungen festgelegt</u> ➤ Mitwirkung bei der Rollenbesetzung in Projekten ➤ Mitwirkung bei der Abnahme von Systemen (insbesondere Barrierefreiheit)
Rollenbesetzung	Das Projekt sollte sich unmittelbar nach Projektbeginn einen direkten Ansprechpartner der Personalvertretung benennen lassen, der deren Belange im Rahmen des Projekts vertritt.
Wirkt mit bei	<u>Projekthandbuch</u> , <u>Projektauftrag</u>

D.3.10 Qualitätsmanager

Der Qualitätsmanager hat Querschnittsaufgaben und ist in der gesamten Organisation verantwortlich für die Erstellung und Pflege der Qualitätsmanagement-Vorschriften, sowie für deren Verteilung. Er verantwortet die Umsetzung der Qualitätspolitik und ist zuständig für alle projektübergreifenden Qualitätsbelange bei der System-/SW-/HW-Entwicklung. Er ist verantwortlich für den normengerechten Inhalt, die Wirtschaftlichkeit und die Wirksamkeit des Qualitätsmanagementsystems und seine permanente Fortschreibung.

Im Rahmen von ITIL V3 erfüllt der Qualitätsmanager die Aufgaben des Prozessgebiets *Continual Service Improvement* und könnte daher analog zu den anderen von ITIL inspirierten Rollen auch "IT-Service-Verbesserer" heißen.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Erstellung und Pflege eines Know-how Zentrums für Qualitätsfragen, ➤ Erstellung von Vorgaben für das Qualitätsmanagement-Berichtswesen der Projekte (als Grundlage für die Verbesserung des Qualitätsmanagementsystems), ➤ Analyse der Wirksamkeit des Qualitätsmanagementsystems durch die Auswertung von QS-Berichten, ➤ Lieferung von Qualitätsstatistiken und Verbesserungsvorschlägen an die Projekte, ➤ Erstellung verbindlicher Vorgaben zu QS-Handbüchern, Prüfplänen und Prüfspezifikationen, ➤ Vorgabe von Regeln und Verfahren, nach denen die Projekte qualitätssichernde Maßnahmen planen und durchführen, ➤ Beratung und Unterstützung der Projekte bei allen Fragen, die das Qualitätsmanagement betreffen, ➤ Mitarbeit bei der Festlegung der projektspezifischen QS-Maßnahmen, ➤ Festlegung der Rahmenbedingungen und Regelungen für die Organisation der QS-Maßnahmen, ➤ Freigabe von Prüfplänen/Prüfablaufplänen/QS-Handbüchern, ➤ Mitarbeit bei der Vereinbarung von Qualitätssicherungsmaßnahmen mit Lieferanten, ➤ Unterstützung bei der Auftragnehmerauswahl, ➤ Durchführung von Projekt- und Auftragnehmeraudits,

	➤ Durchführung von Audits bei Bedarf, ➤ Uneingeschränkter Zugang zu allen qualitätsbezogenen Vorgängen und alle Rechte, obige Aufgaben durchzuführen.
Rollenbesetzung	Der Qualitätsmanager ist eine organisationsweite Rolle, muss in allen nach ISO 9001 zertifizierten Unternehmen existieren und ist dort für das Qualitätsmanagement zuständig.
Wirkt mit bei	QS-Handbuch

D.3.11 Vergabestelle

Die Vergabestelle unterstützt Projekte bei der Auftragsvergabe bzw. bei der Beschaffung von Fertigprodukten. Außerdem ist sie verantwortlich für die eingeholten Angebote (von AN).

Aufgaben und Befugnisse	➤ Erstellung und Pflege einer Auftragnehmerdatenbasis, ➤ Sammeln von Berichten über Erfahrungen mit Auftragnehmern/Fertigprodukten und Bewertung und Ablage dieser Erfahrungen in der Auftragnehmerdatenbasis, ➤ Durchführung von Auftragnehmerbewertungen, ➤ Strategische Aktivitäten wie Auswahl bevorzugter Auftragnehmer/Fertigprodukte, ➤ Abschluss von Rahmenverträgen und Preisverhandlungen. Die Vergabestelle unterstützt die Projekte beispielsweise ➤ bei der Auswahl von potentiellen Auftragnehmern/Fertigprodukten, ➤ beim Aushandeln individueller Verträge, ➤ bei der Abwicklung von Bestellvorgängen.
Rollenbesetzung	Bei der Vergabestelle handelt es sich um eine organisationsweite <u>Rolle</u> , die als Dienstleister für Projekte fungiert. Für das Projekt sollte ein Ansprechpartner innerhalb der Vergabestelle benannt werden.
Verantwortlich für	<u>Angebot (von AN)</u>
Wirkt mit bei	<u>Marktsichtung für Fertigprodukte</u> , <u>Abnahmeerklärung</u> , <u>Externes SW-Modul</u> , <u>Externe Einheit</u> , <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> , <u>Ausschreibungskonzept</u> , <u>Bewertungsmatrix</u> , <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u> , <u>Angebotsbewertung</u> , <u>Vertrag</u> , <u>Vertragszusatz</u>

D.4 Rollenindex

Modellelement	Typ	Seite
<u>Änderungssteuerungsgruppe (Change Control Board)</u>	Projektteamrolle	216
<u>Änderungsverantwortlicher</u>	Projektteamrolle	216
<u>Anforderungsanalytiker (AG)</u>	Projektteamrolle	217

Modellelement	Typ	Seite
Anforderungsanalytiker (AN)	Projektteamrolle	219
Anwender	Projektrolle	233
Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher	Projektteamrolle	220
Datenschutzbeauftragter	Organisationsrolle	239
Ergonomieverantwortlicher	Projektteamrolle	221
Fachverantwortlicher	Projektrolle	234
Geschäftsprozessmanager	Organisationsrolle	239
IT-Service-Design-Verantwortlicher	Organisationsrolle	240
IT-Service-Operation-Verantwortlicher	Organisationsrolle	242
IT-Service-Strategie-Verantwortlicher	Organisationsrolle	242
IT-Service-Transition-Verantwortlicher	Organisationsrolle	243
IT-Sicherheitsbeauftragter	Organisationsrolle	245
KM-Verantwortlicher	Projektteamrolle	222
Lenkungsausschuss	Projektrolle	235
Multi-Projektkoordination	Organisationsrolle	246
Personalvertretung	Organisationsrolle	246
Projektauftraggeber	Projektrolle	235
Projektcontroller	Projektteamrolle	223
Projekteigner	Projektrolle	236
Projektleiter	Projektteamrolle	223
Projektmanagementbüro	Projektteamrolle	225
Projektplaner	Projektteamrolle	225
Prüfer	Projektteamrolle	226
QS-Verantwortlicher	Projektteamrolle	226
Qualitätsmanager	Organisationsrolle	247
Risikomanager	Projektteamrolle	227
SW-Architekt	Projektteamrolle	228
SW-Entwickler	Projektteamrolle	229
Systemarchitekt	Projektteamrolle	229
Systemintegrator	Projektteamrolle	231

Modellelement	Typ	Seite
Technikkoordinator	Projektteamrolle	231
Technischer Autor	Projektteamrolle	232
Veränderungsmanager	Projektteamrolle	233
Verfahrensverantwortlicher (Fachseite)	Projektrolle	237
Verfahrensverantwortlicher (IT-Betrieb)	Projektrolle	238
Verfahrensverantwortlicher (Weiterentwicklung)	Projektrolle	238
Vergabestelle	Organisationsrolle	248

E Referenz Abläufe

E.1 Entscheidungspunkte

E.1.1 Projekt genehmigt

Die Aktivitäten des Projektvorlaufs münden in der Erstellung der Produkte Projektvorstudie sowie WiBe (Vorkalkulation). Diese werden bereits im Vorfeld erstellt, um die "Projektwürdigkeit" einer Idee oder Vision festzustellen. Weiterhin werden durch ihre Erstellung erste Anforderungen aufgenommen, Lösungsmöglichkeiten erfasst und abgewogen sowie der Bedarf an Haushaltsmitteln festgestellt.

Wird entschieden, dass aufgrund der vorliegenden Produkte aus dem Vorlauf ein Projekt gestartet werden soll, wird das Produkt Projektauftrag erstellt. Dieses legt die grundsätzlichen Rahmenbedingungen (organisatorisch, finanziell) fest und beschreibt die wesentlichen Ziele, die mit dem Projekt verfolgt werden.

Wird der Projektauftrag positiv beschieden, ist der Entscheidungspunkt Projekt genehmigt erreicht, womit das V-Modell-Projekt gestartet ist. Ist das Projekt genehmigt, sind Abschriften an folgende Personenkreise zu verteilen:

- > alle Projektmitglieder und deren Vorgesetzte
- > die zuständige Personalvertretung
- > die Verantwortlichen für den Bereich Betrieb und Sicherheit

Zugeordnete Produkte

Projektauftraggeber:

Projektauftrag, Projektvorstudie, WiBe (Vorkalkulation)

E.1.2 Projekt definiert

In dem Entscheidungspunkt Projekt definiert wird untersucht, ob das Projekthandbuch und das QS-Handbuch das Projekt korrekt wiedergeben.

Im Falle einer positiven Bewertung legen das Projekthandbuch sowie das QS-Handbuch erste Rahmenbedingungen für das Projekt fest, die es ermöglichen, im folgenden Projektverlauf auf Auftraggeberseite die Anforderungen festzulegen, beziehungsweise auf Auftragnehmerseite das System zu erstellen.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Alle projektrelevanten Dokumente werden in der Produktbibliothek abgelegt. Die Produktbibliothek unterliegt dem Konfigurationsmanagement und ihre Struktur wird spätestens im Entscheidungspunkt Projekt definiert festgelegt.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte	KM-Verantwortlicher:
	<u>Produktbibliothek</u>
	Projekteigner:
	<u>Projektfortschrittsentscheidung</u>
	Projektleiter:
	<u>Projekthandbuch, Projektplan, Projektstatusbericht</u>
	QS-Verantwortlicher:
	<u>QS-Bericht, QS-Handbuch</u>

E.1.3 Anforderungen festgelegt

In dem Entscheidungspunkt Anforderungen festgelegt werden die erstellten Anforderungen und ihre Prioritätsbewertung vom Lenkungsausschuss des Auftraggebers bzw. durch den Anwender auf Vollständigkeit und Korrektheit hin untersucht.

Im Falle einer positiven Bewertung sind die Anforderungen in Form des Produkts Anforderungen (Lastenheft) dokumentiert. Zudem liegt eine Anforderungsbewertung gemäß der Priorität der einzelnen Anforderungen vor. Weiterhin wird zu diesem Entscheidungspunkt die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durch das Produkt WiBe (Fortschreibung) verfeinert. Auf Basis dieser Dokumente kann das System entwickelt werden.

Wenn es eine Vergabe in Form einer Ausschreibung gibt, so wird in diesem Entscheidungspunkt bereits auf die Ausschreibung hingearbeitet. Unter Umständen unterliegt diese bestimmten vergaberechtlichen Richtlinien. Das Produkt Ausschreibungskonzept dient der Berücksichtigung solcher Richtlinien. Dort wird eine rechtlich korrekte und inhaltlich sinnvolle Vorgehensweise für die Ausschreibung festgelegt.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte	Anforderungsanalytiker (AG):
	<u>Anforderungen (Lastenheft), Anforderungsbewertung</u>
	Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher:
	<u>Ausschreibungskonzept</u>
	Projekteigner:
	<u>Projektfortschrittsentscheidung</u>
	Projektleiter:
	<u>Projektplan, Projektstatusbericht, WiBe (Fortschreibung)</u>
	QS-Verantwortlicher:
	<u>QS-Bericht</u>

E.1.4 Projekt ausgeschrieben

In dem Entscheidungspunkt Projekt ausgeschrieben wird untersucht, ob das Produkt Vergabeunterlagen (Ausschreibung) veröffentlicht werden kann.

Im Falle einer positiven Bewertung liegt die Ausschreibung vor, sowie eine Bewertungsmatrix, die später die objektive Bewertung der vorliegenden Produkte Angebot (von AN) ermöglicht.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte

Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher:

Bewertungsmatrix, Vergabeunterlagen (Ausschreibung)

Projekteigner:

Projektfortschrittsentscheidung

Projektleiter:

Projektplan, Projektstatusbericht

QS-Verantwortlicher:

QS-Bericht

E.1.5 Angebotsaufforderung erstellt

In dem Entscheidungspunkt Angebotsaufforderung erstellt wird untersucht, ob die Angebotsaufforderung an den IT-Dienstleister des Bundes übermittelt werden kann.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte

Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher:

Angebotsaufforderung

Projekteigner:

Projektfortschrittsentscheidung

Projektleiter:

Projektplan, Projektstatusbericht

QS-Verantwortlicher:

QS-Bericht

E.1.6 Projekt beauftrag

In dem Entscheidungspunkt Projekt beauftrag wird vom Lenkungsausschuss entschieden, ob ein Vertrag mit einem Auftragnehmer abgeschlossen werden soll. Hierbei gibt es drei mögliche Ausgangssituationen:

1. Auftraggeber und Auftragnehmer treffen die erste vertragliche Vereinbarung in diesem Projekt. Auf Auftraggeberseite wird die Entscheidung, ob ein Zuschlag erteilt wird, auf der Grundlage der Angebotsbewertung getroffen.
2. Auftraggeber und Auftragnehmer haben bereits eine vertragliche Vereinbarung und ein Teil der Anforderungen ist bereits realisiert worden. Der Auftraggeber entscheidet in diesem Fall, ob eine Zusammenarbeit mit dem Auftragnehmer für die gesamte Realisierung wünschenswert ist.
3. Falls der Auftraggeber im Laufe der Systementwicklung neue Erkenntnisse über die Anforderungen gewinnt, kann er neue oder abgewandelte Anforderungen formulieren. Insbesondere kann hieraus ein Vertragszusatz entstehen. Im Falle einer öffentlichen Ausschreibung sind dabei jedoch vergaberechtliche Richtlinien zu beachten.

Im Falle einer positiven Entscheidung wird ein Vertrag zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer geschlossen. Der Auftraggeber erstellt das Produkt Vergabevermerk, um den Vertragsschluss zu dokumentieren. Für die Beauftragung eines IT-Dienstleisters des Bundes wird anstelle des Vertragsschlusses ein Auftrag erteilt. Dieser entsteht durch die Unterzeichnung des zuvor vom IT-Dienstleister eingereichten Angebots.

Der Inhalt des Vertrags (bzw. Auftrags) und der darin enthaltenen Anforderungen haben Einfluss auf die Prüfspezifikation Lieferung und die Prüfspezifikation Inbetriebnahme, die für die Abnahmeprüfung der Lieferung (von AN) maßgeblich sind.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts. Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte

Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher:

Angebotsbewertung, Auftrag, Vergabevermerk, Vertrag, Vertragszusatz

Projekteigner:

Projektfortschrittsentscheidung

Projektleiter:

Projektplan, Projektstatusbericht

Prüfer:

Prüfspezifikation Lieferung

QS-Verantwortlicher:

QS-Bericht

E.1.7 Iteration geplant

In dem Entscheidungspunkt Iteration geplant wird die Planung für die folgenden Schritte der Systementwicklung vorgelegt. Die Planung erfolgt jeweils mindestens bis zur Lieferung und Abnahme eines Inkrements, kann aber darüber hinausgehen. Für jede vorgesehene Lieferung muss eine Abnahmeprüfung durchgeführt werden. Die für den Entscheidungspunkt Iteration geplant zu erstellende Prüfspezifikation Lieferung ist die Grundlage für diese Abnahmeprüfung.

Es werden alle offenen Änderungsanträge der Änderungsstatusliste geprüft und Auftraggeber und Auftragnehmer einigen sich über die weitere Vorgehensweise.

Auf Auftraggeberseite wird die Erstellung der für die Abnahmeprüfung erforderlichen Produkte wie z.B. Prüfspezifikationen geplant.

Der Auftragnehmer plant detailliert das Vorgehen durch die Entscheidungspunkte der Systementwicklung bis zur Lieferung und der Abnahme.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte	Projekteigner:
	<u>Projektfortschrittsentscheidung</u>
	Projektleiter:
	<u>Projekthandbuch, Projektplan, Projektstatusbericht</u>
	QS-Verantwortlicher:
	<u>QS-Bericht, QS-Handbuch</u>
	Änderungsverantwortlicher:
	<u>Änderungsstatusliste</u>

E.1.8 System spezifiziert

In dem Entscheidungspunkt System spezifiziert wird bewertet, ob die Gesamtsystemspezifikation in ihrem Umfang wie geplant vollständig und den Anforderungen entsprechend ausgearbeitet wurde.

Im Falle einer positiven Bewertung liegt die Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) vor. Außerdem ist für alle Systemelemente die Prüfspezifikation Systemelement fertig gestellt und gegebenenfalls wird für jedes zu liefernde Dokument eine Prüfspezifikation Dokument erstellt.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte	Anforderungsanalytiker (AN):
	<u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)</u>
	Projekteigner:
	<u>Projektfortschrittsentscheidung</u>
	Projektleiter:
	<u>Projektplan, Projektstatusbericht</u>
	Prüfer:
	<u>Prüfspezifikation Dokument, Prüfspezifikation Systemelement</u>
	QS-Verantwortlicher:
	<u>QS-Bericht</u>

E.1.9 System entworfen

In dem Entscheidungspunkt System entworfen werden die Systemarchitektur und die Unterstützungs-Systemarchitektur bezüglich ihrer Tragfähigkeit bewertet.

Im Falle einer positiven Bewertung sind die Systemspezifikation und die Prüfspezifikation Systemelement für das System und alle Segmente fertig gestellt. Die grundlegenden Verfahren für Implementierung, Prüfung und Integration stehen in Form der Produkte Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep System und Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep Unterstützungssystem fest. Für die einzelnen Systemelemente liegt darüber hinaus jeweils eine Prüfspezifikation Systemelement vor. So kann beispielsweise ein nachfolgender Feinentwurf lokal innerhalb einer Einheit auf Basis eines stabilen Grobentwurfs durchgeführt werden. Außerdem wurden externe Einheiten in der Externe-Einheit-Spezifikation behandelt.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte

Projekteigner:

Projektfortschrittsentscheidung

Projektleiter:

Projektplan, Projektstatusbericht

Prüfer:

Prüfspezifikation Systemelement

QS-Verantwortlicher:

QS-Bericht

Systemarchitekt:

Externe-Einheit-Spezifikation, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept
System, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept

Unterstützungssystem, Systemarchitektur, Systemspezifikation, Unterstützungs-
Systemarchitektur

E.1.10 Feinentwurf abgeschlossen

In dem Entscheidungspunkt Feinentwurf abgeschlossen wird die Software-Architektur abschließend bezüglich ihrer Tragfähigkeit bewertet.

Im Falle einer positiven Entscheidung sind die Produkte des Typs SW-Spezifikation sowie die Produkte des Typs Externes-SW-Modul-Spezifikation vollständig verfeinert, anhand derer die Einheiten realisiert werden können. Zusätzlich sind die Prüf- und Integrationskonzepte für Software fertig gestellt, mit deren Hilfe später die Implementierung der Einheiten auf ihre Funktionalität hin geprüft werden kann. Darüber hinaus liegt auch die SW-Architektur vor. Mithilfe dieser Produkte kann die Realisierung der Systemelemente vorgenommen werden, oder es können geeignete Produkte der Typen Externes SW-Modul und Externe Einheit ausgewählt werden, die zunächst zu Einheiten und dann zum System integriert werden. Außerdem ist für alle Systemelemente die Prüfspezifikation Systemelement fertig gestellt.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte	Projekteigner: <u>Projektfortschrittsentscheidung</u> Projektleiter: <u>Projektplan, Projektstatusbericht</u> Prüfer: <u>Prüfspezifikation Systemelement</u> QS-Verantwortlicher: <u>QS-Bericht</u> SW-Architekt: <u>Externes-SW-Modul-Spezifikation, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW, SW-Architektur, SW-Spezifikation</u>

E.1.11 Systemelemente realisiert

In dem Entscheidungspunkt Systemelemente realisiert wird anhand des Produkts Prüfprotokoll Systemelement untersucht, ob alle Einheiten für sich gemäß ihren Spezifikationen funktionieren.

Im Falle einer positiven Bewertung liegen die einzelnen funktionsfähigen SW-Einheiten vor, die zum Gesamtsystem integriert werden können.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte	Projekteigner: <u>Projektfortschrittsentscheidung</u> Projektleiter: <u>Projektplan, Projektstatusbericht</u> Prüfer: <u>Prüfprotokoll Systemelement</u> QS-Verantwortlicher: <u>QS-Bericht</u> SW-Entwickler: <u>Externes SW-Modul, SW-Einheit</u>

E.1.12 System integriert

In dem Entscheidungspunkt System integriert wird vom Auftragnehmer anhand des Produktes Prüfprotokoll Systemelement bewertet, ob das System den Anforderungen des Auftraggebers entspricht. Im Falle einer positiven Bewertung liegen das integrierte System mit allen Segmenten, SW-Einheiten und Produkte vom Typ Externe Einheit sowie die Logistische Unterstützungsdokumentation (mit Ausbildungs- und Nutzungsdokumentation etc.) in einer lieferbaren Form vor.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte	Projekteigner:
	<u>Projektfortschrittsentscheidung</u>
	Projektleiter:
	<u>Projektplan, Projektstatusbericht</u>
	Prüfer:
	<u>Prüfprotokoll Systemelement</u>
	QS-Verantwortlicher:
	<u>QS-Bericht</u>
	Systemintegrator:
	<u>Externe Einheit, Segment, System</u>
	Technischer Autor:
	<u>Logistische Unterstützungsdokumentation</u>

E.1.13 Lieferung durchgeführt

Ziel des Entscheidungspunktes Lieferung durchgeführt ist es das System an den Auftraggeber bzw. den Anwender auszuliefern. Dazu wird das System bzw. die zu liefernden Dokumente geprüft und das Ergebnis der Prüfung im Produkt Prüfprotokoll Systemelement bzw. Prüfprotokoll Dokument festgehalten.

Im Falle einer positiven Bewertung durch die Prüfung ist das (Teil-)System in Form der Lieferung an den Auftraggeber bzw. den Anwender zu übergeben, der im Folgenden überprüfen kann, ob es seinen Anforderungen entspricht.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte	Projekteigner:
	<u>Projektfortschrittsentscheidung</u>
	Projektleiter:
	<u>Lieferung, Projektplan, Projektstatusbericht</u>
	Prüfer:
	<u>Prüfprotokoll Dokument, Prüfprotokoll Systemelement</u>
	QS-Verantwortlicher:
	<u>QS-Bericht</u>

E.1.14 Projektfortschritt überprüft

In dem Entscheidungspunkt Projektfortschritt überprüft wird durch den Auftraggeber überprüft, wie das Projekt auf Auftragnehmerseite voran schreitet. Während der Auftragnehmer mit der Systementwicklung beschäftigt ist, gehört es zu den Aufgaben des Auftraggebers, ihn in fachlichen Fragen zu unterstützen und den Projektfortschritt zu beobachten.

Die zeitliche Planung dieses Entscheidungspunktes wird in Abhängigkeit vom Auftragnehmer gestaltet. Der Auftragnehmer legt den Projektstatusbericht (von AN) als Entscheidungsgrundlage für diesen Entscheidungspunkt vor.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte**Projekteigner:**

Projektfortschrittsentscheidung

Projektleiter:

Projektplan, Projektstatusbericht, Projektstatusbericht (von AN)

QS-Verantwortlicher:

QS-Bericht

E.1.15 Abnahme erfolgt

In dem Entscheidungspunkt Abnahme erfolgt wird durch den Lenkungsausschuss des Auftraggebers bzw. durch den Anwender anhand des Produkte Prüfprotokoll Lieferung untersucht, ob das gelieferte (Teil-)System seinen Anforderungen entspricht. Bei einem positiven Ergebnis kann die Abnahmeerklärung unterzeichnet werden. Der Lenkungsausschuss des Auftragnehmers bzw. der Systemersteller prüft in diesem Entscheidungspunkt anhand der Abnahmeerklärung (von AG), ob das Projekt in den nächsten Entwicklungszyklus übergehen kann, abgeschlossen werden kann oder ob weitere Nachbesserungen nötig sind.

Im Falle einer positiven Bewertung von beiden Seiten ist das (Teil-)System fertig gestellt und, sofern es sich nicht ohnehin um die selbe organisatorische Einheit handelt, im Rahmen der Lieferung (von AN) nun im Auftraggeberbesitz. Der Auftraggeber bzw. der Anwender hat das gelieferte Produkt geprüft, die Ergebnisse in Form des Produktes Prüfprotokoll Lieferung festgehalten und eine Abnahmeerklärung verfasst.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Für den Fall, dass die Abnahme aufgrund mangelnder Qualität der Lieferung nicht ausgesprochen werden kann, ergeben sich folgende Möglichkeiten:

1. Teilzahlungen können an die Abnahme gebunden sein. Ohne ausgesprochene Abnahme kann vereinbart werden, dass diese Teilzahlungen für eine Iteration auf die nächste Iteration verschoben werden. Die Arbeit läuft also weiter wie geplant, nur dass die Mängel in der folgenden Iteration behoben werden müssen.
2. Im Projekt wird die nötige Anzahl Entscheidungspunkte zurückgegangen und die Arbeit in Richtung Abnahme wiederholt.
3. Das Projekt wird abgebrochen.

Zugeordnete Produkte**Projekteigner:**Abnahmeerklärung, Projektfortschrittsentscheidung**Projektleiter:**Lieferung (von AN), Projektplan, Projektstatusbericht**Prüfer:**Prüfprotokoll Lieferung**QS-Verantwortlicher:**QS-Bericht

E.1.16 Systembetrieb freigegeben

Dieser Entscheidungspunkt kann sowohl vor, nach oder parallel zum Entscheidungspunkt Abnahme erfolgt erreicht werden.

Zu diesem Entscheidungspunkt muss das Produkt Betriebliche Freigabeerklärung vorliegen, die ein abzunehmendes bzw. fachlich bereits abgenommenes System für den betrieblichen Einsatz frei gibt. Die Freigabeerklärung erfolgt auf Basis der inhaltlich abhängigen Produkte (zum Beispiel Lieferung (von AN), Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) etc.). Ferner sind zu diesem Entscheidungspunkt auch, sofern für das Projekt relevant, die Produkte Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept und Beitrag zum Datenschutzkonzept vorzulegen.

Sind während der Prüfung auf Basis des Produkts Prüfspezifikation Inbetriebnahme betriebsverhindernde Mängel offensichtlich geworden, sind diese ebenfalls im Prüfprotokoll Inbetriebnahme zu dokumentieren. Ein Freigabe kann in diesem Fall nicht erklärt werden.

Zugeordnete Produkte**Anforderungsanalytiker (AG):**Beitrag zum Datenschutzkonzept**IT-Service-Transition-Verantwortlicher:**Betriebliche Freigabeerklärung**Projekteigner:**Projektfortschrittsentscheidung**Projektleiter:**Projektplan, Projektstatusbericht**Technikkoordinator:**Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept

E.1.17 Projekt abgeschlossen

In dem Entscheidungspunkt Projekt abgeschlossen wird entschieden, ob das Projekt abgeschlossen wird.

Im Falle einer positiven Bewertung bildet der Projektabschlussbericht die Grundlage für spätere Analyseaufgaben. Um die Übergabe in den Wirkbetrieb zu ermöglichen und die dazugehörigen Regelungen zwischen Fach- und IT-Abteilung zu fixieren, muss zu diesem Zeitpunkt auch das Produkt Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) fertig gestellt werden.

Zugeordnete Produkte**Projekteigner:**Projektfortschrittsentscheidung**Projektleiter:**Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC), Projektabschlussbericht,
Projektabschlussbericht (von AN)

E.1.18 Gesamtprojekt aufgeteilt

Im Entscheidungspunkt Gesamtprojekt aufgeteilt wird das Projekt auf der Basis der Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur des Produkte Lastenheft Gesamtprojekt in durchführbare Teilprojekte aufgeteilt. Falls sich diese Aufteilung in Teilprojekte als durchführbar erweist, wird die Festlegung der Teilprojekte im Projekthandbuch und im Projektplan eingebracht.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte**Anforderungsanalytiker (AG):**Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft Gesamtprojekt**Projekteigner:**Projektfortschrittsentscheidung**Projektleiter:**Projekthandbuch, Projektplan, Projektstatusbericht**QS-Verantwortlicher:**QS-Bericht, QS-Handbuch

E.1.19 Gesamtprojektfortschritt überprüft

Auf der Basis aller Projektstatusberichte (von AN) der Teilprojekte wird eine Projektfortschrittsentscheidung herbeigeführt, ob das Gesamtprojekt sich noch im Rahmen der im Projektplan gesetzten Plandaten befindet und ob bzw. wie es fortgeführt werden soll.

Zugeordnete Produkte**Projekteigner:**Projektfortschrittsentscheidung**Projektleiter:**Projektplan, Projektstatusbericht, Projektstatusbericht (von AN)**QS-Verantwortlicher:**QS-Bericht

E.2 Projektdurchführungsstrategien

E.2.1 AG-Projekt mit einem Auftragnehmer

Die Entscheidungspunkte der Projekttypvariante AG-Projekt mit einem Auftragnehmer, sowie der Ablauf sind in Abbildung 59 dargestellt.

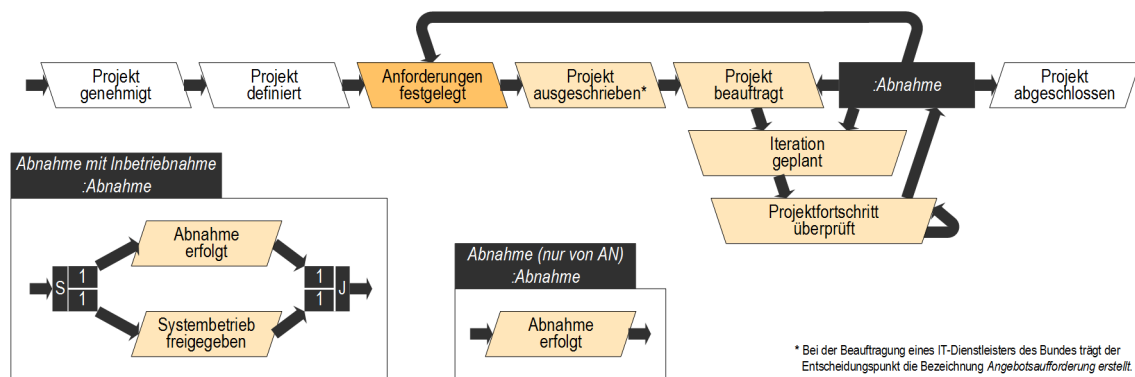


Abbildung 59: Projekttypvariante AG-Projekt mit einem Auftragnehmer

Ablaufbausteine

Abnahme, Abnahme mit Inbetriebnahme

E.2.2 AG-Projekt mit mehreren Auftragnehmern

Die Entscheidungspunkte der Projekttypvariante AG-Projekt mit mehreren Auftragnehmern sowie der Ablauf sind in Abbildung 60 dargestellt.

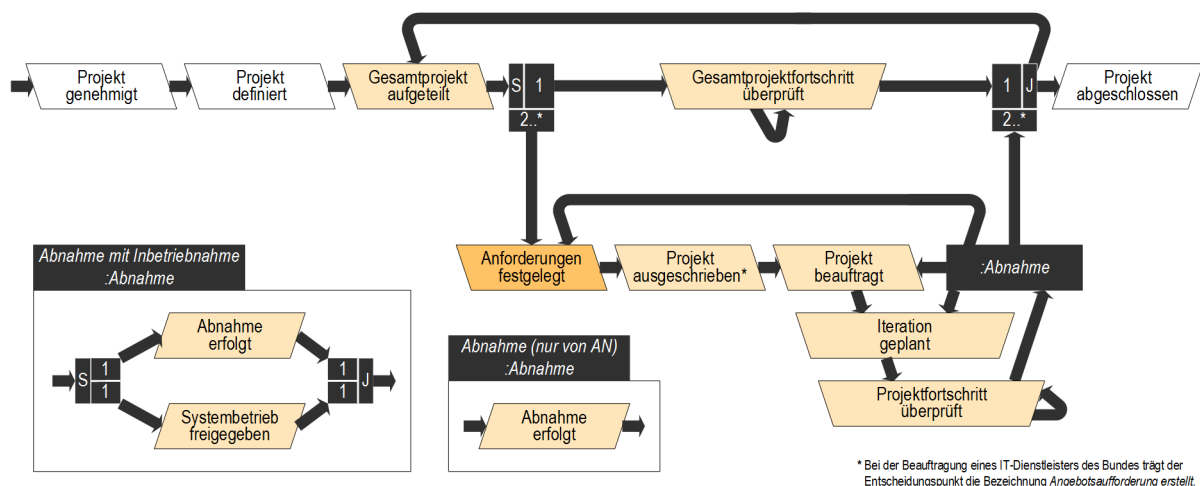


Abbildung 60: Projekttypvariante AG-Projekt mit mehreren Auftragnehmern

Ablaufbausteine

Abnahme, Abnahme mit Inbetriebnahme

E.2.3 AG/AN-Projekt mit Entwicklung, Weiterentwicklung oder Migration

Die Entscheidungspunkte der Projekttypvariante AG/AN-Projekt mit Entwicklung, Weiterentwicklung oder Migration sowie der Ablauf eines Entwicklungszyklus sind in Abbildung 61 dargestellt. Die Projekttypvariante erlaubt, verschiedene Entwicklungsstrategien anzuwenden:

1. inkrementelle Entwicklung
2. komponentenbasierte Entwicklung
3. prototypische Entwicklung

Die Entscheidung für eine Entwicklungsstrategie wird jedes Mal dann getroffen, nachdem der Entscheidungspunkt Iteration geplant eingeplant wird. Bestehen beispielsweise hohe Realisierungsrisiken, so kann eine frühe Iteration mittels prototypischer Entwicklung durchgeführt werden.

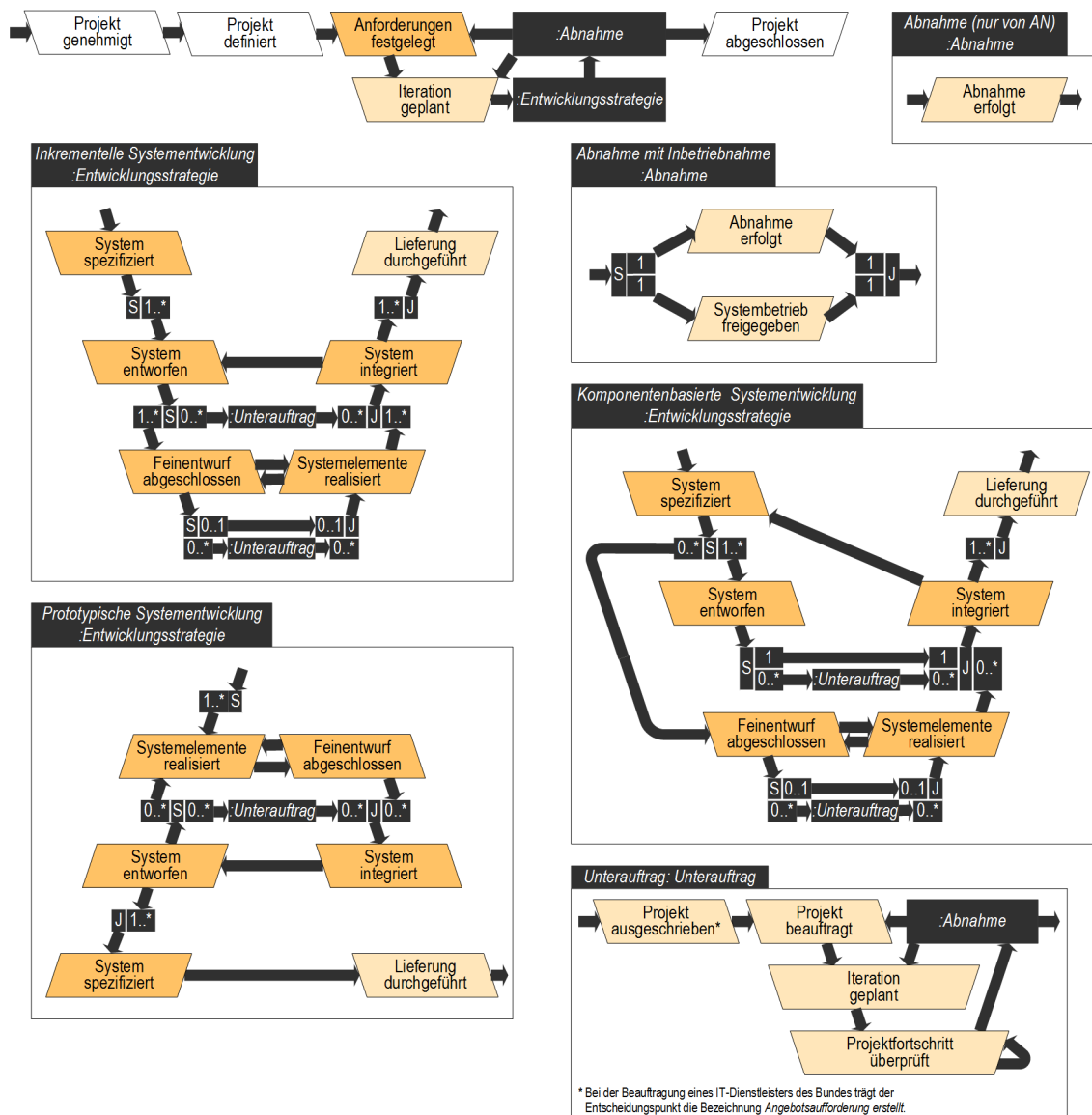


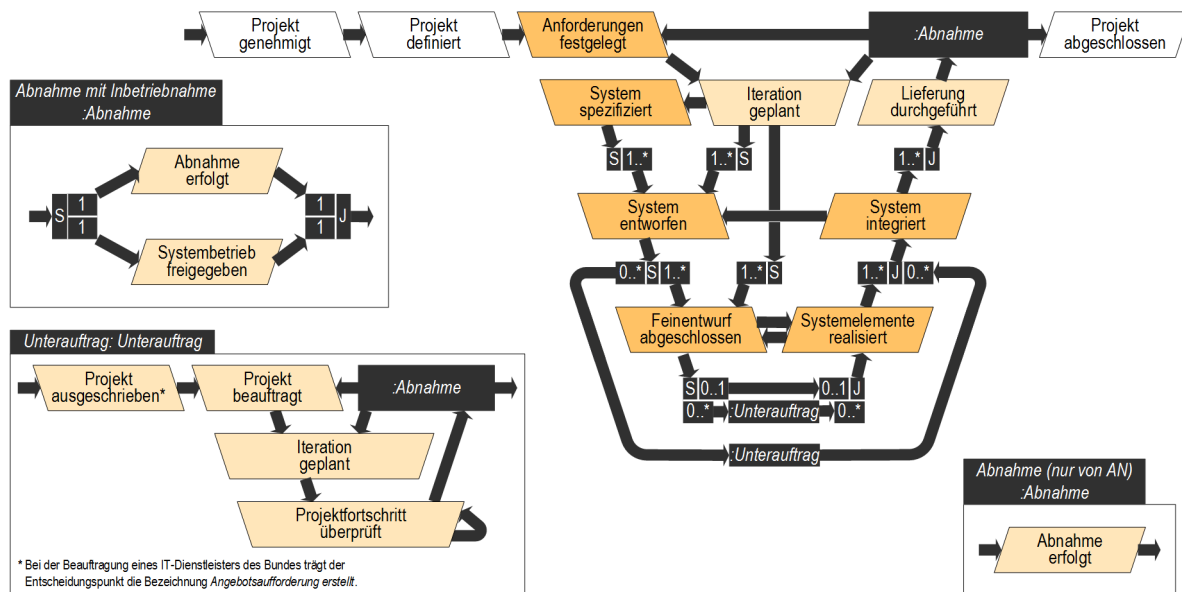
Abbildung 61: Projekttypvariante AG-AN-Projekt mit Entwicklung, Weiterentwicklung oder Migration

Ablaufbausteine

Abnahme, Inkrementelle Systementwicklung, Komponentenbasierte Systementwicklung, Prototypische Systementwicklung, Unterauftrag, Abnahme mit Inbetriebnahme

E.2.4 AG/AN-Projekt mit Wartung und Pflege

Die Entscheidungspunkte der Projekttypvariante AG/AN-Projekt mit Wartung und Pflege sowie der Ablauf der möglichen Entwicklungszyklen sind in Abbildung 62 dargestellt. Der Ablauf unterscheidet sich von der Projekttypvariante AG/AN-Projekt mit Entwicklung, Weiterentwicklung oder Migration maßgeblich durch die unterschiedlichen Einstiegspunkte in der Systementwicklung, die davon abhängen, wie umfassend die durchzuführenden Änderungen am System sind. Betroffen sein können die Gesamtsystemspezifikation, der Systementwurf oder der Feinentwurf.

**Ablaufbausteine**

Abnahme, Unter-auftrag, Abnahme mit Inbetriebnahme

E.3 Ablaufbausteine

E.3.1 Abnahme

Mithilfe dieses Ablaufbausteins wird die vom Auftraggeber durchzuführende Abnahme der vom Auftragnehmer gelieferten Ergebnisse beschrieben.

E.3.2 Abnahme mit Inbetriebnahme

Dieser Ablaufbaustein beschreibt einen Abnahmeprozess mit Inbetriebnahme spezifisch für das V-Modell XT Bund. Dieser Ablaufbaustein wird alternativ zum bereits bestehenden Ablaufbaustein des Standards angeboten.

E.3.3 Inkrementelle Systementwicklung

Eine Entwicklungsstrategie, bei der zunächst das Gesamtsystem in einer Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) spezifiziert wird. Der Systementwurf wird anschließend nach dem Divide&Conquer-Prinzip immer weiter verfeinert bis SW-Spezifikationen vorliegen, die dann anhand einer SW-Architektur umgesetzt und integriert werden.

Der Auftragnehmer entwirft, realisiert und liefert das System in einzelnen Stufen, welche auch Inkrement genannt werden. Jede dieser Stufen wird einzeln vom Auftraggeber abgenommen und entweder im Vorfeld vertraglich vereinbart oder es werden zusätzliche Verträge über die Abwicklung ergänzender Inkremente abgeschlossen. Bevor ein Inkrement an den Auftraggeber ausgeliefert wird, kann der Auftragnehmer intern mehrere Iterationen durchlaufen.

Änderungen durch den Auftraggeber innerhalb eines Inkrements sind bei dieser Entwicklungsstrategie zu vermeiden und sollten über das Änderungsmanagement im folgenden Inkrement berücksichtigt werden. Wichtige Änderungen, die beispielsweise die Architektur des Systems maßgeblich beeinflussen könnten,

sollten dem Auftragnehmer so früh wie möglich mitgeteilt werden. Für den Auftraggeber hat diese Vorgehensweise den Vorteil, dass er frühzeitig in den Besitz einer Vorstufe des Systems gelangt, die bereits die wichtigsten Grundfunktionalitäten des Systems realisiert.

Diese Entwicklungsstrategie eignet sich vor allem dann, wenn die Anforderungen an das System als relativ stabil eingeschätzt werden und technologische Risiken eher gering sind. Es können Fertigprodukte eingesetzt werden, der Hauptanteil des Systems wird jedoch im Rahmen des Projekts erstellt.

E.3.4 Komponentenbasierte Systementwicklung

Der Entwicklungsstrategie komponentenbasierte Entwicklung liegt die Idee zugrunde, dass das neue System weitgehend durch Integration bestehender Systemelemente erstellt wird. Ein für die Integration vorgesehenes Systemelement (z.B. ein Segment oder eine HW/SW-Einheit) hat eine klar definierte Schnittstelle nach außen, kapselt Entwurf und Implementierung und kann mit anderen Systemelementen verbunden werden. Es ist sowohl fachlich als auch technisch unabhängig und besitzt eine gewisse Größe (im Sinne eines wirtschaftlichen Wertes).

Allgemein werden von einem Systemelement für die Integration folgende Eigenschaften verlangt:

- > Verfügbarkeit klarer, sauber definierter Schnittstellen
- > Kommunikation mit der Außenwelt (zum Beispiel mit anderen Komponenten) ausschließlich über die definierten Schnittstellen
- > Anpassung an bestimmte Anwendungsumgebungen (Customizing) nur über die Schnittstellen
- > Realisierungsspezifika bleiben dem Benutzer verborgen (Blackbox-Sichtweise)

E.3.5 Prototypische Systementwicklung

Die prototypische Entwicklungsstrategie basiert auf der Erkenntnis, dass es oft nicht möglich ist, die Anforderungen an ein System vorab zu definieren. Außerdem stellt sie sicher, dass nichts spezifiziert wird, was sich als nicht realisierbar herausstellt. Somit wird diese Strategie insbesondere verwendet, wenn Realisierungsrisiken im Projekt vorhanden sind. Änderungen an den Anforderungen werden über das Problem- und Änderungsmanagement verwaltet.

Typisch für diese Entwicklungsstrategie ist darüber hinaus die Präsenz des Auftraggebers auf der Auftragnehmerseite während der Entwicklung. Dadurch kann der Auftraggeber Änderungswünsche sehr direkt übermitteln. Der Auftragnehmer entwirft, realisiert und liefert das System dann ähnlich wie bei der Entwicklungsstrategie inkrementelle Entwicklung in einzelnen Stufen. Diese Stufen werden jede für sich vom Auftraggeber abgenommen. Für den Auftraggeber hat diese Vorgehensweise den Vorteil, dass er bereits frühzeitig in den Besitz eines lauffähigen Systems gelangt, das die wichtigsten Grundfunktionalitäten realisiert. Ferner ermöglicht sie eine frühzeitige Rückmeldung durch den Auftraggeber, die die Entwicklungsrisiken des Auftragnehmers minimiert.

E.3.6 Unterauftrag

Bei größeren Projekten ist es bei einem Auftragnehmer- bzw. einem Auftraggeber/Auftragnehmer-Projekt möglich, einen oder mehrere Unteraufträge zu vergeben. Durch die Unterauftragsvergabe nimmt der Auftragnehmer (bzw. der AG/AN) Aufgaben und Rolle des Auftraggebers wahr. Ein Auftragnehmer, bzw. Auftraggeber/Auftragnehmer, wird dann als Unterauftraggeber bezeichnet, wenn er Teile des Systems selbst als Auftraggeber weiter an einen Unterauftragnehmer vergibt, um den Vertrag (bzw. Auftrag) mit seinem Auftraggeber zu erfüllen. Demnach ist ein Unterauftragnehmer der Lieferant, der dem Unterauftraggeber ein Systemelement bzw. Teilsystem bereitstellt (DIN EN ISO 8402). Die Projekte des Unterauftraggebers und

des Unterauftragnehmers werden gemäß dem V-Modell abgewickelt und durch die Auftraggeber-/Auftragnehmer-Schnittstelle miteinander verbunden. Für den Fall einer Unterauftragsvergabe ist festzulegen, welche Qualitätsvorgaben für den Unterauftrag gelten. Diese Vorgaben sind bei der Produkterstellung seitens des Unterauftragnehmers einzuhalten. Das Produkt Anforderungen (Lastenheft) ist für den Unterauftraggeber nicht erforderlich zu erarbeiten. An dieser Stelle dienen die Produkte Externes-SW-Modul-Spezifikation und Externe-Einheit-Spezifikation als Vorgaben für den Unterauftragnehmer.

E.4 Ablaufindex

Modellelement	Typ	Seite
Abnahme	Ablaufbaustein	264
Abnahme erfolgt	Entscheidungspunkt	259
Abnahme mit Inbetriebnahme	Ablaufbaustein	264
AG/AN-Projekt mit Entwicklung, Weiterentwicklung oder Migration	Projektdurchführungsstrategie	262
AG/AN-Projekt mit Wartung und Pflege	Projektdurchführungsstrategie	263
AG-Projekt mit einem Auftragnehmer	Projektdurchführungsstrategie	261
AG-Projekt mit mehreren Auftragnehmern	Projektdurchführungsstrategie	262
Anforderungen festgelegt	Entscheidungspunkt	252
Angebotsaufforderung erstellt	Entscheidungspunkt	253
Feinentwurf abgeschlossen	Entscheidungspunkt	256
Gesamtprojekt aufgeteilt	Entscheidungspunkt	261
Gesamtprojektfortschritt überprüft	Entscheidungspunkt	261
Inkrementelle Systementwicklung	Ablaufbaustein	264
Iteration geplant	Entscheidungspunkt	254
Komponentenbasierte Systementwicklung	Ablaufbaustein	265
Lieferung durchgeführt	Entscheidungspunkt	258
Projekt abgeschlossen	Entscheidungspunkt	260
Projekt ausgeschrieben	Entscheidungspunkt	252
Projekt beauftragt	Entscheidungspunkt	253
Projekt definiert	Entscheidungspunkt	251
Projektfortschritt überprüft	Entscheidungspunkt	258
Projekt genehmigt	Entscheidungspunkt	251

Modellelement	Typ	Seite
Prototypische Systementwicklung	Ablaufbaustein	<u>265</u>
Systembetrieb freigegeben	Entscheidungspunkt	<u>260</u>
Systemelemente realisiert	Entscheidungspunkt	<u>257</u>
System entworfen	Entscheidungspunkt	<u>255</u>
System integriert	Entscheidungspunkt	<u>257</u>
System spezifiziert	Entscheidungspunkt	<u>255</u>
Unterauftrag	Ablaufbaustein	<u>265</u>

F Referenz Tailoring

F.1 Projekttypen und Projekttypvarianten

Eine Projekttypvariante legt eine Projektdurchführungsstrategie fest. Diese bringt die im Projekt relevanten Entscheidungspunkte in eine Reihenfolge. Somit wird eine zeitliche Folge für die Projektdurchführung vorgegeben. Weiterhin kann eine Projekttypvariante zusätzliche, verpflichtende Vorgehensbausteine festlegen. Über die bedingten Projektmerkmale können auch optionale Vorgehensbausteine und Anpassungen der Projektdurchführungsstrategie angeboten werden.

F.1.1 Systementwicklungsprojekt (AG)

Dieser Projekttyp befasst sich mit V-Modell-Projekten auf der Auftraggeberseite. Bei ihnen muss im Projektverlauf ein Auftragnehmer bestimmt werden. Für die Beauftragung eines externen IT-Dienstleisters wird zu diesem Zweck eine Ausschreibung erstellt und eines der eingegangenen Angebote ausgewählt. Die Beauftragung eines IT-Dienstleisters des Bundes erfolgt ohne Ausschreibungs- und Vergabeverfahren auf Basis einer Angebotsaufforderung. Der Auftragnehmer ist für die Systementwicklung zuständig und liefert dem Auftraggeber ein System, welches dieser abnehmen muss.

Projektmerkmale	Fertigprodukte, Betriebsübergabe, Projektgröße, Auftragnehmer
Ausgewählte Vorgehensbausteine	Projektmanagement, Projektmanagement (Bund), Qualitätssicherung, Konfigurationsmanagement, Problem- und Änderungsmanagement, Projektcontrolling, Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, Vertragsschluss (AG), Lieferung und Abnahme (AG), Anforderungsfestlegung, Anforderungsfestlegung (Bund)

F.1.1.1 AG-Projekt mit einem Auftragnehmer

Die Projekttypvariante AG-Projekt mit einem Auftragnehmer beschreibt eine Vorgehensweise des Projekttyps Systementwicklungsprojekt (AG) für die Vergabe eines Systementwicklungsprojekts an *einen* Auftraggeber.

Die Vergabe und Durchführung von Systementwicklungsprojekten beruht auf der Grundidee, dass der Auftraggeber die Notwendigkeit eines Systementwicklungsprojekts feststellt und das System nicht selbst entwickelt bzw. entwickeln kann. Der Auftraggeber muss daher die Anforderungen an das benötigte System festlegen. Die Entwicklung des Systems (oder einzelner Ausbaustufen) wird durch einen Auftragnehmer durchgeführt. Die dabei zu erbringenden Leistungen werden im Anschluss an ein Ausschreibungs- und Vergabeverfahren in einem Vertrag zwischen dem Auftraggeber und dem erfolgreichen Auftragnehmer definiert. Die vom Auftragnehmer erbrachten Leistungen sind durch den Auftraggeber gemäß der vertraglichen Vereinbarung abzunehmen.

Wird die Systementwicklung durch einen IT-Dienstleister des Bundes erbracht, entfällt das Ausschreibungs- und Vergabeverfahren. Stattdessen bildet der Auftrag die Grundlage der Zusammenarbeit.

Projektdurchführungsstrategie	<u>AG-Projekt mit einem Auftragnehmer</u>
Ausgewählte Ablaufbausteine	<u>Abnahme</u>

F.1.1.2 AG-Projekt mit mehreren Auftragnehmern

Die Projekttypvariante AG-Projekt mit mehreren Auftragnehmern beschreibt eine Vorgehensweise des Projekttyps Systementwicklungsprojekt (AG) für die Vergabe eines Systementwicklungsprojekts an *mehrere* Auftraggeber.

Die Projekttypvariante beruht auf der Grundidee, dass der Auftraggeber die Notwendigkeit eines Systementwicklungsprojekts feststellt und das System nicht selbst entwickelt bzw. entwickeln kann und eine Realisierung in mehreren Teilprojekten technische, organisatorische und wirtschaftliche Vorteile erwarten lässt. Es müssen daher die Anforderungen an das Gesamtsystem festgelegt werden. Weiterhin muss eine sinnvolle Aufteilung der Anforderungen auf der Basis einer Gesamtsystemarchitektur in Teilprojekte möglich sein. Dabei ist stets ein Teilprojekt zu definieren, das die Integration der Ergebnisse der anderen Teilprojekte beinhaltet. Die Entwicklung des Systems (oder einzelner Ausbaustufen) wird in mehreren Teilprojekten durch einen oder mehrere Auftragnehmer durchgeführt. Die in den Teilprojekten zu erbringenden Leistungen werden nach einem Ausschreibungs- und Vergabeverfahren in Verträgen zwischen dem Auftraggeber und den erfolgreichen Auftragnehmern definiert. Die von den Auftragnehmern erbrachten Leistungen in den Teilprojekten sind schließlich Gegenstand von Abnahmen durch den Auftraggeber.

Wird die Systementwicklung durch IT-Dienstleister des Bundes erbracht, entfällt das Ausschreibungs- und Vergabeverfahren. Stattdessen bildet der Auftrag die Grundlage der Zusammenarbeit.

Einschränkung

Diese Projekttypvariante ist nur dann sinnvoll anwendbar, wenn der Aufwand für die Integration der Ergebnisse der einzelnen Teilprojekte die oben genannten Vorteile der Entwicklung in Teilprojekten nicht übersteigt. Dies ist zum Beispiel im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung genau zu prüfen.

Projektdurchführungsstrategie	<u>AG-Projekt mit mehreren Auftragnehmern</u>
Ausgewählte Vorgehensbausteine	<u>Multi-Projektmanagement</u>
Ausgewählte Ablaufbausteine	<u>Abnahme</u>

F.1.2 Systementwicklungsprojekt (AG/AN)

Dieser Projekttyp befasst sich mit V-Modell-Projekten, die keine (vertragliche) Trennung der Auftraggeber- und Auftragnehmerseite in zwei separate Projekte erfordern. Dies kann gegeben sein, wenn das Projekt entweder in einer Behörde als "Eigenentwicklung" durchgeführt wird oder aber zwar mehrere Organisationen beteiligt sind, diese jedoch bewusst in einem Projekt zusammenarbeiten. Im Unterschied zu den getrennten Systementwicklungsprojekt (AG) und Systementwicklungsprojekt (AN) entfallen somit das Ausschreibungs-, das Vertragswesen sowie die formale Angebotserstellung. Auch eine doppelte Projektorganisation mit zwei Projektleitern ist in diesem Projekt nicht erforderlich. Die Aufgaben der Auftraggeberseite können beispielsweise von einer Fachabteilung und die der Auftragnehmerseite von der IT-Abteilung übernommen werden.

Projektmerkmale	<u>Fertigprodukte</u> , <u>Benutzerschnittstelle</u> , <u>Betriebsübergabe</u> , <u>Projektgegenstand</u> , <u>Projektgröße</u>
Ausgewählte Vorgehensbausteine	<u>Projektmanagement</u> , <u>Projektmanagement (Bund)</u> , <u>Qualitätssicherung</u> , <u>Konfigurationsmanagement</u> , <u>Problem- und Änderungsmanagement</u> , <u>Projektcontrolling</u> , <u>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung</u> , <u>Lieferung und Abnahme (AG)</u> , <u>Lieferung und Abnahme (AN)</u> , <u>Anforderungsfestlegung</u> , <u>Anforderungsfestlegung (Bund)</u> , <u>Systemerstellung</u>

F.1.2.1 AG/AN-Projekt mit Entwicklung, Weiterentwicklung oder Migration

Die Projekttypvariante AG/AN-Projekt mit Entwicklung, Weiterentwicklung oder Migration kommt nur für Projekte des Projekttyps Systementwicklungsprojekt (AG/AN) in Betracht. Für ein Projekt ist in diesem Fall *keine* Trennung der Auftraggeber- und Auftragnehmerseite in zwei separate Projekte erforderlich. Infolge dessen entfallen Ausschreibungs- und Vertragswesen sowie die Erstellung formaler Angebote. Auch ist eine Organisation mit zwei Projektleiter nicht erforderlich.

