

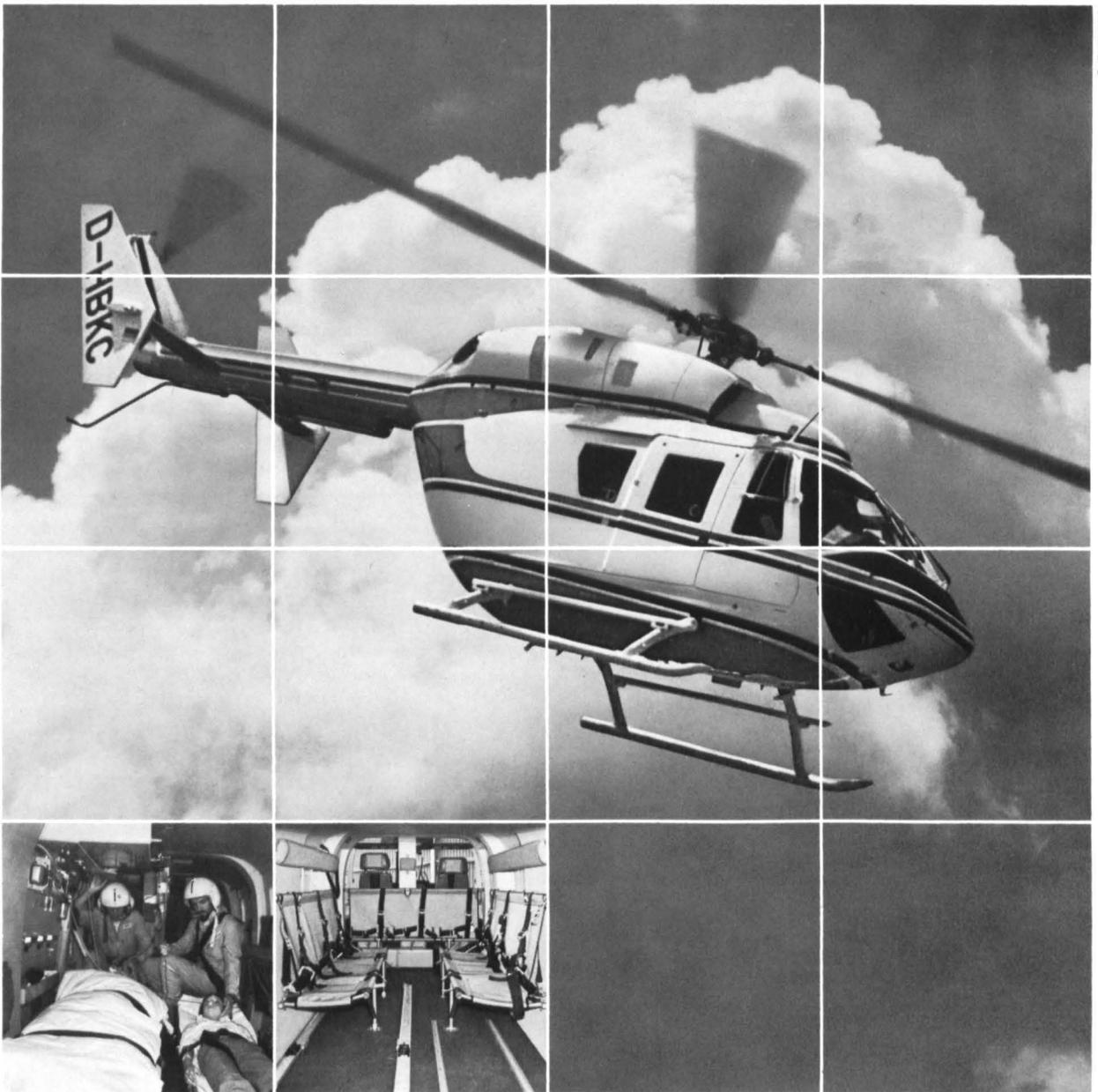
ZIVILVERTEIDIGUNG

Forschung - Technik - Organisation - Recht

Themen dieses Heftes: Der Weltuntergang findet nicht statt · Zivilschutz – Glaube und Wirklichkeit · Die Triage, unkonventionelle Gedanken zur Patientensortierung im Katastrophenfall · Anwältin der Zivilverteidigung · Massenspektrometer-Experimente für die europäische Raumsonde Giotto · Wirtschaftliche Landesverteidigung · Behandlung radioaktiver Abfälle für die Endlagerung · Kraft aus Sonne, Wind und Wellen · Verkehrsplanung und Umweltschutz · Schutzraumbau in Skandinavien · Verfahren bei der Förderung von Hausschutzräumen · Große Hausschutzräume des Grundschutzes · Spektrum

A black and white aerial photograph of a nuclear mushroom cloud. The cloud is massive and billowing, with a thick column of smoke and debris rising from the center. The surrounding landscape is dark and appears to be a city or industrial area, with some structures visible in the foreground. The sky is dark, and the overall scene is dramatic and somber.

„Der Atomkrieg findet nicht statt“



Der neue zweimotorige Leichtubschrauber BK 117.

- Hervorragende Leistung
- Großzügiger Innenraum (8-11 Sitze)
- 4,5 Kubikmeter Frachtraum
- Leichte Beladung durch breite Hecktüren
- Kompakte Größe
- Echte Mehrzweck-Konzipierung
- Gelenkloser Rotor, unübertroffene Manövrierfähigkeit
- Glasfaserverstärkte Rotorblätter
- Bewährte BO 105 Technologie
- FAR 29-Zulassung, Instrumentenflug-Qualifikation
- Ausgezeichnete Wartungsfreundlichkeit
- Weltweites Service-Netz



**Partner
internationaler
Programme**

**Für weitere Informationen nehmen
Sie bitte Kontakt auf mit**

Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH
Unternehmensbereich Drehflügler
und Verkehr
Postfach 801140
D-8000 München 80

4 Editorial - Impressum

5 Von der »Lust am Untergang« berichtet der Verfasser dieses Beitrags, den wir der besonderen Aktualität wegen an die Spitze dieses Quartalsheftes stellen. Mit Staatssekretär Würzbach sagt der Verfasser: »Realistisch betrachtet besteht Anlaß zu Mut und Zuversicht. Wir dürfen uns ... weder rational noch gefühlsmäßig in die Irre leiten lassen.« *Dr. Helmut Berndt* stellt fest: »Von einem Atomkrieg kann keine Rede sein.«

Der Weltuntergang findet nicht statt

10 Zwei Experten der zivilen Verteidigung, *Dr. J. A. Schmelzer* und *K. Schneider*, untersuchen die atomaren Waffenverhältnisse Nato:Warschauer Pakt. Sie kommen zu dem Schluß in Übereinstimmung mit Prof. Dr. Carl Friedrich von Weizsäcker: Es handelt sich darum, seit Jahrzehnten Versäumtes rasch, maßvoll, entschlossen und ohne Panik nachzuholen:

Zivilschutz, Glaube und Wirklichkeit

14 Für den Menschen, der nicht den Krieg bei einem Massenansturm von Verletzten, Schwerverletzten und Kranken erlebt hat, ist die Vorstellung nicht denkbar, daß diese Patienten »sortiert« werden müssen, wenn ein Massenansturm dies erfordert. *Dr. Julius Nagy* vermittelt uns seine unkonventionellen Gedanken zur Patientensortierung im Katastrophenfall:

Die Triage

20 Die unbemannte Raumsonde Giotto soll im Sommer 1985 zum Kometen Halley starten. Das Dornier-System wurde vom Max-Planck-Institut für Kernphysik in Heidelberg mit der Entwicklung und dem Bau beauftragt:

Heute in der

ZIVILVERTEIDIGUNG

Forschung - Technik - Organisation - Recht

Massenspektrometer-Experimente für die europäische Raumsonde Giotto

23 Die vielgenannten atomwaffenfreien Zonen, hier und da begrenzt auf Eigenheim nebst Garten, sind deshalb u. a. völlig unrealistisch, weil die radioaktive Strahlung vor Ländergrenzen nicht haltmacht. Deshalb, so meint *Survival*, müssen wir

Mit dem Risiko leben

26 Zivilverteidigung ist nicht nur Selbstschutz, Zivilschutz, Schutzraumbau. Um eine Nation lebensfähig zu erhalten, braucht sie auch, wie *Charles Parisod* aus der Schweiz berichtet:

Wirtschaftliche Landesverteidigung

29 Seltsam: Wenn ein Problem inhaltlich nicht recht bekannt und durchschaubar ist, fällt es leicht, landläufig Meinungen aufzustellen, die unrichtig sind, die aber kaum berichtigt werden, auch nicht von jenen, die es besser wissen müssen.

Horst Meineke fragt deshalb:

Ist Kernkraft doch ein besonderer Saft?

33 In den weiten Bereich der öffentlichen Irreführung gehört auch das Problem der Endlagerung.

Deshalb hier *Eugen Sauter*:
Behandlung radioaktiver Abfälle für die Endlagerung

40 Über alternative Energiequellen wird viel geredet, geschrieben, gestritten. *Horst Meineke* schildert:

Kraft aus Sonne, Wind und Wellen

44 Das Bundesverkehrsministerium hat Untersuchungen veranlaßt, die die Umweltaspekte wirkungsvoller in die Verkehrsplanung einbeziehen. Uns erscheint diese Problematik berichtenswert:
Verkehrsplanung und Umweltschutz

46 Es liest sich fast wie ein Märchen: In allen nordischen Ländern ist der Zivilschutz eine gesetzlich vorgeschriebene Tätigkeit:
Schutzraum gesetzlich vorgeschrieben

47 Unsicherheiten und Unkenntnis sind vielfach der Grund, daß mancher Schutzbauwille vorzeitig »das Handtuch wirft«, bevor ein Förderungsverfahren eingeleitet ist. Dipl.-Ing. *Michael C. Turley* schildert deshalb eingehend:
Verfahren bei der Förderung von Hausschutzräumen

55 Bautechnische Grundsätze vermittelt Dipl.-Ing. *Otto Schaible* seit Bestehen dieser Fachzeitschrift. Heute fährt er fort mit:
Neue Bautechnische Grundsätze für Große Hausschutzräume des Grundschutzes, Teil II

61 Spektrum

Das Titelfoto stellt uns dpa zur Verfügung; es zeigt die Explosion einer französischen Atombombe auf dem Mururoa-Atoll.

Editorial

Wieder ein Modewort, ein vielgebrauchtes, inzwischen schon abgenutzt wie ein Messing-Türklopfer, der zu oft in die Hand genommen worden war.

Das Modewort heißt »Zukunftsangst«, noch öfter in der Pluralform als »Zukunftsängste« gebraucht, mißbraucht. Sehen wir von der sprachlichen Unform ab, denn das Unge-tüm ist nichts als ein »weißer Schimmel«; Angst ist immer auf Gegenwart und Zukunft gerichtet, niemals nach rückwärts in die Vergangenheit. Dann bleibt uns die Frage: Warum entsteht dieser Falschbegriff, wer brachte ihn in Gebrauch?

Das ist recht einfach zu beantworten: jene, die uns Angst machen wollen, auch wenn wir solche noch gar nicht hatten, zumindest nicht solche, die wir nach außen in die Öffent-lichkeit tragen.

Jeder von uns hat einmal Angst, mit Sicherheit jedoch nicht grundsätzlich und andauernd und schon gar nicht als »Zukunftsängste«, so schaurig-schwammig.

Ich habe den Eindruck, daß mit diesem Modewort nichts anderes erzeugt werden soll als tatsächliche Angst. Und da sind wir beim Kern. Warum wurde dieses Modewort geschaffen? Um uns Ängste zu suggerieren, »Zukunftsängste«, beispielsweise wegen eines drohenden Atomkriegs, wegen einer Kernenergie-Katastrophe, wegen eines konven-tionellen Krieges usw. – Motive gibt es reichlich in der Vorstellung jener Menschen, die uns ihre tatsächlichen oder erlogenen »Zukunftsängste« aufzwingen wollen.

Also ist auch dieses Modewort »Zukunftsängste«, die es gar nicht gibt, eine zweckvolle Schöpfung im Sinne psychologi-scher Kriegführung!

Das Wort klingt so feierlich, es wirkt geradezu ergreifend. Es gibt jenen vielen Menschen, die es als Überschrift ihres Gedankenaustausches mit anderen Menschen benutzen und als Standarte vor sich hertragen, das große Gefühl der Überlegenheit.

Nein, Schluß mit dem Menetekel drohender »Zukunftsängste«, denn es gibt kein echtes, nachweisbares Motiv dafür, daß wir den »Zukunftsängsten« erliegen müßten.

Schluß damit, wir setzen Hoffnung und Glauben und Real-i-tätssinn dagegen.

Rolf Osang

ZIVILVERTEIDIGUNG

Forschung - Technik - Organisation - Recht

Internationale Fachzeitschrift
für alle Bereiche der zivilen Verteidigung
Vereinigt mit »ZIVILSCHUTZ«
International Standard Serial Number
ISSN 0044-4839

Herausgeber

Rolf Osang

Redaktion

Eva Osang

Verlag, Redaktion und Vertrieb

OSANG VERLAG GmbH
Am Römerlager 2, 5300 Bonn 1
Telefon (02 28) 67 83 83
und 67 85 23

Bezugsbedingungen

Einzelbezugspreis DM 16,00
Jahresbezugspreis DM 64,00 (In- und
Ausland) plus Porto und
Versandkosten. Kündigung des
Abonnements spätestens drei Monate
vor Jahresende
Bestellungen:
beim Buchhandel oder Verlag

Zahlungen

Ausschließlich an
OSANG VERLAG GmbH
Am Römerlager 2, 5300 Bonn 1
Bankkonten: Volksbank Bonn
Konto-Nr. 1 601 452 010, BLZ 380 601 86
Postscheckkonto Köln 4659 69-504
BLZ 370 100 50

Anzeigenverwaltung

OSANG VERLAG GmbH
Am Römerlager 2
5300 Bonn 1
Telefon: (02 28) 67 83 83
und 67 85 23

Zur Zeit ist
Anzeigenpreisliste 8/82 gültig

Alle Rechte, auch für Auszüge
und Übersetzungen, vorbehalten

Die gezeichneten Beiträge stellen nicht
unbedingt die Meinung
des Herausgebers oder der Redaktion
dar

Satz: Froitzheim KG, Bonn
Druck: SDV Saarbrücker Druckerei
und Verlag GmbH, Saarbrücken



DER WELTUNTERGANG findet nicht statt

Helmut Berndt

Schon oft ist im Fernsehen der »Atomblitz« gezeigt worden, die Todeswolke, die himmelwärts steigt und sich in einigen hundert oder tausend Meter Höhe gespenstisch verbreitert. Es sind Aufnahmen von Versuchsexplosionen oder vom Abwurf der beiden Nuklearbomben auf Japan, die das Ende des Zweiten Weltkrieges in Fernost herbeiführten.

Beobachter haben diese Bilder, nachdem sie schon oft über den Bildschirm gelaufen waren, eher gelassen zur Kenntnis genommen. Völlig anders war die Reaktion, als in diesen Wochen in den USA der Film »Am Tag danach« gezeigt wurde. Über 83 Millionen Amerikaner sahen Bilder von der gnadenlosen Zerstörung der US-Stadt Kansas-City. Die Hölle war los. Bei diesem Inferno, so hieß es, würden in Amerika 20 % der Bürger umkommen, weitere Millionen würden schwere und schwerste Schäden erleiden.

Die Bürger der USA, die einen Krieg in diesem Jahrhundert nur in weit entfernten Ländern kennengelernt hatten, waren erschüttert. Der Holocaust im eigenen Land! Das war nicht nur ein »Schocker«, das war der »Superschocker«!

Doch nicht nur die Amerikaner waren entsetzt, auch Kinogänger in anderen Ländern, in denen der Film anschließend lief. Um einer unerwünschten Wirkung in der Bundesrepublik entgegenzusteuern, wandte sich das Verteidigungsministerium in Bonn an die Öffentlichkeit. Der Parlamentarische Staatssekretär Würzbach schrieb: »Der Film soll nicht in erster Linie das Gewissen ansprechen, sondern er will die Angst der Menschen verstärken. Solche Absicht lehne ich ab. Trotz der schrecklichen Film-Eindrücke: Realistisch betrachtet besteht Anlaß zu Mut und Zuversicht. Wir dürfen uns durch einen ‚Spielfilm‘ weder rational noch gefühlsmäßig in die Irre leiten lassen.«

Die amerikanische Gesellschaft, die den Film herstellen ließ, hat sich allerdings in ihren Erwartungen nicht getäuscht gesehen. Die Rechnung stimmt; die Filmbosse haben ja den Streifen nicht aus ethisch-moralischen Gründen inszeniert. Es ging ihnen weniger um eine Warnung, sondern um den Erfolg, den finanziellen Erfolg. Dieser ist hundertprozentig zu verbuchen.

Es sollte jedoch nicht vergessen werden, daß jeder Film, so realistisch er auch

gemacht wird, nur unvollkommen den Nuklearkrieg zu schildern vermag. Der atomare Holocaust wäre schlimmer, viel schlimmer, als jede Darstellung ihn zeigen könnte.

Der Nuklearkrieg ist unvorstellbar.

Er wäre die Apokalypse.

Vorstellung vom Weltende in vielen Religionen und den meisten Kulturkreisen

In der Apokalypse des Johannes steht: »... Und der Engel nahm das Räucherfaß und füllte es mit Feuer und schüttete es auf die Erde; und der dritte Teil der Erde verbrannte ... Und die Menschen wurden versengt von der großen Hitze, und das Meer ward wie das Blut eines Toten, und alle lebendigen Wesen im Meer starben ... viele Menschen starben von den Wassern, denn das Wasser war bitter geworden ... andere litten monatelang Qualen, wie von Skorpionen, wenn sie Menschen stechen ... Und die Menschen werden den Tod suchen und begehren zu sterben ... Weh, weh, weh, denen, die auf Erden wohnen.«

Weltuntergang?

Die Bibel berichtet auch von der Sintflut, in der die Menschheit unterging bis auf wenige Auserwählte.

Doch nicht nur die Bibel spricht von solchen Geschehen. Die Vorstellung vom Weltende gibt es in vielen Religionen. In der germanischen Mythologie werden sogar die Götter im Ragnarök vernichtet. Ähnliche Bilder beherrschen die Religionen Mittelamerikas.

Der Gedanke vom Ende der Welt erscheint den Menschen angeboren. Die Vorstellung von einer großen Katastrophe, die Vernichtung aller Lebewesen, findet sich in den meisten Kulturkreisen und wird in bestimmten Epochen besonders virulent.

So wurde im Jahr 1000 in Europa der Weltuntergang mit Bestimmtheit erwartet – und noch mehrere Male nach diesem Zeitpunkt. Am Ende dieses Jahrhunderts hat die Weltangst aber eine besondere Überzeugungskraft gewonnen. Es hat sich ein enormer Konfliktstoff zwischen West und Ost angesammelt. Die Waffen von heute sind mit jenen der Vergangenheit nicht mehr vergleichbar. Ihre tödliche Wirkung ist ver Hundertfach oder vertausendfach.

Entsprechend groß ist die Furcht. Die durch die Jahrhunderte zu verfolgende Weltangst hat sich vervielfacht.

Von der Lust am Untergang

Der Schriftsteller Friedrich Sieburg hat das Phänomen eindringlich schon in den fünfziger Jahren behandelt.

In seinem Buch »Die Lust am Untergang« schrieb er, die Weltuntergangsstimmung gehöre zu den Lieblingsbeschäftigungen des Menschen von heute, sei es in Form von Philosophie, im Gespräch oder im Kommentieren von Zeitungsnachrichten. Niemand habe das Recht, vor den Drohungen, die uns umgäben, die Augen zu schließen. Aber selbst wenn es jemand wollte, würde es ihm kaum gelingen. Die Geschwätzigkeit der westlichen Welt Sorge schon dafür, daß jede Untergangsmöglichkeit ausgemalt werde. Man versichert uns, daß wir dem Untergang geweiht seien:

»Wo einst Paris stand, da wird eine mit Kratern übersäte Steppe sein, über die

ein letzter Soldat unbekannter Nationalität unter einer schnauzenförmigen Maske dahinirrt. Es ist eine Lust unterzugehen. Die apokalyptischen Geduldspiele, von denen hier die Rede ist, sind ja nicht nur auf Deutsche beschränkt, denen das Gefühl, daß ‚nichts zu machen ist‘, allenfalls noch nachzusehen wäre. Die ganze Welt gibt sich ihnen hin und wendet viel Kunst daran, das Nichts, in das die Reise gehen soll, mit Farbe, Figuren und sonstigen Details auszugestalten.«

Ironisch merkt Sieburg an: »Man muß auch eine Sache, von der man nichts weiß, zu Ende denken können. Niemand soll uns vorwerfen, daß wir dessen nicht fähig seien. Es soll uns nicht noch einmal passieren, daß wir der entscheidenden Weltenstunde nicht gewahr werden. Wer keine Lust hat, in den Tag hineinzuleben, der versäume nicht, laut zu bekennen, daß er sich am Wendepunkt fühlt. Daß mir ja niemand zum jüngsten Gericht zu spät kommt!«

Schließlich meint Sieburg, und er kommt damit den aktuellen Ereignissen in den USA nahe: »Die Amerikaner machen fleißig mit, sie wollen nicht hinter uns zurückstehen, und was wäre Freiheit, wenn sie nicht auch die Freiheit des Menschen, sich zu schaden, einschloße. Sie treiben es freilich auf ihre Art, an der ein jeder auf seine Art teilhaben soll, auch wenn er keine apokalyptische Bildung besitzt. Der ‚scientific thriller‘, der wissenschaftliche Reißer, beginnt bei ihnen dem Kriminalroman den Boden streitig zu machen. Es ist eine Art Raketensliteratur, billig in buntem Umschlag, in dem sich die schönsten Weltuntergänge durch die neuesten wissenschaftlichen Kampfmittel verbergen. Sie ist, im Schaukelstuhl, die letzte Anleitung, wie man sich im entscheidenden Augenblick zu verhalten hat. Alles ist ganz einfach, denn niemand ist mehr da, außer natürlich dem Sieger, der, von Osten kommend, vorsichtig mit dem Geigerzähler das verstummte Trümmerfeld betritt. Denn die ganze Lektüre würde niemandem Spaß machen, wenn in ihr die freie Welt nicht der wissenschaftlichen Überlegenheit des totalitären Angreifers ständig unterläge. Man hat inzwischen gelernt, was für eine mühsame und langweilige Sache das Siegen ist, und versucht es nun einmal mit dem Untergehen.«

Vom Zukunftskrieg mit Vorstellungen außerhalb der Realität

Der Zukunftskrieg hat nicht zuletzt bei ehemaligen Militärs Niederschlag gefunden. Aufsehen hat dabei ein Buch von General a. D. John Hackett erregt, dem ehemaligen Oberbefehlshaber der Heeresgruppe Nord der NATO und Oberkommandierender der britischen Rheinarmee. Sein Buch »Der Dritte Weltkrieg«, das 1978 herauskam, ist beachtet worden und wurde zum Bestseller. Durch den Erfolg ermuntert und wohl von seinem Verleger angetrieben, folgte jetzt ein zweites Buch »Welt in Flammen / Der dritte Weltkrieg«.

Der Aggressor ist in beiden Büchern die Sowjetunion, Sieger ist der Westen. Die Folgen des Krieges sind jedoch unübersehbar. Die Bundesrepublik und die DDR sowie andere Teile von West- und Mitteleuropa und Gebiete in Osteuropa werden verwüstet.

Das Buch entspricht den Vorstellungen mancher Militärs. Planspiele, wie sie in der westlichen Allianz geübt werden, sind in das Werk eingeflossen. Dabei haben dem Autor einige hohe Offiziere zur Seite gestanden. Hintergrundmaterial zu dem Buch haben ferner beige-steuert Victor Suvorov, ein früherer Offizier der Roten Armee, sowie Wladimir Bukowsky, einer der bekanntesten russischen Dissidenten. Diese beiden ehemaligen Sowjetmenschen haben dem Verfasser manche Interna übermitteln, aber sie sind angehtbar. Sie unterliegen – wie es bei Emigranten der Fall ist – einem Wunschenken.

Der Untergang des sowjetischen Imperiums würde nicht so erfolgen, wie geschildert. Hackett sieht das Ende folgendermaßen: Nachdem es zum West-Ost-Krieg gekommen ist und der Osten beträchtliche Anfängerfolge zu verzeichnen hat, werden die erstrebten Ziele aber nicht rechtzeitig erreicht. Daraufhin entschließt sich das Politbüro für einen atomaren Warnschuß auf Birmingham. Als Antwort vernichten Briten und Amerikaner die Stadt Minsk in der UdSSR. Aufgrund der fürchterlichen Wirkung der atomaren Waffe stehen die Massen in Rußland auf und befreien sich von ihren Unterdrückern.

Das sind Vorstellungen außerhalb der Realität. So würden die Dinge nicht ablaufen. Wenn die Sowjetunion militärisch hart bedrängt wäre, würden die Menschen wie im Zweiten Weltkrieg verbissen weiterkämpfen. Es wären wohl im Vorfeld, zum Beispiel in Polen, der Tschechoslowakei, auch in der DDR, Unruhen wahrscheinlich. Sie würden aber nicht zu einem allgemeinen Aufstand in der UdSSR führen. Es käme dazu nicht, weil fast alle Führenden und Leitenden derart in das System eingebunden sind, daß sie das größte Interesse daran haben, den bestehenden Zustand aufrechtzuerhalten.

So führt das Buch in die Irre. Atomwaffen sind immer noch politische Waffen. Wer an den wirklichen Einsatz glaubt und meint, der Nuklearkrieg ließe sich begrenzen, geht einen bedenklichen Weg. Was geschähe, wenn es zur atomaren Auseinandersetzung käme, kann niemand berechnen.

Der Friedensforscher Alfred Mechttersheimer, dessen Stellungnahme dem Buch beiliegt, hat in diesem Fall recht, wenn er sagt, das Buch sei ein nützliches Ärgernis.

Verdrängte Ratio führt zur totalen Emotion

Ein echtes Ärgernis ist die Veröffentlichung »Ende/Tagebuch aus dem 3. Weltkrieg« von Anton Andreas Guha. Nach dieser Darstellung steht der Weltuntergang unmittelbar bevor. Nach Meinung des Autors ist es so gut wie ausgeschlossen, daß die atomare Abschreckung auf Dauer den Nicht-Krieg sichert. Niemand könne garantieren, daß keine Panne bei den Kernwaffen unterlaufe.

Und so sieht Guha das Vorspiel zum Untergang: »Die Friedensbewegung war die letzte Chance. Die Bevölkerung will Frieden um jeden Preis. Sie hält nichts von Wehrbereitschaft. Über 1000 Demonstranten wurden vor 36 Militäreinrichtungen erschossen. Mit den Gastarbeitern setzten sich die oberen Zehntausend ab. Auch die Creme der Großverleger sucht das Weite. Ein Raketenreiter auf den Atomreaktor von Biblis würde die Umgebung auf Tausende Quadratkilometer in ein Leichenhaus verwandeln. Darum flüchten fast ganz Südhessen und das nördliche Baden ...«

Und so sieht nach Guha der Hauptakt aus: »Die ersten Atombomben sind gefallen. Letzter Akt des Dramas Menschheit. Die Sowjetunion hat die Pershing- und Cruise-Missile-Stellungen in der Bundesrepublik angegriffen. Alarm in ganz Europa. 450 Millionen Menschen zittern um ihr Leben. 50 Atomsprengköpfe sind detoniert, die Landschaft ist ein Flammenmeer. Ein elektromagnetischer Puls hat die nicht gehärtete Elektronik der Kraftwerke zerstört. Neue Atombomben. Deutschland versinkt. Nach Schätzungen des NATO-Oberkommandos explodieren etwa 2000 nukleare Sprengköpfe auf westdeutschem Gebiet. Es geht eigentlich nicht mehr darum, den Feind zu vernichten. Es gibt nur noch die geheime Lust, diesen Planeten in Stücke zu schlagen. Die Wollust, über totale Zerstörungsinstrumente zu verfügen. Der Atomkrieg wird die Naturgeschichte um Hunderte von Jahrmillionen zurückwerfen ...«

Der Verlag meint, die in dem Tagebuch dargestellten Konsequenzen seien wissenschaftlich abgesichert. Es lohnt kaum, dazu Stellung zu nehmen. Schreiben kann natürlich bei uns jeder, was er will. In heutiger Situation haben aber Auslassungen, die die Angst zu höchster Form auflassen lassen, besondere Bedeutung. Mit Hilfe der Massenmedien, die auch gern Hinweise auf den Weltuntergang geben, wird eine Stimmung erzeugt, die die Ratio verdrängt und zur totalen Emotion führt.

Während das Buch von Guha relativ wenig beachtet wird, hat ein anderes Furore gemacht, das 117seitige Taschenbuch von Franz Alt »Frieden ist möglich / Die Politik der Bergpredigt«. Alt ist Mitglied der CDU, im Fernsehen hat er sich einen Namen gemacht. Seine Ausführungen sind stark christlich untermauert.

Doch schon der Untertitel ist fragwürdig. Stellt die Bergpredigt tatsächlich Politik dar? Hat Christus seine Rede politisch aufgebaut, wollte er Richtlinien geben für zwischenstaatliche Beziehungen? Oder sind es nur einige Menschen unserer Zeit, die das in die Bergpredigt hineinlegen?

Politiker wollen die Bergpredigt nur religiös gewertet wissen

Was steht in der Bergpredigt, so wie sie uns im Matthäus-Evangelium überliefert ist?

In der Bergpredigt ist die Rede von den Seligpreisungen, vom Salz der Erde, vom Gesetz und den Propheten, vom Ehebruch, vom Schwören, von Almosen, vom Beten, vom Fasten, von der falschen und der rechten Sorge, von der Entweihung des Heiligen, vom Vertrauen beim Beten, vom Haus auf dem Felsen. Außerdem ist die Rede vom Töten und der Versöhnung, von der Vergeltung, von den falschen Propheten, von der Liebe zu den Feinden. Allenfalls ist aus den letzten Abschnitten etwas »Politisches« herauszulesen. Dabei geht es dann um folgende Sätze:

■ *Leistet dem, der euch etwas Böses antut, keinen Widerstand, sondern wenn dich einer auf die rechte Wange schlägt, dann halt ihm auch die andere hin. Und wenn dich einer vor Gericht bringen will, um dir auch das Hemd wegzunehmen, dann laß ihm auch den Mantel.*

■ *Ihr habt gehört, daß gesagt worden ist: Du sollst deinen Nächsten lieben und deinen Feind hassen. Ich aber sage euch: Liebet eure Feinde und betet für die, die euch verfolgen, damit ihr Söhne eures Vaters im Himmel werdet; denn er läßt seine Sonne aufgehen über Bösen und Guten, und er läßt regnen über Gerechte und Ungerechte.*

■ *Richtet nicht, damit ihr nicht gerichtet werdet! Denn wie ihr richtet, so werdet ihr gerichtet werden, und nach dem Maß, mit dem ihr meßt und zuteilt, wird euch zugeteilt werden. Warum siehst du den Splitter im Auge deines Bruders, aber den Balken in deinem Auge bemerkst du nicht.*

■ *Geht durch das enge Tor! Denn das Tor ist weit, das ins Verderben führt, und der Weg dahin ist breit, und viele gehen auf ihm. Aber das Tor, das zum Leben führt, ist eng, und der Weg dahin ist schmal.*

■ *Hütet euch vor falschen Propheten; sie kommen zu euch wie Schafe, in Wirklichkeit aber sind sie reißende Wölfe.*

Sind das politische Aussagen?

Es sind moralisch-ethische Maximen, religiöse Kernsätze, wie sie ähnlich auch in anderen Religionen zu finden sind.

Kann danach Politik gestaltet werden? Wer nach diesen Grundsätzen wirklich einen Staat leiten will, scheitert.

Aber muß nicht eine Seite mit einer neuen Politik beginnen?

Doch finge der Westen an, die religiösen Grundsätze politisch zu beherzigen, so könnte er nicht erwarten, daß die atheistischen Sowjets auch ihrerseits diese Thesen befolgten. Der Kreml würde vielmehr in das entstehende Sicherheits-Vakuum vorstoßen, in die militärisch dann offenliegenden Regionen. Die Sowjets würden dem Westen ihr Regime aufzwingen, die Diktatur und die Unfreiheit, zumindest wäre die Finnlandisierung zu erwarten.

Politiker wollen jedenfalls die Bergpredigt nur religiös gewertet wissen. »Mit der Bergpredigt«, so Otto von Bismarck, »kann man nicht regieren«. Das ist auch die Meinung von Helmut Schmidt und die von Bundespräsident Carstens. Der ehemalige Verteidigungsminister Hans Apel, der selbst überzeugter Christ ist, sagt: »Die Bergpredigt ist in ihrer Totalität nur für Bettelmönche praktikierbar«.

Autor Franz Alt bleibt dennoch bei seiner Ansicht. Einige seiner Kernsätze lauten:

»Es kommt alles darauf an, daß einer anfängt aufzuhören. Wer ist der Klügere? Der These, die Sowjetunion zwingt uns durch permanente atomare Aufrüstung zur Nachrüstung, ist die Frage entgegengesetzt: Für wie lange will der Westen seine Handlungsfreiheit an die Sowjetunion abtreten? Übernimmt nicht vielmehr der das Gesetz des Handelns, der anfängt aufzuhören?

Spätestens jetzt müssen wir die Bergpredigt beherzigen. Wir müssen umkehren kurz vor dem Sturz in den Abgrund. Die Bergpredigt denkt Politik von Anfang an und zu Ende. Die Bergpredigt fordert, immer auch an die Folgen des politischen Tuns, an die Folgen der Nachrüstung, zu denken. Die Bergpredigt stellt heute die Alternative: Gott oder die Bombe? Woher wissen denn die Politiker, daß man mit der Bergpredigt nicht regieren kann, wenn sie es nicht versuchen?«

Wenn die Menschheit nicht grundsätzlich umdenkt und sich ändert, ist ihr nach der Meinung von Alt der Atomtod gewiß.

Das Buch von Franz Alt ist kein großer Wurf. Einer realistischen Betrachtung – dies ist die Grundlage jeder Politik – hält es nicht stand. Um so erstaunlicher, daß das Buch in kurzer Zeit eine Auflage andersgleichen erlebt hat. Die Veröffentlichung geht schon auf die Millionenanzahl zu. Das ist das eigentliche Phänomen.

Der Schlüssel für diesen überraschenden Tatbestand liegt darin, daß breite Teile der Öffentlichkeit einer Unruhe, Angst und Furcht unterliegen. Sie sind durch vielerlei Informationen total verunsichert. Alt gibt ihnen aber Hoffnung. »Befolgt die Bergpredigt«, sagt er. »Dann ist Frieden möglich!«

Die Angstverbreitung wird als Waffe benutzt

Ist nur der Westen von der großen Angst befallen?

Nein. Furcht besteht auch im Osten, besonders im Vorfeld der UdSSR. Seit in der DDR und der Tschechoslowakei ebenfalls Raketen aufgestellt worden sind, ist die Angst noch gewachsen. Auch in der Sowjetunion herrscht Unruhe. Die Menschen erinnern sich der Ereignisse des letzten Krieges und wissen, daß in einer neuerlichen militärischen Auseinandersetzung noch weit größere Zerstörung angerichtet würde.

Hat auch die sowjetische Führung Angst?

Die Frage ist zu verneinen. Die führenden Personen der UdSSR sind auf dem Weg zur Macht durch so viele Tiefen gegangen, Widerstände, Intrigen und Grausamkeiten, daß für sie diese Begriffe nicht zutreffen.

Wohl haben sie Besorgnisse. Man erinnert sich, wie in den vierziger Jahren deutsche Panzerverbände, die den sowjetischen zahlenmäßig weit unterlegen waren, so weit vorstießen, daß die Lage in der UdSSR überaus kritisch wurde. Auch ist der Erste Weltkrieg nicht vergessen, in dem Rußland gezwungen worden war, in Brest-Litowsk einen demütigenden Friedensvertrag zu unterzeichnen. Ferner erinnert man sich Na-

poleons, wengleich seine Invasion über 150 Jahre zurückliegt.

Stalin wollte all solchen Bedrohungen ein für allemal ein Ende bereiten und nach dem gewonnenen Zweiten Weltkrieg jeder künftigen Invasion den Boden entziehen. Er unternahm einen Gewaltakt. So wurden nach dem Krieg annektiert: Teile von Finnland, Estland, Lettland, Litauen, ein Teil Ostpreußens, ein Teil Polens, ein Teil der Tschechoslowakei, ein Teil Rumäniens. Unter die Kontrolle der UdSSR gerieten Bulgarien, Rumänien, Polen, Ungarn, die DDR, die Tschechoslowakei und Albanien. Insgesamt sind dies über 100 Millionen Menschen und ein Territorium von 1,5 Mill. qkm.

Doch es zeigte sich, daß die Beherrschung so großer Gebiete mit erheblichen Risiken verbunden ist. Die Aufstände in der DDR, Ungarn, der Tschechoslowakei und Polen sind kein Zufall gewesen, sie waren vorprogrammiert. Die unterdrückten Völker wollen unabhängig sein. Und solange westlich des Eisernen Vorhangs in Europa Staaten bestehen, die ihr Schicksal frei bestimmen und auch noch einen hohen Lebensstandard haben, so lange ist das Glacis der Sowjetunion gefährdet.

Darum versucht Moskau seit über 30 Jahren, Westeuropa zur Geisel seiner überlegenen Stärke zu machen. Der Kreml will Westeuropa nicht das gleiche Maß an Sicherheit zugestehen, das er für sich selbst fordert. Solche Sicherheit will die UdSSR bestenfalls den USA zugestehen. Um Europa niederzuhalten, ist der Kreml darauf aus, die Verbindung zwischen Europa und Amerika zu trennen. Gelänge dies, dann stünde Europa Rußland allein gegenüber, die Vorherrschaft Moskaus gegenüber dem Rest Europas wäre wahrscheinlich. Besäße der Kreml solche Hegemonie, wäre die »Kriegsbeute« endlich total abgesichert. Um solchen Zustand zu erreichen, wurden u. a. die SS-20-Raketen installiert. Sie bedrohen nicht Amerika, wohl aber Europa; sie sollen Westeuropa von den USA abkoppeln.

Dieser Raketaufmarsch mit den darauf folgenden Reaktionen hat zu der elementaren Unsicherheit in der Welt geführt – mit öffentlichen Diskussionen, Friedensmärschen und einer aufgepeitschten Emotion. Furcht hat sich

ausgebreitet, Angst, die zum Teil von den Sowjets geschürt worden ist, um die Abwehr zu schwächen. Die Angstverbreitung wird als Waffe benutzt; doch die Angst hat schließlich auch die Bevölkerung der Sowjetunion erfaßt.

Beide Seiten wollen etwas sichern und nichts verlieren

Die UdSSR will keinen Krieg. Das Risiko wäre unkalkulierbar. In einem nuklearen Krieg würde die Sowjetunion alles verlieren, was sie gewonnen hat.

Auch der Westen will keinen Krieg. Hätte Amerika je die Absicht gehabt, Rußland niederzuringen, so hätte Washington, als es noch die nukleare Überlegenheit besaß, die UdSSR in die Knie zwingen können. Die USA wollen allerdings nicht die Nummer zwei in der

Welt werden. (Second to none!) Die Vereinigten Staaten verlören ihre Position, wenn ihr Vorfeld, Westeuropa, unter russische Dominanz geriete.

Bei dem erbitterten Ringen zwischen West und Ost werden keine Atomwaffen eingesetzt. Beide Seiten wollen etwas sichern und nichts verlieren. Und die Politiker in Washington und Moskau wissen besser als die aufgeschreckte Öffentlichkeit, was ein atomarer Krieg bedeutet.

Es wird in Europa zu keiner militärischen Auseinandersetzung kommen, auch zu keiner konventionellen. Der Westen greift nicht an, und den östlichen Militärs ist bewußt, daß ein solcher Krieg höchstens Anfängserfolge bringen würde, aber keinen Sieg.

Die Militärsysteme im Westen und im Osten halten sich die Waage.

Wenn die Sowjets erkennen, daß ihre Fernziele auch bei hohem Einsatz nicht erreichbar sind, werden sie einlenken. Letztendlich müssen sie erkennen, daß es unratsam ist, einen Rüstungswetlauf einzugehen, den sie nicht gewinnen können.

Die schlechteste Position wird in naher Zukunft diejenige Seite haben, die die Nerven verliert, bei der die Angst überhand nimmt, die den Atomkrieg ständig vor Augen hat und das große Chaos kommen sieht.

Vom Atomkrieg kann keine Rede sein.

Der Weltuntergang findet nicht statt.

Wie wir bereits in der ZIVILVERTEIDIGUNG, Ausgabe IV/83, ankündigten, feierte das Bonner Bundesamt für Zivilschutz am 5. Dezember das 25jährige Jubiläum. Unter Anwesenheit höchster Amtsträger und einiger hundert Gäste wurde der Festakt in der Stadthalle Bad Godesberg gefeiert.

Bundespräsident Karl Carstens überbrachte Glückwünsche, und diese nicht nur in seinem eigenen Namen, sondern ausdrücklich im Namen aller Bürger unseres Landes. Aus der Rede des Bundespräsidenten folgendes Zitat:

»Hier zeigt sich die Bereitschaft, persönliche Opfer für das Gemeinwohl zu bringen. Hier herrscht nicht die Haltung vor, was kann dieses Land, was kann dieser Staat noch mehr für mich tun, sondern die umgekehrte Haltung, was kann ich noch mehr für diesen Staat und für dieses Land tun. Und die Bürger, die so fragen, insbesondere die jungen Bürger, sie tragen unsere Zukunft.«

»Ein junger Mensch, der nach seinem Sinn für sein Leben sucht, ist gut beraten, wenn er in einer dieser Organisationen mithilft, und er wird ein beglückendes Gefühl darüber empfinden.«

Der Bundesminister des Innern, Friedrich Zimmermann, überbrachte als Dienstherr seine Glückwünsche und schloß seine würdige Rede mit den Worten: »... Wenn wir alle in unserem Engagement zum Einsatz für den Zivil-

Festakt 25 Jahre Bundesamt für Zivilschutz

schutz nicht nachlassen, wird es uns gelingen, auch die Aufgaben in der Zukunft zu bewältigen.«

Der Bundesinnenminister hatte vorher über die Notwendigkeit, den Vorstellungen eines Atomkrieges entschieden entgegenzutreten, deutlich hingewiesen: »Wir alle sind überzeugt, daß es uns durch unsere Maßnahmen der Vorbereitung und Vorsorge, durch unsere Politik des Bündnisses und der Abschreckung gelingt, den Frieden zu erhalten. – Wir müssen zu einer realistischen Einschätzung von Gefahren beitragen und irrige Vorstellungen und Wunschen durch Wissen ersetzen.«

Als Vertreter der Länderinnenminister und -senatoren sprach Staatsminister Herbert Günther. Er nannte das Jubiläum »einen großen Bahnhof zu einem Silberjubiläum«. Günther betonte u. a. die vorzügliche Kooperation zwischen dem Bundesamt und den Landesministerien.

Auch die Stadt Bonn gratulierte dem Bundesamt durch ihren Oberbürger-

meister Hans Daniels. Der Oberbürgermeister lobte die Organisation, die in aller Welt Menschen vor Gefahren des Krieges, der Natur und der Technik schützt.

Botho Prinz zu Sayn-Wittgenstein-Hohenstein, als Präsident des Deutschen Roten Kreuzes, überbrachte für die im Zivil- und Katastrophenschutz mitwirkenden Organisationen Grüße und Glückwünsche.

Der Präsident des Bundesamtes für Zivilschutz, Paul Wilhelm Kolb, hatte zuvor die Gäste begrüßt, so u. a. auch Freunde aus den Nachbarländern. Präsident Dr. Kolb schilderte anhand von Zahlen die Arbeit und die Leistung seines Amtes und der angeschlossenen Verbände. Hervorgehoben seien: 1500 Mitarbeiter versorgen zehn Warnämter, vier Warndienstverbindungsstellen, 40 Leitmeßstellen, 1176 Meßstellen, 67 509 Sirenen, 12 000 Warnstellen und Postleitungen mit einer Länge von 110 000 km. Ferner verwies Präsident Dr. Kolb auf die Beiträge zur Errichtung von 209 Hilfskrankenhäusern und die Einrichtung von 100 Sanitätslagern.

Der Leistungsbericht veranschaulichte die 25jährige Aufbauarbeit eines Amtes, das in der Stille arbeitet, von der Öffentlichkeit kaum wahrgenommen, Leistungen einer Behörde, die des Volkes Dank und Anerkennung verdienen.

Zivilschutz

Glaube und Wirklichkeit

J. A. Schmelzer/K.-J. Schneider

Es gibt im Prinzip vier Möglichkeiten im atomaren Waffenverhältnis NATO – Warschauer Pakt:

1. Wir haben viel, und die anderen (deren Atomwaffen auf uns gerichtet sind) haben viel.
2. Wir haben viel, und die anderen haben wenig.
3. Wir haben wenig, und die anderen haben viel.
4. Wir haben wenig, und die anderen haben wenig.

Wir befinden uns zur Zeit in Fall 1. Es besteht kein Zweifel darüber, daß als langfristige, endgültige Hinterlassenschaft von uns an die nach uns kommenden Generationen nur Fall 4 akzeptabel ist mit dem Ziel, das Wort »wenig« durch das Wort »nichts« zu ersetzen.

Wir haben erwähnt, daß wir uns in Situation 1 befinden und daß wir die Situation 4 anstreben wollen. Damit müssen wir uns Gedanken darüber machen, welchen Weg wir dazu gehen können, beziehungsweise gehen sollen. Diese Frage ist allgemeinpoltischer Natur, und sie betrifft unser Volk als Ganzes, sie schließt im Grunde genommen die ganze Menschheit ein.

Wir fühlen uns nicht imstande, diese Frage in einer allgemeingültigen und umfassenden Form zu behandeln.

Wir können jedoch sagen: Ganz gleich, wie der von Politikern beider Seiten ge-

meinsam gewählte Weg aussieht, er wird auf jeden Fall zumindest über eine gewisse Zeit hinweg voller Gefahren auch für den einzelnen sein. Diese Feststellung nehmen wir zum Anlaß, zu untersuchen, was der einzelne angesichts der Gefahrenlage für seine persönliche Sicherheit (und die seiner Familie) tun kann.

» **Es macht einen Unterschied, ob wir für den Schutz etwas tun oder nicht.** «

Die Frage, ob der einzelne überhaupt etwas tun kann, befindet sich bereits seit einiger Zeit in der öffentlichen Diskussion. Ebenfalls wird bereits seit einiger Zeit diskutiert, ob der Staat etwas für den Bevölkerungsschutz tun kann oder tun soll. Auf der einen Seite ist bekannt, daß in Europa die Schweiz und Schweden erhebliche Summen für den Zivilschutz verwenden; die Schweiz hat ein weit ausgebautes Konzept mit dem Inhalt, für jeden Bürger einen Schutzraumplatz bereitzuhalten. Auf der anderen Seite wird argumentiert, daß Maßnahmen des Zivilschutzes als kriegsvorbereitende Maßnahmen gedeutet werden könnten und daß die Politiker zu

einem leichtfertigen Umgang mit dem Gedanken eines Atomkrieges verleitet werden könnten.

Bevor wir selbst weiter auf diese Fragen eingehen, wollen wir zunächst andere zu Wort kommen lassen.

In seinem Geleitwort zu »Verhinderung und Linderung atomarer Katastrophen« von Philipp Sonntag (Osang Verlag, 1981) schreibt Prof. Dr. Carl Friedrich von Weizsäcker:

... Hingegen ist es der Zweck dieses Geleitworts, einen weiteren Schritt zum Aufwachen aus der Narkose gegenüber der Kriegsfahrt zu erleichtern. Die achtziger Jahre sind, soweit ich sehe, das erste Jahrzehnt, in dem eine reale Gefahr des erneuten Einsatzes von Atomwaffen besteht ...

... Dringend not tut heute ein Wandel des öffentlichen Bewußtseins in Fragen des Bevölkerungsschutzes. Es handelt sich darum, seit Jahrzehnten Versäumtes rasch, maßvoll, entschlossen und ohne Panik nachzuholen. Der Grund dafür ist rein humanitär. Menschen müssen geschützt werden, wir, unsere Angehörigen, unsere Kinder und Enkel, unsere Freunde und Mitbürger. Begrenzte Kriegshandlungen in unserem Lande sind möglich, und ob solches Geschehen, vielleicht in wenigen Jahren, zu ihnen kommt, hängt nicht von uns allein ab. Die Meinung, der Friede sei schon gesichert, war immer ein Irrtum. Die Mei-

nung, jeder mögliche Krieg sei so übergroß, daß es keinen Schutz gegen ihn gebe, ist ebenfalls irrig. Es macht einen Unterschied, ob wir für den Schutz etwas tun oder nicht.

... Für den, der sich auf das ernsthafte Nachdenken über Kriegsfolgen einläßt, wird zur größten Versuchung die Resignation, die Flucht in die Sehnsucht nach dem Tode. Schon vor Jahrzehnten wurde über den Atomkrieg gesagt: Er wird die Menschheit nicht ausrotten, aber die Überlebenden werden die Toten beneiden. Es ist notwendig, mit aller Entschlossenheit dieser Resignation zu widerstehen.

... Etwas vom Wichtigsten für den Neubeginn nach dem Krieg ist aber körperliche Gesundheit der Arbeitenden. Ein großer Teil der durch Waffen erzeugten Radioaktivität ist kurzlebig und klingt in einigen Tagen ab. Solange sollten Menschen sich gegen sie schirmen können.

... Gegen Radioaktivität abgeschirmte Schutzräume in möglichst großer Zahl sind notwendig.

Philipp Sonntag selbst schreibt darin u. a.:

... 30 Jahre nach dem ersten Atomkrieg ist unsere Bevölkerung praktisch noch so unwissend wie die Japaner damals.

... Die weltweite Expansion der friedlichen Nutzung der Kernenergie bewirkt, daß rund 40 Länder noch in diesem Jahrhundert Dutzende von Atomwaffen herstellen können. Im Vergleich zu früher ist dies wesentlich leichter geworden.

... Die Proliferation läßt sich nicht mehr verhindern; sie schreitet langsam, aber beständig voran. Es kann nicht vorhergesagt werden, wann wir möglicherweise von den Folgen betroffen sein könnten. Wenn es aber einmal soweit ist, kann die Katastrophe über Nacht über uns hereinbrechen, ohne Vorwarnung. Angemessene Zivilschutzvorbereitungen sind daher rechtzeitig, das heißt: jetzt, angebracht.

... Bau, Einsatzbereitschaft und Einsatzbedingungen von Atombomben sind mit einer Reihe von menschlichen Faktoren so eng verknüpft, daß diese bei der Erörterung der Atombomben unweigerlich wiederholt in die Überlegungen einbezogen werden müßten. Es zeigt sich, daß die logisch in sich schlüssige Abschrek-

kungstheorie in ihrem praktischen Wert nur bedingt tauglich sein kann. ... Menschliche Entscheidungen unter Streß sind nicht so rational, wie es die Gültigkeit der Theorie erfordert.

» Angemessene Zivilschutzvorbe- reitungen sind rechtzeitig, das heißt: jetzt, ange- bracht. «

Zur Möglichkeit atomarer Sabotageakte führt er an:

... Im Klartext: Gelingt es, einen Menschen »umzuprogrammieren«, so daß zwar alle seine meßbaren Eigenheiten wie Fingerabdrücke unverändert bestehen bleiben, wir aber bei näherer Betrachtung einen »biochemischen« steuerbaren Roboter vor uns haben, so wird Sicherheit schwer kalkulierbar. Es gibt chemische Substanzen, welche nur Emotionen verändern. Man kann bei einem potentiellen Saboteur das schlechte Gewissen ausschalten, ebenso die Angst. Man kann einen Menschen so programmieren, daß er ganz bestimmte Befehle ausführt, im übrigen aber genau so lebt und arbeitet wie zuvor. Dabei ist machbar, daß er dies in keiner Weise merkt, ja darauf angesprochen es ableugnen würde. Die Wirkung auf den Menschen kann lange Zeit bestehen bleiben. (Hoffer und Osmond, 1967).

Zu den Atomexplosionen in Hiroshima/Nagasaki:

... Was hätte ein gut vorbereiteter Zivilschutz in diesem Atomkrieg erreichen können? Trümmersichere Kellerdecken hätten mit einem Schutzfaktor von 100 (Reduktion der Strahlung auf 1/100) die Strahlenschäden bei den Überlebenden fast völlig verhindert. Allerdings hätte die Bevölkerung auf die Warnungen rasch reagieren müssen und gute Kenntnisse über Radioaktivität haben müssen.

... Eine Übertragbarkeit eines vorstellbaren Rettungszuwachses auf die Bundesrepublik wäre ohnehin nicht unmittelbar gegeben, da bei uns die Bekleidung, die Bauweise, die Temperaturen und andere Bedingungen ganz anders wären. Eines wurde aber ohne Ein-

schränkung deutlich: In der atomaren Katastrophe ist man für jeden Zentimeter Abschirmung, für jeden Liter Wasser, für jede auch noch so improvisierte medizinische Hilfe dankbar. Die Mühe für eine wirkungsvolle Vorbereitung wäre gering, ihre Vernachlässigung ist für einen reichen Staat verantwortungslos.

... Was derzeit in Bonn von Fachleuten als »Schutzbau« bezeichnet wird, ist nicht mehr mit dem früheren Bunkerprogramm zu vergleichen. Es ist technisch ein Minimalkonzept, das gar nicht über den »Fallout und Trümmerschutz« hinausgeht.

In »Der lautlose Schlag« (Meyster Verlag, 1982) schreiben Reinhard Breuer und Hans Lechleitner:

... Die Schweiz gibt ein Viertel ihres Verteidigungsbudgets für den Zivilschutz aus. Auch Schweden stellt dafür respektable Summen zur Verfügung. Sollte es je ein Nachkriegseuropa geben, so wäre es von den Zivilisationen dieser beiden Völker bestimmt.

Im Interview mit dem Männer-Magazin »Penthouse« vom November 1982 sagt Professor Edward Teller (Physiker, Nobelpreisträger):

Mit Zivilschutz kann man zwar im allgemeinen die Industrieanlagen nicht verteidigen, aber die Menschen. Die Sowjets haben die Zivilverteidigung ganz ernst genommen. Zum Beispiel würden sie vor einem Angriff die meisten Leute aus ihren eigenen Städten entfernen. Und sie planen auch, daß diese evakuierten Leute sich rasch Bunker bauen. Sie haben ganz schöne Methoden für den Bau publiziert, die wir im kleinen nachgeahmt haben. Sie funktionieren. Nur, im Moment sind wir in Amerika zu diesem Zweck noch nicht organisiert und Sie in Deutschland auch nicht.

Es gibt fünf Länder, wo man mit dem Zivilschutz Ernst macht: China, die Sowjetunion, Schweden, die Schweiz und Israel. Das sind sehr verschiedene Länder. Vergessen wir nicht, daß Schweden und die Schweiz, weil sie vorbereitet waren, am Zweiten Weltkrieg nicht teilnehmen mußten; diese Tradition hält an. Ich glaube, die Zivilverteidigung ist sogar eine Methode, den Krieg zu verhüten. Denn die Sowjets sind ja viel vorsichtiger, als Hitler es war. Wenn sie nicht sicher sind, daß sie einen vollständigen Sieg erringen können, dann wer-

» Ich glaube, die Zivilverteidigung ist sogar eine Methode, den Krieg zu verhüten. «

den sie wahrscheinlich gar nicht anfangen. Dieser Siegesicherheit tut ein wirklicher Zivilschutz garantiert Abbruch.

Penthouse: Der Zivilschutz wird ja häufig unter dem Eindruck der Weltuntergangs-Darstellungen verschiedener Autoren, die sich mit dem Thema Atomkrieg befaßten, als sinnlos dargestellt.

Teller: Ich halte es für außerordentlich wichtig, dieser eigentümlichen und falschen Mythologie entgegenzutreten.

Penthouse: Herr Professor, in vielen öffentlichen Diskussionen der letzten Jahre sind Sie immer als der Mann der Logik, des Verstandes in Erscheinung getreten und haben uns Zuhörern vor Augen geführt, daß das logische, klare und vorurteilslose Denken des Menschen häufig in Gefahr ist.

Teller: Das ist eine Tatsache. Wir sind allgemein – und zwar nicht nur der Durchschnittsmensch, sogar die Besten unter uns – mehr von Emotionen, von Gefühlen geleitet als vom Denken und von der Logik. Ich will auch nicht sagen, daß das ganz anders werden muß. Der Zukunftsmensch soll nicht kalt und berechnend sein, aber er soll genügend Verstand haben, sich und seine Mitmenschen am Leben zu erhalten, damit er die neue Technologie zum Wohl der Menschheit einsetzen kann.

Prof. Dr. Alfons Bühl schreibt in seinem Buch »Atomwaffen« (Osang Verlag):

Auf den ersten Blick erscheint es daher sinnlos, überhaupt von Schutzmöglichkeiten gegen Atomangriffe zu sprechen.

... Was im einzelnen geschehen wird, ist im Katastrophengebiet niemals voraus sagbar.

Ganz anders ist das im Niederschlagsgebiet. Hier kann man mit absoluter Sicherheit voraussagen, was kommen wird. Hier droht nur eine einzige Gefahr, die zellschädigende Wirkung der Kernstrahlung. Die Erscheinungsform

und Schwere der Erkrankung hängt ganz entscheidend davon ab, wie sich der Betreffende in den nächsten Stunden und Tagen verhält. Wer über die elementaren Grundlagen des Strahlenschutzes Bescheid weiß, schon in Friedenszeiten mögliche Gefahrensituationen gründlich durchdacht und einige Vorbereitungen für den Ernstfall getroffen hat, wird selbst in äußerst bedrohlicher Lage fast immer ohne ernstesten gesundheitlichen Schaden davonkommen.

Der Zukunftsforscher Herrmann Kahn hat Ende 1982 zusammen mit M. Redepening das Ergebnis von breit gefächerten Untersuchungen der Öffentlichkeit zugänglich gemacht (»Die Zukunft Deutschlands«, Molden Verlag).

Bereits im Vorwort stellen die Autoren über die Bundesrepublik fest:

... Sie ist zudem kriegsbedroht. Keines der derzeit vorherrschenden Szenarios über einen – wenn auch begrenzten – nuklearen Schlagabtausch ist so »wahrscheinlich« wie dasjenige einer kriegerischen Auseinandersetzung in Westeuropa unter Einbeziehung der Bundesrepublik Deutschland.

Nachdenklich klingen die Worte: Jede Gesellschaft muß sich Bewußtsein und Verantwortung für ihr Überleben und ihre Sicherheit bewahren.

Und Superindustrielles Wachstum kann uns also konfrontieren mit der Gefahr eines Weltkrieges, nachdem immer mehr Länder sich nukleare, thermonukleare und biologische Waffen zulegen.

Im Kapitel V »Die Wahrscheinlichkeit eines Atomkrieges« steht:

... Es darf also so gut wie sicher angenommen werden, daß

■ die sowjetischen Militär- und Rüstungsanstrengungen mehr auf kriegerische Handlungen in Kauf nehmende als auf abschreckende Strategien und Konzepte abzielen;

■ die Sowjets von der Annahme ausgehen, ein Atomkrieg könne ihnen aufgezwungen werden – entweder durch Angriff oder Provokation, die sie zum ersten Schlag veranlassen würde, und

■ ein solcher Krieg zu führen, zu gewinnen – zumindest aber zu überleben sei.

Und

... Ein Atomkrieg kann aufgrund einer Fehlberechnung oder einer Fahrlässigkeit entstehen, wenn Amerikaner oder Russen die militärischen Vorschriften fahrlässig handhaben oder in einer angespannten Situation unverantwortlich reagieren.

Bemerkenswert genug, daß auch Kahn und Redepening feststellen:

... Die Verwüstungen nach einem Atomkrieg sind nicht ohne weiteres abzuschätzen, aber auch seine Auswirkungen wären – wie eine Reihe von Studien besagen – durchaus in den Griff zu bekommen. Ein von einem Atomkrieg heimgesuchtes Land würde wahrscheinlich nach gegenwärtigen Maßstäben nicht als bewohnbar bezeichnet, aber es würde seinen Einwohnern die notwendigsten Überlebenschancen bieten können; jedenfalls kann davon ausgegangen werden, daß die Überlebenden die Toten nicht beneiden müßten.

Auf die politische und psychologische/emotionale Seite eingehend bemerken die Autoren:

... Im vierten Atom-Jahrzehnt wird mehr und mehr offenbar, wie gering das Wissen über den Kurs der Rüstung, um Szenarios für den Fall einer Atomkrise oder gar eines Atomkrieges und seine Folgen sind. Gleiches gilt für angemessene Strategien zur Vermeidung und Minderung der genannten möglichen und tatsächlichen Ereignisse.

Die Gefahr der Übervereinfachung, demagogischer und/oder blinder Emotionen ist virulent. Sie mahnen:

... Es gibt kaum eine Möglichkeit, sich den Psychosen von Entscheidungsträgern zu entziehen, die einen Überraschungsangriff für eine historische und verdienstvolle Tat im Interesse ihrer Sache halten.

Und

» Jede Gesellschaft muß sich Bewußtsein und Verantwortung für ihr Überleben und ihre Sicherheit bewahren. «

... *Sich nicht mit der Möglichkeit eines Atomkrieges auseinanderzusetzen, bedeutet unter Umständen, den katastrophalen Fehler der Geschichte zu begehen. Erliegt eine Seite dieser Denkweise, kann es zu einem neuen Pearl Harbor kommen.*

Wir Menschen leben seit Urbeginn mit Risiken und Gefahren. Sie sind allgegenwärtig. Das Leben selbst ist ein permanentes Risiko.

Wir Menschen haben ein berechtigtes Bedürfnis, uns so weitgehend wie möglich denjenigen negativen Einflüssen zu entziehen, die wir nicht selbst steuern können. Wir wollen den negativen Einfluß von (Fehl-)Entscheidungen anderer auf unser Leben ausschalten oder begrenzen. Wir wollen den Einfluß eines denkbaren Atomkrieges auf unser Leben begrenzen. Nur die weltweite Abschaffung aller Mittelstreckenraketen und später auch der geostrategischen Waffen ist ein akzeptabler Weg. Bis zur Erreichung dieses Zieles werden wir mit der Gefahr leben müssen.

Mit dieser Gefahr leben bedeutet, daß wir uns Gedanken über sie machen müssen. Die zitierten Äußerungen angesehenen Fachleute deuten an, daß der einzelne sich durchaus sinnvoll schützen, sein Gefahrenpotential reduzieren kann.

In der breiten Öffentlichkeit werden zunehmend ablehnende Argumente gegen den zivilen Bevölkerungsschutz vorgebracht, deren Bewertung jeder für sich selbst vornehmen sollte. Wir stellen sie zur Diskussion:

1. Zivilschutz erhöht die Kriegsgefahr.

Dahinter steht der Gedanke, daß Zivilschutzmaßnahmen eines Staates von seinen Gegnern als Kriegsvorbereitungen gedeutet werden könnten und daß außerdem ein intakter Zivilschutz die Politiker zu leichtfertigerem Umgang mit dem Gedanken eines Atomkrieges verleiten könnte.

Beide Argumente sind von ihrer logischen Struktur her nach unserer Ansicht richtig. Aber sie sind beide einseitig und beleuchten nur den kleineren Teil der Frage. Wir stellen uns vor, daß verstärkter Zivilschutz in der Bundesrepublik nicht als staatliches Mammutprogramm, sondern als Summe von Individualmaßnahmen durchgeführt werden sollte.

Der Staat sollte nur verstärkte Steuererleichterungen und Unterstützungen zu solchen Maßnahmen des Individuums geben. Damit kann die Sowjetunion niemals behaupten, die Bundesrepublik würde Kriegsvorbereitungen treffen. Sie kann in Zivilschutzmaßnahmen nur die Bestätigung sehen, daß die Bevölkerung tatsächlich starke Angst vor den sowjetischen Raketen hat.

Die einzigen Staaten, die nach unserer Kenntnis nennenswerte Anstrengungen zum Schutz der Zivilbevölkerung vor einem Atomkrieg unternehmen, sind die Schweiz, Schweden und die Sowjetunion. In der Sowjetunion sollen sogar städtische U-Bahn-Bauten offiziell auch mit Zivilschutzargumenten begründet werden. Wenn staatliche Zivilschutzmaßnahmen wirklich kriegsvorbereitenden Charakter hätten, dann müßten uns die Zivilschutzmaßnahmen der Sowjetunion in höchsten Alarmzustand versetzen.

Die Schweiz und Schweden hingegen sind die einzigen westeuropäischen Nationen, die auf eine längere kriegsfreie Vergangenheit zurückblicken können, obwohl sie Schutzmaßnahmen für ihre Zivilbevölkerung getroffen haben.

2. Zivilschutzmaßnahmen sind sinnlos.

Hinter dieser Aussage steht das Gefühl, daß die drohenden Gefahren in jedem Falle den totalen Overkill bedeuten würden. Die totale Zerstörung und Unbewohnbarmachung der betroffenen Staaten würden sämtliche Zivilschutzaufwendungen als zum Fenster hinausgeworfenes Geld erscheinen lassen.

Nun, wir kennen kein Volk auf der Erde, welches einen schärferen Sinn für Geld und dessen sinnvolle Verwendung hat als die Schweiz. Und dort ist das höchste Wissen über Zivilschutz vorhanden, und dort wird am meisten pro Kopf für diesen Zweck ausgegeben!

3. Zivilschutz ist teuer.

Dahinter steht die Vorstellung, daß der Bau eines Schutzraumes ungeheure Summen verschlingen würde.

Die tatsächlichen Kosten sind gering. Die Broschüre des Schweizer Bundesamtes für Zivilschutz 82/83 weist aus, daß (bei rechtzeitiger Planung beim Hausneubau) die Mehrkosten pro Schutzraumplatz in einem mittleren

Schutzraum (20 Plätze) 700,— SFR und in einem Großschutzraum (1000 Plätze) 1400,— SFR betragen.

4. Zivilschutzmaßnahmen sind nur etwas für Reiche. Der kleine Mann wird sterben.

Diese Aussage ist nicht einfach von der Hand zu weisen. Schutzräume kosten Geld. Und wer kein Geld hat, kann ihn sich nicht leisten. Wer als Mieter in einer Wohnung lebt, wird gar nicht ohne weiteres seinen Keller zum Schutzraum ausbauen dürfen.

Daraus ziehen wir folgenden Schluß: Wir brauchen dringend wirklich attraktive Anreize, die solche Hausbesitzer belohnen, die Schutzräume für ihre Mieter bauen. Denn sonst bliebe Zivilschutz eine Angelegenheit, reserviert für Wohlhabende/Eigenheimbesitzer. Und das darf nicht geschehen!

Wenn wir beim Nachdenken über Zivilschutz es nicht beim ersten Blick bewenden lassen, dann erkennen wir, daß manche der landläufigen Vorstellungen auf Aberglauben beruhen. So etwas ist ja nicht von vornherein zu verurteilen.

Aber wenn es um eine Frage geht, die über unser Überleben oder unseren Untergang entscheiden kann, dann dürfen wir es eben nicht bei dem ersten Blick belassen. Bisher war Nachdenken über den Zivilschutz ein Tabu. Zu Ende denken – so vernichtet man Tabus!

Das Beharren auf Tabus ist oftmals mit Fanatismus verbunden. Fanatismus ist eine Mischung aus Engstirnigkeit und Ignoranz. Die Folgen davon haben wir in Europa und anderen Teilen der Welt auch in diesem Jahrhundert immer wieder erleben müssen.

Der einzelne und der Staat können etwas tun. Beide hängen voneinander ab – der einzelne vom Staat und der Staat vom einzelnen. Jeder kann den anderen unterstützen – der Staat den einzelnen und der einzelne den Staat. Es gibt Dinge, die der Staat besser tun kann, und es gibt Dinge, die der einzelne besser tun kann. Zu letzterem zählen wir die individuelle Vorsorge. Bei dieser soll der Staat den einzelnen unterstützen. Dafür sollte der einzelne Maßnahmen erarbeiten helfen oder unterstützen, mit denen der Staat einen ehrlichen Weg finden kann zu einer Zukunft, in der keine Atombomben mehr auf unserem Planeten existieren.

Die TRIAGE

Unkonventionelle Gedanken zur Patientensortierung im Katastrophenfall

Julius Nagy

Den Lesern dieser Zeitschrift ist bekannt, wie bei einem Massenanfall von Verletzten und Kranken zivile Patienten zur Behandlung und zum Transport sortiert werden sollen: Katastrophenmediziner haben das Thema wiederholt behandelt¹. Deshalb erübrigt sich, bei der Betrachtung der Triage aus sozialwissenschaftlicher Sicht die Praxis, wie sie empfohlen und propagiert wird, nochmals detailliert darzustellen. Es genügt, als Einleitung zu den darauffolgenden kritischen Bemerkungen sowie zur Schlußfolgerung den Triagevorgang kurz zu schildern, wie er sich aus der Literatur herausfiltern läßt.

I Unter den Experten im In- und Ausland herrscht bei diesem Thema weitgehender Konsens. Die augenfälligste Abweichung in den deutschsprachigen Schriften ist das Kürzel für die Patientensortierung: Einige Autoren schreiben »Selektion«, andere »Triage«, neuerdings bevorzugt man »Sichtung«. Die Verwendung des letzten Ausdrucks ist Euphemismus. Bei der »Selektion« wiederum assoziiert der Leser die Selektion in den Konzentrationslagern des Dritten Reiches. Aus semantischen Gründen ist es daher das Beste, bei dem Kürzel »Triage« zu bleiben.

Nach fast einhelliger Meinung soll der *Triagevorgang* aus folgenden Komponenten bestehen. Ein erfahrener Arzt, möglichst Chirurg, übernimmt die Leitung am Ort des Geschehens. Dieser *Triagearzt* schätzt die *aktuelle Lage* ab, d.h. er versucht sich ein möglichst klares Bild über die folgenden – gegebenen und zu erwartenden – Daten zu verschaffen: (1) Art und Menge der medizinischen Ressourcen (ärztliche Leistung, Medikamente usw.), (2) Gesamtzahl der Kranken, (3) Art und Schwere der Erkrankungen. Dann untersucht er die Kranken und teilt diese, aufgrund der aktuellen Lage, der Prognose und der Ressourcenintensität der Behandlung in vier Dringlichkeitskategorien ein. Die Sortierung geschieht mit Hilfe der von den Katastrophenmedizinern entwickelten *Faustregeln*. So gehören z.B. in die erste Kategorie die Kranken, bei denen »schwere Blutungen nach außen« oder »Störungen der Atmung (Pneumothorax, Hämatothorax, akuter Hirndruck)« diagnostiziert wurden². Diese Patienten werden sofort versorgt.

Uns interessieren in erster Linie die Entscheidungen, mit denen die *letzte* Kategorie ausgefüllt wird. Diejenigen Kran-

ken sollen in diese Kategorie eingeteilt werden, bei denen die Überlebenschance nur mit relativ viel medizinischen Ressourcen erhöht werden könnte. Sie werden als »Schwerstverletzte ohne Überlebenschance«, »Hoffnungslose« oder »Schwerstverletzte« bezeichnet. Wir wollen diese Kranken »*Schwerkranke*« nennen. Was soll nun mit ihnen geschehen?