Unterstützte Entwicklungsstrategien

Die Projekttypvariante AG/AN-Projekt mit Entwicklung, Weiterentwicklung oder Migration unterstützt mehrere Anwendungsszenarien: Neuentwicklung, Weiterentwicklung und Migration. Generell erfolgt die Entwicklung in dieser Projekttypvariante auf Basis von Anforderungen, die im Projekt zum Beispiel mithilfe einer Fachabteilung ermittelt wurden. Stehen die Anforderungen zum Entscheidungspunkt Anforderungen festgelegt fest, kann das System mithilfe verschiedener Vorgehensweisen (sog. Entwicklungsstrategien) umgesetzt werden. Das V-Modell bietet für diese Projekttypvariante die folgenden Entwicklungsstrategien an:

- > inkrementelle Entwicklung
- > komponentenbasierte Entwicklung
- > prototypische Entwicklung (nur bei Verwendung des Projektmerkmals Prototypentwicklung)

Weitere Einsatzszenarien

Diese Projekttypvariante kann auch bei der Weiterentwicklung von Altsystemen verwendet werden. Über eine Entwicklung hinaus, werden die Anforderungen an das neue (Teil-)System dokumentiert, die dann in den Weiterentwicklungsprozess einfließen.

Wird ein System auf eine neue Umgebung migriert, beispielsweise auf eine neue Hardwareplattform oder Laufzeitumgebung, dann ergibt sich gegebenenfalls eine andere Grundlage für die Anforderungen. Dies können die bei der Spezifikation des Gesamtsystems (System spezifiziert) im Rahmen der Altsystemanalyse ermittelten bestehenden Funktionalitäten, Anforderungen in der Änderungsstatusliste, sowie neue Anforderungen des Anwenders sein. Eine vollständige Migration muss nicht immer erforderlich sein. Bei einer Teilmigration verbleiben Teile des Altsystems auf ihrer ursprünglichen Plattform und das neue (Teil-)System wird über Integrationstechnologien mit dem Altsystem verbunden.

Problem- und Änderungsmanagement

Das System wird in jeder Entwicklungsstrategie in Stufen entworfen, realisiert und ausgeliefert. Diese Stufen werden Inkremente genannt. Jede dieser Stufen wird einzeln abgenommen und ggf. für den Betrieb freigegeben. Bevor ein Inkrement ausgeliefert wird, kann der Systemersteller intern mehrere Iterationen durchlaufen. Jedes Inkrement beginnt mit dem Entscheidungspunkt Iteration geplant. Änderungen an den Anforderungen werden während der Entwicklung als *nachträgliche* Änderungen nur noch im Rahmen des Problem- und Änderungsmanagements erfasst. Zum Entscheidungspunkt Iteration geplant werden die während des Inkrements gesammelten Änderungsforderungen betrachtet und in der Planung für das nächste Inkrement berücksichtigt. Wichtige Änderungen, die beispielsweise die Architektur des Systems maßgeblich beeinflussen könnten, sollten so früh wie möglich mitgeteilt werden. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass der Anwender frühzeitig in den Besitz einer Vorstufe des Systems gelangt, die bereits die wichtigsten Grundfunktionalitäten des Systems realisiert.

Projektdurchführungsstrategie	<u>AG/AN-Projekt mit Entwicklung, Weiterentwicklung oder Migration</u>
Projektmerkmale	<u>Altsystem, Prototypentwicklung, Unterauftrag</u>

Ausgewählte Ablaufbausteine	<u>Abnahme, Inkrementelle Systementwicklung, Komponentenbasierte Systementwicklung</u>

F.1.2.2 AG/AN-Projekt mit Wartung und Pflege

Die Projekttypvariante AG/AN-Projekt mit Wartung und Pflege kommt nur für Projekte des Projekttyps Systementwicklungsprojekt (AG/AN) in Betracht. Für ein Projekt ist in diesem Fall *keine* Trennung der Auftraggeber- und Auftragnehmerseite in zwei separate Projekte erforderlich. Infolge dessen entfallen Ausschreibungs- und Vertragswesen sowie die Erstellung formaler Angebote. Auch ist eine Organisation mit zwei Projektleitern nicht erforderlich.

Die Projekttypvariante erfasst die Situation, dass ein bereits in der Nutzung befindliches System zu adaptieren bzw. zu ändern ist, indem zum Beispiel Fehler behoben, neue Technologien eingeführt, die Erfüllung nicht-funktionaler Anforderungen verbessert oder die Funktionalität modifiziert oder erweitert werden sollen. Diese Änderungsanforderungen werden zu Beginn des Projekts vom Auftraggeber vorgegeben. Zusätzliche Änderungsanforderungen, die bei der Projektdurchführung auftreten, sind nur über das Problem- und Änderungsmanagement möglich. Der Systemersteller analysiert die Änderungsanforderungen, führt die notwendigen Änderungen am System durch und liefert das modifizierte System dann in der Regel in mehreren Iterationen. Jede dieser Iterationen wird einzeln vom Anwender abgenommen.

Projektdurchführungsstrategie	<u>AG/AN-Projekt mit Wartung und Pflege</u>
Projektmerkmale	<u>Altsystem, Unterauftrag</u>
Ausgewählte Ablaufbausteine	<u>Abnahme</u>

F.2 Projektmerkmale

F.2.1 Fertigprodukte

Der Einsatz von Fertigprodukten erfordert frühzeitig in der Systementwicklung Maßnahmen zur Erfassung der möglichen Systemelemente, die Kandidaten für Fertigprodukte sind. Zudem müssen die hierfür auf dem Markt existierenden Lösungen ermittelt und bewertet werden. Der Einsatz von Fertigkomponenten ist besonders sinnvoll, wenn ein Projekt Komponenten beinhaltet, für die bereits viele Lösungen auf dem Markt existieren.

Frage (im Projektassistenten)

Sollen, soweit sinnvoll und möglich, Fertigprodukte evaluiert und eingesetzt werden?

Antwort	Erläuterung
Ja	Der Einsatz von Fertigprodukten ist im Projekt erwünscht. Ausgewählte Vorgehensbausteine: <u>Evaluierung von Fertigprodukten</u>
Nein	Der Einsatz von Fertigprodukten ist im Projekt nicht erwünscht.

F.2.2 Benutzerschnittstelle

Für Systeme, bei denen die Benutzerschnittstelle für den Projekterfolg wesentlich ist, sind besondere analytische Maßnahmen durchzuführen und gestaltungstechnische Vorgaben zu treffen. Beispiele hierfür wären Systeme, die aufgrund der hohen zu erwartenden Nutzeranzahl besonders intuitiv bedienbar sein müssen.

Frage (im Projektassistenten)

Ist die Benutzerschnittstelle ein Erfolgskriterium?

Antwort	Erläuterung
Ja	Die Benutzerschnittstelle ist für den Projekterfolg besonders wichtig. Ausgewählte Vorgehensbausteine: <u>Benutzbarkeit und Ergonomie</u>
Nein	Die Benutzerschnittstelle ist für den Projekterfolg nicht besonders wichtig.

F.2.3 Altsystem

Das Projekt befasst sich mit der Weiterentwicklung und/oder Migration eines bestehenden (Alt-)Systems. Der Schwerpunkt des Projekts liegt auf der Entwicklung zusätzlicher Funktionalitäten für ein existierendes System oder dessen Ablösung.

Frage (im Projektassistenten)

Soll in diesem Projekt ein Altsystem migriert werden?

Antwort	Erläuterung
Ja	Das Projekt befasst sich mit der Weiterentwicklung und/oder Migration eines Altsystems. Ausgewählte Vorgehensbausteine: <u>Weiterentwicklung und Migration von Altsystemen</u>
Nein	Altsysteme sind in diesem Projekt kein Betrachtungsgegenstand.

F.2.4 Prototypentwicklung

In Projekten, in denen zu Beginn nicht alle Anforderungen festliegen, bzw. zur Demonstration/zum Nachweis von Realisierungsmöglichkeiten einer oder mehrere Prototypen erstellt werden sollen, muss dieses Merkmal mit dem Wert Ja belegt werden. Dies hat zur Folge, dass dem Projektleiter mit der Projektdurchführungsstrategie eine Entwicklungsstrategie angeboten wird, in der zunächst ohne Spezifikation/Dokumentation schnell Prototypen realisiert werden können. Dieses Vorgehen ist als Vorstufe z.B. für eine inkrementelle oder komponentenbasierte Entwicklung geeignet.

Frage (im Projektassistenten)

Sollen im Rahmen der Systementwicklung Prototypen erstellt werden?

Antwort	Erläuterung
Ja	Es wird die Entwicklungsstrategie Prototypische Systementwicklung zur Verfügung gestellt, die ohne Dokumentationsaufwand die schnelle Realisierung von Prototypen ermöglicht. Ausgewählte Ablaufbausteine: <u>Prototypische Systementwicklung</u>

Antwort	Erläuterung
Nein	Es werden keine zusätzlichen Vorgehensbausteine oder Abläufe eingebunden. Es stehen lediglich die standardmäßigen Elemente des Projekttyps zur Verfügung.

F.2.5 Betriebsübergabe

Wird ein (Teil-)System beauftragt bzw. entwickelt, das nach Abschluss des Projekts in den Wirkbetrieb übergeben werden muss, muss dieses Projektmerkmal mit einem Wert belegt werden, der der Art der Übergabe, z.B. unter Berücksichtigung von IT-Sicherheitsanforderungen, entspricht.

Frage (im Projektassistenten)

Muss das System für den IT-Betrieb freigegeben werden?

Antwort	Erläuterung
Einfache Freigabe	Für die Überführung in den Wirkbetrieb genügt eine "einfache" Freigabe ohne die Berücksichtigung von IT-Sicherheitsanforderungen, z.B. für ein unkritisches (Teil-)System, das weder Daten gefährdet noch personenbezogene Daten verarbeitet. Gemäß dem "Umsetzungsplan Bund" des <u>NPSI</u> darf dieser Projektmerkmalswert bei der Entwicklung von Informationssystemen nicht ausgewählt werden. Ausgewählte Vorgehensbausteine: Betriebsübergabe Ausgewählte Ablaufbausteine: Abnahme mit Inbetriebnahme
Freigabe mit IT-Sicherheitsanforderungen	Für die Freigabe des (Teil-)Systems sind IT-Sicherheitsanforderungen zu berücksichtigen. Im Rahmen der Freigabe muss daher klar geregelt sein, wie sich das (Teil-)System im Hinblick auf das organisationsweite <u>IT-Sicherheitskonzept</u> positioniert. Ausgewählte Vorgehensbausteine: Betriebsübergabe, IT-Sicherheit Ausgewählte Ablaufbausteine: Abnahme mit Inbetriebnahme
Freigabe mit Datenschutzanforderungen	Ergänzend zur einfachen Freigabe sind sowohl IT-Sicherheitsanforderungen <i>als auch</i> Anforderungen bezüglich des Datenschutzes zu berücksichtigen. Dies ist z.B. der Fall, wenn ein (Teil-)System, das in den Wirkbetrieb überführt werden soll, personenbezogene Daten verarbeitet. In diesem Fall muss im Rahmen der Freigabe klar geregelt sein, wie sich das (Teil-)System im Hinblick auf das organisationsweite <u>IT-Sicherheitskonzept</u> <i>und</i> das organisationsweite Datenschutzkonzept positioniert. Ausgewählte Vorgehensbausteine: Betriebsübergabe, IT-Sicherheit, Datenschutz Ausgewählte Ablaufbausteine: Abnahme mit Inbetriebnahme
Keine Inbetriebnahme	Das (Teil-)System wird nicht in den Wirkbetrieb überführt.

F.2.6 Projektgegenstand

Der Projektgegenstand ist das Ergebnis, das im Projekt erarbeitet werden soll. Das Ergebnis kann dabei ein Softwaresystem sein bzw. eine Integration eines neuen (Teil-)Systems in eine bereits existierende Infrastruktur.

Frage (im Projektassistenten)

Was ist der Entwicklungsgegenstand des Projekts?

Antwort	Erläuterung
Software	Ergebnis des Projekts ist eine Software. Ausgewählte Vorgehensbausteine: <u>SW-Entwicklung</u>
Integration	Gegenstand des Projekts ist die Integration eines (Teil-)Systems in eine bereits existierende Infrastruktur. Gegenstand der Integration ist Software.

F.2.7 Unterauftrag

Bei größeren Projekten ist es bei einem Auftragnehmer- bzw. einem Auftraggeber/Auftragnehmer-Projekt möglich, einen oder mehrere Unteraufträge zu vergeben. Durch die Unterauftragsvergabe nimmt der Auftragnehmer (bzw. der AG/AN) Aufgaben und Rolle des Auftraggebers wahr. Wenn dieses Projektmerkmal mit dem Wert "Ja" belegt wird, übt dies auch Einfluss auf die Projektdurchführungsstrategie aus.

Frage (im Projektassistenten)

Sollen während der Systementwicklung Unteraufträge vergeben werden?

Antwort	Erläuterung
Ja (Externer IT-Dienstleister)	In diesem Projekt sollen Unteraufträge an einen externen IT-Dienstleister vergeben werden. Ausgewählte Vorgehensbausteine: <u>Vertragsschluss (AG)</u> , <u>Vertragsschluss (mit externem IT-Dienstleister)</u> , <u>Lieferung und Abnahme (AG)</u> Ausgewählte Ablaufbausteine: <u>Abnahme</u> , <u>Unterauftrag</u>
Ja (IT-Dienstleister des Bundes)	In diesem Projekt sollen Unteraufträge an einen IT-Dienstleister des Bundes vergeben werden. Ausgewählte Vorgehensbausteine: <u>Vertragsschluss (AG)</u> , <u>Vertragsschluss (mit IT-Dienstleister des Bundes)</u> , <u>Lieferung und Abnahme (AG)</u> Ausgewählte Ablaufbausteine: <u>Abnahme</u> , <u>Unterauftrag</u>
Nein	In diesem Projekt sollen keine Unteraufträge vergeben werden.

F.2.8 Projektgröße

Das Management großer Projekte unterscheidet sich deutlich von der Herangehensweise in kleinen und mittleren Projekten. Die Unterscheidung wird häufig anhand des Gesamtaufwands oder der Gesamtkosten getroffen. Die SOS-Methode gibt dabei folgende Anhaltspunkte:

- > **Klein:** bis zu 5 Personenjahre Aufwand und 2 Mio. Euro Kosten
- > **Mittel:** bis zu 50 Personenjahre Aufwand und 10 Mio. Euro Kosten
- > **Groß:** bis zu 500 Personenjahre Aufwand und 100 Mio. Euro Kosten
- > **Megagroß:** über 500 Personenjahre Aufwand und über 100 Mio. Euro Kosten

Frage (im Projektassistenten)

Wie groß ist das Projekt?

Antwort	Erläuterung
Klein oder mittel	Es wird ein kleines oder mittleres Projekt durchgeführt.
Groß oder megagroß	Es wird ein großes oder megagroßes Projekt durchgeführt. Ausgewählte Vorgehensbausteine: <u>Großprojektmanagement</u>

F.2.9 Auftragnehmer

Zur Erstellung des Systems kann als Auftragnehmer ein externer IT-Dienstleister oder ein IT-Dienstleister des Bundes beauftragt werden. Für die Beauftragung eines externen IT-Dienstleisters wird eine Ausschreibung erstellt und eines der eingegangenen Angebote ausgewählt. Die Beauftragung eines IT-Dienstleisters des Bundes erfolgt ohne Ausschreibungs- und Vergabeverfahren auf Basis einer Angebotsaufforderung.

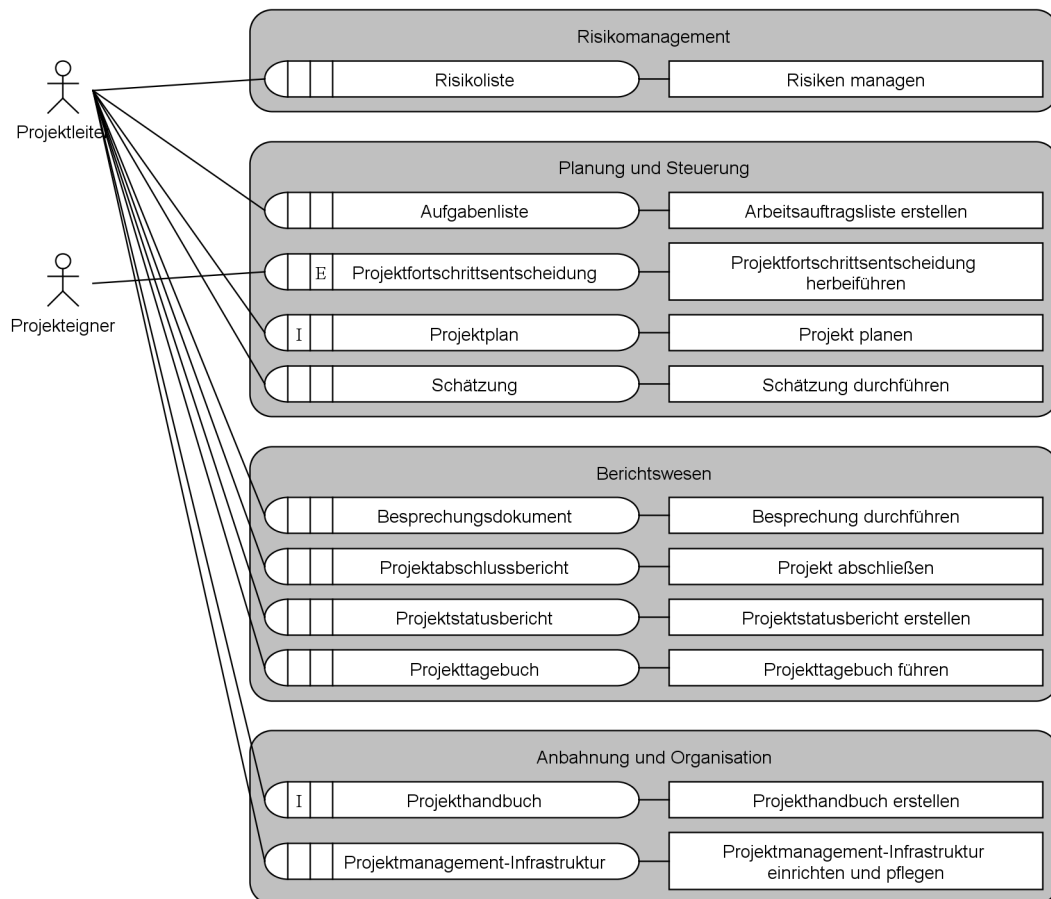
Frage (im Projektassistenten)

Wird zur Erstellung des Systems ein externer IT-Dienstleister oder ein IT-Dienstleister des Bundes beauftragt?

Antwort	Erläuterung
Externer IT-Dienstleister	Zur Erstellung des Systems wird ein externer IT-Dienstleister beauftragt. Ausgewählte Vorgehensbausteine: <u>Vertragsschluss (mit externem IT-Dienstleister)</u>
IT-Dienstleister des Bundes	Zur Erstellung des Systems wird ein IT-Dienstleister des Bundes beauftragt. Ausgewählte Vorgehensbausteine: <u>Vertragsschluss (mit IT-Dienstleister des Bundes)</u>

F.3 Vorgehensbausteine

F.3.1 Projektmanagement



Zusätzliche Themen

Anforderungen (Lastenheft):

[Glossar](#)

Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft):

[Glossar](#)

Mitwirkungen

Lenkungsausschuss:

[Projektfortschrittsentscheidung](#)

Projektleiter:

[Projektfortschrittsentscheidung](#)

Projekteigner:

[Projekthandbuch](#), [Projektplan](#)

Gewählt bei

Immer (V-Modell-Kern)

F.3.2 Projektmanagement (Bund)



Zusätzliche Themen

Projekthandbuch:

Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement

Projektplan:

Projektstrukturplan, Produktstrukturplan, Termin- und Ablaufplan, Ressourcen- und Organisationsplan, Budget- und Kostenplan, QS-Plan

Risikoliste:

Risikomatrix

Mitwirkungen

Multi-Projektkoordination:

Projektfortschrittsentscheidung, Projektvorstudie, Projektauftrag

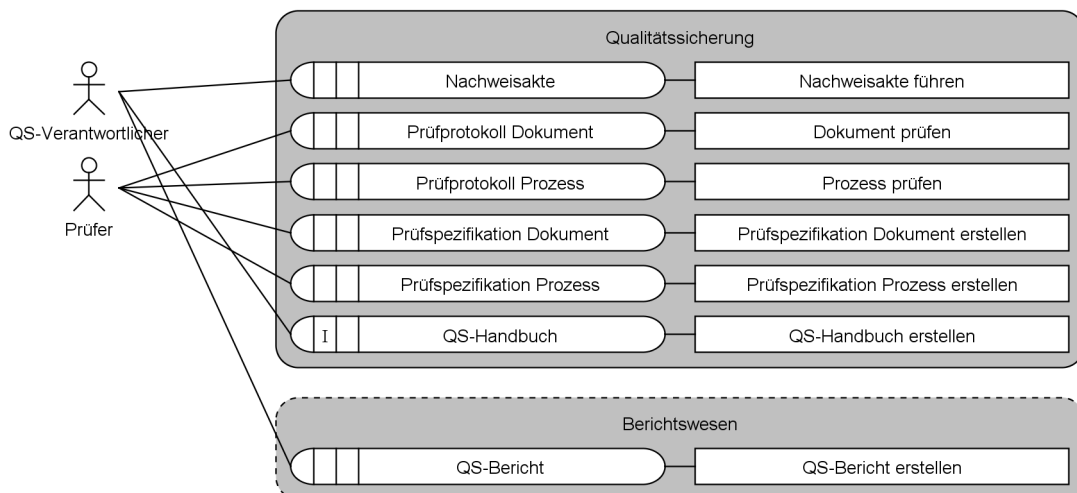
Personalvertretung:

Projekthandbuch, Projektauftrag

Gewählt bei

Immer (V-Modell-Kern)

F.3.3 Qualitätssicherung



Zusätzliche Themen

Projektabschlussbericht:

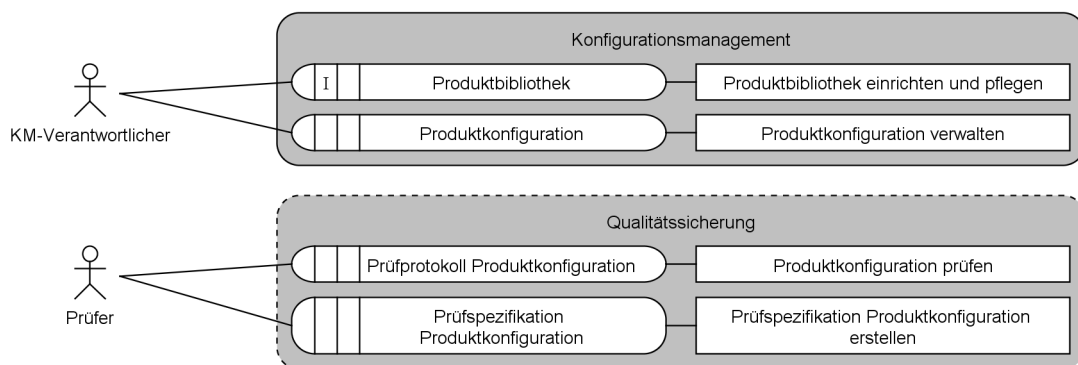
Qualitätsbewertung

Projektstatusbericht:

Qualitätsbewertung

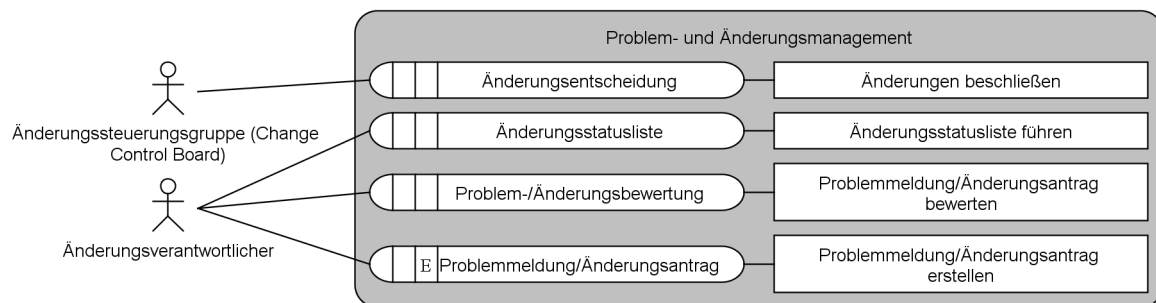
Mitwirkungen	Projektleiter: <u>QS-Handbuch</u> QS-Verantwortlicher: <u>Projektabschlussbericht, <u>Projektplan</u>, <u>Projektstatusbericht</u>, <u>Risikoliste</u></u> Qualitätsmanager: <u>QS-Handbuch</u>
Gewählt bei	Immer (V-Modell-Kern)

F.3.4 Konfigurationsmanagement



Zusätzliche Themen	Projekthandbuch: <u>Organisation und Vorgaben zum Konfigurationsmanagement</u>
Mitwirkungen	KM-Verantwortlicher: <u>Prüfspezifikation Produktkonfiguration, <u>Projektabschlussbericht</u>, <u>Projekthandbuch</u>, <u>Projektplan</u>, <u>Projektstatusbericht</u></u> Projektleiter: <u>Produktbibliothek</u>
Gewählt bei	Immer (V-Modell-Kern)

F.3.5 Problem- und Änderungsmanagement



Zusätzliche Themen

Projekthandbuch:

Organisation und Vorgaben zum Problem- und Änderungsmanagement

Projektstatusbericht:

Problem- und Änderungsstatistik

Mitwirkungen

KM-Verantwortlicher:

Änderungsentscheidung, Problem-/Änderungsbewertung

Änderungsverantwortlicher:

Änderungsentscheidung, Projektstatusbericht

QS-Verantwortlicher:

Änderungsentscheidung, Problem-/Änderungsbewertung

Gewählt bei

Immer (V-Modell-Kern)

F.3.6 Großprojektmanagement

Der Vorgehensbaustein enthält keine Produkte.

Mitwirkungen

Projektcontroller:

Messdaten, Kennzahlenauswertung

Projektmanagementbüro:

Projekthandbuch, Projektstatusbericht

Projektplaner:

Projektplan

Risikomanager:

Risikoliste

Veränderungsmanager:

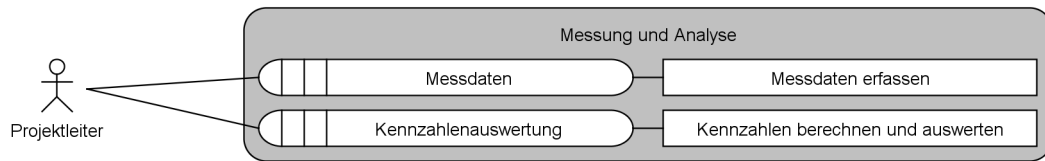
Projekthandbuch

Gewählt bei

Projektmerkmal:

Projektgröße (Groß oder megagroß)

F.3.7 Projektcontrolling



Zusätzliche Themen

Projekthandbuch:

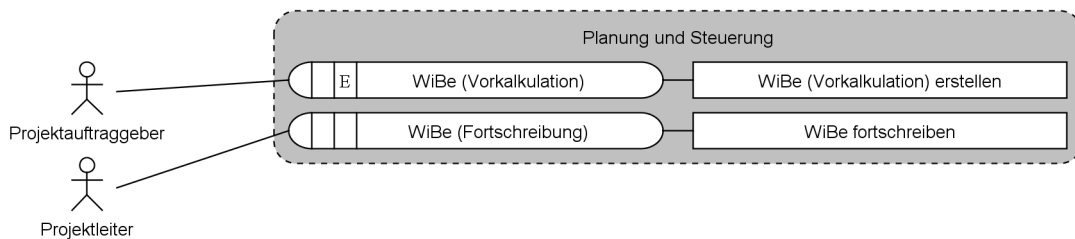
Organisation und Vorgaben zum Projektcontrolling

Gewählt bei

Projekttyp:

Systementwicklungsprojekt (AG), Systementwicklungsprojekt (AG/AN)

F.3.8 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



Mitwirkungen

Anforderungsanalytiker (AG):

WiBe (Fortschreibung)

Fachverantwortlicher:

WiBe (Vorkalkulation)

IT-Service-Design-Verantwortlicher:

WiBe (Vorkalkulation)

Multi-Projektkoordination:

WiBe (Vorkalkulation)

Technikkoordinator:

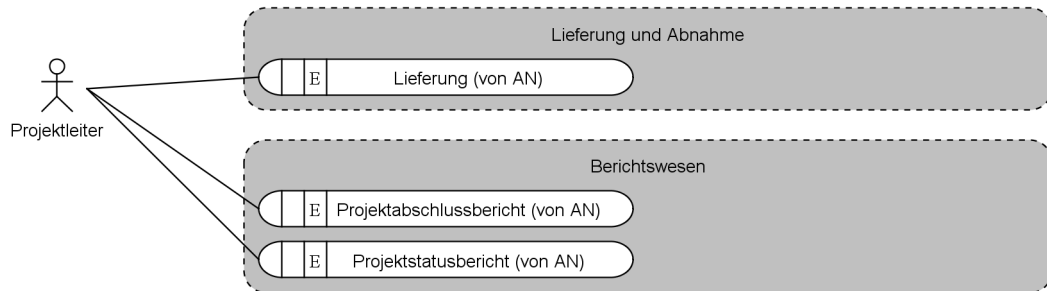
WiBe (Fortschreibung)

Gewählt bei

Projekttyp:

Systementwicklungsprojekt (AG), Systementwicklungsprojekt (AG/AN)

F.3.9 Vertragsschluss (AG)



Gewählt bei

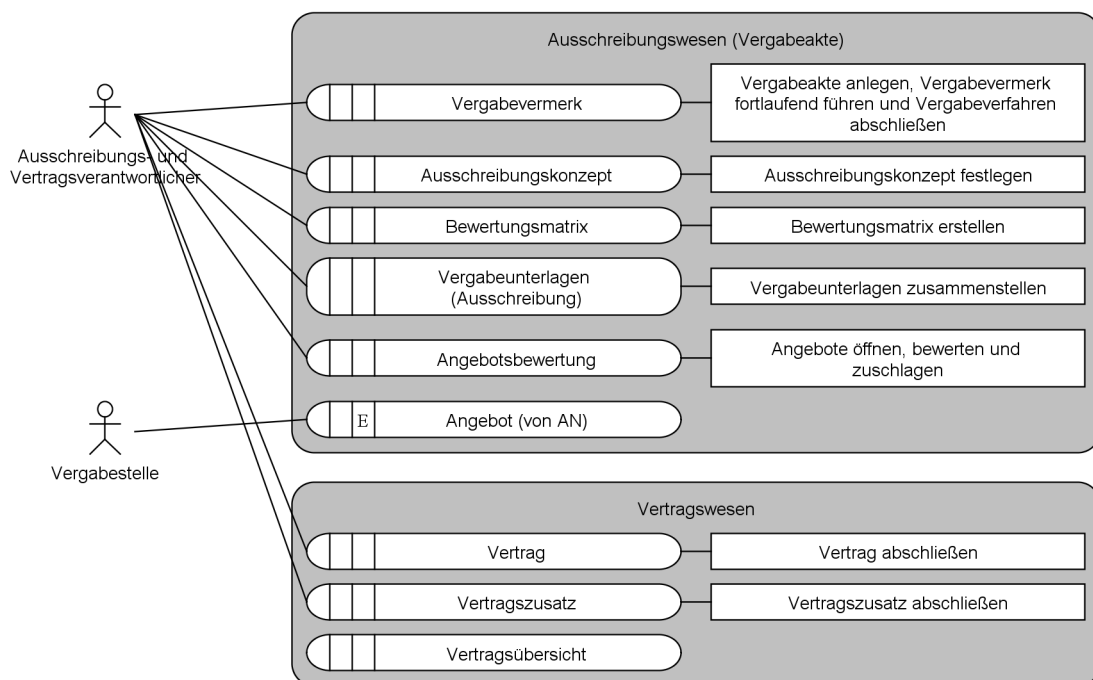
Projekttyp:

Systementwicklungsprojekt (AG)

Projektmerkmal:

Unterauftrag (Ja (Externer IT-Dienstleister); Ja (IT-Dienstleister des Bundes))

F.3.10 Vertragsschluss (mit externem IT-Dienstleister)



Zusätzliche Themen

Projekthandbuch:

Vorgaben für das Projekthandbuch der Auftragnehmer, Organisation und Vorgaben zur Vergabe von Entwicklungsleistungen

QS-Handbuch:

Vorgaben für das QS-Handbuch der Auftragnehmer

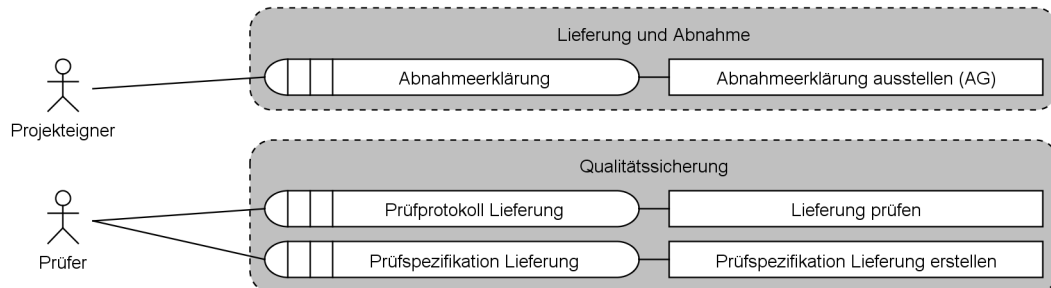
Mitwirkungen	Anforderungsanalytiker (AG): <u>Bewertungsmatrix</u>, <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u>, <u>Angebotsbewertung</u>, <u>Vertrag</u> Vergabestelle: <u>Ausschreibungskonzept</u>, <u>Bewertungsmatrix</u>, <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u>, <u>Angebotsbewertung</u>, <u>Vertrag</u>, <u>Vertragszusatz</u> Projektleiter: <u>Bewertungsmatrix</u>, <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u>, <u>Angebotsbewertung</u>, <u>Vertrag</u> Projekteigner: <u>Bewertungsmatrix</u>, <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u>, <u>Angebotsbewertung</u> Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher: <u>Anforderungsbewertung</u>
Gewählt bei	Projektmerkmal: <u>Unterauftrag (Ja (Externer IT-Dienstleister))</u>, <u>Auftragnehmer (Externer IT-Dienstleister)</u>

F.3.11 Vertragsschluss (mit IT-Dienstleister des Bundes)



Zusätzliche Themen	Projekthandbuch: <u>Organisation und Vorgaben zur Beauftragung eines IT-Dienstleisters des Bundes</u>
Gewählt bei	Projektmerkmal: <u>Unterauftrag (Ja (IT-Dienstleister des Bundes))</u>, <u>Auftragnehmer (IT-Dienstleister des Bundes)</u>

F.3.12 Lieferung und Abnahme (AG)



Mitwirkungen

Vergabestelle:

Abnahmeerklärung

Projektleiter:

Abnahmeerklärung

QS-Verantwortlicher:

Abnahmeerklärung

Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher:

Abnahmeerklärung

Gewählt bei

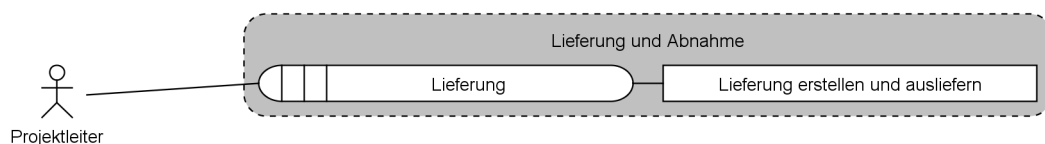
Projekttyp:

Systementwicklungsprojekt (AG), Systementwicklungsprojekt (AG/AN)

Projektmerkmal:

Unterauftrag (Ja (Externer IT-Dienstleister); Ja (IT-Dienstleister des Bundes))

F.3.13 Lieferung und Abnahme (AN)



Zusätzliche Themen

QS-Handbuch:

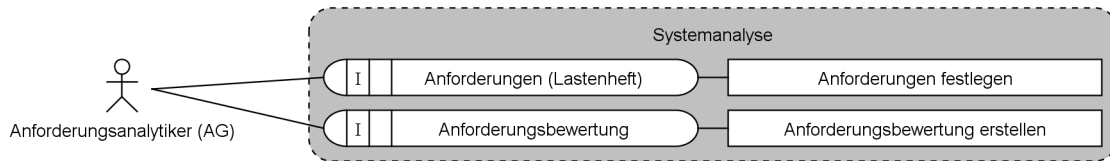
Organisation und Vorgaben zur Qualitätssicherung der Auslieferung

Gewählt bei

Projekttyp:

Systementwicklungsprojekt (AG/AN)

F.3.14 Anforderungsfestlegung



Mitwirkungen	Anwender: <u>Anforderungen (Lastenheft)</u>, <u>Anforderungsbewertung</u>, <u>Prüfprotokoll Lieferung</u> Projektleiter: <u>Anforderungen (Lastenheft)</u>, <u>Anforderungsbewertung</u> Projekteigner: <u>Anforderungen (Lastenheft)</u>, <u>Anforderungsbewertung</u>
Gewählt bei	Projekttyp: <u>Systementwicklungsprojekt (AG)</u>, <u>Systementwicklungsprojekt (AG/AN)</u>

F.3.15 Anforderungsfestlegung (Bund)

Der Vorgehensbaustein enthält keine Produkte.

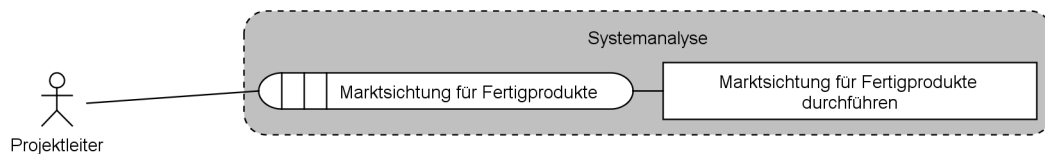
Zusätzliche Themen	Anforderungen (Lastenheft): <u>Ausgangssituation und Zielsetzung</u>, <u>Funktionale Anforderungen</u>, <u>Nicht-Funktionale Anforderungen</u>, <u>Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur</u>, <u>Lieferumfang</u>, <u>Abnahmekriterien</u> Lastenheft Gesamtprojekt: <u>Ausgangssituation und Zielsetzung</u>, <u>Funktionale Anforderungen</u>, <u>Nicht-Funktionale Anforderungen</u>, <u>Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur</u>, <u>Lieferumfang</u>, <u>Abnahmekriterien</u> Projekthandbuch: <u>Organisation und Vorgaben zum Anforderungsmanagement</u>
Mitwirkungen	Fachverantwortlicher: <u>Anforderungen (Lastenheft)</u>, <u>Anforderungsbewertung</u> Geschäftsprozessmanager: <u>Anforderungen (Lastenheft)</u> Technikkoordinator: <u>Anforderungen (Lastenheft)</u>
Gewählt bei	Projekttyp: <u>Systementwicklungsprojekt (AG)</u>, <u>Systementwicklungsprojekt (AG/AN)</u>

F.3.16 Multi-Projektmanagement



Zusätzliche Themen	Projekthandbuch: <u>Teilprojekte</u> Projektstatusbericht: <u>Gesamtprojektfortschritt</u>
Mitwirkungen	Anwender: <u>Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft Gesamtprojekt</u> Projektleiter: <u>Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft Gesamtprojekt</u> Projekteigner: <u>Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft Gesamtprojekt</u>
Gewählt bei	Projekttypvariante: <u>AG-Projekt mit mehreren Auftragnehmern</u>

F.3.17 Evaluierung von Fertigprodukten

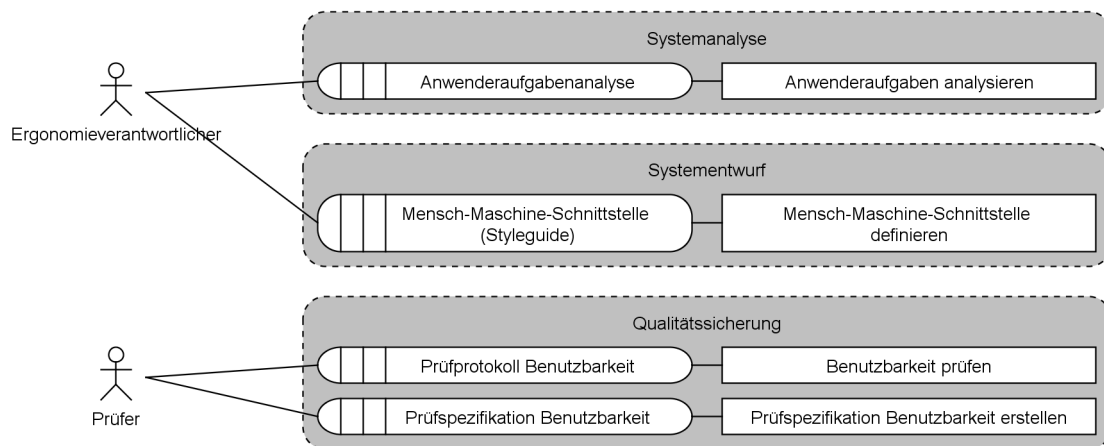


Zusätzliche Themen	Projekttagebuch: <u>Erfahrungen mit Fertigprodukten</u> QS-Handbuch: <u>Vorgaben für die Prüfspezifikation von Fertigprodukten</u> Make-or-Buy-Entscheidung: <u>Evaluierung der Fertigprodukte</u>
Mitwirkungen	Anforderungsanalytiker (AG): <u>Marktsichtung für Fertigprodukte</u> Vergabestelle: <u>Marktsichtung für Fertigprodukte</u> Systemarchitekt: <u>Marktsichtung für Fertigprodukte</u> Systemintegrator: <u>Marktsichtung für Fertigprodukte</u>

Gewählt bei

Projektmerkmal:
Fertigprodukte (Ja)

F.3.18 Benutzbarkeit und Ergonomie



Mitwirkungen

Anwender:Anwenderaufgabenanalyse**Ergonomieverantwortlicher:**

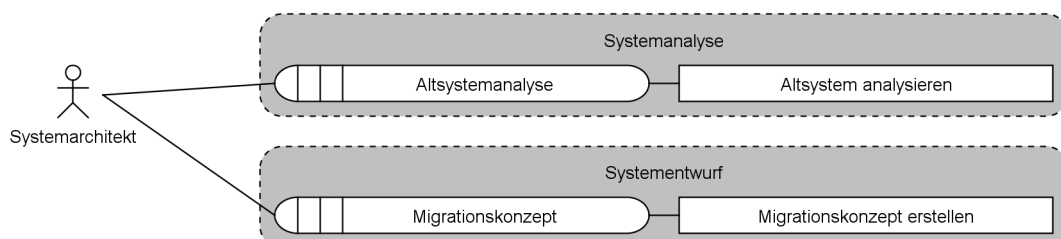
Prüfprotokoll Benutzbarkeit, Prüfspezifikation Benutzbarkeit, Externes-SW-Modul-Spezifikation, SW-Spezifikation, Externe-Einheit-Spezifikation, Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft), Nutzungsdokumentation, Systemspezifikation

Anforderungsanalytiker (AN):Anwenderaufgabenanalyse**Technischer Autor:**Anwenderaufgabenanalyse

Gewählt bei

Projektmerkmal:
Benutzerschnittstelle (Ja)

F.3.19 Weiterentwicklung und Migration von Altsystemen

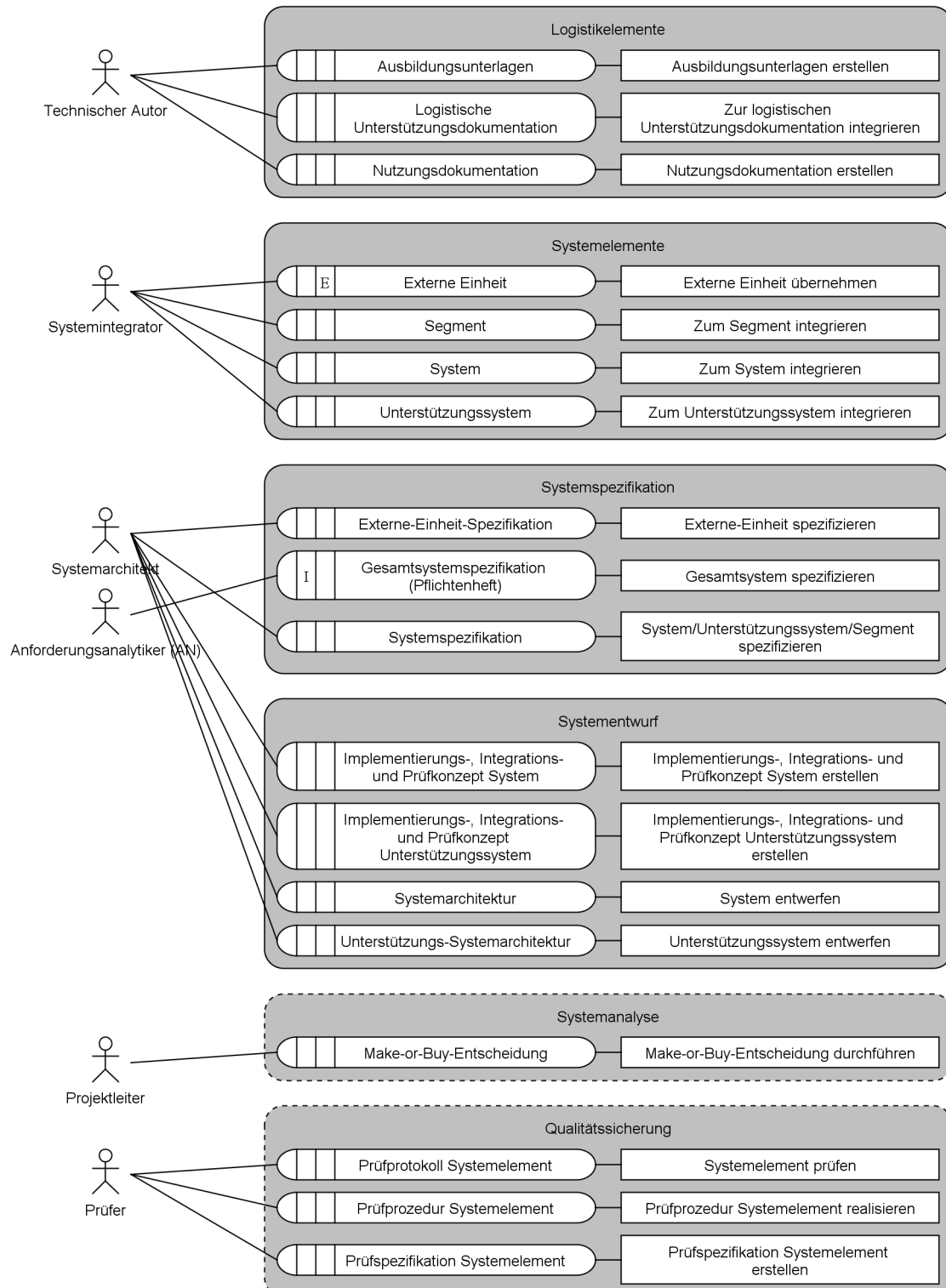


Mitwirkungen

Systemintegrator:Migrationskonzept

Gewählt bei**Projektmerkmal:**Altsystem (Ja)

F.3.20 Systemerstellung

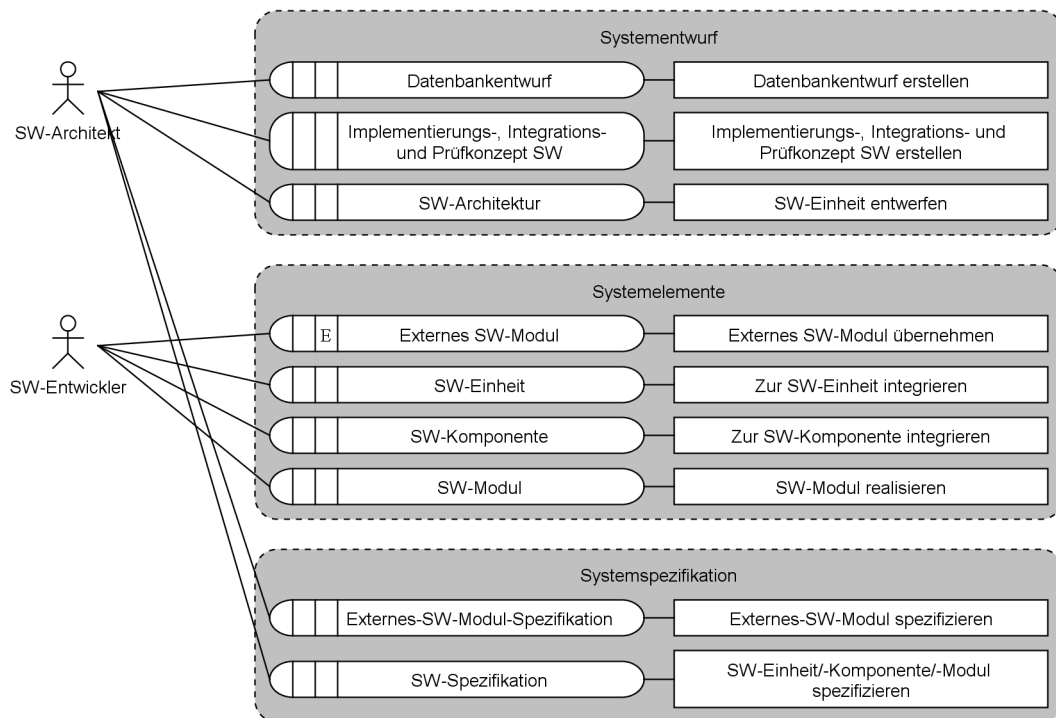


Zusätzliche Themen

Projekthandbuch: Organisation und Vorgaben zur Systemerstellung

Mitwirkungen	Vergabestelle: Externe Einheit, Make-or-Buy-Entscheidung Projekteigner: Make-or-Buy-Entscheidung Prüfer: Externe-Einheit-Spezifikation, Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft), Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem, Systemspezifikation QS-Verantwortlicher: Ausbildungsunterlagen, Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft), Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem, Nutzungsdokumentation Systemarchitekt: Änderungsentscheidung, Problem-/Änderungsbewertung, Projekthandbuch, Projektplan, Ausbildungsunterlagen, Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft), Make-or-Buy-Entscheidung, Nutzungsdokumentation, Prüfspezifikation Systemelement Systemintegrator: Prüfprotokoll Lieferung, Lieferung, Externe-Einheit-Spezifikation, Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft), Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem, Make-or-Buy-Entscheidung, Prüfprotokoll Systemelement, Prüfprozedur Systemelement, Prüfspezifikation Systemelement, Systemspezifikation
Gewählt bei	Projekttyp: Systementwicklungsprojekt (AG/AN)

F.3.21 SW-Entwicklung



Mitwirkungen

Vergabestelle:

Externes SW-Modul

Prüfer:

Externes-SW-Modul-Spezifikation, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW, SW-Spezifikation

QS-Verantwortlicher:

Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW

SW-Architekt:

Änderungsentscheidung, Problem-/Änderungsbewertung, Ausbildungsunterlagen, Externe-Einheit-Spezifikation, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem, Make-or-Buy-Entscheidung, Nutzungsdokumentation, Prüfspezifikation Systemelement, Systemarchitektur, Unterstützungssystemarchitektur

SW-Entwickler:

Datenbankentwurf, Externes-SW-Modul-Spezifikation, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW, SW-Architektur, SW-Spezifikation, Ausbildungsunterlagen, Nutzungsdokumentation, Prüfprotokoll Systemelement

Systemarchitekt:

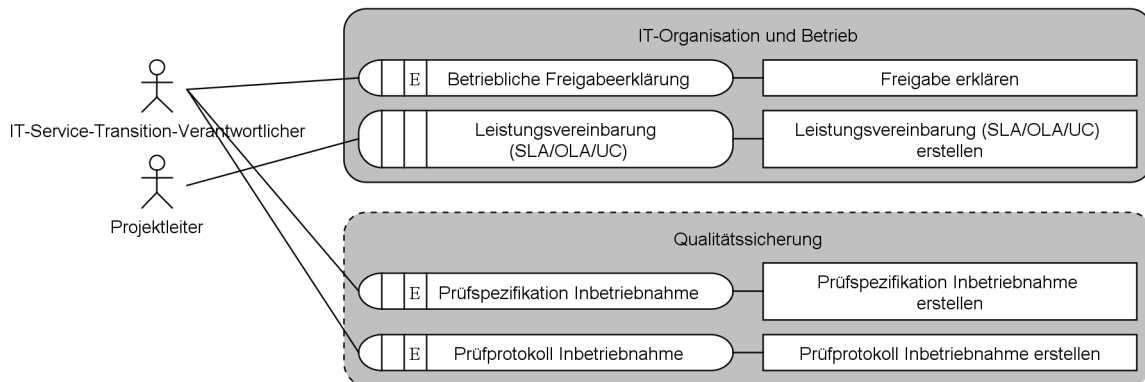
SW-Architektur

Systemintegrator:

SW-Architektur

Gewählt bei**Projektmerkmal:**Projektgegenstand (Software)

F.3.22 Betriebsübergabe

**Zusätzliche Themen****Projekthandbuch:**Abstimmung mit IT-Organisation und Betrieb**Mitwirkungen****Anwender:**Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)**IT-Service-Design-Verantwortlicher:**

Anforderungen (Lastenheft), Produktbibliothek, Prüfprotokoll Lieferung, Prüfspezifikation Lieferung, Projektmanagement-Infrastruktur, Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft), Systemarchitektur, Systemspezifikation, Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC), Ausschreibungskonzept, Angebotsbewertung

IT-Service-Operation-Verantwortlicher:Prüfprotokoll Lieferung, Prüfspezifikation Lieferung**IT-Service-Strategie-Verantwortlicher:**Projektfortschrittsentscheidung**IT-Service-Transition-Verantwortlicher:**

Prüfprotokoll Lieferung, Prüfspezifikation Lieferung, Projektplan, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System, Migrationskonzept

Technikkoordinator:

Projektplan, Betriebliche Freigabeerklärung, Prüfspezifikation Inbetriebnahme, Prüfprotokoll Inbetriebnahme

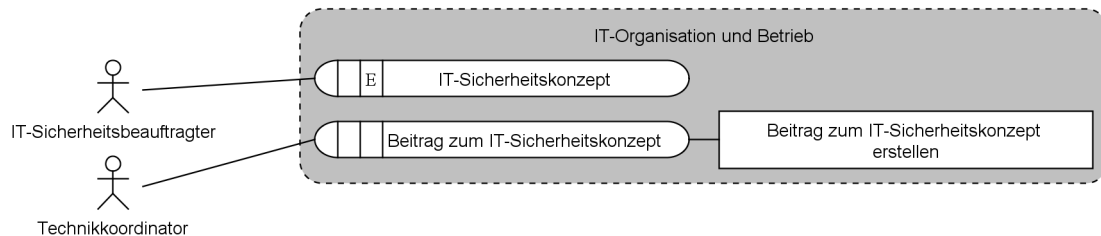
Verfahrensverantwortlicher (Fachseite):Projektabschlussbericht, Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)**Verfahrensverantwortlicher (IT-Betrieb):**Projektabschlussbericht, Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)**Verfahrensverantwortlicher (Weiterentwicklung):**Projektabschlussbericht, Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)

Gewählt bei

Projektmerkmal:

Betriebsübergabe (Einfache Freigabe; Freigabe mit IT-Sicherheitsanforderungen; Freigabe mit Datenschutzanforderungen)

F.3.23 IT-Sicherheit



Zusätzliche Themen

Anforderungen (Lastenheft):

IT-Sicherheitsanforderungen und Schutzbedarf

Lastenheft Gesamtprojekt:

IT-Sicherheitsanforderungen und Schutzbedarf

SW-Architektur:

Nachweis der IT-Sicherheit

Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft):

IT-Sicherheitsanforderungen und Schutzbedarf

Systemarchitektur:

Nachweis der IT-Sicherheit

Betriebliche Freigabeerklärung:

Beurteilung des Systems/der Lieferung aus Sicht der IT-Sicherheit

Prüfspezifikation Inbetriebnahme:

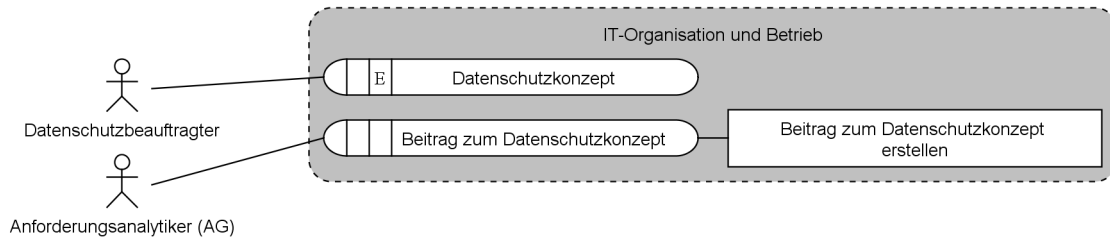
Prüfkriterien für den Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept

Gewählt bei

Projektmerkmal:

Betriebsübergabe (Freigabe mit IT-Sicherheitsanforderungen; Freigabe mit Datenschutzanforderungen)

F.3.24 Datenschutz



Zusätzliche Themen

Anforderungen (Lastenheft):

Datenschutzanforderungen

Lastenheft Gesamtprojekt:

Datenschutzanforderungen

Betriebliche Freigabeerklärung:

Beurteilung des Systems/der Lieferung aus datenschutzrechtlicher Sicht

Prüfspezifikation Inbetriebnahme:

Prüfkriterien für den Beitrag zum Datenschutzkonzept

Gewählt bei

Projektmerkmal:

Betriebsübergabe (Freigabe mit Datenschutzanforderungen)

F.4 Tailoringindex

Modellelement	Typ	Seite
<u>AG/AN-Projekt mit Entwicklung, Weiterentwicklung oder Migration</u>	Projekttypvariante	<u>270</u>
<u>AG/AN-Projekt mit Wartung und Pflege</u>	Projekttypvariante	<u>271</u>
<u>AG-Projekt mit einem Auftragnehmer</u>	Projekttypvariante	<u>268</u>
<u>AG-Projekt mit mehreren Auftragnehmern</u>	Projekttypvariante	<u>269</u>
<u>Altsystem</u>	Projektmerkmal	<u>272</u>
<u>Anforderungsfestlegung</u>	Vorgehensbaustein	<u>284</u>
<u>Anforderungsfestlegung (Bund)</u>	Vorgehensbaustein	<u>284</u>
<u>Auftragnehmer</u>	Projektmerkmal	<u>275</u>
<u>Benutzbarkeit und Ergonomie</u>	Vorgehensbaustein	<u>286</u>
<u>Benutzerschnittstelle</u>	Projektmerkmal	<u>272</u>
<u>Betriebsübergabe</u>	Projektmerkmal	<u>273</u>
<u>Betriebsübergabe</u>	Vorgehensbaustein	<u>291</u>
<u>Datenschutz</u>	Vorgehensbaustein	<u>293</u>
<u>Evaluierung von Fertigprodukten</u>	Vorgehensbaustein	<u>285</u>

Modellelement	Typ	Seite
Fertigprodukte	Projektmerkmal	271
Großprojektmanagement	Vorgehensbaustein	279
IT-Sicherheit	Vorgehensbaustein	292
Konfigurationsmanagement	Vorgehensbaustein	278
Lieferung und Abnahme (AG)	Vorgehensbaustein	283
Lieferung und Abnahme (AN)	Vorgehensbaustein	283
Multi-Projektmanagement	Vorgehensbaustein	285
Problem- und Änderungsmanagement	Vorgehensbaustein	279
Projektcontrolling	Vorgehensbaustein	280
Projektgegenstand	Projektmerkmal	273
Projektgröße	Projektmerkmal	274
Projektmanagement	Vorgehensbaustein	276
Projektmanagement (Bund)	Vorgehensbaustein	277
Prototypentwicklung	Projektmerkmal	272
Qualitätssicherung	Vorgehensbaustein	277
SW-Entwicklung	Vorgehensbaustein	290
Systementwicklungsprojekt (AG/AN)	Projekttyp	269
Systementwicklungsprojekt (AG)	Projekttyp	268
Systemerstellung	Vorgehensbaustein	288
Unterauftrag	Projektmerkmal	274
Vertragsschluss (AG)	Vorgehensbaustein	281
Vertragsschluss (mit externem IT-Dienstleister)	Vorgehensbaustein	281
Vertragsschluss (mit IT-Dienstleister des Bundes)	Vorgehensbaustein	282
Weiterentwicklung und Migration von Altsystemen	Vorgehensbaustein	286
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	Vorgehensbaustein	280

G Referenz Arbeitshilfen

G.1 Aktivitäten

G.1.1 Anbahnung und Organisation

G.1.1.1 Projekthandbuch erstellen

Mit dem Projekthandbuch werden die organisatorischen Rahmenbedingungen für alle Projektbeteiligten festgelegt. Insbesondere neuen Teammitgliedern dient das Projekthandbuch als Einstiegspunkt und Informationsquelle. Wichtiger Bestandteil des Projekthandbuchs ist die Festlegung der Art und Weise, in der das V-Modell im Projekt zur Anwendung kommt.