»Die Verletzten dieser Kategorie werden von den übrigen Verletzten abgeordnet und betreut. [...] Sie bedürfen der Pflege, der Linderung der Schmerzen und seelsorgerischer Zuwendung³.«

»Hoffnungslose sind vom Stauraum in Isolierräume zu überführen [...].«⁴

»Sterbende und Schwerstverletzte [...] absondern⁵.«

Den Schwerkranken wird also effektive Hilfe versagt. Obwohl die Triage, wie in der Literatur hervorgehoben wird, von Zeit zu Zeit und auf jeder »Versorgungsstufe« wiederholt werden soll, bedeutet die »letzte Dringlichkeit« jeweils das Aufgeben des Schwerkranken für die Dauer der Katastrophe. Inhaltlich ist der Fall beim Abtransport der gleiche. Die besondere Behandlung der Evakuierung erübrigt sich also.

Das Ziel der propagierten Triage ist leicht zu erkennen: *Die Anzahl der Geretteten soll maximiert werden.* Manchmal wird dieses Ziel ausdrücklich erwähnt:

»[...] die Summe der Verluste möglichst gering zu halten⁶.«

Die propagierte Triagerregel kann also – auch wenn sie in dieser fest umrissenen Gestalt in der Literatur nicht vorkommt – wie folgt formuliert werden: *»Teile die Kranken in die nach dem Triageziel gebildeten Kategorien ein! Im Zweifelsfall beachte das Ziel: Die Anzahl der Geretteten soll maximiert werden!«* Das Ziel der medizinischen Versorgung im Katastrophenfall und damit auch das Ziel der propagierten Triage wird gelegentlich mit utilitaristisch gefärbten Argumenten untermauert:

»Ärztliche Aufgabe im Katastrophenfall ist es,

das Bestmögliche
für die größte Zahl
zur rechten Zeit
am richtigen Ort

zu tun, um das Überleben möglichst vieler Katastrophenopfer zu sichern⁷.«

Das von den Katastrophenmedizinern entworfene System erscheint damit dem flüchtigen Betrachter als geschlossenes Ganzes und als etwas Selbstverständliches.

II Das Grundproblem der Triage kann am besten mit ökonomischen Begriffen dargestellt werden. Der Gesamtertrag der medizinischen Versorgung – gemessen an der Gesundung einer Patienten-Gruppe – nimmt von einem bestimmten Punkt in der Regel rapide ab, wenn die gegebenen Ressourcen auf immer mehr Gruppenmitglieder verteilt werden. Aus dieser »technologischen« Regelmäßigkeit folgt, daß Patienten von der Behandlung ausgeschlossen werden müssen, wenn ein krasses Mißverhältnis zwischen den Ressourcen und dem Bedarf besteht und wenn der Gesamtertrag der medizinischen Versorgung, etwa an der Zahl der Geretteten gemessen, maximiert werden soll. In der folgenden Analyse wird ein solch krasses Mißverhältnis als gegeben angenommen, obwohl es gar nicht selbstverständlich ist, daß die Menge der medizinischen Res-

ourcen und die Katastrophengefahr, sprich Kriegsgefahr, »gegebene Größen« sind, und es werden lediglich die scheinbaren Selbstverständlichkeiten des propagierten Triagevorgangs und im besonderen des propagierten Triageziels diskutiert.

Der utilitaristisch gefärbte Bezug in der katastrophenmedizinischen Literatur lenkt die Aufmerksamkeit auf diese moralphilosophische Lehre. Höffe verdichtet die Gemeinsamkeiten der verschiedenen Auffassungen innerhalb des Utilitarismus in folgende Maxime:

»Handle so, daß die Folgen deiner Handlung bzw. Handlungsregel für das Wohlergehen aller Betroffenen optimal sind⁸.«

Von der utilitaristischen Maxime kann m. E. weniger das propagierte Triageziel als folgendes Ziel abgeleitet werden:

»Die Summe der Lebensverlängerungen soll maximiert werden!« Die Begründung klingt simpel: Wenn der Mensch das Leben angenehm findet, so hat er von zwei Jahren mehr als von einem Jahr. Aus diesem Ziel folgt wiederum, daß der Triagearzt bei der Kalkulierung der Rangordnung der Patienten neben der Erhöhung der Überlebenswahrscheinlichkeit mittels ärztlicher Versorgung auch die erhoffte Lebensverlängerung berücksichtigen mußte. Seine Wahlakte könnten erleichtert werden, wenn er von der katastrophenmedizinischen Forschung etwa nach Altersgruppen gestaffelte Faustregeln bekommen würde. Dementsprechend würde die Triagerregel lauten: *Teile die Kranken in die nach dem Triageziel gebildeten Kategorien ein! Im Zweifelsfall beachte das Ziel: Die Summe der Lebensverlängerungen soll maximiert werden!* – Bekanntlich setzt die Berechnung nach dem utilitaristischen Prinzip einen interpersonellen Nutzenvergleich voraus. Das Wohlergehen von einzelnen kann sonst nicht zum Wohlergehen aller summiert werden. Auf dieses kardinale Problem⁹ soll hier nicht eingegangen werden. Wird aber das utilitaristische Prinzip akzeptiert, so muß das medizinische Personal bei der Triage m. E. bevorzugt werden: Ein geretteter Arzt oder Pfleger rettet und verlängert weitere Leben.

Während in den wehr- und katastrophenmedizinischen Beiträgen zur Triage

das Auswahlkriterium »gesellschaftlicher Wert« oder »soziale Wertigkeit« nicht erwähnt wird, wird dieses Merkmal in der US-amerikanischen Literatur über die Belegung teurer und deshalb besonders knapper lebensverlängernder Apparate ausführlich diskutiert. Das Kriterium »gesellschaftlicher Wert« wird häufig abgelehnt¹⁰, wurde jedoch in der Praxis, zumindest bei der Zuteilung von Dialysegeräten an Schwerkranke, nicht selten angewandt. Bei der Triage sollten bevorzugt werden oder wurden de facto u. a. bevorzugt Weiße, Männer, Personen mittleren Alters, Verheiratete, Intelligente und Gebildete, moralisch stabile Personen und solche mit hohem Einkommen¹¹. Die Kritiker haben gewarnt: Je nach Wertesystem könnten auch Vorschläge kommen, dauerhaft Arbeitslose, Hippies, politische Extremisten der Linken oder der Rechten als sozial minderwertig einzustufen¹². Unter bestimmten Bedingungen kann das Triageziel »Die Elite soll überleben« durch das utilitaristische Prinzip gestützt werden. Nach der alltäglichen Erfahrung, wie die Herrschenden das Gemeinwohl definieren, würde es jedoch geradezu überraschen, wenn beim Aufstellen der Triagerregel nach dem Elite-Prinzip der hedonistische Kalkül nicht verzerrt und die revolutionäre Gesellschaftskritik Benthams nicht ins Gegenteil verkehrt würde. So brächte die Vorzugsstellung in »normalen Zeiten« weitere Vorzüge in der Zeit der Katastrophe. Da das Elite-Prinzip mit dem Wesen eines liberalen und sozialen Rechtsstaates nicht vereinbar ist, wollen wir uns bei diesem Punkt nicht weiter aufhalten.

Der Utilitarismus läßt also mehrere Interpretationen zu, nicht nur diejenige, die der Zivilbevölkerung in der Form des propagierten Triageziels von den Katastrophenmedizinern dargeboten wird – wohlbemerkt, ohne daß der Bezug offengelegt und diskutiert würde. Gerade dieser Umstand gibt Anlaß zu der Frage: Ist der Utilitarismus, wie er auch immer interpretiert wird, allein herrschendes ethisches System in unserer Gesellschaft?

III »Der Anspruch des zeitgenössischen Utilitarismus, unsere gewöhnli-

chen Moralvorstellungen rational und kohärent rekonstruieren zu können, stößt im Fall unserer Gerechtigkeitsvorstellungen auf Widerspruch. Es gibt Prinzipien der distributiven Gerechtigkeit [...], die uns als moralisch richtig einleuchten und die zugleich mit dem Prinzip der Nützlichkeit in Konflikt stehen¹³.«

Damit ergibt sich die Notwendigkeit, das Triageproblem unter dem Aspekt der Gerechtigkeit zu prüfen. Gleich am Anfang stößt man auf eine Schwierigkeit: Es besteht kein Konsens darüber, welche Verteilungssituation als gerecht anzusehen ist.

Aus der Reihe konkurrierender Kriterien der Verteilungsgerechtigkeit soll hier das Rawlssche System¹⁴ herausgegriffen und seine Anwendung an die Triage erwogen werden. Die Wahl fiel deshalb auf Rawls, weil er mit seiner Lehre, die mit »Gerechtigkeit als Fairneß« etikettiert wird, die ethische Fundierung eines liberalen und sozialen Rechtsstaates liefert. Rawls' Bestreben war, neben den anderen bereits bestehenden moralphilosophischen Gebäuden

»die Gesellschaftsvertrags- oder – wie ich jetzt zu sagen vorziehe – die Kantische Auffassung als eine weitere vernünftige Methode der Ethik [...] zu entwickeln¹⁵.«

Seine Vertragssituation ist nicht historisch, sondern rein gedanklich konstruiert:

»Eines der wesentlichen Merkmale der anfänglichen Vertragssituation besteht darin, daß keiner seine gesellschaftliche Stellung oder seinen Ort im Rahmen der Verteilung natürlicher Talente (Intelligenz, Stärke und so weiter) kennt. Der ursprüngliche Vertrag wird hinter einem Schleier der Unwissenheit geschlossen¹⁶.«

Von dieser Situation leitet er seine Gerechtigkeitsgrundsätze ab. Rawls räumt ein, Fragen der Grundstruktur der Gesellschaft seien mit Hilfe seiner Lehre leichter zu lösen als »schwierige Alltagsprobleme«. In diesem Zusammenhang erwähnt er als Beispiel die Rettungsbootsituation¹⁷. Wenn man sich durch dieses warnende Wort nicht entmutigen läßt und im Lichte seiner Theorie sich

an das Problem der Triage heranwagt, kommt man am ehesten zu der Lösung, daß die »Vertragsparteien« die Lebensverlängerung als Triageziel akzeptieren würden¹⁸ – mit der als besondere Sicherung eingebauten Bedingung, daß die »Hoffnungslosen« nicht einfach in einen abgelegenen Raum abgeschoben, isoliert und höchstens mit Schmerzmitteln versorgt werden, sondern eine »Basisbehandlung« erhalten sollen (deren Inhalt durch die »Vertragsparteien« noch möglichst genau zu beschreiben wäre). Im Einklang mit dem Rawlsschen System dürfte dann die Triageregeln folgendermaßen lauten: *Teile die Kranken in die nach dem Triageziel gebildeten Kategorien ein! Im Zweifelsfall beachte das Ziel: Die Summe der Lebensverlängerungen soll maximiert werden! Laß jedoch jedem zumindest eine Basisbehandlung zukommen!*

Außer dem Utilitarismus und den Theorien, die von der Gerechtigkeitsidee ausgehen, gibt es weitere ethische Systeme, die die Ableitung von Triagezielen und -regeln ebenfalls erlauben würden. Welche Lösung würde z.B. eine Gesellschaft bevorzugen, deren Mitglieder *sich lieben*? Auch diese Frage soll hier ohne Antwort bleiben.

In einem großflächigen, mit A-B-C-Waffen geführten Krieg versagt die propagierte Triageregeln und versagen auch die bisher entwickelten weiteren Triageregeln.

IV Für mögliche Auswirkungen von Atomwaffen liegen zahlreiche Studien vor¹⁹, für das gestellte Thema sind aber vor allem jene Daten entscheidend, die über das Verhältnis »Anzahl der arbeitsfähigen Ärzte : Anzahl der Kranken« in einem modernen Krieg informieren. Unter plausiblen Annahmen kann dieses Verhältnis 1:1000 oder gar 1:1700 betragen²⁰. Selbst dann, wenn nach einem nuklearen Angriff jeder nichtverletzte Arzt bereit wäre, den Dienst aufzunehmen und sich damit möglicherweise hohen Strahlungsmengen auszusetzen, und wenn jeder Arzt die ihm statistisch zufallenden 1000 oder 1700 Kranken sofort finden und für die Diagnose nur eine Minute je Patient widmen würde, würde die Triage mindestens rund 17 Stunden dauern. Aus dieser äußerst

konservativen Schätzung ist unmittelbar ersichtlich, daß die Triage aus Zeitmangel praktisch nicht durchführbar ist. Bei einer solchen *Nationalen Katastrophe* bleibt wohl kein anderer Ausweg, als die Menge der Kranken, die individuell sortiert werden sollen, durch Zufallswahl abzugrenzen. Eine der denkbaren Lösungen: zufallsbedingte Auswahl eines oder mehrerer Teile eines durch Katastrophe heimgesuchten größeren Gebietes. Die Sortierung der einzelnen Kranken könnte dann, je nach der institutionalisierten Triageregeln, als zweiter Schritt erfolgen.

Werfen wir nun einen Blick auf ein Kriegsbild, dessen Hauptmerkmal ist, daß die *Existenzgrundlage der Bevölkerung zerstört wird*²¹. Durch Kriegseinwirkungen kann die Relation »Menge des Bodens oder des Sachkapitals : Anzahl der überlebenden Bevölkerung« so ernsthaft gestört werden, daß auf die erste Katastrophe Monate später eine zweite folgt: Hungersnot oder Seuchen infolge von Unterernährung oder Verschlechterung der hygienischen Verhältnisse, wenn von außen keine Hilfe kommt. So ein schwerwiegendes Ungleichgewicht kann zu der paradox-tragischen Lage führen, daß das Retten z.B. 10 Kranker während der ersten Katastrophe mit dem Opfer von 11 oder mehr Personen während der zweiten bezahlt werden muß. Deshalb wirft dieses Katastrophenszenario ein Zwielicht insbesondere auf das Triageziel »Die Anzahl der Geretteten soll maximiert werden«, wenn das Gebot sich auf die *erste* Katastrophe bezieht. Bei den anderen Triagezielen müßte der Zeitbezug mit seinen Auswirkungen auf die Triageregeln ebenfalls überdacht werden. Diese Probleme werden zumindest in der deutschsprachigen katastrophenmedizinischen und politologischen Literatur, soweit zu übersehen, nicht angesprochen.

V Über den Status des Triagearztes werden in der Literatur nicht viele Worte verloren.

Beim näheren Hinsehen fällt jedoch auf der einen Seite die fehlende Legitimierung und auf der anderen Seite die Überbelastung des Triagearztes auf.

Den zu sortierenden Kranken gegenüber braucht der Triagearzt, in seiner Eigenschaft als Gruppenführer, Legitimationen. Wie die Erfahrung zeigt, wird der Status vielfach durch Opferbereitschaft in Grenzsituationen legitimiert: Es wird als Selbstverständlichkeit angesehen, daß Unternehmer nach einem Bankrott keine Arbeitslosenunterstützung erhalten; die Untergebenen erwarten, daß sich der Stadtkommandant der Belagerung als letzter entzieht; wir zollen Anerkennung, sind jedoch nicht überrascht, wenn der Erzieher seine Schützlinge in der Not nicht verläßt (extremes Beispiel: Janusz Korczak). Aus diesen Überlegungen folgt, daß der Arzt, der bei einer Katastrophe Patienten sortieren will, nicht privilegiert wird. Auch die Gesamtgesellschaft hat ein Interesse daran, daß das Tun und Lassen einer Person, die über Leben und Tod entscheidet, durch eine rigorose Ethik abgesichert wird. Einem verletzten Arzt stünden dann im Zusammenhang mit dem Triagearzt-Status zwei Wege offen: Entweder strebt er diesen Status an, wird aber dann als Letzter behandelt, oder er verzichtet und wird dann bevorzugt, um die anderen Kranken versorgen zu können. Ob dieser Vorschlag im Theoriegebäude des Utilitarismus oder des Rawlsschen Systems einen Platz hat, müßte durch eingehende Untersuchungen geklärt werden.

Auf der anderen Seite braucht der Triagearzt Entlastung, um sich seiner ureigenen Aufgabe, eben der Triage, widmen zu können. Es kann ihm schlecht zugemutet werden, daß er die aktuelle Lage, die die Triage mit beeinflusst, selbst abschätzt. In der Literatur finden sich selten Hinweise, aus denen zu schließen ist, daß die aktuelle Lage durch Mitarbeiter von Rettungsleitstellen festgestellt werden sollte. Ob jedoch überhaupt jemand diese Aufgabe bewältigen kann, wenn das Nachrichtensystem durch elektromagnetischen Impuls (EMP) gestört wird, sei dahingestellt.

VI Aus dieser Skizze geht eindeutig hervor, daß der Triagevorgang, wie er in der katastrophenmedizinischen Literatur präsentiert wird, alles andere als selbstverständlich ist. Haben die Katastrophenmediziner nicht zuviel auf sich geladen? War es notwendig, den ganzen Triagevorgang und vor allem das Triageziel in eigener Regie festlegen zu wol-

len? Es geht hier nicht nur um eine zweckmäßige Arbeitsteilung innerhalb der Wissenschaft, sondern auch um ein Problem grundsätzlicher Art.

Nach der herrschenden Lehre fällt die Bestimmung von gesellschaftlichen Zielen nicht in die Kompetenz der Wissenschaft, sondern in die der Politik; die Wissenschaft kann der Politik nur beratend zur Seite stehen. Für das Triageziel dürfte dasselbe gelten, um so mehr als es sich hier um ein besonderes Verteilungsproblem handelt: Es geht hier nicht um Verteilung von Luxusgütern, sondern durch die Gewährung oder Nicht-Gewährung medizinischer Ressourcen in letzter Konsequenz um die Verteilung von Leben.

Gehört die grundsätzliche Regelung eines Verteilungsproblems wie dieses nicht in die Kompetenz des Parlaments?

Es ist, übrigens, leicht zu erkennen, aus welcher Quelle das gegenwärtig propagierte Triageziel in die katastrophenmedizinische Literatur hineingeflossen ist und warum um die Klippen der Sozialwissenschaften ein weiter Bogen gemacht wurde. Rebentisch schreibt:

»Die Katastrophenmedizin, vornehmlich ihr chirurgischer Anteil, steht der Kriegschirurgie inhaltlich am nächsten²².«

Nun aber:

»Das Ziel des Wehrchirurgen ist es, den Soldaten so bald und so tauglich wie möglich zu dessen Einheit zurückzuführen²³.«

Aus diesem höheren Ziel, dem Ziel der Armeeführung, folgt das propagierte Sichtungsziel auch mit Geltung für die Zivilbevölkerung auf geradem Weg. Die utilitaristische Verbrämung des Triageziels in der katastrophenmedizinischen Literatur stammt offensichtlich ebenfalls von der Wehrmedizin²⁴.

Von der Armeeführung kann schwerlich erwartet werden, daß sie das Ziel der kurzfristigen Verlustminimierung zur Diskussion stellt. Hingegen könnten mit Geltung für die Zivilbevölkerung andere, je nach Kriegsbildern differenzierte Triageziele und -regeln institutionalisiert werden, wenn im Parlament die Meinung obsiegt, daß bei der Triage ziviler Verletzter und Kranker etwa

auch das Gebot der Gerechtigkeit irgendetwie beachtet werden müßte. Aber selbst in diesem Falle bleibt bei der Antizipation einer künftigen Triage ein quälendes Unbehagen. Man weiß nämlich oder meint zu wissen, daß dann in der Vorstellung vieler Betroffenen trotz vorangehender Regelung eine neue Entscheidungssituation entstünde, die nach dem Empfinden mancher Unmögliches verlangte: das bewertende Vergleichen des einen Lebens mit dem anderen.

Anmerkungen

- 1 Interessierte Leser finden weitere wertvolle Beschreibungen oder Hinweise u. a. in folgenden Veröffentlichungen: Disaster Planning. Hrsg.: J. W. Richardson. Bristol 1975; R. Lanz, Chirurgie unter Katastrophenbedingungen. In: Chirurgie der Gegenwart. Hrsg.: R. Zenker, F. Deucher und W. Schink. Bd. 4a. München-Wien-Baltimore 1976; E. H. Spirgi, Disaster Management: Comprehensive Guidelines for Disaster Relief. Bern-Stuttgart-Wien 1979; Katastrophenfall – Strategie ärztlichen Handelns. Hrsg.: R. Kirchhoff und H. J. Linde. Erlangen 1980; Katastrophenmedizin. Hrsg.: R. Lanz und M. Rossetti. Stuttgart 1980; Types and Events of Disaster – Organization in Various Disaster Situations. Hrsg.: R. Frey und P. Safar. Berlin-Heidelberg-New York 1980; Disaster and the disabled. Hrsg.: Office of the United Nations Disaster Relief Co-ordinator. New York 1982; Katastrophenmedizin – Leitfaden für die ärztliche Versorgung im Katastrophenfall. Hrsg.: Der Bundesminister des Innern. 2., unveränderte Aufl. Bonn 1982
- 2 L. Koslowski, Chirurgische Maßnahmen im Katastrophenfall. In: Katastrophenmedizin – Leitfaden [...], S. 39–46, S. 40
- 3 Derselbe, S. 41
- 4 O. Wruhs, Empfehlungen für die Erstellung eines Planes zur Versorgung von Katastrophenopfern im Krankenhaus (Katastrophenplan). »Mitteilungen der Österr. Sanitätsverwaltung«, Wien. 79 (1978), H. 4, S. 90–92, S. 91
- 5 R. Lanz, Chirurgie [...], S. 13
- 6 E. G. Suren und H. Tscherne, Massenankomft von Verletzten im Katastrophenfall. »Zivilverteidigung«, Bonn 1980, Nr. 2, S. 39–42, S. 39
- 7 Katastrophenmedizin – Leitfaden [...], S. 9
- 8 O. Höffe, Einleitung. In: Einführung in die utilitaristische Ethik – Klassische und zeitgenössische Texte. Hrsg.: O. Höffe. München 1975, S. 7–34, S. 10
- 9 S. dazu z. B. A. Bohnen, Die utilitaristische Ethik als Grundlage der modernen Wohlfahrtsökonomik. Göttingen 1964
- 10 The Artificial Heart Assessment Panel, National Heart and Lung Institute, The Totally Implantable Artificial Heart: Economic, Ethical, Legal, Medical, Psy-

- chiatric, and Social Implications. In: *Ethics and Health Policy*. Hrsg.: R. M. Veatch und R. Branson. Cambridge, Mass. 1976, S. 219–246; G. Outka, *Social Justice and Equal Access to Health Care*. In: *Ethics in Medicine: Historical Perspectives and Contemporary Concerns*. Hrsg.: S. J. Reiser, A. J. Dyck und W. J. Curran. Cambridge, Mass.-London 1977, S. 584–593; J. F. Childress, *Who Shall Live When Not All Can Live?* Ebenda, S. 620–626
- 11 P. Ramsey, *The Patient As Person: Explorations in Medical Ethics*. New Haven-London 1970, S. 239 ff.
 - 12 The Artificial Heart Assessment Panel, National Heart and Lung Institute, *The Totally Implantable [...]*, S. 239
 - 13 O. Höffe, *Einleitung*, A. a. O., S. 29
 - 14 Der Professor der Philosophie an der Harvard Universität hat seine Thesen zunächst in einigen Aufsätzen entwickelt und diese dann in der umfangreichen Monographie verarbeitet: J. Rawls, *Eine Theorie der Gerechtigkeit*. Frankfurt am Main 1979. Titel der Originalausgabe: *A Theory of Justice*. 1971
 - 15 J. Rawls, Vorwort. In: Derselbe, *Gerechtigkeit als Fairneß*. Hrsg.: O. Höffe. Freiburg-München 1977, S. 7–15, s. S. 10
 - 16 J. Rawls, *Distributive Gerechtigkeit – Zusätzliche Bemerkungen*. In: Derselbe, *Gerechtigkeit [...]*, S. 84–124, s. S. 86 f.
 - 17 Ebenda, S. 88 f.
 - 18 »Wir müssen uns die Vertragsparteien etwa als Gruppe von Familienoberhäuptern vorstellen, die ihren Nachkommen [...] verantwortlich sind.« Ebenda, S. 122
 - 19 Fundierte Übersichts bieten u.a.: Ph. Sonntag, *Verhinderung und Linderung atomarer Katastrophen*. Bonn 1981; *Atomkriegsfolgen*. »Militärpolitik Dokumentation«, Frankfurt am Main, 4 (1980), Heft 16. 2., neubearbeitete und erweiterte Ausg. 1982; *Die UNO-Studie: Kernwaffen*. München 1982
 - 20 V. W. Sidel, H. J. Geiger und B. Lown, *Die medizinischen Folgen eines thermonuklearen Krieges*. 2. Fortsetzung: *Die Aufgaben des Arztes nach einem Angriff*. »Deutsches Ärzteblatt«, Köln. 62 (1965), S. 554–558, s. S. 555
 - 21 S. dazu im einzelnen: *Kriegsfolgen und Kriegsverhütung*. Hrsg.: C. F. von Weizsäcker. 2. unveränderte Aufl. München 1971
 - 22 E. Rebentisch, *Eröffnung des Symposiums Kriegschirurgie*. In: *Symposium Kriegschirurgie '77*. Hrsg.: K.-W. Wedel. Koblenz-Bonn 1978, S. 9–14, s. S. 13
 - 23 D. D. Beard, *Principles of Modern Military Surgery as Applicable to a Civilian Disaster*. In: *Types and Events [...]*, S. 107–112, s. S. 112
 - 24 »das Bestmögliche für die größte Zahl zur rechten Zeit und am richtigen Ort zu tun.« S. *Emergency War Surgery: U.S. Armed Forces Issue of NATO Handbook Prepared for Use by the Medical Services of NATO Nations*. Hrsg.: United States Department of Defense. Washington, D. C. 1958, S. 33



Aus der leidenschaftlichen Anwältin der Abrüstung ist eine leidenschaftliche Anwältin der Zivilverteidigung geworden:

Doris Lessing

Im Zeit-Magazin Nr. 47 vom 18. November 1983 wird im Beitrag »Aufbruch in den Weltraum« über den Wandel der bekannten Buch-Autorin Doris Lessing berichtet:

»... sie gehört zu jenen Schriftstellern, die nicht einfach nur Leser haben, sondern Jünger ... Im Verlauf ihrer 30jährigen Laufbahn als Schriftstellerin hat sie ihre Anhänger in recht verschiedene Welten geführt: ins Afrika der Kolonien, ins Gewirr der Emotionen, die Männer und Frauen aneinander binden, in sozialen und geistigen Zusammenbruch, sogar in die nukleare Katastrophe. Sie war stets zutiefst politisch und wird weithin anerkannt als einer der ehrlichsten, intelligentesten und engagiertesten Autoren unserer Tage.« Nun aber fürchten viele ihrer Anhänger, Doris Lessing habe sich in eine »kosmische Visionärin« verwandelt, weil sie mit einem neuen Roman »Shikasta«, wie sie es selbst nennt, einen »Weltraum-Fiction«-Zyklus »Canopus im Argos: Archiv« einleite. Die Autorin sagt:

»Die Menschheit entwickelt sich immer weiter, möglicherweise wegen der Belastungen, die wir überlebt haben. Zum Beispiel die schweren chemischen Anschläge auf uns alle. Wir leben in so viel Chemikalien wie nie zuvor. Wie wird sich das auswirken? Wir wissen es nicht.«

»Das einzige, was wir wissen, ist, daß die Gattung Mensch einer extrem hohen Belastung ausgesetzt ist«, fährt sie fort. »Wir sind bei der letzten Eiszeit vor 12 000 Jahren noch einmal davongekommen, heute stehen wir kurz vor einer neuen Eiszeit – vielleicht in einer

Woche oder in 1000 Jahren. Verglichen mit dieser Bedrohung ist der Atomkrieg ein Witz. Wir haben Eiszeiten überlebt, Kriege und Hungersnöte. Im Mittelalter haben die Menschen damals geglaubt, sie würden das 14. Jahrhundert nicht überleben, aber sie taten es. Wir können alles überleben, was sie sich vorstellen können.«

Auch einen Atomkrieg? »Theoretisch ja. Mich interessiert darum nicht die Frage, ob wir abrüsten, sondern ein vergleichsweise sehr enges Thema – die Zivilverteidigung, besonders in Europa, das heißt, wie sich Menschen schützen können, hier, wo das Schlachtfeld eines Atomkrieges angenommen wird. Ich glaube, es ist möglich, Menschen gegen alles außer einen direkten Atomschlag zu schützen. Die Schweiz hat eine Untersuchung erstellt, aus der hervorgeht, daß 95 Prozent ihrer Bevölkerung überleben kann.«

Aus der leidenschaftlichen Anwältin der Abrüstung ist eine leidenschaftliche Anwältin der Zivilverteidigung geworden. Ist sie zu dem Schluß gekommen, daß Abrüstung unmöglich und ein Atomkrieg unvermeidbar ist?

»Ich bin vollkommen einverstanden damit, alle dazu zu bringen abzurüsten«, sagt sie, »aber wenn unsere Bemühungen scheitern sollten, brauchen wir eine anständige Zivilverteidigung.« Sie habe deshalb mit dem Schauspieler Richard Burton und einer Reihe von Wissenschaftlern die NuPAG (Nuclear Protection Advisory Group) gegründet, eine Interessengemeinschaft für Zivilverteidigung in England.



Mancher Schmerz bleibt erspart durch Warnung zur rechten Zeit

Warnung schafft Sicherheit – im Kleinen wie im Großen, für Betroffene und Verantwortliche. Warnung kann Unglücke verhindern, Schäden verringern.

Wir bauen Elektronische Sirenen – hochwirksam, zuverlässig, anpassungsfähig. Auch für Ihre Aufgaben. Für Zivilen Bevölkerung- und Katastrophenschutz, Feuerwehren, Kraftwerke, Industrie, Kommunen.

★ Elektronisch, daher minimale Wartung und betriebs-sicher.

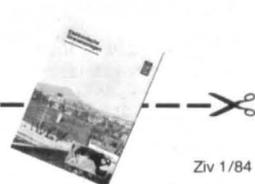
★ Anpassungsfähig ans Gelände durch gerichtete Lautsprecher.

★ Netzunabhängig

★ Beliebig viele Signale und Sprachdurchsage über Mikrofon, Funk, Telefon

★ Problemlose Montage auf Dächern oder Masten.

Wollen Sie mehr über sichere und wirtschaftliche Sirenen wissen? Wir senden Ihnen ausführliche Informationen.



Ziv 1/84

D 2241 K

Wir wünschen Ihre farbige Broschüre über die neuen elektronischen Sirenen.

Name

Dienststelle

Straße

Ort

Tel.

W&G

Wandel & Goltermann
GmbH & Co
Postfach 45 · Abt. VW
D-7412 Eningen u. A.
Tel. (0 71 21) 8 91-1
Telex 7 29 833 wugd



Massenspektrometer-Experimente für die europäische Raumsonde GIOTTO

Im Rahmen von Ausschreibungen wurde Dornier System vom MPI für Kernphysik, Heidelberg, mit der Entwicklung und dem Bau des Gesamtexperimentes PIA und der Struktur zum NMS beauftragt. Diese Geräte werden vom Bundesminister für Forschung und Technologie (BMFT), vertreten durch die Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e. V. – Bereich Projektträger –, finanziert.

Wesentliche Randbedingungen bei der Entwicklung der Experimente sind bezogenes Gewicht und elektrische Leistung sowie hohe magnetische Reinheit. Dazu erfordert die anzuwendende Meßmethode bei der Mehrzahl der Sensoren, daß sie entweder aus dem Satelliten herausragen (NMS) oder ganz außerhalb montiert werden (PIA). Dadurch sind sie teilweise dem Staubschutz von GIOTTO entzogen und müssen, soweit möglich, sich selbst gegen frühzeitige Zerstörung durch Staubeinschlag schützen.

Neutral Mass Spectrometer

Meßaufgabe und Funktionsbeschreibung

Das Experiment soll dem Nachweis der chemischen Zusammensetzung von Gasen und ionisierten Spezies in der Koma (des Kometen Halley) dienen. Es mißt hierbei ihre chemische und isotopische Häufigkeit sowie deren Energieverteilung. Es besteht aus zwei Spektrometern: dem E-Analysator (Abb. 1) (elektrostatischer Parallelplatten-Analysator) und dem M-Analysator (Abb. 2), der aus einem elektrostatischen Parallelplatten-Analysator, gekoppelt mit einem magnetischen Analysator in doppelt fokussierender Geometrie, besteht. Der Empfindlichkeit des Gerätes gegen Kontamination wird durch speziell abwerfbare Schutzkappen vor den Ein-

Im Sommer 1985 soll die unbemannte Raumsonde GIOTTO der europäischen Weltraumorganisation ESA zum Kometen Halley starten. Ihre wissenschaftliche Nutzlast ermöglicht eine chemische Analyse der Kometenmaterie, durch die entscheidende Aufschlüsse über die Entstehungsgeschichte des Sonnensystems und die Natur der äußeren Planeten erwartet werden. Zu dieser Nutzlast gehören unter anderem die Massenspektrometer »Particulate Impact Analyser« (PIA) und »Neutral Mass Spectrometer« (NMS).

trittsfenstern und durch die druckdichte Auslegung des Sensors Rechnung getragen.

Als Staubschutz im Bereich des Eintrittssystems ist eine verstärkte Ausführung der Grundstruktur vorhanden mit einer vorgeschalteten Panzerplatte.

Struktur

Die Sensorstruktur dient als Träger der Sensorkomponenten und besteht aus einem monolithischen, stark verrippten und gefrästen Grundkörper mit integralen Befestigungspunkten. Durch diese Bauweise wird der Steifigkeit (hohe Resonanzfrequenz), dem Thermalhaushalt sowie der Forderung nach Gewichtsminderung und Gasdichtigkeit in idealer Weise Rechnung getragen. Die Seitenwände und Steckerplatten werden als druckdichte Deckel in gleicher Weise hergestellt. Beide Spektrometer sind durch eine integrale Trennwand EMC-mäßig voneinander getrennt. Als Staubschutz im Bereich des Eintrittssystems ist eine verstärkte Ausführung der Grundstruktur (25 mm) vorgesehen, damit das Gerät bei den erwarteten Einschlagraten nicht zerstört wird. Das Eintrittsschutzkappensystem stellt einen federvorbelasteten Klappenmechanismus dar, der durch einen pyrotechnischen Schneider ausgelöst wird.

Höchste Zuverlässigkeit der Funktion ist gerade für diese Baugruppe unabdingbar.

Die aus dem vollen gefrästen Basisplatten von E- und M-Analysator werden peripher direkt mit der Sensorstruktur verschraubt. Die Basisplatte des M-Analysators, die den 3 kg schweren Magneten zu tragen hat, stellt das kritischste Element bezüglich der Festigkeit und Strukturmechanik dar, insbesondere weil der Magnet eine hochspannungsfeste und justierbare Ankopplung verlangt. Starke Einflüsse auf die Konstruktion haben die thermischen Randbedingungen, die insbesondere durch die strengen Temperaturforderungen der Detektoren bestimmt werden. Dazu kommt noch die Forderung nach einem passiven Konzept. Es sieht vor, daß die im Sensor dissipierte Leistung über einen Radiator direkt an den Weltraum abgegeben wird (Abb. 3) und der Sensor selbst von der Elektronik und der Raumsonde thermisch entkoppelt ist.

Die Elektronikbox ist räumlich vom Sensor getrennt. Auch hier bildet eine gefräste, hochsteife Rahmenstruktur den Träger zur Aufnahme der Komponenten (Platinen, Kabelbaum, Stecker). Die extrem großen Platinen werden zur Steifigkeitserhöhung zusätzlich mit der extrem dünnen Haube und den Platinen verschraubt.

Alle Strukturteile sind aus EMC- und Reinheitsgründen (5 μm) vergoldet.