Die Erstellung des Projekthandbuchs ist Teil der Projektinitialisierung. Ändern sich jedoch im Projektverlauf die Rahmenbedingungen des Projektes, dann muss das Projekthandbuch fortgeschrieben werden.

Bei der Erstellung ist zunächst das Anwendungsprofil festzulegen und auszuwerten. Projektspezifische Anpassungen sind vorzunehmen, um auf diese Weise eine geeignete Projektdurchführungsstrategie zu ermitteln. Daraufhin ist die Projektdurchführung zu planen und mit allen Projektbeteiligten abzustimmen. Dieses Vorgehen kann solange wiederholt werden, bis die Abstimmung erfolgt ist. Erst dann erfolgt der Kick-Off des Projekts.

Produkt	<u>Projekthandbuch</u>
Werkzeuge	<u>Tailoring/Projektinitialisierung, V-Modell XT Projektassistent</u>
Arbeitsschritte	Anwendungsprofil erstellen und auswerten, Projekthandbuch mit allen Projektbeteiligten abstimmen, Projektdurchführung planen, Projekt-Kick-Off vorbereiten und durchführen, Projektspezifische Anpassung durchführen, Projektspezifische Anpassung zur Projektlaufzeit durchführen

G.1.1.2 Projektmanagement-Infrastruktur einrichten und pflegen

Im Rahmen der Projektinitialisierung ist die Projektmanagement-Infrastruktur einzurichten. Das Einrichten der Projektmanagement-Infrastruktur ist die Voraussetzung für den Start und die Durchführung der eigentlichen Projektarbeit.

Produkt	<u>Projektmanagement-Infrastruktur</u>

G.1.1.3 Projektvorstudie erstellen

Die Erstellung des Produkts Projektvorstudie erfolgt außerhalb eines V-Modell-Projekts und wird daher nicht durch das V-Modell geregelt. Ziel der Erstellung der Projektvorstudie ist die Schärfung des Problems, das durch ein Projekt gelöst werden soll. Dazu sind:

1. Rahmenbedingungen festzustellen,
2. Lösungsalternativen zu untersuchen,
3. die Machbarkeit/Umsetzbarkeit der einzelnen Lösungsalternativen zu untersuchen und

4. das bevorstehende Projekt zu skizzieren und abzugrenzen.

Die Durchführung kann sowohl "theoretisch" in Form von Architekturentwürfen oder Modellen aber auch "praktisch" durch die Erstellung von Prototypen und Demonstratoren erfolgen.

Jede der identifizierten Lösungsalternativen ist hinsichtlich der Machbarkeit zu bewerten. Dabei können Lösungen verworfen werden, wenn diese wirtschaftlich nicht attraktiv oder technisch nicht umsetzbar sind.

Abschließen sind aus der Problemstellung unter Berücksichtigung der Machbarkeitsanalyse die Anforderungen zu formulieren. Diese sind bereits so zu erfassen, dass sie bei der späteren Erstellung des Produkts Anforderungen (Lastenheft) mit einfließen können.

Produkt	<u>Projektvorstudie</u>
Methoden	<u>Anforderungsanalyse, Bewertungsverfahren, Geschäftsprozessmodellierung, Prototyping, Systemanalyse</u>

G.1.2 Angebots- und Auftragswesen

G.1.2.1 Angebotsaufforderung erstellen

Die Angebotsaufforderung wird formlos erstellt. Das Produkt muss wichtige Eckdaten des Projekts ausweisen. Hierzu zählen Termine und Fristen, die im Projekt vorgesehenen Meilensteine sowie das Einverständnis oder das Verbot zur Beauftragung von Unterauftragnehmern.

Produkt	<u>Angebotsaufforderung</u>

G.1.2.2 Auftrag erteilen

Mit der Annahme eines Angebots durch den Auftraggeber wird das Angebot zum Auftrag. Die Annahme muss schriftlich durch die Unterzeichnung des Angebots erfolgen. Sofern nicht bereits Bestandteil des Angebots müssen im Auftrag die Zusagen der Haushaltsmittel und der erforderlichen Mitwirkungspflichten des Auftraggebers ergänzt werden.

Produkt	<u>Auftrag</u>

G.1.3 Ausschreibungswesen (Vergabeakte)

G.1.3.1 Angebote öffnen, bewerten und zuschlagen

Die Erstellung und Dokumentation der Angebotsbewertung umfasst in der UfAB drei Schritte:

- > Angebotsöffnung (Schritt 9),
- > Bewertung der Angebote (Schritt 10) und
- > Zuschlagsentscheidung (Schritt 11).

Die genaue Vorgehensweise ist in der UfAB hinterlegt.

Produkt	<u>Angebotsbewertung</u>

G.1.3.2 Ausschreibungskonzept festlegen

Für die Erstellung eines Ausschreibungskonzepts gibt die UfAB konkrete Schritte und Anleitungen vor. Hierbei handelt es sich insbesondere um:

- > Schätzung des Auftragswertes (Schritt 2)
- > Festlegung der anzuwendenden Vergabeverordnung und des Vergabeverfahrens (Schritt 3)
- > Festlegung der Vergabeart (Schritt 4)
- > Erstellung eines Zeitplans (Schritt 5)

Die konkreten Handlungsanleitungen finden sich dort.

Produkt	<u>Ausschreibungskonzept</u>

G.1.3.3 Bewertungsmatrix erstellen

Die Erstellung der Bewertungsmatrix ist gemäß UfAB Bestandteil von Schritt 6 und wird dort in folgenden Modulen zu Schritt 6 näher spezifiziert:

- > Kriterienkatalog
- > Kriterienkatalog - Gewichtung
- > Bewertungsmatrix

Die konkreten Handlungsanleitungen finden sich dort.

Produkt	<u>Bewertungsmatrix</u>
Methoden	<u>Bewertungsverfahren, Vom Lastenheft zum Kriterienkatalog</u>

G.1.3.4 Vergabeakte anlegen, Vergabevermerk fortlaufend führen und Vergabeverfahren abschließen

Um das Vergabeverfahren fortlaufend und rechtssicher zu dokumentieren, sieht die UfAB als ersten Schritt (Schritt 1) das Anlegen einer Vergabeakte und eines Vergabevermerks vor. Diese dokumentieren den gesamten Vergabeprozess. Die genauen Dokumentationspflichten sind in der UfAB unter "Dokumentationspflichten - Vergabeakte" zusammengefasst.

Während des Projekts trägt der Ausschreibungs- und Vertragsverantwortliche alle Entscheidungen in den Vergabevermerk ein. Im letzten UfAB-Schritt (Schritt 17) wird der Vergabevermerk ein letztes Mal aktualisiert, das Vergabeverfahren abgeschlossen und die Vergabeakte archiviert.

Produkt	<u>Vergabevermerk</u>

G.1.3.5 Vergabeunterlagen zusammenstellen

Die Erstellung der Bewertungsmatrix ist gemäß UfAB Bestandteil von Schritt 6 und wird dort ebenfalls erläutert. Darüber hinaus gelten im Kontext des V-Modells folgende Hinweise:

- > Bei der Erstellung dieses Produkts kann bereits auf verschiedene V-Modell-Produkte zurückgegriffen werden, die bis zum Erstellungszeitpunkt bereits vorliegen. Im Detail können auf Basis des Produkts Ausschreibungskonzept bereits grundlegende organisatorische und rechtliche Rahmenbedingungen übernommen werden, z.B. in den Themen Einführung oder Bewerbungsbedingungen.

- > Auf Basis des Produkts Anforderungen (Lastenheft) können die Anforderungen an das System in die Leistungsbeschreibung und ggf. auch in das Thema Rahmenbedingungen übernommen werden. Diese werden ergänzt durch die Abschnitte zu den organisatorischen Vorgaben für den Auftragnehmer in den Produkten Projekthandbuch (in Teil 2: Vorgaben für das Projekthandbuch des Auftragnehmers der Leistungsbeschreibung) und QS-Handbuch (in Teil 3: Vorgaben für das QS-Handbuch des Auftragnehmers der Leistungsbeschreibung).
- > Ferner ist auf Basis des Produkts Anforderungen (Lastenheft) eine Bewertungsmatrix erstellt worden, die die Anforderungen an das System in bewertbare Kriterien überführt, diese gewichtet und einen korrespondierenden Erwartungshorizont festlegt. Je nach gewähltem Vergabeverfahren sind die Teile dieses Produkts der Leistungsbeschreibung im Teil 4: Gewichteter Kriterienkatalog beizufügen.

Abschließend müssen noch die Themen Eignungsanforderungen, Preisblätter und Vertragliche Grundlage ausformuliert werden.

Produkt Vergabeunterlagen (Ausschreibung)

G.1.4 Berichtswesen

G.1.4.1 Besprechung durchführen

Besprechungen können zu verschiedenen Zwecken und Anlässen durchgeführt werden, die im V-Modell nicht explizit angegeben werden. Sie können sowohl periodisch, zum Beispiel als wöchentlicher Jour Fixe, oder ereignisbedingt, zum Beispiel vor Erreichen eines Meilensteins, durchgeführt werden; sie können sowohl intern als auch mit dem Auftraggeber erfolgen. Wichtige Besprechungen sollten bereits im Projektplan enthalten sein. Besprechungen sollten folgende Schritte beinhalten:

- > Jede Besprechung ist terminlich zu planen und eine Einladung an die Teilnehmer zu versenden.
- > Die Besprechungen sind vom Einladenden beziehungsweise einem dafür Verantwortlichen entsprechend der Punkte der Einladung zu leiten und mit Richtung auf das vorgegebene Besprechungsziel zu moderieren. Ein straffes Zeitmanagement für Besprechungen ist vorzusehen.
- > Der Einladende erläutert zu Beginn der Besprechung die Notwendigkeit, die Verteilung, die Terminierung und die Form des Protokolls und bestimmt den Protokollanten.
- > Beschlüsse sind explizit im Protokoll aufzunehmen.
- > Für vereinbarte Aufgaben bietet sich die Formulierung von Arbeitsaufträgen in Form einer Aufgabenliste an (siehe Aktivität Arbeitsauftragsliste erstellen).

Produkt Besprechungsdokument

G.1.4.2 Projekt abschließen

Ziel eines geregelten Projektabschlusses ist die Erstellung des Projektabschlussberichtes für den Auftraggeber beziehungsweise das hausinterne Management.

Im Rahmen einer Abschlusssitzung hat eine Präsentation der Ergebnisse des Projektes zu erfolgen. Dabei sind Ausgangslage und Ziele des Projektes den Projektergebnissen gegenüber zu stellen. Der Projektverlauf ist darzustellen und im Rahmen einer Diskussionsrunde das Potential für die Verbesserung künftiger Projekte zu identifizieren.

Produkt	<u>Projektabschlussbericht</u>

G.1.4.3 Projektstatusbericht erstellen

Die Erstellung eines Projektstatusberichtes ist ein Instrument der Projektkontrolle, um frühzeitig Planabweichungen zu erkennen und rechtzeitig darauf reagieren zu können. Projektstatusberichte dienen entweder intern der Information des eigenen Managements und/oder, im Falle eines Auftragnehmerprojektes, der Information des Auftraggebers.

Im Projektstatusbericht sind der aktuelle Projektfortschritt, Abweichungen von den Soll-Vorgaben der Planung sowie die wesentlichen im Rahmen der Risikoanalyse ermittelten Risiken darzustellen. Zusätzlich wird über den Status und gegebenenfalls über Probleme einzelner Prozesse berichtet.

Der Projektstatusbericht ist entsprechend den Vorgaben des Projekthandbuches zu festgelegten Terminen, periodisch oder nach Eintreffen besonderer Ereignisse zu erstellen und an die vorgesehenen Empfänger zu verteilen.

Hierfür müssen so genannte Ist-Daten ermittelt werden. Dazu zählt zum einen der Stand der Arbeiten, etwa das Erreichen des vorgegebenen Ziels und die Erfüllung der Anforderungen, zum anderen die dafür verbrauchten Einsatzmittel und der verbrauchte Aufwand. Diese Ist-Daten sind dann den Soll-Werten aus dem Projektplan und dem geschätzten, noch zu erbringenden Aufwand gegenüberzustellen. Dabei muss auch überprüft und dokumentiert werden, ob alle Projektbeteiligten ihren zugesagten Aufgaben und Verpflichtungen nachgekommen sind und ob sie auch für die Zukunft ihre Zusagen einhalten können.

Bei tatsächlicher oder absehbarer Überschreitung der Soll-Vorgaben sind Steuerungsmaßnahmen in die Wege zu leiten, die das Erreichen gefährdeter Projektziele ermöglichen sollen. Dazu gehören

- > die Veränderung von Meilensteinen,
- > die Änderung der Prioritäten,
- > die Sonderbehandlung kritischer Produkte,
- > veränderte Betriebsmittel- und Personalverteilung,
- > eine vertragliche Anpassung,
- > eine Personalaufstockung oder
- > eine externe Beauftragung von ausgegliederten Teilprojekten.

Der Projektleiter schlägt im Projektstatusbericht einzuleitende Steuerungsmaßnahmen vor und bereitet damit eine Projektfortschrittsentscheidung vor.

Der Projektstatusbericht ist stets in einer einheitlichen Form zu erstellen und seine Verteilung ist entsprechend der Festlegungen des Projekthandbuches vorzunehmen.

Produkt	<u>Projektstatusbericht</u>
Arbeitsschritte	Gesamtprojektfortschritt ermitteln

G.1.4.4 Projektstagebuch führen

Nur wenn die im Projektverlauf gesammelten Erfahrungen fortlaufend gesichert werden, kann aus ihnen gelernt werden - für künftige Projekte, aber auch für das laufende Projekt.

Das Führen eines Projektstagebuchs liegt in der Verantwortung des Projektleiters und sollte

- > in dokumentierter Form,

- > periodisch, das heißt täglich oder zumindest wöchentlich, und
- > nach einer festen Struktur an Merkmalen, die typisch für den Projekterfolg sind (zum Beispiel die Merkmale im Thema Projekterfahrungen),

erfolgen.

Produkt

Projektstagebuch

G.1.4.5 QS-Bericht erstellen

Im Rahmen der Erstellung des QS-Berichtes ist der Qualitätsstatus des Projektes zu dokumentieren. Hierfür ist ein Überblick über den Projektverlauf, bezogen auf die Qualitätssituation der Prozesse und Teilprozesse, der Dokumente und der Systemelemente, im Berichtszeitraum zu erstellen. Zusätzlich sind Vorschläge für Verbesserungen im Projektablauf zu ermitteln und zu beschreiben.

Der QS-Bericht basiert auf der Auswertung der Prüfprotokolle und dient insbesondere der Information des Projektleiters und möglicherweise des Lenkungsausschusses.

Produkt

QS-Bericht

G.1.5 IT-Organisation und Betrieb

G.1.5.1 Beitrag zum Datenschutzkonzept erstellen

Bei der Erstellung des Produkts Beitrag zum Datenschutzkonzept sind verschiedene Gefährdungen zu berücksichtigen, die einerseits den Anforderungen im Produkt Anforderungen (Lastenheft) entspringen und weiterhin mit den allgemeinen Bestimmungen im IT-Grundschutz und dem BDSG abgestimmt werden müssen. In der Regel sind bei der Erstellung Produkts Beitrag zum Datenschutzkonzept der Schutzbedarf festzustellen und die erkannten Gefährdungen mit Maßnahmen zur Sicherstellung des geforderten Maßes des Datenschutzes zu versehen. Grundlage dafür sind in der Regeln Anforderungen, die die Erfassung und Verarbeitung personenbezogener Daten erfordern.

Beispiele für zu berücksichtigende Gefährdungen bei der Schutzbedarfsfeststellung sind:

- > Fehlende Zulässigkeit
- > Nichteinhaltung der Zweckbindung
- > Überschreitung des Erforderlichkeitsgrundsatzes
- > Verletzung des Datengeheimnisses
- > Gefährdung der Rechte Betroffener
- > ...

Diese und weitere Gefährdungen sind bei der Erstellung Produkts Beitrag zum Datenschutzkonzept näher zu analysieren und mit Maßnahmen aus den Bereichen:

- > Planung und Konzeption,
- > Umsetzung sowie
- > Betrieb

zu versehen. Bei der Erstellung Produkts Beitrag zum Datenschutzkonzept sind daher alle Beteiligten der Jeweiligen Bereiche mit einzubinden. Dies betrifft sowohl den IT-Betrieb als auch z.B. die verantwortlichen Stellen in der Behörde (siehe z.B. Rolle Datenschutzbeauftragter (Organisation)).

Produkt	<u>Beitrag zum Datenschutzkonzept</u>
Werkzeuge	<u>Tools zum IT-Grundschutz</u>

G.1.5.2 Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept erstellen

Der Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept kann mit einem der in Kapitel Tools zum IT-Grundschutz genannten Werkzeuge erstellt werden.

Produkt	<u>Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept</u>
Werkzeuge	<u>Tools zum IT-Grundschutz</u>

G.1.5.3 Freigabe erklären

Die Erklärung der betrieblichen Freigabe für ein geliefertes (Teil-)System erfolgt in Abstimmung mit der (fachlichen) Abnahmeprüfung des Produkts Lieferung (von AN). Das Produkt Betriebliche Freigabeerklärung wird auf Grundlage der im Produkt Prüfprotokoll Inbetriebnahme festgehaltenen Prüfergebnisse erstellt. Folgende Punkte sind dabei mindestens zu dokumentieren:

- > Inhalt und Umfang der Freigabe
- > zuständiger Anwendungsbetreuer/Ansprechpartner

Produkt	<u>Betriebliche Freigabeerklärung</u>

G.1.5.4 Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) erstellen

Bei der Erstellung des Produkts Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) sind verschiedene Informationen zusammenzutragen und zwischen Fach- und IT-Seite abzustimmen. Grundlage hier ist das Produkt Anforderungen (Lastenheft), das die Anforderungen an das zu entwickelnde/zu beschaffende System enthält.

Folgende Aufgaben sind bei der Erstellung des Produkts Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) zu bearbeiten:

- > Beschaffung der Freigabeinformationen von Fach- und IT-Seite
- > Erstellung eines Leistungsvertrags
- > Beschreibung des Leistungsumfangs
- > Zusammenstellen der Anforderungen

Die hier ermittelten Bestandteile des Produkts Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) sind während der Prüfung der Freigabefähigkeit zu berücksichtigen und in die Prüfspezifikation Inbetriebnahme zu übernehmen.

Produkt	<u>Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)</u>

G.1.6 Konfigurationsmanagement

G.1.6.1 Produktbibliothek einrichten und pflegen

Das Einrichten und Pflegen der Produktbibliothek umfasst das zu Beginn erfolgende Einstellen der zu konfigurierenden Produkte sowie das Einstellen neuer Versionen dieser Produkte (Teilaktivität Produkte initialisieren und verwalten). Ferner beinhaltet diese Aktivität das Zusammenstellen von Produktreleases, d.h. Mengen von Produkten mit gleicher Version.

Die Durchführung von Sicherung und Archivierung der Produkte ist entsprechend den Vorgaben des Projekthandbuchs (Teilaktivität Produkte sichern und archivieren) umzusetzen.

Zu den Entscheidungspunkten oder zur Information des Projektmanagements sind die Produktbibliothek auszuwerten und Konfigurationsmanagement-Berichte zu erstellen (Teilaktivität KM-Auswertungen erstellen).

Produkt	<u>Produktbibliothek</u>
Werkzeuge	<u>KM-Werkzeug</u>
Arbeitsschritte	KM-Auswertungen erstellen, KM einrichten, Produkte initialisieren und verwalten, Produkte sichern und archivieren, Zugriffsrechte einrichten und verwalten

G.1.6.2 Produktkonfiguration verwalten

Produktkonfigurationen dienen der Identifikation inhaltlich "zusammengehöriger" Produkte in einer bestimmten Version und einem bestimmten Produktzustand. Die im V-Modell beschriebenen Produktabhängigkeiten dienen dabei als ein Anhaltspunkt für das Bilden von Produktkonfigurationen. Mindestens mit jedem Erreichen eines Entscheidungspunktes wird eine Produktkonfiguration erzeugt. Der Umgang mit Produktkonfigurationen wird in der Arbeitsschritt Konfiguration initialisieren und fortschreiben beschrieben.

Die Aufgabe des Konfigurationsmanagements besteht zudem darin, Produkte entsprechend den vertraglichen Bedingungen für die Auslieferung vorzubereiten. Das so genannte Release-Management dient der kontrollierten Verteilung und Koordinierung aller Auslieferungen. Die Teilaktivität Auslieferungsinformationen dokumentieren beschreibt das Release-Management.

Produkt	<u>Produktkonfiguration</u>
Werkzeuge	<u>KM-Werkzeug</u>
Arbeitsschritte	Auslieferungsinformationen dokumentieren, Konfiguration initialisieren und fortschreiben

G.1.7 Lieferung und Abnahme

G.1.7.1 Abnahmeerklärung ausstellen (AG)

Jede (Teil-)Lieferung, für die eine Abnahmeerklärung ausgestellt werden muss, wird durch eine Abnahmeprüfung überprüft (siehe Lieferung prüfen). Festgestellte Mängel aus der Abnahmeprüfung sind in einer Mängelliste zusammenzufassen und zu bewerten. In Abhängigkeit von der Schwere der Mängel ist zu entscheiden, ob die Abnahme eventuell nur unter Vorbehalt erfolgt oder sogar verweigert wird. Diese Entscheidung und eine mögliche Mängelliste werden in der Abnahmeerklärung dokumentiert.

Mit der Unterschrift des Auftraggebers auf der Abnahmeerklärung für den Gesamtauftrag, die nach der letzten Lieferung erfolgt, ist die Abnahme abgeschlossen.

Produkt	<u>Abnahmeerklärung</u>

G.1.7.2 Lieferung erstellen und ausliefern

Die (Teil-)Lieferung wird entsprechend der im Vertrag (von AG) festgelegten Sollkonfiguration der Liefergegenstände zusammengestellt.

Der Transport wird geplant, dabei werden gegebenenfalls eine Transportversicherung abgeschlossen sowie nötige Zustimmungen eingeholt. Die relevanten Lieferpapiere werden erstellt. Die Konfiguration der Liefergegenstände muss den Lieferpapieren entnommen werden können, damit der Auftraggeber die Vollständigkeit der Lieferung feststellen kann. Daneben wird ein Übergabe- oder Abholtermin mit dem Auftraggeber vereinbart.

Nach Verpackung der Liefergegenstände zusammen mit den Lieferpapieren wird der Transport der (Teil-)Lieferung veranlasst.

Produkt	<u>Lieferung</u>

G.1.8 Logistikelemente

G.1.8.1 Ausbildungsunterlagen erstellen

Bereits in der Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) ist die Organisation des Auftraggebers zu berücksichtigen. Es ist festzustellen, für welche Tätigkeitsprofile Ausbildungsmaßnahmen notwendig sind.

Die Ausbildungsunterlagen sollen es dem Auszubildenden ermöglichen, dem Unterricht zu folgen und sich in geeigneter Form Notizen zu machen. Bei Bedarf sind Prüfungsunterlagen beziehungsweise Leistungsnachweise für Ausbildungsmaßnahmen zu entwickeln. Diese können für schriftliche oder mündliche Prüfungen über den Ausbildungsstoff verwendet werden.

Die Erstellung der Ausbildungsunterlagen wird kurz am Beispiel der Lernunterlagen aufgezeigt. Zunächst ist Umfang, Struktur und Zeitbedarf für die Ausbildung zu planen. Wichtige Informationen dazu sind Ausbildungstand und Anzahl der Auszubildenden. Die benötigten Inhalte werden vorrangig aus der vorhandenen Nutzungsdokumentation entnommen und für die Lernunterlagen didaktisch und kundengerecht aufbereitet. Abschließend werden alle zu den Lernunterlagen gehörenden Anteile in das entsprechende Layout bzw. ausgewählte Medium integriert.

Produkt	<u>Ausbildungsunterlagen</u>

G.1.8.2 Nutzungsdokumentation erstellen

Die Nutzungsdokumentation versetzt die Anwender eines Systems in die Lage, dieses bestimmungsgemäß zu bedienen. Sie richtet sich an Personen, die sich der Regel unterscheiden durch den Bildungsgrad, die fachliche Qualifikation und das Hintergrundwissen, die Vertrautheit mit dem System (Anfänger, Fortgeschrittener, Experte) und das Tätigkeitsprofil innerhalb des Auftrags. Bei der Erstellung der Dokumentation sind daher die Bedürfnisse der Adressaten zu berücksichtigen. Das System muss sich allein unter Verwendung der Dokumentation für jeden Nutzer erschließen. Bei Adressatenkreisen mit großen Unterschieden in ihren Profilen sind mehrere Nutzungsdokumentationen zu erstellen, beispielsweise ein Tutorial für Einsteiger und ein Referenzhandbuch für Experten.

Die Erstellung der Nutzungsdokumentation wird kurz am Beispiel einer Dokumentation für Installation und Bedienung aufgezeigt. Zunächst ist die Struktur, z.B. mit Hilfe eines Inhaltsverzeichnis, zu entwerfen. Um die Struktur mit Inhalten zu füllen, werden dann die benötigten Informationen gesammelt. Als nächstes werden die vorhandenen Informationen kundengerecht und redaktionell aufbereitet. Abschließend werden alle zur Installation und Bedienung gehörenden Anteile in das entsprechende Layout bzw. ausgewählte Medium integriert.

Produkt	<u>Nutzungsdokumentation</u>

G.1.8.3 Zur logistischen Unterstützungsdokumentation integrieren

Aus der Dokumentation und den Ausbildungsunterlagen ist die Logistische Unterstützungsdokumentation unter Berücksichtigung aller Vorgaben der Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) zu erstellen. Abhängig vom erforderlichem Umfang der Logistik sind weitere Vorgaben des Produkts vom Typ Logistisches Unterstützungskonzept und der Planung der logistischen Unterstützung zu berücksichtigen.

Eine eventuell notwendige Abnahme durch den Auftraggeber (zum Beispiel Lieferung von Prüferwürfen technischer Dokumentation) ist vorzusehen. Zusätzlich ist sicherzustellen, dass die Logistikelemente dem Konfigurationsmanagement unterzogen werden und die erstellten Dokumente archiviert werden.

Die Planung der Integration zur Unterstützungsdokumentation erfolgt in der Aktivität Projekt planen des Vorgehensbausteins Projektmanagement.

Produkt	<u>Logistische Unterstützungsdokumentation</u>
Werkzeuge	<u>Konstruktion/Simulation</u>
Methoden	<u>Review, Test</u>

G.1.9 Messung und Analyse

G.1.9.1 Kennzahlen berechnen und auswerten

Die Projektkennzahlen sind entsprechend den Vorgaben des Kennzahlenkataloges beziehungsweise des Projekthandbuches zu berechnen und anschließend auszuwerten und zu analysieren. Die Berechnung geschieht in der Softwareentwicklung durch die Anwendung von Formeln wie zyklamatische Komplexität, Fehler pro Lines of Code, Fehler pro logischem Gatter oder übergreifend zur Ermittlung von Kostenabweichungen $((\text{Istkosten}-\text{Sollkosten}) \cdot 100 / \text{Sollkosten})$, der Leistungseffizienz $((\text{Sollkosten}/\text{Plankosten}) \cdot 100)$ oder anderen.

Die Ergebnisse sind folgendermaßen aufzubereiten:

- > Die Projektkennzahlen sind übersichtlich darzustellen, zum Beispiel in Diagrammen oder Tabellen.
- > Die Projektkennzahlen sind zu interpretieren.
- > Die Entscheidungsvorlage und getroffene Entscheidungen sind zu erstellen, einschließlich Vorschlägen für einzuleitende Maßnahmen oder Lösungsvorschlägen.

Diese Ergebnisse sind zu dokumentieren, den Zielgruppen vorzustellen, mit ihnen zu diskutieren und anschließend im Rahmen der zugehörigen Berichte zu kommunizieren. Die Zielgruppen müssen dann entscheiden, ob und wie entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden sollen. Zum Beispiel kann bei Terminproblemen der Projektleiter gemeinsam mit dem Lenkungsausschuss festlegen, dass in Absprache mit dem Auftraggeber das System in zwei Inkrementen erstellt wird.

Mit den Ergebnissen ist vertrauensvoll umzugehen; mindestens sind die Richtlinien des Datenschutzes zu beachten. Dies gilt in besonderem Maß für Projektkennzahlen, die das Projektumfeld verlassen oder die organisationsweit eingesetzt werden: Die Messdaten und die zugehörigen Auswertungen und Interpretationen werden dann häufig auch anderen Projekten zur Verfügung gestellt, damit diese die daraus abgeleiteten Erfahrungen, zum Beispiel für die Planung ihrer Projekte, nutzen können. Erfahrungswerte für Umfangs- und Aufwandsschätzungen sind hierfür ein Beispiel.

Produkt	<u>Kennzahlenauswertung</u>

G.1.9.2 Messdaten erfassen

Für alle für das Projekt festgelegten Projektkennzahlen sind die Messdaten zu erfassen und in der vorgegebenen Ablagestruktur (siehe Projektmanagement-Infrastruktur) abzulegen. Messzeitpunkte, Messeinheiten, an der Erfassung der Daten Beteiligte und eine mögliche Unterstützung durch Tools sind dabei vom Typ der Messdatentypen abhängig. Sie sind im Projekthandbuch beziehungsweise im Kennzahlenkatalog festgelegt.

Der Projektleiter ist dafür verantwortlich, dass jeder Betroffene die relevanten Messdaten zur Verfügung stellt. Er führt stichprobenartig Plausibilitätsprüfungen durch, um die Authentizität der Messdaten sicherzustellen.

Produkt	<u>Messdaten</u>

G.1.10 Planung und Steuerung

G.1.10.1 Arbeitsauftragsliste erstellen

Bei der Vergabe von Arbeitsaufträgen sind unterschiedliche Vorgehensweisen denkbar. Eine projektspezifische Festlegung erfolgt im Projekthandbuch im Thema Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement.

Im Rahmen kleinerer Projekte sind Arbeitsaufträge ausschließlich in einer Aufgabenliste zu sammeln und zu verwalten: Arbeitsaufträge sind dabei im Rahmen von Besprechungen zu vereinbaren, zu vergeben und ihre Bearbeitung zu kontrollieren. Bei Arbeitsaufträgen in Form einer Aufgabenliste handelt es sich meist um Arbeitsaufträge mit einem Aufwand von wenigen Personentagen.

Für die Vergabe von Arbeitsaufträgen im Rahmen großer Projekte bietet sich folgendes Vorgehen an: Im Projektplan definierte Arbeitspakete sind als Arbeitsaufträge zu vergeben. Ein Arbeitsauftrag enthält alle notwendigen Informationen, die interne oder externe Mitarbeiter zur Erfüllung ihrer Aufgaben benötigen. Der Arbeitsauftrag ist zu Beginn eines Projekts zu erstellen und während des Projektes jeweils dann zu aktualisieren, wenn ein internes oder externes Teammitglied neu beauftragt wird. Der Arbeitsauftrag hat in schriftlicher Form zu erfolgen.

Produkt	<u>Aufgabenliste</u>

G.1.10.2 Projektfortschrittsentscheidung herbeiführen

Die im Projektdurchführungsplan im Projekthandbuch vereinbarten projektspezifischen Entscheidungspunkte definieren Qualitätsmesspunkte (engl. Quality-Gates), bei denen anhand der Qualität der jeweils vorzulegenden Produkte über die weitere Projektdurchführung zu entscheiden ist.

Es ist Aufgabe des Projektleiters, durch Vorlage der jeweiligen Produkte eine Entscheidung über den Projektfortschritt herbeizuführen. Im V-Modell wird die Menge der mindestens vorzulegenden Produkte durch die Entscheidungspunkte explizit vorgegeben. Abweichungen hinsichtlich der vorzulegenden Produkte sind im Projektdurchführungsplan im Projekthandbuch zu vereinbaren.

Die Entscheidung über den Projektfortschritt liegt in der Verantwortung des projektübergeordneten Managements (Projekteigner oder Lenkungsausschuss) und ist in Abstimmung mit dem Projekt zu treffen. Dies geschieht üblicherweise im Rahmen einer Sitzung.

Im Vorfeld dieser Sitzung müssen den Entscheidungsträgern zunächst die Produkte des zu diskutierenden Entscheidungspunktes vorgelegt werden. Für die Sitzung ist eine Agenda zu erstellen und die Entscheidungsträger sind einzuladen. Im Verlauf der Sitzung sind die bereits erzielten Projektergebnisse und bei Bedarf Entscheidungsvorlagen zu präsentieren und der Projektfortschritt ist zu beschließen und zu protokollieren. Bei der Nachbearbeitung dieser Sitzung ist die protokollierte Projektentscheidung an die Entscheidungsträger zu verschicken.

Die Entscheidung ist im Produkt Projektfortschrittsentscheidung zu dokumentieren. An dieser Stelle können Auflagen für das Projekt formuliert werden, die in dem nächsten Projektabschnitt zu übernehmen sind. Sollte die Projektfortschrittsentscheidung negativ ausfallen, so ist im Einzelfall festzulegen, ob die Produktexemplare des Entscheidungspunktes erneut vorzulegen sind, das Projekt grundsätzlich neu aufzusetzen oder sogar ganz abzubrechen ist.

Produkt	<u>Projektfortschrittsentscheidung</u>

G.1.10.3 Projekt planen

Für die Abbildung eines vollständigen Projektplans werden verschiedene Daten benötigt, die in einer oder mehreren Planungssichten visualisiert werden. Die Planung des Projekts erfolgt daher zunächst unabhängig von der späteren Darstellung. Die nachstehenden Fragestellungen veranschaulichen die im Projektplan zu beschreibenden Informationen.

Welche Teilprojekte umfasst das Projekt?

Sofern dies aufgrund der Größe des Projekts und/oder der Abgrenzung einzelner Projektumfänge sinnvoll ist, sollte das Projekt in verschiedene Teilprojekte aufgeteilt werden.

Welche Entscheidungspunkte enthält das Projekt (die Teilprojekte)?

Für das Projekt (die Teilprojekte) muss festgelegt werden, welche Projektdurchführungsstrategie verfolgt wird, d.h. wann welche Entscheidungspunkte erreicht werden. Hierzu zählt auch die Definition der im Projektverlauf geplanten Iterationen.

Welche Projektergebnisse (Produkte) müssen für das Erreichen der Entscheidungspunkte erstellt werden?

Bei der Planung der Projektergebnisse ist zunächst festzulegen, welche Produkte im Rahmen des Projekts erstellt werden. Dabei sind auch die gemäß QS-Handbuch erforderlichen Produkte für die Qualitätssicherung zu berücksichtigen. Anschließend muss jedes Produkt dem Entscheidungspunkt zugewiesen werden, für dessen Erreichen das Produkt fertigzustellen ist.

Im Projektverlauf fortzuschreibende Produkte, wie etwa das Projekthandbuch, werden dabei mehreren Entscheidungspunkten zugewiesen. Für einige der im V-Modell enthaltenen Produkte (z.B. Risikoliste) lässt sich kein expliziter Entscheidungspunkt festlegen. Die Erstellung dieser Produkte wird durch entsprechende Vorgaben in der Aufgabenliste bzw. im Projekthandbuch bestimmt.

Zum Projektbeginn, d.h. bei der initialen Planung, sind noch nicht alle im Projekt benötigten Produkte bekannt. Die Systemelemente sowie die dazugehörigen Spezifikationen werden beispielsweise erst in der Systemarchitektur bzw. den SW-Architekturen festgelegt. Folglich müssen diese im Rahmen der Fortschreibung des Projektplans ergänzt werden.

Welche Aktivitäten werden für die Erstellung der Projektergebnisse benötigt?

Auf Basis der zu erstellenden Projektergebnisse lassen sich die dafür notwendigen Aktivitäten planen. Für jede (Teil-)Aktivität muss festgelegt werden, wie viel Aufwand für die Durchführung benötigt wird und in welchem Zeitraum und von welchem Mitarbeiter diese Aufwände zu erbringen sind. Da einzelnen Aktivitäten des V-Modells für die Planung teilweise zu kleinteilig sind, können Arbeitspakete gebildet werden, die mehrere Aktivitäten zusammenfassen.

Produkt	<u>Projektplan</u>
Werkzeuge	<u>Projektplanung, Tailoring/Projektinitialisierung, V-Modell XT Projektassistent</u>
Methoden	<u>Projektplanung und -steuerung</u>

G.1.10.4 Schätzung durchführen

Zu Beginn eines Projektes ist eine Grobschätzung durchzuführen. Ziel der Grobschätzung ist es, Aufwandsdaten für eine erste Planung zu ermitteln, die zum Beispiel für die Erstellung eines wettbewerbsfähigen Angebots benötigt werden. Im Projektverlauf finden dann mehrere Feinschätzungen statt, zum Beispiel jeweils in dem Entscheidungspunkt Iteration geplant, in dem die nächste Iteration detaillierter geplant wird. Ziel dieser Feinschätzungen ist es, feinere Aufwandsdaten für die Planung zu erhalten. Die Schätzobjekte sind hierbei vom Umfang her kleiner und detaillierter zu beschreiben als bei der Grobschätzung.

Ergeben sich im Projektverlauf deutliche Abweichungen von den ermittelten Schätzwerten, so wird der verbleibende Restaufwand neu abgeschätzt, um die Planung anpassen zu können.

Am Ende des Projektes ist durch einen Soll-Ist-Vergleich zu untersuchen, wie stark die Schätzungen vom eigentlichen Aufwand abgewichen sind. Diese Ergebnisse sind zur Verbesserung der Schätzmethodik und als Erfahrungswerte für Folgeprojekte zu nutzen.

Produkt	<u>Schätzung</u>
Werkzeuge	<u>Projektplanung</u>
Methoden	<u>Schätzmodelle</u>
Arbeitsschritte	Schätzergebnisse konsolidieren, Schätzmethodik und Schätzobjekte festlegen, Schätzwerte ermitteln

G.1.10.5 WiBe (Vorkalkulation) erstellen

Jede WiBe-Version wird gemäß dem WiBe-Fachkonzept mit dem WiBe-Kalkulator erstellt. Dabei werden folgende Schritte durchgeführt:

- > Auswahl der relevanten Kriterien
- > Datenerhebung und Bewertung der Kriterien
- > Gesamtbeurteilung des Projekts

Produkt	<u>WiBe (Vorkalkulation)</u>
Werkzeuge	<u>WiBe-Kalkulator</u>

G.1.10.6 WiBe fortschreiben

Jede WiBe-Version wird gemäß dem WiBe-Fachkonzept mit dem WiBe-Kalkulator erstellt. Dabei werden folgende Schritte durchgeführt:

- > Auswahl der relevanten Kriterien
- > Datenerhebung und Bewertung der Kriterien
- > Gesamtbeurteilung des Projekts

Produkt	<u>WiBe (Fortschreibung)</u>
Werkzeuge	<u>WiBe-Kalkulator</u>

G.1.11 Problem- und Änderungsmanagement

G.1.11.1 Änderungen beschließen

Die Änderungssteuerungsgruppe trifft sich in regelmäßigen Abständen oder in dringenden Fällen nach Bedarf und behandelt alle zur Entscheidung anstehenden Änderungsanforderungen. Für alle Änderungsanforderungen ist zu entscheiden, wie mit diesen weiter verfahren wird. Jede Entscheidung der Änderungssteuerungsgruppe ist bindend. Sollte es bei diesen Entscheidungen zu Konflikten kommen, sind diese entsprechend den Vorgaben im Projekthandbuch zu eskalieren. Als Grundlage bei der Herbeiführung einer Entscheidung dienen die Produkte Problemmeldung/Änderungsantrag und Problem-/Änderungsbewertung.

Folgende Schritte sind bei der Entscheidungsfindung durchzuführen:

- > Vorbereiten der Entscheidung, das bedeutet: Änderungsanträge und zugehörige Bewertungen sammeln, gruppieren; Agenda für das Meeting erstellen und verteilen; Einladungen versenden.
- > Änderungsanträge und -bewertungen präsentieren, Entscheidungskriterien festlegen. Beispiele für Entscheidungskriterien sind:
 - entstehende Kosten
 - Verfügbarkeit der finanziellen Mittel beim Auftraggeber, falls der Änderungsantrag vom Auftraggeber stammt und die Änderungen über den vorhandenen Vertrag hinausgehen
 - Verfügbarkeit von Personal und sonstigen erforderlichen Ressourcen
 - zeitliche Projektverzögerung
 - technische Eignung der vorgeschlagenen Lösung
- > Änderungsentscheidung beschließen und Umsetzung festlegen
- > Auswirkungen der Änderung ermitteln
- > Änderungsentscheidung - im Änderungsentscheid - protokollieren
- > Änderungsentscheidung verteilen beziehungsweise kommunizieren.

Erfordert die Änderungsentscheidung eine vertragliche Maßnahme wie die Änderung von Anforderungen, so ist dies entsprechend zu vermerken.

Produkt	<u>Änderungsentscheidung</u>
Werkzeuge	<u>Fehler-/Änderungsmanagement</u>

G.1.11.2 Änderungsstatusliste führen

Das Führen der Änderungsstatusliste hat zum Ziel, alle relevanten Informationen hinsichtlich der Änderungsanforderungen zu einem Entwicklungsprojekt oder einem System in der Nutzung zentral zu dokumentieren und zu aktualisieren. Die Änderungsstatusliste ist jeweils beim Auftreten neuer Informationen fortzuschreiben. Der Ablauf bei einem neuen Änderungsantrag ist dabei für jede Änderungsanforderung gleich.

Jeder Eingang eines Änderungsantrags ist mit allen notwendigen Daten zu registrieren. Dabei ist zu prüfen, ob diese vollständig und verständlich sind, so dass sie weiter verarbeitet werden können. Anschließend sind alle erforderlichen Änderungen zur Realisierung der Änderungsanforderungen abzuleiten und deren Realisierbarkeit zu prüfen. Zusätzlich sind für deren Umsetzung Verantwortlichkeiten festzulegen und Termine für die Überwachung zu definieren. Außerdem sind alle für die Realisierung erforderlichen Maßnahmen zu ermitteln, zu beschreiben und in der Änderungsstatusliste zu aktualisieren. Handelt es sich um einen bestehenden Änderungsantrag, so beschränkt sich diese Aktivität ausschließlich auf die Aktualisierung der Änderungsstatusliste, indem der aktuelle Status der Umsetzung einer Änderungsanforderung dokumentiert wird.

Jeder Status, der einer Anforderung zugewiesen werden kann, ist im Projekthandbuch festzulegen.

Produkt	<u>Änderungsstatusliste</u>
Werkzeuge	<u>Fehler-/Änderungsmanagement</u>
Arbeitsschritte	Änderungsanforderungen prüfen, Änderungsanforderungen registrieren, Änderungsstatusliste aktualisieren

G.1.11.3 Problemmeldung/Änderungsantrag bewerten

Die Bearbeitung und Bewertung von Problemmeldungen/Änderungsanträgen sollte zeitnah erfolgen. Für die Bewertung sind vom zuständigen Änderungsverantwortlichen die Rollen zu festzulegen, die den von der Änderung betroffenen Produkte oder Themen, zugeordnet sind. Diese verfügen über das notwendige fachliche sowie system- und projektrelevante Wissen.

Um die Problemmeldung/den Änderungsantrag zu bewerten, muss zunächst eine Auswirkungsanalyse erstellt werden. Sie untersucht, welche möglichen Konsequenzen sich aus der Umsetzung der Änderungsanforderung für das Entwicklungsprojekt oder das System in der Nutzung ergeben können. Dabei sind nicht nur technische Aspekte, sondern auch finanzielle oder organisatorische Auswirkungen zu betrachten. Darüber hinaus sind mögliche Risiken, die mit der Durchführung einer Änderung für das Projekt verbunden sind, in die Analyse mit einzubeziehen.

In einem nächsten Schritt sind Lösungsvorschläge zu erarbeiten, wie die Änderungsanforderung umgesetzt werden kann. Die Lösungsvorschläge sind so detailliert darzustellen, dass sie durch die zuständige Änderungssteuerungsgruppe nachvollzogen werden können.

Abschließend ist zu entscheiden, welcher Lösungsvorschlag am besten geeignet wäre. Diese Empfehlung ist entsprechend zu begründen. Dabei ist eine Aussage zur Priorität der Durchführung zu machen, und es sind Abschätzungen zu Aufwand und Auswirkungen auf das Projekt/System anzugeben.

Produkt	<u>Problem-/Änderungsbewertung</u>
Werkzeuge	<u>Fehler-/Änderungsmanagement</u>

Arbeitsschritte

Empfehlung aussprechen, Lösungsvorschläge erarbeiten, Problem analysieren

G.1.11.4 Problemmeldung/Änderungsantrag erstellen

Jede V-Modell-Rolle kann aus verschiedenen Gründen eine Problemmeldung/einen Änderungsantrag erstellen. Das Ziel ist jedoch immer das gleiche, nämlich eine Produktänderung oder eine Abweichung von vorgegebenen Anforderungen zu erreichen. Gründe können zum Beispiel Probleme bei der Entwicklung, neue oder geänderte Anforderungen, Zeit- und Kostenprobleme, Änderung gesetzlicher Vorschriften oder Verbesserung von Marktchancen sein. Änderungsanforderungen können "direkt" motiviert sein, beispielsweise durch das Auftreten eines konkreten Problems bei der Entwicklung oder in der Nutzung durch den Entwickler/Nutzer, oder "indirekt", beispielsweise durch den Wunsch einer Verbesserung eines Produkts über eine Nutzerbefragung durch das Marketing.

Bei der Erstellung einer Problemmeldung ist das vom Antragsteller erkannte Problem zu beschreiben, ohne bereits auf mögliche Lösungen einzugehen. Im Gegensatz dazu ist beim Änderungsantrag das Problem mitsamt möglicher Lösungen darzustellen. Die Form einer Problemmeldung/eines Änderungsantrags richtet sich nach den Vorgaben im Änderungsmanagement des Projekthandbuchs. Die Meldung/der Antrag wird beim zuständigen Änderungsverantwortlichen eingereicht.

Die Problemmeldung/der Änderungsantrag sollte grundsätzlich folgende Informationen enthalten:

- > Hinweise zur Identifikation wie Antragssteller, Projekt, betroffene Konfiguration
- > Beschreibung des Problems oder der gewünschten Änderung
- > Begründung des Änderungswunsches, das heißt Nennung des Nutzens oder Schadens, der durch die Nichtdurchführung entsteht
- > eventuell ein Lösungsvorschlag aus Sicht des Antragstellers.

Produkt	Problemmeldung/Änderungsantrag
Werkzeuge	Fehler-/Änderungsmanagement

G.1.12 Qualitätssicherung**G.1.12.1 Benutzbarkeit prüfen**

Im Rahmen der Benutzbarkeitsprüfung soll ermittelt werden, ob eine Anwendung gebrauchstauglich ist. Es ist beispielsweise sicherzustellen, dass alle erforderlichen Informationen angezeigt werden, die Reihenfolge der Felder stimmt, die Dialogabläufe klar sind und alle Begriffe präzise formuliert wurden und für den Anwender verständlich sind.

Die Prüfung beginnt mit der Durchführung von Usability-Tests. Dabei sind zum Beispiel jedem Benutzer Anwendungsfälle, die jeweils aus der Beschreibung einer Anwendungssituation und einer Arbeitsaufgabe bestehen, auf einem gesonderten Bildschirm wie einem Notebook anzuzeigen und laut vorzulesen. Danach erfolgt, unter Anleitung und Hilfestellung eines neben der Versuchsperson sitzenden Ergonomieverantwortlichen, die Bearbeitung der jeweiligen Aufgabe durch den Benutzer. Alternativ dazu kann ein Aufgabenblatt vorgegeben werden, das von der Testperson im Verlauf des Tests abzuarbeiten ist. Probleme, offene Fragen, Wünsche, Eindrücke und Fehler sind jeweils direkt anzusprechen und zu protokollieren.

Es hat sich bewährt, vor der Durchführung des Benutzertests Expertenurteile und Expertenreviews hinsichtlich des Dialogkonzepts einzuholen und bei der Validierung zu berücksichtigen.

Während der Tests kann zum Beispiel die Methode des lauten Denkens angewendet werden, in der alles, was der Benutzer während der Aufgabenbearbeitung denkt und fühlt, laut ausgesprochen wird.

Beim Prüfen hat es sich bewährt, sich einzelne Oberflächenbestandteile, wie Eingabefelder, Listen und Menüs, vorzunehmen und dann die Angemessenheit dieser Elemente für die Nutzung zu überprüfen. Dies trifft auch für übergreifende Aspekte, wie die Fensterverschachtelung, die Anordnung der Informationen und die Verteilung der Funktionen auf Schaltflächen oder Menüs, zu.

Im Nachgang zu den Tests sind im kleinen Kreis (Ergonomieverantwortlicher und Entwickler), alle Aufzeichnungen noch einmal im Hinblick auf kritische Szenarien zu überprüfen. Probleme, offene Fragen, aber auch Entwurfsentscheidungen, die sich als gut erwiesen haben, müssen dokumentiert werden.

Im Prüfprotokoll sind die Ergebnisse der Prüffälle für die Benutzbarkeit auszuzeichnen. Die dokumentierten Ergebnisse können im weiteren Verlauf der Oberflächenimplementierung als Checkliste noch zu treffender beziehungsweise schon getroffener Entwurfsentscheidungen weiter verwendet werden.

Stellt sich heraus, dass bei der Prüfung Fehler aufgedeckt werden, sind diese zu bewerten und zu priorisieren, bevor Änderungen im Entwicklungsprozess umgesetzt werden.

Produkt	<u>Prüfprotokoll Benutzbarkeit</u>
Arbeitsschritte	Benutzbarkeit validieren, Benutzbarkeit verifizieren

G.1.12.2 Dokument prüfen

Bei der Prüfung eines Dokumentes sind die Qualität des Inhaltes und die Konsistenz im Verhältnis zu anderen abhängigen Dokumenten sicherzustellen. Die Prüfung orientiert sich am Prüfplan, den Prüfkriterien und dem QS-Handbuch und darf nicht vom Ersteller selbst durchgeführt werden.

Bei der Prüfung ist das Dokument zu analysieren und zu bewerten. Dies kann beispielsweise anhand folgender Kriterien erfolgen:

- > Ist das Dokument verständlich, übersichtlich, gut strukturiert und vollständig?
- > Sind alle Produkte, aus denen das zu prüfende Dokument hervorging, verfügbar?
- > Sind die Anforderungen, gegen die das Dokument geprüft werden soll, alle dokumentiert, klar und verständlich?
- > Wurden die anzuwendenden Richtlinien, Normen, Templates und Prozesse eingehalten?

Wenn es sich bei dem Dokument um eine Spezifikation handelt, ist diese, sofern erforderlich, im Rahmen der inhaltlichen Prüfung zusätzlich zu validieren. In diesem Fall überprüft der Empfänger/Anwender des zugeordneten Systemelementes, ob in der Spezifikation seine Erwartungen berücksichtigt sind. Ein Beispiel ist die Prüfung der Schnittstellenspezifikation durch den Systemintegrator.

Die Ergebnisse der Prüfschritte sind im Prüfprotokoll nachvollziehbar zu beschreiben und mit einer Zusammenfassung und Beurteilung zu versehen. Die Ergebnisse der Prüfung können beispielsweise in Reviewstatistiken einfließen - etwa der Abdeckungsgrad, die Zahl der Anmerkungen pro Seite, das Verhältnis durchgeführter zu geplanten Reviews, oder die Anzahl gefundener Fehler nach Fehlerklasse.

Bei erfolgreicher Prüfung ist der Zustand des Dokumentes von "vorgelegt" in "fertig gestellt" abzuändern. Andernfalls ist der Zustand des zu prüfenden Dokumentes und aller inhaltlich abhängigen Dokumente mit "in Bearbeitung" anzugeben. Dies geschieht unabhängig davon, ob die Dokumente bereits vorgelegt oder fertig gestellt waren. Nach Zurückweisung des Prüfobjektes ist dieses zu überarbeiten und wieder vorzulegen. In jedem Fall ist die Projektleitung über das Prüfergebnis zu informieren.

Produkt	<u>Prüfprotokoll Dokument</u>

MethodenReview**G.1.12.3 Lieferung prüfen**

Die Lieferung wird entgegengenommen. Auf Basis der Prüfspezifikation Lieferung ist sie der Eingangskontrolle und der Abnahmeprüfung zu unterziehen. Dabei wird das gelieferte System oder Teilsystem auf Vollständigkeit überprüft, verifiziert und validiert.

Bei der Prüfung auf Vollständigkeit prüft der Auftraggeber, ob die Lieferung alle vertraglich vereinbarten Liefergegenstände enthält.

Bei der Verifikation führt der Auftraggeber, die in der Prüfspezifikation Lieferung festgelegten Prüffälle, durch.

Bei der Validierung überprüft der Auftraggeber, ob die Lieferung den Erwartungen der Anwender entspricht.

Ist die Lieferung nicht vollständig oder entspricht sie nicht den vertraglichen Bestimmungen (Vollständigkeit oder Verifikation nicht erfüllt), dann ist der Auftragnehmer in der Pflicht, diese Fehler zu beheben. Er muss dann entweder Korrekturen vornehmen und nachliefern oder die Änderungen auf eine weitere Iteration verschieben, sofern der Auftraggeber damit einverstanden ist.

Entspricht die Lieferung zwar den Anforderungen, wird aber vom Anwender nicht akzeptiert (Validierung nicht erfüllt), dann muss der Auftraggeber die Anforderungen ändern und den Auftragnehmer ggf. für Zusatzaufwände entschädigen, sofern die Mängel nicht vom Auftragnehmer aus Kulanz nachgebessert werden. Es wird in der Regel ein Vertragszusatz geschlossen.

Die Ergebnisse der Eingangskontrolle und der Abnahmeprüfung sind im Prüfprotokoll Lieferung festzuhalten. Das Prüfprotokoll Lieferung wird Anhang zur Abnahmeerklärung. Die Abnahmeerklärung bezieht sich allerdings nur auf die Vollständigkeit und Verifikation. Bei nicht erfolgreicher Abnahme wird nach erfolgter Nachbesserung die Abnahmeprüfung erneut durchgeführt und das Prüfprotokoll fortgeschrieben.

ProduktPrüfprotokoll Lieferung**Arbeitsschritte**

Vollständigkeit der Lieferung prüfen, (Teil-) Lieferung validieren, (Teil-) Lieferung verifizieren

G.1.12.4 Nachweisakte führen

In der Nachweisakte sind alle erforderlichen Nachweisdaten der zum Gesamtsystem gehörenden Produkte zusammenzufassen. Die Akte ist anzulegen und alle erforderlichen Nachweise sind zu benennen. Schließlich sind alle geforderten Nachweise im Verlauf des Projektes zu beschaffen.