Perticulate Impact Analyser

Meßaufgabe und Funktionsbeschreibung

Die Hauptaufgabe des Experimentes ist die in-situ-Messung der chemischen und physikalischen Eigenschaften der Staubteilchen während des Fluges durch die Staubhülle des Kometen Halley. Insbesondere werden die chemische Zusammensetzung und zugehörige Massen einzelner Staubpartikel gemessen.

Den prinzipiellen Aufbau des Sensors zeigt Abb. 4. Die Staubteilchen gelangen durch das Baffle und den Shutter, der in seiner Durchtrittsöffnung variiert werden kann, auf das Target. Beim Einschlag darauf entsteht ein Lichtblitz und es bilden sich Sekundärteilchen, neutrale und ionisierte Atome und Moleküle. Das so gebildete Plasma enthält Bestandteile vom Kometenstaub und vom Target.

Die beim Aufschlag entstandenen Ionen werden durch Beschleunigungs-Spannungen im Targetbereich in die »Flugzeiteinheit« geleitet. Die Flugzeit in der »Flugzeiteinheit« hängt vom Verhältnis Ladung/Masse der Ionen ab. Demzufolge werden die Ionen entsprechend ihrem Massenverhältnis in zeitlich aufeinanderfolgende Massepeaks getrennt. Die Änderung der Bewegungsrichtung im Reflektor bewirkt eine Energiefokussierung dieser Massepeaks.

Experimentaufbau

Den Aufbau des gesamten Experimentes, bestehend aus Sensor und Elektronik-Box, zeigen die Abb. 5 und 6.

Der Sensor besteht im wesentlichen aus folgenden Funktionseinheiten:

- Streulichtunterdrückungssystem (Baffle)
- Sensorkopf mit
 - Shuttereinheit
 - Targeteinheit
 - Lichtblitzdetektor (Photomultiplier)
 - Gitter
- Flugzeiteinheit mit
 - Driftrohren, Ionenlinsen
 - Reflektor

Abb. 1 E-Analysator

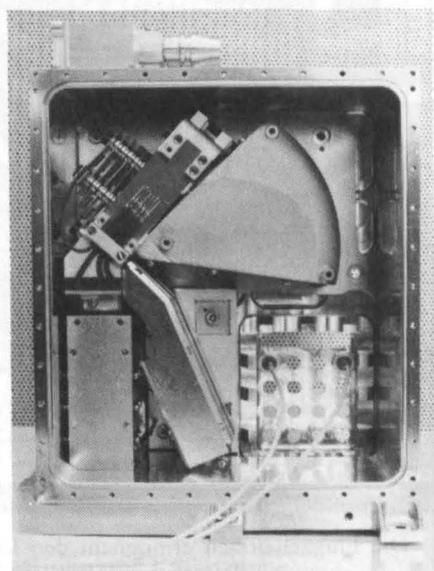
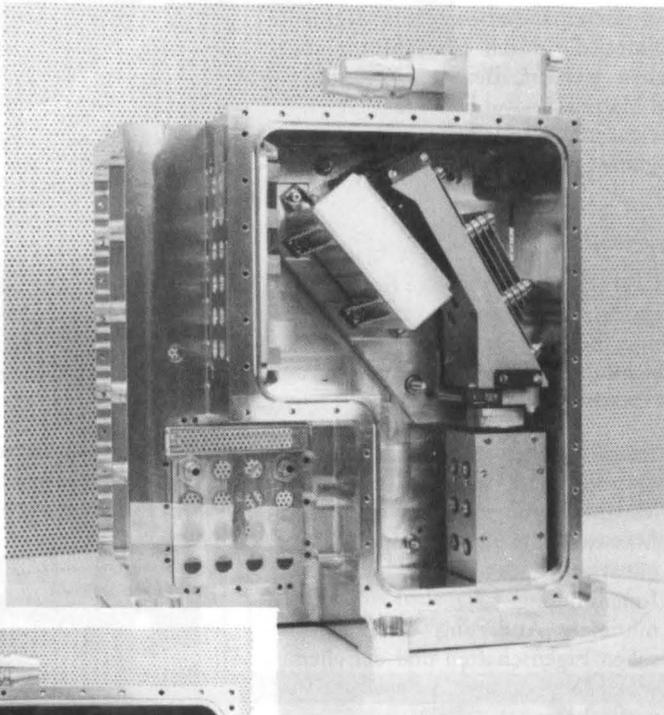


Abb. 2 M-Analysator

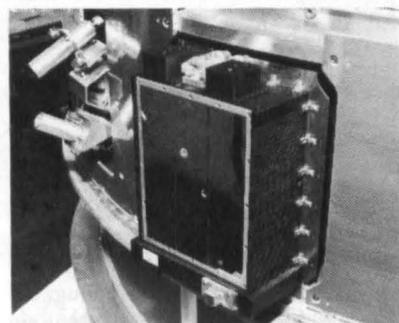


Abb. 3 Strukturmodell integriert in der Raumsonde

- Multipliereinheit mit
 - Multiplier (Sekundärelektronenvervielfacher)
 - UV-Stimulus.

Streulichtunterdrückungssystem (Baffle)

Das Baffle ist vor dem Eintritt am Sensorkopf befestigt. Es besteht aus einem Aluminiumrohr mit Blendeneinsätzen und sorgt dafür, daß unter dem während der Messung vorhandenen Sonneneinfallswinkel das Streulicht auf ein derartiges Maß reduziert wird, daß für den Lichtblitzdetektor ausreichende Meßbe-

dingungen gegeben sind. Die optisch wirksamen Innenflächen des Baffles sind zur wirksamen Lichtabsorption chemisch geschwärzt.

Shuttereinheit

Obwohl die Meßmethode die Verarbeitung hoher Einschlagraten zuläßt, muß durch die Einschränkungen hinsichtlich Gewicht und elektrischer Leistung die Einschlagrate auf etwa 100/s begrenzt werden. Um das zu erreichen, ist eine variable Eintrittsöffnung notwendig, die entsprechend dem Staubfluß die Targetfläche abschattet. Diese Öffnung wird

konzentrisch zur Targetmitte durch zwei übereinanderbewegliche Segmente gebildet, die durch einen Motor angetrieben werden. Bei der Formgebung und Materialauswahl war darauf zu achten, daß der Randeinfluß der Segmente möglichst gering ist.

Targeteinheit

Das Target ist eine wichtige Komponente, da es zur Bildung der Ionen des zu untersuchenden Staubes dient. Bei der Auslegung waren folgende Anforderungen wesentlich:

- möglichst ebene Oberfläche, frei von Oxyden und anderen chemischen Verunreinigungen
- Massenzahl größer 105 amu
- günstige Eigenschaften hinsichtlich Ionenbildung
- minimale Änderung der mechanischen Eigenschaften und der chemischen Reinheit über die gesamte Targetfläche.

Dies führte zu einem Konzept, wonach das Target als eine dünne Metallfolie, entsprechend einem Kamera-Film aufgerollt, ausgeführt wurde. Damit kann während der Meßphase durch Abrollen unbenutztes, reines Targetmaterial exponiert werden.

Gitter, Lichtblitzdetektor

Die beim Staubeinschlag entstehenden Ionen werden durch das Spannungsgelände zwischen Target, Beschleunigungsgitter und Eintrittsgitter in die Flugzeiteinheit beschleunigt. Das Target hat ein Potential von 1 KV, das Beschleunigungsgitter liegt auf -2 KV, das Eintrittsgitter auf Masse. Target und Beschleunigungsgitter liefern über angeschlossene Vorverstärker Identifikationshilfen für einen Staubeinschlag und Zeitmarken für die Laufzeitmessung. Weitere Identifikationshilfen liefern der »Catcher« und der Lichtblitzdetektor. Der Catcher ist ein Lamellengitter, das in Staubausfallrichtung die beim Einschlag des Staubes entstehenden Elektronen mißt.

Der Lichtblitzdetektor markiert mittels eines Photomultipliers mit Vorverstärker den Einschlaglichtblitz, der entsteht, wenn die Staubteilchen auf dem Target auftreffen.

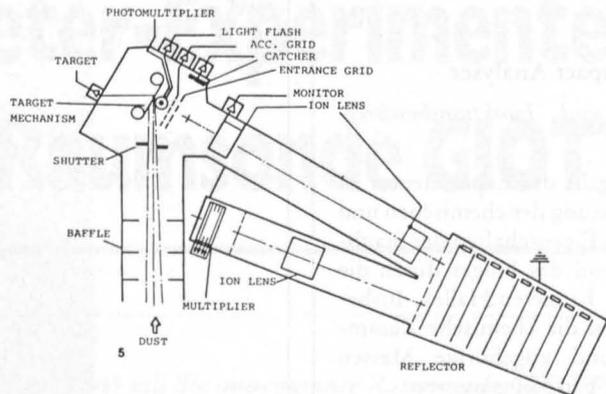


Abb. 4 Schematischer Aufbau des Sensors



Abb. 5 Sensor und Elektronikbox auf dem Vibrator (Strukturmodell)

Flugzeiteinheit

Die Flugzeiteinheit ermöglicht den Ionen eine Bewegung frei von unerwünschten elektrischen und magnetischen Feldern. Sie besteht aus zwei Driftrohren, ausgerüstet mit Elektronenlinsen, und dem zwischengeschalteten Reflektor zur Umlenkung der Ionenbahnen um 172 Grad. Dieser Aufbau führt zu einer meßtechnisch sinnvollen Flugzeit der Ionen bei vertretbaren geometrischen Abmessungen dieser Einheit.

Multipliereinheit

Die aus der Flugzeiteinheit austretenden Ionen treffen, entsprechend ihrem Masseverhältnis in zeitlich getrennter Reihenfolge, auf den Sekundärelektronenvervielfacher auf und werden über den angeschlossenen Vorverstärker/Dyno-

denlogarithmierer registriert (Erfassung des Laufzeitspektrums).

Ein dem Multiplier seitlich angebaute UV-Stimulus, ausgestattet mit einer UV-Blitzlampe, ist dafür vorgesehen, um während der Mission des Experimentes eine Kalibration des Sekundärelektronenvervielfachers vornehmen zu können (Gain setting).

Um die Reinheitsanforderung dieses Massenspektrometers erfüllen zu können, ist der gesamte PIA-Sensor gasdicht ausgeführt und kann, bis kurz vor dem Start, unter Schutzgasatmosphäre gehalten werden.

Elektronik

Die Elektronik ist, mit Ausnahme der Vorverstärker, in einem separaten Gehäuse neben dem Sensor untergebracht.

Ihre Hauptaufgaben sind Energieversorgung, Signalaufbereitung, Datenverarbeitung, Ablaufsteuerung und Verbindung zum Satelliten. Bei der Datenverarbeitung/-steuerung handelt es sich nicht nur um das Sammeln der Meßdaten, sondern auch um deren Zwischenspeicherung, Bewertung und Ableiten von Änderungen des Betriebszustandes wie:

- Bestimmung der Einschlagrate und Festlegen der Shutteröffnung
- Bestimmung der Targetbewegung
- Erzeugen und Auswerten von Testsignalen (Inflight test)
- Multiplier Gain setting (UV-Stimulus)
- Prüfen des Massenspektrums nach definierten Kriterien und Datenreduktion.

Da die Meßbedingungen wie Staubverteilung und Partikelgröße nicht ausrei-

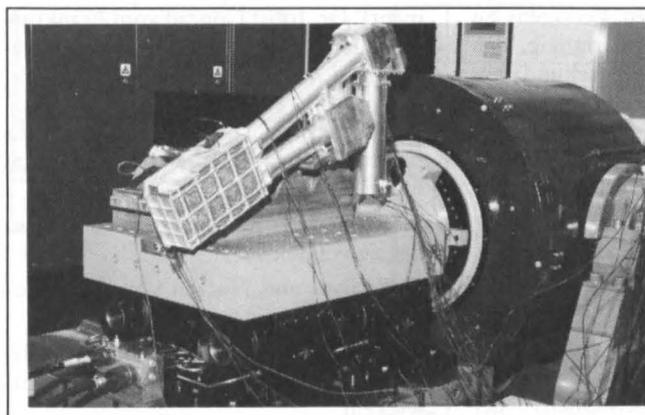


Abb. 6 Sensor und E-Box Strukturmodell integriert in der Raumsonde GIOTTO

chend bekannt sind und die kurze Meßzeit von ca. 4 Stunden nur bedingt ein Eingreifen vom Boden aus über Telekommandosignale zuläßt, erfordert die Durchführung obiger Aufgaben, daß das Experiment selbst in der Lage sein muß, seine Steuerfunktionen aus der

Analyse der vorliegenden Daten abzuleiten. Es muß selber vorprogrammierte Entscheidungen aus den tatsächlichen Zusammenhängen treffen können, was durch den Einsatz eines Microprozessorsystems realisiert wird.

Quelle: Dornier-Post

Mit dem Risiko leben

Radioaktive Strahlung macht vor Ländergrenzen genauso wenig halt wie Regen und Wind und Schnee. Was nützte es also, wenn die Bundesrepublik Deutschland auf Kernkraftwerke verzichtete, ringsum, entlang ihrer Grenzen, aber Gefahren durch solche Anlagen der Nachbarn uns bedrohten. Solange nicht allseits und weltweit auf Kernkraft verzichtet wird, solange müssen auch wir mit ihr und mit den möglichen Gefahren durch sie leben und müssen versuchen, gesundheitliche Schäden durch Vorsorgemaßnahmen und Schutzeinrichtungen zu mindern.

Risiko der Katastrophe

1. Das Risiko

Das Risiko wird mathematisch als Produkt aus Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß definiert. Mit anderen Worten: Eine *relativ* seltene Katastrophe mit vielen Opfern kann das gleiche Risiko bedeuten wie die tagtäglich durch Unfälle sterbende *relativ* kleine Zahl von Menschen und umgekehrt.

Das gleiche Risiko hat allerdings noch lange nicht die gleiche gesellschaftliche Akzeptanz zur Folge. Das gilt besonders bei katastrophalen Gefahrenpotentialen (Großkatastrophen), selbst wenn die Eintrittswahrscheinlichkeit noch so gering ist!

a) Risiko und Katastrophe

Die Zahl der durch großtechnische Katastrophen ums Leben gekommenen Menschen ist verschwindend gering im Verhältnis zur Zahl der Opfer, die die technischen Errungenschaften schleichend, d. h. unterhalb der Bewußtseinschwelle, fordern. Dies hängt mit der Bedeutung des Wortes »Katastrophe« im psychologischen Bereich und dessen Bewertung in den Medien zusammen.

Große Flugzeugunglücke füllen die Zeitung, Großfeuer oder chemische Unfälle, Naturkatastrophen machen Schlagzeilen; von jenen, die bei einem Verkehrsunfall ums Leben kommen, liest man allenfalls im Lokalteil. Die offensichtliche Katastrophe, das ist der große Knall. Die Unfälle durch Leichtsin-

und Stromschlag im Haushalt, die Verkehrstoten, die Raucher nicht zuletzt, das sind – statistisch gesehen – die wahren Dramen, gegenüber denen wir zu sehr die Augen verschließen. Die zunehmende Verseuchung der Umwelt mit ihrer globalen Folge einer Weltklimaveränderung, die Ölverschmutzung der Meere und die daraus resultierende Vernichtung eines lebenswichtigen Nahrungsreservoirs, die Ausrottung von Pflanzen und Tieren mit ihren erheblichen Konsequenzen – dies sind die eigentlichen Existenzkrisen der nächsten Generationen und *nicht* die wenigen Großunfälle – und sei es mit verheerenden Auswirkungen.

Fazit: Es ist im Ansatz verfehlt, sich vorwiegend auf die Aufspürung von Ri-

siken infolge technischen Versagens zu konzentrieren – es gilt vorrangig, den verborgenen schleichenden sekundären, ja teilweise tertiären Risiken der modernen Großtechnik nachzuspüren.

b) Urängste und pseudorationale Contras

Die Kernenergie und Chemie besitzen gegenüber den profanen Existenzgefahren Feuer, Flut, Erdbeben, Sturm und Seuchen etwas Ungewisses und Beklemmendes. Radioaktivität und Giftgase rauben, weil sie meistens der menschlichen Wahrnehmung entzogen sind, die Hoffnung, durch Früherkennung, Gegenmaßnahmen oder wenigstens Flucht dem Unentrinnbaren doch noch entkommen zu können.

Da werden *Urängste* wach!

Diese Tatsache hat auch einen entscheidenden Einfluß auf die Diskussion über die Sicherheit von Kernkraftwerken. Das Interesse der Öffentlichkeit wird nicht durch die 99,99%ige Sicherheit bestimmt, sondern durch das verbleibende Hundertstel Risiko. Außerdem ist das Streben nach persönlicher Sicherheit die wesentlichste Triebkraft des menschlichen Lebens. Aus diesen Gründen würden wohl auch sofort sämtliche Atommeiler der westlichen Welt geschlossen, wenn durch eine einzige nukleare Katastrophe jene von den Experten für den schlimmsten Fall berechneten 15 000 Menschen stürben, die sich jahraus, jahrein allein auf Deutschlands Straßen zu Tode fahren.

Es existiert also, und dies zu leugnen wäre unredlich, eine schwerwiegende irrationale Komponente in der Diskussion um die Sicherheit von Kernenergie- und Chemieanlagen!

Dabei ist noch nicht einmal berücksichtigt, welchen ungeheueren positiven Nutzen wir von diesen Technologien haben.

2. Risikostudien

a) Grundsätzliches

Die wachsende gesellschaftspolitische Auseinandersetzung mit den Gefahren der Großtechnologien, speziell der Kernenergie, hat zu der Entwicklung einer neuen Forschungsrichtung geführt: Risikobetrachtung (Risk Assess-

ment). Dr. Jobst Conrad vom Frankfurter Batelle Institut ordnet ihr sechs wesentliche Aufgaben zu:

- Risiken von Technologien zu identifizieren und nach Möglichkeit quantitativ zu berechnen,
- Risiken verschiedener Art miteinander zu vergleichen,
- Risiken und Nutzen von Technologien gegeneinander abzuwägen,
- Kriterien für die Akzeptanz von Risiken innerhalb der Gesellschaft zu entwickeln,
- Einstellungen und Verhalten von Individuen und Organisationen gegenüber Risiken zu analysieren,
- ökonomische und politisch praktikable Verfahren zur Verringerung von Risiken zu erarbeiten.

b) Grenzen der Aussagekraft

Die Probleme der Risikoforschung beginnen bereits dort, wo sie sich ihre Ziele setzt: Risiken abzuschätzen, für die es wenig, manchmal keine Erfahrungswerte gibt.

So sind sich die Fachleute dieser Disziplin zwar weitgehend einig, daß Atom- und Chemiekatastrophen mit einem sehr großen Schadensausmaß relativ selten sind, über die Frage des »wie selten?« ist man allerdings durchaus unterschiedlicher Meinung. Dies ergibt sich auch aus einem Vergleich der Ergebnisse der Rasmussen-Studie, einer Untersuchung der Union of Concerned Scientists, mit der Deutschen Risikostudie und anderen Berechnungen. Die Erfahrung aus rund 200 Reaktorbetriebsjahren kommerzieller Kernenergie bietet einfach keine angemessene statistische Basis für Risikoprososen über die 5000 Reaktorjahre, die in diesem Jahrhundert noch zu erwarten sind, heißt es in dem vielbeachteten Bericht der Ford-Foundation. Mit einfachen Worten: Die Datenbasis ist sehr dünn, fast zu dünn, und die daraus resultierenden Probleme von Risikoanalysen für den Bereich der Kernenergie liegen auf der Hand.

- Die Bestimmung von Risiken ist modellabhängig. Da jedes Modell die Realität auf spezifische Aspekte reduziert, ist damit die Gefahr gegeben, daß wesentliche Risiken übersehen werden (Beispiel: etwa der Kabelbrand im Reaktor Browns Ferry

oder auch die Wasserstoffblase von Three Mile Island).

- Risikoanalysen werden an einem bestimmten Objekt vorgenommen (in der Deutschen Risikostudie z. B. am Reaktortyp Biblis B.). Die Ergebnisse können damit nur begrenzt auf andere Objekte übertragen werden.
- Der Einfluß menschlichen Verhaltens ist in Risikoanalysen schlecht quantifizierbar (Beispiel: der Psychopate in der Schaltzentrale).

Jede Risikoanalyse ist zudem durch die Fantasie ihrer Autoren begrenzt, was besonders für den Bereich menschlichen Versagens gilt. Manche Eventualitäten, wie Krieg und Sabotage, lassen sich genauso wenig berechnen wie die Wahrscheinlichkeit, daß Sicherheitseinrichtungen absichtlich ausgeschaltet werden (wie im Reaktor Brunsbüttel) geschehen) oder gar ein psychisch kranker Betriebsingenieur verrückt spielt und einen Reaktor mutwillig zum Meltdown, also zur Kernschmelze, bringt.

Hinzu kommt noch eine weitere sachgebundene Schwachstelle von Risikoanalysen: Man setzt immer nur voraus, daß in einem Unfallablauf nur zwei grundsätzliche, voneinander unabhängige Fehler passieren können, wobei unerheblich ist, ob dieser nun vom Bedienungspersonal oder durch einen Materialfehler hervorgerufen wurde! In Three Mile Island jedoch hat sich gezeigt, daß innerhalb von 15 Minuten 6 Fehler gemacht wurden. Viele Fachleute plädieren daher für eine Abkehr von diesem deterministischen Prinzip und befürworten stattdessen eine probabilistische Analyse, die alle erdenklichen Unfallabläufe berücksichtigt und ihnen eine Wahrscheinlichkeit zumißt.

Beispiel:

Situation a – Zwei grundlegende voneinander unabhängige Fehler. Ein Elektriker schaltet bei Arbeiten an einer Verteilung den Hauptstromkreis nicht ab (erster Fehler) und benutzt nichtisoliertes Werkzeug (zweiter Fehler).

Situation b – Vier grundlegende voneinander unabhängige Fehler. Ein Autofahrer beachtet ein Vorfahrtsschild nicht (erster Fehler/menschliches Versagen), fährt ohne Licht, so daß der andere ihn zu spät erkennt (zweiter Fehler/menschliches Versagen), die Bremsen

funktionieren nicht (dritter Fehler, Materialschaden) und ein Reifen platzt (vierter Fehler, Materialfehler).

Die beiden Beispiele zeigen, erst recht auf technische Großanlagen angewandt, daß man mit ein wenig Fantasie die Anzahl der grundlegenden voneinander unabhängigen Fehler beliebig erhöhen kann (... aber auch auf ein unzulässig niedriges Maß reduzieren kann ...).

Das besondere und generelle Manko von Sicherheitsstudien ist jedoch, daß sie zwar die Wahrscheinlichkeit eines nuklearen Desasters mit Tausenden von Toten voraussagen können, jedoch nicht, wann mit einem solchen extrem seltenen Ereignis zu rechnen ist.

Einem Flugzeugunglück am Boden mit mehr als 500 Toten war in Rasmussens Risikostudie die Wahrscheinlichkeit von einmal in 1000 Jahren eingeräumt worden; schon zwei Jahrzehnte nach dem erstmaligen Einsatz von Großflugzeugen ereignete sich jedoch ein solcher Unfall, als zwei vollbesetzte Jumbo-Jets auf dem Vorfeld des Flughafens von Teneriffa kollidierten und 526 Menschen ihr Leben lassen mußten.

Mehr noch! Nach den Berechnungen der Deutschen Risikostudie ist ein Ereignis wie jenes in Three Mile Island eigentlich nur alle 10000 Reaktorjahre zu erwarten. Es geschah aber schon 20 Jahre nach der Geburtsstunde der Kernenergieversorgung, also nach rund 1600 Reaktorjahren!

(Definition: Wenn ein Reaktor 30 Jahre in Betrieb ist, sagt man dazu 30 Reaktorjahre – wenn 6 Reaktoren 5 Jahre in Betrieb sind, ergeben sich ebenfalls 30 Reaktorjahre. Die weltweite Erfahrung bis Ende 1981 betrug etwa 2000 Reaktorjahre.)

Aus den inzwischen für jeden Leser wohl sichtbar gewordenen Grenzen von Risikostudien ergeben sich im wesentlichen zwei Konsequenzen:

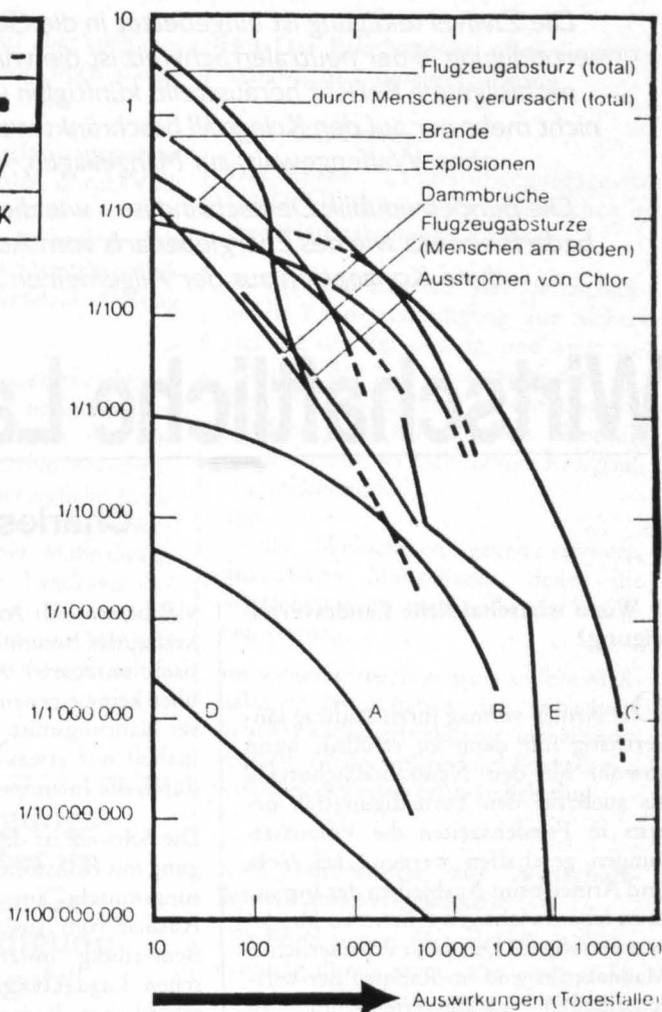
- die weitere Erhöhung der Sicherheit nach dem jeweiligen Stand von Wissenschaft und Technik und
- die lückenlose Vorbereitung auf den nuklearen Großunfall.

Da niemand ernsthaft bezweifelt, daß Reaktoren der ersten Generationen einen wesentlich niedrigeren Sicherheitsstandard besitzen als neue Kernkraftwerke, damit also definitionsgemäß

**R i s i k o -
A n a l y s e**

**KERNENERGIE /
ALLG. TECHNIK**

Häufigkeit der Unfälle pro Jahr



* In der amerikanischen Rasmussen-Studie wurde erstmals das errechnete Risiko, bei einem Reaktorunfall sofort (Kurve A) oder durch Langzeitschäden (Kurve B) ums Leben zu kommen, mit anderen Risiken der Technik verglichen, welche auf Erfahrungswerten beruhen. Für die Spätodesfälle kam die Union of Concerned Scientists wenig später

zu wesentlich anderen Ergebnissen (Kurve C); ebenso die Deutsche Risikostudie für Soforttote (Kurve D) und Spätote (Kurve E). Dies illustriert die Unsicherheit von Risikoberechnungen für die Kerntechnik, solange die Datenbasis aufgrund der geringen Erfahrungen sehr dünn ist.

»unsicherer« sind, ergibt sich daraus zwangsläufig die Notwendigkeit einer sicherheitstechnischen Nachrüstung (sog. Backfitting), wobei es keine »Güterabwägung zwischen wirtschaftlichem Nutzen und Sicherheit« geben dürfe, wie der frühere Staatssekretär Dr. Günter Hartkopf aus dem Bundesministerium des Inneren betont hat.

Die zweite Konsequenz des begrenzten Aussagewertes von Risikobetrachtungen im Bereich Reaktorsicherheit hat mindestens ebenso entscheidende Be-

deutung. Selbst wenn sich bei einer fortwährend erhöhten Sicherheit (Anpassung an den Stand der Technik) das sogenannte Restrisiko ständig verkleinert, aber niemals gleich Null werden kann, erst recht unberechenbar bleibt, wann dieser Rest eigentlich akut wird, d. h. zum Unfall führt, kann daraus nur die Notwendigkeit einer effektiven Vorbereitung auf Atomkatastrophen abgeleitet werden.

Quelle: aus einem Beitrag in SURVIVAL NEWS 3/83

Die Zivilverteidigung ist eingebettet in die Gesamtverteidigung. Ein weiterer Teil der Gesamtverteidigung in der neutralen Schweiz ist die wirtschaftliche Landesverteidigung. Diese soll, wie der nachfolgende Bericht herausstellt, künftighin im Rahmen der sicherheitspolitischen Maßnahmen nicht mehr nur auf den Kriegsfall beschränkt werden, sondern auch auf den Fall äußerer Bedrohung ohne Waffengewalt, auf Mangellagen, Wirtschaftsembargo, weltweite Mißernten.

Die Bundesrepublik Deutschland ist – wie die Schweiz – bei der Deckung des Nahrungsmittelbedarfs ebenso wie des Energiebedarfs vom Ausland abhängig. Deshalb stellen wir unseren Lesern diese Konzeption aus der Allgemeinen Schweizerischen Militärzeitschrift 9/83 vor.

Wirtschaftliche Landesverteidigung

Charles Parisod

1 Wozu wirtschaftliche Landesverteidigung?

Die Armee vermag ihren Auftrag längerfristig nur dann zu erfüllen, wenn sowohl für den Neutralitätsschutzfall als auch für den Verteidigungsfall bereits in Friedenszeiten die Voraussetzungen geschaffen werden, daß Volk und Armee beim Ausbleiben der Importe an lebenswichtigen Gütern zu überleben vermögen! Die dafür erforderlichen Maßnahmen sind im Rahmen der wirtschaftlichen Landesverteidigung zu treffen.

Aufgrund der fortschreitenden Integration der Märkte laufen dabei die sicherheitspolitischen Aspekte der wirtschaftspolitischen Konkurrenzfähigkeit des Landes oft zuwider. Es galt also, eine Lösung zu finden, durch welche die wirtschaftliche Entwicklung des Landes nicht übergebührlich durch die unerläßlichen Maßnahmen im Rahmen der wirtschaftlichen Landesverteidigung beeinträchtigt wird.

2 Sicherheitspolitische Lagebeurteilung

2.1 Beurteilungskriterien

Im Rahmen der Konzeption unserer Gesamtverteidigung nimmt die wirtschaftliche Kriegsvorsorge einen sehr hohen Stellenwert ein. Warum?

Auf dem Industriesektor fehlen uns praktisch sämtliche, wirtschaftlich wichtigen Rohstoffe. Auf dem Gebiete der Energiewirtschaft ist die Lage nicht

viel besser; mit Ausnahme der Wasserkräfte, des Brennholzes und der energetisch nutzbaren Abfälle verfügen wir über keine eigenen Energiequellen. Unser Nahrungsmittelbedarf wird im Normalfall nur etwas mehr als zur Hälfte durch die Inlandproduktion gedeckt.

Die Schweiz ist deshalb für die Versorgung mit Rohstoffen, Energie und Nahrungsmitteln in sehr weitgehendem Ausmaß vom Ausland abhängig. Bei der Beurteilung unserer sicherheitspolitischen Lage kommt deshalb der wirtschaftlichen Bedrohung große Bedeutung zu. Dabei sind folgende Faktoren zu werten, die bekanntlich sowohl einzeln als auch miteinander auftreten können:

- Die außenpolitische Lage
- Die militärische Bedrohung
- Die wirtschaftliche Bedrohung
- Die Spionage
- Der Terrorismus
- Die Subversion.

2.2 Zur wirtschaftlichen Bedrohung

Die Entwicklung der weltwirtschaftlichen Lage ist in den vergangenen Jahren in noch vermehrterem Maße durch Unsicherheit und Unstabilität gekennzeichnet gewesen. Die Inflationsraten haben nicht nur in den Entwicklungsländern, sondern auch in den Industriestaaten zum Teil in beängstigender Weise zugenommen. Die Währungen waren großen Schwankungen unterworfen; die stark erhöhten Zinssätze führten zu gewaltigen Kostensteigerungen und damit

zu einer rezessiven Wirtschaftslage mit sehr unterschiedlichem Beschäftigungsgrad und zum Teil hohen Arbeitslosenquoten.

Das führte auch in traditionell wichtigen Branchen und Märkten zu ernsthaften, strukturellen Problemen. Die Möglichkeiten einer vermehrten außenwirtschaftlichen Bedrohung unserer Existenzgrundlagen sind dadurch noch ausgeprägter zutage getreten.

Was das für unser Land heißt, ist leicht verständlich, wenn wir uns die nachfolgenden Zahlen über unseren Eigenversorgungsgrad auf dem Rohstoff-, Energie- und Nahrungsmittelsektor vor Augen halten:

Rohstoffe	Eigenversorgungsgrad	Auslandsabhängigkeit
Rohstoffe	5 %	95 %
Energie	15 %	85 %
Nahrungsmittel	50 %	50 %
davon:		
Brotgetreide	55 %	45 %
Zucker	35 %	65 %
Speiseöle und -fette	10 %	90 %
Reis, Kaffee,		
Tee, Kakao	0 %	100 %
Futtermittel	25 %	75 %

Der Bedarf auf diesen Sektoren wird aber bis ins Jahr 2000 – vor allem aufgrund der Konsumsteigerungen in den Entwicklungsländern – weltweit wesentlich mehr als die Bevölkerungszunahme ansteigen und damit nicht nur in den Industriestaaten, sondern vor allem

auch in den Entwicklungsländern immer größer werden. Das Abhängigkeitsverhältnis der rohstoffarmen Industrienationen nimmt dadurch maßgeblich zu. Der Kampf um wirtschaftlich wichtige Einflusssphären dürfte somit verschärft werden. Dabei ist nicht auszuschließen, daß die Befriedigung vitaler Bedürfnisse notfalls auch durch den Einsatz von Waffengewalt sichergestellt wird. Nur eine umfassende, den Bedürfnissen entsprechende Sicherung der Versorgung von Volk und Armee, die ein Durchhalten und Überleben gestattet, vermögen deshalb unsere Abwehrbereitschaft glaubwürdig zu untermauern!

3 Die wirtschaftliche Landesverteidigung

3.1 Grundsätzliches

Die wirtschaftliche Landesverteidigung ist damit zu einer strategischen Hauptaufgabe im Rahmen der Gesamtverteidigung geworden. Sie ist ein unerläßliches Instrument davon und hat einen namhaften Beitrag zu ihrer Dissuasionswirkung zu leisten.

Innerhalb der wirtschaftlichen Landesverteidigung ist dabei die Aufgabe der Versorgungssicherung wesentlich breiter geworden. Sie darf und kann nicht mehr nur auf den Kriegsfall ausgerichtet sein. Bereits im Zustand relativen Friedens können empfindliche Zufuhrstörungen auftreten, welche unsere Versorgungsbereitschaft für den Verteidigungsfall gefährden. Die Sicherstellung der Landesversorgung soll deshalb künftig im Rahmen unserer sicherheitspolitischen Maßnahmen nicht mehr nur auf den Kriegsfall und alle damit verbundenen strategisch möglichen Fälle beschränkt werden. Es ist vielmehr unerläßlich, die Sicherstellung auch auf den Fall machtpolitischer, äußerer Bedrohung ohne Anwendung von Waffengewalt (machtpolitische Erpressung) sowie auf den Fall von Mangellagen (weltweiten Mißernten, wirtschaftliches Embargo usw.), denen die Wirtschaft nicht mehr selbst zu begegnen vermag, auszuweiten.

3.2 Verfassungsrechtliche Grundlagen

Diese Überlegungen haben gezeigt, daß die künftige Versorgungssicherung primär bestimmt auf den Kriegsfall ausge-

richtet sein muß, daß sie aber auch modernen Krisenlagen, wie oben dargestellt, begegnen können muß.

Die entsprechenden, verfassungsrechtlichen Grundlagen wurden durch Volk und Stände am 2. März 1980 mit überwältigendem Mehr gutgeheißen. Die Grundlagen unserer Versorgungspolitik wurden dabei in der Bundesverfassung wie folgt verankert:

»Wenn das Gesamtinteresse es rechtfertigt, ist der Bund befugt, nötigenfalls in Abweichung von der Handels- und Gewerbefreiheit, unter anderem Vorschriften zu erlassen über vorsorgliche Maßnahmen der wirtschaftlichen Landesverteidigung und auch über Maßnahmen zur Sicherstellung der Landesversorgung mit lebenswichtigen Gütern und Dienstleistungen bei schweren Mangellagen, denen die Wirtschaft nicht selbst zu begegnen vermag.«

» Die Versorgungspolitik leistet im Rahmen der Gesamtverteidigung einen maßgeblichen Beitrag zur Dissuasionswirkung, also zur Kriegsverhinderung. «

Die neue verfassungsrechtliche Grundlage erlaubt es dem Bund, lenkende und eingreifende Maßnahmen zur Sicherstellung der Versorgung bei kriegerischer oder machtpolitischer Bedrohung (wirtschaftliche Landesverteidigung), aber auch Vorkehrungen gegen schwere Mangellagen zu treffen, welche die Wirtschaft nicht selbst zu beheben vermag.

Die Ausführungsbestimmungen zu diesem neuen Verfassungsartikel werden im neuen Landesversorgungsgesetz geregelt, das anstelle des bisherigen Bundesgesetzes über die wirtschaftliche Kriegsvorsorge tritt. Das neue Landesversorgungsgesetz ist soeben, am 1. September 1983, in Kraft getreten.

3.3 Das Bundesgesetz über die wirtschaftliche Landesversorgung

3.3.1 Gliederung

Das neue Landesversorgungsgesetz (LVG) gliedert sich im wesentlichen in zwei Hauptabschnitte, nämlich:

— Die Maßnahmen der wirtschaftlichen Landesverteidigung zur Sicherstellung der Versorgung, und zwar sowohl für den Fall machtpolitischer, äußerer Bedrohung ohne Anwendung von Waffengewalt (einschließlich Neutralitätsschutzfall) als auch für den Kriegsfall (Verteidigungsfall) und

— die Maßnahmen gegen schwere, quantitative Mangellagen, denen die Wirtschaft nicht mehr selbst zu begegnen vermag.

Im weiteren regelt es auch andere Maßnahmen im Rahmen der wirtschaftlichen Landesverteidigung, insbesondere auch solche, welche zum Schutze von Vermögenswerten erforderlich sind.

3.3.2 Maßnahmen zur wirtschaftlichen Landesverteidigung

Der Bund sichert für den Fall einer Bedrohung durch Krieg oder einer anderen, unmittelbaren oder mittelbaren machtpolitischen Bedrohung, im Rahmen der Gesamtverteidigung und in Zusammenarbeit mit den Kantonen und der Wirtschaft, die Versorgung des Landes mit lebenswichtigen Gütern und Dienstleistungen. Die Vorratshaltung, insbesondere die Pflichtlagerhaltung, ist dabei die wichtigste der ständigen Maßnahmen. Sie ist in der Regel Aufgabe der Wirtschaft. Dazu kommt die vorsorgliche Sicherstellung von lebenswichtigen Dienstleistungen, namentlich auf dem Gebiete des Transportwesens.

Zur Sicherstellung der Pflichtlagerhaltung kann der Bundesrat die Einfuhr bestimmter, lebenswichtiger Güter der Bewilligungspflicht unterstellen. Er bedient sich dabei des indirekten Zwanges. Importberechtigt ist nur, wer sich durch Vertrag gegenüber dem EVD verpflichtet, innerhalb der Landesgrenzen ständig einen bestimmten Pflichtvorrat solcher Waren auf Lager zu halten. Die Einzelheiten dieser Pflichtlagerhaltung werden durch einen Pflichtlagervertrag geregelt. Dieser Pflichtlagervertrag kann vorschreiben, daß der Lagerhalter einer

Pflichtlagerorganisation angehört und sich an der Äufnung von Garantiefonds oder ähnlichen Einrichtungen seines Wirtschaftszweiges zur Deckung der Lagerkosten und des Preisrisikos auf den auf Pflichtlager gelegten Waren beteiligt. Die Garantiefonds werden durch die Erhebung von Beiträgen auf sämtlichen Importen von Waren gespeist, welche gemäß den einschlägigen Bundesratsbeschlüssen über die Vorratshaltung der Einfuhrbewilligungs- und Lagerhaltungspflicht unterstellt sind. Die Beiträge in die Garantiefonds werden so bemessen, daß die Mittel ausreichen, um das Preisrisiko auf den auf Pflichtlager gelegten Waren zu decken, die laufenden Lager- und Verwaltungskosten zu bestreiten sowie nötigenfalls für unversicherbare Risiken aufzukommen.

Das Ausmaß der Bedarfsdeckung der ordentlichen Pflichtlager wird vom Bundesrat im Einvernehmen mit den beteiligten Wirtschaftskreisen festgelegt. Der Bund beteiligt sich an dieser Bedarfsdeckung mindestens im Ausmaße des Kriegsbedarfes der Armee, wobei die bundeseigenen, durch das Oberkriegskommissariat verwalteten Pflichtlager in Friedenszeiten durch die Wirtschaft ausgewechselt werden müssen, weil der friedensmäßige Bedarf der Armee viel zu klein ist, um die umfangreichen Vorräte umzusetzen.

Ist die Versorgung mit lebenswichtigen Gütern und Dienstleistungen infolge kriegerischer oder machtpolitischer Bedrohung erheblich gefährdet oder gestört, kann der Bundesrat zusätzliche Maßnahmen treffen wie z. B. Steigerung und Anpassung der inländischen Produktion, Beschaffung zusätzlicher Güter, generelle Erhöhung der vorhandenen Vorräte und Verlagerung derselben ins Landesinnere. Er kann aber auch Bewirtschaftungsmaßnahmen (Kontingentierung, Rationierung usw.) anordnen. Mit der Inkraftsetzung von Maßnahmen bei zunehmender Bedrohung kann der Bundesrat den Organen der wirtschaftlichen Landesverteidigung auch das Requisitionsrecht einräumen. Die Requisition von Pflichtlagerbeständen ist dabei ausgeschlossen.

3.3.3 Zu den Maßnahmen gegen schwere Mangellagen zufolge von Marktstörungen

Zur Verhütung oder Behebung von schweren Mangellagen zufolge von

Marktstörungen (z. B. wirtschaftlichem Embargo, weltweiten Mißernten), denen die Wirtschaft nicht selbst zu begegnen vermag, kann der Bundesrat sowohl die Vorratshaltung als auch die Beschaffung und die Verteilung von Gütern fördern. Finanzhilfen darf er allerdings erst gewähren, wenn sich die Förderung nicht anders verwirklichen läßt.

Zur Sicherstellung der Versorgung des Landes mit lebenswichtigen Gütern kann er zudem Vorschriften erlassen über die zusätzliche Anlegung von Pflichtvorräten oder die Ausscheidung bestehender freiwilliger Pflichtlager. Reichen diese Maßnahmen nicht aus, so kann der Bundesrat zur Behebung von Mangellagen für bestimmte lebenswichtige Güter die Freigabe der zusätzlich angelegten oder ausgeschiedenen Pflichtlager anordnen und damit auch innere Unruhen, Run- und Hamsterscheinungen verhindern.

4 Maßnahmen zur Versorgungssicherung

4.1 Ernährungsplanung

Von der gesamtschweizerischen Oberfläche von 4 129 315 ha entfallen 25 % auf völlig unproduktives Land. 25 % sind Wald und 42 % Alpweiden und Graswirtschaft. Die restlichen 8 % entfallen auf offene Ackerflächen, einschließlich dem Rebland.

Der friedensmäßige, durchschnittliche Kalorienbedarf pro Kopf und Tag beläuft sich auf zirka 3200 Kcal. Davon werden in Friedenszeiten zirka 1650 Kcal oder etwas mehr als 50 % aus der Inlandsproduktion gedeckt. Im Rahmen der Ernährungsplanung könnte die Inlandsproduktion durch entsprechende Ausdehnung der offenen Ackerfläche während 4 (vier!) aufeinanderfolgenden Anbaujahren sukzessive von 265 000 ha auf 365 000 ha erhöht werden, womit ein Bedarf von 2370 Kcal pro Kopf und Tag gedeckt werden könnte.

Bei Abriegelung der Zufuhren könnte damit die Ernährung – allerdings bei massiver Verminderung des Ernährungsniveaus – sowohl für einen Neutralitätsschutzfall als auch für einen Kriegsfall zumindest während einer bestimmten Dauer sichergestellt werden, unter der Voraussetzung jedoch, daß das Saatgut und die Arbeitskräfte sowie die erforderlichen Treib- und Brenn-

stoffe für den Transport und die Verarbeitung zur Verfügung stehen.

Die Planung zeigt aber, daß der Nahrungsmittelbedarf in jedem Falle, also sowohl für die ersten 3 Jahre eines Neutralitätsschutzfalles als auch für einen sofort eintretenden Verteidigungsfall, nur durch ausreichende Vorräte sichergestellt werden kann, was denn auch seit langem mit Hilfe des Instrumentes der Pflichtlager geschehen ist.

4.2 Pflichtlagerhaltung

4.2.1 Bisherige Regelung

Im Rahmen der wirtschaftlichen Landesverteidigung hat der Bundesrat deshalb seit langem die erforderlichen Maßnahmen für eine angemessene Sicherstellung der Versorgung für den Kriegsfall angeordnet.

Die heute vom Bund (OKK) und der Wirtschaft gehaltenen Pflichtvorräte an importierten, lebenswichtigen Grundnahrungsmitteln vermögen in der Regel einen durchschnittlichen 11monatigen Friedensbedarf zu decken. Für Brotgetreide beträgt die Bedarfsdeckung sogar mehr als 12 Monate, Futtermittel 6 Monate, flüssige Treib- und Brennstoffe mehr als 6 Monate, Antibiotika 12 Monate, Seifen und Waschmittel 4 Monate.

Allein auf dem Sektor der importierten Grundnahrungsmittel (Zucker, Reis, Fett/Öl, Kaffee, Tee und Kakao) beläuft sich die Pflichtlagerhaltung heute auf zirka 500 000 t. Die jährlich dafür anfallenden Kosten betragen zirka 75 Millionen Franken, was einer Versicherungsprämie von Fr. 1.— pro Kopf und Monat der Bevölkerung entspricht. Dazu kommen noch die Kosten für die übrigen lagerpflichtigen Güter.

Gemessen am Ausmaß der Bedarfsdeckung unserer Pflichtvorräte dürfen die Kosten dafür, die ausschließlich von der Wirtschaft und den Konsumenten getragen werden, als bescheidene und vor allem auch langfristig vertretbare Versicherungsprämie bezeichnet werden.

4.2.2 Neuordnung

Die Versorgung des Landes mit lebenswichtigen Gütern und Dienstleistungen soll künftighin im Rahmen der Gesamtverteidigung nicht mehr nur auf den Kriegsfall beschränkt, sondern auch auf

andere unmittelbare oder mittelbare machtpolitische Bedrohungen (Erpressung) erweitert werden.

Obschon die Behebung von Mangellagen zufolge von fehlendem Angebot in der Regel Sache der Wirtschaft bleiben muß, sollen für gewisse Güter die Pflichtlagerbestände zu diesem Zwecke erhöht oder bestehende Pflichtlager dafür ausgeschrieben werden.

Eine klare Abgrenzung der Pflichtvorräte für die Behebung von Mangellagen einerseits und für die wirtschaftliche Landesverteidigung andererseits wird dabei unerlässlich sein. Erstrebenswert wäre dabei mindestens eine 3monatige friedensmäßige Bedarfsdeckung der Pflichtlager für die Behebung von Mangellagen und ein friedensmäßiger 9-Monats-Bedarf für die wirtschaftliche Landesverteidigung.

5. Schlußfolgerungen

Mit einer angemessenen Versorgungssicherung werden die Voraussetzungen für das Überleben von Volk und Armee in Neutralitätsschutz und im Verteidigungsfall geschaffen, auch wenn diesen strategischen Fällen eine Mangellage oder eine machtpolitische Erpressung vorausgegangen ist. Die Versorgungspolitik leistet damit im Rahmen der Gesamtverteidigung einen maßgeblichen Beitrag zur Dissuasionswirkung, also zur Kriegsverhinderung. Die für die Kriegsvorsorge Verantwortlichen haben dabei ihren Entschlüssen immer den schlechteren Gang der Dinge zugrunde zu legen, weil sie bei solchen Entschlüssen nie genau richtig liegen werden. Gleich wie bei der Handhabung der Sprengbefugnis ist man entweder zu pessimistisch und handelt zu früh, oder aber man kommt aus Optimismus oder falscher Lagebeurteilung zu spät!

Das Erstere jedoch ist reversibel und reparierbar, das Letztere aber möglicherweise ein irreparabler Schaden, vielleicht sogar eine Katastrophe. Auch der kriegswirtschaftlich Verantwortliche muß deshalb den spezifischen, oft auch heroischen Mut zum Handeln haben, wobei er den möglich schlechteren Gang der Dinge nicht verkennen darf.

Ist Kernkraft doch ein besonderer Saft?

Horst Meineke

Zu landläufigen Meinungen, Behauptungen, Vermutungen und Befürchtungen erhalten wir zugleich die entsprechenden Klarstellungen von kompetenter Seite.

Welche Gefahren bringt die Kernkraftherzeugung?

Behauptung

»Wir müssen nur etwas sparsamer mit Energie umgehen, beispielsweise mit etwas weniger Licht auskommen, dann brauchen wir keine Kernkraftwerke in der Bundesrepublik.«

Klarstellung

Die im Haushalt gebrauchte Energie wird verwendet für

Heizung	85 %
Warmwasser, Kochen	12 %
Licht, Haushaltgeräte	3 %.

Das bedeutet: Wenn wir zuhause Licht sparen, schonen wir unsere Glühbirnen, aber erreichen keinen nennenswerten Strom-Spar-Effekt. Bei der Heizung erreichen wir allerdings große Einsparungen, wenn wir uns daran gewöhnen, mit einer um ein paar Grad niedrigeren Zimmertemperatur auszukommen. Allerdings – Strom sparen wir dadurch nur

dann, wenn die Wohnung elektrisch beheizt wird. Die meisten Wohnungen werden aber mit Öl oder Kohle beheizt, und eine niedrigere Raumtemperatur wird zu einem (tatsächlich sehr wünschenswerten) niedrigeren Primärenergie-Verbrauch führen, aber kein einziges Kernkraftwerk überflüssig machen.

Auch die Fernwärme-Versorgung in Ballungsräumen führt zu Energie-Einsparungen, da der Wärmeverlust der einzelnen Heizanlagen entfällt und die Abwärme der Kernkraftwerke genutzt wird. Die Fernwärme-Erzeugung geschieht allerdings auf Kosten der Stromerzeugung in diesen Kraftwerken, so daß pro hundert Millionen Tonnen Steinkohle-Einheiten, die im Haushalt eingespart werden, ein Kernkraftwerk oder zwei Kohlekraftwerke extra gebaut werden müssen. Mit weniger Kraftwerken kommen wir also dadurch nicht aus.

Behauptung

»Das Risiko eines katastrophalen Reaktorunfalls ist ungewöhnlich hoch.«

Klarstellung

Auch nach dem Störfall im Kernkraftwerk von Harrisburg/USA gilt: das Risiko eines katastrophalen Reaktorunfalls ist relativ klein. Untersuchungen der deutschen Reaktorsicherheitsstudie zeigen, daß das Risiko, durch den Störfall eines Kernkraftwerkes zu Schaden zu kommen, weit unter allen natürlichen und technischen Risiken liegt; und bei mehreren tausend weltweit erreichten Reaktor-Betriebsjahren hat außerhalb eines Kernkraftwerkes noch kein Mensch irgendeinen ernst zu nehmenden nuklear verursachten Schaden erlitten – auch nicht in Harrisburg.

Behauptung

»Ein Kernkraftwerk kann wie eine Atombombe explodieren.«

Klarstellung

Es ist ein Jammer, daß die segensreiche friedliche Nutzung der Kernenergie einen so unangenehmen Vorfahren hat wie die Atombombe. Während Bomben nun mal möglichst gefährlich gebaut werden, werden Kernkraftwerke sicher gebaut, man kann sogar sagen: mehrfach sicher. Ihre Existenzberechtigung liegt in einer langfristigen sicheren Energieversorgung, und wenn jemand sich auch noch so viel Mühe geben würde – Kernmaterial explodiert nicht. Unsere Leichtwasser-Reaktoren arbeiten mit einer Uran-Mischung, die die gleiche Sprengfähigkeit hat wie drei Prozent Dynamit gemischt mit 97 Prozent Sand, nämlich gar keine!

Behauptung

»Kernkraftwerke sind stark gefährdet durch Flugzeugabstürze.«

Klarstellung

Aufgrund von Analysen bekanntgewordener Flugzeug-Abstürze und Absturz-Statistiken wurde für das Bundesgebiet festgestellt, daß die überwiegende Zahl der Flugzeug-Abstürze in unmittelbarer Nähe der Start- und Landeplätze stattfand. Demzufolge werden Kernkraft-

werke in der Nähe von Start- und Landeplätzen nicht genehmigt. Die bauliche Auslegung der Kernkraftwerke (z. B. mehrfach vorhandene räumlich getrennte Sicherheitssysteme jeweils unterschiedlicher Bauart, Stahlbetonkuppel) gewährleisten die Sicherheit der Anlagen gegen die dann noch möglichen Auswirkungen eines doch recht unwahrscheinlichen Flugzeug-Absturzes. Die Flugzeugführer sind ersucht, Kernkraftwerke in ausreichendem Abstand zu umfliegen und bei Übungsflügen die Bestimmung der Luftverkehrsordnung zu beachten. Für den militärischen Flugverkehr sind Kernkraftwerke genau wie andere Industrieanlagen als schutzbedürftige Objekte besonders gekennzeichnet und dürfen nach Möglichkeit nicht im Tiefflug überflogen werden. Die Bundesregierung ist der Überzeugung, daß eine Gefährdung der Kernkraftwerke durch den Absturz eines Flugzeuges nicht gegeben ist.

Behauptung

»Kernkraftwerke sind nicht erdbebensicher.«

Klarstellung

Kernkraftwerke werden so gebaut, daß sie das größte jemals an ihrem Standort gemessene Erdbeben überstehen, ohne daß man sie abschalten müßte. Ein Beispiel aus der Praxis: Das Erdbeben, das Anfang September 1978 vor allem im Gebiet Albstadt (Zollernalbkreis) vergleichsweise große Schäden angerichtet hat, ließ den zwischen Stuttgart und Heilbronn gelegenen Reaktor des Gemeinschaftskernkraftwerkes Neckar unberührt. Ein Erdbeben-Meßgerät innerhalb des Reaktor-Gebäudes verzeichnete keinerlei Regung.

Behauptung

»Kernkraftwerke erhöhen das Krebsrisiko.«

Klarstellung

In dieser Aussage liegt ein grundlegender Fehler. Nur wer nicht dem Problem auf den Grund geht, kann an ein erhöhtes Krebsrisiko glauben. Zwar ist bei 13 Kernkraftwerken in tausend Jahren theoretisch mit etwa zehn zusätzlichen Krebs-Toten zu rechnen. Aber hier hört die Rechnung eben nicht auf, denn wür-

den wir keine Kernkraftwerke bauen, um diese zehn Menschen am Leben zu erhalten, so müßte man statt dessen den Strom in Kohle- oder Ölkraftwerken erzeugen, deren Krebs-Risiko gewiß nicht unter dem von Kernkraftwerken liegt.

Behauptung

»Plutonium ist der gefährlichste Stoff, den wir kennen, und in Kernkraftwerken wird es in ungeheuren Mengen hergestellt.«

Klarstellung

Es ist bis heute kein Fall von Krebs nachgewiesen worden, der eindeutig durch Plutonium verursacht wurde. Auch die – um ein Beispiel zu nennen – in der Steward-Mancuso-Studie behauptete Häufung von Krebsfällen in Hanford durch Plutonium hat sich durch Überprüfung unabhängiger Forschungsinstitute als falsch erwiesen. Selbst wenn man sich Plutonium in die Adern spritzen würde – es dauerte 15 bis 45 Jahre, bis etwa dreißig Milligramm zu Krebs führen würden. Um den gleichen Effekt durch Inhalation zu erreichen, wäre die vier- bis fünffache Menge Plutonium erforderlich.

30 000mal mehr Plutonium – etwa ein Gramm – würde man bei »normaler« Nahrungsaufnahme benötigen.

Behauptung

»Nach der Stilllegung eines Kernkraftwerkes bleibt für immer eine strahlende Ruine übrig.«

Klarstellung

Eine Horror-Landschaft zeichnet sich auf der Netzhaut auf, ein Bild, das nie Wirklichkeit werden wird. Ein Kernkraftwerk kann abgebaut werden wie jedes andere Kraftwerk auch. Sicher, der Aufwand ist beim Kernkraftwerk größer, aber der heutige Stand der Technik entspricht voll der Aufgabe. Die radioaktiven Materialien müssen sorgfältig verpackt und entsorgt werden; alle dafür notwendigen Technologien sind bekannt. Um die Kosten der Endbeseitigung zu decken, werden schon während der Betriebszeit eines Kernkraftwerkes die erforderlichen finanziellen Rückstellungen angesammelt; sie belasten mit 0,05 Pfennig pro Kilowattstun-

de die Stromerzeugungskosten nur geringfügig.

Für die Stilllegung ausgedienter Kraftwerke zeichnen sich drei Verfahren ab:

a) Das einfachste Verfahren ist der »gesicherte Einschluß« aller aktiven Reaktor-Komponenten – etwa im Sicherheitsbehälter, der solchermaßen zur Endlagerstätte umfunktioniert wird. Es bleibt keine strahlende Ruine zurück, aber die Anlage muß weiterhin sicherheitstechnisch überwacht werden.

b) Auch die »totale Beseitigung« eines Kernkraftwerkes ist möglich: Aktive Teile werden mittels spezieller Verfahren zerkleinert, verpackt und können wie radioaktive Betriebsabfälle endgelagert werden. Das Verfahren ist aufwendig, hat aber den Vorteil, daß das Grundstück danach uneingeschränkt für andere Zwecke genutzt werden kann.

c) Es hängt von der Bauart des Kernkraftwerkes ab, ob es überhaupt stillgelegt werden muß. Bei modernen Reaktorkonzepten wird neuerdings in Betracht gezogen, daß selbst die Großkomponenten nach Ablauf ihrer Lebensdauer ausgetauscht werden können. Entsprechende Untersuchungen sind im Gange.

Behauptung

»Terroristen können Atombomben im Keller bauen.«

Klarstellung

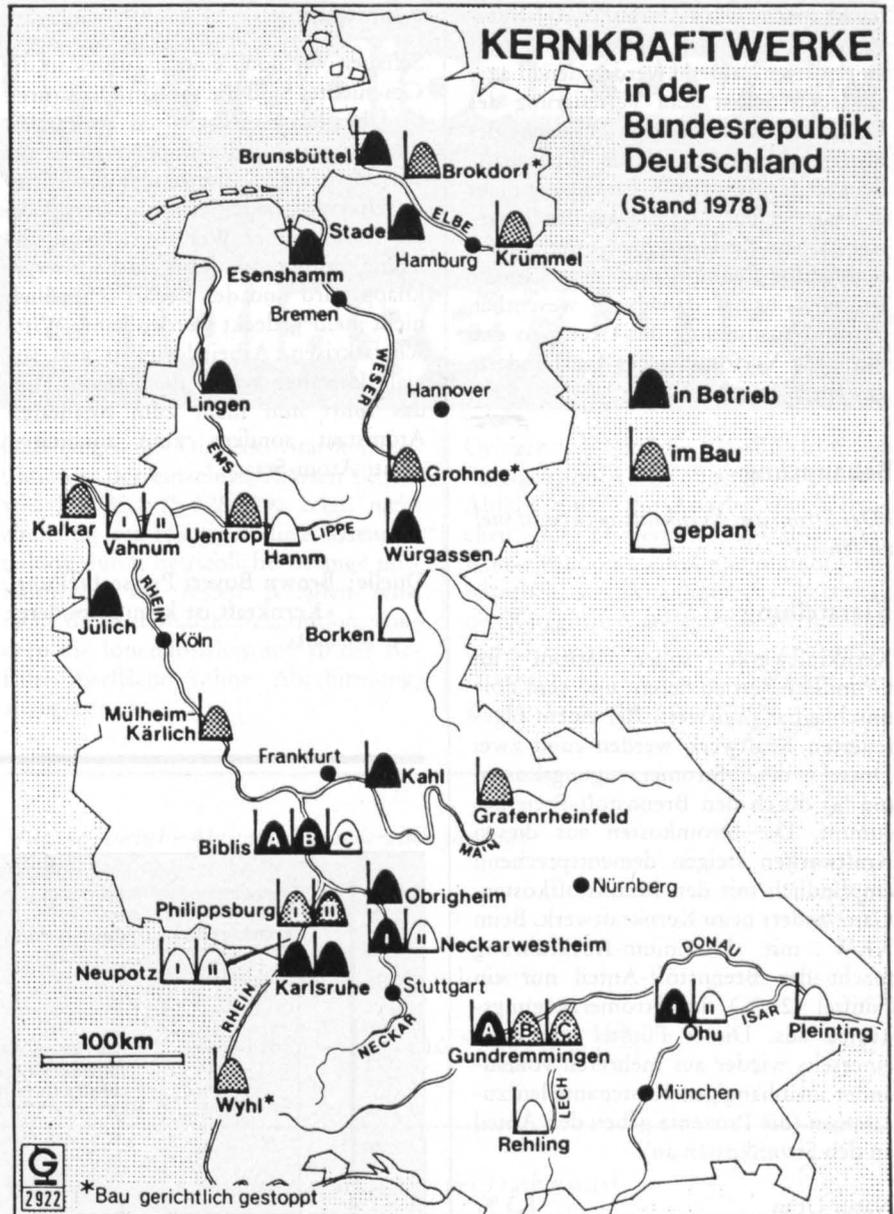
Die geringste Spaltstoffmenge zur Herstellung einer Atombombe liegt bei vier Kilogramm waffenfähigen Plutonium-Metalls, beziehungsweise bei 17 Kilogramm Uran-Metall mit einer U-235-Anreicherung von 93 Prozent. Ein derartiger Sprengsatz könnte nach sachkundiger Einschätzung nur in mehrjähriger Arbeit vieler qualifizierter Fachleute gebaut werden und würde – ohne den Spaltstoff – einen zweistelligen Millionenbetrag kosten. Nur Staaten können Bomben bauen.

Behauptung

»Die Uran-Vorräte auf der Welt reichen höchstens noch für zwanzig Jahre.«

Klarstellung

Diese niedrige Schätzung setzt allerhand voraus, das mit Sicherheit nicht gesche-



In der Bundesrepublik sind 15 kommerzielle beziehungsweise der Forschung dienende Reaktoren in Betrieb. 23 weitere befinden sich im Bau oder in der Planung. Die Zweite Fortschreibung des Energieprogramms der Bundesregierung vom 14. Dezember 1977 sieht eine Kernkraftwerkskapazität von 24 000 Megawatt im Jahre 1985 vor. Nach heutigen Prognosen wird diese Zahl nicht mehr erreicht werden können.

hen wird. Die Uran-Vorräte reichen nämlich nur noch dann zwanzig Jahre, wenn

1. nur das heute schon gefundene Uran, das mit heute vertretbaren Kosten gewinnbar ist, verwendet wird, also nicht das heute schon gefundene aber nur unter höheren Kosten zu gewinnende Uran,

2. keine weiteren Uranerzlager gefunden und ausgebaut werden,

3. keine fortgeschrittenen Reaktor-Typen eingesetzt werden. Alle drei Voraussetzungen sind unsachlich. Die bekannten Schätzungen der Uran-Reserven beschränken sich auf die kostengünstigen Gewinnungsklassen, und außerdem sind erst 15 Prozent der Erdober-

Kernkraft

fläche nach Uran-Vorkommen untersucht. Es sind noch große Uran-Funde zu erwarten, laufend werden neue Lager entdeckt. Selbst eine Verteuerung des Urans auf das wenigstens Dreifache des heutigen Preises wird die Wirtschaftlichkeit der Kernstrom-Erzeugung nicht in Frage stellen. Der Einsatz der fortgeschrittenen Reaktortypen – der Hochtemperatur-Reaktor und der Schnelle Brüter – bringt dann eine wesentlich bessere Ausnutzung des Urans, so daß die Uran-Versorgung für Jahrhunderte gewährleistet ist.

Behauptung

»Der Strom aus Kernkraftwerken ist viel zu teuer.«

Klarstellung

Kernkraftwerke sollen Strom im Grundlast-Betrieb liefern und sind dort unschlagbar preiswert. Bei einem ölgefeuerten Kraftwerk werden rund zwei Drittel der Stromerzeugungskosten (65 %) durch den Brennstoff-Preis bestimmt. Die Stromkosten aus diesen Kraftwerken steigen dementsprechend empfindlich mit den Brennstoffkosten. Ganz anders beim Kernkraftwerk. Beim KKW mit Plutonium-Rückführung macht der Brennstoff-Anteil nur ein Fünftel (21 %) der Stromerzeugungskosten aus. Dieses Fünftel setzt sich einerseits wieder aus mehreren voneinander unabhängigen Kostenanteilen zusammen (die Prozente geben den Anteil an den Stromkosten an):

Natur Uran	8,3 %
Anreicherung	4,8 %
Brennstoff-/Brennelement-Herstellung	3,4 %
Entsorgung	4,2 %

Das Bundesministerium für Forschung und Technologie nannte in seiner »Bürgerinformation Kernenergie« bei gleichem Einsatz der Kraftwerke Stromerzeugungskosten von 7,5 Pfennig je Kilowattstunde bei Steinkohle-Kraftwerken gegenüber 4,0 Pfennig bei Kernkraftwerken.

Behauptung

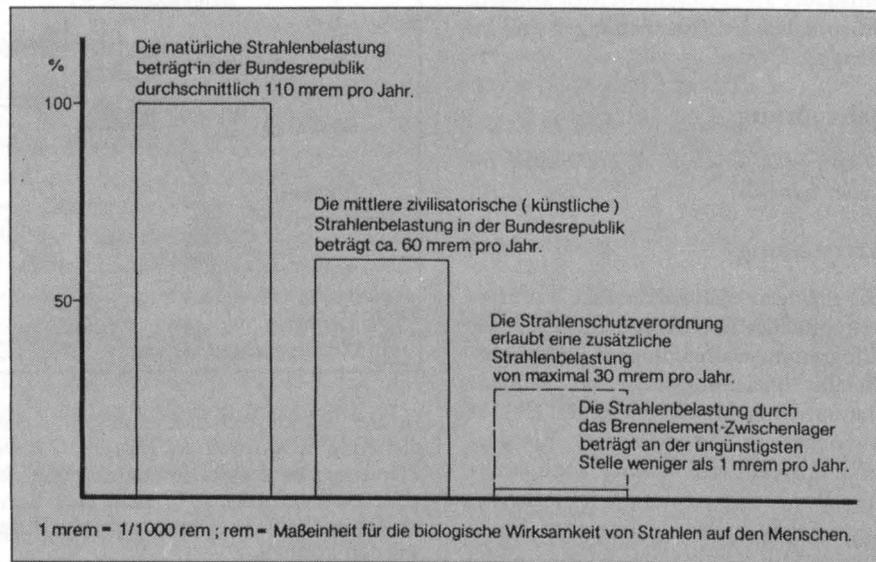
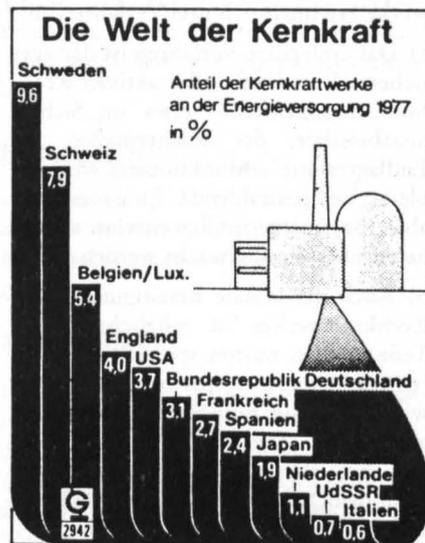
»Kernkraftwerke bringen den totalitären Atomstaat.«

Klarstellung

Schauen wir noch einmal zurück in die Geschichte. Sind die großen Diktaturen in Überfluß-Gesellschaften entstanden oder als verzweifelte Fluchtversuche aus wirtschaftlicher Not? Immer das letztere. Und was bedeutet das in bezug auf die Kernenergie? Wer Kernenergie ablehnt, nimmt in Kauf, daß Energie knapp wird und der Bedarf schließlich nicht mehr gedeckt werden kann. Wirtschaftskrisen, Arbeitslosigkeit und soziale Unruhen wären die Folgen. Und das führt nun nicht zum totalitären Atomstaat sondern zum totalitären »Anti-Atom-Staat«.

Quelle: Brown Boveri Presseabteilung, »Kernkraft ist kein besonderer Saft«.

Schweden deckt von allen Ländern der Erde den größten Anteil seines Energiebedarfs mit Kernenergie.



Zu unserem Schaubild: Die natürliche Strahlenbelastung, der die Menschheit seit jeher ausgesetzt ist, beträgt nahezu das Doppelte der künstlichen Strahlenbelastung. (Diese Belastung durch künstliche Strahlen beruht zu etwa 85 Prozent auf der Anwendung von Röntgen-Strahlen in der Medizin, insbesondere für Zwecke der Röntgen-Diagnostik.) Die Strahlenbelastung durch ein Brennelement-Zwischenlager oder ein Kernkraftwerk macht an der ungünstigsten Stelle nicht einmal ein Sechzigstel der mittleren künstlichen Strahlenbelastung aus.

Behandlung radioaktiver Abfälle für die Endlagerung

Beim Für und Wider Kernkraft spielt die Endlagerung wohl die entscheidende Rolle. Im medizinischen Bereich ist auf die Verwendung radioaktiver Stoffe nicht mehr zu verzichten, bei der Erzeugung von Energie in kerntechnischen Anlagen ist sie noch heftig umstritten – vor allem wegen des noch nicht zufriedenstellend gelösten Problems der Endlagerung der radioaktiven Rückstände. Wir stellen in ZIVILVERTEIDIGUNG IV/83 das Buch: Eugen Sauter »Grundlagen des Strahlenschutzes« aus dem Thiemig Verlag vor, aus dem wir diesen Beitrag übernehmen.

35. Behandlung radioaktiver Abfälle für die Endlagerung

Radioaktive Abfälle müssen aus dem Lebensraum des Menschen gebracht und einem Endlager (z. B. ein ehemaliges Salzbergwerk) zugeführt werden. Es ist daher notwendig, sie zuvor in eine für den Transport und die Endlagerung geeignete Form zu bringen. Entwicklungsarbeiten zur nuklearen Entsorgung sind fast ausschließlich in Großforschungszentren durchgeführt worden (194).

35.1. Klassifikation radioaktiver Abfälle

In kerntechnischen Anlagen können feste, flüssige und gasförmige radioaktive Abfälle auftreten; sie werden in schwach-, mittel- und hochaktive Abfälle eingeteilt.

Die Aktivitätskonzentrationen der einzelnen Klassen liegen, wie Tab. 35.1 (S. 528/529) zeigt, nicht eindeutig fest. Häufig ist die Klasseneinteilung durch betriebliche Belange mitbestimmt. Bei festen Abfällen wird nicht die Aktivitätskonzentration, sondern die Ionendosisleistung an der Behälteroberfläche (ohne Abschirmung) angegeben.