ProduktNachweisakte**Arbeitsschritte**

Nachweisakte anlegen, Nachweise beschaffen

G.1.12.5 Produktkonfiguration prüfen

Die Prüfung dient dazu festzustellen, ob die Produktkonfiguration fehlerfrei ist. Das Ergebnis und eventuell gefundene Probleme sind zu dokumentieren.

Im Rahmen der Prüfung ist beispielsweise folgendes zu analysieren und zu bewerten:

- > Haben alle Konfigurationseinheiten korrekte Identifikatoren?
- > Sind alle Konfigurationseinheiten wie spezifiziert abgelegt?

- > Ist die Produktkonfiguration vollständig?
- > Wurde die Konfiguration nach dem vorgegebenen Verfahren erstellt?
- > Sind alle Konfigurationseinheiten in einem konsistenten Zustand?
- > Können zusammengehörige Produkte jederzeit konfiguriert werden?

ProduktPrüfprotokoll Produktkonfiguration**G.1.12.6 Prozess prüfen**

Die Prozessprüfung, auch Prozessaudit genannt, ist eine Prüfung von Einzelschritten aus einem Gesamtprozess. Dabei ist nicht das Ergebnis eines Prozessschrittes, zum Beispiel ein Dokument, sondern die prozessgerechte Durchführung des Schrittes selbst anhand vereinbarter Prozessbeschreibungen zu prüfen. Ziel ist die Feststellung, ob die im QS-Handbuch aufgelisteten Prozesse die ihnen zugeordneten Spezifikationen (Prüfspezifikation Prozess) erfüllen.

Durch die Prozessprüfung kann auch festgestellt werden, dass der tatsächlich gelebte Prozess besser ist, als der in der Prozessbeschreibung dargestellte. Sollte sich herausstellen, dass eine Optimierung der Prozessbeschreibung möglich ist, so muss sie an den realen Prozess angepasst werden.

Bei der Prozessprüfung sind möglichst alle Prozesse im Projekt zu prüfen, wobei die Planungsprozesse und das Projektmanagement höhere Priorität haben. Eine Prozessprüfung kann aufgrund von Erfahrungen oder Metriken früherer Projekte veranlasst werden. Bei manchen Prozessen kann die Prüfung auch durch ein Ereignis im Projekt initiiert werden, wie zum Beispiel das Abweichen einer Messgröße von einem vorgegebenen Wert. Die Prüfung wird oft auch beim Auftreten von Problemen ausgelöst, wenn zum Beispiel die Planung gravierend vom Ist-Zustand abweicht. Die Prozessprüfung soll dann die Ursache für die Probleme ergeben.

Bei der Prüfung des Prozesses ist zunächst zu untersuchen, ob die formalen Vorgaben eingehalten sind, um den Prozess prüfen zu können. Der Prozess ist zu analysieren und zu bewerten. Dabei kann folgende Kriterienliste zugrunde gelegt werden:

- > Ist der Prozess verständlich, übersichtlich, gut strukturiert und vollständig?
- > Sind alle Teilprozesse und Schritte, aus denen der zu prüfende Prozess besteht, durchgeführt worden?
- > Sind alle Prüfkriterien, gegen die der Prozess geprüft werden soll, dokumentiert, präzise und verständlich?
- > Wurden die anzuwendenden Richtlinien, Normen und Templates eingehalten?

Nach dieser inhaltlichen Prüfung ist festzustellen, ob die einzelnen Schritte des gelebten Prozesses entsprechend den Vorgaben aus dem QS-Handbuch und der Prüfspezifikation Prozess ausgeführt werden.

Im Verlauf der Prüfung sind die Ergebnisse im Prüfprotokoll niederzuschreiben. Zusätzlich sind Prozessabweichungen nachvollziehbar zu dokumentieren und eine Zusammenfassung und Beurteilung abzugeben. Die Prüfung kann darüber hinaus zur Klassifikation von Lieferanten verwendet werden, indem deren Prozesse auditiert werden. Dies kann beispielsweise in Form von Lieferantenaudits erfolgen.

Generell ist bei der Prüfung von QS-Aktivitäten selbst durch eine geeignete Rollenverteilung dafür zu sorgen, dass Rollenkonflikte vermieden werden. Ferner ist das Projektmanagement stets über das Prüfergebnis zu informieren.

ProduktPrüfprotokoll Prozess

MethodenProzessanalyse**G.1.12.7 Prüfprotokoll Inbetriebnahme erstellen**

Auf Basis des Produkts Lieferung (von AN) wird durch den Betrieb die Erfüllung der Anforderungen bezüglich des Betriebs auf Basis des Produkts Prüfspezifikation Inbetriebnahme überprüft.

Bei der Eingangskontrolle wird zunächst die Vollständigkeit überprüft. Bei der Prüfung ist das System oder Teilsystem durch den Betrieb zu prüfen. Dabei ist eine Verifikation, also die Ausführung der im Produkt Prüfspezifikation Inbetriebnahme festgelegten Prüffälle, durchzuführen. Danach kann das System noch entsprechend den betrieblichen Anforderungen aber auch hinsichtlich der im Produkt Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) festgelegten Anforderungen validiert werden.

Auftretende Mängel werden vom Auftragnehmer nachgebessert. Eine Nachbesserung richtet sich nach den Vereinbarungen des Themas Organisation und Vorgaben zum Problem- und Änderungsmanagement des Produkts Projekthandbuch. Sie kann durch den Auftragnehmer aus Kulanz erfolgen oder über eine Änderungsentscheidung als Vertragszusatz verhandelt werden.

Die Ergebnisse der Eingangskontrolle und der Abnahmeprüfung sind im Produkt Prüfprotokoll Inbetriebnahme festzuhalten. Bei nicht erfolgreicher Prüfung sind die betriebsverhindernden Mängel detailliert zu dokumentieren. Die Prüfung wird nach ggf. erfolgter Nachbesserung erneut durchgeführt und das Prüfprotokoll wird fortgeschrieben. Die Ergebnisse der Prüfung sind an das Projekt zu kommunizieren und die Erstellung einer Abnahmeerklärung zu ermöglichen.

ProduktPrüfprotokoll Inbetriebnahme**G.1.12.8 Prüfprozedur Systemelement realisieren**

Diese Aktivität beschreibt die Erstellung der Prüfprozedur Systemelement, bei der es sich zum Beispiel um System-, Segment-, Einheiten-, Komponenten- und Modul-Tests oder Reviews handeln kann. Die Prüfprozedur benutzt die Prüfspezifikation Systemelement als Eingabe. Es werden die dort beschriebenen Testfälle als Nachweismittel implementiert. Die Prüfprozedur Systemelement dient dabei vorwiegend der Stimulierung der Inputs für die Systemelemente und der Überprüfung der Outputs.

Bei der Erstellung sollte ein Schwerpunkt auf die Verwendung bekannter und eingeführter Testmethoden und Testmittel sowie auf die Wiederverwendung von Prüfprozeduren gelegt werden. Soweit möglich ist eine Automatisierung der Prüfung vorzusehen, damit Regressionsfähigkeit gegeben ist.

Basierend auf der Festlegung der Prüffälle sind genaue Arbeitsanleitungen für den Prüfer zu erstellen. Die Aktionen der Prüfvorbereitung und -nachbereitung sowie die einzelnen Prüfschritte sind gegebenenfalls mit den Interaktionen von Prüfer und Prüfanlage bei der Durchführung im Sinne eines "Drehbuches" zu beschreiben.

ProduktPrüfprozedur Systemelement**G.1.12.9 Prüfspezifikation Benutzbarkeit erstellen**

Die Erstellung der Prüfspezifikation Benutzbarkeit beginnt während der Systemspezifikation mit der Definition von Szenarien. Dabei ist eine komplexe Aufgabenstellung eines Benutzers in einer definierten Benutzerrolle zu beschreiben. Es besteht aus einer Reihe zugehöriger Anwendungsfälle oder auch Testaufgaben, die das Gesamtszenario beschreiben.

Ein solcher Anwendungsfall ist definiert durch

- > einen **Bezeichner**, der den Anwendungsfall charakterisiert,

- > die Beschreibung einer **Anwendungssituation**, in der sich der Benutzer in seiner durch das Szenario definierten Rolle am Dialogarbeitsplatz während des Betriebes des Anwendungssystems befindet,
- > die Beschreibung einer **Arbeitsaufgabe**, die der Benutzer in der beschriebenen Anwendungssituation am Dialogarbeitsplatz erledigen soll,
- > die Beschreibung eines **Testzieles**, das spezifiziert, was mit dem Anwendungsfall erreicht oder abgeprüft werden soll und
- > die Beschreibung von **Diskussionspunkten zwischen dem Auftragnehmer und Benutzer**.

Damit wird die Ausführbarkeit typischer Arbeitsaufgaben durch die im Rahmen der Ergonomiebegleitung entwickelten Prototypen nachvollziehbar und getestet. Die Prototypen sind iterativ zu evaluieren und mit Repräsentanten der Benutzer zu testen. Die Ergebnisse der Prototypenentwicklung sollten in der Spezifikation und, falls möglich, bereits im Pflichtenheft berücksichtigt werden.

Im Folgenden wird ein Anwendungsfall exemplarisch skizziert.

- > **Bezeichner:** Neuen Auftrag aus Archiv erstellen.
- > **Anwendungssituation:** Der Benutzer bekommt von der Zentrale einen neuen Auftrag übermittelt. Er erinnert sich, dass es einen ähnlichen Auftrag bereits im zentral verfügbaren Auftragsarchiv gibt.
- > **Arbeitsaufgabe:**
 1. Laden des für den Benutzer geeigneten Auftrages aus dem zentralen Archiv.
 2. Ändern/ergänzen anhand der übermittelten Parameter des geladenen Archiv-Auftrages.
 3. Starten des neuen Auftrages.
- > **Testziel:** Dialog Auftrag-Archiv analysieren, Navigation in Kategorien analysieren, Aktivitäten zur Auftragsergänzung durchführen, Funktion Auftrag aus Dialog "Auftrags-Archiv" heraus starten.
- > **Diskussionspunkte zwischen Auftragnehmer und Benutzer:** Ist die Strukturierung eines Archivs in Kategorien ausreichend, braucht man für jeden Auftrag im Archiv einen expliziten Namen, der vom Benutzer frei vorgebar ist, oder ist eine Suchfunktion erforderlich?

Zusätzlich zu den Anwendungsfällen sind Usability-Tests aufzubauen und auszuwerten. Ziel früher Usability-Tests ist es, die Benutzer mit den Prototypen vertraut zu machen und ihnen einen ersten realistischen Eindruck von den Dialogen des Arbeitsplatzes zu vermitteln. Die Usability-Tests sind so zu konzipieren, dass sie am prototypisch aufgebauten Dialogarbeitsplatz unter möglichst realistischen Arbeitsbedingungen stattfinden können. Für alle Tests sind die Verfahren der Testauswertung zu beschreiben.

Die Usability-Tests sollten derart spezifiziert werden, dass die dokumentierten Testergebnisse im weiteren Verlauf der Oberflächenimplementierung weiter verwendbar sind.

Produkt	<u>Prüfspezifikation Benutzbarkeit</u>
Arbeitsschritte	Prüffälle ableiten, Prüffälle den Anforderungen zuordnen, Prüfstrategie konzipieren, Prüfumgebung festlegen

G.1.12.10 Prüfspezifikation Dokument erstellen

Bei der Erstellung der Prüfspezifikation Dokument ist das zu prüfende Dokument zu benennen, zu referenzieren und die Kriterien bei der Prüfung sind zu beschreiben. Die Kriterien werden in dem Thema Prüfkriterien aufgelistet. Die Prüfkriterien sind so konkret und umfassend festzulegen, dass eine erfolgreiche und ausreichende Prüfung möglich ist.

Produkt	<u>Prüfspezifikation Dokument</u>
Methoden	<u>Review</u>

G.1.12.11 Prüfspezifikation Inbetriebnahme erstellen

Anhand der Vorgaben im QS-Handbuch müssen die notwendigen Schritte spezifiziert werden, um das Produkt Betriebliche Freigabeerklärung vom Betrieb zu erhalten. Die Prüfung auf die Eignung des gelieferten (Teil-)Systems durch den Betrieb erfolgt in Abstimmung mit der Abnahmeprüfung.

Aus den im Vertrag enthalten Anforderungen müssen die Prüffälle abgeleitet werden. Außerdem sind ggf. bereits getroffene Vereinbarung aus dem Produkt Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) (sofern erstellt) bei der Ermittlung von Prüffällen heranzuziehen. Jede Anforderung muss dabei von mindestens einem Prüffall abgedeckt sein. Enthält die Lieferung für den Betrieb relevante Dokumente, sind ebenfalls entsprechende Prüfkriterien zu erstellen.

Produkt	<u>Prüfspezifikation Inbetriebnahme</u>

G.1.12.12 Prüfspezifikation Lieferung erstellen

Anhand der Vorgaben im QS-Handbuch müssen die notwendigen Schritte für die Eingangskontrolle spezifiziert werden. Wird die Abnahme beim Hersteller durchgeführt, so ist keine Eingangskontrolle notwendig. Es ist aber erforderlich, dass die Sollkonfiguration des Prüfgegenstandes festgestellt wird.

Aus den im Vertrag enthalten Anforderungen müssen die Prüffälle abgeleitet werden. Jede Anforderung muss dabei von mindestens einem Prüffall abgedeckt sein. Enthält die Lieferung Dokumente, so sind entsprechend Prüfkriterien zu erstellen.

Produkt	<u>Prüfspezifikation Lieferung</u>
Arbeitsschritte	Prüffälle ableiten, Prüffälle den Anforderungen zuordnen, Prüfstrategie konzipieren, Prüfumgebung festlegen

G.1.12.13 Prüfspezifikation Produktkonfiguration erstellen

Bei der Erstellung der Prüfspezifikation Produktkonfiguration ist die zu prüfende Produktkonfiguration zu benennen, zu referenzieren und die Kriterien bei der Prüfung sind zu beschreiben. Die Kriterien werden in dem Thema Prüfkriterien aufgelistet. Die Prüfkriterien sind so konkret und umfassend festzulegen, dass eine erfolgreiche und ausreichende Prüfung möglich ist.

Produkt	<u>Prüfspezifikation Produktkonfiguration</u>

G.1.12.14 Prüfspezifikation Prozess erstellen

In der Aktivität Prüfspezifikation Prozess sind die zu prüfenden Prozesse zu benennen und die Kriterien bei der Prüfung zu spezifizieren. Die Kriterien sind im Thema Prüfkriterien aufgelistet. Die Kriterien sind so konkret und umfassend auszuarbeiten, dass eine erfolgreiche und ausreichende Prüfung möglich ist.

Produkt	<u>Prüfspezifikation Prozess</u>
Methoden	<u>Prozessanalyse</u>

G.1.12.15 Prüfspezifikation Systemelement erstellen

Die Prüfspezifikation Systemelement basiert auf den Anforderungen und den Schnittstellen des zugrundeliegenden Systemelements sowie dem zugeordneten Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept.

Aus dem Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept ist die Prüfstrategie für das konkrete Systemelement abzuleiten, so dass keine unnötigen, redundanten Prüfungen durchgeführt werden und eine Ausgewogenheit der Prüfungen vorliegt. Die Prüfstrategie des Systemelementes bestimmt anschließend die Art und den Detaillierungsgrad der zu definierenden Prüffälle für das Systemelement, welche aus den Anforderungen und Schnittstellen der Systemspezifikation, HW-Spezifikation, SW-Spezifikation beziehungsweise Externe-Einheit-Spezifikation, Externes-HW-Modul-Spezifikation oder Externes-SW-Modul-Spezifikation abgeleitet werden und nachweisen sollen, ob das Prüfobjekt die oben genannten Spezifikationen erfüllt.

Zur Konsistenzüberprüfung ist die Zuordnung der Prüffälle zu den Anforderungen zu beschreiben, zum Beispiel in einer Abdeckungsmatrix.

Sofern es sich um Tests handelt, die eine Gefährdung für die Umgebung oder die durchführenden Personen darstellen, sind Schutzvorkehrungen zu definieren und zu berücksichtigen. Dabei kann es sich beispielsweise um Schutzzräume bei zerstörenden Tests oder um Atemschutz oder Schallschutz handeln.

Einen wichtigen Einfluss auf die Prüfstrategie und die Prüffälle hat die Prüfumgebung, die hier explizit festzulegen ist.

Produkt	<u>Prüfspezifikation Systemelement</u>
Methoden	<u>Test</u>
Arbeitsschritte	Prüffälle ableiten, Prüffälle den Anforderungen zuordnen, Prüfstrategie konzipieren, Prüfumgebung festlegen

G.1.12.16 QS-Handbuch erstellen

Ausgehend von den vorhandenen qualitätsrelevanten Vorgaben sind die zu verfolgenden Qualitätsziele, die QS-Maßnahmen und die Prüfgegenstände festzulegen. Als Prüfgegenstände bezeichnet man die Dokumente, Prozesse und Systemelemente, die einer formalen Prüfung unterzogen werden sollen. Zusätzlich ist zu definieren, wie die Ein- und Ausgangskontrolle von Produkte zu erfolgen hat. Für das QS-Handbuch des Auftragnehmers können Vorgaben für diese Festlegungen dem Vertrag oder den Anwenderanforderungen entnommen werden.

Damit möglichst alle Festlegungen im Projekthandbuch vollständig und präzise aufgeführt und formuliert werden können, ist eine Abstimmung zwischen dem QS-Verantwortlichen und der Projektleitung erforderlich. Weiterhin ist die Realisierbarkeit der QS-Maßnahmen unter den gegebenen Projektbedingungen mit der Projektleitung abzustimmen.

Produkt	<u>QS-Handbuch</u>
Arbeitsschritte	Organisation und Vorgaben festlegen, Prüfumfang festlegen, Qualitätsziele und -anforderungen festlegen

G.1.12.17 Systemelement prüfen

Die Prüfung eines Systemelementes besteht aus mehreren Schritten. Vor der eigentlichen Prüfung ist zu untersuchen, ob die formalen Vorgaben eingehalten sind, um das Systemelement inhaltlich prüfen zu können.

Das Systemelement ist zu inspizieren und dabei ist folgende Checkliste für die Prüfbarkeit abzuarbeiten:

- > Ist das zu prüfende Systemelement gut verständlich, übersichtlich gestaltet und vollständig?
- > Sind alle Produkte, aus denen das zu prüfende Systemelement hervorging, verfügbar?
- > Sind alle Anforderungen, gegen die das Systemelement geprüft werden soll, dokumentiert, präzise und verständlich?
- > Wurden die anzuwendenden Richtlinien, Normen, Templates und Prozesse eingehalten?

Sind die formalen Vorgaben eingehalten worden, ist das zu prüfende Systemelement noch zu verifizieren und zu validieren. Die Ergebnisse dieser Prüfungen werden im Prüfprotokoll festgehalten.

Produkt	<u>Prüfprotokoll Systemelement</u>
Methoden	<u>Simulation, Test</u>
Arbeitsschritte	Systemelement validieren, Systemelement verifizieren

G.1.13 Risikomanagement

G.1.13.1 Risiken managen

Das Risikomanagement ist präventiv und periodisch in regelmäßigen, möglichst kurzen Zeitabständen durchzuführen. Die Ergebnisse sind in der Risikoliste zu dokumentieren. Das Risikomanagement umfasst folgende Schritte:

- > Risiken identifizieren, bewerten und Maßnahmen planen,
- > Risiken überwachen und Wirksamkeit der Maßnahmen verfolgen.

Produkt	<u>Risikoliste</u>
Arbeitsschritte	Risiken und Maßnahmen identifizieren, Risiken und Maßnahmen überwachen

G.1.14 Systemanalyse

G.1.14.1 Altsystem analysieren

In der Altsystemanalyse sind zunächst ein Systemüberblick und ein Funktionsüberblick zu erarbeiten. Hilfsmittel, wie Codeanalysen, Expertenbefragung oder Dokumentation (falls vorhanden), werden dazu verwendet.

Die im Rahmen des Systemüberblicks identifizierten Schnittstellen des Altsystems zu Nachbarsystemen sind mit den jeweiligen Verantwortlichen zu analysieren und zu evaluieren. Die Schnittstellen und ihre Abhängigkeiten sind zu beschreiben und ihre Relevanz für das überarbeitete oder neu entwickelte System ist festzustellen (siehe Schnittstellen- und Abhängigkeitsanalyse).

Die Struktur des Datenmodells im Altsystem ist festzustellen, insbesondere welche Beziehungen und Integritätsbedingungen existieren und wie der Zustand der Daten ist. Die Durchführung der Datenanalyse sollte mit Hilfe geeigneter Werkzeuge durchgeführt werden, wie sie in der Regel von Datenbanken direkt zur Verfügung gestellt werden.

Produkt	<u>Altsystemanalyse</u>

Arbeitsschritte	Datenanalyse durchführen, Schnittstellen und Abhängigkeiten beschreiben, System- und Funktionsüberblick erarbeiten

G.1.14.2 Anforderungen festlegen

Ziel der Aktivität ist es, die Anforderungen des Auftraggebers so festzulegen, dass sie die Grundlage für die Ausschreibung, die Beauftragung, den Entwurf, die Abnahme und die Veränderungen des Systems bilden. In dieser Aktivität werden auch die Voraussetzungen dafür gelegt, dass die Anwenderanforderungen über den gesamten Lebenszyklus eines Systems hinweg nachverfolgt werden können.

Anwenderanforderungen sind in einem iterativen Prozess ständig zu verfeinern und zu verbessern, bis eine ausreichende Qualität und Detaillierung für eine externe beziehungsweise interne Beauftragung erreicht ist. Dies geschieht durch Analysieren, Setzen von Prioritäten, Bewerten sowie durch einen Qualitätssicherungsprozess für alle Anwenderanforderungen. Nach einer Überprüfung der Anwenderanforderungen hinsichtlich ihrer Realisierbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Finanzierbarkeit ist deren Ausschreibungsreife erreicht.

Bei der Festlegung der Anforderungen ist zunächst die Ausgangssituation und Zielsetzung zu beschreiben. Daran schließt sich die Erstellung der funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an. Parallel dazu ist eine Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur zu erstellen. Der Prozess der Anforderungsfestlegung endet mit der Analyse der Qualität der Anforderungen sowie der Erstellung des Lieferumfangs und der Abnahmekriterien.

Produkt	<u>Anforderungen (Lastenheft)</u>
Werkzeuge	<u>Anforderungsmanagement</u>
Methoden	<u>Anforderungsanalyse, Geschäftsprozessmodellierung, Modellierung funktionaler Anforderungen (UML)</u>
Arbeitsschritte	Ausgangssituation und Zielsetzung beschreiben, Funktionale Anforderungen erstellen, Nicht-Funktionale Anforderungen erstellen, Qualität der Anforderungen analysieren, Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur erstellen, Lieferumfang und Abnahmekriterien erstellen

G.1.14.3 Anforderungsbewertung erstellen

Ziel der Aktivität Anforderungsbewertung erstellen ist es, dass der Auftraggeber die bis dahin vorliegenden Anwenderanforderungen so überprüft und bewertet, dass das mögliche Realisierungsrisiko für ihn soweit wie möglich transparent und beherrschbar wird. Dies kann nur erfolgreich durchgeführt werden, wenn alle Beteiligten (Stakeholder) in diesen Prozess eingebunden sind.

Es werden die bisher vorliegenden funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen auf ihre technische Machbarkeit, Finanzierbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Wichtigkeit vom Auftraggeber überprüft. Dies ist Aufgabe des Auftraggebers.

Die Vorgehensweise ist dadurch charakterisiert, dass zunächst die Bewertungskriterien für die Anforderungsbewertung aufgestellt, priorisiert und bewertet werden. Schließlich sind die bewerteten Anforderungen in das Projekt zu integrieren.

Produkt	<u>Anforderungsbewertung</u>
Methoden	<u>Bewertungsverfahren, Vom Lastenheft zum Kriterienkatalog</u>
Arbeitsschritte	Anforderungen bewerten, Bewertungsergebnisse integrieren, Bewertungskriterien aufstellen

G.1.14.4 Anwenderaufgaben analysieren

Im Rahmen der Anwenderaufgabenanalyse sind die Aufgaben der Anwender zu beschreiben, die das neue System zukünftig unterstützt. Dabei sind Anwenderprofile zu erstellen und die physische Benutzungsumgebung ist zu beschreiben.

Produkt	<u>Anwenderaufgabenanalyse</u>
Arbeitsschritte	Anwenderaufgaben erfassen, Anwenderprofile erstellen, Physikalische Umgebungsbedingungen analysieren

G.1.14.5 Lastenheft Gesamtprojekt bewerten

Ziel der Aktivität Lastenheft Gesamtprojekt bewerten ist es, dass der Auftraggeber die bis dahin vorliegenden. Anwenderanforderungen so überprüft und bewertet, dass das mögliche Realisierungsrisiko für ihn soweit wie möglich transparent und beherrschbar wird. Dies kann nur erfolgreich durchgeführt werden, wenn alle Beteiligten (Stakeholder) in diesen Prozess eingebunden sind.

Es werden die bisher vorliegenden funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen auf ihre technische Machbarkeit, Finanzierbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Wichtigkeit vom Auftraggeber überprüft. Dies ist Aufgabe des Auftraggebers.

Die Vorgehensweise ist dadurch charakterisiert, dass zunächst die Bewertungskriterien für die Anforderungsbewertung aufgestellt, priorisiert und bewertet werden. Schließlich sind die bewerteten Anforderungen in das Projekt zu integrieren

Produkt	<u>Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt</u>
Arbeitsschritte	Anforderungen bewerten, Bewertungsergebnisse integrieren, Bewertungskriterien aufstellen

G.1.14.6 Lastenheft Gesamtprojekt erstellen

Ziel der Aktivität ist es, die Anforderungen sowie eine Skizze des Gesamtsystementwurfs des Auftraggebers im Lastenheft Gesamtprojekt so festzulegen, dass sie die Grundlage für eine Aufteilung in Teilprojekte bilden. In dieser Aktivität werden auch die Voraussetzungen dafür gelegt, dass die Anwenderanforderungen über den gesamten Lebenszyklus eines Systems hinweg nachverfolgt werden können.

Anwenderanforderungen sind in einem iterativen Prozess ständig zu verfeinern und zu verbessern, bis eine ausreichende Qualität und Detaillierung für eine Aufteilung in Teilprojekte erreicht ist. Dies geschieht durch Analysieren, Setzen von Prioritäten, Bewerten sowie durch einen Qualitätssicherungsprozess für alle Anwenderanforderungen. Nach einer Überprüfung der Anwenderanforderungen hinsichtlich ihrer Realisierbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Finanzierbarkeit ist es möglich das Gesamtprojekt in unabhängig zu realisierende Teilprojekte aufzuteilen.

Bei der Erstellung des Lastenhefts Gesamtprojekt ist zunächst die Ausgangssituation und Zielsetzung zu beschreiben. Daran schließt sich die Erstellung der funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an. Parallel dazu ist eine Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur zu erstellen. Die Skizze der Gesamtsystemarchitektur ist die wichtigste Grundlage für eine Aufteilung des Gesamtprojektes in Teilprojekte.

Der Prozess der Anforderungsfestlegung endet mit der Analyse der Qualität der Anforderungen sowie der Erstellung des Lieferumfangs und der Abnahmekriterien.

Produkt	<u>Lastenheft Gesamtprojekt</u>

Arbeitsschritte

Ausgangssituation und Zielsetzung beschreiben, Funktionale Anforderungen erstellen, Lieferumfang und Abnahmekriterien Gesamtprojekt erstellen, Nicht-Funktionale Anforderungen erstellen, Qualität der Anforderungen analysieren, Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur erstellen, Teilprojekte festlegen

G.1.14.7 Make-or-Buy-Entscheidung durchführen

Für jede Externe Einheit, Externes HW-Modul oder Externes SW-Modul ist festzustellen, ob es strategisch und wirtschaftlich sinnvoll ist, das Element als Fertigprodukt zu kaufen oder als Unterauftrag zu vergeben. Zur Entscheidung sind folgende Aspekte zu prüfen:

- > Im Rahmen der strategischen Analyse ist eine Marktsichtung durchzuführen und zu prüfen, ob Inhouse-Produkte verfügbar sind, ob Wiederverwendung bestehender Produkte eine Rolle spielt und ob Kriterien einer Produktfamilie zu berücksichtigen sind.
- > Für die wirtschaftliche Analyse ist eine Kosten-Nutzen-Bewertung durchzuführen und das verfügbare Budget zu berücksichtigen. Notwendige Anpassungen (Härtung beziehungsweise Wrapping-Technologien) der Fertigprodukte an die vorgegebenen Einsatzbedingungen müssen mit berücksichtigt werden, das heißt, bei der Verwendung von Fertigprodukten muss eventuell neu zu entwickelnde Anpassungs-SW beziehungsweise -HW hinsichtlich Kosten und Integrationsrisiko betrachtet werden.
- > Handelt es sich bei dem externen Element um einen Kandidaten für ein Fertigprodukt, ist eine Evaluierung der im Rahmen der Marktsichtung ermittelten Fertigprodukte durchzuführen und mögliche Kandidaten zu bewerten.
- > Abschließend wird eine Bewertung der möglichen Alternativen durchgeführt und eine Entscheidung für die Realisierung des externen Elements getroffen.

Produkt

Make-or-Buy-Entscheidung

Methoden

Bewertungsverfahren

Arbeitsschritte

Fertigprodukte evaluieren, Analysen durchführen, Ergebnis bewerten

G.1.14.8 Marktsichtung für Fertigprodukte durchführen

Bei der Durchführung der Marktsichtung für Fertigprodukte sind Informationen über verschiedene Fertigprodukte zu sammeln und zur weiteren Verwendung aufzubereiten.

In einem Auftraggeber-Projekt werden hierzu je nach Zeitpunkt der Projektauftrag oder die Anforderungen (Lastenheft) in Verbindung mit der Grobssystemarchitektur herangezogen.

Zur Gewinnung der Informationen sind folgende Schritte notwendig:

- > Aus den Anforderungen sind Kriterien abzuleiten, um nach Fertigprodukten zu suchen und diese zu beurteilen.
- > Es ist eine Kandidatenliste zu erstellen.
- > Für alle gefundenen Fertigprodukte, die in der Kandidatenliste stehen, sind Zusammenfassungen zu erstellen.
- > Es ist zu vermerken, wo Zusatzinformationen, wie zum Beispiel Produktblätter, Produktspezifikationen und Leistungsmerkmale, abgelegt sind oder gefunden werden können.

Die Ergebnisse werden im Rahmen der Anforderungsbewertung evaluiert und je nach Bewertungsergebnis in die Anforderungen (Lastenheft) eingearbeitet.

In einem Auftragnehmer-Projekt ist entweder die Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) und ein Entwurf der Systemarchitektur oder die Externe-Einheit-Spezifikation bzw. die Externes-SW-Modul-Spezifikation als Basis hierfür zu verwenden, da diese Spezifikationen Anforderungen in dem jeweils typischen Detaillierungsgrad enthalten.

Zur Gewinnung der Informationen sind folgende Schritte notwendig:

- > Aus den Anforderungen sind Kriterien abzuleiten, um nach Fertigprodukten zu suchen und diese zu beurteilen.
- > Es ist eine Kandidatenliste zu erstellen.
- > Für alle gefundenen Fertigprodukte, die in der Kandidatenliste stehen, sind Zusammenfassungen zu erstellen.
- > Es ist zu vermerken, wo Zusatzinformationen, wie zum Beispiel Produktblätter, Produktspezifikationen und Leistungsmerkmale, abgelegt sind oder gefunden werden können. Die Ergebnisse der Marktsichtung sind dem Vorgehensbaustein Systemerstellung zur Verfügung zu stellen.

Produkt	<u>Marktsichtung für Fertigprodukte</u>
Methoden	<u>Bewertungsverfahren</u>

G.1.15 Systemelemente

G.1.15.1 Externe Einheit übernehmen

Externe Einheiten sind von den jeweiligen Lieferanten zu übernehmen. Für jede Externe Einheit ist, unabhängig davon, ob es sich um ein Fertigprodukt, einen Unterauftrag, eine wieder verwendbare Komponente oder Beistellungen handelt, eine Eingangskontrolle durchzuführen. Anhand der Vorgaben im QS-Handbuch sind die notwendigen Schritte zur Eingangskontrolle zu spezifizieren. Die Prüffälle sind in der Prüfspezifikation Lieferung festzulegen. Darüber hinaus ist eine Externe Einheit in die Produktbibliothek zu übernehmen. Externe Einheiten werden bei der Integration analog zu HW- und SW-Einheiten behandelt.

Produkt	<u>Externe Einheit</u>

G.1.15.2 Externes SW-Modul übernehmen

Produkte vom Typ Externes SW-Modul sind von den jeweiligen Lieferanten zu übernehmen. Für jedes Produkt Externes SW-Modul ist, unabhängig davon, ob es sich um ein Fertigprodukt, einen Unterauftrag, eine wieder verwendbare Komponente oder eine Beistellung handelt, eine Eingangskontrolle durchzuführen.

Anhand der Vorgaben im QS-Handbuch sind die notwendigen Schritte zur Eingangskontrolle zu spezifizieren. Die Prüffälle sind in der Prüfspezifikation Lieferung festzulegen. Darüber hinaus ist ein Externes SW-Modul in die Produktbibliothek zu übernehmen. Die Integration des Produkts Externes SW-Modul erfolgt analog zu der von SW-Einheiten.

Produkt	<u>Externes SW-Modul</u>

G.1.15.3 SW-Modul realisieren

Ein SW-Modul ist entsprechend den Anforderungen seiner SW-Spezifikation oder der Spezifikation eines übergeordneten SW-Elements zu implementieren. Das Vorgehen zur Implementierung hat sich an den Vorgaben im Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW zu orientieren. Falls in der Prüfstrategie gefordert, ist das fertige SW-Modul einer Prüfung durch einen externen Prüfer zu unterziehen.

SW-Module sollten nach der Implementierung grundsätzlich einem Entwickler- und Integrationstest unterzogen werden. Als Grundlage kann die Prüfspezifikation Systemelement dienen.

Die Realisierung von SW-Modulen beinhaltet beispielsweise folgende Aspekte:

- > Programmierung unter Einhaltung der im Projekthandbuch festgelegten Standards und Richtlinien,
- > Erstellung von Compile-, Binde-, Lade-, Installations- und Generierprozeduren,
- > Korrekturen bis zur Fehlerfreiheit des Compilierens und Bindens,
- > Gegebenenfalls Programmierung von Test- und Simulationsläufen.

Produkt	<u>SW-Modul</u>

G.1.15.4 Zum Segment integrieren

Die Integration zum Segment basiert auf den im Rahmen der SW- und HW-Entwicklung bereitgestellten SW- und HW-Einheiten sowie auf Externe Einheit.

Entsprechend dem Integrationsbauplan sind aus den verschiedenen Einheiten Segmente zu erstellen. Segmente können wiederum zu Segmenten integriert werden, bis alle Systemelemente zum kompletten System zusammengefügt sind.

Die Segmente, die entsprechend der Prüfstrategie für die Prüfungen vorgesehen sind, müssen nach der Integration anhand der Prüfspezifikation Systemelement verifiziert werden.

Produkt	<u>Segment</u>

G.1.15.5 Zum System integrieren

Grundlage der Integration des Systems oder eines Unterstützungssystem sind die im Rahmen der Integration bereitgestellten Segmente, HW-Einheiten, SW-Einheiten oder Produkten vom Typ Externe Einheit. Entsprechend der Dekompositionsstruktur in der Architektur werden diese Systemelemente zum System beziehungsweise Unterstützungssystem integriert. Dabei beschreibt das entsprechende Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept den Integrationsbauplan und das Integrationsvorgehen.

Die zeitliche Planung der Integration erfolgt in der Arbeitsschritt Integrations- und Prüfplan Systemelement im Projektplan.

Für das fertige System beziehungsweise Unterstützungssystem ist, entsprechend den Vorgaben im QS-Handbuch sowie im Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept, eine Prüfung durchzuführen, in der die Anforderungen verifiziert werden.

Wurden die Prüfungen erfolgreich abgeschlossen, kann das System für die Einsatzumgebung installierbar gemacht und zur Lieferung an den Auftraggeber vorbereitet werden. Unterstützungssysteme werden entsprechend der Lieferkriterien in den Lieferumfang mit aufgenommen.

Produkt	<u>System</u>

G.1.15.6 Zum Unterstützungssystem integrieren

Grundlage der Integration des Systems oder eines Unterstützungssystem sind die im Rahmen der Integration bereitgestellten Segmente, HW-Einheiten, SW-Einheiten oder Produkten vom Typ Externe Einheit. Entsprechend der Dekompositionsstruktur in der Architektur werden diese Systemelemente zum System beziehungsweise Unterstützungssystem integriert. Dabei beschreibt das entsprechende Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept den Integrationsbauplan und das Integrationsvorgehen.

Die zeitliche Planung der Integration erfolgt in der Arbeitsschritt Integrations- und Prüfplan Systemelement im Projektplan.

Für das fertige System beziehungsweise Unterstützungssystem ist, entsprechend den Vorgaben im QS-Handbuch sowie im Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept, eine Prüfung durchzuführen, in der die Anforderungen verifiziert werden.

Wurden die Prüfungen erfolgreich abgeschlossen, kann das System für die Einsatzumgebung installierbar gemacht und zur Lieferung an den Auftraggeber vorbereitet werden. Unterstützungssysteme werden entsprechend der Lieferkriterien in den Lieferumfang mit aufgenommen.

Produkt	<u>Unterstützungssystem</u>

G.1.15.7 Zur SW-Einheit integrieren

Eine SW-Einheit wird durch die Integration von SW-Komponenten realisiert. Dabei legt der Integrationsbauplan im Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW die Integrationsarchitektur, sowie Reihenfolge und Vorgehen zur Integration fest. Falls in der Prüfstrategie gefordert ist die fertige SW-Einheit einer Prüfung durch einen externen Prüfer zu unterziehen.

SW-Einheiten sollten nach der Integration grundsätzlich einem Entwicklertest unterzogen werden. Als Grundlage kann die Prüfspezifikation Systemelement dienen.

Produkt	<u>SW-Einheit</u>

G.1.15.8 Zur SW-Komponente integrieren

Eine SW-Komponente wird durch die Integration von SW-Komponenten beziehungsweise SW-Modulen oder Externes SW-Modul realisiert. Dabei legt der Integrationsbauplan im Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW die Integrationsarchitektur sowie Reihenfolge und Vorgehen zur Integration fest. Falls in der Prüfstrategie gefordert, ist die fertige SW-Komponente einer Prüfung durch einen externen Prüfer zu unterziehen.

SW-Komponenten sollten nach der Integration grundsätzlich einem Entwicklertest unterzogen werden. Als Grundlage kann die Prüfspezifikation Systemelement dienen.

Produkt	<u>SW-Komponente</u>

G.1.16 Systementwurf

G.1.16.1 Datenbankentwurf erstellen

Das fachliche Datenmodell im Lastenheft ist für den Datenbankentwurf abzuleiten und im technischen Datenmodell abzubilden. Durch Verfeinerung, Normalisierung und Bestimmung von Integritätsbedingungen ist aus dem technischen Datenmodell schließlich das physikalische Datenmodell, das als Vorlage für das Datenbankschema dient, zu erstellen.

Produkt	<u>Datenbankentwurf</u>
Methoden	<u>Datenbankmodellierung</u>
Arbeitsschritte	Struktur der Datenbank entwerfen, Technisches Datenmodell ableiten

G.1.16.2 Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW erstellen

Bei der Erstellung des Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepts SW ist festzulegen, wie die entworfene SW-Einheit realisiert, schrittweise zusammengebaut und qualitätsgesichert wird.

Die Erstellung der Konzepte beginnt mit der Identifikation von Vorgaben zur Realisierung und zur Zielumgebung. Daran schließt sich die Festlegung des Entwicklungsprozesses, der Prüfstrategie und die Erstellung des Integrationsbauplanes an. Diese Teilaktivitäten sind parallel durchzuführen. Eine detaillierte Beschreibung findet sich in der Aktivität Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System erstellen.

Produkt	<u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW</u>
Werkzeuge	Compiler, KM-Werkzeug
Methoden	<u>Review</u> , <u>Test</u>
Arbeitsschritte	Entwicklungsprozess definieren, Integrationsbauplan erstellen, Prüfstrategie festlegen, Vorgaben zu Realisierung und Zielumgebungen identifizieren

G.1.16.3 Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System erstellen

Bei der Erstellung des Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepts System beziehungsweise Unterstützungssystem ist festzulegen, wie das entworfene System realisiert, schrittweise zusammengebaut und qualitätsgesichert wird.

Zur Erstellung des Konzepts dient der angestrebte Prozess als Richtlinie. In einem ersten Schritt sind alle relevanten Vorgaben und Rahmenbedingungen im Projekthandbuch beziehungsweise vom Auftraggeber zu formulieren. Unter ihrer Berücksichtigung werden alle Umgebungen, die für die Erstellung des Systems notwendig sind, beschrieben.

Darauf aufbauend ist festzulegen, in welcher Reihenfolge, auf welchen Umgebungen und mit welchen Werkzeugen Realisierung, Integration, Installation und Prüfung zu erfolgen haben. Ziel ist die Definition eines geeigneten iterativen Entwicklungsprozesses.

Für die Integration ist als zusätzliche Information ein Integrationsbauplan festzulegen. Er beschreibt, welche Instanzen der Systemelemente in welcher Reihenfolge zu einem System integriert werden.

Steht der Integrationsbauplan fest, ist festzulegen, welche der Elemente im Bauplan einer Prüfung zu unterziehen sind. Die Prüfstrategie gibt dabei die Regeln vor. Für jede Anforderungen wird angegeben, welche der Elemente im Integrationsbauplan die Erfüllung der Anforderung in einer Prüfung nachzuweisen haben.

Prüfstrategie und Integration können sich gegenseitig beeinflussen. Die einzelnen Integrationsschritte sind deshalb so festzulegen, dass Prüfungsredundanzen vermieden und durch frühzeitige Qualitätssicherung Risiken minimiert werden. Vor der Integration muss sichergestellt sein, dass zu integrierende Segmente oder Einheiten sich im Produktzustand "fertig gestellt" befinden und ihren Spezifikationen entsprechen. Einflüsse auf die Systemarchitektur beziehungsweise Unterstützungs-Systemarchitektur sind zu berücksichtigen.

Produkt	<u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System</u>

Werkzeuge	Anforderungsmanagement, Integrierte Entwicklungsumgebung, KM-Werkzeug, Konstruktion/Simulation, Modellierungswerkzeug
Methoden	Systemdesign, Test
Arbeitsschritte	Entwicklungsprozess definieren, Integrationsbauplan erstellen, Prüfstrategie festlegen, Vorgaben zur Realisierung und Zielumgebungen identifizieren

G.1.16.4 Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem erstellen

Bei der Erstellung des Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepts System beziehungsweise Unterstützungssystem ist festzulegen, wie das entworfene System realisiert, schrittweise zusammengebaut und qualitätsgesichert wird.

Zur Erstellung des Konzepts dient der angestrebte Prozess als Richtlinie. In einem ersten Schritt sind alle relevanten Vorgaben und Rahmenbedingungen im Projekthandbuch beziehungsweise vom Auftraggeber zu formulieren. Unter ihrer Berücksichtigung werden alle Umgebungen, die für die Erstellung des Systems notwendig sind, beschrieben.

Darauf aufbauend ist festzulegen, in welcher Reihenfolge, auf welchen Umgebungen und mit welchen Werkzeugen Realisierung, Integration, Installation und Prüfung zu erfolgen haben. Ziel ist die Definition eines geeigneten iterativen Entwicklungsprozesses.

Für die Integration ist als zusätzliche Information ein Integrationsbauplan festzulegen. Er beschreibt, welche Instanzen der Systemelemente in welcher Reihenfolge zu einem System integriert werden.

Steht der Integrationsbauplan fest, ist festzulegen, welche der Elemente im Bauplan einer Prüfung zu unterziehen sind. Die Prüfstrategie gibt dabei die Regeln vor. Für jede Anforderungen wird angegeben, welche der Elemente im Integrationsbauplan die Erfüllung der Anforderung in einer Prüfung nachzuweisen haben.

Prüfstrategie und Integration können sich gegenseitig beeinflussen. Die einzelnen Integrationsschritte sind deshalb so festzulegen, dass Prüfungsredundanzen vermieden und durch frühzeitige Qualitätssicherung Risiken minimiert werden. Vor der Integration muss sichergestellt sein, dass zu integrierende Segmente oder Einheiten sich im Produktzustand "fertig gestellt" befinden und ihren Spezifikationen entsprechen. Einflüsse auf die Systemarchitektur beziehungsweise Unterstützungs-Systemarchitektur sind zu berücksichtigen.

Produkt	Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem
Arbeitsschritte	Entwicklungsprozess definieren, Integrationsbauplan erstellen, Prüfstrategie festlegen, Vorgaben zur Realisierung und Zielumgebungen identifizieren

G.1.16.5 Mensch-Maschine-Schnittstelle definieren

Das Regeln zur Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle können entweder aus bereits vorhandenen Vorgaben übernommen oder aus den Ergebnissen der Aufgabenanalyse abgeleitet werden.

Zur Entwicklung eines Styleguides sind in einem ersten Schritt allgemeine Gestaltungsregeln festzulegen. Idealerweise kann ein vorgegebener Stil (zum Beispiel Windows Style) direkt übernommen werden. Ein Stil legt beispielsweise Farben, Formen, Liniendicke und -führung, Verwendung von Schattierungen oder die Organisation der Oberflächen, Oberflächenelemente, Menübefehlen, Kontextmenü, Tastaturbefehlen fest. Vorgaben ergeben sich zusätzlich aus organisationsspezifischen Richtlinien zum Design.

Anhand der Anwenderaufgabenanalyse sowie der Anforderungen werden alle relevanten Elemente für die zu entwickelnden Benutzeroberflächen bestimmt. Jedem Element werden entsprechend dem gefundenen Stil Gestaltungsregeln zugeordnet. Um ergonomische Benutzungsoberflächen zu erhalten, ist ein besonderes Augenmerk auf Einheitlichkeit und klare Strukturierung zu legen.

Produkt	<u>Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide)</u>
Werkzeuge	<u>GUI-Werkzeug</u>
Arbeitsschritte	Benutzungselemente identifizieren und strukturieren, Gestaltungsprinzipien und -alternativen festlegen, Gestaltungsregeln festlegen

G.1.16.6 Migrationskonzept erstellen

Eine Migration ist inhaltlich, zeitlich und organisatorisch zu planen. Es ist detailliert festzulegen, wie die Migration durchzuführen ist und welche Daten und Schnittstellen zu migrieren sind.

Randbedingungen für die Migration sind zu identifizieren und die Strategie zur Durchführung festzulegen. Es sind Migrationsstufen mit durchzuführenden Aktivitäten zu planen und es ist festzulegen, wie Änderungen der jeweiligen Stufe, falls erforderlich, wieder zurückgesetzt werden könnten (Rollbackstrategie).

Der Datenfluss ist zu definieren und der Datenzustand ist zu untersuchen. Abhängig von den Ergebnissen ist die Datentransformation festzulegen. Die migrierten Systemteile repräsentieren Einheiten des neu zu entwickelnden Systems und werden nach der Migration integriert.

Produkt	<u>Migrationskonzept</u>
Werkzeuge	<u>Integrierte Entwicklungsumgebung</u>
Arbeitsschritte	Datenabbildung definieren, Durchführung planen, Migrationsansatz konzipieren

G.1.16.7 SW-Einheit entwerfen

Im Rahmen der Architekturerstellung ist eine SW-Architektur der SW-Einheit aus den Anforderungen abzuleiten und festzulegen.

Der Architektur-Erstellungsprozess beginnt mit der Identifikation der Architekturtreiber sowie - parallel dazu - der Festlegung von Bewertungskriterien. Anschließend werden Architektursichten ermittelt und ausgearbeitet. Die Ausarbeitung entspricht dem eigentlichen Designprozess.

Die ausgearbeitete Architektur wird schließlich anhand der Bewertungskriterien überprüft und ausgewählt. Der Architektur-Erstellungsprozess kann in mehreren Zyklen durchgeführt werden.

Produkt	<u>SW-Architektur</u>
Werkzeuge	<u>Modellierungswerkzeug</u>
Methoden	<u>Designverifikation, Prototyping, Systemdesign</u>
Arbeitsschritte	Architektur bewerten, Architektursichten erarbeiten, Architektursichten identifizieren, Architekturtreiber identifizieren, Bewertungskriterien festlegen

G.1.16.8 System entwerfen

Ausgehend von den Anforderungen in der Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) wird eine mögliche Struktur der Systemarchitektur beziehungsweise einer Unterstützungssystemarchitektur erarbeitet. Der Entwurf erfolgt im Rahmen eines iterativen Entwurfsprozesses.

Der Architektur-Erstellungsprozess beginnt mit der Identifikation der Architekturtreiber sowie - parallel dazu - der Festlegung von Bewertungskriterien. Architekturtreiber sind üblicherweise explizit oder implizit in den Anforderungen gegeben und legen grundlegende Eigenschaften der Architektur fest (zum Beispiel Busstruktur bei der Kommunikation oder Schichtenarchitektur bei der Dekomposition). Bei der Erstellung eines Unterstützungssystems ist zu berücksichtigen, dass diese möglichst integriert und - soweit möglich und sinnvoll - homogen sind (zum Beispiel Werkzeug-Kette von einem Hersteller). Insbesondere sollten sie einen nachvollziehbaren und durchgängigen Entwicklungsprozess unterstützen.

Parallel werden, ausgehend von den Anforderungen, Bewertungskriterien für die zu entwerfende Architektur definiert. Diese sind im Architekturentwurf zu berücksichtigen und sind Grundlage der späteren Designabsicherung.

Die Dokumentation eines Architekturentwurfs erfolgt durch Modellierung unterschiedlicher Sichten auf das System. In einem ersten Schritt sind alle Sichten, die das System geeignet beschreiben, festzulegen. Diese Sichten werden mit Hilfe von Werkzeugen und Modellierungssprachen (zum Beispiel UML) modelliert und um erläuternde Texte ergänzt.

Die so erarbeitete und dokumentierte Architektur wird im Hinblick auf die Anforderungen und die Bewertungskriterien einer Designverifikation unterzogen.

Produkt	<u>Systemarchitektur</u>
Werkzeuge	<u>Modellierungswerkzeug</u>
Methoden	<u>Designverifikation, Prototyping, Systemdesign</u>
Arbeitsschritte	Architektur bewerten, Architektursichten erarbeiten, Architektursichten identifizieren, Architekturtreiber identifizieren, Bewertungskriterien festlegen

G.1.16.9 Unterstützungssystem entwerfen

Ausgehend von den Anforderungen in der Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) wird eine mögliche Struktur der Systemarchitektur beziehungsweise einer Unterstützungssystemarchitektur erarbeitet. Der Entwurf erfolgt im Rahmen eines iterativen Entwurfsprozesses.

Der Architektur-Erstellungsprozess beginnt mit der Identifikation der Architekturtreiber sowie - parallel dazu - der Festlegung von Bewertungskriterien. Architekturtreiber sind üblicherweise explizit oder implizit in den Anforderungen gegeben und legen grundlegende Eigenschaften der Architektur fest (zum Beispiel Busstruktur bei der Kommunikation oder Schichtenarchitektur bei der Dekomposition). Bei der Erstellung eines Unterstützungssystems ist zu berücksichtigen, dass diese möglichst integriert und - soweit möglich und sinnvoll - homogen sind (zum Beispiel Werkzeug-Kette von einem Hersteller). Insbesondere sollten sie einen nachvollziehbaren und durchgängigen Entwicklungsprozess unterstützen.

Parallel werden, ausgehend von den Anforderungen, Bewertungskriterien für die zu entwerfende Architektur definiert. Diese sind im Architekturentwurf zu berücksichtigen und sind Grundlage der späteren Designabsicherung.

Die Dokumentation eines Architekturentwurfs erfolgt durch Modellierung unterschiedlicher Sichten auf das System. In einem ersten Schritt sind alle Sichten, die das System geeignet beschreiben, festzulegen. Diese Sichten werden mit Hilfe von Werkzeugen und Modellierungssprachen (zum Beispiel UML) modelliert und um erläuternde Texte ergänzt.

Die so erarbeitete und dokumentierte Architektur wird im Hinblick auf die Anforderungen und die Bewertungskriterien einer Designverifikation unterzogen.

Produkt	<u>Unterstützungs-Systemarchitektur</u>
Arbeitsschritte	Architektur bewerten, Architektursichten erarbeiten, Architektursichten identifizieren, Architekturtreiber identifizieren, Bewertungskriterien festlegen

G.1.17 Systemspezifikation

G.1.17.1 Externe-Einheit spezifizieren

In der Systemspezifikation sind die Anforderungen und Schnittstellen für die Externe Einheit zu kennzeichnen. Diese sind in die Externe-Einheit-Spezifikation zu übernehmen und im Rahmen eines Unterauftrages, eines Fertigproduktes oder einer Beistellung zu realisieren.

Die Externe-Einheit-Spezifikation ist im Vertrag zum Unterauftragnehmer aufzunehmen.

Produkt	<u>Externe-Einheit-Spezifikation</u>
Werkzeuge	<u>Anforderungsmanagement, Integrierte Entwicklungsumgebung, Modellierungswerkzeug</u>
Methoden	<u>Anforderungsanalyse, Systemanalyse</u>

G.1.17.2 Externes-SW-Modul spezifizieren

In der SW-Spezifikation sind die Anforderungen und Schnittstellen für das Produkt Externes SW-Modul zu kennzeichnen. Diese sind in die Externes-SW-Modul-Spezifikation zu übernehmen und im Rahmen eines Unterauftrages, eines Fertigproduktes oder einer Beistellung zu realisieren.

Die Externes-SW-Modul-Spezifikation legt die Abnahmekriterien für die Eingangsprüfung in der Prüfspezifikation Lieferung fest und ist im Vertrag zum Unterauftragnehmer aufzunehmen.

Produkt	<u>Externes-SW-Modul-Spezifikation</u>
Werkzeuge	<u>Anforderungsmanagement, Integrierte Entwicklungsumgebung, Konstruktion/Simulation, Modellierungswerkzeug</u>
Methoden	<u>Anforderungsanalyse, Systemanalyse</u>

G.1.17.3 Gesamtsystem spezifizieren

Im Rahmen der Erstellung der Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) wird anhand der funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen aus dem Lastenheft eine grobe Gesamtsystemarchitektur entwickelt und die Anforderungen werden zugeordnet. Um sicherzustellen, dass die Anforderungen korrekt und vollständig sind, werden sie im Idealfall mit Unterstützung des Auftraggebers und aller Stakeholder evaluiert, gegebenenfalls verbessert und um organisationsspezifische Anforderungen erweitert.

Anschließend wird ein iterativer Prozess eingeführt, in dem auf Basis der Anforderungen eine Lebenszyklusanalyse durchgeführt und eine stabile grobe Architektur des Systems, der möglichen Unterstützungssysteme und der logistischen Unterstützung definiert wird. Diesen Architekturelementen werden die spezifizierten Anforderungen zugeordnet. Die Schnittstellen zwischen den Systemen sowie zur Umgebung werden in einer Schnittstellenübersicht beschrieben. Parallel zum Prozess der Anforderungszuordnung werden die Abnahmekriterien für das spätere System definiert.

Mit Abschluss des Prozesses wird der Lieferumfang festgelegt. Anschließend muss das Nachvollziehen der Anforderungen erfolgen und zwar sowohl von der Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) zu den Anforderungen (Lastenheft) als auch von der Gesamtsystemspezifikation zum System und den möglichen Unterstützungssystemen und der logistischen Unterstützung.

Produkt	<u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)</u>
Werkzeuge	<u>Anforderungsmanagement, Integrierte Entwicklungsumgebung, Modellierungswerkzeug</u>
Methoden	<u>Anforderungsanalyse, Systemanalyse</u>
Arbeitsschritte	Anforderungen vom Lastenheft evaluieren und überarbeiten, Anforderungen zuordnen, Anforderungsverfolgungsüberblick erstellen, Gesamtsystemarchitektur erstellen, Lebenszyklus analysieren, Lieferumfang und Abnahmekriterien definieren

G.1.17.4 SW-Einheit/-Komponente/-Modul spezifizieren

Bei der Spezifikation sind für das jeweils zu beschreibende SW-Element (SW-Einheit, SW-Komponente oder SW-Modul) die Anforderungen und Schnittstellen festzulegen und präzise zu beschreiben.

Zur Erstellung der SW-Spezifikation werden - analog zur Systemspezifikation - Schnittstellen und nicht-funktionalen Anforderungen an das SW-Element bestimmt. Daran schließen sich parallel die Verfeinerung und Zuordnung dieser Schnittstellen und Anforderungen, basierend auf der übergeordneten SW-Einheit beziehungsweise SW-Komponente, an. Die Designentscheidungen sind in der SW-Spezifikation zu dokumentieren. Sofern sich die erarbeitete Realisierung als tragfähig erweist, kann zur Verfolgung der Anforderungen übergegangen werden. Trifft dies nicht zu, ist die Realisierung zu überarbeiten.

Anforderungen werden üblicherweise in Textform beschrieben. Die Spezifikation der Schnittstelle kann unterschiedlich formalisiert werden. Üblich ist die Verwendung von grafischen Beschreibungsmethoden in Kombination mit erklärendem Text.

Produkt	<u>SW-Spezifikation</u>
Werkzeuge	<u>Modellierungswerkzeug</u>
Methoden	<u>Systemanalyse</u>
Arbeitsschritte	Anforderungsverfolgungsüberblick erstellen, Schnittstellen und nicht-funktionale Anforderungen identifizieren, Schnittstellen und nicht-funktionale Anforderungen verfeinern, Schnittstellen und nicht-funktionale Anforderungen zuordnen

G.1.17.5 System/Unterstützungssystem/Segment spezifizieren

Bei der Spezifikation sind für das jeweils zu beschreibende Systemelement (System, Unterstützungssystem, Segment) die Anforderungen und Schnittstellen festzulegen und präzise zu beschreiben.

Zur Erstellung der Spezifikation werden Schnittstellen und nicht-funktionale Anforderungen an das Systemelement ermittelt. Daran schließen sich parallel die Verfeinerung und Zuordnung dieser Schnittstellen und Anforderungen an, basierend auf dem übergeordneten System oder Segment. Die Designentscheidungen sind in der Systemspezifikation zu dokumentieren. Sofern sich die erarbeitete Realisierung als tragfähig erweist, kann zur Verfolgung der Anforderungen übergegangen werden. Trifft dies nicht zu, ist die Realisierung zu überarbeiten.

Anforderungen werden üblicherweise in Textform beschrieben. Die Spezifikation der Schnittstelle kann unterschiedlich formalisiert werden. Üblich ist die Verwendung von grafischen Beschreibungsmethoden in Kombination mit erklärendem Text.

Produkt	<u>Systemspezifikation</u>
Werkzeuge	<u>Anforderungsmanagement, Integrierte Entwicklungsumgebung, Modellierungswerkzeug</u>
Methoden	<u>Anforderungsanalyse, Prototyping, Systemanalyse</u>
Arbeitsschritte	Anforderungsverfolgungsüberblick erstellen, Schnittstellen und nicht-funktionale Anforderungen identifizieren, Schnittstellen und nicht-funktionale Anforderungen verfeinern, Schnittstellen und nicht-funktionale Anforderungen zuordnen

G.1.18 Vertragswesen

G.1.18.1 Vertrag abschließen

Die Erstellung und Dokumentation des Vertragsschlusses umfasst in der UfAB drei Schritte:

- > Zuschlagserteilung (Schritt 13),
- > Erstellung der Vertragsurkunde (Schritt 14),
- > Unterzeichnung der Vertragsurkunde (Schritt 15).

Die genaue Vorgehensweise ist in der UfAB hinterlegt.

Produkt	<u>Vertrag</u>

G.1.18.2 Vertragszusatz abschließen

Falls nach Vertragsabschluss Änderungen oder Ergänzungen gewünscht werden, die außerhalb des vertraglich Vereinbarten liegen, können diese in einem Vertragszusatz geregelt werden. Ein Vertragszusatz kann von jedem der beiden Vertragspartner initiiert und mit dem anderen ausgehandelt werden.

Beim Abschluss eines Vertragszusatzes ist zu beachten, dass insbesondere bei der Beauftragung von zusätzlichen Leistungen grundsätzlich ein Vergabeverfahren gemäß UfAB durchgeführt werden muss. Im laufenden Projekt lässt sich dies meist als freihändige Vergabe realisieren.

Produkt	<u>Vertragszusatz</u>

G.2 Methoden und Werkzeuge

G.2.1 Methodenreferenzen

G.2.1.1 Anforderungsanalyse

Ziel der Anforderungsanalyse ist die Identifikation, die Beschreibung und die Qualitätssicherung von Anforderungen. Die Anforderungsanalyse kann mit folgenden Methoden durchgeführt werden:

Anwendungsfall-Modellierung

Zielsetzung der Methode ist die Erfassung und Darstellung der aus Sicht von externen Bedienungseinheiten (Akteure) an ein System gestellten funktionalen Anforderungen. Die Anforderungen sind in Form von Anwendungsfällen, den "Use Cases", zu beschreiben. Ein Anwendungsfall kann in einer Reihe von Szenarios konkretisiert werden. Externe Bedienungseinheiten (z.B. Mitarbeiter, Projektleiter oder Administrator) repräsentieren Rollen, die von konkreten Personen, Maschinen, Computer-"Tasks" oder anderen Systemen eingenommen werden können.

Ein Anwendungsfall wird durch eine Bedienungseinheit ausgelöst. Seine Beschreibung beinhaltet die Dialoge beziehungsweise Interaktionen, die zur Bearbeitung einer Aufgabe zwischen dieser Bedienungseinheit und dem System "gefordert" werden. Für die Beschreibung der Interaktionen wird eine Folge von Aktionen und Ereignissen festgelegt, die von der initiiierenden Bedienungseinheit, dem System oder anderen Bedienungseinheiten ausgelöst werden. Es sind nur die Aktionen beziehungsweise Ereignisse festzulegen, die aus der Sicht der Bedienungseinheit erkennbar sind, nicht aber Details, die beschreiben, wie das System intern arbeiten soll.

Die für ein System spezifizierten Anwendungsfälle repräsentieren in ihrer Gesamtheit die anwendungsorientierten, funktionalen Anforderungen an das System. Damit die Beschreibung vollständig ist, sollten möglichst alle erkannten Anwendungsfälle in dieser Form spezifiziert werden.

Interviewtechnik

Eine Möglichkeit der Anforderungsermittlung ist die Interviewtechnik. Hierbei werden die künftigen Anwender in einem vorgegebenen und formalisierten Verfahren befragt. Mit dieser Interviewtechnik soll es möglich sein, unterschiedliche Gruppen zu bilden und schwer quantifizierbare, quantifizierbare und ergänzende Nutzenpotenziale abzufragen. Bei einem solchen Vorgehen ist es unerlässlich, dass für die Quantifizierung der Nutzenpotenziale alle betroffenen Bereiche einbezogen sind und aktiv mitwirken. Ohne diese Mitarbeit lassen sich vorab zwar fiktive Werte annehmen, diese können aber von den betroffenen Bereichen nachträglich sehr leicht in Frage gestellt werden. Eine definierte Interviewmethode ist die "Structured Hierarchical Interviewing for Requirement Analysis" (SHIRA). Sie setzt zu einem sehr frühen Zeitpunkt an. SHIRA versucht, die konkrete Bedeutung der Produktattribute wie "einfach", "innovativ", "kontrollierbar" oder "eindrucksvoll" für ein mögliches Softwareprodukt zu verstehen.

Dialog Design Modellierung

Ziel der "Dialog Design Modellierung" ist es, die Struktur eines Nutzerdialogs mit Bildschirmmasken zu modellieren. Das Layout der Bildschirmmasken bleibt hierbei unberücksichtigt. Die Masken können lediglich typisiert werden (z.B. Typ: Eingabemaske).

Systemverhaltensmodelle

Ziel der Erstellung von Systemverhaltensmodellen ist es, die Anforderungen an das dynamische Verhalten eines Systems mittels eines Modells zu präzisieren. Besondere Beachtung finden hierbei der Einfluss von (externen) Ereignissen auf das System sowie mögliche Nebenläufigkeiten innerhalb des Systems. Dieses Modell dient insbesondere dem Abgleich mit den Anforderungen des Anwenders und der Präzisierung bezüglich Vollständigkeit, Eindeutigkeit, etc.

Kosten-Nutzen-Analyse bei Anforderungen

Bei der Anforderungsanalyse wird häufig eine Kosten-Nutzen-Analyse zur Priorisierung der Anforderungen durchgeführt. Hier bei handelt es sich um eine Untersuchung mit dem Ziel, eine Empfehlung auszusprechen, ob der zu erwartende Nutzen der Realisierung einer Anforderung die zu erwartenden Kosten rechtfertigt. Damit können Anforderungen nachgeordneter Bedeutung leichter eliminiert werden.

Einsatz von Kreativitätstechniken

Um der Heterogenität der verschiedenen Beteiligten in der Anforderungsermittlung erfolgreich begegnen zu können, müssen manchmal ungewöhnliche Wege gegangen werden. Kreativitätstechniken dienen dem Zweck, dem Denken in herkömmlichen Bahnen den Rücken zu kehren und ungewöhnliche, kreative Ideen zu

ermöglichen. Kreativitätstechniken eignen sich nicht für die Ermittlung einer detaillierten Beschreibung des präzisen Verhaltens eines Systems. Statt dessen dienen sie dem Durchbrechen von Schranken, die die eigene Denkweise und die Fremdartigkeit anderer Denkweisen der Anforderungsermittlung aufzwingen können.

Folgende Kreativitätstechniken können je nach Situation in Frage kommen:

- > Brainstorming,
- > Brainstorming paradox (es werden Ereignisse gesammelt, die nicht erreicht werden sollen),
- > Methode 6-3-5 (schriftliches Brainstorming: 6 Teilnehmer entwickeln jeweils 3 Ideen, diese werden 5 mal herumgereicht bis jeder Teilnehmer jede Karte einmal besessen hat),
- > Wechsel der Perspektive (jeder Teilnehmer betrachtet das Problem aus einer unterschiedlichen, vorher definierten Perspektive heraus),
- > Walt Disney Methode (Einteilung der Teilnehmer in die Gruppen Träumer/Visionär, Realist und Kritiker),
- > Bionik/Bisoziation (finden von passenden Assoziationen zum Problem und Diskussion möglicher Lösungsmöglichkeiten für das Analogon).

Einsatz von Beobachtungstechniken

Der Anwender weiß am besten darüber Bescheid, welche Aufgaben in seinem Tagesgeschäft anfallen und wie sie bestritten werden können. Häufig zeigt sich jedoch, dass der Anwender aus verschiedenen Gründen bewusst oder unbewusst keine passende Beschreibung seiner Tätigkeiten liefert. Beobachtungstechniken dienen dem Zweck, dem Anforderungsanalytiker Einblick in die Welt des Anwenders zu bieten. Diese Techniken können sehr zeitaufwändig sein, allerdings bieten sie das Potential, dass der Anforderungsanalytiker die anfallenden Aufgaben wirklich verstehen und eigene Anforderungen an ein System zur Unterstützung dieser Aufgaben stellen kann.

Folgende Beobachtungstechniken können angewandt werden:

- > Feldbeobachtung (der Anforderungsanalytiker beobachtet die Anwender bei seiner täglichen Arbeit),
- > Apprenticing (der Anforderungsanalytiker erlernt die Tätigkeiten des Anwenders und wendet sie an).

Aktivitäten	<u>Anforderungen festlegen, Externes-SW-Modul spezifizieren, Externe-Einheit spezifizieren, Gesamtsystem spezifizieren, System/Unterstützungssystem/Segment spezifizieren, Projektvorstudie erstellen</u>
Quellen	Coc00, Rup04

G.2.1.2 Bewertungsverfahren

Im Rahmen von IT-Projekten ergibt sich immer öfter der Bedarf nach Verfahren, mit denen Vorgaben wie die Anforderungen (Lastenheft), die Evaluierung von Fertigprodukten oder die Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) nach möglichst transparenten und nachvollziehbaren Kriterien qualitativ wie quantitativ bewertet werden können. Im Laufe der letzten 10 Jahre haben sich hierfür einige Standardbausteine herauskristallisiert.

Weighted Scoring Model (WSM)

Einer dieser Standardbausteine ist das gewichtende Bewertungsmodell (WSM) [Schw04]. In einem ersten Schritt werden hierbei Bewertungskriterien definiert, die dann nach Bedeutung für das Gesamtsystem gewichtet werden (z.B. essentiell, sehr wichtig, wichtig, nice-to-have, oder 10, 7, 5 oder 3 Punkte). In der Evaluierung wird der Erfüllungsgrad der einzelnen Kriterien festgehalten, z.B. 70%. Durch die

Multiplikation des Erfüllungsgrades mit der Punktzahl pro Kriterium ergibt sich das Bewertungsergebnis, z.B. $70\% * 7 \text{ Punkte} = 4,9 \text{ Punkte}$. Die Summe aller bewerteten Kriterien ergibt die Bewertung des Bewertungsgegenstands, die dann mit den Ergebnissen der anderen Punkte verglichen werden kann. Zusätzlich können noch Mindestpunktzahlen definiert werden, bei deren Unterschreiten durch sämtliche Teilaspekte entsprechende Folgerungen für das Gesamtprojekt eintreten (wenn dies etwa für Fertigprodukte ergibt, dass ein Zukauf keine realistische Möglichkeit mehr darstellt, sondern nur noch die Individualentwicklung als gangbarer Weg bleibt).

Analytic Hierarchy Process (AHP)

Ähnlich ist das AHP-Verfahren, dass ebenfalls auf einer Entscheidungsmatrix beruht. Die Kriterien werden in Hierarchieebenen der Relevanz entsprechend angeordnet und paarweise miteinander verglichen und ausgewertet (s.u.a. Kon96).

Beiden Methoden, aber insbesondere dem AHP, ist das Risiko gemein, dass das Gesamtmodell durch falsche Gewichtungen in sich inkonsistent wird und somit seine Aussagekraft verliert. Auch in Hinsicht auf den mit der Evaluierung verbundenen Aufwand sollte also immer darauf geachtet werden, dass sich die Komplexität des Modells in Grenzen hält.

Sonderfall COTS-Software

Ziel der Evaluierung von Standardsoftware bzw. Softwarekomponenten ist es, Vergleichsmethoden und -kriterien zu finden und anzuwenden, die die Bewertung und Auswahl von Fertigprodukten ermöglichen. Dies ist ein Thema, das seit etwa 1990 international diskutiert wird, seitdem zunehmend nicht mehr die individuellen Systementwicklungen, sondern der Einsatz und die Integration von Standardapplikationen im Vordergrund des kommerziellen IT-Einsatzes stehen.

Transaktionskostenanalyse

Generell wurde das Thema zunächst im Bereich der Industrieproduktion akut, aber bald auch für den IT-Bereich übernommen: ist es kostengünstiger und effektiver, ein Teil- oder Endprodukt selbst zu fertigen oder zuzukaufen? Hierzu wurde die Transaktionskostentheorie (TCT) [Wil75, Wan02] entwickelt, die die einzelnen Komponenten zunächst danach bemisst, wie *spezifisch* sie für den fraglichen Prozess sind: je spezifischer, desto eher empfiehlt sich die Eigenproduktion und je weniger spezifisch, umso sinnvoller ist der Zukauf. Zum zweiten werden die *Unwägbarkeiten*, die Risiken, bewertet, gefolgt von der *Häufigkeit* des Einsatzes und der *Reputation* des Anbieters als Kriterien für die Eigen- oder Fremdproduktion.

Zwischenzeitlich entstand eine Vielzahl von Modellen, die Kombinationen unterschiedlicher Bewertungsverfahren propagieren [als kleine Auswahl s. Kon96, PD99, LMTC01, AF02].

Aktivitäten	Anforderungsbewertung erstellen, Marktsichtung für Fertigprodukte durchführen, Make-or-Buy-Entscheidung durchführen, Projektvorstudie erstellen, Bewertungsmatrix erstellen
Quellen	AF02, Kon96, LMTC01, PD99, Schw04, Wan02, Wil75

G.2.1.3 Datenbankmodellierung

Die Datenbankmodellierung setzt sich dabei aus mehreren Teilmethoden zusammen:

ER-Modellierung: Bei der Entity-Relationship-Modellierung (ER-Modellierung) wird im Rahmen einer vorgegebenen Aufgabenstellung ein Datenmodell erstellt, das sich im Allgemeinen allein an den fachlichen Gegebenheiten und an der Sicht der Anwender, nicht an der IT-Realisierung, orientiert. Ziel der ER-Modellierung ist es, die Objekte, die durch Daten in einem informationsverarbeitenden System repräsentiert werden und ihre Beziehungen untereinander zu beschreiben. Die Erstellung eines ER-Modells erfolgt in einer Top-down-Vorgehensweise, bei der in jedem Entwurfsschritt detailliertere, verfeinerte Strukturen entstehen. Das Darstellungsmittel der ER-Modellierung ist das ER-Diagramm. Ein ER-Diagramm besteht im Wesentlichen aus:

- > Der Darstellung von Entitätstypen, Beziehungstypen, Kardinalitäten durch entsprechend unterschiedliche grafische Symbole, und
- > Der Angabe der Namen aller Entitätstypen und Beziehungstypen im Diagramm.

Data Navigation Modelling: Die Methode "Data Navigation Modelling" dient dazu, aus einem ER-Modell eine am Datenbankmanagementsystem ausgerichtete Datenstruktur zu erstellen. Insbesondere für die Erstellung leistungsfähiger, hierarchischer und netzwerkartiger Datenbankstrukturen ist Data Navigation Modelling hilfreich.

Normalisierung: Ziel der "Normalisierung" ist die Bildung von Datenstrukturen (Entitätstypen mit Attributen), so dass gewisse Gesetzmäßigkeiten, sogenannte Normalisierungsregeln, eingehalten werden, die unter anderem Folgendes bewirken:

- > Elimination von Redundanzen,
- > Elimination von Anomalien, die beim Einfügen, Löschen oder bei der Modifikation von Daten in Datenstrukturen auftreten können.

Aktivitäten	<u>Datenbankentwurf erstellen</u>
Quellen	<u>KE04</u>

G.2.1.4 Designverifikation

Ziel der Designverifikation ist es, mathematisch exakt nachzuweisen, dass die verfeinerte Spezifikation die Anforderungen der Ausgangsspezifikation weiterhin erfüllt. Sie weist mit den Mitteln der formalen Logik nach, dass eine formale Spezifikation (Feinspezifikation) die Verfeinerung einer Ausgangsspezifikation ist und alle Anforderungen an die Ausgangsspezifikation ebenfalls erfüllt. Eine Spezifikation wird durch weitere Detaillierung und Konkretisierung der Aussagen und Bedingungen verfeinert.

Die Designverifikation kann mit folgenden Methoden durchgeführt werden:

Software Architecture Analysis Method (SAAM)

SAAM ist eines der einfacheren Verfahren zur szenariobasierten Architekturbewertung, das als erstes publiziert wurde. SAAM eignet sich zur Untersuchung von Softwarearchitekturen im Hinblick auf Qualitätsattribute (qualitative Anforderungen) wie

- > Modifizierbarkeit,
- > Portierbarkeit,
- > Erweiterbarkeit,
- > Performance,
- > Verlässlichkeit,

aber auch zur Evaluation des Funktionsumfangs (funktionale Anforderungen) einer Softwarearchitektur. Grundsätzlich werden bei einer SAAM-Bewertung Szenarios entworfen, priorisiert und den von ihnen betroffenen Teilen der zu untersuchenden Softwarearchitektur zugeordnet. Bereits dies kann auf Probleme in der Architektur hinweisen.

Architecture Tradeoff Analysis Method (ATAM)

Mit ATAM werden die Design-Entscheidungen der Architektur überprüft. Es wird überprüft, ob die Design-Entscheidungen die Qualitätsanforderungen in zufrieden stellender Weise unterstützen. Die Risiken und Kompromisse in der Architektur werden identifiziert und dokumentiert.

Der Prozess läuft in zwei Phasen ab. In der ersten Phase werden die notwendigen Bestandteile präsentiert. Danach wird die Architektur untersucht und analysiert. In der zweiten Phase wird getestet, ob die Analyse und die Untersuchung richtig und vollständig waren. Danach werden die Ergebnisse zusammengefasst.

Aktivitäten	<u>SW-Einheit entwerfen</u> , <u>System entwerfen</u>
Quellen	<u>THE03</u>

G.2.1.5 Geschäftsprozessmodellierung

Ziel der Geschäftsprozessmodellierung ist die Spezifikation von Geschäftsprozessen und deren Optimierung. Die Geschäftsprozessmodellierung kann durch folgende Methoden durchgeführt werden:

Geschäftsprozessoptimierung

In einem Geschäftsprozess sollen die Ziele Dritter (Kunden, Bürger etc.) erfüllt werden und diese deshalb auch zu Prozess-"Beteiligten" gemacht werden. Wesentliche Merkmale eines Geschäftsprozesses sind:

- > die Kundenorientierung (hier sind auch verwaltungsinterne "Kunden" gemeint) und
- > die Erreichung eines Nutzeneffekts (für den Kunden und die Organisation selbst).

Es gibt zwei grundsätzlich unterschiedliche Ansätze für die Geschäftsprozessoptimierung:

- > der radikale Weg des Business (Process)Reengineering (BPR) nach Hammer und Champy und
- > die behutsamere Vorgehensweise des Kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP).

Business Reengineering

Das Business Reengineering nach Hammer und Champy ist ein fundamentales Überdenken und radikales Umgestalten von Unternehmen oder wesentlichen Unternehmensprozessen. Dabei bedeutet fundamental, dass die Frage des "Was und Warum" vor dem "Wie" stehen muss. Außerdem soll sich die Reorganisation nicht nur auf Teilbereiche, sondern auf das ganze Unternehmen oder zumindest auf die wesentlichen Unternehmensprozesse beziehen. "Radikal" bedeutet für Hammer und Champy, dass im Prinzip "ganz von vorne" angefangen wird und bestehende Abläufe und Strukturen grundsätzlich in Frage zu stellen sind. Der Ansatz bietet wichtige Ideen, Methoden und Denkanstöße, die auch bei allen anderen Formen der (Unternehmens-)Reorganisation von Bedeutung sind beziehungsweise sein können.

Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)

Die Theorie des KVP ist die europäische Variante des so genannten japanischen Weges (KAIZEN). Sie beschreibt eine systematische Vorgehensweise zum Erkennen und Beseitigen von Verschwendung von Ressourcen sowie zur Verbesserung der Arbeitsprozesse und des Arbeitsumfeldes. Nach dem Motto "Der Weg ist das Ziel" setzt KVP auf ständige kleinere Verbesserungen der Geschäftsprozesse anstelle einer grundlegenden Innovation beziehungsweise Reorganisation. Das unterscheidet KVP vom BPR. Die Gemeinsamkeit mit dem BPR und damit das Neue gegenüber den herkömmlichen Organisationsverfahren ist jedoch die Prozessorientierung und damit die Abkehr vom Funktionsdenken.

Der Ansatz des KVP ist weder revolutionär noch radikal, sondern hat sich aus langjährigen Erfahrungen gebildet. Insofern ist der Ansatz wesentlich praxisorientierter als der des BPR und berücksichtigt in größerem Maße die Probleme, die bei der Reorganisation von Unternehmensprozessen auftreten.

Anwendungsfall-Modellierung

Siehe entsprechender Absatz in Methodenreferenz Anforderungsanalyse

Aktivitäten	<u>Anforderungen festlegen</u> , <u>Projektvorstudie erstellen</u>

Quellen

BG03

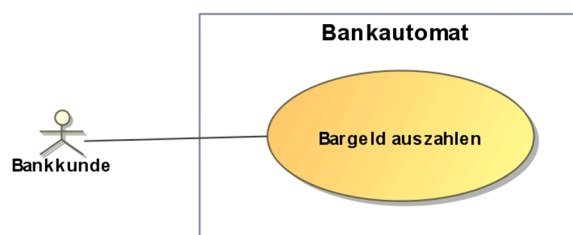
G.2.1.6 Modellierung funktionaler Anforderungen (UML)

Die Unified Modeling Language (UML) eignet sich insbesondere für die Beschreibung funktionaler Anforderungen. Diese Methodenreferenz stellt dar, wie ein Ausschnitt der Modellierungssprache verwendet werden kann, um fachliche Zusammenhänge und Systemverhalten zu modellieren. Die Modellierung verwendet

- > Anwendungsfalldiagramme,
- > Aktivitätsdiagramme,
- > Anwendungsfalltabellen (ergänzend zur UML) und
- > Klassendiagramme.

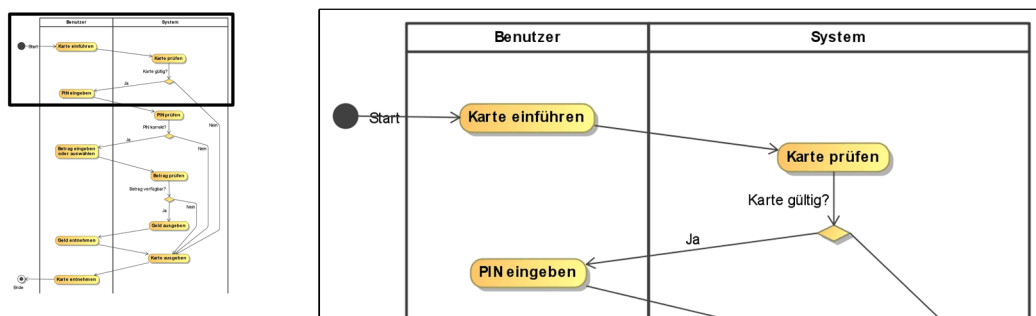
Anwendungsfalldiagramm: Überblick über die Systemfunktionalität

Ein Anwendungsfalldiagramm gibt einen ersten Überblick über die Gesamtheit der Anwendungsfälle und somit über die Definition des Systemverhaltens. Es beschreibt, was das System ist, was das System an Verhalten und Funktionalität umfasst und mit welchen Akteuren das System interagiert. Ausgehend von den im Anwendungsfalldiagramm dargestellten Anwendungsfällen werden diese in einem weiteren Schritt ausführlicher beschrieben. Je nach Komplexität kann dies entweder textlich oder modellbasiert erfolgen. Handelt es sich um nicht-komplexe bzw. nur gering-komplexe Anwendungsfälle, ist es ausreichend, Anwendungsfälle mit einer kurzen textlichen Beschreibung zu versehen. Ansonsten sind die beiden nachfolgend genannten Beschreibungsmöglichkeiten empfehlenswert.



Aktivitätsdiagramm: Detaillierung des Systemverhaltens

Zeichnen sich die Anwendungsfälle dahingegen als mittel bis stark komplex ab, ist es sinnvoll, diese mittels Aktivitätsdiagrammen näher zu erläutern. Die Aktivitätsdiagramme vermitteln auf einen Blick und ausdrucksstark, was der Normalablauf ist und wie Alternativabläufe aussehen, welche Vorbedingungen und auslösende Ereignisse existieren. Eine optische Trennung zwischen System und Akteur ("Swimlane") kann die Interaktion des Systems mit der Außenwelt noch übersichtlicher darstellen.



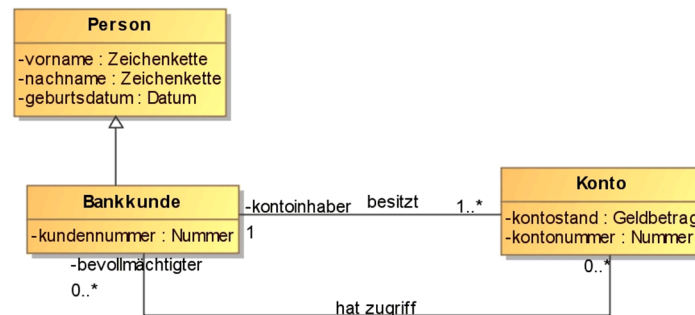
Anwendungsfalltabelle: Ergänzende Informationen

Informationen zu Priorität, Stakeholdern und dem Querbezug zu nicht-funktionalen Anforderungen können nicht unmittelbar modelliert werden. Es empfiehlt sich, für jeden Anwendungsfall eine Tabelle nach folgendem Muster zu hinterlegen:

Kurzbeschreibung	Hier erfolgt eine kurze und prägnante Beschreibung der Fachlichkeit des Anwendungsfalls.
Vorbedingung / Auslösendes Ereignis	Hier werden zum Einen die Voraussetzungen für den Anwendungsfall (der Zustand, in dem sich das System vor Ausführung befindet) beschrieben und zum Anderen die Ereignisse, die den Anwendungsfall auslösen.
Normalablauf	Hier erfolgt eine Beschreibung des Ablaufs des Anwendungsfalls, so wie er sich im Normalfall (in der Mehrzahl der Fälle) verhält. Dabei wird der Ablauf in einzelnen Schritten dargestellt.
Nachbedingung(en) / Ergebnis	Hier werden zum Einen die Zustände, in dem sich das System nach Ausführung des Anwendungsfalls befindet, und zum Anderen die Ergebnisse für den Anwender angegeben.
Akteure	Hier werden alle Akteure aufgeführt, die an dem Anwendungsfall in irgendeiner Form beteiligt sind und somit mit dem beschriebenen Anwendungsfall in Beziehung stehen.
Priorität	Für die Angabe der Priorität wird aus der Prioritätenskala (siehe Methodenreferenz <u>Vom Lastenheft zum Kriterienkatalog</u> im Teil Methodenreferenzen des V-Modell XT Bund) genau eine festgelegt.
Stakeholder	Gibt es für den hier beschriebenen Anwendungsfall konkrete Stakeholder (über die Akteure hinaus), dann werden diese hier aufgeführt.
Alternativabläufe	Hier erfolgt eine Beschreibung des Ablaufs des Anwendungsfalls, so wie er sich in Sonder- bzw. Ausnahmefällen verhält. Dabei wird der Ablauf in einzelnen Schritten dargestellt. Es können sich bei Alternativabläufen andere Nachbedingungen bzw. Ergebnisse als im Normalablauf ergeben. Diese werden dann hier angegeben.
Querbezug zu nicht-funktionalen Anforderungen	Ist erkennbar, dass der hier beschriebene Anwendungsfall einen Querbezug bzw. eine Abhängigkeit zu einer oder mehreren nicht-funktionalen Anforderungen besitzt, so werden die davon betroffenen nicht-funktionalen Anforderungen an dieser Stelle gelistet.

Klassendiagramm: Fachliches Datenmodell und fachliche Zusammenhänge

Des Weiteren wird für datenzentrierte Systeme im Rahmen der funktionalen Anforderungen ein erstes fachliches Datenmodell erstellt, das ggf. Grundlage eines späteren Datenbankentwurfs oder einer objektorientierten Implementierung ist. Das fachliche Datenmodell des Systems leitet sich aus den Entitäten und den fachlichen Zusammenhängen der Domäne ab. Die Dokumentation des fachlichen Datenmodells erfolgt mit Klassendiagrammen. Zusätzlich zu der Diagrammdarstellung empfiehlt es sich – soweit diese bereits bekannt sind – zusätzliche Informationen wie beispielsweise fachliche Attribute oder den Querbezug zu funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen in einem Datenkatalog festzuhalten. Diese können je nach eingesetztem Werkzeug bereits im Modell hinterlegt werden oder aber im Lastenheft textlich oder tabellarisch ergänzt werden. Wichtig ist, dass die verwendeten Attribute und Datentypen (wenn sie überhaupt angegeben sind) ausschließlich fachlicher Natur sind.



Aktivitäten	<u>Anforderungen festlegen</u>
Quellen	<u>PR09</u>

G.2.1.7 Projektplanung und -steuerung

Ziel der Projektplanung und -steuerung ist die Definition von Projekten und die Überwachung eines zielgerichteten Projektverlaufs. Die Projektplanung und -steuerung kann mit folgenden Methoden durchgeführt werden:

Balkenplan- und Netzplantechnik

Ziel der Netzplantechnik ist die Terminplanung für Aktivitäten unter Berücksichtigung ihrer Abhängigkeiten. Unter Abhängigkeiten versteht man beispielsweise, dass eine Aktivität erst starten darf, wenn eine andere beendet ist.

Als Notation für Projektpläne wird dabei der "Balkenplan" verwendet. Balkenpläne existieren in unterschiedlichen Ausprägungen, als so genannter Vorgangsknotennetzplan, als Ereignisknotennetzplan oder als Vorgangskantennetzplan. Moderne Werkzeuge für die Projektplanung integrieren diese unterschiedlichen Notationen.

Als Anhaltspunkt für die Terminplanung bietet die Netzplantechnik unterschiedliche Berechnungsmethoden an: Bei Eingabe der Abhängigkeiten der Aktivitäten voneinander, der Aktivitätsdauern sowie frühester beziehungsweise spätester Projektanfangs- und Projektendtermine können beispielsweise kritische Pfade berechnet werden. Kritische Pfade sind abhängige Aktivitäten, deren Verzögerung zu einer Gesamtverzögerung des Projektes führt.

Meilenstein-Trend-Analyse (MTA)

Eine MTA zeigt auf anschauliche Art die zu den verschiedenen Berichtszeitpunkten veränderte Einschätzung von Plan-Werten und das veränderte Verhältnis von Plan- zu Ist-Werten.

Earned Value Verfahren (EVV)

Das "Earned Value Verfahren" stellt grafisch einen Plan/Ist-Vergleich der Termin- und Kostensituation bezogen auf den Arbeitsfortschritt in einem Projekt dar. Es vereint Verfahren der Leistungsfortschrittsmessung mit der Kostenverfolgung und der Zeitkontrolle.

Im EVV-Diagramm werden drei verschiedene Sichten des Projektverlaufs einander gegenübergestellt:

- > Soll: Budgetwert der geplanten Leistung,
- > Ist: Ist-Wert der erbrachten Leistung,
- > Leistung: Budgetwert der erbrachten Leistung.

Hieraus werden die Wertabweichung (Ist minus Leistung) und die Leistungsabweichung (Soll minus Leistung) an einem Stichtag ermittelt.

Kosten-Nutzenanalyse

Siehe Beschreibung zur [Kosten-Nutzenanalyse](#) .

Aktivitäten	Projekt planen
Quellen	Bal00, PMI

G.2.1.8 Prototyping

Prototyping ist eine Methode, um neue Systeme, Programme oder Informationsverwaltungssysteme zu testen oder zu verfeinern. Dazu wird ein Modell des zu testenden Systems erstellt und daran Tests oder Untersuchungen durchgeführt.

Man spricht vom so genannten "**Rapid Prototyping**", wenn in rascher Folge immer wieder leicht verbesserte Prototypen entwickelt werden, ohne lange einen "perfekten" Prototypen zu planen.

Beim **explorativen Prototyping** wird ein Prototyp als Kommunikationsmedium ("Vorzeigeprototyp") entwickelt. Im direkten Meinungsaustausch mit dem Anwender werden anhand des Prototypen die Anwenderforderungen verfeinert, ergänzt und geklärt.

Aktivitäten	SW-Einheit entwerfen , System entwerfen , System/Unterstützungssystem/Segment spezifizieren , Projektvorstudie erstellen
Quellen	Geb02, Mac99

G.2.1.9 Prozessanalyse

Die Prozessanalyse ist die Bewertung von organisationsspezifischen Prozessen, die Identifikation von Fehlern und Schwachstellen im Entwicklungsprozess und die Feststellung von Abweichungen von vorgegebenen Standards, Richtlinien und Vorgehensweisen. Die Prozessanalyse kann mit folgenden Methoden durchgeführt werden:

Assessment-Methoden:

Durch die Assessment-Methode werden Prozesse in einer Organisation bewertet. Dazu können verschiedene Bewertungsmodelle und Methoden angewendet werden wie z.B.:

1. [V-Modell XT Assessment](#)
2. [V-Modell XT Konformitätsprüfung](#)
3. **CMMI®: CMMI®** (Capability Maturity Model Integration) stellt eine verbesserte Version des Capability Maturity Modells dar, das verschiedene andere Rahmenwerke vereint, die von dem Software Engineering Institute erstellt wurden. CMMI® ermöglicht nicht nur die Unterstützung von Software-Entwicklungsprozessen, sondern bezieht sich auch auf das Risikomanagement und die strukturierte Entscheidungsfindung. Es ermöglicht außerdem die effektive Integration von Aspekten der menschlichen Möglichkeiten innerhalb der Softwareentwicklung.
4. **SPICE (ISO 15504):** Das **SPICE** (Software Process Improvement Capability dEtermination) Projekt ist eine internationale Initiative zur Entwicklung eines Standards für Software-Prozess-Assessments. Annähernd 40 Länder haben aktiv an der Entwicklung dieses Standards teilgenommen. Sie wurde geleitet durch die Arbeitsgruppe 10 bei der ISO (ISO/IEC JTC1/SC7/WG10). Das SPICE Projekt ist in sechs zusammenhängende Phasen aufgeteilt: Projektinitialisierung, Produktentwicklung, Prüfungen, Produktüberarbeitung, Wissens- und Technologietransfer, Abschluss. Der Standard umfasst Prozessbewertung, Prozessverbesserung und Leistungsbestimmung. Die übergeordneten Ziele des Standards sind die Förderung von

vorhersehbarer Produktqualität, Verbesserung zu maximaler Produktivität, Förderung eines wiederholbaren Software Prozesses, ständige Prozessverbesserung durch periodische Prüfungen auf Konsistenz.

5. **EFQM:** Die EFQM-Methodik (**E**uropean **F**oundation of **Q**uality **M**anagement) dient der ganzheitlichen Bewertung eines Unternehmens. Es können Prozesse nach EFQM beurteilt werden. Die Aussagen sind aber meist qualitativer und nicht quantitativer Natur. Bei EFQM werden auch die Schnittstellen zu nicht entwicklungsrelevanten Geschäftsprozessen beurteilt. Es erfolgt eine Selbstbewertung durch die Geschäftsverantwortlichen. Ziel ist das Erkennen von Stärken und Verbesserungspotentialen durch Verbesserungsmaßnahmen und erneute Selbstbewertung nach beispielsweise einem Jahr. Die EFQM-Methodik ist aus dem TQM-Gedanken (**T**otal **Q**uality **M**anagement) entstanden. Sie zwingt zur ganzheitlichen Betrachtung des Unternehmens, legt ein allgemein akzeptiertes Business-Excellence-Modell zugrunde und bietet einen allgemein gültigen Bewertungsmaßstab, beispielsweise eine europaweite Vergleichsmöglichkeit.

Fehler-Ursachen-Analyse (FUA)

Die FUA (oder Defect Causal Analysis) ist eine Methode, die Fehler im Produkt und Schwachstellen im Erstellungsprozess unmittelbar nach ihrem Auftreten erfasst und einer systematischen Ursachen-Analyse unterzieht. Das Resultat sind Vorschläge für Korrekturmaßnahmen, die den Prozess und sein Umfeld betreffen. Die vorgeschlagenen Maßnahmen werden durch das Management geprüft und ihre Umsetzung eingeleitet. Nach ihrer Umsetzung werden die Maßnahmen erprobt und ihre Wirksamkeit gemessen. Erfolgreiche Maßnahmen münden in Prozessverbesserungen, die in der Breite eingeführt werden.

Kategorien für die Fehlerursachen sind:

- > Kommunikationsprobleme (z.B. Verantwortlichkeiten/Aufgaben im Projekt/Team nicht klar geregelt, fehlende Ansprechpartner aufgrund von Absenzen (Urlaub, Fortbildung), unzureichende Kommunikation zwischen beteiligten Komplexen (SW/SW, SW/HW, Entwicklung/Kunde, standortübergreifende Entwicklung),
- > Umsetzungsprobleme (Tools, Zeitmanagement),
- > mangelnder Überblick, fehlende Kenntnis (z.B. nicht verstandenes Design, fehlende Kenntnis der Programmiersprache, etc.),
- > Verfahrensprobleme (z.B. Prozess passt nicht zum Produkt, fehlende Mechanismen zur Behandlung von Änderungsanforderungen, etc.),
- > Probleme verursacht durch ungeplante Erweiterungen.

Audit

Ziel des Audits ist die Feststellung von Abweichungen von vorgegebenen Standards, Richtlinien und Vorgehensweisen bei der Durchführung von Aktivitäten. Insbesondere ist es die Aufgabe eines Audits, auf Verbesserungsmöglichkeiten hinzuweisen. Das Prinzip des Audits besteht darin, dass ein Team unter Führung eines Audit-Leiters die Durchführung von Aktivitäten anhand festgelegter Prüfkriterien prüft und bewertet. Prüfungen und Bewertungen erfolgen durch die menschliche Urteilskraft und unter Anwendung der Interviewtechnik. Je nach Umfang der Prüfung reicht es aus, das Audit nicht durch ein Team, sondern von einer einzelnen Person durchführen zu lassen.

FMEA/FMECA

Zur Beschreibung von FMEA/FMECA siehe Fehler-/Zuverlässigkeitsanalyse.

Aktivitäten

Prozess prüfen, Prüfspezifikation Prozess erstellen

Quellen

ANSI-Norm N45, Car02, Car93, Car98, CMMI®, DW88, EFQM, IEEE-STD 1028-1988, ISO DIS 10011, Kne03, Lev86, Phi86, SPICE, Sta95

G.2.1.10 Review

Ein **Review** ist eine eingeplante, kritische, systematische und dokumentierte inhaltliche Überprüfung von Arbeitsergebnissen am Ende von definierten Arbeitsschritten. Das Review ist gekennzeichnet durch eine schriftlich festgehaltene, definierte Vorgehensweise. Im Review wird anhand von definierten Vorgaben (z.B. Referenzdokumente, Prüfkriterien) geprüft. Bei der Prüfung werden Hilfsmittel (z.B. Formulare und Checklisten) verwendet und die Ergebnisse des Reviews werden bewertet und in einem Protokoll dokumentiert. CMMI® fordert so genannte **Peer Reviews**. Darunter versteht man Reviews unter Gleichgestellten, also sachkundigen Kollegen.

Ziele von Reviews sind:

- > Prüfung von Ergebnissen anhand objektiver Prüfkriterien,
- > frühzeitiges Entdecken und Beseitigen von Fehlern in Arbeitsergebnissen,
- > Einhaltung von Richtlinien, Standards und sonstigen Vorgaben,
- > Vermeidung der Wiederholung von in zurückliegenden Phasen erledigten Arbeiten,
- > Minimierung der Kosten für die Fehlerbeseitigung,
- > Gewinnung von Messdatentypen zur Bewertung der Qualität von Ergebnissen und des Prozesses,
- > Aufdecken von Schwachstellen im Entwicklungsprozess,
- > Erfahrungsgewinn als Basis für die zukünftige Vermeidung von Fehlern.

Der Ablauf von Reviews beginnt mit den Vorarbeiten, wozu eine Einführungsveranstaltung (je nach Methode) und die Vorbereitung der Review-Sitzung (z.B. Termin- und Ortswahl) zählen. Anschließend wird das Review nach einem vorher festgelegten Verfahren durchgeführt. Die dabei dokumentierten Fehler und Verbesserungsvorschläge für das Review-Objekt (z.B. Dokument, Code, Zeichnung oder Prozess) werden vom Autor des Review-Objekts nachgearbeitet. Anschließend kann die Freigabe des Review-Objekts stattfinden.

Für die einzusetzenden Review-Verfahren gelten folgende Anforderungen:

- > Der Ablauf, die einzelnen Schritte sowie die Rollen und deren Aufgaben sind definiert und beschrieben.
- > Alle durchzuführenden Schritte sind geplant, die Verantwortlichkeiten und die Prüfkriterien sind festgelegt.
- > Die Review-Ergebnisse werden aufgezeichnet, Fehlerdaten und Aufwand dokumentiert und ausgewertet.

Es existieren einige grundlegende Verfahren zum Review, die sich in ihrem Aufbau und Ablauf sowie in den eingesetzten Rollen inklusive Aufgaben unterscheiden:

- > Bei **Kommentartechnik-Verfahren** (z.B. Stellungnahme) erfolgt die Überprüfung durch die Prüfer separat, es findet keine Sitzung statt.
- > Bei **Sitzungstechnik-Verfahren**, wie Walkthrough, Peer Review oder 4-Augen-Prinzip, werden in der Sitzung die in der Vorbereitung gefundenen Fehler durchgesprochen.

- > Bei **Inspektionen**, wie Intensiv-Inspektion von Code oder Dokumenten, werden die Inhalte der zu untersuchenden Objekte systematisch durchgesprochen.
- > Bei **Kombinierten Verfahren** werden verschiedene Verfahren aus schriftlichen Kommentaren und Review-Sitzung kombiniert.

Methoden des Review:

Inspektion oder Walkthrough

Der Walkthrough ist eine formalisierte Review-Technik mit definiertem Vorgehen und Rollenverteilung in der Review-Sitzung. Ziel der Review-Verfahren Inspektion oder Walkthrough ist die Identifikation vorhandener Fehler beziehungsweise fehlerträchtiger Situationen, sowie die Messung der Qualität. Gegenstand des Review-Verfahrens ist der Programm Quelltext (in Verbindung mit der Spezifikation), das Dokument oder die Zeichnung.

Ein Walkthrough empfiehlt sich für Objekte von hoher Komplexität oder hoher Fehlerdichte. Die Review-Teilnehmerzahl kann zwischen 3 und 7 Personen betragen. Mehr Teilnehmer verursachen in der Regel einen zusätzlichen Aufwand, dem kein zusätzlicher Nutzen in Form von mehr gefundenen Fehlern entspricht; zudem ist eine Sitzung mit 8 oder mehr Teilnehmern nicht mehr straff zu moderieren.

Die Durchführung eines Walkthroughs oder einer Inspektion eines Dokuments, eines Codes oder einer Zeichnung geschieht meist in einem Team von circa 4 Personen. Neben dem Ersteller gehören ein Moderator und Spezialisten zum Team. Der Ersteller erläutert die Programmlogik Anweisung für Anweisung beziehungsweise das Dokument Satz für Satz. Die Teammitglieder stellen Fragen und identifizieren Fehler. Die empfehlenswerte Dauer einer Sitzung ist circa 2 Stunden.

4-Augen-Prinzip

Das 4-Augen-Prinzip ist eine Sonderform des Walkthrough; durch die Teilnahme von nur 2 Personen soll der Review-Aufwand gering gehalten werden. Um aber dennoch eine intensive Prüfung und das Finden möglichst aller Fehler zu gewährleisten, sind bei dieser Technik die wahrzunehmenden Funktionen und die Ablaufschritte konkret vorgegeben sowie mit dem Leser eine spezielle Funktion zusätzlich vorgesehen. Durch die geringere Personenzahl können allerdings auch wichtige Erfahrungen und Know-how nicht berücksichtigter Mitarbeiter verloren gehen.

Kombinierte Verfahren

In den Fällen, in denen möglichst viele Teilnehmer in das Review einbezogen werden sollen, wodurch aber die maximal vorgesehene Teilnehmerzahl in einer Sitzung überschritten würde, ist eine Kombination zweier Review-Techniken zweckmäßig. Dies ist z.B. gegeben, wenn das Review-Objekt aus vielen verschiedenen Sichtweisen heraus betrachtet werden muss oder wenn sehr viele Stellen davon betroffen sind.

Die Kombination besteht einerseits aus der Abgabe schriftlicher Kommentare zum Review-Objekt durch Mitarbeiter, die nicht an der Sitzung im Rahmen eines Walkthrough teilnehmen können oder sollen, und andererseits aus einem Walkthrough. In einer ersten Phase wird das Review-Objekt von allen in Frage kommenden Teilnehmern geprüft, um möglichst viele Kommentare einzuholen. Daran schließt sich ein Walkthrough an, an dem nur ausgewählte Mitarbeiter (z.B. diejenigen, die vom Review-Objekt hauptsächlich betroffen sind) oder nur die zum Sitzungstermin verfügbaren Mitarbeiter teilnehmen.

Aktivitäten	Dokument prüfen, Prüfspezifikation Dokument erstellen, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW erstellen, Zur logistischen Unterstützungsdokumentation integrieren
Quellen	Bal00, FW90

G.2.1.11 Schätzmodelle

Schätzmodelle bilden die Grundlage für eine möglichst objektive und realistische Schätzung. Das angewandte Verfahren soll eine nachvollziehbare, zuverlässige und genaue Umfangsschätzung und Aufwandsschätzung gewährleisten.

Zuerst müssen die Schätzobjekte festgelegt und möglichst genau charakterisiert werden. Auf der Basis der Strukturierung des Projekts in überschaubare Teilaufgaben sind die Einflusskriterien für die Schätzung zu ermitteln und zu bewerten. Dies betrifft Charakteristiken des Produkts, des Projekts, des Personals und der Technologie. Es existieren sehr viele Schätzmodelle; allerdings ist kaum eines dieser Modelle allgemein gültig, d.h. für unterschiedlichste Projekte, Systeme und Unternehmen einsetzbar und zugleich für jeden dieser Einsatzbereiche auch hinreichend zuverlässig und genau.

Im Folgenden werden einige gängige Methoden kurz vorgestellt:

Schätzformeln

Der Aufwand eines Schätzobjektes wird mit Hilfe von Formeln berechnet, die auf Erfahrungswerten basieren.

- > **Function Point Analyse:** Hierbei ist das betrachtete SW-System in seine Funktionsstruktur zu zerlegen. Für jede dieser Funktionen sind Transaktionen (Eingaben, Ausgaben oder Abfragen) und Files (externer oder interner Datenbestand) zu zählen. Anschließend ist ein Funktionswert auf der Basis der Komplexität der einzelnen Funktionen zu ermitteln. Mit Hilfe von Erfahrungskurven kann aus diesem Funktionswert unter Berücksichtigung von definierten Einflussfaktoren auf den Aufwand geschlossen werden.
- > **COCOMO:** COCOMO wird im Umfeld von SW-Entwicklungen eingesetzt und ermittelt den Aufwand eines Schätzobjektes über eine Formel aus dem geschätzten Umfang und definierten Einflussfaktoren.
- > **PRICE:** PRICE umfasst eine Sammlung von Schätzmethoden, die nicht nur im SW- sondern auch im HW-Umfeld eingesetzt werden können. Die SW-Variante ist COCOMO sehr ähnlich.

Expertenschätzung

Hier sind sowohl der Umfang als auch der Aufwand der Schätzobjekte durch Experten abzuschätzen. Schätzobjekte ergeben sich bei der Umfangsschätzung aus der Produktstruktur, bei der Aufwandschätzung aus der Projektstruktur des betrachteten Projekts. Bei jeder Expertenschätzung ist zumindest das 4-Augen-Prinzip zu beachten, das heißt, der für das Schätzobjekt Verantwortliche schätzt den Umfang und Aufwand und stimmt ihn mit einem erfahrenen Experten ab.

Eine spezielle und weit verbreitete Form der Expertenschätzung ist die **Schätzklausur**, an der 3-7 erfahrene Schätzer beteiligt sind. Diese schätzen unabhängig voneinander den Umfang und Aufwand der Schätzobjekte, diskutieren die Ursachen größerer Abweichungen und einigen sich auf einen gemeinsam getragenen Schätzwert. Wesentliche Annahmen wie Risiken oder Wiederverwendungsgrad des Schätzobjektes sind dabei zu dokumentieren. In der Abschlussdiskussion ist festzulegen, wie offene Punkte geklärt werden. Es kann auch entschieden werden, die Schätzwerte durch eine Plausibilitätskontrolle mit einer anderen Schätzmethode, zum Beispiel COCOMO oder Function Point Methode, zu überprüfen. Die Schätzgenauigkeit hängt bei einer Schätzklausur wesentlich von der Erfahrung der beteiligten Schätzer ab. Es ist deshalb wichtig, den geeigneten Personenkreis auszuwählen.

Prozentsatzmethode

Bei der Prozentsatzmethode ist der Aufwand für einzelne Phasen beziehungsweise Aktivitäten mit Hilfe einer Hochrechnung auf Basis durchschnittlicher oder empfohlener Anteile, so genannter Erfahrungswerte, vom Gesamtaufwand zu bestimmen. Zum Beispiel werden 3% des Gesamtaufwands im Entwicklungsprojekt für das Konfigurationsmanagement benötigt. Die Prozentsatzmethode ist nur für Grobschätzungen geeignet.

Aktivitäten	<u>Schätzung durchführen</u>
Quellen	<u>BF04, Bur03</u>

G.2.1.12 Simulation

Ziel einer Simulation ist das Aufzeigen des Systemverhaltens unter dynamischen Aspekten. Die dynamischen Auswirkungen werden durch Einspielen eines operationellen Szenarios oder durch eine Folge von Ereignissen in das Modell erzeugt beziehungsweise geschätzt. Der Einsatz der Simulationsmethode ist insbesondere zweckmäßig zur Bewertung folgender Eigenschaften:

- > Erfüllung der Qualitätsanforderungen,
- > Antwortverhalten für spezifische Eingabedaten,
- > CPU-Nutzung,
- > Speichernutzung/-kapazität,
- > Erfüllung von Bedienungs-/Einsatzzeitwängen,
- > Mensch-Maschine-Zusammenspiel und Antwortverhalten.

Aktivitäten	<u>Systemelement prüfen</u>
Quellen	<u>Hof97, Sch03</u>

G.2.1.13 Systemanalyse

Das Ziel der Systemanalyse ist die Identifikation, Modellierung und Bewertung von Systemen. Es können folgende Methoden verwendet werden:

Objektorientierte Analyse (OOA)

Die OOA kann mit den Mitteln der UML Methodenfamilie durchgeführt werden:

1. Anwendungsfall-Modellierung

Zielsetzung der Methode ist die Erfassung und Darstellung der aus Sicht von externen Bedienungseinheiten ("Aktoren") an ein System gestellten funktionalen Anforderungen. Die Anforderungen sind in Form von Anwendungsfällen, den "Use Cases", zu beschreiben. Ein Anwendungsfall kann in einer Reihe von Szenarios konkretisiert werden. Externe Bedienungseinheiten (z.B. Mitarbeiter, Projektleiter oder Administrator) repräsentieren Rollen, die von konkreten Personen, Maschinen, Computer-"Tasks" oder anderen Systemen eingenommen werden können.

2. Klassen-/Objekt-Modellierung

Die Methode dient zur objektorientierten Systementwicklung. Diese erfordert die Modellierung von Klassen, von zugehörigen Attributen und Operationen sowie der Beziehungen zwischen den Klassen. Es ist die Aufgabe der Klassenmodellierung, die statische Klassenstruktur in Klassenmodellen festzulegen. Eine Klasse ist in Bezug auf die Ausführung eines Systems statisch und definiert die Struktur und das Verhalten ähnlicher Objekte. Objekte sind als Instanzen von Klassen zu modellieren.

Die Klassen-/Objektmodellierung kann in der objektorientierten Entwicklung sowohl während der Analyse- als auch während der Entwurfsphase eingesetzt werden. Während der Analyse sind die Klassenstruktur beziehungsweise die Objektstrukturen aus Nutzersicht zu modellieren, um auszudrücken, was ein System tut. Im Entwurf sind diese Strukturen zu verfeinern, und es ist festzulegen, wie das System etwas tut.

Bei der Klassenmodellierung sind Attribute zu verwenden, um identifizierende, beschreibende oder auch referenzierende Informationen in einer Klasse zu modellieren. Durch zusätzliche Modellierungsmöglichkeiten, wie beispielsweise die Festlegung von Sichtbarkeiten, die Vergabe von Rollennamen, die Zuordnung von Einschränkungen ("constraints"), die Beschreibung abgeleiteter Attribute und die Verwendung von Beziehungen höherer Ordnung, können die Entwicklungsergebnisse verfeinert werden.

Die Konzepte der Klassenmodellierung können auch eingesetzt werden, um die statischen Aspekte von Schnittstellen von Klassen und Subsystemen und ihre Anwendung zu definieren. Die Teile von Klassen (Attribute, Operationen) beziehungsweise Subsystemen (Klassen, Beziehungen), die als Schnittstellen definiert werden sollen, können nochmals in eigenen Schnittstellenmodellen gekennzeichnet werden.

3. Interaktionsmodellierung

Die Methode dient zur objektorientierten Systementwicklung. Zielsetzung ist es, Interaktionen zwischen Objekten und ihre Reihenfolge in Interaktionsmodellen zu beschreiben. Durch Interaktionen kann das Auftreten von Ereignissen beziehungsweise der Austausch von Nachrichten ausgedrückt werden. Die Methode kann zur Formalisierung von Szenarios (Folgen von Ereignissen und das damit verbundene Systemverhalten) und zur Modellierung des dynamischen Ablaufs von Operationen eingesetzt werden. Mit Zeitliniendiagrammen ("Sequence Diagrams") wird dabei das Ziel verfolgt, schwerpunktmäßig die ablauforientierte Reihenfolge der Interaktionen zwischen den Objekten zu modellieren und zu visualisieren. Um die Interaktionsbeziehungen detaillierter zu modellieren und um die Softwarestruktur zu betonen, werden vorwiegend Interaktionsgraphen ("Collaboration Diagrams") eingesetzt. Der für die Kommunikation benötigte Zeitaufwand wird in der Interaktionsmodellierung nicht direkt betrachtet, jedoch können Zeitbeschränkungen modelliert werden. Nebenläufigkeiten sind abbildbar. Durch die Modellierung von Signaturen, synchronen und asynchronen Abläufen, Zeit-, Ablauf- und Synchronisationsbedingungen, Verzweigungen, Iterationen, Rekursionen sowie des Erzeugens und Löschsens von Objekten können Entwicklungsergebnisse verfeinert werden.

4. Aktivitätsdiagramme

Aktivitätsdiagramme können als Konkretisierung der Anwendungsfälle durch Anlegen von Aktivitätsdiagrammen in Anwendungsfällen angewendet werden. Damit können Abhängigkeiten, nebenläufige Prozesse, Entscheidungs-/Verzweigungspunkte dargestellt werden. Des Weiteren können Aktivitätsdiagramme als eine spezielle Art des Zustandsdiagramms, das ausschließlich Aktivitäten und Übergänge zwischen diesen zeigt, eingesetzt werden. Eine Aktivität ist einem Zustand zugeordnet und repräsentiert eine andauernde interne Aktion.

5. Zustandsmodellierung

Zielsetzung der Zustandsmodellierung im objektorientierten Bereich ist die Modellierung des dynamischen Verhaltens eines Systems. Wichtigstes Anwendungsgebiet ist die Modellierung des dynamischen Verhaltens von Objekten signifikanter ereignisgesteuerter Klassen. Solche Klassen spezifizieren im Allgemeinen "aktive" Objekte.

Das Verhalten von Objekten einer Klasse ist als Lebenszyklus zu abstrahieren und wird in einem Zustandsmodell modelliert. Das Zustandsmodell soll alle Zustände, die ein Objekt annehmen kann, die möglichen Zustandsübergänge, die Ereignisse, die Zustandsübergänge bewirken können, die Bedingungen, die neben den Ereignissen für einen Zustandswechsel erfüllt sein müssen, und die Aktionen, die infolge von Zustandsübergängen auszuführen sind, definieren.

Mit den Zuständen werden Datenwerte, die die Attribute eines Objekts einer Klasse annehmen können, und mögliche Verknüpfungen mit anderen Objekten festgelegt. Der Zustandsübergang, der für ein Objekt einer Klasse in einer konkreten Situation eintritt, ist eindeutig durch den Zustand, in dem sich das Objekt aktuell befindet, das eingetretene Ereignis sowie spezifizierte Bedingungen bestimmt.