Gelegentlich wird die Klassifikation der flüssigen und gasförmigen radioaktiven Abfälle durch die Angabe von Vielfachen der mittleren höchstzulässigen Konzentration T eines Radionuklids für beruflich strahlenexponiertes Personal der Kategorie A angegeben, die sich aus den Grenzwerten G der Jahres-Aktivitätszufuhr der StrlSchV (577) aus folgenden Gleichungen ergeben.

Mittlere jährliche Aktivitätskonzentration für Luft

$$\begin{aligned} T [\mu\text{Ci}/\text{cm}^3] &= 6,17 \cdot 10^{-13} \text{ G [Bq/a]} \\ T [\mu\text{Ci}/\text{cm}^3] &= 2,28 \cdot 10^{-2} \text{ G [Ci/a]} \end{aligned} \quad (35.1)$$

Die letzte der beiden Gleichungen ergibt sich aus:

$$T \left[\frac{\mu\text{Ci}}{\text{cm}^3} \right] \cdot 2 \cdot 10^7 \left[\frac{\text{cm}^3}{\text{d}} \right] \cdot 365 \left[\frac{\text{d}}{\text{a}} \right] \cdot \frac{3}{500} \cdot 10^{-6} \left[\frac{\text{Ci}}{\mu\text{Ci}} \right] = G \left[\frac{\text{Ci}}{\text{a}} \right] \quad (35.2)$$

Mittlere jährliche Aktivitätskonzentration des Trinkwassers

$$\begin{aligned} T [\mu\text{Ci}/\text{cm}^3] &= 4,94 \cdot 10^{-9} \text{ G [Bq/a]} \\ T [\mu\text{Ci}/\text{cm}^3] &= 1,83 \cdot 10^2 \text{ G [Ci/a]} \end{aligned} \quad (35.3)$$

Die letzte der beiden Gleichungen erhält man aus:

$$T \left[\frac{\mu\text{Ci}}{\text{cm}^3} \right] \cdot 2500 \left[\frac{\text{cm}^3}{\text{d}} \right] \cdot 365 \left[\frac{\text{d}}{\text{a}} \right] \cdot \frac{3}{500} \cdot 10^{-6} \left[\frac{\text{Ci}}{\mu\text{Ci}} \right] = G \left[\frac{\text{Ci}}{\text{a}} \right] \quad (35.4)$$

35.2. Menge der anfallenden Abfälle

In der Bundesrepublik Deutschland ergaben sich im Jahr 1975 aus sämtlichen kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen etwa 4000 m³ feste radioaktive Abfälle und 2500 m³ flüssige Vorkonzentrate. Ein Teil der festen Abfälle wird eingeeignet, und die flüssigen Abfälle werden zu festen Produkten weiterverarbeitet, so daß das Gesamtvolumen der radioaktiven Abfälle aus dem Jahr 1975 rund 3500 m³ betragen dürfte. Aus Abb. 35.1 ist sowohl für feste als auch für flüssige radioaktive Abfälle zu entnehmen, wieviel Prozente der Aktivität in den einzelnen kerntechnischen Betrieben anfallen.

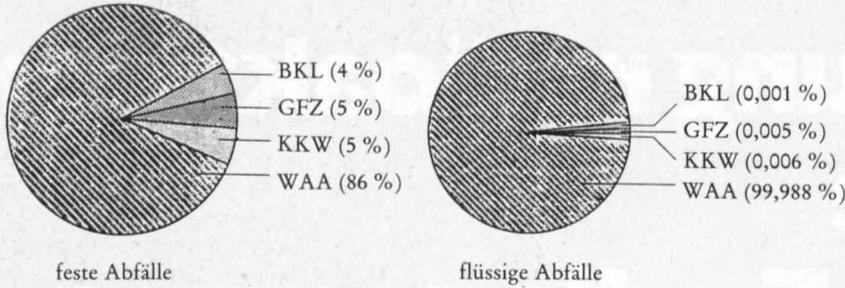


Abb. 35.1: Anfallende Aktivität in Prozent als Abfall in den verschiedenen kerntechnischen Bereichen der BRD (561)

BKL = Brennstoffkreislaufindustrie
 GFZ = Großforschungszentren (einschließlich der Landessammelstellen)
 KKW = Kernkraftwerke
 WAA = Wiederaufarbeitungsanlagen

Weitaus der größte Anteil des radioaktiven Abfalls entsteht in den Wiederaufarbeitungsanlagen des Kernbrennstoffs aus Reaktoren. Die Verteilung der β/γ -Aktivität auf die einzelnen Aktivitätsklassen ergibt sich aus Tab. 35.2. Der volumenmäßig größte Teil der radioaktiven Abfälle ist schwach aktiv. Das Volumen der anfallenden hochaktiven Abfälle ist vergleichsweise gering.

35.3. Volumenreduzierung von radioaktiven Abfällen für die Endlagerung

Aus Tab. 35.2 wird deutlich, daß bei der großen Menge der schwach aktiven festen und flüssigen Abfälle ihre Volumenminderung im Vordergrund des Interesses steht. Durch die Einengung der Abfälle werden nicht nur Transportkosten gespart, sondern auch die Lager Räume optimal genutzt. In einer kerntechnischen Anlage müssen daher hinreichend große Räume für das Aufarbeiten und Verpacken der radioaktiven Abfälle vorgesehen werden. Unter Umständen sind für einzelne Arbeitsvorgänge getrennte Räume erforderlich.

35.3.1. Feste radioaktive Abfälle

Aus der Tab. 35.2 ist zu entnehmen, daß die Menge der schwach radioaktiven Abfälle besonders groß ist. Der Einengung dieser Abfälle kommt daher besondere Bedeutung zu. Die Methoden der Verdichtung sind entwickelt und können auf breiter Basis angewandt werden. Aus der in Abb. 35.2 gezeigten Übersicht über die verschiedenen Verfahren zur Behandlung von festen schwach- und mittelaktiven Abfällen sind die einzelnen Behandlungsschritte zu entnehmen.

Veraschen

Eine besonders günstige Volumenreduzierung radioaktiver Abfälle wie Papier, Kunststoffe, Öle, Gummi und organische Abfälle, wie z. B. Kadaver, erhält man durch Verbrennen in hierzu geeigneten Verbrennungsanlagen. Die Anlage in Marcoule kann stündlich etwa 100 kg Feststoffe verbrennen, wodurch das Gewicht der Abfälle auf etwa 4 %, das Volumen auf 1,2 % der Ausgangswerte reduziert wird. Die Rauchgase enthalten etwa 8 % der in den Ofen eingebrachten Aktivität und werden in umfangreichen Einrichtungen vor ihrer Entlassung in die Atmosphäre gekühlt und gereinigt. Die Kosten für die vorbereitenden Arbeiten und Verbrennen je kg Material werden zu 3 bis 4 Franken angegeben (362).

Tab. 35.2: Verteilung der Gesamtaktivität auf die einzelnen Abfallarten [561]

Abfallart	Anteil in Prozent an	
	der Gesamtaktivität	dem Gesamtvolumen
flüssig hochaktiv	99,4	2,0
flüssig mittelaktiv	0,1	7,9
flüssig schwachaktiv	< 0,01	45,0
fest hochaktiv	0,5	6,9
fest mittelaktiv	0,01	6,1
fest schwachaktiv	< 0,01	32,1

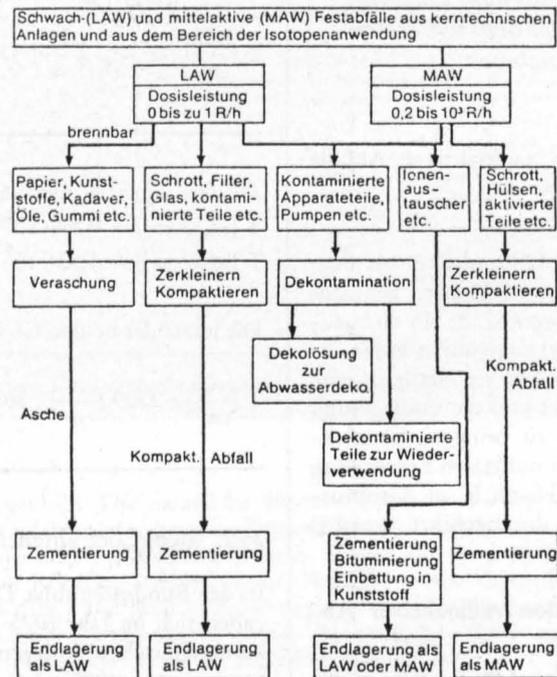


Abb. 35.2: Vereinfachtes Verfahrensschema für die Behandlung von festen schwach- und mittelaktiven Abfällen [562]

Tab. 35.1: Klassifikation der Abfälle nach dem Grad ihrer Radioaktivität

Abfälle	fest			gasförmig
	[561]	[562]	[342]	[342]
schwachaktiv	$< 5,16 \cdot 10^{-5} \frac{C}{kg \ h}$ $< 0,2 \ R/h$	$0-2,58 \cdot 10^{-4} \frac{C}{kg \ h}$ $0-1 \ R/h$	$\ll 5,16 \cdot 10^{-5} \frac{C}{kg \ h}$ $\ll 0,2 \ R/h$	$< 10^2 \ T$
mittelaktiv	$5,16 \cdot 10^{-5}-5,16 \cdot 10^{-4} \frac{C}{kg \ h}$ $0,2-2 \ R/h$	$> 2,58 \cdot 10^{-4}-ca. \ 0,258 \frac{C}{kg \ h}$ $> 1 \ R/h-ca. \ 10^3 \ R/h$	$> 5,16 \cdot 10^{-5} \frac{C}{kg \ h}$ $> 0,2 \ R/h$	$10^2-10^4 \ T$
hochaktiv	$> 5,16 \cdot 10^{-4} \frac{C}{kg \ h}$ $> 2 \ R/h$	-	$bis \ 25,8 \frac{C}{kg \ h}$ $bis \ 10^5 \ R/h$	$> 10^4 \ T$

flüssig				
	[561]	[562]	[342]	
schwachaktiv	$< 3,7 \cdot 10^9 \frac{Bq}{m^3}$ $< 0,1 \frac{Ci}{m^3}$	$> T-3,7 \cdot 10^9 \frac{Bq}{m^3}$ $> T-0,1 \frac{Ci}{m^3}$	$< 3,7 \cdot 10^7 \frac{Bq}{m^3}$ $< 10^{-3} \frac{Ci}{m^3}$ $< 10^3 \ T$	
mittelaktiv	$3,7 \cdot 10^9-3,7 \cdot 10^{14} \frac{Bq}{m^3}$ $10^{-1}-10^4 \frac{Ci}{m^3}$	$3,7 \cdot 10^9-3,7 \cdot 10^{14} \frac{Bq}{m^3}$ $10^{-1}-10^4 \frac{Ci}{m^3}$ $10^{-3}-10^2 \frac{Ci}{m^3}$	$3,7 \cdot 10^7-3,7 \cdot 10^{12} \frac{Bq}{m^3}$ $10^3 \ T-10^8 \ T$	
hochaktiv	$> 3,7 \cdot 10^{14} \frac{Bq}{m^3}$ $> 10^4 \frac{Ci}{m^3}$	-	$> 3,7 \cdot 10^{12} \frac{Bq}{m^3}$ $> 10^2 \frac{Ci}{m^3}$ $> 10^8 \ T$	

T ist die mittlere höchstzulässige Konzentration eines Radionuklids für beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie A, die sich aus dem in der StrlSchV (577) angegebenen Grenzwert der Jahres-Aktivitätszufuhr über Trinkwasser und Luft ergibt.

In der Bundesrepublik Deutschland sind Veraschungsanlagen nur im Kernforschungszentrum Karlsruhe, in der Kernforschungsanstalt Jülich und in der biologischen Forschungsanstalt Borstel errichtet worden. Die Erfahrung zeigt,

daß sich durch das Verbrennen der Abfälle Volumenreduktionen von 80:1 bis 100:1 ergeben (183). Die Asche enthält mehr als 99 % der Radioaktivität und kann mit Zement zu Beton verfestigt werden (412).

Die Karlsruher Verbrennungsanlage ist seit 1971 in Betrieb. Diese Anlage besitzt ein trockenes Abgasreinigungssystem. Die Rauchgase werden bei hohen Temperaturen durch keramische Filterkerzen geleitet und dadurch gereinigt.

Endlagerung

Die Ofen-Anlage ist mit Keramik ausgekleidet und dadurch bei der hohen Temperatur der Abgase gegen Korrosion relativ gut geschützt. Seit der Inbetriebnahme wurden etwa 5000 m³ feste Abfälle verbrannt. Die Asche wurde mit Beton vermischt und die Masse in Fässer gefüllt. Insgesamt waren 300 Fässer erforderlich (562).

In der Kernforschungsanlage Jülich gelang eine wesentliche Verbesserung der Verbrennungseinrichtung durch eine einfache »innere Filterung« der Rauchgase. In einer Nachverbrennungskammer wird der Rauchgasstrom mit den noch unverbrannten Anteilen durch eine hochwarmfeste Filtermatte geleitet, auf deren Oberfläche sich eine Aschenschicht aufbaut. Bei den dort herrschenden Temperaturen (1000 °C) werden noch umsetzbare Bestandteile des Rauchgases durch zugeführte Nachverbrennungsluft verbrannt oder von katalytisch wirksamen Bestandteilen der Aschenschicht zurückgehalten (511).

Der Bau und Betrieb von Veraschungsanlagen verursacht relativ hohe Kosten. Wirtschaftliche Gesichtspunkte sprechen für den Betrieb von einigen wenigen, zentral benutzten großen Anlagen, für die ein guter Nutzungsfaktor gegeben ist (51; 377). Es bedarf wohl kaum eines Hinweises, daß die Erstellung und der Betrieb solcher Verbrennungsanlagen behördlicher Genehmigung bedürfen.

Zerkleinern und Kompaktieren

Nichtbrennbare radioaktive Abfälle werden gegebenenfalls zerkleinert und durch Paktierpressen auf ein geringeres Volumen gebracht. Der Preßvorgang ist technisch einfach. »Die Preßlinge werden in einen aus Lochblech gefertigten Korb ausgestoßen, der in ein 200-l-Faß eingesetzt ist.« Das Faß wird mit Zementbrei ausgekleidet, so daß der Preßling allseitig gleichmäßig von einem Betonmantel umschlossen ist (562). Die Kosten für die Beschaffung der Einrichtungen und deren Betrieb sind vergleichsweise gering.

35.3.2. Schwach- und mittelradioaktive Flüssigkeiten als Abfälle

Nichtableitbare radioaktive Flüssigkeiten müssen aufgearbeitet werden. Abb. 35.3 gibt eine vereinfachte Übersicht über die verschiedenen Behand-

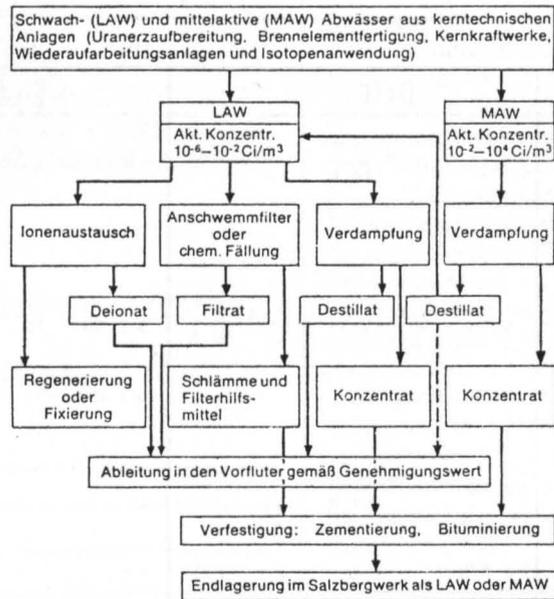


Abb. 35.3: Vereinfachte Übersicht über die zur Behandlung von schwach- und mittelaktiven Abwässern anzuwendenden Verfahrensschritte [562]

lungsmethoden. Die angewandten Verfahren zur Einengung der radioaktiven Flüssigkeiten sind bereits in Abschnitt 34.28 »Wasseraufbereitung« beschrieben worden. Die anfallenden Konzentrate werden aus Sicherheitsgründen für Transport und Endlagerung in eine feste, wasserunlösliche Form übergeführt. Im folgenden wird auf die verschiedenen Verfahren zur Verfestigung der anfallenden Konzentrate hingewiesen. Jene Verfahren sind zu bevorzugen, die bei tragbarem Aufwand Endkonzentrate liefern, die weitgehend wasserunlöslich sind und dadurch hohe Sicherheit bei der Endlagerung gewährleisten. Für den großtechnischen Einsatz kommen das Einzementier- und das Bituminierverfahren in Frage (223; 273; 274; 276; 286; 364). Diese Verfahren haben sich schon mehr oder weniger bewährt, wenn auch an ihrer Verbesserung noch gearbeitet wird.

Einzementieren

Zum Einzementieren vom Schlamm oder wasserhaltigen Konzentraten werden 125 l radioaktives Konzentrat mit 62,5 l Zement und 40 l Vermiculit vermischt. Anschließend wird die Masse in 200-l-Fässer eingefüllt. Die Elutionsraten betragen 2 bis $12 \cdot 10^{-2} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$. Ein wesentlicher Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, daß keine kostspieligen

Einrichtungen erforderlich sind. Allerdings können je 200-l-Faß nur etwa 100 l Schlamm (20 kg Feststoffe) gebunden werden (377). Unter Berücksichtigung der Kosten für Verpackung, Transport und Lagerung ist das Einzementieren nicht preisgünstiger als das Bituminierverfahren. Die Volumenreduktion beträgt nur etwa 1/5 der des Bituminierverfahrens. Ferngesteuerte Betonierungsanlagen können Vorteile bringen und sind zu empfehlen, wenn die Aktivitätskonzentrationen der Schlämme größer sind als $3,7 \cdot 10^7 \text{ Bq/cm}^3$ (1 mCi/m^3) (362).

Bituminieren

Bei diesem Verfahren (362; 364) werden die Schlämme, die bei der Aufarbeitung flüssiger radioaktiver Abfälle entstehen, (ebenso aber auch z. B. Ionenaustauscherharze und feste radioaktive Abfälle) in 240 °C warmes Bitumen (Asphalt) eingerührt, wobei das Wasser verdunstet. Bei polyvinylchloridhaltigen Abfällen entstehen HCl- und Cl-Gase. Wenn ein Feststoffgehalt von etwa 40 % erreicht ist, wird die Masse z. B. in ein Standard-200-l-Faß gefüllt. Die Dichte der erstarrten Masse beträgt dann etwa $1,4 \text{ g/cm}^3$. In Auslaugversuchen mit Meerwasser wurden sehr geringe Elutionsraten ($6 \cdot 10^{-6} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$) festgestellt; sie sind also viel kleiner als bei den

beim Einzementieren der Abfälle anfallenden Betonkörpern. Selbst bei einer Energiedosis von 10^7 Gy (10^9 rd) wird die Elutionsrate bei Bitumenkörpern kaum beeinflusst, obgleich sie bei einer Energiedosis von 10^5 bis 10^6 Gy (10^7 bis 10^8 rd) zu schwellen beginnen. Wegen der schlechten Wärmeleitfähigkeit des Bitumens dürfte die Radioaktivität je Faß auf Bruchteile von $3,7 \cdot 10^{10}$ Bq (1 Ci) begrenzt sein. Die Kosten belaufen sich nach Angaben des Kernforschungszentrums Mol, das wesentlich zur Entwicklung dieses Verfahrens beigetragen hat, auf etwa 120,— Fr. je m^3 Schlamm. Obwohl das Verfahren relativ kostspielig ist, ist es doch wirtschaftlich, weil je 200-l-Faß bis zu 180 kg Feststoffe fixiert werden können (377).

35.3.3. Verfestigung hochaktiver Flüssigkeiten für die Endlagerung

Bei der Kernspaltung von Uran in Reaktoren entstehen 250 bis 300 verschiedene Radionuklide. Die kurzlebigen klingen weitgehend während der Lagerzeit der abgebrannten Brennelemente im Kühlbecken der Kernkraftwerke ab. Zur Gewinnung des in den Brennelementen noch vorhandenen Urans und des gebrüteten Plutoniums müssen die Brennelemente zu Wiederaufarbeitungsanlagen transportiert werden. Derartige Anlagen bestehen in der Bundesrepublik bisher nicht; es sind lediglich Versuchsanlagen in Betrieb, die nur einen geringen Bruchteil der in der Bundesrepublik anfallenden Brennelemente aufnehmen können. Bis zur Erstellung einer Wiederaufarbeitungsanlage werden die Brennelemente nach einer mehrmonatigen Kühlung in besonderen Becken der Kernkraftwerke entweder im Ausland (Frankreich) aufgearbeitet oder in einem Zwischenlager (in Planung befindlich) verwahrt.

Nach einem der verbreitetsten Verfahren erfolgt in der Wiederaufarbeitungsanlage zunächst eine Zerkleinerung der Brennelemente. Anschließend wird das Material in Salpetersäure aufgelöst und in einem mehrzyklischen Extraktionsprozeß Uran und Plutonium aus der Lösung gewonnen: diese enthält die hochaktiven Abfallstoffe. Bei einer nach dem Purex-Verfahren arbeitenden Wiederaufarbeitungsanlage fallen die hochaktiven Spaltstofflösungen im ersten Extraktionszyklus in Form einer wäßrigen

salpetersauren Lösung an, die etwa 99,95 % der in der Speiselösung vorhandenen Spaltprodukte enthält. Zur Aufarbeitung dieser Lösung schließen sich folgende Verfahrensschritte an:

1. Konzentrieren der primären Abfalllösung und Zwischenlagerung des Konzentrats in flüssiger Form in gekühlten Tanks,
2. Verfestigung des flüssigen Abfallkonzentrats nach einer angemessenen Abklingperiode und Verpacken des Verfestigungsproduktes in einen geeigneten Lagerbehälter,
3. Zwischenlagerung der hochaktiven Festprodukte in rückholbarer Weise in geschützten und überwachten Ingenieurbauwerken auf oder unter der Erdoberfläche,
4. Endlagerung (»Beseitigung«) der Festprodukte in einer geeigneten geologischen Formation (163).

Konzentrieren der hochaktiven Abfalllösung

Bei der Aufarbeitung nach dem Purex-Verfahren fallen je t Uran aus Brennelementen von Leichtwasser-Reaktoren 4 bis $5 m^3$ hochaktive Abfalllösung an, die von gelösten und mitgeschleppten organischen Extraktionsmitteln durch Dampf- oder Kerosinwäscher befreit werden. Diesem Prozeß folgt die Aufkonzentrierung in einem Verdampfer, wodurch das für die Tanklagerung anfallende Volumen reduziert wird. Die Lösung kann nicht beliebig hoch aufkonzentriert werden. Der Konzentrationsfaktor beträgt etwa 10. Bei einem Feststoffgehalt von 80 bis 170 g/l entstehen Abscheidungen. Die Wärmeleistung durch ionisierende Strahlung der in der aufkonzentrierten Flüssigkeit enthaltenen Radionuklide liegt im Bereich 16 bis $42 \text{ kJ} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ entsprechend etwa 4 bis $10 \text{ kcal} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$. Die wichtigsten der in der aufkonzentrierten Lösung nach 1 Jahr und nach 100 Jahren noch enthaltenen Radionuklide sind in Tab. 35.3 zusammengestellt.

Es wäre sicherheitstechnisch und ökonomisch von Vorteil, die Abfalllösungen unmittelbar nach ihrer Entstehung in beständige, feste Produkte überzuführen. Aus technischen und betrieblichen Gründen erscheint indessen eine Zwischenlagerung der hochaktiven Abfalllösungen notwendig. Für eine solche Zwi-

schlenlagerung von salpetersauren Konzentraten sind u. a. folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

- Herstellung der Tanks aus nichtrostendem Stahl,
- Wasserkühlung mit Rohrschlangen aus nichtrostendem Stahl zur Abführung der Zerfallswärme ($T < 65^\circ \text{C}$),
- Umwälzung der hochaktiven Lösung zur Vermeidung von Siedeverzug und Ablagerungen auf dem Boden der Tanks,
- Abführung von Radiolysegasen,
- Edelstahlwannen zum Auffangen etwaiger Leckverluste,
- Reservetanks.

Die Zwischenlagerung hochaktiver Flüssigkeiten bedarf der ständigen Überwachung und Wartung der hierzu notwendigen Anlagen. Unter diesen Voraussetzungen kann die Lagerung sicher ausgeführt werden (163).

Verfestigung hochaktiver Flüssigkeiten

Eine Endlagerung hochaktiver Flüssigkeiten ist abzulehnen. Die Verfestigung dieser Abfälle ist das einzig realistische Verfahren. Aus den radioaktiven Flüssigkeiten muß ein wasserunlösliches, temperatur- und strahlenbeständiges, gut wärmeleitendes, unbrennbares und chemisch stabiles Verfestigungsprodukt hergestellt werden. Das Kalzinationsverfahren ist hierzu geeignet und auch das bekannteste.

Unter »Kalzinieren« versteht man das Austreiben flüchtiger Stoffe durch Erhitzen. Die hochradioaktiven Spaltproduktlösungen liegen meist als salpetersaure Salzlösungen vor und gehen beim Kalzinieren in Nitrate und/oder Metalloxide über. Es sind vier verschiedene Kalzinationsverfahren bekannt geworden, die alle in den USA ausgearbeitet wurden:

- Pot-Kalzination
- Wirbelbett-Kalzination
- Sprührohrfen-Kalzination
- Drehrohrfen-Kalzination

Im folgenden wird lediglich das Pot-Kalzinationsverfahren beschrieben, da bei den einzelnen Verfahren im wesentlichen nur die technischen Einrichtungen sich unterscheiden, nicht aber die Endprodukte in ihrer chemischen Beschaffenheit (163).

Endlagerung

Tab. 35.3: Aktivität einiger wichtiger Spaltprodukte der hochaktiven Lösung (Abfall) nach verschiedenen Abklingzeiten [163]

Radionuklid	Halbwertszeit	Aktivität je t aufgearbeiteten Urans nach			
		1 Jahr		100 Jahren	
		Bq	Ci	Bq	Ci
Sr 90	28,1 a	$2,79 \cdot 10^{15}$	75500	$2,43 \cdot 10^{14}$	6560
Y 90	64,0 h	$2,79 \cdot 10^{15}$	75500	$2,43 \cdot 10^{14}$	6560
Zr 93	$1,5 \cdot 10^6$ a	$6,96 \cdot 10^{10}$	1,88	$6,96 \cdot 10^{10}$	1,88
Zr 95	65,2 d	$9,99 \cdot 10^{14}$	27000	0	0
Nb 95	35,0 d	$2,19 \cdot 10^{15}$	59300	0	0
Tc 99	$2,1 \cdot 10^5$ a	$5,25 \cdot 10^{11}$	14,2	$5,25 \cdot 10^{11}$	14,2
Ru 103	39,5 d	$7,66 \cdot 10^{13}$	2070	0	0
Ru 106	1,0 a	$1,01 \cdot 10^{16}$	273000	0	0
Rh 106	30,0 a	$1,01 \cdot 10^{16}$	273000	0	0
Sb 125	2,7 a	$2,59 \cdot 10^{14}$	6990	0	0
Te 125m	58,1 d	$1,07 \cdot 10^{14}$	2890	0	0
Te 127m	109 d	$5,81 \cdot 10^{13}$	1570	0	0
J 129	$1,7 \cdot 10^7$ a	$1,41 \cdot 10^9$	0,038	$1,41 \cdot 10^9$	0,038
Cs 134	2,1 a	$6,48 \cdot 10^{15}$	175000	0	0
Cs 135	$3,0 \cdot 10^6$ a	$4,44 \cdot 10^{10}$	1,2	$4,44 \cdot 10^{10}$	1,2
Cs 137	30,0 a	$3,89 \cdot 10^{15}$	105000	$3,96 \cdot 10^{14}$	10700
Ba 137m	2,6 a	$3,63 \cdot 10^{15}$	98200	$3,69 \cdot 10^{14}$	9970
Ce 144	284 d	$1,69 \cdot 10^{16}$	456000	0	0
Zr 144	17,3 min	$1,69 \cdot 10^{16}$	456000	0	0
Pm 147	2,6 a	$3,15 \cdot 10^{15}$	85100	0	0
Sm 151	87,2 a	$4,26 \cdot 10^{13}$	1150	$1,93 \cdot 10^{13}$	521
Eu 152	12,0 a	$4,11 \cdot 10^{11}$	11,1	$1,33 \cdot 10^9$	0,036
Eu 154	16,0 a	$2,46 \cdot 10^{14}$	6650	$3,38 \cdot 10^{12}$	91,3
Eu 155	1,8 a	$1,88 \cdot 10^{14}$	5090	0	0

Pot-Kalzinationsverfahren

Der Prozeßbehälter (Pot) ist zugleich auch Behälter für den verfestigten Abfall. In einen solchen Behälter (Durchmesser 20 bis 30 cm, Länge 220 cm) wird die hochradioaktive Flüssigkeit eingespeist und von außen zonenweise beheizt. Die Konzentration der Flüssigkeit wird dabei immer größer; schließlich scheiden sich an der Wand Feststoffe ab. Die Feststoffschicht wächst nach innen. Der Widerstand für den Wärmetransport nimmt zu und die Verdampfungsleistung ab. Wenn der »Pot« nahezu mit Feststoff gefüllt ist, wird der Behälter auf etwa 900 °C erwärmt. Da-

bei trocknet und kalziniert der Feststoff. Der Pot wird anschließend dicht verschweißt und zu einem Zwischenlager transportiert. Kalzinate sind für die Endlagerung nicht geeignet. Sie müssen hierzu in glasartige oder keramische Materialien (534) umgearbeitet werden. Man kann sie auch in ein geeignetes Matrixmaterial einbetten. Alle diese Maßnahmen haben den Zweck, die Auslaugung durch Wasser zu verringern. In der Bundesrepublik Deutschland wird insbesondere an folgenden Verglasungsverfahren gearbeitet:

— Borsilikatverfahren mit einem Walzentrockner, wie es bei der KFA Jülich

unter dem Namen FIPS entwickelt wird,

— das mit einem Sprühkalzinator arbeitende Borsilikatverfahren, das das Kernforschungszentrum Karlsruhe unter dem Namen VERA entwickelt,

— das von der Gelsenberg AG unter dem Namen PHOTO entwickelte Phosphatglasverfahren und

— das von der Gelsenberg AG und der Eurochemie unter dem Namen PAMELA entwickelte Phosphatglas-Metallmatrix-Verfahren (163) (PAMELA = Phosphatglasverfestigung mit anschließender Metalleinbettung zur sicheren Endlagerung von hochradioaktiven Spaltprodukten) (498; 533).

Es sei noch auf die Arbeiten im Hahn-Meitner-Institut (HMI) in Berlin-West hingewiesen, in denen versucht wird, »Borsilikatgläser durch gesteuertes Tempern in Glas-Keramiken mit verbesserten Eigenschaften hinsichtlich ihrer Endlagerung umzuwandeln«.

Neben der Kalzinier-Methode mit anschließender Verglasung sind noch andere Verfahren in der Entwicklung, die jedoch noch nicht so weit fortgeschritten sind, daß sie praktisch angewendet werden könnten. Der Vergleich der Vor- und Nachteile der verschiedenen technischen Methoden wird zu einem optimalen Verfahren führen.

Verglasen

Von den Argonne National Laboratories (206) wurde erstmals vorgeschlagen (1951), die hochaktiven Lösungen, die bei der Aufarbeitung von Brennelementen anfallen, einzutrocknen und unter Zugabe geeigneter Zuschläge zu glasartigen Massen zu verarbeiten. Nach diesem Verfahren wird das gewonnene Kalzinat mit Glasbildnern (Oxide der Elemente Silizium, Phosphor und Bor mit Calciumoxid als Flußmittel) bei 1100 °C verschmolzen. Es bildet sich eine flüssige Glasmasse, die in Behältern mit einem Durchmesser von 15 bis 30 cm gesammelt wird und dort erstarrt. Wegen des hohen Aktivitätsgehalts entwickelt die Glasmasse Wärme (etwa 50 W/l). Der Spaltproduktgehalt des Glases wird so bemessen, daß sich nach dem Abkühlen längs der Zylinderachse bei Borsilikatglas eine Temperatur von maximal 500 °C, bei Phosphatglas eine solche von 300 °C einstellt. Bei diesen

Temperaturen setzt auch längerfristig keine Rekristallisation des Glases ein. Die Glaszylinder werden bei der Anlieferung in die Endlagerstätten eine Oberflächentemperatur von 250 bis 300 °C aufweisen (163; 295; 195; 563).

Als Endlagerstätten für solche Zylinder kommen nur Salzstöcke in Frage. In einem Salzbergwerk werden in Abständen von etwa 10 m Bohrlöcher angelegt, deren Durchmesser nur wenig größer ist als der der Glaszylinder. Diese können in die Bohrlöcher eingesenkt werden. Mehrere Zylinder können übereinander gestellt werden. Gefüllte Bohrlöcher werden mit einem Betonstopfen und Salzgrus abgeschirmt.

35.4 Verpackung fester radioaktiver Abfälle für die Endlagerung

Die radioaktiven Abfälle müssen zu einem Endlager gebracht werden, aus dem eine weitere Verbringung nicht erforderlich ist. Bis 31.12.1978 konnten solche Abfälle unter bestimmten Bedingungen vom Versuchs-Endlager Asse II (Nähe Wolfenbüttel) aufgenommen werden. Ein neues Endlager steht noch nicht zur Verfügung, so daß derzeit keine Möglichkeit besteht, radioaktive Abfälle zu beseitigen. Trotzdem seien im folgenden die für Asse II gültigen Bestimmungen erwähnt, weil die Bedingungen für die Einlagerung in einem neuen Endlager vermutlich jenen von Asse II annähernd entsprechen werden.

Behältnisse

Radioaktive Abfallstoffe sind in der nachfolgend näher beschriebenen Art zu verpacken. Die Festigkeit und Dichtigkeit der Abfallbehälter darf nicht durch chemische und physikalische Vorgänge gefährdet sein (224). Die Behälter und das Verpackungsmaterial, gegebenenfalls auch die erforderliche Abschirmung, sind vom Ablieferer selbst zu beschaffen. Folgende Behälter können verwendet werden:

- a) Blechtrommel, 200 l
- b) Rollsickenfaß nach DIN 6637, 200 l
- c) Blechtrommel, 200 l, mit allseitiger innerer Betonauskleidung (etwa 5 cm)
- d) Rollreifenfaß, 200 l, nach DIN 6635 und 6636
- e) Rollreifenfaß, 200 l, wie bei d) in der schweren Ausführung mit abschraubba-

rem Deckel und Winkelring (Einheitsfaß)

f) Rollsickenfaß, 400 l

g) Rollsickenfaß, 400 l, mit allseitiger innerer Betonauskleidung (etwa 10 cm).

Für Abfallstoffe, die nicht in den genannten Behältern verpackt werden können (z. B. sperrige Güter), dürfen andere Behälter nur nach rechtzeitiger vorheriger Rücksprache mit der Abliefererstelle verwendet werden. Die maximalen Abmessungen betragen 2×1 m Grundfläche und 3,5 m Höhe. Das höchstzulässige Gewicht einschließlich eventuell erforderlicher Abschirmung u. dgl. beträgt 9,8 t.

Korrosionsschutz

Die Behälter müssen innen mit einem wirkungsvollen Anstrich gegen Korrosion versehen sein. Außen sollen sie einen dauerhaften gelben Anstrich und das Strahlenwarzeichen aufweisen (224). Bei Ablieferung der Behälter dürfen sie außen keine Korrosionserscheinungen zeigen und nicht beschädigt sein.