Ein Pfad in einem Zustandsmodell repräsentiert eine Folge von Ereignissen. Szenarios, die häufig während der Analyse zur Formulierung gewünschter Ereignisfolgen verwendet werden, müssen auf die Pfade der spezifizierten Zustandsmodelle abbildbar sein.

Strukturierte Analyse (SA)

Die strukturierte Analyse besteht aus der Kombination der Methoden:

1. Datenflussmodellierung

Ziel der "Datenflussmodellierung" ist es, die Funktionsstruktur eines Systems durch die kombinierte Betrachtung von Funktionen und Daten zu präzisieren. Die Datenflüsse bilden hierbei die Schnittstellen zwischen den Funktionen. Die Datenflussmodellierung abstrahiert von den physikalischen Gegebenheiten eines geplanten Systems.

In einem top-down-orientierten Vorgehen werden immer detailliertere Schichten des zukünftigen Systems spezifiziert. Ausgangspunkt ist ein Übersichtsdiagramm („Kontextdiagramm“), das lediglich die Datenflüsse des Systems von und zu seiner Umgebung wiedergibt. Bei der Verfeinerung des Datenflussmodells werden die in der Funktionshierarchie identifizierten Funktionen durch ein Datenflussdiagramm der entsprechenden Ebene verfeinert.

Ein Datenflussdiagramm einer bestimmten Hierarchie-Schicht lässt sich als ein Zusammenspiel von Prozessen darstellen, die über Datenflüsse in Verbindung stehen. Eine Verfeinerung auf der Daten-Seite wird stets in Abstimmung mit der entsprechenden Verfeinerung der Funktionshierarchie durchgeführt. Bei der Modellierung der Datenflüsse kommt es darauf an, eine logische innere Struktur des geplanten Systems zu finden, die stabil und unabhängig von Entwurfsentscheidungen und Hardware-Gegebenheiten ist.

2. Funktionsmodellierung

Die Funktionsmodellierung hat zum Ziel, schrittweise ein System zu zerlegen, beginnend bei der Sicht auf die Hauptfunktion eines Systems über die Zwischenebenen bis zur Ebene elementarer Funktionen. Auf einer Ebene wird jeweils von Details der darunter liegenden Ebene abstrahiert. Die Teilfunktionen zusammengenommen ergeben vollständig die aufgegliederte Funktion (Funktionshierarchie).

Formale Spezifikation

Die Formale Spezifikation ist eine Spezifikation nach strengen Regeln. Man unterscheidet zwei Klassen von formaler Spezifikation: die abstrakte Spezifikation (implementierungsneutral, Blackbox-Sicht, algebraische Spezifikation) und die modellbasierte Spezifikation, in der die Zustandsänderung des Systems aufgrund einer oder mehrer Operationen beschrieben wird (Beispiel ist die Z-Spezifikation). Ziel einer formalen Spezifikation ist eine knappe und präzise Darstellung mit der Möglichkeit, diese direkt in Code umzuwandeln. Eine Verifikationsmöglichkeit zur Fehlererkennung sowie ein Korrektheitsbeweis des Programms aufgrund der Spezifikation sind wünschenswert. Der Nachteil einer formalen Spezifikation ist die schwere und aufwändige Erstellung, die nur wenige Entwickler/Projektleiter überhaupt beherrschen, die Unverständlichkeit für den Kunden (d.h. sie kann nicht als Kommunikationsgrundlage verwendet werden) sowie die Begrenzung auf einige funktionale Anforderungen (z.B. mathematische Berechnungen). Da eine rein formale Spezifikation kaum realisierbar erscheint, ist eine Mischung aus formaler und halb- oder informaler Spezifikation das Optimum. Was formal spezifizierbar ist, soll damit beschrieben werden, der Rest wird über eine andere Spezifikationsvariante behandelt.

Aktivitäten	Externes-SW-Modul spezifizieren, SW-Einheit/-Komponente/-Modul spezifizieren, Externe-Einheit spezifizieren, Gesamtsystem spezifizieren, System/Unterstützungssystem/Segment spezifizieren, Projektvorstudie erstellen
Quellen	BRL99, Mor99, You92

G.2.1.14 Systemdesign

Das Systemdesign kann sowohl

- > objektorientiert,
- > funktionsorientiert als auch
- > formal spezifiziert werden.

Objektorientiert

Bei den objektorientierten Entwurfsmethoden können die gleichen Methoden aus der UML-Methodenfamilie wie bei der Systemanalyse eingesetzt werden.

Funktionsorientiert

Die Methode des Strukturierten Entwurfs (Structured Design) wird hauptsächlich in Verbindung mit der Strukturierten Analyse durchgeführt. Die Methode stammt aus den siebziger Jahren und wird heute schwerpunktmäßig noch für die Pflege von Altsystemen verwendet. Strukturierter Entwurf ist eine Entwurfsmethode, die zu einer Softwarearchitektur führt, die aus funktionalen Modulen besteht. Die Struktur der Architektur ist ein Baum oder ein azyklisches Netz. Die Beschreibung erfolgt durch Strukturdiagramme. Die Methode wird sowohl zum Grobentwurf als auch zum Feinentwurf der Software angewandt. Ziel der Methode im Grobentwurf ist es, sowohl die übergeordneten Steuerungsabläufe als auch die eigentlichen Verarbeitungsfunktionen in Form einer Modulhierarchie zu strukturieren.

Formale Spezifikation

Zur Beschreibung siehe Systemanalyse.

Aktivitäten

SW-Einheit entwerfen, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System erstellen, System entwerfen

G.2.1.15 Test

Ziel des "Testens" ist das Aufdecken von Fehlern sowie der Nachweis der Erfüllung spezifizierter Anforderungen.

Man unterscheidet zwischen verschiedenen Strukturtests, **Whitebox-Tests** und **Blackbox-Tests**.

Bei Strukturtests wird in Kenntnis des inneren Aufbaus getestet. Eine wesentliche Rolle spielen hier Überdeckungsmaße (Coverage), die angeben, wie intensiv die Struktur getestet wurde.

Blackbox Tests werden ohne Kenntnis des inneren Aufbaus in Hinblick auf die Anforderungen durchgeführt. Hier gibt es unterschiedliche Ziele und Testarten wie:

- > Funktionstest,
- > Volumentest,
- > Stress-, Performancetest,
- > Ressourcentest,
- > Recoverytest,
- > Usability Test,
- > Systemtest,
- > Regressionstest.

Aktivitäten	Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW erstellen, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System erstellen, Prüfspezifikation Systemelement erstellen, Systemelement prüfen, Zur logistischen Unterstützungsdokumentation integrieren
Quellen	Bal00, Tha02

G.2.1.16 Vom Lastenheft zum Kriterienkatalog

Hinweis: Die vorliegende Methodenreferenz bezieht sich insbesondere auf Projekte, bei denen der Auftragnehmer mit einer (öffentlichen oder nicht-öffentlichen) Ausschreibung oder einem (offenen oder nicht-offenen) Verfahren ermittelt wird.

Für die Entwicklung eines IT-Systems ergeben sich für den Auftraggeber bereits vor Vertragsschluss zwei wichtige Aufgaben:

- > Er muss die Anforderungen (Lastenheft) an das System möglichst genau spezifizieren, um selbst zu wissen, was das System leisten muss und um dieses Wissen auch für die Entwickler (beim Auftragnehmer) festzuschreiben.
- > Er muss einen Kriterienkatalog (als Teil der Bewertungsmatrix) erstellen, auf Basis dessen die Bieter ihre Angebote erstellen. Da sich der Vertrag als Zuschlag auf ein Angebot ergibt, muss der Auftraggeber also sicher stellen, dass sich die definierten Anforderungen auch in den Angeboten der Bieter wiederfinden.

Während die erste Aufgabe zum Software und Systems Engineering gehört und einen erfahrenen Anforderungsanalytiker (AG) benötigt, ist die zweite Aufgabe Teil des Vergabeprozesses und benötigt einen erfahrenen Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlichen. Im Folgenden wird eine Methode beschrieben, die den Weg von den definierten Anforderungen über eine Anforderungsbewertung hin zum Kriterienkatalog aufzeigt. Die Methode eignet sich für alle Arten von Anforderungen und Lastenhefte, also sowohl funktionale als auch nicht-funktionale, textbasierte und modellbasierte, präzise und schwammige. Die Methode gliedert sich in die Anforderungsbewertung, die anschließende Überarbeitung, die Strukturierung eines Kriterienkatalogs und die Ableitung von einzelnen Kriterien.

Bewertung der Anforderungen

Ausgangspunkt ist eine fertig gestellte Version der Anforderungen (Lastenheft). Die Bewertung der Anforderungen besitzt zwei Aspekte: Einerseits ist sie eine zusätzliche Qualitätssicherung für die definierten Anforderungen, andererseits werden dabei die Anforderungen durch die Brille des zukünftigen Auftragnehmers betrachtet.

Um dieses zu bewerten muss zunächst klar sein, welche Bewertungskriterien dafür herangezogen werden:

Die *Priorität (Prio)* beschreibt, wie wichtig die Umsetzung der Anforderung für die Gesamtfunktionalität des Systems bzw. für den Erfolg des Projekts ist. Idealerweise sollte sie bereits im Lastenheft definiert sein und hier nur übernommen werden müssen. Mögliche Werte sind hier:

Muss (m)	Eine solche Anforderung muss vom System umgesetzt werden, um den Projekterfolg (z.B. gesetzlichen Auftrag) nicht zu gefährden.
Soll (s)	Eine solche Anforderung sollte wenn möglich (finanzierbar, realisierbar) umgesetzt werden. Für die Umsetzung gilt aber das Gebot der Wirtschaftlichkeit.
Könnte (k)	Eine solche Anforderung beschreibt einen Zusatznutzen, der beispielsweise die Akzeptanz der Benutzer erhöht. Eine solche Anforderung sollte umgesetzt werden, sofern dies möglich und kostengünstig oder kostenneutral erfolgen kann.

Unnötig (u)	Eine unnötige Anforderung sollte überhaupt nicht umgesetzt werden, in keinem Fall sollte für die Umsetzung einer solchen Anforderung Geld aufgewendet werden.

Die *Genauigkeit (Gen)* beschreibt, wie präzise die Anforderung beschrieben ist. Mögliche Werte sind hier:

Sehr präzise (sp)	Eine solche Anforderung ist vollständig beschrieben und lässt keinen Interpretationsspielraum. Dies bedeutet insbesondere, dass das Systemverhalten unter allen Umständen beschrieben ist (z.B. auch Ausnahmen, Fehlerfälle, Alternativwege), dass die handelnden Akteure klar sind und dass die verwendeten und verarbeiteten Daten(-strukturen) klar beschrieben sind. Sehr präzise Anforderungsbeschreibungen lassen sich insbesondere durch die Verbindung von Modellen (z.B. UML), strukturierten Texten (siehe Rupp) und mathematischen Ausdrücken (z.B. OCL) erreichen.
weitgehend klar (wk)	Eine solche Anforderung erfüllt nicht die oben genannten Anforderungen einer sehr präzisen Anforderung, dennoch ist mit gesundem Menschenverstand klar, wie die Anforderung verstanden werden soll. Es sind nicht alle Fehler- oder Ausnahmefälle beschrieben.
schwammig/offen (so)	Eine solche Anforderung ist unklar, besitzt offene Punkte oder hohen Interpretationsspielraum, z.B. "Das System muss ergonomisch sein", "Das System muss performant arbeiten", etc. Manchmal können Anforderungen nur sehr schwammig beschrieben werden, denn eine präzise Beschreibung benötigt zu viel Aufwand.

Die *Verbindlichkeit (Verb)* der Beschreibung legt fest, in welchem Verhältnis die Realisierung einer Anforderung zu ihrer Beschreibung steht. Diese Information ist als Ergänzung zur Genauigkeit wichtig: Beispielsweise kann das Systemverhalten in den Anforderungen (Lastenheft) zwar sehr präzise beschrieben sein, es stellt sich jedoch heraus, dass die Umsetzung davon auch abweichen darf. Wie die Priorität sollte sich auch die Verbindlichkeit aus dem Lastenheft ableiten lassen. Mögliche Werte sind hier:

Genau so (gs)	Diese Verbindlichkeit bedeutet, dass das Verhalten des entwickelten Systems exakt dem in den Anforderungen spezifizierten Systemverhalten entsprechen muss. Diese Verbindlichkeit ist nur sinnvoll, sofern die Anforderung sehr präzise oder weitgehend klar ist.
so oder ähnlich (soä)	Diese Verbindlichkeit bedeutet, dass das Verhalten des entwickelten Systems von der definierten Anforderung abweichen darf. Dies ist sinnvoll, sofern eine Anforderung schwammig oder (wie eingangs beschrieben) "überpräzise" beschrieben ist.

Die *Realisierbarkeit (Real)* beschreibt die grundsätzliche theoretische und technische Möglichkeit, die Anforderung umzusetzen. Mögliche Werte sind hier:

realisierbar (r)	Die Anforderung ist sowohl theoretisch als auch mit den Mitteln der aktuellen Technik umsetzbar.
unrealisierbar (ur)	Die Anforderung ist nicht umsetzbar. Insbesondere die Grenzen der Physik und der Berechenbarkeit können dazu führen, dass eine Anforderung in diese Kategorie fällt. Beispiele hierfür sind die Definition von Reaktionsgeschwindigkeiten innerhalb eines global verteilten Systems oder auch die Suche nach optimalen Lösungen zu NP-harten Problem (z.B. Problem des Handlungsreisenden).
unklar (uk)	Es ist nicht klar, ob eine solche Anforderung realisierbar ist.

Die *Finanzierbarkeit (Fin)* beschreibt, ob die Umsetzung der Anforderung unverhältnismäßig teuer ist, oder gar das kalkulierte Projektbudget sprengt. Mögliche Werte sind hier:

finanzierbar (f)	Die Anforderung ist im Rahmen des Projektbudgets finanzierbar und erzeugt im Vergleich zu den anderen Anforderungen keine unverhältnismäßigen Mehrkosten.
unfinanzierbar	Die Anforderung sprengt das Projektbudget oder stellt eine unverhältnismäßige Verteuerung

r (uf)	der Entwicklungskosten dar. Gerade überzogene nicht-funktionale Anforderungen (sehr kleine Reaktionszeit, sehr hohe Ausfallsicherheit, etc.) können die Entwicklungskosten enorm verteuern.
unklar (uk)	Es ist nicht schätzbar, wie viel die Umsetzung der Anforderung kosten wird.

Hinweis: Die Finanzierbarkeit lässt sich in der Regel nicht anhand einer Anforderung ausdrücken, sondern ergibt sich aus den wechselseitigen Abhängigkeiten aller Anforderungen. Die hier getroffenen Aussagen sind deshalb sehr vereinfachend. Eine präzisere Beschreibung würde aber den Rahmen sprengen.

Auf Basis der vorgestellten Kriterien bewertet der Anforderungsanalytiker (AG) die einzelnen Bestandteile des Produkts Anforderungen (Lastenheft), was beispielhaft in der folgenden Tabelle dargestellt wird. Je nachdem, ob die Anforderungen als Prosa, strukturierter Text oder Modell verfasst sind, eignen sich als Bewertungseinheit Textabschnitte, Kapitel, einzelne Anforderungen oder Modelldiagramme. Die Untergliederung (vertikal) soll zumindest so feingranular erfolgen, dass sich für die einzelnen Kriterien eindeutige Werte ergeben: Besitzt also beispielsweise ein beschreibender Text teilweise die Priorität Muss und teilweise die Priorität Soll, so wird er nach diesem Kriterium aufgeteilt und benötigt somit zwei Tabellenzeilen.

Überarbeitung der Anforderungen

Auf Basis der Bewertungsergebnisse überarbeitet der Anforderungsanalytiker (AG) zunächst die Anforderungen. Dabei beachtet er insbesondere die in der folgenden Tabelle gegebenen Hinweise. Die zweite Spalte ist beispielweise folgendermaßen zu verstehen:

Anforderungen mit der Priorität Muss oder Soll, die schwammig/offen formuliert sind, bergen das Risiko, dass wichtige Bestandteile der Systemfunktionalität falsch verstanden werden und sollten daher überarbeitet und präzisiert werden.

Prio	Gen	Verb	Real	Fin	Risiko	Empfehlung
u	*	*	*	*	Dokument wird unnötig aufgebläht.	entfernen
m, s	so	*	*	*	Wichtige Bestandteile werden falsch verstanden.	überarbeiten und präzisieren
m	*	*	uk	*	Niemand kann das System realisieren.	entweder so ändern, dass die Anforderung realisierbar ist, oder Priorität herabstufen
m	*	*	*	uk	Die Angebote übersteigen den Finanzrahmen.	entweder so ändern, dass die Anforderung finanzierbar ist, oder Priorität herabstufen
*	*	*	ur	*	Unnötige Aufwände werden zur Realisierung investiert.	realisierbar umformulieren oder streichen
*	*	*	*	uf	Die Angebote übersteigen den Finanzrahmen.	finanzierbar umformulieren oder streichen

Struktur des Kriterienkatalogs

Die Struktur des Kriterienkatalogs ist prinzipiell frei wählbar. Je mehr sich die Struktur jedoch an der Themenstruktur der Produkte Anforderungen (Lastenheft), Projekthandbuch und QS-Handbuch orientiert, desto leichter gelingt die Zuordnung zwischen den dort definierten Inhalten und dem Kriterienkatalog. Folgende Tabelle zeigt ein Beispiel, wie der Kriterienkatalog in Kriterienhauptgruppen (teilweise mit Untergruppen) untergliedert werden kann:

Kriterienhauptgruppe	Kriteriengruppe	Kriterium
Verständnis von Ausgangssituation und Zielsetzung		
Funktionale Anforderungen		
	Schnittstellen und Akteure	
	Funktionalität	
	Datenmodell	
Nicht-Funktionale Anforderungen		
	Funktionalität	
	Zuverlässigkeit	
	Benutzbarkeit	
	Effizienz	
	Änderbarkeit	
	Übertragbarkeit	
	Randbedingungen	
Gesamtsystemarchitektur und Lebenszyklus		
Lieferung und Abnahme		
Projektmanagement (Vorgaben für das Projekthandbuch)		

Qualitätssicherung (Vorgaben für das QS-Handbuch)

Ableitung von Kriterien

Unabhängig davon, ob die Anforderungen wie im vorangegangenen Abschnitt überarbeitet wurden, muss der Ausschreibungs- und Vertragsverantwortliche aus den Anforderungen (Lastenheft) einen Kriterienkatalog ableiten und die einzelnen Kriterien, die Kriteriengruppen und Kriterienhauptgruppen gewichten. Dabei kann er sich ebenfalls auf die Ergebnisse der Anforderungsbewertung stützen, die sich ggf. durch die Überarbeitung der Anforderungen verändert haben. Grundsätzlich sollte der Ausschreibungs- und Vertragsverantwortliche dabei folgende Regeln beachten:

- > Genau die Anforderungen, die finanzierbar, realisierbar und nicht unnötig sind, sollten im Kriterienkatalog durch entsprechende Kriterien (Fragen an den Bieter) abgedeckt werden.
- > Die Zuordnung von Anforderungen und Kriterien ist dabei flexibel: Beispielsweise kann sich ein B-Kriterium auf mehrere Anforderungen beziehen oder eine Anforderung kann durch ein B- und ein A-Kriterium umgesetzt werden.
- > Die Gewichtung eines B-Kriteriums sollte sich daran orientieren, wie viele Anforderungen durch dieses B-Kriterium abgedeckt werden, und welche Priorität diese besitzen.

Die nachfolgende Tabelle dient als Hilfestellung für die Ableitung von Kriterien und die Überprüfung des Kriterienkatalog. Die letzte Zeile ist beispielsweise wie folgt zu verstehen:

Eine realisierbare und finanzierbare Anforderung mit Könnte-Priorität sollte keinesfalls Gegenstand eines A-Kriteriums sein. Dagegen ist es sinnvoll, die Umsetzung vom Bieter durch ein niedrig gewichtetes B-Kriterium zu erfragen.

Prio	Gen	Verb	Real	Fin	Hinweise für Aufstellung von Kriterien
u	*	*	*	*	Keine Berücksichtigung im Kriterienkatalog
*	*	*	ur	*	Keine Berücksichtigung im Kriterienkatalog
*	*	*	*	uf	Keine Berücksichtigung im Kriterienkatalog
*	*	*	uk	*	Keinesfalls durch A-Kriterium abdecken; ggf. als optionales Kriterium; Hinweis in Kriterien, dass Realisierbarkeit unklar ist
*	*	*	*	uk	Keinesfalls durch A-Kriterium abdecken; ggf. als optionales Kriterium; Hinweis in Kriterien, dass Finanzierbarkeit unklar ist
m	sp, wk	gs	r	f	A-Kriterium, das die Umsetzung der Anforderung wie beschrieben zusichert * (siehe unten)
m	sp, wk	soä	r	f	A-Kriterium (siehe oben); zusätzlich hoch gewichtetes B-Kriterium
m, s	s	*	r	f	Kein A-Kriterium; hoch gewichtetes B-Kriterium; Frage nach der genauen Umsetzung stellen; Erwartungshaltung möglichst flexibel gestalten
s	sp, wk	*	r	f	Kein A-Kriterium; hoch gewichtetes B-Kriterium
k	*	*	r	f	Keinesfalls als A-Kriterium abdecken; niedrig gewichtetes B-Kriterium

* = Theoretisch ist damit sichergestellt, dass die Anforderung wie beschrieben umgesetzt wird. Allerdings können sich durch die alleinige Umsetzung als A-Kriterium Verzerrungen in der Ermittlung des Leistungsumfanges ergeben, da das Erfüllen eines A-Kriteriums nicht in die Leistungsbewertung mit eingeht.

Aktivitäten	<u>Anforderungsbewertung erstellen</u> , <u>Bewertungsmatrix erstellen</u>
Quellen	<u>Rup04</u> , <u>UfAB</u>

G.2.2 Werkzeugreferenzen

G.2.2.1 Anforderungsmanagement

Im Verlauf eines Projekts ist es notwendig, neue Anforderungen zu erfassen, gegebenenfalls aus anderen Dokumenten zu importieren, zu ändern und zu verwalten. Bei einer großen Anzahl von Anforderungen ist dies nur werkzeuggestützt möglich. Die Werkzeuge zum Anforderungsmanagement sollten folgende Aufgaben erfüllen:

- > Erfassen der Anforderungen,
- > Aufbau und Verwaltung von Anforderungsstrukturen (z.B. hierarchische und lose Strukturen, Verweis auf die zugehörige Testanforderung),
- > Verfeinerung von Anforderungen,

- > Verwalten der Historie,
- > Beobachtung und Überwachung (Tracking) von Anforderungen (um z.B. festzustellen, ob die Anforderung bereits bearbeitet worden ist oder wie lange die Bearbeitung der Anforderung dauerte),
- > Auswerten, Nachvollziehen und Rückverfolgen (Tracing) der Anforderungen (z.B. auf Entwurfsobjekte und Testfälle),
- > Unterstützung der Auswirkungsanalyse (wie hoch wird der Aufwand sein, wenn sich eine Anforderung verändert und welche weiteren Anforderungen sind davon betroffen),
- > Datenbankgestützte Verwaltung der Anforderungen, nach Möglichkeit in mehreren Datenbankplattformen,
- > Attribute von Anforderungen festlegen (z.B. Priorität, Bearbeitungsstatus, Kosten der Umsetzung, Bearbeiter, etc.).

Aktivitäten

Anforderungen festlegen, Externes-SW-Modul spezifizieren, Externe-Einheit spezifizieren, Gesamtsystem spezifizieren, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep System erstellen, System/Unterstützungssystem/Segment spezifizieren

G.2.2.2 Compiler

Ein Compiler (auch Kompilierer oder Übersetzer) ist ein Computerprogramm, das ein in einer Quellsprache geschriebenes Programm in ein semantisch äquivalentes Programm einer Zielsprache umwandelt. Üblicherweise handelt es sich dabei um die Übersetzung eines von einem Programmierer in einer Programmiersprache geschriebenen Quelltextes in Assemblersprache oder Maschinsprache.

In der Regel erzeugt ein Compiler kein direkt fertiges, ausführbares Programm, sondern eine Objekt-Datei. Eine oder mehrere Objekt-Dateien können mit einem Link-Programm zu einem ausführbaren Programm verbunden werden, selbst wenn sie in verschiedenen Sprachen oder gar von einem Assembler erstellt wurden. Die Kompilation ist ein einmaliger Vorgang, muss also nicht für jeden Durchlauf des Programms erneut vorgenommen werden, weil die "Übersetzung" gespeichert wird.

Aktivitäten

Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep SW erstellen

G.2.2.3 Fehler-/Änderungsmanagement

Werkzeuge zur Unterstützung des Fehler- und Änderungsmanagements (Change Request Management) sollen

- > Problem-/Änderungsmeldungen erfassen,
- > die Meldungen hinsichtlich Dringlichkeit und Auswirkung einstufen,
- > den Stand und Status der Fehlerbearbeitung wiedergeben (Änderungskontrolle und Statusreporting).

Häufig sind die Werkzeuge zum Fehler-/Änderungsmanagement mit den Werkzeugen des Konfigurationsmanagements kombiniert, manchmal aber auch separat.

Aktivitäten

Änderungen beschließen, Änderungsstatusliste führen, Problemmeldung/Änderungsantrag bewerten, Problemmeldung/Änderungsantrag erstellen

G.2.2.4 GUI-Werkzeug

Software-Ergonomie behandelt die Aspekte der Gestaltung von Benutzerschnittstellen (Graphical User-Interface, kurz GUI genannt). Mittels des GUI-Werkzeuges wird das Design der grafischen Oberfläche einer Software, der Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine, vorgenommen. GUI-Design kennzeichnet das, was der Anwender der Software zu sehen bekommt, was also über ihr schlichtes Funktionieren hinausgeht. Besonderes Augenmerk gilt hier der menschlichen Wahrnehmung und Informationsverarbeitung. Während des GUI-Designs wird die Benutzerschnittstelle gestaltet und getestet. Dieser Entwicklungsabschnitt umfasst die Definition von Benutzeraktionen (der Handlungsmöglichkeiten des Benutzers), die Repräsentation der Systemfunktionalität und das Feedback.

Aktivitäten

Mensch-Maschine-Schnittstelle definieren

G.2.2.5 Integrierte Entwicklungsumgebung

Eine integrierte Entwicklungsumgebung ist eine durchgängige Plattform für die Entwicklung und den Test von Software. Meistens wird synonym der englische Begriff verwendet: Integrated Design Environment oder Integrated Development Environment, abgekürzt IDE. IDEs können funktional zu einer Gruppe zusammengefasst werden und verfügen in der Regel über folgende Komponenten:

- > Text-Editor,
- > Compiler und/oder Interpreter,
- > Linker/Binder,
- > Testhilfsmittel (Debugger).

Meist verfügen die IDEs über eine gemeinsame Datenbasis und erlauben unter einer einheitlichen, grafisch bedienbaren Oberfläche zu arbeiten. Damit lassen sich häufig vorkommende Arbeitsschritte automatisieren und der Wechsel zwischen einzelnen Programmen (z.B. Editor/Compiler/Linker oder Debugger/Editor) ist nicht mehr offensichtlich. Umfangreichere IDEs können darüber hinaus weitere hilfreiche Komponenten besitzen, wie zum Beispiel eine Versionsverwaltung, Projektverwaltung oder die Möglichkeit der einfachen Erstellung von GUIs.

Aktivitäten

Externes-SW-Modul spezifizieren, Externe-Einheit spezifizieren, Gesamtsystem spezifizieren, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System erstellen, System/Unterstützungssystem/Segment spezifizieren, Migrationskonzept erstellen

G.2.2.6 KM-Werkzeug

Transparenz und Nachvollziehbarkeit sind zentrale Anforderungen im Projektalltag. Hierzu dienen KM-Werkzeuge. Das bedeutet, dass während der gesamten Lebensdauer des Softwareprodukts dessen Aufbau und Bestandteile ständig überschaubar und kontrollierbar gehalten werden müssen. Im einfachsten Fall wird dies auf dem Dateisystem gemacht. Sinnvoller ist die Verwendung spezieller Werkzeuge, die die geordnete Ablage unterstützen. Zusammenhänge und Unterschiede zwischen früheren Konfigurationen und der aktuellen Konfiguration müssen mit Hilfe des KM-Werkzeuges jederzeit erkennbar sein. Ferner muss mit Hilfe des KM-Werkzeuges sichergestellt werden, dass jederzeit sowohl auf die aktuelle wie auch auf vorausgegangene Versionen zurückgegriffen werden kann. Es gibt einige Open-Source-Werkzeuge zur KM-Verwaltung, die Mehrzahl der Werkzeuge ist jedoch proprietär.

Typische Eigenschaften von KM-Systemen sind:

- > Versionskontrolle,

- > Variantenkontrolle,
- > Build-Management,
- > Änderungsmanagement und Abhängigkeitskontrolle (Dependency Tracking),
- > Problembehandlung (Bug Tracking),
- > Dokumentationskontrolle, Distributionskontrolle, etc.

Aktivitäten

Produktbibliothek einrichten und pflegen, Produktkonfiguration verwalten, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW erstellen, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System erstellen

G.2.2.7 Konstruktion/Simulation

CAE/CAD-Werkzeuge für den digitalen Schaltungsentwurf verfügen meist über folgende Funktionen:

- > der Entwurf der Schaltung in Form eines Schaltplans,
- > die Verifizierung der Funktion,
- > die Simulation unter verschiedenen Toleranz-Bedingungen,
- > die Erstellung von Gehäuse und Bauteilbibliotheken,
- > die Überführung des Schaltplans in ein Layout,
- > die Erstellung von Belichtungsmasken für die Produktion,
- > die Ableitung von produktionswichtigen Daten wie etwa Stücklisten und Prüfplänen.

Diesem verwandt ist das Design von programmierbaren Bausteinen wie Gate Arrays, GALs und anderen Typen programmierbarer Logik (PLDs). Als Spezialfall der CAD-Entwicklung sind Programme für Simulationen nach der Finite-Elemente-Methode zu bezeichnen.

Aktivitäten

Externes-SW-Modul spezifizieren, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System erstellen, Zur logistischen Unterstützungsdokumentation integrieren

G.2.2.8 Modellierungswerkzeug

Modellierung ist eine zentrale Aufgabe in vielen Bereichen der Softwaretechnik, z.B. bei der Ermittlung von Anforderungen, der Strukturierung von Anwendungsbereichen und bei der Erstellung von Software- und Prozess-Architekturen. Dabei helfen Modellierungswerkzeuge. Sie bilden die Methoden ab, schwerpunktmäßig die UML-basierten Modellierungstechniken oder die konventionell strukturieren Methoden.

Modellierungswerkzeuge können Bestandteil einer integrierten Entwicklungsumgebung (IDE) sein oder als reines stand-alone Modellierungswerkzeug existieren.

Mit Hilfe grafischer Modellbildungswerkzeuge ist es möglich, auch ohne große Detailkenntnisse und zunächst unter Verzicht auf in Formeln gegossene Bezüge Simulationsmodelle am Bildschirm zu konstruieren. Dabei wird das Modell interaktiv als Wirkungsnetz am Bildschirm erzeugt, indem Symbole für die Elemente Zustandsgrößen, Änderungsgrößen, Funktionen und Konstanten einer Palette entnommen und im Drag-and-Drop-Verfahren mit der Maus auf dem Bildschirm verknüpft werden.

Aktivitäten	<u>Externes-SW-Modul spezifizieren, SW-Einheit entwerfen, SW-Einheit/-Komponente/-Modul spezifizieren, Externe-Einheit spezifizieren, Gesamtsystem spezifizieren, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System erstellen, System entwerfen, System/Unterstützungssystem/Segment spezifizieren</u>

G.2.2.9 Projektplanung

Werkzeuge zur Projektplanung unterstützen die zeitliche Planung durchzuführender Aktivitäten und ihrer Abhängigkeiten sowie die Ressourcenplanung. Weiterhin können die folgenden Aspekte unterstützt werden:

- > die Überwachung von Meilensteinen,
- > die Projektsteuerung über Arbeitsaufträge und
- > die quantitative Projektplanung und -kontrolle (Aufwand, Kosten und Zeit, Plan-/Ist-Vergleich).

Aktivitäten	<u>Projekt planen, Schätzung durchführen</u>

G.2.2.10 Tailoring/Projektinitialisierung

Werkzeuge zum Tailoring und zur Projektinitialisierung im Rahmen eines V-Modell-Projekts unterstützen den Projektleiter bei der Durchführung des Tailorings. Sie implementieren den in TK09 beschriebenen und im V-Modell XT Projektassistenten als Referenzimplementierung hinterlegten Tailoringalgorithmus, der das projektspezifische V-Modell auf Basis der Auswahl eines Projekttyps, einer Projekttypvariante und der Belegung der Projektmerkmale berechnet. Darüber hinaus unterstützt das Werkzeug bei der Ableitung eines initialen Projekt- bzw. Meilensteinplans auf der Basis der im Tailoring berechneten Projektdurchführungsstrategie und befolgt dabei die in BF10 hinterlegten Konsistenzregeln. Idealerweise kann das Werkzeug vorgehensmodellkonforme Produktvorlagen im Corporate Design der jeweiligen Organisation generieren, den Projektleiter bei der Ressourcenplanung und Produktinstanzierung unter Beachtung der erzeugenden Produktabhängigkeiten unterstützen. Die beiden letztgenannten Punkte werden durch den Projektassistenten nicht unterstützt.

Aktivitäten	<u>Projekthandbuch erstellen, Projekt planen</u>

G.2.2.11 Tools zum IT-Grundschutz

Das BSI stellt eine Liste von Anwendungen bereit, die Anwender bei der Erstellung, Verwaltung und Fortschreibung von IT-Sicherheitskonzepten gemäß IT-Grundschutz unterstützen.

Aktivitäten	<u>Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept erstellen, Beitrag zum Datenschutzkonzept erstellen</u>
Quellen	<u>IT-Grundschutz</u>

G.2.2.12 V-Modell XT Projektassistent

Der V-Modell XT Projektassistent unterstützt den Projektleiter bei der initialen Anpassung des V-Modells (Tailoring) und erzeugt das projektspezifische V-Modell. Der Projektassistent bietet im Anschluss an das Tailoring folgende Funktionen an:

- > Export einer Prozessdokumentation des projektspezifischen V-Modells in verschiedenen Formaten (PDF, HTML). Diese Dokumentation entspricht im Aussehen der Dokumentation des gesamten V-Modells, enthält jedoch nur die Inhalte, die nach dem Tailoring für das Projekt noch relevant sind.

- > Export von Produktvorlagen (siehe Teil [Vorlagen](#)) im Umfang wie er im projektspezifischen V-Modell festgelegt wird. Die Produktvorlagen sind auf die Inhalte des projektspezifischen V-Modells so angepasst, dass sie nur noch Themen enthalten, die für das Projekt relevant sind. Ferner sind auch nur noch solche Rollen in den Vorlagen referenziert, die aufgrund des Tailorings zu besetzen sind. Beim Produktvorlagenexport können zu Produkten auch verschiedene Mustertexte ausgewählt werden, die beim Export in die einzelnen Vorlagen integriert werden. Der Produktvorlagenexport kann in den Formaten OpenOffice.org (ODT) und Microsoft Word (DOC) erfolgen.
- > Export eines initialen Projektplans und den Formaten CSV, Gantt-Project sowie Microsoft Project 200x-XML. Dieser Projektplan wird auf Grundlage der im Tailoring ermittelten Projektdurchführungsstrategie erstellt und enthält nach dem Export alle geplanten Entscheidungspunkte als Meilensteine, denen die wesentlichen Vorgänge und ggf. initiale Rollen zugeordnet sind.

Der Projektassistent unterstützt außerdem die Bereitstellung von Kopiervorlagen, die unabhängig von V-Modell-Inhalten Vorlagen für Produkte bereit stellen. Kopiervorlagen können auch in Formaten vorliegen, die durch den Vorlagenexport nicht erzeugt werden, also z.B. Microsoft Excel.

Aktivitäten	Projekthandbuch erstellen , Projekt planen
Quellen	4Ever

G.2.2.13 WiBe-Kalkulator

Der WiBe-Kalkulator unterstützt die Bewertung durch die Bereitstellung eines Kriterienkatalogs für alle Module, Möglichkeiten zur Auswahl passender Kriterien und zur Erfassung der projektspezifischen Werte. Er erleichtert die Gesamtbeurteilung des Projekts durch aggregierte Darstellungen der erfassten Daten. Außerdem können mit ihm verschiedene Alternativen berechnet werden.

Die Software ist auf der [Webseite des Beauftragten der Bundesregierung für Informationstechnik \(BfIT\)](#) zu beziehen.

Aktivitäten	WiBe (Vorkalkulation) erstellen , WiBe fortschreiben
Quellen	WiBe

G.3 Produktvorlagen und Beispielprodukte

G.3.1 Grundsätzliches zu Produktvorlagen

Dieses Kapitel beantwortet die grundlegenden Fragen zu Produktvorlagen:

- > Was sind Produktvorlagen und wozu werden sie gebraucht?
- > Für welche [Produkte](#) existieren Produktvorlagen?
- > Woher bekommt man Produktvorlagen?

G.3.1.1 Sinn und Zweck

Eine Produktvorlage ist ein Dokument (in den Formaten ODT oder DOC), das alle für einen konkreten Produkttyp relevanten Inhalte des V-Modells (Produktname, Disziplin, verantwortliche und mitwirkende Rollen sowie Produkt- und Themenbeschreibungen) enthält. Sofern für einen Produkttyp, d.h. für die einzelnen Themen des Produkttyps, bereits Mustertexte erstellt wurden, können diese ebenfalls in die Produktvorlage übernommen werden.

Sämtliche der zuvor genannten Inhalte finden sich in der Referenz Produkte bzw. der im XML-Format gespeicherten Mustertexte-Datei. Bei der Erstellung eines Produktexemplars müsste der Autor demnach die gewünschten Daten aus der V-Modell-Referenz und der XML-Datei kopieren und in sein Dokument einfügen. Mit Hilfe der dazugehörigen Produktvorlage wird ein entsprechend den im V-Modell definierten Themen gegliedertes Dokument bereitgestellt, das diese Informationen bereits beinhaltet. Zudem folgen alle angebotenen Produktvorlagen einem einheitlichen Layout.

G.3.1.2 Vorlagen nicht für alles

Für jedes V-Modell-Produkt, das als Dokument realisiert wird, existiert eine dazugehörige Produktvorlage. Einzige Ausnahme bilden hierbei verschiedene Dokumente der Auftraggeber-/Auftragnehmer-Schnittstelle, wie z.B. der Vertrag. Dieser existiert sowohl beim Auftraggeber (als Vertrag) als auch beim Auftragnehmer (als Vertrag (von AG)). Da diese Dokumente jedoch nicht doppelt erstellt, sondern als Datei, Brief oder Fax über die Auftraggeber-/Auftragnehmer-Schnittstelle ausgetauscht werden, existiert entsprechend nur eine Produktvorlage.

Darüber hinaus sind im V-Modell Produkte enthalten, die nicht in Form von Dokumenten verwendet werden, wie z.B. Systemelemente, Produkte des Typs SW-Modul, die Produktbibliothek oder die Lieferung. Für derartige Produkte wird ebenfalls keine Produktvorlage bereitgestellt.

Produktvorlagen (Kurzform)

Die zuvor beschriebenen Produktvorlagen enthalten neben den im V-Modell definierten Themen eine Reihe weiterer Gliederungspunkte, wie beispielsweise ein Änderungs- oder Prüfverzeichnis. Für einige der zu erstellenden Produkte (z.B. Besprechungsdokumente) sind diese jedoch irrelevant. Aus diesem Grund besteht die Möglichkeit anstelle der vollständigen Produktvorlage eine Kurzform der Vorlage zu generieren. Diese beinhaltet ausschließlich die durch das V-Modell vorgegebene Themenstruktur sowie eine kurze Beschreibung des Produkts (Name, Autor, ...).

Kopiervorlagen

Für einige Produkte enthält das V-Modell auch sogenannte *externe Kopiervorlagen*. Dies sind Vorlagen (Dokumente), die nicht aus den Inhalten des V-Modells erzeugt werden und die generierten Vorlagen ergänzen. Kopiervorlagen sind darüber hinaus nicht auf die Exportformate ODT oder DOC beschränkt. Somit können den Anwendern z.B. auch Tabellen- oder Präsentationsvorlagen angeboten werden.

G.3.1.3 Bezugswege

Die externen Kopiervorlagen sind Bestandteil des V-Modells und werden nach der Installation im Programmordner abgelegt. Zur Erstellung der Produktvorlagen wird hingegen das im V-Modell XT enthaltene Werkzeug *V-Modell XT Projektassistent* benötigt.

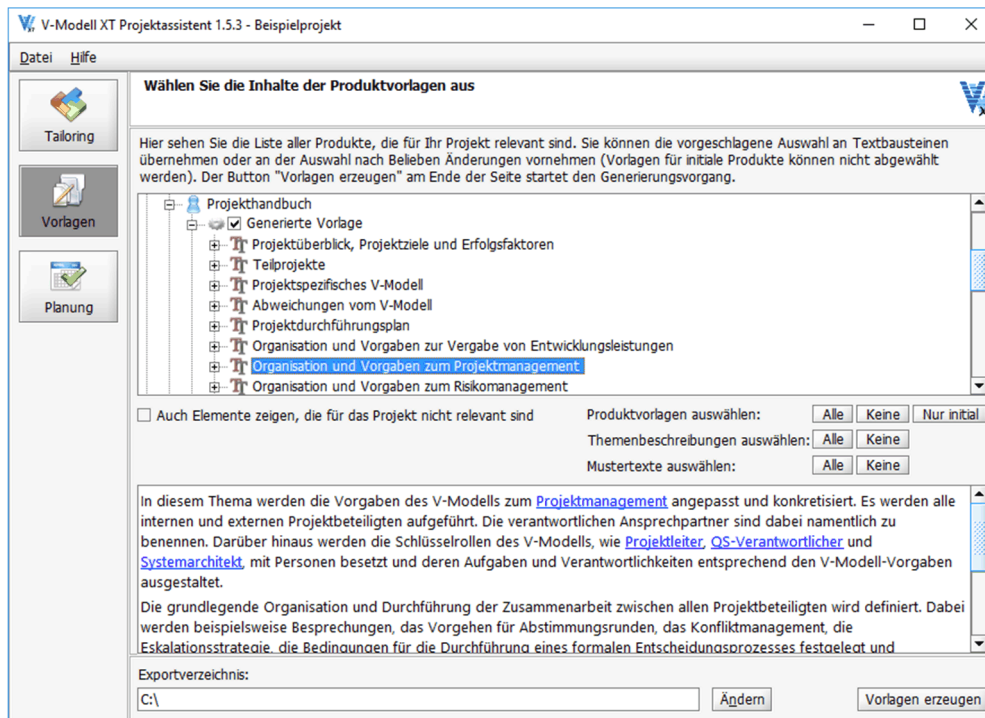


Abbildung 63: Generierung von Produktvorlagen mit dem Projektassistenten

Eine Generierung der Produktvorlagen ist dabei erst nach Abschluss des ebenfalls mit dem Projektassistenten durchzuführenden Tailorings möglich (siehe Abbildung 63). Entsprechend der im Tailoring vorgenommenen Einstellungen wird für jedes der im Projekt relevanten Dokumente eine dazugehörige Produktvorlage angeboten. Die in den Produktvorlagen enthaltene Themenstruktur basiert ebenfalls auf den durch das Tailoring bestimmten Umfängen.

Der Projektassistent ermöglicht es die Produktvorlagen sowie die in die Themen enthaltenen Beschreibungs- und Mustertexte einzeln auszuwählen und anschließend im ODT- oder DOC-Format als Produktvorlagen oder Kurzform zu exportieren.

Sofern für einen Produkttyp eine externe Kopiervorlage existiert, wird diese angezeigt und kann ebenfalls ausgewählt werden. Im Rahmen des Exports werden die gewählten Kopiervorlagen aus dem Programmordner in den angegebenen Exportordner kopiert.

G.3.2 Inhalt und Aufbau der generierten Produktvorlagen

Das folgende Kapitel beschreibt den Inhalt und den Aufbau der Produktvorlagen.

G.3.2.1 Titelseite

Die Titelseite beinhaltet die wichtigsten Daten über das Produktexemplar (Abbildung 64). Neben dem Produktnamen, der entsprechenden Disziplin sowie der Version umfasst dies auch einige ergänzende Informationen. Die Angaben zum verantwortlichen Autor und zum Erstellungsdatum müssen vom Produktverantwortlichen entsprechend ergänzt werden.

Projektbezeichnung	MaPaROM	
Verantwortlicher Autor	Herr P. Calo	
Erstellt am	02.11.2009	
Zuletzt geändert am	11.01.2010 14:25:30	
Bearbeitungszustand	X	in Bearbeitung
		vorgelegt
		fertig gestellt
Dokumentablage	C:\Projekte\MaPaROM\SysSpez_USys1_SegmentA.doc	

Abbildung 64: Beispiel für die Titelseite einer Systemspezifikation

G.3.2.2 Weitere Produktinformationen

Dieser Abschnitt der Produktvorlage beinhaltet weitere V-Modell-spezifische Informationen über das Produkt.

Unter *Mitwirkend* finden sich alle Rollen, die bei der Erstellung dieses Produkts prinzipiell mitwirken können. Diejenigen Personen, die tatsächlich beteiligt sind, müssen namentlich anstelle des Platzhalters *nicht beteiligt* neben ihrer jeweiligen Rolle aufgeführt werden. Rollen, die zwar mitwirken können, dies aber nicht tun, verbleiben mit dem Hinweis *nicht beteiligt* im Dokument.

Unter *Erzeugung* finden sich alle erzeugenden Produktabhängigkeiten, durch die der vorliegende Produkttyp erzeugt werden kann. Dabei sind folgende drei Fälle zu unterscheiden:

1. Das Produkt ist ein initiales Produkt oder ein externes Produkt. In diesem Fall gibt es keine erzeugende Produktabhängigkeit.
2. Es existiert genau eine erzeugende Produktabhängigkeit, durch die der vorliegende Produkttyp erzeugt werden kann. In diesem Fall ist der Dateiname des Quellproduktexemplars beziehungsweise sind die Dateinamen der Quellproduktexemplare anzugeben.
3. Es existieren mehrere erzeugende Produktabhängigkeiten, durch die der vorliegende Produkttyp erzeugt werden kann. Für das konkrete Produktexemplar trifft jedoch nur genau eine zu und alle anderen - nicht zutreffenden - erzeugenden Produktabhängigkeiten sind zu löschen. Danach ist wie in Punkt 2 beschrieben vorzugehen.

In der Zeile *Projektleiter* ist der zuständige Projektleiter zu ergänzen.

In [Abbildung 65](#) und [Abbildung 66](#) sieht man den entsprechenden Teil in der ausgelieferten Produktvorlage und eine beispielhafte Umsetzung im Projekt. Die Rollen *Logistikentwickler* und *Logistikverantwortlicher* könnten zwar mitwirken, haben dies aber nicht getan. Da es sich bei der vorliegenden *Systemspezifikation* um die Spezifikation eines konkreten Segments innerhalb eines zu entwickelnden *Unterstützungssystems* handelt, wurde die entsprechende erzeugende Produktabhängigkeit ausgewählt und alle anderen gelöscht.

Mitwirkend	[nicht beteiligt] Prüfer [nicht beteiligt] Systemintegrator
Erzeugung	Produktumfang der Segmente im System ● Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System <Dateiname> ● Systemarchitektur <Dateiname> Produktumfang der Segmente im Unterstützungssystem ● Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem <Dateiname> ● Unterstützungs-Systemarchitektur <Dateiname> Produktumfang der Unterstützungssysteme ● Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) <Dateiname> Produktumfang des Systems ● Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) <Dateiname>
Projektleiter	

Abbildung 65: Der Abschnitt "Weitere Produktinformationen" in einer Produktvorlage

Mitwirkend	Frau A. Minor Prüfer Herr G. Gracchus Systemintegrator
Erzeugung	Produktumfang der Segmente im Unterstützungssystem ● Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem IIPK_USys1.doc ● Unterstützungs-Systemarchitektur SysArc_USys1.doc
Projektleiter	Herr Dr. M. Aurelius

Abbildung 66: Der Abschnitt "Weitere Produktinformationen" in einem konkreten Produktexemplar

G.3.2.3 Änderungs- und Prüfverzeichnis

Um die Erstellung des Dokuments nachvollziehbar zu machen, ist es wichtig, das *Änderungsverzeichnis* (siehe Abbildung 67) gewissenhaft zu pflegen. Auch die Prüfungen des Dokuments müssen nachvollziehbar dokumentiert werden. Zu diesem Zweck ist für jede Prüfung ein entsprechender Eintrag anzulegen, unabhängig davon, ob es sich um eine Eigenprüfung oder um eine Prüfung durch eine eigenständige Qualitätssicherung handelt.

Die genauen Vorgaben für die Erstellung von Einträgen in diesen Tabellen werden im Projekthandbuch im Kapitel Organisation und Vorgaben zum Konfigurationsmanagement festgelegt.

Änderungsverzeichnis

Änderungen			Geänderte Kapitel	Änderungen	Autor	Zustand
Nr.	Datum	Version				
1	02.11.2009	0.1	Alle	Initiale Produkterstellung	Projekt-assistent	in Bearbeitung
2	03.11.2009	0.2	Alle	Dokument initial befüllt	Cato	in Bearbeitung
3	09.11.2009	0.3	4, 6	Nicht-funktionale Anforderungen überarbeitet	Cato	in Bearbeitung
4	12.11.2009	0.4	3	Schnittstellenbeschreibung überarbeitet	Gracchus	in Bearbeitung
5	16.11.2009	0.5	---	---	Cato	vorgelegt
6	19.11.2009	1.0	---	---	Minor	fertig gestellt
7	11.01.2010	1.1	Alle	Neubearbeitung gemäß Änderungsantrag 47/11	Cato	in Bearbeitung

Prüfverzeichnis

Die folgende Tabelle zeigt einen Überblick über alle Prüfungen - sowohl Eigenprüfungen wie auch Prüfungen durch eigenständige Qualitätssicherung - des vorliegenden Dokumentes.

Datum	Geprüfte Version	Anmerkungen	Prüfer	Zustand
10.11.2009	0.3	Eigenprüfung nicht erfolgreich, Schnittstellenbeschreibung überarbeiten!	Cato	in Bearbeitung
16.11.2009	0.4	Eigenprüfung erfolgreich	Cato	in Bearbeitung
19.11.2009	0.5	Eigenständige Qualitätssicherung erfolgreich	Minor	fertig gestellt

Abbildung 67: Änderungs- und Prüfverzeichnis in einem Beispieldokument

G.3.2.4 Einleitung

Unter *Einleitung* sollte dargestellt werden, welche Rolle das vorliegende Dokument innerhalb des Projekts einnimmt. Dies umfasst die Gründe für die Existenz des Dokuments sowie die Ziele, die mit der Erstellung des Dokuments verfolgt werden. Ein beispielhafter Text für die Einleitung wird standardmäßig hinterlegt und kann entsprechend angepasst werden.

G.3.2.5 Themen

Die gemäß des Tailorings für das jeweilige Produkt relevanten Themen werden als Kapitel in das Dokument eingefügt und sind entsprechend zu bearbeiten.

Je nach Auswahl im Projektassistenten beinhalten die Themen bereits die im V-Modell hinterlegten Themenbeschreibungen bzw. Mustertexte. Die Themenbeschreibungen dienen nur als Hilfestellung für die Erarbeitung der Inhalte und sollten daher vor der Fertigstellung des Dokuments gelöscht werden.

G.3.2.6 Vorgaben zur Prüfung des Dokumentes

Dieser Teil ist lediglich als Informationsquelle und Hilfestellung für den oder die Bearbeiter und Prüfer des Dokuments gedacht. Mit der Fertigstellung des Dokumentes kann der Text gelöscht werden.

In dem Text wird nochmals festgehalten, welche inhaltlichen Abhängigkeiten zwischen dem vorliegenden Produkt und anderen Produkte bestehen. Diese müssen geprüft werden, bevor das vorliegende Produktexemplar in den Zustand *fertig gestellt* überführt werden kann.

Ganz wichtig ist dabei, dass sich diese Informationen auf der Ebene von Produkttypen bewegen. Das heißt zum Beispiel, dass eine Systemspezifikation für ein konkretes Segment nicht mit allen im Projekt erstellten SW-Spezifikationen konsistent zu halten ist, sondern nur zu den SW-Spezifikationen für die SW-Einheiten innerhalb des betroffenen Segments.