Kontaminationstest

Behältnisse mit radioaktiven Abfällen müssen vor Abgabe zur Endlagerung vom Ablieferer durch Wischtest auf äußerliche Kontamination geprüft sein. Die Kontamination darf nicht mehr als 3,7 Bq/cm² (10⁻⁴ µCi/cm²) bei β- und γ-Strahlern und nicht mehr als 0,37 Bq/cm² (10⁻⁵ µCi/cm²) bei α-Strahlern betragen. Die Wischprobe ist von einer Fläche von 300 cm² zu nehmen.

Maximal zulässige Dosisleistung außerhalb von Behältnissen für schwach radioaktive Abfälle

Die Dosisleistung an der Oberfläche von Fässern mit schwachaktivem Abfall darf an keiner Stelle den Wert von 5,16·10⁻⁵ C·kg⁻¹·h⁻¹ (200 mR/h) überschreiten. Bei maximal 10 % der Behälter dürfen Werte bis 2,58·10⁻⁴ C·kg⁻¹·h⁻¹ (1 R/h) auftreten.

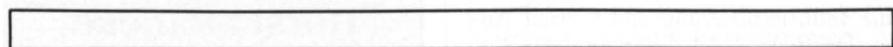
Kennzeichnung

Die Behälter müssen entsprechend der in Tab. 35.4 angegebenen Dosisleistungskategorien mit einem ca. 5–10 cm breiten, um den ganzen Behälter geführten Farbring gekennzeichnet sein. Sie sind durch einen mit Draht zu befestigenden Anhänger zu versehen, der außer der Versandanschrift und dem Strahlenwarzeichen folgende Angaben enthalten muß:

Abfallbehälter Nr.:
 Inhalt: Radioaktive Abfälle
 Radionuklide:
 Gesamtaktivität:
 Dosisleistung in 10 cm Abstand:
 Dosisleistung in 1 m Abstand

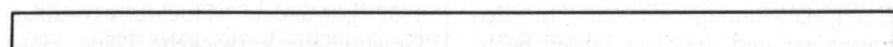
Für Radium-Abfälle gelten folgende Vorschriften:

3,7 · 10³ – 3,7 · 10⁵ Bq (0,1 – 10 µCi):
 dicht verschlossene Einzelbehälter mit trockenem Adsorptionsmittel
 3,7 · 10⁵ – 3,7 · 10⁶ Bq (10 – 100 µCi):
 dicht verlötete oder verschweißte Einzel-Metallbehälter mit trockenem Adsorptionsmittel



Tab. 35.4: Kennzeichnung von Behältnissen für Endlagerung

Dosisleistung		Kennzeichnung
C kg ⁻¹ h ⁻¹	mR/h	
0 – 2,58 · 10 ⁻⁵	0 – 100	keine
2,58 · 10 ⁻⁵ – 5,16 · 10 ⁻⁵	100 – 200	grün
5,16 · 10 ⁻⁵ – 1,29 · 10 ⁻⁴	200 – 500	blau
1,29 · 10 ⁻⁴ – 2,58 · 10 ⁻⁴	500 – 1000	rot



Die Suche nach neuen Energie-Quellen, die in unseren Tagen die Gemüter bewegt und nicht selten in die Frage mündet, ob denn nicht die Kraft der Sonne, des Windes und der Wellen ausreiche, die zur Neige gehenden Ölquellen zu ersetzen und die Kernenergie überflüssig zu machen, ist eigentlich ein altes Thema.

Jahrhundertlang hatten Bastler, Tüftler, Handwerker und Philosophen versucht, die Nutzung von Wasser und Wind zu verbessern – mit geringem Erfolg. Zwar gelang es, die umständlichen mechanischen Übersetzungen der Windmühlen zu vereinfachen und den Wirkungsgrad der Mahlwerke zu verbessern. Auch hatten die Schiffbauer und Segelmacher die schwerfälligen Dickschiffe der Spanier und Holländer zu schnellen Klippern entwickelt, die in Rekordzeiten die Meere kreuzten, doch für die eigentliche Produktion von Gebrauchsgütern stand fast ausschließlich die Muskelkraft von Mensch oder Tier zur Verfügung. Spinnräder, Schleifsteine oder die Blasebälge der Schmiedefeuer wurden von Hand oder Fuß betrieben, die Göpelwerke zum Heben von Erz oder Wasser von Pferden und Rindern bewegt.

Dampfmaschine und Dynamo

Erst die Erfindung der Dampfmaschine, die die in der Kohle gespeicherte Sonnen-Energie in mechanische Kraft umwandeln konnte, und die Entdeckung des dynamo-elektrischen Prinzips, die Generatoren und Elektromotoren möglich machte, leitete in einigen Ländern die Industrialisierung und – nach Anpassungsschwierigkeiten – in deren Gefolge eine Hebung des allgemeinen Wohlstandes ein, von der im Altertum oder Mittelalter selbst Kaiser und Könige nicht zu träumen gewagt hätten.

Zwei fossile Energieträger waren es, auf denen diese Entwicklung beruhte: Kohle und Öl. Bei beiden schienen die Reserven unerschöpflich zu sein. Doch der Blick auf die stürmisch steigenden Verbrauchskurven rief schon bald Warner auf den Plan, die auf die Erschöpflichkeit dieser Stoffe hinwiesen. Auf sie beriefen sich alle, die neue Formen der Energiegewinnung suchten. In den zwanziger und dreißiger Jahren beob-

Kraft aus Sonne Wind und Wellen

Alternative Energie- quellen?

Horst Meineke

achtete man ihre Projekte mit Interesse, aber man nahm sie nicht so recht ernst, denn ständig wurden neue Kohle- und Erdöllager entdeckt, so daß die düsteren Prognosen ungerechtfertigt erschienen.

Utopische Pläne

Dabei spielte die Windenergie von Anfang an eine wichtige Rolle. Die schon 1932 gegründete »Hochturmsyndikat-Gesellschaft« entwickelte Pläne, einen

540 Meter hohen Turm mit sechs Windrädern von je hundert Meter Flügelkreis-Durchmesser zu bauen, doch wurde dieses Projekt – trotz der geschätzten vergleichsweise günstigen 16 Millionen Mark Investitionskosten – nie realisiert.

Auch andere utopische Pläne, in einer 180 Meter breiten und 500 Meter hohen drehbaren Gitterturmfäche 28 Windturbinen mit einem Propeller-Durchmesser von je sechzig Metern unterzubringen, blieben im Planungsstadium stecken.

Nicht weniger phantastisch mutete das 1931 von Hermann Honnef geplante Großwindkraftwerk mit mehreren Windräder-Paaren von 160 Meter Durchmesser an, die bei Sturm aus der senkrechten Betriebsstellung in die Horizontale geklappt werden sollten.

30 000 »Windmühlen« für die USA

Aufsehen erregten auch die Überlegungen von William Heronemus, Professor an der Universität von Massachusetts. Er glaubte, daß in den USA im Jahre 2000 rund 1,5 Billionen Kilowattstunden durch Windkraftwerke erzeugt werden könnten – was etwa einem Bedarf des laufenden Jahres entspricht. Dafür würden 30 000 etwa 260 Meter hohe Türme benötigt, von denen jeder zwanzig Windturbinen tragen müßte. Das ergäbe rund 600 000 Turbinen.

Eine Alternative sah vor, entlang der Autobahn 250 Meter hohe Türme aufzustellen, zwischen denen – aufgehängt an starken Trossen – je zwanzig Windturbinen installiert würden, eine Variante, in Meeresbuchten auf 15 000 verankerten und pontonartigen Schwimmkörpern Stahlrahmenkonstruktionen von hundert Meter Breite und 160 Meter Höhe zu montieren, von denen jede 34 Windturbinen mit je hundert Kilowatt Leistung tragen sollte.

Dampfkessel mit Sonnenheizung

Nicht weniger abenteuerlich muten die frühen Versuche an, die Sonnenstrahlen direkt zu nutzen. Vermutlich war es Augustin Mouchot, der 1864 im französischen Tours als erster versuchte, einen

Dampfkessel mit Sonnenstrahlen zu heizen, angeregt vielleicht von der dem Archimedes zugeschriebenen Begebenheit, er habe während des zweiten Punischen Krieges aus dem von den Römern belagerten Syrakus die Schiffe der Angreifer mit starken Brennsiegeln in Brand gesetzt.

Und Dr. Rudolf Lämmel schrieb 1926: »Die Frage, ob man die Sonnenstrahlen nicht unmittelbar für Kraftzwecke verwenden kann, taucht seit Jahrzehnten immer wieder auf. Es würde sich dabei darum handeln, die tagsüber in der Luft enthaltene Wärme in Elektrizität oder mechanische Bewegung umzusetzen. Durch geeignete Spiegel lassen sich die Sonnenstrahlen bekanntlich sammeln, so daß auf diese Art eine Temperatur ziemlich hoch gesteigert werden kann. Natürlich braucht es um so mehr Spiegelfläche, je höhere Temperaturen man erzielen will. Wenn man den Sonnenstrahlen einen Hohlspiegel von einem Quadratkilometer Größe in den Weg stellen würde, so könnte man im Brennpunkt dieses Spiegels einen Hochofen einrichten.«

Solkraftwerk in den Pyrenäen

In die Praxis umgesetzt haben diesen Gedanken die Franzosen, die im 1400 Meter hoch in den Pyrenäen gelegenen Odeillo unweit Fort Romeu einen Sonnenofen errichteten. In dieser Anlage werden die einfallenden Sonnenstrahlen von 63 auf einem gegenüberliegenden Hügel montierten Spiegeln in einen Hohlspiegel gerichtet, der die Strahlung konzentriert und in einen Schmelzofen reflektiert. Bei 1100 Kilowatt Leistung wird eine Temperatur von 3800 Grad Celsius erreicht.

Seit dem Aufkommen der Halbleiter – auf ihnen basiert unsere gesamte moderne Elektronik – hat man überdies gelernt, nicht nur die Wärme-Energie der Sonnenstrahlen zu nutzen, sondern ihre Lichtstrahlen direkt in elektrischen Strom umzuwandeln.

Da die Produktion von »Solarzellen« jedoch wegen des erforderlichen Reinheitsgrades des als Basismaterial verwendeten Elementes Silizium noch außerordentlich teuer ist, wird dieses

Verfahren bisher vornehmlich dort angewendet, wo Kosten keine ausschlaggebende Rolle spielen: im militärischen Bereich und in der Raumfahrt. So werden Solarzellen zur Stromversorgung von Satelliten in Erdumlaufbahnen verwendet.

Nur ein einziges Gezeiten-Kraftwerk

Wer einmal auf einem Deich gestanden und das Kommen und Gehen des Meeres, das ewige Rollen der Brandung beobachtet hat, den wundert es nicht, daß sich unorthodoxe Denker schon früh überlegt haben, ob und wie die Kraft der Gezeiten oder des Wellenschlages auch für die Energiegewinnung nutzbar gemacht werden könnte. Doch hat dies ungleich weniger konkrete Ergebnisse gebracht als die Ansätze zur Nutzung von Wind und Sonne.

Trotz vieler Pläne gibt es bisher nur ein großes Gezeitenkraftwerk, nämlich an der Mündung der Rance an der französischen Kanalküste nahe der Hafenstadt St. Malo. Es hat eine Leistung von 240 Megawatt (elektrisch) und erzeugt pro Jahr 540 Millionen Kilowattstunden. Leider gibt es nur wenige Stellen auf der Welt, wo die Voraussetzungen für solche Kraftwerke gegeben sind, nämlich einen Unterschied von Hoch- und Niedrigwasser (Tidenhub) von mehr als acht Metern und eine »Flaschenhalsbucht«.

Programme zur Nutzung neuer Energien

Alle Bemühungen um die Nutzung von konventionellen Energiequellen wären sicherlich auf »Sparflamme« weitergegangen, hätte nicht die Ölpreiserhöhung der OPEC-Länder im Herbst 1973 bei gleichzeitiger Drosselung der Fördermenge die Menschheit – und dies vor allem in den an Öl und Erdgas armen Industrienationen wie Frankreich, Japan und die Bundesrepublik Deutschland – drastisch auf die Tatsache der Erschöpflichkeit der Reserven hingewiesen.

Seither sind in vielen Ländern Programme angelaufen, die Klarheit darüber

bringen sollen, wie Energie rationeller, sparsamer eingesetzt werden kann und welche neuen Energie-Quellen künftig einen nennenswerten Beitrag zur Deckung des Bedarfs leisten können.

Vielseitige Sonnenenergie

Den – vergleichsweise – größten Anteil an der künftigen Energie-Darbietung wird von den neuen Energie-Quellen wohl die Solarenergie haben, da sie gleich auf vier verschiedene Arten eingesetzt werden kann. Zum einen können die Sonnenstrahlen mit Hilfe von Kollektoren eingefangen und direkt zur Brauchwasserbereitung, Schwimmbadbeheizung und Raumklimatisierung, in heißen Zonen auch zur Meerwasser-Entsalzung verwendet werden. Dies ist ein rationelles, umweltfreundliches Verfahren, dessen Entwicklung BBC bereits ein halbes Jahr vor der Ölpreiserhöhung von 1973 in Angriff genommen und in das man zunächst große Hoffnungen gesetzt hatte. Inzwischen zeigte sich jedoch, daß sich das anfängliche Interesse der Bevölkerung nicht in kaufkräftige Nachfrage umsetzt, so daß BBC dieses ausgereifte System jetzt nur noch in südlichen Ländern mit starker Sonneneinstrahlung anbietet.

Außerdem kann die Sonnenenergie in Kraftwerken zur Stromerzeugung eingesetzt werden, wie mehrere Studien über solare Wärmekraftwerke zeigen. Dabei sollen die einfallenden Sonnenstrahlen mit Hilfe einer großen Zahl von Flachspiegeln, die durch »Heliostaten« dem Gang der Sonne stetig nachgeführt werden, in einem kuppelförmigen Absorber konzentriert werden. Dort soll die Strahlung Gase erhitzen oder Dampf erzeugen, die ihrerseits rings um die Kuppel angeordnete Gas- oder Dampfturbinen und Generatoren antreiben.

Schließlich können die Sonnenstrahlen durch Solarzellen auch direkt in Elektrizität umgewandelt werden. Dieses Verfahren ist zur Zeit noch zu teuer, wird aber in den nächsten Jahren durch Verbilligung der Zellenproduktion – man nennt den Faktor 20 – und Erhöhung des Wirkungsgrades wirtschaftlicher werden.

Solkraftwerke im Orbit

Solar-Kraftwerke – so eine Projektstudie der amerikanischen Flugzeugbaufirma Boeing – könnten auch als Super-satelliten in einer Erdumlaufbahn fest über einer Bodenanlage stationiert werden.

Nach den Boeing-Plänen, die selbst die erste Mondlandung in den Schatten stellen würden, finge das Solarkraftwerk – 36 000 Kilometer über der Erde schwebend – Sonnenstrahlen ein, wandelte sie mit Hilfe von 14 Milliarden Zellen in Mikrowellen-Energie um und schickte diese über eine Bordantenne (Durchmesser: 1 km) scharf gebündelt an ein großflächiges, etwa acht bis zwölf Kilometer großes Feld mit Kollektor-Antennen auf der Erdoberfläche.

Die Leistung eines solchen Kolosses am Himmel über uns – sein voraussichtliches Gewicht gibt Boeing mit 80 000 bis 100 000 Tonnen an – soll nach den Vorstellungen der Weltraumabteilung bei Boeing zehntausend Megawatt betragen und damit etwa achtmal so groß sein wie das Kernkraftwerk Mülheim-Kärlich, so daß sieben solcher Himmels-Kraftwerke ausreichen, um die gesamte zur Zeit installierte Kraftwerksleistung der Bundesrepublik Deutschland zu ersetzen. Die Kosten schätzt Boeing »irgendwo zwischen vierzig und achtzig Milliarden Dollar«.

Biomasse zum Verbrennen

Schließlich ist eine Nutzung der Sonnenenergie auch noch auf dem Umweg über Pflanzen möglich. Nach den Vorstellungen des amerikanischen Energieministeriums sollen entweder besonders kohlenstoffhaltige Pflanzen wie Mais, Zuckerrohr oder Algen auf dem Weg über die Photo-Synthese direkt zur Erzeugung von Kohlenwasserstoffen, wie zum Beispiel Erdgas, oder reinem Wasserstoff verwendet oder aber in »Energieplantagen« Pflanzen angebaut werden, die Sonnenenergie mit relativ geringen Investitionskosten schnell in »Biomasse« aus brennbarer Zellulose wie beispielsweise Holz verwandeln.

Mit anderen Worten: Man will schnellwachsende Bäume wie Pappeln oder Sy-

komoren produzieren, deren Holz dann in Wärmekraftwerken verbrannt und in elektrische Energie umgewandelt werden kann. Entscheidendes Problem: Die Pflanzen müssen sich nach dem »Abernten« wieder aus den Wurzeln vermehren, damit keine Pflanzarbeiten anfallen. Diese »Plantagen« würden pro Quadratmeile pro Jahr 4000 bis 6000 Tonnen Trockenmasse liefern – ausreichend für etwas mehr als ein Megawatt Kraftwerksleistung. Ein 500-Megawatt-Kraftwerk würde demnach eine Versorgungsfläche von knapp 2000 Quadratkilometern beanspruchen.

Das sind Größenordnungen, wie sie nur an wenigen Stellen unserer Erde verwirklicht werden können, beispielsweise in den dünnbesiedelten USA, wo große Flächen schlechter Böden brachliegen und zum Beispiel Tausende von Quadratkilometern im »Wilden Westen« nicht für den Feldbau genutzt werden können.

Für Europa jedoch ungeeignet

Die Flächen-Größenordnungen lassen allerdings auch erkennen, daß diese Art der Sonnen-Energie-Nutzung in europäischen Ländern kaum realisierbar sein dürfte – jedenfalls kaum als gezielter »Elektrizitätsanbau« auf landwirtschaftlicher Nutzfläche.

GROWIAN mit Mini-Chance

Energie aus Wind, Gezeiten und Erdwärme – Geothermie – hat in Westeuropa und vor allem der Bundesrepublik nur geringe Chancen. Doch um alle Möglichkeiten auszuschöpfen, hat das Bundesministerium für Forschung und Technologie eine »ins öffentliche Stromversorgungsnetz einspeisende Windkraftanlage« ausgeschrieben. Daß in den nahezu fünfzig Jahren, seit Hermann Honnef und andere ihre Projekte planten, bisher kein einziges wirtschaftlich betrieben werden konnte, stimmt nicht gerade zuversichtlich.

Die Anlage, die von der MAN und der Deutschen Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR) gebaut wurde und den Kurznamen GROWIAN (Große Windenergie-Anlage) trägt, soll

eine Leistung von zwei bis drei Megawatt haben (zum Vergleich: das Kernkraftwerk Mülheim-Kärlich hat 1300 Megawatt) bei Flügeldurchmessern bis zu 120 Metern und einer Turmhöhe zwischen achtzig und 130 Metern. Als Standort kommen nur Regionen in Frage, in denen die mittlere Windgeschwindigkeit größer als 4,5 Meter in der Sekunde beträgt, im Klartext: die deutsche Nordseeküste.

Wärme aus der Tiefe

Bei der systematischen Suche nach neuen Energiequellen hat man auch untersucht, welche Möglichkeiten die Erdwärme bietet, besteht doch das Erdinnere unter der nur knapp fünfzig Kilometer dicken Kruste, auf der wir leben, aus glutflüssigem Gestein – wie Vulkanausbrüche hin und wieder deutlich machen –, und Geologen schätzen die Temperatur des Erdkerns auf 2000 bis 20 000 Grad Celsius.

Fortgeschrittener in der Nutzung der Erdwärme als Energieträger sind die Vereinigten Staaten.

Gezeitenkraftwerke

Auch die Kraft der Gezeiten und der Brandung hat trotz der veränderten energiepolitischen Ausgangslage nur kleine Chancen. Das gilt sowohl für ein britisches Projekt an der Severn-Mündung bei Cardiff, ein sowjetisches Vorhaben an der Tuloma-Mündung bei Murmansk, ein argentinisches Projekt am Golf von San Matias wie auch für den amerikanischen Plan Fundy-Bay, gelegen zwischen dem Bundesstaat Maine und der kanadischen Halbinsel Neuschottland.

Vulkankraftwerk in der Toskana

Auch Italien verfügt über ein geothermisches Kraftwerk bei Lardorello am Monte Cerboli in der Toskana nahe Florenz. Dieses geothermische Kraftwerk mit zur Zeit 390 Megawatt elektrischer Leistung reicht aus, um eine Großstadt mit 400 000 Einwohnern zu mäßigem Abnehmerpreis mit umweltfreundlicher Energie zu beliefern.

Ein modernes Dampfkraftwerk mit einer Leistung von heute immerhin 700

Megawatt gibt es in den Rocky Mountains. Es liefert der etwa 130 Kilometer südlich gelegenen Weltstadt San Francisco schon jetzt einen Großteil ihres Energiebedarfs.

Nicht überall finden sich optimale, wirtschaftlich vertretbare Lösungen zum Anzapfen der aus dem Magma an die Erdoberfläche gelangenden Energien. Theoretisch kann man sich von jedem Punkt der Erde ihrem glutflüssigen Erdkern nähern, könnte man nur tief genug bohren. Doch die Grenzen sind schnell erreicht – technisch wie auch wirtschaftlich, denn beim Tiefenaufschluß wachsen die Bohrkosten schneller als die Teufe. Während eine 3000 Meter Produktionsbohrung vier Millionen Mark kostet, verschlingt eine 6000 Meter Aufschlußbohrung bereits 18 Millionen Mark. Eine ultratiefe Bohrung kostet schon 24 bis 30 Millionen Mark. Daher sucht man Stellen, an denen sich die Erdglut ohnehin an der Oberfläche bemerkbar macht. Beispiel: die berühmten Geysire auf Island, im Yellowstone Park (Vereinigte Staaten), in Japan, auf den Philippinen und auf Neuseeland. In vielen Ländern wird heute schon Erdwärme mit dem Vorteil relativ großer Umweltfreundlichkeit genutzt: in der Sowjetunion, in den Vereinigten Staaten, in Italien, Island, Neuseeland.

Suche nach Erdwärme mit Vorrang

In den Vereinigten Staaten wurde 1970 die Suche nach Geothermal-Feldern zur »nationalen Vorzugsaufgabe« erklärt. Der Kongreß, neuerdings in ernster Sorge über die zukünftige Energieversorgung, verabschiedete inzwischen die »Geothermal Steam Act« zu staatlicher Förderung für Erdwärme-Erschließung sowie -Nutzung (250-Millionen-Dollar-Fünfjahresplan).

Nach der Forschung gilt der ganze pazifische Saum Amerikas, von Feuerland bis nach Alaska, als geothermisch vielversprechende Region. Ein weiterer Streifen verbindet Äthiopien mit dem Ostafrikanischen Graben, ein dritter, viel größerer, ist der vulkanreiche Gürtel im Westen des Pazifiks, eingeschlossen die Philippinen und Japan.

Viel »heißer« Boden

In diesen Gebieten liegen die Hauptarten geothermischer Tätigkeit: Felder, in denen Heißwasser austritt, die Naßdampf und Trockendampf ausströmen. Mit diesen lassen sich Turbinen direkt betreiben; bei jenen muß man Wärmeaustauscher einschalten, um Wasser eines separaten Arbeitskreissystems zu erhitzen.

Auf dem speziell dem Komplex Geothermik gewidmeten Symposium von Pisa (1970) wurde festgestellt, daß sich auf dem Erdrund weit mehr »heiße« Gebiete als bisher angenommen aufschließen lassen. Zur Zeit beläuft sich die Gesamtleistung aller auf Tiefenwärme basierenden Kraftwerke auf kaum viel mehr als tausend Megawatt. Zwar werden Geothermal-Kraftwerke in der Gesamt-Energiebilanz der Erde nie einen bedeutenden Anteil haben. Für manche, mit anderen Naturkräften sonst wenig bedachte Länder ist preisgünstige Erdwärme jedoch wirtschaftlich sicherlich recht interessant.

Quelle: Brown Boveri Presseabteilung »Kernkraft ist kein besonderer Saft«.

Einzige Alternative von Gewicht: die Kernenergie

Die Aussichten zur Nutzung von Sonnenenergie und Erdwärme sind gut, doch wird nach allen vorliegenden Prognosen die solcherart gewinnbare Energiemenge bei weitem nicht ausreichen, die Lücke zu schließen, die entsteht, weil nach und nach die Ölquellen versiegen, und inwieweit dies die noch reichlich vorhandene Kohle kann, hängt von den Förderkosten ab.

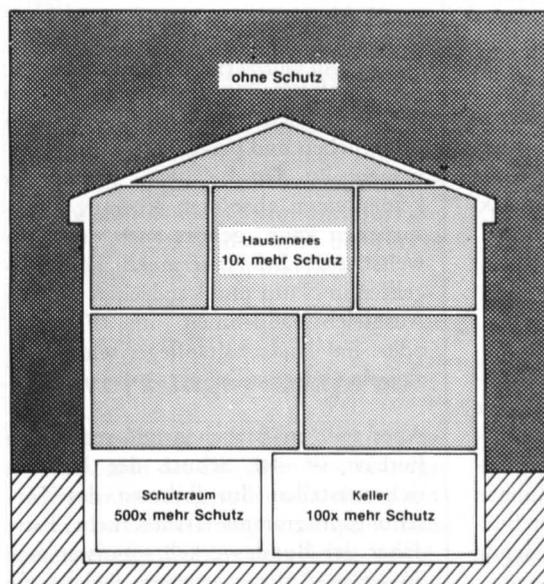
Die echte Ölkrise steht uns noch bevor, wenn nämlich zum erstenmal die Nachfrage nach Mineralöl größer sein wird als die Fördermenge. Die Ereignisse von 1973 werden uns dann als harmlos erscheinen, falls es nicht gelingt, bis dahin alternative Energiequellen in ausreichendem Maße zu erschließen.

Die einzige Alternative von Gewicht ist neben der Kohle die Kernenergie – man mag sie nun wollen oder nicht. Sie wird sicherlich für die nächsten Jahrzehnte – bis neue Quellen, wie vielleicht die Kernverschmelzung, nutzbar werden – die einzige Möglichkeit sein, den erreichten Lebensstandard zu halten. Freilich ist bei ihrer Nutzung größte Sicherheit stets zu gewährleisten.



BZS-Info 202

Verschiedene Schutzgrade im Wohnhaus



Quelle: Schweizerisches Bundesamt für Zivilschutz Bern BZS-Info 202

Je massiver Decken und Wände sind, desto besser ist der Schutz auch vor radioaktiver Strahlung. In einem Wohnhaus vermindert sich die Intensität der äußeren Strahlung auf rund ein Fünftel, in guten Kellern und in den mittleren Räumen größerer mehrstöckiger Gebäude auf ein Fünftel und darunter. Besten Schutz bietet ein Schutzraum, wo die Strahlung um das Mehrhundertfache abnimmt.

VERKEHRSPLANUNG und UMWELTSCHUTZ

Fragen des Umweltschutzes bei der Planung von Verkehrswegen haben im Laufe der Geschichte eine unterschiedliche und stets sich wandelnde Bedeutung gehabt. Bereits beim Bau der ersten Autobahnen wurde auf eine Linienführung Wert gelegt, mit der das breite Autobahnband besser in die Landschaft eingeplant werden konnte. Später wurde besonders auch mit Inkrafttreten des Bundesnaturschutzgesetzes und in seiner Fortführung der von den Ländern erlassenen Landschaftsgesetze oder Naturschutzgesetze verstärkt Geltung verschafft. Die Prüfung der Umweltverträglichkeit bei Verkehrsplanungen ist heute allgemein anerkanntes Planungsprinzip.

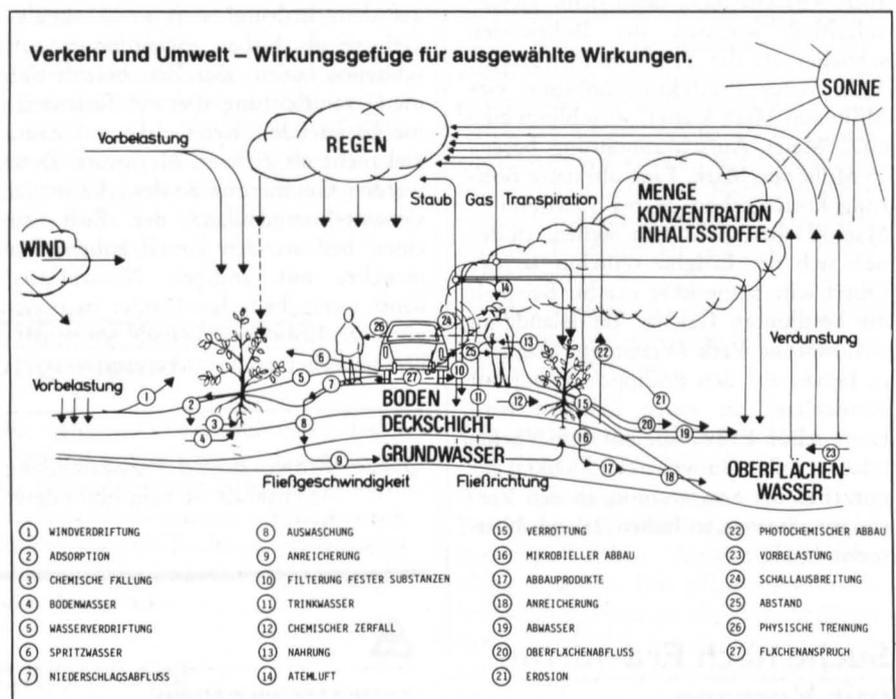
Der Umweltschutz erfolgt, was die Bundesverkehrswege angeht, auf verschiedenen Ebenen:

● Bundesverkehrswegeplan '80

Lärm, Abgase und innerörtliche Trennwirkungen wurden in die gesamtwirtschaftliche Bewertung einbezogen. Zusätzlich wurden die quantitativ schwer faßbaren Wirkungen auf Natur und Landschaft bei der Abwägung berücksichtigt.

● Linienbestimmung von Bundesfernstraßen

Im Linienbestimmungsverfahren werden Umweltaspekte geprüft. Durch eine Bürgerbeteiligung im Vorfeld der Linienbestimmung werden Konflikte abgebaut und bessere Sachentscheidungen ermöglicht. Den ersten Schritt der Bürgerbeteiligung stellt eine umfassende Bürgerinformation dar.



● Planfeststellungsverfahren

Im Planfeststellungsverfahren werden alle von einem Vorhaben betroffenen öffentlichen und privaten Belange abgewogen. Zu den Belangen, von denen keiner einen absoluten Vorrang beanspruchen kann, gehört auch der Umweltschutz. Bei unvermeidlichen Eingriffen in Natur und Landschaft werden Ausgleichsmaßnahmen im Fachplan oder im landschaftspflegerischen Belegplan dargestellt.

Aber auch im örtlichen und regionalen Bereich ist der Schutz der Umwelt sicherzustellen. Im Rahmen des Forschungsprogramms Stadtverkehr hatte daher der Bundesverkehrsminister eine Studie in Auftrag gegeben, welche die

Möglichkeiten der »Einbeziehung von Umweltgesichtspunkten in die Generalverkehrsplanungsmethodik« näher untersuchen sollte. Das Ergebnis dieser Untersuchung ist jetzt vom Bundesverkehrsminister veröffentlicht worden*.

Die Untersuchung zielt auf die Entwicklung eines handhabbaren und geeigneten Verfahrens, das Bestandteil der Planungsmethodik werden kann. Dafür wurden die vorhandenen Grundlagen abgeklärt, wie Berechnungsverfahren, angewendete Verkehrsmodelle und Datenbasis. Die relevanten Bewertungskriterien wurden festgelegt, schließlich ein zweckmäßiges Bewertungsverfahren konzipiert. Das so entwickelte Verfahren wurde abschließend in Testgebieten in Aachen und Braunschweig einer Durchführbarkeitsprüfung unterzogen.

Verfahren und Modelle zur Verkehrsberechnung

Verfahren und Modelle, die für Verkehrsberechnungen eingesetzt werden, wurden umfangreich analysiert, woraus eine Typologie der Berechnungsverfahren entwickelt wurde. Für jedes relevante Verfahren wurden die Ablaufvorschriften in schematisierter Form aufgezeigt und die Eignung der Verfahren hinsichtlich bestimmter Kriterien dargelegt. Diese Eignungsanalyse erst ermöglichte eine Gesamtbewertung, ob die einzelnen Berechnungsverfahren überhaupt dazu dienen können, Umweltsichtspunkte in den gesamten Planungsprozess einzubeziehen.

Auch die Verkehrsmodelle wurden dementsprechend auf ihre Eignung hin überprüft. Zum einen geht es um die Grundkonzeption zur Beschreibung des Wahlverhaltens, zum anderen um die konkreten Modellansätze zur Simulation der Ortsveränderung, der Zielwahl, der Verkehrsmittelnutzung, der Wegehahl. Auch hier wurden die jeweils erforderlichen Abläufe schematisiert, die Verwendungsfähigkeit der Modelle beurteilt.

Umweltkriterien

Der theoretische Bezugsrahmen einer umfassenden Umweltplanung wurde auf eine praktikable und anwendungsorientierte Umweltverträglichkeitsprüfung reduziert. Unter Einbeziehung der Anforderungen aus der Generalverkehrsplanung wurden als aufgabenrelevante Kriterien abgeleitet:

- Luftverunreinigung
- Lärmimmission
- Energieverbrauch
- Trennwirkung
- Verkehrsunfälle
- Flächenbedarf

Um diese Wirkungen quantifizieren zu können, wurden Zusammenstellungen über Indikatoren, Ursachen, Emissions- und Immissionsformen, Meßgrößen und Grenzwerte erarbeitet, aus denen ein Gesamtüberblick über die Ursachen und Wirkungen innerhalb der einzelnen Einflüßbereiche gewonnen werden

kann. Spezifische Berechnungs- und Meßvorschriften wurden festgelegt, insbesondere mit dem Ziel, das Gesamtverfahren programmieren und damit automatisieren zu können.

Kriterien aus Flächennutzung und Verkehr

Zu den Kriterien aus Flächennutzung/Raumordnung zählen die Größen, die das Raum-Zeit-System beschreiben und somit die Raumstrukturen und die Daten aus der Verkehrsnachfrage bzw. dem Verkehrsangebot verknüpfen. Hier werden alle Einflüßfaktoren relevant, mit denen die Verbindungen (Zeitaufwand, Wegeaufwand, Umsteigeaufwand, Bedienungshäufigkeit) und die Erschließungen (Lagegunst, Erreichbarkeitsaufwand, Bedienungsniveau) charakterisiert werden können.

Die Einflüßgrößen im Bereich Verkehr haben nicht nur grundlegende Wirkung in den Bereichen Umwelt und Flächennutzung/Raumordnung, sondern auch eigenständige Bedeutung außerhalb des Bezugssystems. Rechnung getragen werden sollte hierbei insbesondere den Kriterien, die die Sicherheit, die Attraktivität (Schnelligkeit, Bequemlichkeit, Verfügbarkeit, Direktheit) und den Aufwand (Wirtschaftlichkeit, Kosten, Energieverbrauch) beschreiben.

Für beide Kriterienbereiche wurden Leitgrößen und Meßvorschriften festgelegt.

Da die gestellte Forschungsaufgabe sich zunächst auf die Erfassung und Konkretisierung der Umweltkriterien erstreckte, wurden die Kriterien aus Raumordnung/Flächennutzung und Verkehr nicht so umfangreich behandelt, aber dennoch für die Gesamtuntersuchung mit aufgezeigt und wurde der für sie maßgebende Rahmen umrissen.