G.3.3 Übersicht über Produktvorlagen und Beispielprodukte

G.3.3.1 Anbahnung und Organisation

Typ	Beschreibung
Externe Kopiervorlage	Beistellungsliste (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/7.1-2_Beistellungsliste_v1.1.xls
Externe Kopiervorlage	Kommunikationsplanung (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/6.3-2_Kommunikationsplan_v1.1.ppt
Externe Kopiervorlage	Projektcharta (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/5.1-3_Projektcharta_v1.1.ppt
Externe Kopiervorlage	Projektgrobplanung (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/5.1-4_Projekt-Grobplanung_v1.1.ppt
Externe Kopiervorlage	Projektgrundsätze (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/5.1-2_Projektgrundsätze_v1.1.ppt
Externe Kopiervorlage	Projekthandbuch (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/6.3-6_Projekthandbuch_v1.1.doc
Externe Kopiervorlage	Projektmotivation der Projektziele (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/5.1-1_Projektmotivation_Projektziele_v1.1.ppt
Externe Kopiervorlage	Projektorganigramm (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/6.1-1_Projektorganigramm_detailliert_v1.1.ppt
Externe Kopiervorlage	Vorprojekt-Entscheidungsvorlage (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/5.1-5_VorprojektEntscheidungsvorlage_v1.1.ppt
Externe Kopiervorlage	Änderungsverfahren (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/7.2-1_Änderungsverfahren.ppt
Generierte Produktvorlage	Projektauftrag(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Projekthandbuch(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Projektvorstudie(.odt .doc)

G.3.3.2 Planung und Steuerung

Typ	Beschreibung
Externe Kopiervorlage	Arbeitsauftragsliste URI: http://ftp.tu-clausthal.de/pub/institute/informatik/v-modell-xt/Releases/2.0/Vorlagen/Arbeitsauftragsliste.xls
Externe Kopiervorlage	Aufgabenliste URI: Vorlagen/Aufgabenliste.xls
Externe Kopiervorlage	Mitarbeiterverfügbarkeit und Einsatzplanung (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/6.2-1_Mitarbeiterverfügbarkeits-Einsatzplanung_v1.1.xls
Externe Kopiervorlage	Offene-Punkte-Liste (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/7.1-1_Offene-Punkte-Liste_v1.1.xls
Externe Kopiervorlage	Projektaufwandsschätzung (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/7.1-3_Aufwandschätzung_v1.1.xls
Externe Kopiervorlage	QS-Planung (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/7.3-2_QS-Planung_Nachweisführung_v1.1.xls
Externe Kopiervorlage	Schulungsplanung (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/6.4-4_Schulungsplanung_v1.1.xls
Externe Kopiervorlage	Vertragsübersicht und Zahlungsplan (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/5.2-3_Vertragsübersicht_Zahlungsplan_v1.1.xls
Generierte Produktvorlage	Projektfortschrittsentscheidung(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Projektplan(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Schätzung(.odt .doc)

G.3.3.3 Risikomanagement

Typ	Beschreibung
Externe Kopiervorlage	4Soft:Excel-Risikoliste (GPL) URI: http://download.4soft.de/vmxt/blog/Risikoliste.xlsx
Externe Kopiervorlage	Risikoliste URI: Vorlagen/Risikoliste.xls
Externe Kopiervorlage	Risikoliste (VMXT-Blog) URI: Vorlagen/Risikoliste_VMXT_Blog.xlsx
Externe Kopiervorlage	Risikoliste und Risikomatrix (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/7.4-1_Risikoliste_Risikomatrix_v1.1.xls

Typ	Beschreibung
Generierte Produktvorlage	Risikoliste(.odt .doc)

G.3.3.4 Problem- und Änderungsmanagement

Typ	Beschreibung
Externe Kopiervorlage	Änderungsstatusliste URI: Vorlagen/Aenderungstatusliste.xls
Generierte Produktvorlage	Problem-Änderungsbewertung(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	ProblemmeldungÄnderungsantrag(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Änderungsentscheidung(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Änderungsstatusliste(.odt .doc)

G.3.3.5 Konfigurationsmanagement

Typ	Beschreibung
Externe Kopiervorlage	Produktbibliothek für AG-Projekte URI: Vorlagen/Produktbibliothek_AG.zip
Externe Kopiervorlage	Produktbibliothek für AG/AN-Projekte URI: Vorlagen/Produktbibliothek_AGAN.zip
Externe Kopiervorlage	Produktbibliothek für AG/AN-Projekte (mit Unterauftragnehmer) URI: Vorlagen/Produktbibliothek_AGAN_UAN.zip

G.3.3.6 Qualitätssicherung

Typ	Beschreibung
Externe Kopiervorlage	Abnahmeverfahren (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/5.2-2_Checkliste-Abnahmeverfahren_v1.3.xls
Externe Kopiervorlage	Anforderungs- und Änderungsmanagement (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/7.2-2_Checkliste-SOS-Anforderungs_Änderungsmanagement_v1.3.xls
Externe Kopiervorlage	Aufwand und Aktivitätsplanung (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/7.1-5_Checkliste-Auswands_Aktivitätsplanung_v1.1.xls
Externe Kopiervorlage	Checkliste Veränderungsmanagement (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/6.4-5_Checkliste-SOS-Veränderungsmanagement_v1.1.xls
Externe Kopiervorlage	Einschätzung des Projekts (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/4.3-2_Einschätzung_des_Projekts_v1.1.ppt

Typ	Beschreibung
Externe Kopiervorlage	Ermittlung des Projektstatus (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/4.3-1_EPR-Ermittlung des Projektstatus_v1.6.xls
Externe Kopiervorlage	Kommunikationsmanagement (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/6.3-7_Checkliste-SOS-Kommunikationsmanagement_v1.2.xls
Externe Kopiervorlage	Personalmanagement (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/6.2-2_Checkliste-SOS-Personalmanagement_v1.3.xls
Externe Kopiervorlage	Projektorganisation (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/6.1-2_Checkliste-SOS-Projektorganisation_v1.2.xls
Externe Kopiervorlage	Projektplanung (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/7.1-6_Checkliste-SOS-Projektplanung_v1.6.xls
Externe Kopiervorlage	Projektrahmenbedingungen (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/5.1-5_Checkliste-SOS-Projektrahmenbedingungen_v1.3.xls
Externe Kopiervorlage	QS-Konzept (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/7.3-1_QS-Konzept_v1.1.doc
Externe Kopiervorlage	QS-Planung (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/7.3-2_QS-Planung_Nachweisführung_v1.1.xls
Externe Kopiervorlage	Qualitätsmanagement (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/7.3-3_Checkliste-SOS-Qualitätsmanagement_v1.6.xls
Externe Kopiervorlage	Risikomanagement (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/7.4-2_Checkliste-SOS-Risikomanagement_v1.7.xls
Externe Kopiervorlage	Vergabe und Vertragsmanagement (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/5.2-4_Checkliste-SOS-VergabeVertragsmanagement_v1.7.xls
Generierte Produktvorlage	Nachweisakte(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Prüfprotokoll Benutzbarkeit(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Prüfprotokoll Dokument(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Prüfprotokoll Inbetriebnahme(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Prüfprotokoll Lieferung(.odt .doc)

Typ	Beschreibung
Generierte Produktvorlage	Prüfprotokoll Produktkonfiguration(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Prüfprotokoll Prozess(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Prüfprotokoll Systemelement(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Prüfprozedur Systemelement(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Prüfspezifikation Benutzbarkeit(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Prüfspezifikation Dokument(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Prüfspezifikation Inbetriebnahme(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Prüfspezifikation Lieferung(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Prüfspezifikation Produktkonfiguration(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Prüfspezifikation Prozess(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Prüfspezifikation Systemelement(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	QS-Handbuch(.odt .doc)

G.3.3.7 Messung und Analyse

Typ	Beschreibung
Externe Kopiervorlage	Aufwandcontrolling (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/7.1-4_Aufwandscontrolling_v1.1.xls
Generierte Produktvorlage	Kennzahlenauswertung(.odt .doc)

G.3.3.8 Berichtswesen

Typ	Beschreibung
Externe Kopiervorlage	Projektstatusbericht (extern) (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/6.3-4_Statusbericht_extern_v1.1.xls
Externe Kopiervorlage	Projektstatusbericht (intern) (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/6.3-3_Statusbericht_intern_v1.2.ppt
Externe Kopiervorlage	Projektstatusprotokoll (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/6.3-5_Statusprotokoll_v1.1.doc
Generierte Produktvorlage	Besprechungsdokument(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Projektabschlussbericht(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Projektstatusbericht(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Projekttagbuch(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	QS-Bericht(.odt .doc)

G.3.3.9 Systemanalyse

Typ	Beschreibung
Generierte Produktvorlage	Altsystemanalyse(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Anforderungen (Lastenheft)(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Anforderungsbewertung(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Anwenderaufgabenanalyse(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Lastenheft Gesamtprojekt(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Make-or-Buy-Entscheidung(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Marktsichtung für Fertigprodukte(.odt .doc)

G.3.3.10 Systemspezifikation

Typ	Beschreibung
Generierte Produktvorlage	Externe-Einheit-Spezifikation(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Externes-SW-Modul-Spezifikation(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	SW-Spezifikation(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Systemspezifikation(.odt .doc)

G.3.3.11 Systementwurf

Typ	Beschreibung
Generierte Produktvorlage	Datenbankentwurf(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzert SW(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzert System(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzert Unterstützungssystem(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide)(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Migrationskonzept(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	SW-Architektur(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Systemarchitektur(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Unterstützungs-Systemarchitektur(.odt .doc)

G.3.3.12 Logistikelemente

Typ	Beschreibung
Generierte Produktvorlage	Ausbildungsunterlagen(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Nutzungsdokumentation(.odt .doc)

G.3.3.13 IT-Organisation und Betrieb

Typ	Beschreibung
Generierte Produktvorlage	Beitrag zum Datenschutzkonzept(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Betriebliche Freigabeerklärung(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Leistungsvereinbarung (SLAOLAUC)(.odt .doc)

G.3.3.14 Ausschreibungswesen (Vergabeakte)

Typ	Beschreibung
Externe Kopiervorlage	Bewertungsmatrix (Muster, Microsoft Excel) URI: Vorlagen/Bewertungsmatrix.xls
Externe Kopiervorlage	EVB-IT Systemvertrag (Word) URI: Vorlagen/EVB-IT/evb_it_systemvertrag_word.doc
Externe Kopiervorlage	Ergänzende Vertragsbedingungen für die Erstellung eines IT-Systems (EVB-IT System) URI: Vorlagen/EVB-IT/evb_it_system_agb.pdf
Externe Kopiervorlage	Nutzungshinweise EVB-IT System URI: Vorlagen/EVB-IT/nutzungshinweise.pdf
Externe Kopiervorlage	UfAB Bewertungsmatrix (Beispiel, Excel) URI: Vorlagen/ufab_vi_beispiel_bewertungsmatrix.xls
Generierte Produktvorlage	Angebotsbewertung(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Ausschreibungskonzept(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Bewertungsmatrix(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Vergabeunterlagen (Ausschreibung)(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Vergabevermerk(.odt .doc)

G.3.3.15 Vertragswesen

Typ	Beschreibung
Externe Kopiervorlage	EVB-IT Systemvertrag (Word) URI: Vorlagen/EVB-IT/evb_it_systemvertrag_word.doc

Typ	Beschreibung
Externe Kopiervorlage	Ergänzende Vertragsbedingungen für die Erstellung eines IT-Systems (EVB-IT System) URI: Vorlagen/EVB-IT/evb_it_system_agb.pdf
Externe Kopiervorlage	Nutzungshinweise EVB-IT System URI: Vorlagen/EVB-IT/nutzungshinweise.pdf
Externe Kopiervorlage	Vertragsübersicht und Zahlungsplan (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/5.2-3_Vertragsübersicht_Zahlungsplan_v1.1.xls
Generierte Produktvorlage	Vertrag(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Vertragszusatz(.odt .doc)

G.3.3.16 Lieferung und Abnahme

Typ	Beschreibung
Externe Kopiervorlage	Projektabschlussprotokoll (Teil der SOS-Methode) URI: Vorlagen/SOS-GrossPM/5.2-1_Abnahmeprotokoll_v1.1.doc
Generierte Produktvorlage	Abnahmeerklärung(.odt .doc)

G.4 V-Modell XT Projektassistent

Das Tailoring wird durch den V-Modell XT Projektassistenten unterstützt. Dieser bietet dem Projektleiter folgende Funktionen:

- > der Anpassung des V-Modells auf die Anforderungen des Projekts
- > der Erzeugung einer projektspezifischen Dokumentation des V-Modells
- > der initialen, groben Planung von Entscheidungspunkten
- > der Erzeugung von Produktvorlagen (siehe auch [Produktvorlagen und Beispielprodukte](#))

Der Projektassistent führt schrittweise durch die einzelnen Stufen der projektspezifischen Anpassung und hilft insbesondere bei der Erstellung des Anwendungsprofils. Dieses bezieht nur solche Teile des gesamten V-Modells mit ein, die für das Projekt erforderlich sind. Nicht benötigte Teile werden im Rahmen des Tailorings entfernt (siehe auch [FH+09](#)). Damit erfüllt der Projektassistent die wesentlichen in der Werkzeugreferenz [Tailoring/Projektinitialisierung](#) genannten Anforderungen.

G.4.1 Tailoring

Der Prozess zum Tailoring erfolgt in drei Schritten.

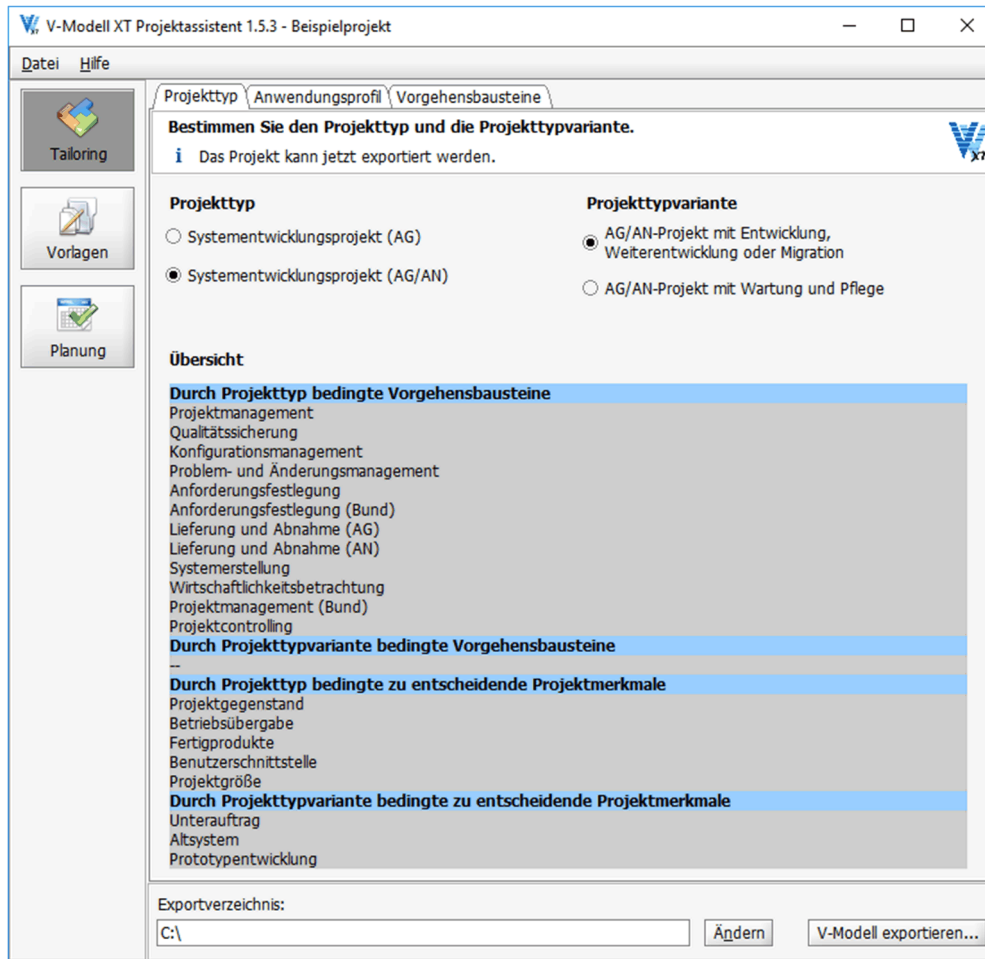


Abbildung 68: Auswahl von Projekttyp und Projekttypvariante im Projektassistenten

Projektmerkmal	Projektmerkmal-Wert	Begründung
Projektgegenstand: <i>Was ist der Entwicklungsgegenstand des Projekts?</i>	Software	Der Projektgegenstand ist das Ergebnis, das im Projekt erarbeitet werden soll. Das Ergebnis kann dabei ein Softwaresystem sein bzw. eine Integration eines neuen (Teil-)Systems in eine bereits existierende Infrastruktur.
Betriebsübergabe: <i>Muss das System für den IT-Betrieb freigegeben werden?</i>	Freigabe mit Datenschutzanfor...	
Fertigprodukte: <i>Sollen, soweit sinnvoll und möglich, Fertigprodukte evaluiert und eingesetzt werden?</i>	Nein	
Benutzerschnittstelle: <i>Ist die Benutzerschnittstelle ein Erfolgskriterium?</i>	Nein	
Projektgröße: <i>Wie groß ist das Projekt?</i>	Klein oder mittel	
Unterauftrag: <i>Sollen während der Systementwicklung Unteraufträge vergeben werden?</i>	Nein	

Exportverzeichnis: C:\ Ändern V-Modell exportieren...

Abbildung 69: Festlegen des Anwendungsprofils mit Projektmerkmalen

Diese werden durch Reiter im Projektassistenten abgebildet:

1. Reiter 1 - Projekttyp

- Zuerst muss einer der verfügbaren Projekttypen ausgewählt werden. Dieser gibt eine Reihe verschiedener Vorgehensbausteine und Projektmerkmale vor.
- Als nächstes muss eine der verfügbaren Projekttypen und Projekttypvarianten ausgewählt werden. Jeder Projekttyp bieten mindestens eine Projekttypvariante an, die weitere Vorgehensbausteine und Projektmerkmale vorgeben kann. Die Projekttypvariante legen gleichzeitig auch den Ablauf in Form einer Projektdurchführungsstrategie fest ([Abbildung 68](#)).

2. Reiter 2 - Anwendungsprofil

- Nachdem Projekttyp und Projekttypvariante ausgewählt wurden, können die Projektmerkmale auf dem Reiter Anwendungsprofil mit Werten belegt werden. Der Wertebereich jedes Projektmerkmals ist vorgegeben und es befindet sich eine kurze Erläuterung des Projektmerkmals in einem *Tooltip*, der erscheint, wenn man kurz mit der Maus über dem Projektmerkmal verharret. Je nach Wertebelegung werden dem Projekt weitere Vorgehensbausteine hinzugefügt oder auch Ergänzungen an der Projektdurchführungsstrategie vorgenommen ([Abbildung 69](#)).
- Die Auswahl der Werte der Projektmerkmale ist zu begründen. Somit ist jederzeit nachvollziehbar, warum ein bestimmter Wert gewählt wurde. Die Begründung wird in die Vorlage des Produkts Projekthandbuch übernommen.

3. Reiter 3 - Vorgehensbausteine

- Auf diesem Reiter ist die Auswahl der Vorgehensbausteine zusammengefasst, die für das Projekt relevant sind. Ferner wird für die ausgewählte Projekttypvariante angezeigt, welche dafür bereitgestellten Vorgehensbausteine nicht in das projektspezifische V-Modell aufgenommen wurden (Abbildung 70).

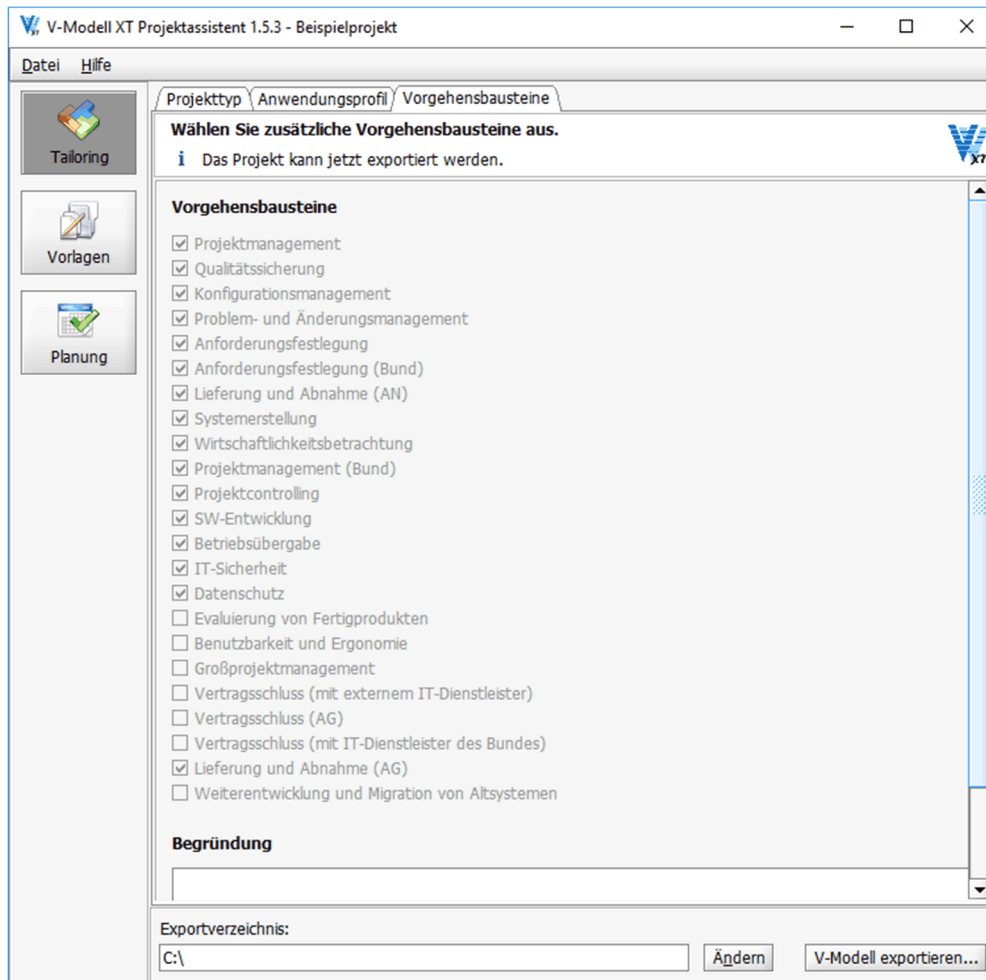


Abbildung 70: Übersicht über die Vorgehensbausteine

G.4.2 Meilensteinplanung

Nach der projektspezifischen Anpassung steht durch die Projekttypvariante eine Projektdurchführungsstrategie zur Verfügung, die für die Erstellung eines initialen Meilenstein- bzw. Projektplans verwendet werden kann.

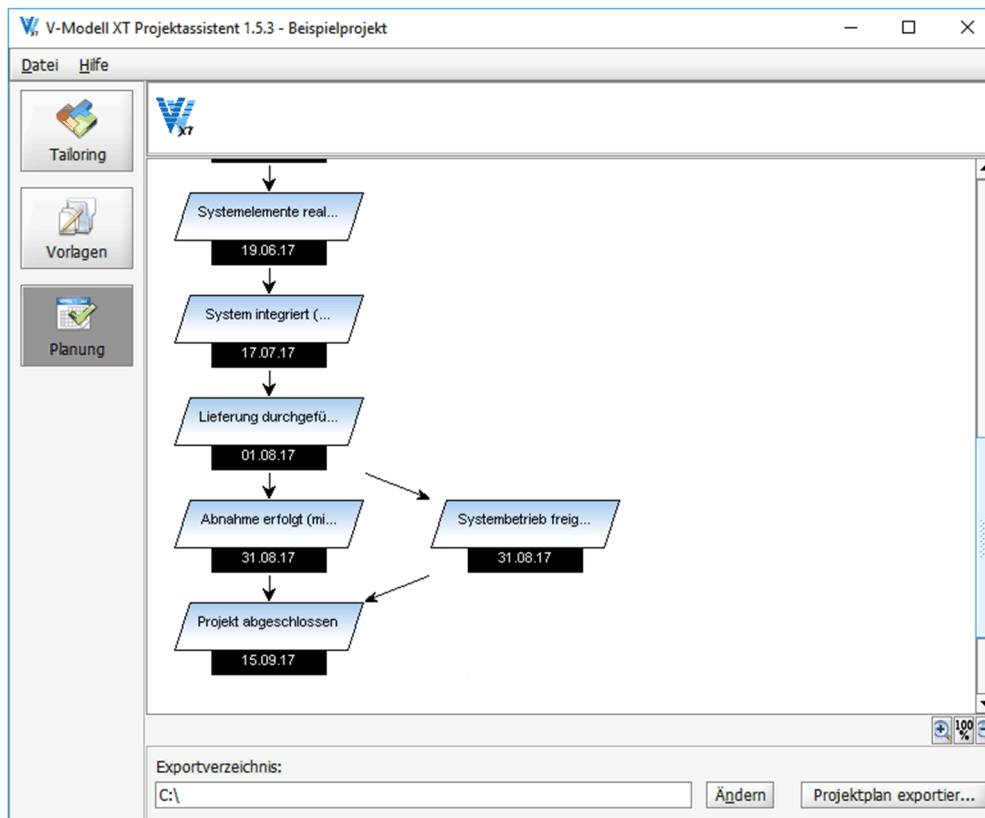


Abbildung 71: Planung mit dem Projektassistenten

Dazu ist im linken Teil des Projektassistenten die Schaltfläche *Planung* zu wählen, woraufhin eine Arbeitsfläche angezeigt wird (Abbildung 71), in der die Entscheidungspunkte gemäß der Vorgabe der Projektdurchführungsstrategie eingeplant werden können.

Ein Mausklick in die Arbeitsfläche legt den ersten Entscheidungspunkt Projekt genehmigt an und versieht diesen mit einem Datum. Nach einem Doppelklick auf das Datum öffnet sich ein Kalender und ermöglicht die Festlegung eines neuen Termins. Wird mit einem einfachen Klick nur der Entscheidungspunkt gewählt, erscheint im rechten unteren Bereich des Symbols ein "+". Wird dieses angeklickt, stellt der Projektassistent eine Liste der nächsten möglichen Entscheidungspunkte, sowie *freie Meilensteine* dar. Die angebotenen Entscheidungspunkte entsprechen den Vorgaben der Projektdurchführungsstrategie. Freie Meilensteine können immer eingetragen werden. Sie eignen sich zur Einplanung von Terminen oder Zwischenmeilensteinen, die zwar bei der Planung bereits bekannt, jedoch nicht durch die Projektdurchführungsstrategie abgedeckt sind. Beim Auswählen eines Entscheidungspunkts mit einem einfachen Mausklick erscheint ein "x" im rechten oberen Bereich. Dieses dient dazu, den aktuellen *und* alle folgenden Entscheidungspunkte aus dem Plan zu entfernen.

Bei Projektdurchführungsstrategien, die Verzweigungen im Projektablauf vorsehen (z.B. innerhalb der Projekttypvariante AG/AN-Projekt mit Entwicklung, Weiterentwicklung oder Migration), können auch *parallele Abläufe* geplant werden. Der Projektassistent zeigt dann im Folgenden auch an, zu welchen anderen Entscheidungspunkten die parallelen Abläufe wieder zusammengeführt werden können.

Der Projektassistent überprüft die Planung auf Konsistenz und damit, ob alle Entscheidungspunkte in einer korrekten Reihenfolge sind und ob alle geöffneten Parallelabläufe wieder ordnungsgemäß zusammengeführt wurden. Im Falle einer Inkonsistenz, wird eine entsprechende Fehlermeldung im Kopf des Bearbeitungsformulars angezeigt.

G.4.3 Vorlagengenerierung

Sobald eine Projektdurchführungsstrategie nach dem Tailoringprozess feststeht, kann diese für die Erstellung von Produktvorlagen und Verwendung von Kopiervorlagen eingesetzt werden.

Dazu ist im linken Teil des Projektassistenten die Schaltfläche *Vorlagen* zu wählen, woraufhin eine Arbeitsfläche angezeigt wird (Abbildung 72). Hier ist die Liste aller Produkte aufgeführt, die für das Projekt relevant sind, sofern kein Haken bei *Auch Elemente zeigen, die für das Projekt nicht relevant sind* gesetzt wurde.

Die vorgeschlagene Auswahl an Produkten und Textbausteinen kann übernommen oder nach Belieben geändert werden. Änderungen können durch Auswählen der Buttons (*Alle/Keine/Nur Initiale Produktvorlagen*; *Alle/Keine Themenbeschreibungen*; *Alle/Keine Mustertexte* (sofern vorhanden)) oder über selektives Anklicken der Checkboxes vorgenommen werden. Mustertexte sind Text-Vorlagen für die Ausgestaltung von Themen, Unterthemen und Zusatzthemen. Der Button *Vorlagen erzeugen* am Ende der Seite startet den Generierungsvorgang und legt alle selektierten Vorlagen im angegebenen Exportverzeichnis ab. Bei der Generierung der Produktvorlagen kann eines der Exportformate gewählt werden. Die Kopiervorlagen sind an das Dateiformat der jeweiligen Vorlage gebunden. Das Exportverzeichnis kann über den Button „Ändern“ gewechselt werden.

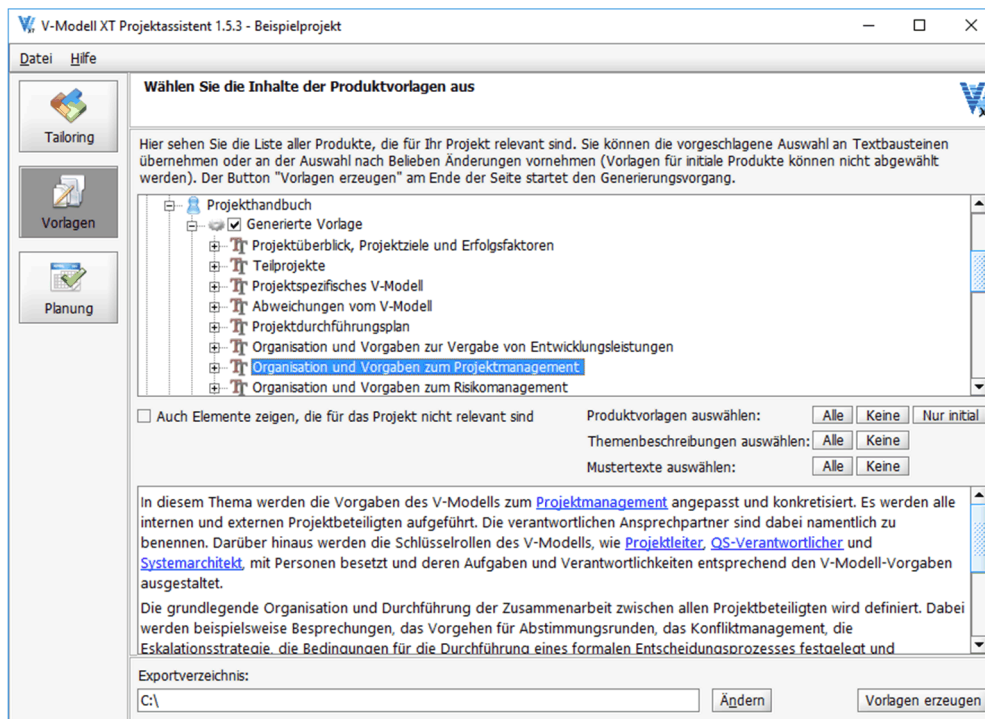


Abbildung 72: Vorlagen mit dem Projektassistenten

G.4.4 Export

Nach Abschluss der projektspezifischen Anpassung und der initialen Planung kann das projektspezifische V-Modell exportiert werden.

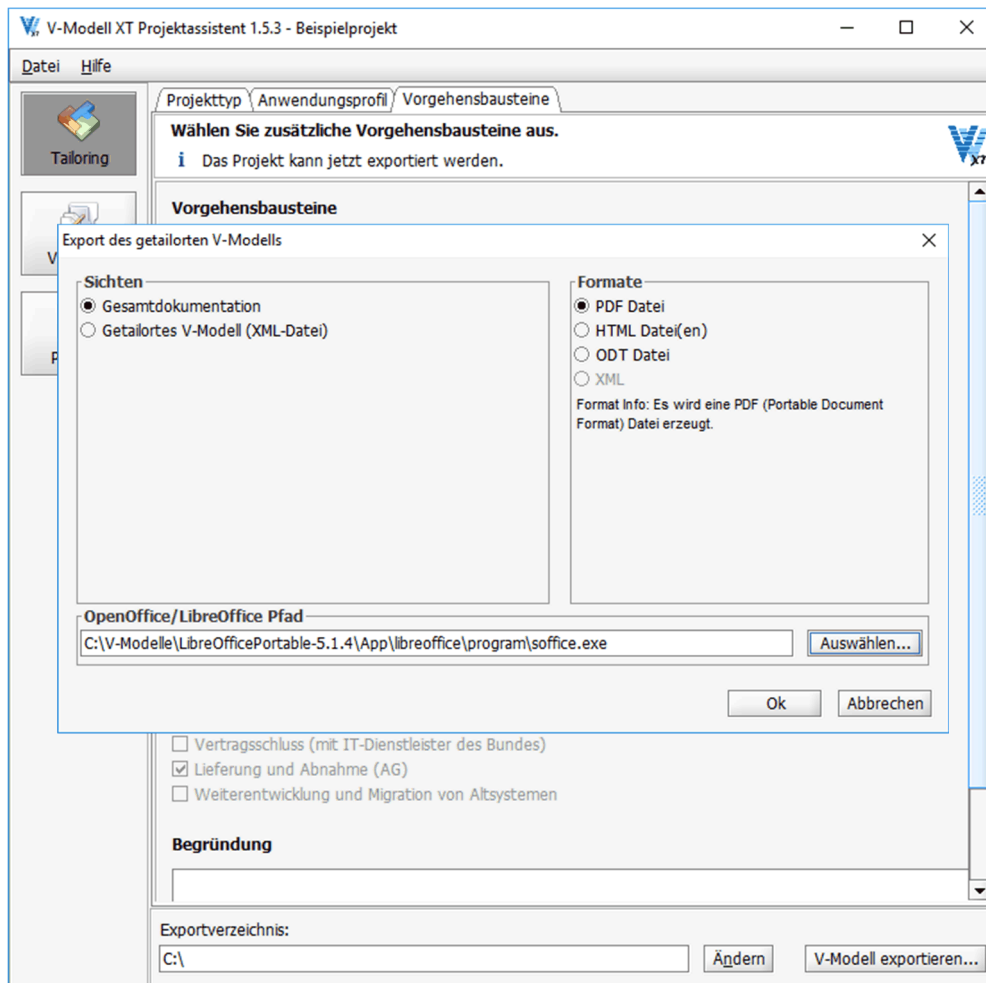


Abbildung 73: Export der Prozessdokumentation

Es dient hierbei als Quelle für verschiedene Exporte:

- > **Prozessdokumentation:** Über die Schaltfläche *Tailoring* wird die Tailoringansicht für die projektspezifische Anpassung gewählt. Im unteren Bereich befindet sich ein Feld, das den Exportpfad enthält. Mithilfe der Schaltfläche *Ändern* kann dieser Pfad angepasst werden. Über die Schaltfläche *V-Modell exportieren...* gelangt man zu einem Dialog (Abbildung 73), der den Export der verschiedenen Teile der Prozessdokumentation in den Exportformaten HTML, PDF und ODT ermöglicht.
- > **Projektplan:** Im unteren Bereich des Planungsformulars befindet sich ein Feld, das den Exportpfad für den Projektplan enthält. Mithilfe der Schaltfläche *Ändern* kann dieser Pfad angepasst werden. Über die Schaltfläche *Projektplan exportieren...* gelangt man zu einem Dialog, der den Export des Projektplans in den Formaten Gantt-Project, Text (CSV) und XML (Microsoft Project 2003 und höher) ermöglicht.
- > **Produktvorlagen:** Der Projektassistent unterstützt auch die Erzeugung von Produktvorlagen auf Basis des projektspezifischen V-Modells. Im Kapitel *Vorlagengenerierung* werden das dazu erforderliche Vorgehen sowie weitere Hintergrundinformationen zu Vorlagen beschrieben.

G.5 Arbeitshilfenindex

Modellelement	Typ	Seite
4Soft:Excel-Risikoliste (GPL)	Externe Kopiervorlage	365
Abnahmeerklärung(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	371
Abnahmeerklärung ausstellen (AG)	Aktivität	302
Abnahmeverfahren (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	366
Altsystemanalyse(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	369
Altsystem analysieren	Aktivität	318
Änderungen beschließen	Aktivität	308
Änderungsentscheidung(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	366
Änderungsstatusliste	Externe Kopiervorlage	366
Änderungsstatusliste(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	366
Änderungsstatusliste führen	Aktivität	309
Änderungsverfahren (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	364
Anforderungen (Lastenheft)(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	369
Anforderungen festlegen	Aktivität	319
Anforderungsanalyse	Methodenreferenz	331
Anforderungsbewertung(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	369
Anforderungsbewertung erstellen	Aktivität	319
Anforderungsmanagement	Werkzeugreferenz	353
Anforderungs- und Änderungsmanagement (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	366
Angebote öffnen, bewerten und zuschlagen	Aktivität	296
Angebotsaufforderung erstellen	Aktivität	296
Angebotsbewertung(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	370
Anwenderaufgabenanalyse(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	369
Anwenderaufgaben analysieren	Aktivität	320

Modellelement	Typ	Seite
Arbeitsauftragsliste	Externe Kopiervorlage	365
Arbeitsauftragsliste erstellen	Aktivität	305
Aufgabenliste	Externe Kopiervorlage	365
Auftrag erteilen	Aktivität	296
Aufwandcontrolling (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	368
Aufwand und Aktivitätsplanung (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	366
Ausbildungsunterlagen(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	370
Ausbildungsunterlagen erstellen	Aktivität	303
Ausschreibungskonzept(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	370
Ausschreibungskonzept festlegen	Aktivität	297
Beistellungsliste (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	364
Beitrag zum Datenschutzkonzept(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	370
Beitrag zum Datenschutzkonzept erstellen	Aktivität	300
Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	370
Beitrag zum IT-Sicherheitskonzept erstellen	Aktivität	301
Benutzbarkeit prüfen	Aktivität	310
Besprechung durchführen	Aktivität	298
Besprechungsdokument(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	368
Betriebliche Freigabeerklärung(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	370
Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	369
Bewertungsmatrix(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	370
Bewertungsmatrix (Muster, Microsoft Excel)	Externe Kopiervorlage	370
Bewertungsmatrix erstellen	Aktivität	297
Bewertungsverfahren	Methodenreferenz	333
Checkliste Veränderungsmanagement (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	366

Modellelement	Typ	Seite
Compiler	Werkzeugreferenz	354
Datenbankentwurf(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	369
Datenbankentwurf erstellen	Aktivität	324
Datenbankmodellierung	Methodenreferenz	334
Designverifikation	Methodenreferenz	335
Dokument prüfen	Aktivität	311
Einschätzung des Projekts (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	366
Ergänzende Vertragsbedingungen für die Erstellung eines IT-Systems (EVB-IT System)	Externe Kopiervorlage	370
Ergänzende Vertragsbedingungen für die Erstellung eines IT-Systems (EVB-IT System)	Externe Kopiervorlage	371
Ermittlung des Projektstatus (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	367
EVB-IT Systemvertrag (Word)	Externe Kopiervorlage	370
EVB-IT Systemvertrag (Word)	Externe Kopiervorlage	370
Externe-Einheit-Spezifikation(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	369
Externe-Einheit spezifizieren	Aktivität	329
Externe Einheit übernehmen	Aktivität	322
Externes-SW-Modul-Spezifikation(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	369
Externes-SW-Modul spezifizieren	Aktivität	329
Externes SW-Modul übernehmen	Aktivität	322
Fehler-/Änderungsmanagement	Werkzeugreferenz	354
Freigabe erklären	Aktivität	301
Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	369
Gesamtsystem spezifizieren	Aktivität	329
Geschäftsprozessmodellierung	Methodenreferenz	336
GUI-Werkzeug	Werkzeugreferenz	355
Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep SW(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	369
Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep SW erstellen	Aktivität	325

Modellelement	Typ	Seite
Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	369
Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System erstellen	Aktivität	325
Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	369
Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept Unterstützungssystem erstellen	Aktivität	326
Integrierte Entwicklungsumgebung	Werkzeugreferenz	355
Kennzahlenauswertung(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	368
Kennzahlen berechnen und auswerten	Aktivität	304
KM-Werkzeug	Werkzeugreferenz	355
Kommunikationsmanagement (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	367
Kommunikationsplanung (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	364
Konstruktion/Simulation	Werkzeugreferenz	356
Lastenheft Gesamtprojekt(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	369
Lastenheft Gesamtprojekt bewerten	Aktivität	320
Lastenheft Gesamtprojekt erstellen	Aktivität	320
Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) erstellen	Aktivität	301
Leistungsvereinbarung (SLAOLAUC)(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	370
Lieferung erstellen und ausliefern	Aktivität	303
Lieferung prüfen	Aktivität	312
Make-or-Buy-Entscheidung(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	369
Make-or-Buy-Entscheidung durchführen	Aktivität	321
Marktsichtung für Fertigprodukte(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	369
Marktsichtung für Fertigprodukte durchführen	Aktivität	321
Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide)(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	369
Mensch-Maschine-Schnittstelle definieren	Aktivität	326

Modellelement	Typ	Seite
Messdaten erfassen	Aktivität	305
Migrationskonzept(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	369
Migrationskonzept erstellen	Aktivität	327
Mitarbeiterverfügbarkeit und Einsatzplanung (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	365
Modellierung funktionaler Anforderungen (UML)	Methodenreferenz	337
Modellierungswerkzeug	Werkzeugreferenz	356
Nachweisakte(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	367
Nachweisakte führen	Aktivität	312
Nutzungsdokumentation(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	370
Nutzungsdokumentation erstellen	Aktivität	303
Nutzungshinweise EVB-IT System	Externe Kopiervorlage	370
Nutzungshinweise EVB-IT System	Externe Kopiervorlage	371
Offene-Punkte-Liste (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	365
Personalmanagement (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	367
Problem-Änderungsbewertung(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	366
Problemmeldung/Änderungsantrag bewerten	Aktivität	309
Problemmeldung/Änderungsantrag erstellen	Aktivität	310
ProblemmeldungÄnderungsantrag(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	366
Produktbibliothek einrichten und pflegen	Aktivität	302
Produktbibliothek für AG/AN-Projekte	Externe Kopiervorlage	366
Produktbibliothek für AG/AN-Projekte (mit Unterauftragnehmer)	Externe Kopiervorlage	366
Produktbibliothek für AG-Projekte	Externe Kopiervorlage	366
Produktkonfiguration prüfen	Aktivität	312
Produktkonfiguration verwalten	Aktivität	302
Projektabschlussprotokoll (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	371
Projekt abschließen	Aktivität	298

Modellelement	Typ	Seite
Projektabschlussbericht(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	368
Projektauftrag(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	364
Projektaufwandsschätzung (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	365
Projektcharta (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	364
Projektfortschrittsentscheidung(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	365
Projektfortschrittsentscheidung herbeiführen	Aktivität	305
Projektgrobplanung (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	364
Projektgrundsätze (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	364
Projekthandbuch(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	364
Projekthandbuch (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	364
Projekthandbuch erstellen	Aktivität	295
Projektmanagement-Infrastruktur einrichten und pflegen	Aktivität	295
Projektmotivation der Projektziele (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	364
Projektorganigramm (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	364
Projektorganisation (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	367
Projektplan(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	365
Projekt planen	Aktivität	306
Projektplanung	Werkzeugreferenz	357
Projektplanung (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	367
Projektplanung und -steuerung	Methodenreferenz	339
Projektrahmenbedingungen (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	367
Projektstatusbericht(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	368
Projektstatusbericht (extern) (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	368
Projektstatusbericht (intern) (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	368
Projektstatusbericht erstellen	Aktivität	299
Projektstatusprotokoll (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	368

Modellelement	Typ	Seite
Projekttagebuch(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	368
Projekttagebuch führen	Aktivität	299
Projektvorstudie(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	364
Projektvorstudie erstellen	Aktivität	295
Prototyping	Methodenreferenz	340
Prozessanalyse	Methodenreferenz	340
Prozess prüfen	Aktivität	313
Prüfprotokoll Benutzbarkeit(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	367
Prüfprotokoll Dokument(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	367
Prüfprotokoll Inbetriebnahme(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	367
Prüfprotokoll Inbetriebnahme erstellen	Aktivität	314
Prüfprotokoll Lieferung(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	367
Prüfprotokoll Produktkonfiguration(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	368
Prüfprotokoll Prozess(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	368
Prüfprotokoll Systemelement(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	368
Prüfprozedur Systemelement(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	368
Prüfprozedur Systemelement realisieren	Aktivität	314
Prüfspezifikation Benutzbarkeit(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	368
Prüfspezifikation Benutzbarkeit erstellen	Aktivität	314
Prüfspezifikation Dokument(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	368
Prüfspezifikation Dokument erstellen	Aktivität	315
Prüfspezifikation Inbetriebnahme(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	368

Modellelement	Typ	Seite
Prüfspezifikation Inbetriebnahme erstellen	Aktivität	316
Prüfspezifikation Lieferung(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	368
Prüfspezifikation Lieferung erstellen	Aktivität	316
Prüfspezifikation Produktkonfiguration(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	368
Prüfspezifikation Produktkonfiguration erstellen	Aktivität	316
Prüfspezifikation Prozess(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	368
Prüfspezifikation Prozess erstellen	Aktivität	316
Prüfspezifikation Systemelement(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	368
Prüfspezifikation Systemelement erstellen	Aktivität	317
QS-Bericht(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	368
QS-Bericht erstellen	Aktivität	300
QS-Handbuch(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	368
QS-Handbuch erstellen	Aktivität	317
QS-Konzept (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	367
QS-Planung (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	365
QS-Planung (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	367
Qualitätsmanagement (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	367
Review	Methodenreferenz	342
Risiken managen	Aktivität	318
Risikoliste	Externe Kopiervorlage	365
Risikoliste(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	366
Risikoliste (VMXT-Blog)	Externe Kopiervorlage	365
Risikoliste und Risikomatrix (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	365
Risikomanagement (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	367
Schätzmodelle	Methodenreferenz	344
Schätzung(.odt .doc)	Generierte	365

Modellelement	Typ	Seite
	Produktvorlage	
Schätzung durchführen	Aktivität	307
Schulungsplanung (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	365
Simulation	Methodenreferenz	345
SW-Architektur(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	369
SW-Einheit/-Komponente/-Modul spezifizieren	Aktivität	330
SW-Einheit entwerfen	Aktivität	327
SW-Modul realisieren	Aktivität	323
SW-Spezifikation(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	369
System/Unterstützungssystem/Segment spezifizieren	Aktivität	330
Systemanalyse	Methodenreferenz	345
Systemarchitektur(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	369
Systemdesign	Methodenreferenz	348
Systemelement prüfen	Aktivität	317
System entwerfen	Aktivität	328
Systemspezifikation(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	369
Tailoring/Projektinitialisierung	Werkzeugreferenz	357
Test	Methodenreferenz	348
Tools zum IT-Grundschutz	Werkzeugreferenz	357
UfAB Bewertungsmatrix (Beispiel, Excel)	Externe Kopiervorlage	370
Unterstützungs-Systemarchitektur(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	369
Unterstützungssystem entwerfen	Aktivität	328
Vergabeakte anlegen, Vergabevermerk fortlaufend führen und Vergabeverfahren abschließen	Aktivität	297
Vergabe und Vertragsmanagement (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	367
Vergabeunterlagen (Ausschreibung)(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	370
Vergabeunterlagen zusammenstellen	Aktivität	297

Modellelement	Typ	Seite
Vergabevermerk(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	370
Vertrag(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	371
Vertrag abschließen	Aktivität	331
Vertragsübersicht und Zahlungsplan (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	365
Vertragsübersicht und Zahlungsplan (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	371
Vertragszusatz(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	371
Vertragszusatz abschließen	Aktivität	331
V-Modell XT Projektassistent	Werkzeugreferenz	357
Vom Lastenheft zum Kriterienkatalog	Methodenreferenz	349
Vorprojekt-Entscheidungsvorlage (Teil der SOS-Methode)	Externe Kopiervorlage	364
WiBe (Vorkalkulation) erstellen	Aktivität	307
WiBe fortschreiben	Aktivität	308
WiBe-Kalkulator	Werkzeugreferenz	358
Zum Segment integrieren	Aktivität	323
Zum System integrieren	Aktivität	323
Zum Unterstützungssystem integrieren	Aktivität	324
Zur logistischen Unterstützungsdokumentation integrieren	Aktivität	304
Zur SW-Einheit integrieren	Aktivität	324
Zur SW-Komponente integrieren	Aktivität	324

H Anhang

H.1 Glossar

Begriff	Erläuterung
Akteur	Akteure (externe Beteiligte außerhalb des Systems) sind an Anwendungs- bzw. Geschäftsfällen beteiligt. Es muss zwischen <i>primären</i> und <i>sekundären</i> Akteuren unterschieden werden. Ein primärer Akteur ist derjenige, der einen Anwendungs- bzw. Geschäftsfall auslöst (z.B. ein Kunde, der eine bestimmte Dienstleistung vom fachlichen System erwartet). Bei dem Kunden kann es sich um einen "echten" Kunden handeln oder auch z.B. um Abteilungen oder andere (fachliche) Systeme. Ein sekundärer Akteur sind Personen oder Systeme, die zur externen Unterstützung für die Umsetzung von Anwendungs- bzw. Geschäftsfällen benötigt werden.
Aktivität	Man unterscheidet zwischen <u>Aktivitätstyp</u> und <u>Aktivitätsexemplar</u> . Im V-Modell-Kontext bezeichnet der Begriff Aktivität im Allgemeinen einen <u>Aktivitätstyp</u> .
Aktivitätsexemplar	Unter einem <u>Aktivitätsexemplar</u> versteht man die konkrete Ausprägung eines <u>Aktivitätstyps</u> , zum Beispiel die Realisierung einer bestimmten Software-Einheit.
Aktivitätsgruppe	siehe <u>Disziplin</u> .
Aktivitätsstruktur	Unter dem Begriff Aktivitätsstruktur versteht man die Menge der <u>Aktivitätsexemplare</u> eines Projekts und deren Zusammenhänge.
Aktivitätstyp	Ein <u>Aktivitätstyp</u> (im Folgenden kurz als "Aktivität" bezeichnet) beschreibt <u>Aktivitätsexemplare</u> , die während eines Entwicklungsprozesses ausgeführt werden können. Aktivitäten sind Bestandteil genau einer <u>Disziplin</u> und damit stets einem <u>Vorgehensbaustein</u> zugeordnet. Jedes <u>Produkt</u> wird einer es bearbeitenden Aktivität zugeordnet. Aktivitäten verändern also <u>Produkte</u> . Produkte, die in einer Aktivität nur als Eingabe dienen, werden nicht explizit einer Aktivität zugeordnet. Bei Fertigstellung eines Produkts ist dieses im Produktzustandfertig gestellt und die dem Produkt zugeordneten Fertigstellungsbedingungen gelten. Aktivitäten untergliedern sich weiter in <u>Arbeitsschritt</u> .
Anwendungsprofil	Ein <u>Anwendungsprofil</u> stellt die Wertbelegung der einzelnen Projektmerkmale im konkreten Projekt dar. Anhand dieses Anwendungsprofils findet ein erstes <u>Tailoring</u> statt.
Arbeitspaket	Ein <u>Arbeitspaket</u> ist eine projektspezifische inhaltliche Gruppierung von <u>Aktivitätsexemplaren</u> . Beispielsweise können <u>Aktivitätsexemplare</u> aus dem Konfigurationsmanagement zu einem Arbeitspaket zusammengefasst werden, da unter Umständen keine terminliche Planung dieser Aktivitätsexemplare im Einzelnen erfolgen muss.

Begriff	Erläuterung
Arbeitsschritt	Ein Arbeitsschritt gehört zu genau einem <u>Vorgehensbaustein</u> und ist stets einer Aktivität zugeordnet. Arbeitsschritte bearbeiten Produkte und Themen. Ein Arbeitsschritt ist eine Beschreibung, wie eine Aufgabe, die typischerweise in einem Projekt beziehungsweise in einer Organisation anfällt, durchzuführen ist. Arbeitsschritte sind also vergleichbar mit einer Arbeitsanleitung, die geschlossen auszuführen ist, um einen oder mehrere Produktbausteine zu bearbeiten.
Architektur	Architektur ist der Oberbegriff für die folgenden Produkte: <u>Systemarchitektur</u> , <u>Unterstützungs-Systemarchitektur</u> und <u>SW-Architektur</u>
Auftraggeber	Unter einem Auftraggeber wird der Kunde im Rahmen einer Vertragssituation verstanden, also der Empfänger eines vom <u>Auftragnehmer</u> bereitgestellten Produkts (DIN EN ISO 8402).
Auftraggeber-/Auftragnehmer-Schnittstelle	Die Auftraggeber-/Auftragnehmer-Schnittstelle beschreibt explizit, welche <u>Produkte</u> zwischen dem Auftraggeber- und dem Auftragnehmer-V-Modell-Projekt ausgetauscht werden. Diese Produkte werden <u>Schnittstellenprodukte</u> genannt.
Auftragnehmer	Unter einem Auftragnehmer wird der Lieferant im Rahmen einer Vertragssituation verstanden, also die Organisation, die dem <u>Auftraggeber</u> ein <u>Produkt</u> bereitstellt (DIN EN ISO 8402).
bearbeitet	Eine <u>Arbeitsschritt</u> bearbeitet ein Thema, ist also an dessen Fertigstellung beteiligt.
Datenschutz	Aufgabe des Datenschutzes ist es, den Einzelnen davor zu schützen, dass er durch den Umgang mit seinen personenbezogenen Daten in seinem Persönlichkeitsrecht beeinträchtigt wird. (Quelle: Bundesdatenschutzgesetz)
Disziplin	Die Produkte und Aktivitäten des V-Modells sind hierarchisch strukturiert. Auf der obersten Ebene befinden sich Disziplinen. Eine Disziplin ist eine Gruppierung einer Menge von inhaltlich eng zusammenhängenden Produkten und der Aktivitäten, die die enthaltenen Produkte erstellen. In früheren Versionen des V-Modell XT wurden Disziplinen durch Produktgruppen und Aktivitätsgruppen repräsentiert. Diese Unterscheidung wird nicht mehr vorgenommen. Jedes Produkt ist genau einer Disziplin fest zugeordnet. Darüber hinaus existieren Querschnittsdisziplinen, die orthogonal zu den Disziplinen stehen und denen Produkte nur "lose" zugeordnet werden. Beispielsweise ist das Produkt <u>Logistische Berechnungen und Analysen</u> einerseits der Disziplin <u>Systemanalyse</u> fest zugeordnet, andererseits aber auch Teil der Querschnittsdisziplin <u>Logistikkonzeption</u> . Querschnittsdisziplinen finden sich ausschließlich im Kapitel <u>Inhalte des V-Modell XT</u> , dienen aber nicht zur Gruppierung in den Referenzteilen.
dynamisches Tailoring	Dynamisches Tailoring ist das <u>Tailoring</u> , das nach der Projektinitialisierung und damit während der Projektlaufzeit durchgeführt wird, also nach dem <u>Entscheidungspunkt</u> Projekt definiert. Dynamisches Tailoring kann zum Beispiel durch <u>Tailoring-Produktabhängigkeiten</u> initiiert werden.

Begriff	Erläuterung
Entscheidungspunkt	In einem Entscheidungspunkt wird über das Erreichen einer Projektfortschrittsstufe entschieden. Diese Entscheidung wird auf Basis der zum Entscheidungspunkt vorzulegenden, <u>fertig gestellten Produkte</u> getroffen Die Reihenfolge, in welcher die Entscheidungspunkte im Rahmen eines Projekts durchlaufen werden müssen, wird in der Projektdurchführungsstrategie festgelegt.
Entwicklung, inkrementell	Eine Entwicklungsstrategie, bei der zunächst das Gesamtsystem in einer <u>Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft)</u> spezifiziert wird. Der Systementwurf wird anschließend nach dem Divide&Conquer-Prinzip immer weiter verfeinert bis <u>SW-Spezifikationen</u> vorliegen, die dann anhand einer SW-Architektur umgesetzt und integriert werden. Der Auftragnehmer entwirft, realisiert und liefert das System in einzelnen Stufen, welche auch <u>Inkrement</u> genannt werden. Jede dieser Stufen wird einzeln vom Auftraggeber abgenommen und entweder im Vorfeld vertraglich vereinbart oder es werden zusätzliche Verträge über die Abwicklung ergänzender Inkremente abgeschlossen. Bevor ein Inkrement an den Auftraggeber ausgeliefert wird, kann der Auftragnehmer intern mehrere Iterationen durchlaufen. Änderungen durch den Auftraggeber innerhalb eines Inkrements sind bei dieser Entwicklungsstrategie zu vermeiden und sollten über das Änderungsmanagement im folgenden Inkrement berücksichtigt werden. Wichtige Änderungen, die beispielsweise die Architektur des Systems maßgeblich beeinflussen könnten, sollten dem Auftragnehmer so früh wie möglich mitgeteilt werden. Für den Auftraggeber hat diese Vorgehensweise den Vorteil, dass er frühzeitig in den Besitz einer Vorstufe des Systems gelangt, die bereits die wichtigsten Grundfunktionalitäten des Systems realisiert. Diese Entwicklungsstrategie eignet sich vor allem dann, wenn die Anforderungen an das System als relativ stabil eingeschätzt werden und technologische Risiken eher gering sind. Es können Fertigprodukte eingesetzt werden, der Hauptanteil des Systems wird jedoch im Rahmen des Projekts erstellt.
Entwicklung, komponentenbasierte	Der Entwicklungsstrategie <u>komponentenbasierte Entwicklung</u> liegt die Idee zugrunde, dass das neue System weitgehend durch Integration bestehender Systemelemente erstellt wird. Ein für die Integration vorgesehenes <u>Systemelement</u> (z.B. ein Segment oder eine HW/SW-Einheit) hat eine klar definierte Schnittstelle nach außen, kapselt Entwurf und Implementierung und kann mit anderen Systemelementen verbunden werden. Es ist sowohl fachlich als auch technisch unabhängig und besitzt eine gewisse Größe (im Sinne eines wirtschaftlichen Wertes). Allgemein werden von einem Systemelement für die Integration folgende Eigenschaften verlangt: > Verfügbarkeit klarer, sauber definierter Schnittstellen > Kommunikation mit der Außenwelt (zum Beispiel mit anderen Komponenten) ausschließlich über die definierten Schnittstellen > Anpassung an bestimmte Anwendungsumgebungen (Customizing)

Begriff	Erläuterung
	nur über die Schnittstellen ➤ Realisierungsspezifika bleiben dem Benutzer verborgen (Blackbox-Sichtweise)
Entwicklung, prototypische	Die <u>prototypische Entwicklungsstrategie</u> basiert auf der Erkenntnis, dass es oft nicht möglich ist, die Anforderungen an ein System vorab zu definieren. Außerdem stellt sie sicher, dass nichts spezifiziert wird, was sich als nicht realisierbar herausstellt. Somit wird diese Strategie insbesondere verwendet, wenn Realisierungsrisiken im Projekt vorhanden sind. Änderungen an den Anforderungen werden über das Problem- und Änderungsmanagement verwaltet. Typisch für diese Entwicklungsstrategie ist darüber hinaus die Präsenz des Auftraggebers auf der Auftragnehmerseite während der Entwicklung. Dadurch kann der Auftraggeber Änderungswünsche sehr direkt übermitteln. Der Auftragnehmer entwirft, realisiert und liefert das System dann ähnlich wie bei der Entwicklungsstrategie <u>inkrementelle Entwicklung</u> in einzelnen Stufen. Diese Stufen werden jede für sich vom Auftraggeber abgenommen. Für den Auftraggeber hat diese Vorgehensweise den Vorteil, dass er bereits frühzeitig in den Besitz eines lauffähigen Systems gelangt, das die wichtigsten Grundfunktionalitäten realisiert. Ferner ermöglicht sie eine frühzeitige Rückmeldung durch den Auftraggeber, die die Entwicklungsrisiken des Auftragnehmers minimiert.
Entwicklungsstandards für IT-Systeme des Bundes	siehe <u>V-Modell</u> .
erzeugende Produktabhängigkeit	siehe <u>Produktabhängigkeit, erzeugende</u> .
Externe Einheit	Unter dem Produkt <u>Externe Einheit</u> versteht man Systemelemente, die nicht innerhalb des Projekts entwickelt werden. Bei einem Produkt vom Typ <u>Externe Einheit</u> kann es sich um ein Fertigprodukt, eine Beistellung des Auftraggebers, ein im Vorfeld entwickeltes System oder Segment, welches wiederverwendet wird, ein Nachbarsystem oder das Ergebnis eines Unterauftrags handeln. Eine <u>Externe Einheit</u> kann sowohl HW- als auch SW-Anteile umfassen.
externes HW-Modul	siehe <u>HW-Modul, externes</u> .
externes Produkt	siehe <u>Produkt, externes</u> .
externes SW-Modul	siehe <u>SW-Modul, externes</u> .
fertig gestellt	Definiert einen Produktzustand eines Produkts, das fertig gestellt ist. Für diesen Begriff "fertig gestellt" wird häufig auch der Begriff "freigegeben" oder auch "gültig" verwendet. Dieser Produktzustand wird in der <u>Produktbibliothek</u> gesetzt.
Funktionssicherheit	Die Funktionssicherheit steht für die Verfahrens- oder Betriebssicherheit sowie für Zuverlässigkeit, Fehlertoleranz und Korrektheit. Dieser Zustand ergibt sich aus Maßnahmen, durch die das Risiko eines Personen-, Sach- oder immateriellen Schadens auf einen annehmbaren Wert begrenzt ist.

Begriff	Erläuterung
HW-Element	Der Begriff HW-Element ist ein Oberbegriff, der in der Hierarchie der Systemelemente alle Systemelemente ab der Ebene der HW-Einheit bezeichnen kann: <u>HW-Einheit</u> , <u>HW-Komponente</u> , <u>HW-Modul</u> und <u>Externes HW-Modul</u> .
HW-Modul, externes	Unter dem Produkt <u>Externes HW-Modul</u> versteht man Systemelemente (<u>HW-Module</u> , <u>HW-Komponenten</u>), die nicht innerhalb des Projekts entwickelt werden. Ein <u>Externes HW-Modul</u> ist ein selbständig beschreibbares Funktionselement. Dabei kann es sich um ein Fertigprodukt, eine Beistellung des Auftraggebers, eine im Vorfeld entwickelte Komponente, die wiederverwendet wird, ein Nachbarsystem oder das Ergebnis eines Unterauftrags handeln.
in Bearbeitung	Definiert einen Produktzustand eines Produkts, das sich in der Bearbeitung befindet. Dieser Produktzustand wird in der <u>Produktbibliothek</u> gesetzt.
Informationssicherheit	Informationssicherheit beschreibt den Zustand, der die Verfügbarkeit, die Integrität, die Verbindlichkeit und die Vertraulichkeit von Informationen gewährleistet. Dieser Zustand ergibt sich aus technischen Maßnahmen sowie aus Maßnahmen personeller, materieller (beinhaltet baulich-technische Maßnahmen) und organisatorischer Art.
Informationsverbund	Der Geltungsbereich eines IT-Sicherheitskonzepts wird als Informationsverbund bezeichnet und stellt detailliert den Bereich dar, für den das Sicherheitskonzept umgesetzt werden soll. Ein Informationsverbund kann sich somit auf Fachaufgaben, Geschäftsprozesse oder Organisationseinheiten beziehen. Er umfasst alle infrastrukturellen, organisatorischen, personellen und technischen Komponenten, die der Aufgabenerfüllung in diesem Anwendungsbereich der Informationsverarbeitung dienen. Der Informationsverbund muss so festgelegt sein, dass die betrachteten Geschäftsprozesse und Informationen diesem Bereich vollständig zugeordnet werden können. Die Abhängigkeiten aller sicherheitsrelevanten Prozesse sind zu berücksichtigen. Die Schnittstellen zu den anderen Bereichen müssen klar definiert werden, so dass der Informationsverbund in der Gesamtorganisation eine sinnvolle Mindestgröße einnimmt.
inhaltliche Produktabhängigkeit	siehe <u>Produktabhängigkeit</u> , <u>inhaltliche</u> .
initiales Produkt	siehe <u>Produkt</u> , <u>initiales</u> .
Inkrement	Bei einer Projektdurchführungsstrategie AN-Projekt mit Entwicklung, Weiterentwicklung oder Migration wird der zu erstellende SW-/HW-Gegenstand in einer stufenweisen Vorgehensweise entwickelt. Die Entwicklung findet in <u>Iterationen</u> statt, d.h. die Stufen werden aufeinanderfolgend entwickelt. Jedes <u>Inkrement</u> ist inhaltlich weitgehend unabhängig von den anderen Inkrementen, so dass mit jeder Fertigstellung eines <u>Inkrement</u> s bei der Lieferung ein lauffähiges System zur Verfügung steht. Ein <u>Inkrement</u> kann Gegenstand einer <u>Iteration</u> sein.
inkrementelle Entwicklung	siehe <u>Entwicklung</u> , <u>inkrementell</u> .

Begriff	Erläuterung
Integrität	Integrität ist der Zustand, der unbefugte und unzulässige Veränderungen von Informationen und an IT-Systemen oder -Komponenten ausschließt.
Iteration	Eine <u>Iteration</u> bezeichnet einen einzelnen Entwicklungszyklus bei der Systemerstellung. Eine iterative Vorgehensweise bringt periodisch wiederkehrende ähnliche Aufgaben der Systementwicklung mit sich, bei denen der Gegenstand in jeder Iteration entweder ein anderer ist (z.B. Entwicklung unterschiedlicher Teilsysteme in aufeinanderfolgenden <u>Inkrementen</u>) oder in aufeinander folgenden Iterationen überarbeitet werden (z.B. die schrittweise Verfeinerung und Ausgestaltung von Systemen).
IT-Steuerungsgremium	Ein in manchen Behörden eingerichtetes Gremium zur Koordination von IT-Projekten. Im V-Modell Teil der <u>IT-Service-Strategie-Verantwortlicher</u> .
komponentenbasierte Entwicklung	siehe <u>Entwicklung</u> , <u>komponentenbasierte</u> .
konkludente Abnahme	Die konkludente Abnahme (lat. concludere "folgern", "einen Schluss ziehen") wird oft auch "stille Abnahme" genannt und erfolgt aufgrund von schlüssigem Handeln des Auftraggebers. Hierunter fällt beispielsweise die Bezahlung oder die Nutzung des Systems. Wenn das System aus Sachzwängen heraus trotz bestehender Mängel in Betrieb genommen werden muss, sollte zuvor sichergestellt sein, dass sich daraus keine Abnahme ableiten lässt. Die <u>EVB-IT</u> schließen die konkludente Abnahme explizit aus.
Konsistenz	Ein Produkt, das in den Zustand fertig gestellt überführt werden soll, wird im Rahmen einer Eigenprüfung und gegebenenfalls einer eigenständigen Qualitätssicherung auf Konsistenz hinsichtlich seiner <u>relevanten Produktabhängigkeiten</u> geprüft.
Konventionsabbildung	<u>Konventionsabbildungen</u> stellen den Bezug des <u>V-Modells</u> zu aktuellen (Quasi-)Standards, Normen und Vorschriften dar. Eine <u>Konventionsabbildung</u> setzt dazu die Begriffe, die in der Konvention definiert sind, in Beziehung zu dem Begriffssystem des V-Modells.
Messdatentyp	Jeder Messdatentyp beschreibt ein Maß, das direkt ermittelt wird (z.B. durch Zählen von Fehlern, Zählen von Stunden, Messen einer Dauer), und als konkret gemessener Wert (Messdatum) in die Ermittlung einer <u>Metrik</u> eingeht. Synonyme für Messdatentypen sind Basisdaten bzw. Messgrößen. Messdatentypen > sind absolute Werte, > werden durch Messen an Projekt, Produkt oder Prozess gewonnen, > können sich z.B. auf Zeitpunkte, Phasen, <u>Produkte</u>, Organisationsbereiche beziehen. <u>Messdatentypen</u> können auch "weich" sein, d.h. sie ergeben sich aus informellen Erhebungen und individuellen Einschätzungen, z.B. <u>Risikowahrscheinlichkeit</u> gering/mittel/hoch.
Messdatentypen	Siehe <u>Messdatentyp</u> .

Begriff	Erläuterung
Methodenreferenz	Eine <u>Methodenreferenz</u> beschreibt eine Klasse von Methoden, die zur Durchführung von Aktivitäten beziehungsweise Erstellung von <u>Produkte</u> verwendet werden können.
Metrik	Synonym: Kennzahlen Eine <u>Metrik</u> beschreibt ein quantitatives Maß für eine Eigenschaft eines Projekts, eines <u>Produkts</u> oder eines Prozesses. ➤ Metriken werden aus <u>Messdatentypen</u> oder anderen Metriken abgeleitet (z.B. Formeln, Prozentsätzen, Gegenüberstellungen). ➤ Ein Messdatentyp kann auch eine Metrik sein.
Mitarbeiterentwicklungsplan	Synonym für <u>Ausbildungsplan</u>
Mitwirkender	Mit dem Begriff <u>Mitwirkender</u> werden solche <u>Rollen</u> bezeichnet, die vom Verantwortlichen zur Bearbeitung eines <u>Produkts</u> einbezogen bzw. konsultiert werden sollten.
Multi-Projektmanagement	Multi-Projektmanagement bezeichnet im Allgemeinen die Koordination mehrerer Projekte innerhalb einer Organisation. Es wird meist noch feiner differenziert in strategisches und operatives Multi-Projektmanagement. Strategisches Multi-Projektmanagement beschäftigt sich mit der Auswahl und Priorisierung von Projekten und der Definition eines Projektportfolios; es wird im V-Modell durch die Rolle <u>IT-Service-Strategie-Verantwortlicher</u> repräsentiert. Operatives Projektmanagement beschäftigt sich mit dem projektübergreifenden Planung und Steuerung und der Ressourcenzuordnung zwischen den einzelnen Projekten; es wird im V-Modell durch die Rolle <u>Multi-Projektkoordination</u> repräsentiert. Darüber hinaus kennt das V-Modell den Vorgehensbaustein <u>Multi-Projektmanagement</u>. Dieser kümmert sich allerdings um die gleichzeitige Zusammenarbeit mit mehreren (organisationsfremden) Auftragnehmern und entspricht eher einer Losbildung bei der Vergabe.
Organisationsrolle	Eine Rolle kann einer Rollenkategorie zugeordnet werden. Organisationsrollen sind auch außerhalb der Lebenszeit des Projektes besetzt. Es sind solche Rollen, die in der Organisation unabhängig vom konkreten Projektkontext bestehen, und einen institutionalisierten Verantwortungsbereich innehaben. Sie werden im V-Modell XT berücksichtigt, da sie Verantwortung für wichtige, projektübergreifende Produkte haben können.
organisationsspezifisches Vorgehensmodell	siehe <u>Vorgehensmodell</u> , <u>organisationsspezifisches</u> .
Produkt	Man unterscheidet zwischen Produkttyp und Produktexemplar. Welche Bedeutung der Begriff Produkt hat, ist vom jeweiligen Kontext abhängig. Nicht nur das zu erstellende System, sondern alle Dokumente, Prüfprotokolle, SW-Module, kurz: Erzeugnisse, werden im V-Modell XT als Produkttyp (häufig auch nur als Produkt) bezeichnet.
Produkt, externes	Externe Produkte sind Produkte (z.B. Externe Einheit, Externes HW-Modul oder Externes SW-Modul), die außerhalb des V-Modell-Projekts erstellt werden können. Für externe Produkte gibt das <u>V-Modell XT</u>

Begriff	Erläuterung
	verantwortliche Rollen an. Es werden aber nicht zu jedem externen Produkt Aktivitäten angegeben.
Produkt, initiales	Der Begriff <u>initiales Produkt</u> steht für ein <u>Produkt</u> , das in jedem Fall und genau einmal erstellt werden muss.
Produktabhängigkeit	Eine <u>Produktabhängigkeit</u> beschreibt eine Konsistenzbedingung zwischen zwei oder mehreren <u>Produkten</u>. Dabei kann eine Produktabhängigkeit sowohl innerhalb eines <u>Vorgehensbausteins</u> als auch zwischen <u>Produkte</u> verschiedener Vorgehensbausteine bestehen. Man unterscheidet Tailoring-Produktabhängigkeiten, erzeugende Produktabhängigkeiten, strukturelle Produktabhängigkeiten und inhaltliche Produktabhängigkeiten. Alle diese Arten von Produktabhängigkeiten können relevante Produktabhängigkeiten sein.
Produktabhängigkeit, erzeugende	Eine erzeugende Produktabhängigkeit beschreibt, dass in einem oder mehreren Ausgangsprodukten die Bedingungen beziehungsweise Regeln festgelegt werden, unter denen eines oder mehrere Zielprodukte erzeugt werden müssen.
Produktabhängigkeit, inhaltliche	Eine inhaltliche Produktabhängigkeit beschreibt den inhaltlichen Zusammenhang mehrerer Produkte. Eine inhaltliche Produktabhängigkeit ist beispielsweise gegeben, wenn eine Änderung an einem <u>Produkt</u> eine Änderung eines weiteren Produkts nach sich zieht.
Produktabhängigkeit, relevante	Eine Produktabhängigkeit ist relevant im Bezug auf ein betrachtetes Produkt, genau dann wenn sie - in den im Rahmen des Tailoring ausgewählten Vorgehensbausteinen enthalten ist und - das betrachtete Produkt enthält und - mindestens ein anderes Produkt in der Produktabhängigkeit den Zustand <u>fertig gestellt</u> hat.
Produktabhängigkeit, strukturelle	Strukturelle Produktabhängigkeiten gliedern Produkte und setzen sie in Beziehungen zueinander. So gibt es beispielsweise eine strukturelle Produktabhängigkeit, die aussagt, dass eine <u>SW-Einheit</u> aus <u>SW-Komponenten</u> besteht.
Produktabhängigkeit, Tailoring	Tailoring-Produktabhängigkeiten beschreiben die für das Tailoring relevanten Beziehungen von Produkte zu Vorgehensbausteinen. So zieht zum Beispiel die Identifikation von Hardwareteilen im Rahmen des Systementwurfs die Verwendung des <u>Vorgehensbausteins HW-Entwicklung</u> nach sich.
Produkte	siehe Produkt
Produktexemplar	Unter einem <u>Produktexemplar</u> versteht man die konkrete Ausprägung eines Produkttyps, zum Beispiel ein bestimmtes Dokument. Für ein konkretes Beispiel siehe <u>Produkttyp</u> .
Produktgruppe	siehe <u>Disziplin</u> .
Produktstruktur	Unter dem Begriff <u>Produktstruktur</u> versteht man die Menge der <u>Produktexemplare</u> eines Projekts und deren Zusammenhänge.
Produkttyp	Ein Produkttyp beschreibt in allgemeiner Weise Produktexemplare, die

Begriff	Erläuterung
	während eines Entwicklungsprozesses entstehen können. Z.B. beschreibt das <u>Produkt</u> (genauer: der Produkttyp) Besprechungsdokument alle im Projekt erstellten Besprechungsdokumente. Ein konkretes Besprechungsprotokoll ist ein <u>Produktexemplar</u> des Produkttyps Besprechungsdokument.
Produktversion	Eine Produktversion ist ein identifizierbarer und reproduzierbarer Bearbeitungsstand eines Produktartefaktes. Eine Produktversion hat genau einen Produktzustand.
Produktzustand	<u>Produkte</u> besitzen einen Produktzustand, der durch Aktivitäten verändert werden kann. Man unterscheidet zwischen den drei Produktzuständen <u>in Bearbeitung</u> , <u>vorgelegt</u> und <u>fertig gestellt</u> .
Produktzustandsmodell	Ein Produktzustandsmodell beschreibt den Zustand eines Produkts zu einem bestimmten Zeitpunkt. Jedes Produkt besitzt einen Produktzustand. Mögliche Produktzustände sind <u>in Bearbeitung</u> , <u>vorgelegt</u> und <u>fertig gestellt</u> . Der Zustand eines Produktes wird spätestens mit der erfolgreichen Beendigung der bearbeitenden Aktivität neu ermittelt.
Projekt	Unter einem Projekt versteht man gemäß der IPMA eine einmalige Gesamtheit von koordinierten Aktivitäten mit bestimmten Anfangs- und Endpunkten, die von einer Person oder Organisation mit dem Ziel durchgeführt werden, bestimmte Termin-, Kosten- und Leistungsziele zu erreichen.
Projektabschnitt	Ein Projektabschnitt bezeichnet den Zeitraum zwischen zwei aufeinander folgenden <u>Entscheidungspunkten</u> .
Projektdurchführungsstrategie	Die <u>Projektdurchführungsstrategie</u> legt die Reihenfolge fest, in der die für das Projekt relevanten <u>Entscheidungspunkte</u> durchlaufen werden müssen. Sie bestimmt sich anhand der Auswahl einer <u>Projekttypvariante</u> und der Belegung aller bedingter <u>Projektmerkmale</u> .
Projektfortschrittsstufe	Eine <u>Projektfortschrittsstufe</u> kennzeichnet einen Zeitpunkt im Projekt, an dem eine gewisse Entscheidung getroffen wird und somit ein <u>Projektabschnitt</u> beendet wird. Eine Projektfortschrittsstufe wird daher immer erreicht, wenn ein <u>Entscheidungspunkt</u> erfolgreich durchlaufen wird.
Projektmerkmal	Ein Projekt wird durch mehrere <u>Projektmerkmale</u> charakterisiert. Jedes Projektmerkmal wird zur Erstellung eines <u>Anwendungsprofils</u> mit einem Wert belegt, der aus einer Menge von möglichen Wertbelegungen ausgewählt werden muss. Beispiele für Projektmerkmale sind <u>Systemsicherheit (AG)</u> oder <u>Projektgegenstand</u> . Ob ein Projektmerkmal im Tailoring vom <u>V-Modell-Anwender</u> belegt werden muss, hängt davon ab, ob es durch den gewählten <u>Projekttyp</u> oder die gewählte <u>Projekttypvariante</u> bedingt ist.
Projektrolle	Eine Rolle kann einer Rollenkatgorie zugeordnet werden. Projektrollen sind nur zur Lebenszeit des Projektes besetzt. Es sind alle Rollen, die im Projekt sind und dort (inhaltlich) arbeiten. Sie übernehmen Verantwortung für V-Modell Produkte, i.d.R. auf Anweisung des Projektleiters oder wirken

Begriff	Erläuterung
	bei der Erstellung verschiedener Produkte mit, bzw. sind an Entscheidungsprozessen beteiligt.
projektspezifische Anpassung des V-Modells	siehe <u>Tailoring</u> .
projektspezifisches V-Modell	siehe <u>Tailoring-Ergebnis</u> .
Projektsponsor	Als Projektsponsor (engl. Project Sponsor) wird im engeren Sinne diejenige Person oder Entität verstanden, die die finanziellen Mittel für das Projekt zur Verfügung stellt. Im weiteren Sinne werden alle Personen als Projektsponsor bezeichnet, die den Projekt positiv gegenüber stehen und dieses unterstützen. Die Art der Unterstützung kann dabei ganz unterschiedlich sein, beispielsweise politische Unterstützung, Bereitstellung von Mitarbeitern und Ressourcen oder auch durch positive Berichterstattung in der Presse.
Projektstakeholder	Projektstakeholder sind alle Personen oder Gruppen, die ein berechtigtes Interesse am Verlauf oder Ergebnis eines Projekts besitzen. Dabei ist es unerheblich, ob dieses Interesse positiv oder negativ ist, ob die Personen/Gruppen also ein Interesse am Gelingen oder am Scheitern des Projekts haben. Typische Stakeholder (Aufzählung nicht abschließend) sind der <u>Projektleiter</u> und die <u>Projektteammitglieder</u> , die <u>Anwender</u> des erstellten Systems, der <u>Projektauftraggeber</u> sowie die <u>Projektsponsoren</u> und <u>Multiplikatoren</u> .
Projektstufe	Eine <u>Projektstufe</u> bezeichnet die Zeitspanne zwischen zwei (Teil-)Lieferungen eines Auftragnehmers.
Projekttyp	Im V-Modell wird im Wesentlichen zwischen vier unterschiedlichen <u>Projekttypen</u> unterschieden: ➤ Systementwicklungsprojekt eines Auftraggebers, ➤ Systementwicklungsprojekt eines Auftragnehmers, ➤ Systementwicklungsprojekt eines Auftraggebers mit Auftragnehmer in der gleichen Organisation (ohne Vertrag), ➤ Einführung und Pflege eines organisationsspezifischen Vorgehensmodells. Ein Projekttyp legt grob fest, welche Vorgehensbausteine, Projektmerkmale und Anforderungen an die Projektdurchführungsstrategie für alle Projekte dieses Typs gelten. Für jeden dieser Projekttypen bietet das V-Modell mindestens eine <u>Projekttypvariante</u> an. Der Projekttyp legt auch eine Mindestmenge an Projektmerkmalen fest, die im Tailoring mit einem Wert belegt werden müssen.
Projekttypvariante	Eine Projekttypvariante gestaltet einen Projekttyp aus. Die Wahl der Projekttypvariante bestimmt im Tailoring letztlich die Auswahl der <u>Vorgehensbausteine</u> , <u>Projektmerkmale</u> und <u>Abläufe</u> (Bestandteile der <u>Projektdurchführungsstrategie</u>), die ergänzend zum Projekttyp hinzugenommen werden.

Begriff	Erläuterung
prototypische Entwicklung	siehe <u>Entwicklung</u> , <u>prototypische</u> .
Querschnittsdisziplin	siehe <u>Disziplin</u>
Referenzmodell	Das V-Modell XT Referenzmodell definiert die für die Konformität erforderlichen Inhalte und Beziehungen, die in einem konformen Prozess mindestens abgedeckt sein müssen.
relevante Produktabhängigkeit	siehe <u>Produktabhängigkeit</u> , <u>relevante</u> .
Restrisiko	Im Risikomanagement bezeichnet man das nach Umsetzung entsprechender Gegenmaßnahmen verbleibende Risiko als <u>Restrisiko</u> .
Risikoklasse	<u>Risikoklassen</u> ermöglichen eine Priorisierung der potentiellen Risiken. Sie werden individuell in einer Organisation oder in einem Projekt festgelegt. Risikoklassen erleichtern die Entscheidung darüber, ob und welche Maßnahmen als Reaktion auf Risiken auszuwählen sind. Im Bereich des Risikomanagements orientieren sich Risikoklassen häufig an dem Risikomaß und dem Projektvolumen. Typische Risikoklassen sind z. B. ➤ Tolerierbar: das Risikomaß ist geringer als 0,1% des Projektvolumens, ➤ Unerwünscht: das Risikomaß ist größer als 0,1% und geringer als 1% des Projektvolumens, ➤ Kritisch: das Risikomaß ist größer als 1% und geringer als 10% des Projektvolumens, ➤ Katastrophal: das Risikomaß ist größer als 10% des Projektvolumens.
Risikomaß	Im Risikomanagement bezeichnet das <u>Risikomaß</u> den mit der <u>Risikowahrscheinlichkeit</u> gewichteten <u>Risikoschaden</u>. $\text{Risikomaß} = \text{Risikowahrscheinlichkeit} * \text{Risikoschaden}$
Risikoschaden	Der <u>Risikoschaden</u> ist der geschätzte Schaden, der im Schadensfall mit einem Risiko im Projekt verbunden ist. Die möglichen Schäden werden in Geldeinheiten (z.B. in T) dargestellt. Nicht in Geldeinheiten zu beziffernde Schäden (z.B. Imageverlust) sind über Hilfsgrößen weitestgehend zu monetarisieren, z.B. Imageverlust führt zu einem Umsatzverlust in Geldeinheiten.
Risikowahrscheinlichkeit	Die <u>Risikowahrscheinlichkeit</u> ist die geschätzte oder berechnete Wahrscheinlichkeit, mit der ein Risiko eintritt.
Rolle	Eine Rolle ist die Beschreibung einer Menge von Aufgaben und Verantwortlichkeiten im Rahmen eines Projekts und einer Organisation. Durch die Festlegung von Rollen wird die Unabhängigkeit des <u>V-Modells</u> von organisatorischen und projektspezifischen Rahmenbedingungen erreicht. Die Zuordnung von Organisationseinheiten und Personen zu den Rollen erfolgt zu Beginn eines Projekts. Dabei kann eine Person mehrere Rollen besetzen, es kann aber auch eine Rolle durch mehrere Personen besetzt werden.

Begriff	Erläuterung
Rollenkategorie	Jede Rolle kann einer Rollenkategorie zugeordnet sein: entweder <u>Projektrolle</u> oder <u>Organisationsrolle</u> . Das Ordnungskriterium ist somit die Projektlebenszeit.
Safety	Siehe <u>Funktionssicherheit</u> .
Schnittstellenprodukt	Als <u>Schnittstellenprodukt</u> bezeichnet man ein <u>Produkt</u> , welches zwischen den <u>V-Modell-Projekten</u> von <u>Auftraggeber</u> und <u>Auftragnehmer</u> ausgetauscht wird. Die Schnittstellenprodukte sind in der <u>Auftraggeber-/Auftragnehmer-Schnittstelle</u> festgelegt. Für die Erstellung des <u>Produkts</u> ist entweder der Auftraggeber oder der Auftragnehmer verantwortlich. Im V-Modell-Projekt des jeweils anderen Projektpartners taucht das Produkt dann unter gleichem Namen, allerdings mit dem Zusatz "(von AG)" bzw. "(von AN)" auf.
Schnittstelle zwischen V-Modell-Projekten	siehe <u>Auftraggeber-/Auftragnehmer-Schnittstelle</u> .
Security	Siehe <u>Informationssicherheit</u> .
Segment	Ein <u>Segment</u> ist ein wesentlicher Teil eines <u>Systems</u> und stellt eine Hierarchie-Ebene unterhalb des <u>Systems</u> dar. Es ist die Realisierung eines Teils des <u>Systems</u> . <u>Segmente</u> können hierarchisch in weitere <u>Segmente</u> unterteilt werden.
Sicherheit	Die Sicherheit umfasst die Begriffe Funktionssicherheit (Safety), Informationssicherheit (Security) und Datenschutz. Funktionssicherheit steht hierbei für die Verfahrens- oder Betriebssicherheit. Dieser Zustand ergibt sich aus Maßnahmen, durch die das Risiko eines Personen-, Sach- oder immateriellen Schadens auf einen annehmbaren Wert begrenzt ist. Informationssicherheit beschreibt hingegen den Zustand, der die Verfügbarkeit, die Integrität, die Verbindlichkeit und die Vertraulichkeit von Informationen beim Einsatz von IT gewährleistet. Dieser Zustand ergibt sich aus Maßnahmen in der Informationstechnik sowie aus Maßnahmen personeller, materieller und organisatorischer Art. Dabei ist ➤ Verfügbarkeit der Zustand, der die erforderliche Nutzbarkeit von Informationen sowie IT-Systemen und -Komponenten sicherstellt; ➤ Integrität der Zustand, der unbefugte und unzulässige Veränderungen von Informationen und an IT-Systemen oder Komponenten ausschließt; ➤ Verbindlichkeit der Zustand, in dem geforderte oder zugesicherte Eigenschaften oder Merkmale von Informationen und Übertragungsstrecken sowohl für die Nutzer verbindlich feststellbar als auch Dritten gegenüber beweisbar sind; ➤ Vertraulichkeit der Zustand, der unbefugte Informationsgewinnung/-beschaffung ausschließt. Die Aufgabe des Datenschutzes ist es, den Einzelnen davor zu schützen, dass er durch den Umgang mit seinen personenbezogenen Daten in seinem Persönlichkeitsrecht beeinträchtigt wird. (Quelle: <u>BDSG</u>)

Begriff	Erläuterung
Sicherheitsstufe	Eine Sicherheitsstufe bezeichnet eine Stufe, die den Betrachtungseinheiten (physikalisch System / -elemente bzw. logisch Funktionen / -ketten) zugeordnet wird und die ein diskretes Maß darstellt ➤ für die potentielle Gefährdung (nach außen) von Personen, Umwelt oder Gütern beim Betrieb oder bei Verlust der Verfügbarkeit (Ausfall, Nichterreichbarkeit etc.) bzw. Fehlverhalten eben dieser Betrachtungseinheit und ➤ für die Bedrohung des Systems (von außen) während des Betriebes durch Angriffe auf diese Betrachtungseinheit mit der Zielrichtung Spionage, Sabotage, Manipulation etc. in Kombination mit der Sensitivität (dem Wert) der zu schützenden Informationen, mit denen die Betrachtungseinheit umgeht (be- / verarbeiten, übertragen, speichern). Neben den bekannten Gefahren, die von Ausfall bzw. Fehlverhalten ausgehen, kann alleine schon der Betrieb eines Systems eine Gefährdung hervorrufen: Sowohl ein Kraftfahrzeug als auch ein Raketenwerfer oder ein Röntgengerät gefährden aufgrund von Bauprinzip und Funktionsweise schon beim fehlerfreien Betrieb Bedienpersonal, unbeteiligte Dritte und Umwelt. Die Sensitivität von Informationen kann sowohl von Gesetzen (Datenschutzgesetz etc.) oder amtlichen Regelungen (Geheimschutz u. a.) festgelegt sein, als sich auch aus dem Geschäftsbetrieb ergeben (z. B. Kontodaten bei Banken oder Versicherungen, Patentverwaltung bei einem Forschungsunternehmen). Es geht dabei immer um den Schutz (hoher) materieller oder immaterieller Werte gegen (signifikante) Risiken (Manipulation, Missbrauch, Spionage etc.).
SMART	Akronym für Specific (spezifisch), Measurable (messbar), Accepted (akzeptiert), Realistic (realisierbar), Timely (terminierbar). Im Projektmanagement ist SMART ein Kriterium zur eindeutigen Definition von Zielen.
statisches Tailoring	Statisches Tailoring ist das Tailoring, das im Rahmen der Projektinitialisierung durchgeführt wird, also bis zum Entscheidungspunkt Projekt definiert.
stellt fertig	Eine Aktivität stellt ein Produkt fertig. Ein Aktivitätsexemplar ist erst dann abgeschlossen, wenn sich das zugehörige Produktexemplar im Produktzustand fertig gestellt befindet.
strukturelle Produktabhängigkeit	siehe Produktabhängigkeit, strukturelle .
SW-Element	Der Begriff SW-Element ist ein Oberbegriff, der in der Hierarchie der Systemelemente alle Systemelemente ab der Ebene der SW-Einheit bezeichnen kann: SW-Einheit, SW-Komponente, SW-Modul und Externes SW-Modul.
SW-Modul, externes	Unter dem Produkt Externes SW-Modul versteht man Systemelemente (SW-Module, SW-Komponenten), die nicht innerhalb des Projekts entwickelt werden. Ein Externes SW-Modul ist ein selbständig

Begriff	Erläuterung
	beschreibbares Funktionselement. Dabei kann es sich um ein Fertigprodukt, eine Beistellung des Auftraggebers, eine im Vorfeld entwickelte Komponente, die wiederverwendet wird, ein Nachbarsystem oder das Ergebnis eines Unterauftrags handeln.
System	Das System ist ein einheitliches Ganzes mit der Fähigkeit, vorgegebene Forderungen oder Ziele zu befriedigen und stellt den zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer vereinbarten Auftragsgegenstand dar. Das System besteht aus Beschreibungen und/oder Realisierungen von Hardware, Software und/oder logistischen Elementen.
Systemelement	Der Begriff <u>Systemelement</u> ist ein Oberbegriff, der alle Elemente, die im Rahmen der Systemerstellung zu realisieren sind, bezeichnen kann. Im Einzelnen sind dies System, Unterstützungssystem, Segment, Externe Einheit, HW-Einheit, SW-Einheit, HW-Komponente, SW-Komponente, HW-Modul und SW-Modul.
Tailoring	Über die wörtliche Bedeutung des englischen Begriffs hinaus bedeutet <u>Tailoring</u> im Kontext des V-Modells nicht nur das "Wegschneiden" von Teilen, sondern auch das "Anpassen" des V-Modells. Die Anpassung des V-Modells an ein konkretes Projekt erfolgt im Normalfall über Hinzunehmen von <u>Vorgehensbausteinen</u>. Anpassungen innerhalb von <u>Vorgehensbausteinen</u> sind als Ausnahmefall anzusehen. Zusätzlich zur Auswahl der Vorgehensbausteine werden dabei die <u>Projektdurchführungsstrategien</u> ermittelt. Die Basis für die Auswahl der Vorgehensbausteine und der Projektdurchführungsstrategie bildet die Festlegung des Projekttyps und die Auswahl einer <u>Projekttypvariante</u>. Je nach Projektfortschritt wird zwischen > <u>statisches Tailoring</u>, das heißt Tailoring während der Projektinitialisierung und > <u>dynamisches Tailoring</u>, das heißt Tailoring im weiteren Projektverlauf unterschieden.
Tailoring-Ergebnis	Das <u>Tailoring-Ergebnis</u> legt den Projekttyp, die im Projekt zu verwendenden <u>Vorgehensbausteine</u> und die <u>Projektdurchführungsstrategien</u> sowie deren Kombination fest. Das Tailoring-Ergebnis ist das Resultat des <u>Tailorings</u> (statisches Tailoring, oder dynamisches Tailoring).
Tailoring-Produktabhängigkeit	siehe <u>Produktabhängigkeit</u> , <u>Tailoring</u> .
Test	Testen wird als spezielle Form der Prüfung verstanden, bei der das Ausführungsverhalten von <u>SW-Elementen</u> einer Prüfung unterzogen wird.
Testfall	Ein Testfall ist die spezielle Form eines Prüffalls, mit dem das Ausführungsverhalten von <u>SW-Elementen</u> geprüft werden soll.
Thema	Ein Thema ist eindeutig einem Produkt zugeordnet, das seinerseits aus beliebig vielen Themen bestehen kann. Ein Thema ist inhaltlicher Natur und in sich abgeschlossen. Die Themen eines Produkts sind als eine Aufzählung der wesentlichen Inhalte des Produkts zu verstehen. Themen werden durch <u>Arbeitsschritt</u> bearbeitet.

Begriff	Erläuterung
Themen	Siehe <u>Thema</u> .
Trigger	Ein <u>Trigger</u> beschreibt ein Ereignis, das eine <u>Aktivität</u> auslöst. Trigger werden beispielsweise im Rahmen der Planung und Durchführung von Maßnahmen zur Risikovermeidung und -minderung verwendet.
Unterauftraggeber	Ein <u>Auftragnehmer</u> wird als <u>Unterauftraggeber</u> bezeichnet, wenn er Teile des Vertragsgegenstands selbst als <u>Auftraggeber</u> weiter an einen <u>Unterauftragnehmer</u> vergibt, um den <u>Vertrag</u> mit seinem <u>Auftraggeber</u> zu erfüllen.
Unterauftragnehmer	Unter einem <u>Unterauftragnehmer</u> ist der Lieferant im Rahmen einer Vertragssituation bezeichnet, also die Organisation, die dem <u>Unterauftraggeber</u> ein <u>Systemelement</u> bzw. Teilsystem bereitstellt (DIN EN ISO 8402).
Validierung	Die Validierung erbringt anhand des Systems (oder eines Prototyps) den Nachweis, dass die definierten Anforderungen die Anwenderwünsche korrekt wiedergeben. Die Validierung kann negativ verlaufen, selbst wenn das System den gestellten Anforderungen entspricht: In diesem Fall haben sich entweder die Wünsche der Anwender in der Zwischenzeit verändert oder die Anforderungsdefinition war fehlerhaft.
Verantwortlicher	Mit dem Begriff Verantwortlicher werden solche Rollen bezeichnet, die für die Inhalte eines <u>Produkts</u> verantwortlich sind und dort festgehaltene Entscheidungen zu tragen haben. Bei der Erstellung übernimmt der Verantwortliche die tragende <u>Rolle</u> bei der Koordination und Verteilung der Arbeit und bei der Verfolgung des Produktzustands. Verantwortlich für ein <u>externes Produkt</u> ist jene Rolle, die es in Empfang nimmt, sowie für die Distribution zur weiteren Verwendung im Rahmen des Projekts zuständig ist.
Verifizierung	Die Verifizierung erbringt den Nachweis, dass ein System eine bestehende Spezifikation erfüllt. Meist wird das System "im aufsteigenden Ast des Vs" durch einen Test gegen die bestehende Spezifikation verifiziert.
V-Modell	Das V-Modell ist ein Leitfaden zum Planen und Durchführen von Entwicklungsprojekten unter Berücksichtigung des gesamten Systemlebenszyklus. Dabei definiert das V-Modell die in einem Projekt zu erstellenden Ergebnisse und beschreibt die konkreten Vorgehensweisen, mittels derer diese Ergebnisse erarbeitet werden. Darüber hinaus legt das V-Modell die Verantwortlichkeiten der einzelnen Projektbeteiligten fest.
V-Modell, weiterentwickeltes	Für die Pflege und Weiterentwicklung des V-Modells wird ein zweistufiges Verfahren definiert. In vergleichsweise kurzen Abständen, die den Innovationszyklen der Informationstechnologie gerecht werden, kann das V-Modell geändert und erweitert werden. Dazu wird entsprechend der Erstellung eines organisationsspezifischen Vorgehensmodells ein weiterentwickeltes V-Modell, beziehungsweise Teile eines weiterentwickelten V-Modells, erarbeitet. Diese Änderungs- und Weiterentwicklungsvorschläge werden der Änderungskonferenz des V-Modells (<u>Äko</u>) vorgelegt. Die <u>Äko</u> entscheidet dann über die Übernahme

Begriff	Erläuterung
	der Änderungen in das V-Modell. Änderungen und Erweiterungen können dabei nur <u>Vorgehensbausteine</u>, <u>Projektdurchführungsstrategien</u>, <u>Entscheidungspunkte</u>, <u>Projektmerkmale</u> und <u>Konventionsabbildungen</u> betreffen. Änderungen, die über diesen Rahmen hinausgehen, wie zum Beispiel Änderungen an den vorliegenden <u>Grundkonzepten</u> des V-Modell XT, fallen in die zweite Stufe des Verfahrens. Derartige Änderungen müssen durch einen gesonderten Review- und Abstimmungsprozess mit den <u>V-Modell-Anwendern</u> im Rahmen eines Fortschreibungsprojektes durchgeführt werden.
V-Modell-Anwender	Als <u>V-Modell-Anwender</u> werden Personen bezeichnet, die sich mit der Durchführung von <u>V-Modell-Projekten</u> beschäftigen, also in V-Modell-Projekten involviert sind.
V-Modell-Kern	Der <u>V-Modell-Kern</u> bildet die Basis jedes <u>Anwendungsprofils</u> . Er legt eine Menge von <u>Vorgehensbausteinen</u> fest, die in jedem <u>V-Modell-konformes Projekt</u> verwendet werden müssen.
V-Modell-konformer Prozess	Ein Prozess wird als V-Modell-konform bezeichnet, wenn er bzgl. Beschreibungstechniken, Ergebnissen und Abläufen den Qualitätsansprüchen des V-Modell XT entspricht. Die erwarteten Ergebnisse und die Anforderungen an die Abläufe werden durch das V-Modell XT Referenzmodell bestimmt. Der Nachweis der <u>V-Modell®XT Konformität</u> erfolgt im Rahmen einer V-Modell XT Konformitätsprüfung.
V-Modell-konformes Projekt	Ein Projekt wird als V-Modell-konform bezeichnet, wenn es mindestens die <u>Vorgehensbausteine</u> und <u>Produkte</u> des <u>V-Modell-Kerns</u> beinhaltet sowie jede <u>relevante Produktabhängigkeit</u> im Rahmen der Entwicklung berücksichtigt.
V-Modell-Projekt	Unter einem <u>V-Modell-Projekt</u> versteht man ein Projekt, das <u>V-Modell-konformes Projekt</u> durchgeführt wird.
V-Modell-Referenz	Eine V-Modell-Referenz definiert eine bestimmte Gruppierung der Inhalte des <u>V-Modells</u>. Die Beschreibungen und Beziehungen der einzelnen <u>Produkte</u>, <u>Aktivitäten</u>, <u>Rollen</u> usw. ändern sich nicht. Sie werden jedoch im Rahmen ihrer Abhängigkeiten neu gruppiert und bei Bedarf verkürzt dargestellt. Für verschiedene Anwendungszwecke und Anwender können so angepasste Darstellungen der gleichen Inhalte bereitgestellt werden. V-Modell-Referenzen werden in der Druckversion des V-Modells in den unterschiedlichen Teilen des V-Modells umgesetzt.
V-Modell XT	Der Namenszusatz "XT" zu <u>V-Modell</u> steht für "extreme tailoring", oder aber für "extendable".
V-Modell XT Assessment	Das V-Modell XT Assessment überprüft, ob ein <u>V-Modell-konformer Prozess</u> einer Organisation auch wirklich angewendet wird. Es liefert damit den bei einer V-Modell XT Konformitätsprüfung fehlenden Praxisteil. Nach erfolgreichem Abschluss eines Assessments wird das Zertifikat "V-Modell XT Pur" (vgl. <u>Zertifizierungsprogramm</u>) vergeben.
V-Modell XT	Das Ziel einer V-Modell XT Konformitätsprüfung ist es, die <u>V-Modell®XT</u>

Begriff	Erläuterung
Konformitätsprüfung	Konformität eines vom (Standard-)V-Modell XT abweichenden Prozesses zu überprüfen. Falls der Prozess V-Modell XT konform ist, darf er in Absprache mit dem Auftraggeber an Stelle des V-Modell XT in Projekten eingesetzt werden, in denen V-Modell XT gefordert ist. Bei der Konformitätsprüfung wird anhand eines Fragenkatalogs überprüft, ob der betrachtete Prozess bzgl. Beschreibungstechniken, Ergebnissen und Abläufen den Qualitätsansprüchen des V-Modell XT entspricht. Die erwarteten Ergebnisse und die Anforderungen an die Abläufe werden durch das V-Modell XT <u>Referenzmodell</u> bestimmt.
Vorgehensbaustein	Die modulare Einheit des V-Modells. Das V-Modell ist aus <u>Vorgehensbausteinen</u> zusammengesetzt. Auch wird mithilfe von <u>Vorgehensbausteinen</u> ein projektspezifisches oder <u>organisationsspezifisches Vorgehensmodell</u> erstellt. Ein Vorgehensbaustein fasst unterschiedliche Aktivitätsbausteine zu einer modularen Einheit zusammen. Indirekt sind ihm somit auch <u>Produkte</u> zugeordnet, da diese wiederum eindeutig fortlaufenden <u>Aktivitäten</u> beziehungsweise fertig stellenden Aktivitäten zugeordnet sind.
Vorgehensbausteinlandkarte	In der <u>Vorgehensbausteinlandkarte</u> sind die Abhängigkeiten der einzelnen <u>Vorgehensbausteine</u> grafisch visualisiert, um dem Anwender einen schnellen Überblick zu verschaffen.
Vorgehensmodell, organisationsspezifisches	Das organisationsspezifische Vorgehensmodell dient dazu, ein Verfahren zur Prozessverbesserung in einer Organisation einzuführen, zu etablieren und kontinuierlich zu verbessern. Das hier definierte Vorgehen wird in zwei Einsatzfällen angewandt: 1. Bei der erstmaligen Einführung organisationsweiter Prozessbeschreibungen und deren Umsetzung. 2. Bei der wiederholten Durchführung eines organisationsweiten Prozessverbesserungsprogramms. Grundlage für den kontinuierlichen Verbesserungsprozess ist das <u>V-Modell</u> mit all seinen Teilprozessen, <u>Produkten</u> und <u>Aktivitäten</u>. Im Rahmen der Einführung eines organisationsspezifischen Vorgehensmodells kann das V-Modell an die Organisation angepasst und auch durch organisationseigene Prozesse ergänzt werden. Welche Einheiten dabei zur Organisation gehören, muss am Anfang des Verbesserungsprojekts festgelegt werden.
vorgelegt	Definiert einen <u>Produktzustand</u> eines <u>Produkts</u>, das zur Prüfung durch unabhängige Qualitätssicherung <u>vorgelegt</u> wird. Je nach Ergebnis der Prüfung wird der nachfolgende Produktzustand in der <u>Produktbibliothek</u> gesetzt.
Vorprojekt	Bei großen Projekten wird oft vor der eigentlichen Projektdurchführung eine <u>Projektvorstudie</u> durchgeführt, die ggf. so umfangreich sein kann, dass sie selbst im Rahmen eines Projekts durchgeführt wird. Dieses vorgeschaltete Vorstudien-Projekt wird oft auch einfach als Vorprojekt bezeichnet.
Weit e.V.	Der Weit e.V. ist ein eingetragener Verein, dessen Hauptanliegen die Pflege und Weiterentwicklung des V-Modells ist. Der Weit e.V. ist direkt aus dem

Begriff	Erläuterung
	V-Modell XT Entwicklungsprojekt "Weit" hervorgegangen und 2008 gegründet worden. In diesem Verein sind Vertreter der Behörden, der Industrie sowie der Hochschulen vertreten.
weiterentwickeltes V-Modell	siehe <u>V-Modell</u> , weiterentwickeltes.
Werkzeugreferenz	Eine <u>Werkzeugreferenz</u> beschreibt eine Klasse von Werkzeugen, die zur Durchführung von Aktivitäten beziehungsweise Erstellung von <u>Produkte</u> verwendet werden können.

H.2 Abkürzungen

Kürzel	Begriff
ABE	<u>Abnahme erfolgt</u>
AG	Auftraggeber
Äko	Änderungskonferenz des V-Modells
A-Kriterium	Ausschlusskriterium (siehe <u>UfAB</u>)
AN	Auftragnehmer
ANF	<u>Anforderungen festgelegt</u>
ARC	Architektur
BfIT	Der Beauftragte der Bundesregierung für Informationstechnik
B-Kriterium	Bewertungskriterium (siehe <u>UfAB</u>)
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
BVB	Besondere Vertragsbedingungen für die Beschaffung von DV-Leistungen
COTS	Commercial off the shelf
DIN	Deutsche Industrienorm
EP	Entscheidungspunkt
EVb-IT	Ergänzende Vertragsbedingungen für die Beschaffung von Informationstechnik bzw. informationstechnischen (Dienst-)Leistungen
FEA	<u>Feinentwurf abgeschlossen</u>
FPGA	Field-Programmable Gate Array
GOTS	Government off the shelf
GWB	Gesetz für Wettbewerbsbeschränkungen
HHM	Haushaltsmittel
HW	Hardware

Kürzel	Begriff
IEC	International Engineering Consortium
IIPK	Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept
IIPK	Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept
IPMA	International Project Management Association
ISO	International Organization for Standardization
IT	Informationstechnik
LFD	<u>Lieferung durchgeführt</u>
OLA	Operational Level Agreement
PDS	Projektdurchführungsstrategie
PHB	Projekthandbuch
PJA	<u>Projekt ausgeschrieben</u>
PJB	<u>Projekt beauftragt</u>
PJD	<u>Projekt definiert</u>
PJG	<u>Projekt genehmigt</u>
PJS	<u>Projekt abgeschlossen</u>
QSHB	QS-Handbuch
SER	<u>Systemelemente realisiert</u>
SLA	Service Level Agreement
SW	Software
SYE	<u>System entworfen</u>
SYI	<u>System integriert</u>
SYS	<u>System spezifiziert</u>
UC	Underpinning Contract
UfAB	Unterlage für die Ausschreibung und Bewertung von IT-Leistungen
UML	Unified Modeling Language
VB	Vorgehensbaustein
VDE	Verein deutscher Elektrotechniker
VgV	VergabeVerordnung
VOB	Verdingungsordnung für Bauleistungen
VOF	Verdingungsordnung für freiberufliche Leistungen

Kürzel	Begriff
VOL	Verdingungsordnung für Lieferleistungen

H.3 Literaturverzeichnis

Kürzel	Quellenverweis
4Ever	4Ever XML Framework, SourceForge, Online: http://sourceforge.net/projects/fourever
AECMA Simplified English	Aircraft European Contractors Manufacturers Association: ASD Simplified Technical English Website: http://www.simplifiedenglish-aecma.org , Stand: 15.04.2015
AF02	Carina Alves, Anthony Finkelstein: Challenges in COTS Decision-Making: A Goal-Driven Requirements Engineering Perspective, Proceedings of SEKE 2002, 789 - 794
ANSI-Norm N45	ANSI-Norm N45. 2.10.1973, American National Standard Institute, //global.ihs.com
Bal00	Helmuth Balzert: Lehrbuch der Software-Technik. Software-Management, Software-Qualitätssicherung, Unternehmensmodellierung. Spektrum akademischer Verlag. 2000
BDSG	Bundesdatenschutzgesetz, online: http://www.gesetze-im-internet.de/bdsg_1990/
BF04	Manfred Bundschuh, Axel Fabry: Aufwandschätzung von IT-Projekten, mitp-Verlag Bonn, 2. Auflage, 2004
BF10	Klaus Bergner, Jan Friedrich. Using project procedure diagrams for milestone planning. New Modeling Concepts for Today's Software Processes. Springer Berlin Heidelberg, 2010. 88-99.
BG03	Eva Best, Martin Weth Gabler, Geschäftsprozesse optimieren Der Leitfaden für erfolgreiche Reorganisation, captitum, 2003
BGG	Gesetz zur Gleichstellung behinderter Menschen, online: http://www.gesetze-im-internet.de/bgg/
BIT13	BITKOM (2013): Agiles Software Engineering Made in Germany, Online: https://www.bitkom.org/Bitkom/Publikationen/Agiles-Software-Engineering-Made-in-Germany.html
BPersVG	Bundespersonalvertretungsgesetz, online: http://www.gesetze-im-internet.de/bpersvg/
BRL99	G. Booch, J. Rumbaugh, L. Jacobson, Das UML Benutzerhandbuch, Bonn 1999
Bur03	Manfred Burghardt: Projektmanagement; Publicis MCD Verlag, München, 6. Auflage, 2003
Car02	Carnegie Mellon University: CMMI®-SE for Systems Engineering,

Kürzel	Quellenverweis
	Software Engineering, and Integrated Product and Process Development (CMMI®-SE/SW/IPPD, V1.1, Staged) © 2002 by Carnegie Mellon University
Car93	David N. Card, Defect-Causal Analysis Drives Down Error Rates, IEEE Software, July 1993
Car98	David N. Card, Learning from Our Mistakes with Defect Causal Analysis, IEEE Software, January - February 1998
CMMI®	CMMI® - Capability Maturity Model Integration, Carnegie Mellon, Software Engineering Institute, Pittsburgh, USA, Webseite: http://www.sei.cmu.edu/CMMI , Stand: 15.04.2015
Coc00	Alistair Cockburn: Writing Effective Use Cases, Collection Editor, The Crystal Collection for Software Professionals, Addison-Wesley, 2000, ISBN 0-201-70225-8
DIN 31051	Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 31051 2003-06: Grundlagen der Instandhaltung. Beuth Verlag, Berlin 2003.
DIN 51052	Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 51052 (06/81) Instandhaltung: Inhalt und Aufbau von Instandhaltungsanleitungen. Beuth Verlag, Berlin 1981.
DIN EN 13306	Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN EN 13306:2001: Begriffe der Instandhaltung, dreisprachige Fassung EN 13306:2001. Beuth Verlag, Berlin 2001.
DIN EN 9241	DIN (Deutsches Institut für Normung e.V.): DIN EN ISO 9241 "Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten", Teil 10: Grundsätze der Dialoggestaltung Der Bildschirmarbeitsplatz ; Softwareentwicklung mit DIN EN 9241
DIN EN IEC 61508	CENELEC, Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme, Dez. 2001
DW88	M. S. Deutsch, R. Willis: Software Quality Engineering, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1988
Ebe02	Otto Eberhard, Gefährdungsanalyse mit FMEA, Expert Verlag, 2002
EFQM	EFQM, Brussels Representative Office, Avenue des Pleiades 15, 1200 Brussels, Belgium, Webseite: http://www.efqm.org , Stand: 15.04.2015, EFQM Framework for Cooperative Responsibility, ISBN 90-5236-480-x
FDA 21c FR11	Food and Drug Administration (FDA), Guidance for Industry, Part 11, Electronic Records; Electronic Signatures, 2003
FH+09	Friedrich, J., Hammerschall, U., Kuhrmann, M., Sihling, M.: Das V-Modell XT. Springer, Informatik im Fokus, 2. Auflage, 2009.
FW90	D. Freedman, G. Weinberg: Handbook of Walkthroughs, Inspections, and

Kürzel	Quellenverweis
	Technical Reviews; Dorset House Publishing, 1990
Geb02	Andreas Gebhardt, Rapid Prototyping, Hanser Fachbuch 2002
Hof97	Josef Hoffmann, MATLAB und SIMULINK. Beispielorientierte Einführung in die Simulation dynamischer Systeme, Addison-Wesley 1997
IEEE-STD 1028-1988	IEEE-STD 1028-1988, IEEE Standard for Software Reviews and Audits, 1998, Webseite: http://www.ieee.org , Stand: 15.04.2015
ISO/IEC 12119	ISO (International Organization for Standardization) / IEC (International Electrotechnical Commission) 12119: "Information technology - Software packages - Quality requirements and testing."
ISO/IEC 12207	ISO (International Organization for Standardization) / IEC (International Electrotechnical Commission) 12207: "Information Technology—Software Life-Cycle Processes"
ISO/IEC 15288	ISO (International Organization for Standardization) / IEC (International Electrotechnical Commission) 15288: "Systems engineering -- System life cycle processes"
ISO 13407	ISO (International Organization for Standardization) 13407: "Human centered design processes for interactive systems"
ISO 15408	BSI, Gemeinsame Kriterien für die Prüfung und Bewertung der Sicherheit von Informationstechnik / Common Criteria for Information Technology Security Evaluation (CC), Version 2.1, 1999
ISO 9001:2000	ISO (International Organization for Standardization) 9001:2000: "Quality management systems -- Requirements"
ISO DIS 10011	ISO DIS 10011: "Guidelines for Auditing Quality Systems", 1989
IT-Grundschutz	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, IT-Grundschutz (Online: www.bsi.bund.de)
ITIL	Information Technology Infrastructure Library, Webseite: https://www.axelos.com/best-practice-solutions/itil , Stand 15.04.2015
ITSEC	BSI, "Information Technology Security Evaluation Criteria – ITSEC", 1998, Webseite: https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Zertifizierung/IT Sicherheitskriterien/itsec-dt_pdf.htm , Stand: 15.04.2015
IuK-Mindestanforderungen-2011	Mindestanforderungen der Rechnungshöfe des Bundes und der Länder zum Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnik – Leitlinien und gemeinsame Maßstäbe für IuK-Prüfungen – (IuK-Mindestanforderungen 2011); Stand November 2011; Online: https://www.bundesrechnungshof.de/de/veroeffentlichungen/broschueren/mindestanforderungen-der-rechnungshoeefe-des-bundes-und-der-laender-zum-einsatz-der-informations-und-kommunikationstechnik/view
KE04	Alfons Kemper, Andre Eickler, Datenbanksysteme, Oldenbourg Verlag, 2004

Kürzel	Quellenverweis
Kne03	Ralf Kneuper, CMMI®, Verbesserung von Softwareprozessen mit Capability Maturity Model Integration; dpunkt.verlag, 2003 Heidelberg
Kon96	Jyrki Kontio: A Case Study in Applying a Systematic Method for COTS Selection, Proceedings of ICSE-18 (1996), 201-209
Lev86	N. G. Leveson: Software Safety: What, Why and How, ACM Computing Surveys Vol 18 No 2, June 1986
LMTC01	Patricia Lawlis, Kathryn Mark, Deborah Thomas, Terry Courtheyn: A Formal Process for Evaluating COTS-Software Products, Computer, (May 2001), 58-63
Mac99	Michael Macht, Ein Vorgehensmodell für den Einsatz von Rapid Prototyping, Herbert Utz Verlag, 1999
Mor99	Jörn Mordau, Die Integration formaler Methoden zur Spezifikation von Informationssystemen, Verlag Kovac, 1999
Mot06	Motzel, Erhard (2006): Projektmanagement Lexikon. Begriffe der Projektwirtschaft von ABC-Analyse bis Zwei-Faktoren-Theorie. Weinheim: WILEY-VCH.
NPSI	http://www.bmi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Themen/OED_Verwaltung/Informationsgesellschaft/Nationaler_Plan_Schutz_Informationsinfrastrukturen.html
PD99	Jose M. Padillo, Moustapha Diaby: A multiple-criteria decision methodology for the make-or-buy problem, International Journal of Production Research, 1999, 37(14), 3203-3229
Phi86	Ronald T. Philips, An Approach to Software Causal Analysis and Defect Extinction, IBM Corporation, 1986
PMI	Project Management Institute; "A Guide to the Project Management Body of Knowledge" (2000 Edition), Newtown Square, Pennsylvania USA, December 2003
PR09	Pohl, K., Rupp, C.: Basiswissen Requirements Engineering, Aus- und Weiterbildung zum "Certified Professional for Requirements Engineering" Foundation Level nach IREB-Standard. dpunkt.verlag 1. Auflage, 2009.
PSP	Humphrey, Watts S. (November 2000): The Personal Software Process (PSP). Carnegie Mellon Software Engineering Institute. Pittsburgh. (CMU/SEI-2000-TR-022). Online verfügbar unter http://www.sei.cmu.edu/reports/00tr022.pdf , zuletzt geprüft am 21.11.2009.
RD02	Chris Rupp, Jürgen Dallner. Mustergültige Anforderungen. OBJEKTSpektrum Nr. 3. 2001
Rup04	Chris Rupp, SOPHIST GROUP, Requirements-Engineering und Management. Professionelle, iterative Anforderungsanalyse für die Praxis, 3. neu bearbeitete Auflage Hanser Fachbuch, 2004
SAGA	Die Beauftragte der Bundesregierung für Informationstechnik, SAGA ,

Kürzel	Quellenverweis
	Online: www.cio.bund.de .
Sch03	E. Scherf, Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, Oldenbourg, 2003
Schw04	Kathy Schwalbe: Information Technology Project Management, Thomson, 3. Aufl. 2004
SKB14	Schmidt, Kalkoven, Böni (2014): Scrum, Kanban, V-Modell XT - was bringt Erfolg? Online: http://www.cio.de/scrum/2944862/
SPICE	Software Process Improvement Capability dEtermination (ISO 15504) Das SPICE (Software Process Improvement Capability dEtermination) Projekt ist eine internationale Initiative zur Entwicklung eines Standards für Software Prozess Assessments. Die Entwicklung wurde geleitet durch die Arbeitsgruppe 10 bei der ISO (ISO/IEC JTC1/SC7/WG10).
Sta95	D. H. Stamatis, Failure Mode and Effect Analysis, Hardcover Published 1995, ISBN 087389300x
Tha02	Georg E. Thaller, Software-Test, Heise, 2002
THE03	Thiel, S.; Hein, A.; Engelhardt, H.; "Tool Support for Scenario-Based Architecture Evaluation", ICSE 2003 Workshop: Workshop on Software Requirements to Architectures, Portland, USA, May 2003
TK09	Ternité, Thomas, Marco Kuhrmann. Das V-Modell XT 1.3 Metamodell. Forschungsbericht TUM-I0905, Technische Universität München 214 (2009).
TKK09	Toutenburg, H., Knöfel, P., Kreuzmair, I.: Six Sigma. Springer, 2. Auflage, 2009.
UfAB	Unterlage für die Ausschreibung und Bewertung von IT-Leistungen, (in der jeweils aktuellen Version), Webseite: http://www.cio.bund.de/Web/DE/IT-Beschaffung/UfAB/ufab_node.html , Stand: 15.04.2015
VOL/A	Vergabe- und Vertragsordnung für Leistungen, Teil A, Abschnitt 1: Bestimmungen für die Vergabe von Leistungen (VOL/A); Ausgabe 2012 Online: https://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/V/vol-a-abschnitt-1,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf
Wan02	E.T.G Wang: Transaction attributes and software outsourcing success: an empirical investigation of transaction cost theory, Info Systems Journal 2002, (12) 153-181
WiBe	Der Beauftragte der Bundesregierung für Informationstechnik, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen (WiBe 5.0), Online: www.cio.bund.de
Wil75	O.E. Williamson: Markets and Hierarchies, Free Press New York 1975
You92	Edward Yourdon, Moderne Strukturierte Analyse. Standardwerk zur modernen Systemanalyse, VMI Buch AG, 1992