Bewertungsverfahren

Die Ergebnisse aus den Wirkungsrechnungen der einzelnen Beurteilungskriterien wurden sodann in einem synoptischen Bewertungsverfahren zusammengestellt. Die für ein solches Verfahren vorhandenen Abläufe wurden ana-

lysiert und weiterentwickelt, woraus schließlich ein Bewertungsverfahren konzipiert wurde: Es stellt die quantifizierten Wirkungen den aus Wertvorstellungen abgeleiteten Anspruchsniveaus gegenüber. So werden Wirkungsprofil und Anspruchsprofil zueinander in Vergleich gesetzt. Ergebnis dessen ist das Qualitätsprofil, das Mängelsituationen eindeutig kennzeichnen kann und dabei voll transparent bleibt.

Die Untersuchung zeigt die Wichtigkeit einer **detaillierten Datenbasis** für den gesamten Berechnungs- und Bewertungsprozess und wie diese Basis erfaßt, aufbereitet und in den Gesamtprozess eingeführt werden muß.

Durchführbarkeitsstudie

Das Verfahren zur Umweltverträglichkeitsprüfung und die in Zusammenhang mit der Gesamtbewertung der Generalverkehrsplanung festgelegte Vorgehensweise wurden im Rahmen einer Durchführbarkeitsstudie auf ihre Zweckmäßigkeit und Machbarkeit hin untersucht. Für Teilbereiche der Städte Aachen und Braunschweig wurden Einzelberechnungen durchgeführt; für eine Nachvollziehbarkeit und Transparenz wurde dabei der gesamte Ablauf der Berechnungen dokumentiert. Dabei sind die Vorschriften weiterentwickelt worden, die eine volle Programmierbarkeit zulassen, wodurch die Voraussetzungen zur automatisierten Behandlung von Umweltverträglichkeitsprüfungen im Rahmen der Generalverkehrsplanung gegeben sind.

Die vorgelegte Untersuchung leistet damit einen wichtigen Beitrag des Bundesverkehrsministers, die Umweltaspekte noch wirkungsvoller in die Verkehrsplanung einzubeziehen. Ergänzende Untersuchungen wurden bereits vergeben.

* Forschung Stadtverkehr Sonderheft Nr. 31, 1982 »Einbeziehung von Umweltgesichtspunkten in die Generalverkehrsplanningmethodik«, herausgegeben vom Bundesminister für Verkehr, Verkehrspolitische Grundsatzabteilung. Kirschbaumverlag, Bonn

Schutzräume gesetzlich vorgeschrieben

Schutzraumbau in Skandinavien unter besonderer Berücksichtigung der finnischen Verhältnisse

Gunnar Öhmann

Grundlagen des Zivilschutzes, Gesetzgebung

Die Grundlagen des Zivilschutzes sind in großen Zügen in allen nordischen Ländern dieselben: Schutz des Lebens der Menschen und deren Eigentum im Krieg und unter entsprechenden Verhältnissen sowie auch Linderung der Folgen. Zivilschutz ist humanitäre und waffenlose Tätigkeit. Zivilschutz ist ein fester Teil der totalen Landesverteidigung.

Die nordischen Länder bereiten sich in erster Linie auf konventionelle Waffen vor. Sie glauben, daß Kernwaffen nur im universalen Krieg verwendet werden können. Auf den Schutz vor radioaktivem Niederschlag wird jedoch größte Aufmerksamkeit verwandt.

In allen nordischen Ländern ist Zivilschutz eine gesetzlich vorgeschriebene Tätigkeit.

In Finnland begann die ZS-Tätigkeit auf freiwilliger Basis schon im Jahre 1927. Das ZS-Gesetz haben wir erst seit 1939, genau vor Beginn unseres Winterkrieges. Das jetzt gültige Gesetz ist vom Jahre 1958 und die Verordnung auf Basis dessen vom Jahre 1959. Der Staatsrat kann verordnen, daß jeder finnische Staatsangehörige zwischen 16 und 64 Jahren ZS-Aufgaben gemäß seiner Körperkraft und seinem Gesundheitszustand ausführt.

ZS untersteht grundsätzlich der Zivilverteidigung; in Norwegen dem Justizministerium, in Dänemark und in Finnland dem Innenministerium. Schweden macht in dieser Hinsicht eine Ausnahme: dort obliegt ZS dem Verteidigungsministerium. Das leitende Verwaltungs-

organ in den nordischen Ländern ist das ZS-Amt; außer Finnland, wo die ZS-Aufgaben von der Rettungsabteilung des Innenministeriums besorgt worden sind.

Konstruktiver Schutz

Die Schutzräume sind in allen nordischen Ländern nach den gesetzlich vorgeschriebenen Anforderungen, wissenschaftlich-technischen Untersuchungen und Prüfungen sowie genauen Normen gebaut worden. Noch vor einigen Jahren war die Evakuierung als gleichwertige Schutzmaßnahme mit dem konstruktiven Schutz betrachtet worden. Jetzt stehen die Schutzräume unbedingt an erster Stelle.

Schutzräume sind in Finnland gesetzlich vorgeschrieben und nach dem Kriege vom Jahr 1955 ab gebaut worden. Es gab Anfang 1982 Schutzräume für insgesamt etwa 2,3 Millionen Menschen oder für mehr als 70 % der Bevölkerung. Jeder Besitzer eines mehr als 3000 cbm großen Stein- oder damit vergleichbaren Neubaus muß einen Schutzraum bauen. Außerdem erstellen Staat und Gemeinden allgemeine Schutzräume.

Der Staat baut Schutzräume in Flugplätzen und Zentralbahnhöfen. Die Provinzen sind verpflichtet, Schutzräume in Häfen, Busstationen, Kommandostellen und Aufenthaltsorten zu bauen.

Die Schutzräume sollen in 24 Stunden zu eigentlicher ZS-Benutzung bereit sein. Es ist möglich, daß in der Zukunft dieser Zeitraum viel kürzer in den Gebieten wird, wo beständige Katastrophengefahr existiert, wie in Nachbarg-

beten der Kernkraftwerke, der chemischen Industrie usw.

Der größte Schutzraumkomplex in Helsinki umfaßt 11650 und in Tampere 16500 Plätze. Die Teilung solcher Schutzräume in Sektoren ist absolut notwendig.

Eine interessante Lösung ist der Päijänne-Tunnel für die Wasserlieferung im Helsinki-Gebiet. Dieser Tunnel ist der längste in der Welt: 120 km lang, 15,5 m² weit und 30 bis 130 m unter der Erdoberfläche in Primärfelsen.

Ein wichtiger Schutzraum ist auch die Metro-Linie in Helsinki: 11 km lang, mit 5 Stationen für ZS-Zwecke und für 17000 Menschen.

Meinungen der Bevölkerung

Etwa 1000 über 15 Jahre alte Menschen wurden über Zivilschutz befragt. Mehr als die Hälfte der Antwortenden glaubt nicht, daß eine starke Zunahme der ZS-Tätigkeiten Angst vor dem Krieg hervorbringen würde, wogegen 42 % es wieder glauben. Jeder vierte der Antwortenden betrachtet den ZS im Kriegsfall als unnötig; der Rest hatte verschiedene Ansichten. 71 % betrachten ZS-Tätigkeiten in Finnland als unzureichend und 22 % als ausreichend...

... Die finnische Ärzteschaft beteiligte sich praktisch komplett an der Unterzeichnung eines Kommuniqués betreffend den Atomkrieg. Es enthielt kein Wort, was dem ZS und der Landesverteidigung entgegenstehen könnte. Andernfalls wäre es nur von einem Bruchteil unterzeichnet worden.

Quelle:
Deutsche Schutzbau-Gemeinschaft e.V.

Verfahren bei der Förderung von Hausschutzräumen

Michael C. Turley

Zu viele Unsicherheiten und teilweise auch Unkenntnis sind vielfach der Grund, daß manchmal bereits im Vorfeld von Entscheidungen »das Handtuch geworfen« wird. Besonders in dem Bereich des gesamten Verfahrens im Rahmen der finanziellen Förderung von Hausschutzräumen wird dies immer wieder deutlich.

Um den Weg von der Idee, einen Hausschutzraum z. B. bei der Neuerrichtung eines Wohnhauses bis zur funktionsfähigen Gebrauchsabnahme dieses Schutzraumes einmal nachzuvollziehen, ist nachfolgender Verfahrensverlauf aufgezeigt worden. Er richtet sich sowohl an die Bauherrn als auch an die Architekten, die Bauaufsichtsbehörden und die übrigen, am Verfahren Beteiligten.

Am Anfang steht die Idee

Schon die Entscheidung des Bauherrn, bei der Errichtung seines Einfamilienhauses einen Schutzraum für seine Familie und sich mitzuerrichten, ist – statisch gesehen – eine Ausnahme. Möglicherweise entscheidet er sich dennoch dafür – mag es einerseits die Erkenntnis der Notwendigkeit sein, daß der Bürger nicht alles (auch nicht die gesamten Kosten seines privaten Schutzraumes) dem Staat zur Last legen kann, oder andererseits kann es der finanzielle Anreiz sein, durch die gewährten staatlichen Zuschüsse und die gesetzmäßig verankerte steuerliche Abschreibungsmöglichkeit doch noch einen Teil der anfallenden, zivilschutzbedingten Mehrkosten rückerstattet zu bekommen.

Was immer auch den Entschluß beeinflusst hat, neben der Idee am Anfang steht in zweiter Linie gleich eine Reihe von Fragen an:

- *Wieviel Zuschüsse bekommt ein Bauherr?*
- *Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein?*
- *Wie hoch ist die steuerliche Abschreibung?*

und, last not least,

- *wie läuft das gesamte Verfahren ab.*

Rechtsgrundlagen der staatlichen Förderung

Bevor das Verfahren im einzelnen dargestellt wird, sollen zunächst kurz die Rechtsgrundlagen näher erläutert werden, die der staatlichen Förderung zugrunde liegen. Dabei wird davon ausgegangen, daß das Wesentliche bereits bekannt ist.

Zum einen besteht die Förderung aus direkt gezahlten, verlorenen Zuschüssen, zum anderen aus erhöhter steuerlicher Abschreibung. Beides kann unter Umständen kombiniert werden, wobei

die bereits gezahlten Zuschüsse auf die Höhe der steuerlichen Abschreibung angerechnet werden; im einzelnen:

Zuschüsse

Die Gewährung von direkten Bundeszuschüssen erfolgt nach den vom Bundesminister des Innern veröffentlichten Richtlinien vom 6. Mai 1969 in der Fassung vom 19. Januar 1972. Danach fördert der Bund im Rahmen der durch den Bundeshaushalt zur Verfügung gestellten Haushaltsmittel den Bau von Hausschutzräumen. Diese Zuschußrichtlinie hat ihre Rechtsgrundlage im § 6 (2) des »Gesetzes über bauliche Maßnahmen zum Schutz der Zivilbevölkerung« (Schutzbaugesetz – SBauG) vom 9. Dezember 1965. Wie bekannt, ist das Schutzbaugesetz auf Grund des *Haushaltssicherungsgesetzes* (1965) und des *Finanzänderungsgesetzes* (1967) nur teilweise anwendbar. Insbesondere sind die direkt ausgabewirksamen Bestimmungen außer Kraft gesetzt worden, so

auch der Absatz (1) des oben zitierten § 6 des Schutzbaugesetzes, worin sich der Bund verpflichtet hätte, die in der später erlassenen – Rechtsverordnung über die Zuschußgewährung ausgewiesenen Förderbeträge für Hausschutzräume in jedem Fall zu tragen. Die Suspendierung dieses Absatzes bedeutet, daß kein Bauherr einen Rechtsanspruch auf die Bezuschussung durch staatliche Bundeszuschüsse hat.

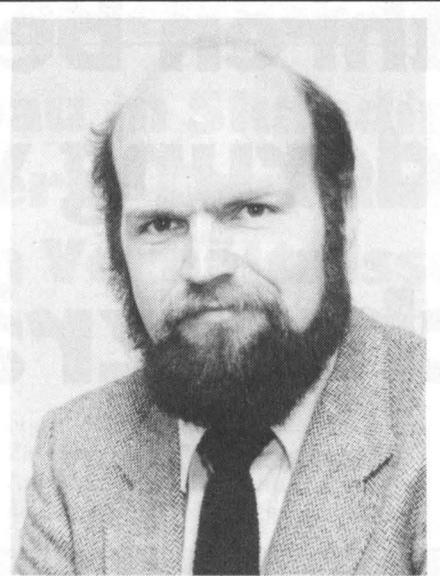
Steuerliche Abschreibung

Anders sieht es bei der steuerlichen Abschreibung aus. Der hierzu geltende § 7 des Schutzbaugesetzes (steuerliche Behandlung der Aufwendungen für Schutzräume) – nicht zu verwechseln mit § 7 bzw. § 7b des Einkommensteuergesetzes – ist durch die in den sechziger Jahren erlassenen haushaltskonsolidierenden, einschneidenden Sparmaßnahmen nicht berührt worden, so daß sich heute hieraus ein Rechtsanspruch herleiten läßt. Dieser Rechtsanspruch findet jedoch in der aufgrund des § 12 (3) verabschiedeten *Höchstbetragsverordnung* seine Grenzen. Das bedeutet, daß nur bestimmte, von der Größe des Schutzraumes (7 bis 50 Personen) und der Art des Schutzraumes (in neu errichteten Gebäuden, nachträglicher Ausbau, Außenschutzraum) abhängige Höchstbeträge anerkannt werden. Diese Beträge werden, wenn sich der Preisindex für Rohbauarbeiten an Wohngebäuden nach Feststellungen des statistischen Bundesamtes seit der letzten Festsetzung um mindestens 5 % erhöht oder vermindert hat, entsprechend fortgeschrieben (Zuschüsse hingegen sind seit 1972 konstant geblieben).

Dies mag zur Einführung ausreichend sein, den Weg und das Verfahren bei der Errichtung und Förderung von Hausschutzräumen nachvollziehen zu können.

Am Verfahren Beteiligte

Da dieser Verfahrensweg so transparent wie möglich aufgezeigt werden soll, ist es zunächst wichtig, alle am Verfahren Beteiligten mit kurzer Funktionsbeschreibung aufzuführen (siehe *Graphik*).



Michael C. Turley, Dipl. Ing., Technische Hochschule Aachen, anschließend Referendariat in Nordrhein-Westfalen, 2. Staatsexamen 1976, Aufbaustudium Rechtswissenschaft an der Ruhruniversität Bochum. Seit 1978 Referent im Referat »Baulicher Zivilschutz« im Bundesamt für Zivilschutz, seit 1981 Seminarleiter der dort durchgeführten Bauseminare. Mitglied der Bundesarchitektenkammer.

Private Seite

Bauherr:

Er ist als Bauherr im Sinne der jeweiligen Landesbauordnung verantwortlich. Er trägt weiterhin die Verantwortung für die Antragstellung auf Zuschußgewährung gegenüber der zuständigen Behörde. Er hat im weiteren Verfahren allen Schriftverkehr mit den mittelbewirtschaftenden Stellen zu koordinieren und zu verantworten. Letztlich ist er für die Geltendmachung der steuerlichen Abschreibung verantwortlich.

Architekt:

Der Architekt ist der Treuhänder des Bauherrn. Neben der Verantwortung im Sinne der jeweiligen Landesbauordnung hat er im Fall der verantwortlichen Bauleitung für eine fach- und sachgerechte Planung des Schutzraumes und dessen Ausführung zu sorgen. Er kann die Rohbaufertigstellung ohne das Bauordnungsamt auszahlungsrelevant gegenüber der mittelauszahlenden Stelle bescheinigen (in Ausnahmefällen auch

die gebrauchsfertige Erstellung des gesamten Schutzraums (siehe hierzu später).

Tragwerksplaner:

Er ist für die Nachweise der Standsicherheit gegenüber dem Bauherrn, der Bauaufsicht und (ggf. dem Architekt) verantwortlich.

Fachingenieur:

Er kann in Fragen der raumluftechnischen Versorgung herangezogen werden, entfällt bei den meisten Hausschutzräumen jedoch, da die einschlägigen Lüftungsfirmen meist komplette Angebote liefern.

Bauunternehmer:

Der (Roh-)Bauunternehmer muß wissen, wieso er welche Einbauteile wie in die Ausführungen integrieren muß, um auf der Baustelle auftretende Probleme selbständig und folgerichtig lösen zu können.

Öffentlich-Rechtliche Seite

Untere Bauaufsicht, Bauordnungsamt, Landratsamt:

Die die Gewährung des Zuschusses bescheidende Behörde hat eine entscheidende Schlüsselstellung im Gesamtverfahren. Ihr obliegt in der Regel die bautechnische Prüfung des Schutzraumes. Sie bescheinigt die Übereinstimmung mit den »Bautechnischen Grundsätzen für Hausschutzräume des Grundschatzes« (BTG) und nimmt in der Regel den Schutzraum ab.

Gleichzeitig obliegt ihr die Funktionsprüfung der erstellten Anlage (siehe hierzu weiteres Verfahren). Weiterhin ist in einigen Bundesländern (z. B. Bayern) die den Antrag entgegennehmende Stelle, hier z. B. das Landratsamt, gleichzeitig die mittelbewilligende Behörde.

Gemeinde:

Im Rahmen des Verfahrens können u. U. Bescheinigungen bzw. Bestätigungen benötigt werden, die von der Gemeinde ausgestellt werden.

Mittelbewirtschaftende Behörde:

Die in dem Kapitel 3604 Titel 893 62 im Bundeshaushalt eingestellten Haushaltsmittel werden vom Bundesamt für Zivilschutz (BZS) bewirtschaftet. Sie werden den Ländern auf deren Mittelanforderungen hin als Verpflichtungsermächtigungen im Rahmen des verabschiedeten

Bundeshaushalts für das laufende und kommende Rechnungsjahr verteilt, wobei die Quotenzuteilung in jedem Jahr etwa den Bedürfnissen der vergangenen Jahre angepaßt wird.

Mittelbewirtschaftende Stelle des Landes:

Das jeweilige Bundesland, in der Regel die dortigen Innenminister (senatoren), in Nordrhein-Westfalen ausnahmsweise die Wohnungsbauförderungsanstalt des Landes, verwaltet die zugeteilten Haushaltsmittel.

Darüber hinaus kann noch der *Bundesverband für den Selbstschutz* (BVS) mit seinen örtlichen Bauberatern eingeschaltet werden. Ebenso sind die *Regierungspräsidenten/Bezirksregierungen* bei der Koordinierung der bewilligenden Haushaltsmittel mit zu erwähnen, werden im folgenden jedoch nicht gesondert erwähnt.

Der Beginn konkreter Planung

Nachdem im Vorfeld die Förderung erläutert und im wesentlichen die Funktionen der am Verfahren Beteiligten vorgestellt wurde, wird nachfolgend der gesamte weitere Verfahrensweg beschrieben.

Hierbei sind die Schritte numerisch analog der graphischen Darstellung aufgeführt:

1.:

Der *Bauherr* beauftragt seinen Architekt, z. B. ein Einfamilienhaus mit Schutzraum zu erstellen.

2.1.:

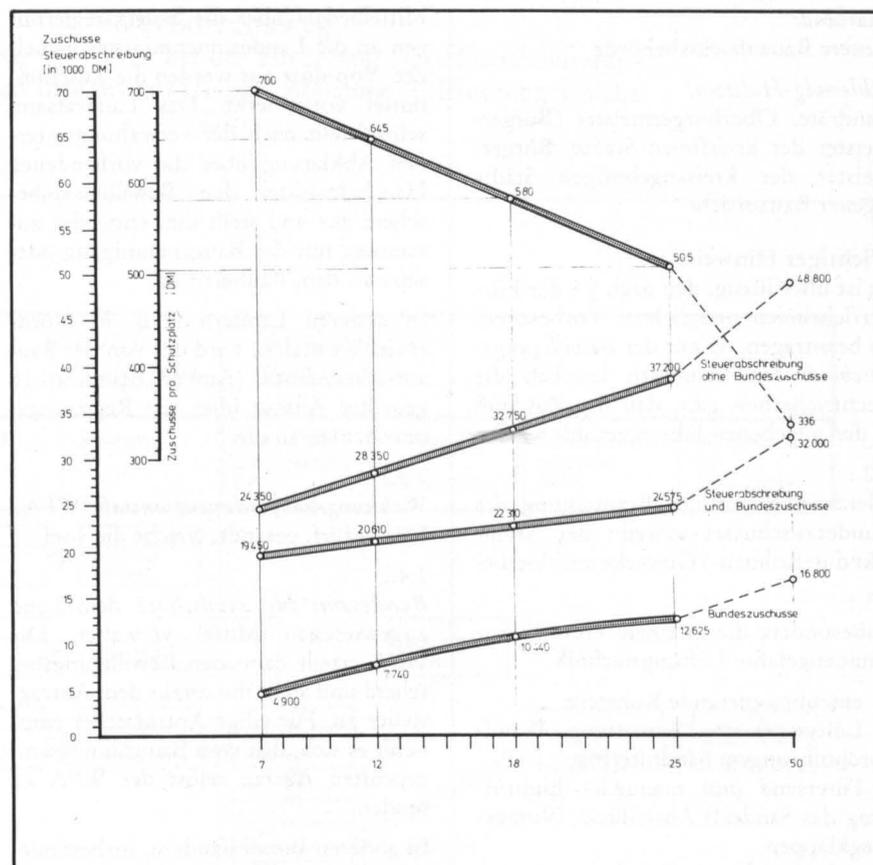
Der beauftragte *Architekt* plant das Gebäude im Vorentwurf, wobei der Schutzraum in seinen Eckdaten (Lage innerhalb des Gebäudes, Grundriß-Vorentwurf 1:100) fertiggestellt wird.

2.2.:

Hierbei kann sich der Architekt im Einvernehmen mit dem Bauherrn

3.1.:

eines *Lüftungsingenieurs* Fachrichtung Heizung, Lüftung, Klima oder Fachfirmen bedienen, was in der Regel für Hausschutzräume entbehrlich ist (siehe hierzu »Fachingenieur« unter »am Verfahren Beteiligte«), in jedem Fall wird er aber bereits jetzt den



Staatliche Förderung

Tabelle der staatlichen Vergünstigungen bei der Errichtung von Hausschutzräumen durch Zuschüsse und steuerliche Abschreibung

3.2.:

Tragwerksplaner (Statiker) zu Rate ziehen. Während der Planung kann auch der – im Regelfall kostenlose – Rat eines

3.3.:

örtlichen *Bauberaters* des Bundesverbandes für den Selbstschutz (BVS) herangezogen werden. Auskunft hierzu gibt der BVS, Bundeshauptstelle, Köln 41.

4.:

Der mittlerweile herangereifte *Entwurfplan*, der gleichzeitig im Rahmen des gesamten Antragsverfahrens mit den übrigen Unterlagen erstellt wird, wird dem

5.:

Bauherrn zur Unterschrift vorgelegt. Dieser beantragt

6.1.:

jetzt bei der zuständigen, von der Landesregierung bestimmten Behörde den *Bundeszuschuß* gemäß der o. a. Zuschußrichtlinien. Dieses ist in

Baden-Württemberg

Gemeinde (Bürgermeisteramt/Landratsamt)

Bayern:

Kreisverwaltungsbehörde (Stadt/Landratsamt)

Berlin:

Senator für Bau- und Wohnungswesen

Bremen:

Baugenehmigungsbehörden

Hamburg:

Bezirkliche Bauprüfungsabteilungen

Hessen:

Untere Bauaufsichtsbehörde

Niedersachsen:

Untere Verwaltungsbehörde (Landkreise, kreisfreie Städte, selbständige Städte)

Nordrhein-Westfalen:

Untere Bauaufsichtsbehörde

Rheinland-Pfalz:

Gemeindeverwaltung

Verfahren

Saarland:

Untere Bauaufsichtsbehörde

Schleswig-Holstein:

Landräte, Oberbürgermeister (Bürgermeister der kreisfreien Städte, Bürgermeister der kreisangehörigen Städte eigener Bauaufsicht)

Wichtiger Hinweis:

Es ist überflüssig, den nach § 8 der Förderrichtlinien möglichen Vorbescheid zu beantragen, da nur der *Bewilligungsbescheid* dem Bauherrn letztlich die Rechtsicherheit gibt, daß der Zuschuß in den angegebenen Jahren gezahlt wird.

6.2.:

Gleichzeitig mit der Beantragung des Bundeszuschusses schreibt der Architekt die (Rohbau-) Gewerke aus; hierbei

6.3.:

insbesondere die in einem Gewerk zusammengefaßte Lüftungstechnik

- einzubetonierende Rohrteile
- Lüftungsgeräte, Armaturen, Wanddurchführungen, Sandfilterrost
- Filtersand (mit manueller Einbringung des Sandes!) Abschlüsse, Notausstiegsklappen
- ggf. Einrichtung, Zubehör

Die Ausschreibung muß den Hinweis enthalten, daß alle Einbauteile im Schutzraum eine *gültige Verwendungsbescheinigung* des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau haben.

7.1.:

Die *Genehmigungsbehörde* setzt sich nunmehr intern mit der

7.2.:

Gemeinde in Verbindung, beispielsweise um zu erfahren, wie viele Personen im Umkreis von 150 m gemeldet sind. Dies kann als Nachweis der Belegung eines 25-Personenschutzraumes dienen (siehe hierzu *Muster-Lageplan*). Somit liegen der Genehmigungsbehörde jetzt alle Bau- und Antragsunterlagen vor. Die Prüfung der Bautechnik (Übereinstimmung mit den »Bautechnischen Grundsätzen für Hausschutzräume des Grundschatzes«) erfolgt in der Regel in der Behörde, meist im Zusammenhang mit der Prüfung des übrigen Bauantrages.

Unterschiedliche Länderregelungen zur Bewilligung des Bundeszuschusses

In einigen Bundesländern (z. B. in Bayern) wird vom Landratsamt nur der

Mittelbedarf über die Bezirksregierungen an die Landesinnenminister gemeldet. Von dort aus werden die Zuschußmittel vorgemerkt. Das Landratsamt selbst stellt nach der verwaltungsinternen Abklärung über die vorhandenen Haushaltsmittel den Bewilligungsbescheid aus und stellt ihn, entweder zusammen mit der Baugenehmigung oder separat, dem Bauherrn zu.

In anderen Ländern (z. B. in Nordrhein-Westfalen) wird der von der Bauaufsichtsbehörde (Amt 63) bautechnisch geprüfte Antrag über die Regierungspräsidenten an die

7.3.:

Wohnungsbauförderungsanstalt (WFA), Düsseldorf, gesandt, welche die vom

7.4.:

Bundesamt für Zivilschutz dem Land zugewiesenen Mittel verwaltet. Die WFA erteilt dann den Bewilligungsbescheid und stellt ihn direkt dem Antragsteller zu. Für eilige Antragsteller empfiehlt es sich, den vom Bauordnungsamt geprüften Antrag selbst der WFA zu senden.

In anderen Bundesländern, insbesondere in den Stadtstaaten, wird ein ähnliches Verfahren angewandt, das zu beschreiben innerhalb dieser Systematik jedoch nicht erforderlich erscheint.

8.1.:

In jedem Fall erhält der Bauherr von der zuständigen Behörde einen *Bewilligungsbescheid* (siehe unten).

8.2.:

Inzwischen hat der Architekt die *Ausschreibungsergebnisse* für die einzelnen Gewerke erhalten, so daß dem Bauherrn nunmehr vorliegen:

- genehmigte Planung (in der Regel auch die gesamte Baugenehmigung),
- Bewilligungsbescheid für den Bundeszuschuß,
- Ausschreibungsergebnisse.

8.3.:

Nach dem Vertragsabschluß zwischen dem Bauherrn und den entsprechenden Firmen kann mit dem Bau begonnen werden.

8.4.:

Gleichzeitig mit dem *Baubeginn* fertigt das Lüftungsunternehmen die einzubetonierenden Rohrteile, die unter Leitung und Anweisung des Architekten unter Mitwirkung des Lüftungsunter-

nehmers durch den Rohbauunternehmer eingebaut werden. Dies sind im wesentlichen die Wanddurchführungen für das Lüftungsgerät, die Abluft- bzw. die Überdruckarmaturen, die natürliche Zuluft (verschraubbares Abluftventil), die Kabeldurchführungen und ggf. an die Bewehrung angeschweißte Stahlwinkel zur späteren Befestigung der Mauerpratzen der Türzargen.

9.1.:

Wenn die *Robbauarbeiten* des Schutzraums fertiggestellt sind, d. h. wenn die Kellerwände und die Kellerdecke betoniert sind, bescheinigt der

9.2.:

Architekt die »*Robbaufertigstellung des Schutzraums*«.

9.3.:

Gleichzeitig stellt der Bauherr mit dieser – im übrigen formlosen – Architektenbescheinigung bei dem

9.4.:

Landratsamt oder der

9.5.:

Wohnungsbauförderungsanstalt

10.:

den *Antrag* auf Auszahlung der ersten Zuschußrate, die in dem Jahr der Bewilligung dem Bauherrn dann ausgezahlt werden kann.

11.:

Während der Rohbauunternehmer das Gebäude weiter erstellt, wird der Schutzraum bereits fertig montiert – im einzelnen

- Anflanschen des Lüftungsgerätes und der Armaturen,
- Einbau der Schutzraumabschlüsse (Türen, Klappen),
- Einbau des Sandfilterrostones,
- Einbringen des Filtersandes,
- Teil-Elektroinstallation des Schutzraumes, damit die Kabeldurchführungen geschlossen werden können.

Nach einer

12.1.:

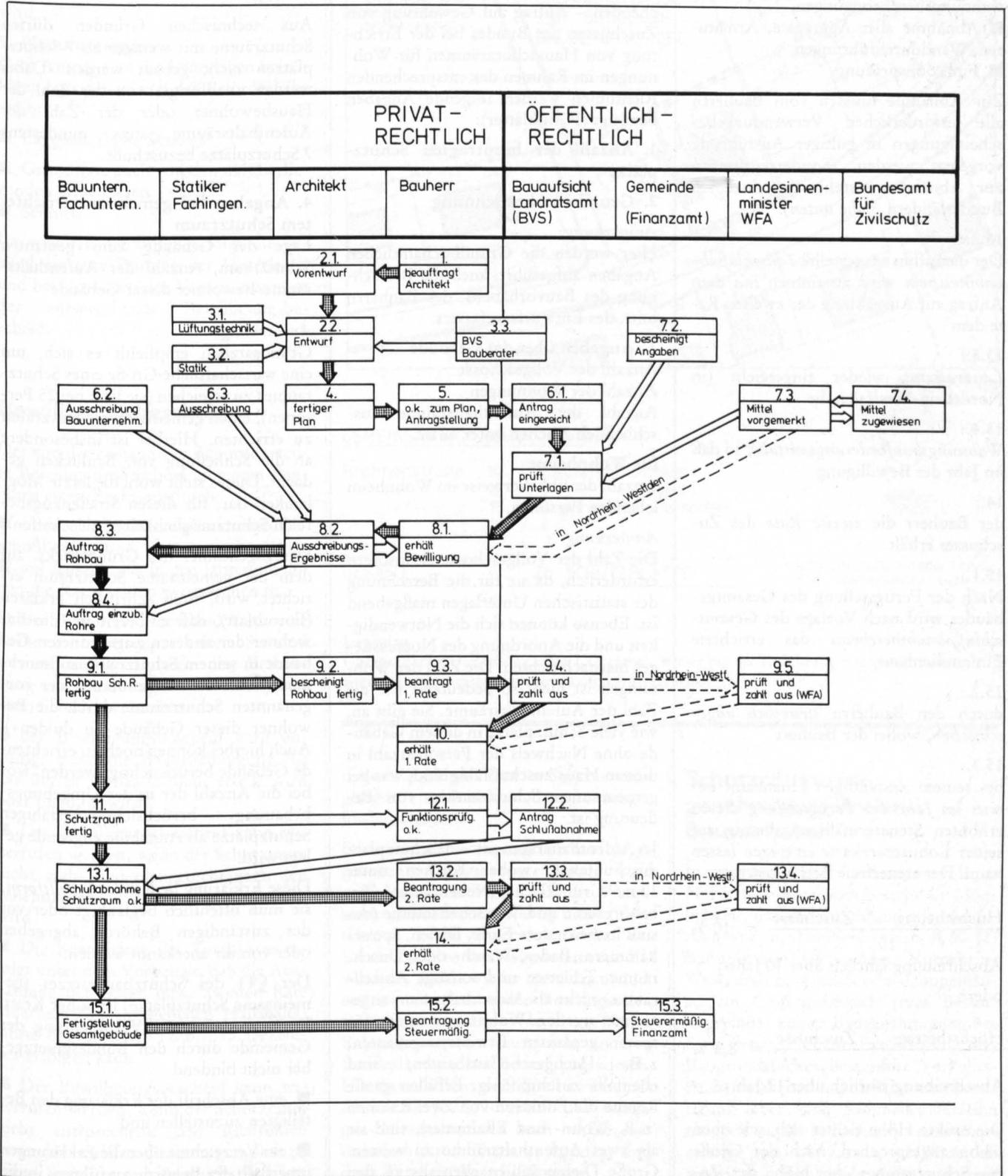
internen Funktionsprüfung des Schutzraumes und der Zusammenstellung aller erforderlichen Unterlagen wird die Gebrauchsabnahme des Schutzraumes bei der

12.2.:

Bauaufsichtsbehörde beantragt und

Verfahrensweg

Übersicht über das Verfahren bei der Förderung eines Hausschutzraumes von der ersten Idee bis zur fertigen Abnahme, Erläuterungen siehe Text



13.1.:
in Form einer *Teilschlußabnahme* durchgeführt. Hierbei prüft das Bauordnungsamt

- Übereinstimmung mit den genehmigten Unterlagen/Vorlage der Verwendungsbescheinigungen,
- Abnahme aller Aggregate, Armaturen, Wanddurchführungen,
- Funktionsprüfung.

Zur Abnahme müssen vom Bauherrn alle erforderlichen Verwendungsbescheinigungen in gültiger Ausführung vorgelegt werden. (Sonderregelungen zur Abnahme bestehen in einzelnen Bundesländern, *siehe unten*).

13.2.:
Der daraufhin ausgestellte *Teilschlußabnahmeschein* wird zusammen mit dem Antrag auf Auszahlung der zweiten Rate dem

13.3.:
Landratsamt wieder eingereicht (in Nordrhein-Westfalen die

13.4.:
Wohnungsbauförderungsanstalt), so daß im Jahr der Bewilligung

14.:
der Bauherr die *zweite Rate* des Zuschusses erhält.

15.1.:
Nach der Fertigstellung des Gesamtgebäudes wird nach Vorlage des *Gesamt-schlußabnahmescheins* das errichtete Einfamilienhaus

15.2.:
durch den Bauherrn *steuerlich abgeschrieben*, wobei der Bauherr

15.3.:
bei seinem zuständigen Finanzamt *bereits im Jahr der Fertigstellung* diesen erhöhten Steuerermäßigungsbetrag auf seiner Lohnsteuerkarte eintragen lassen kann. Der steuerfreie Betrag beträgt:

$$\frac{\text{Höchstbetrag} \cdot \text{Zuschüsse}}{10} = 10\%$$

Abschreibung jährlich über 10 Jahre

oder:

$$\frac{\text{Höchstbetrag} \cdot \text{Zuschüsse}}{12} = 8,3\%$$

Abschreibung jährlich über 12 Jahre.

Die exakte Höhe richtet sich, wie oben schon angesprochen, nach der Größe des Schutzraumes, der Höhe des Zu-

schusses und der gewählten Abschreibungs-dauer.

Antragsunterlagen

In dem – länderspezifisch abweichenden – Antrag auf Gewährung von Zuschüssen des Bundes bei der Errichtung von Hausschutzräumen für Wohnungen im Rahmen der entsprechenden Richtlinien werden folgende Angaben benötigt (Formblätter):

1. Anzahl der beantragten Schutzplätze

2. Grundstückbezeichnung

Anmerkung:

Hier werden die Grundbuchamtlichen Angaben aufgeführt, auch die Bezeichnung des Bauvorhabens, des Bauherrn bzw. des Entwurfsverfassers.

3. Angaben über das Gebäude

Anzahl der Vollgeschosse

Anzahl der Wohnungen

Anzahl der Aufenthaltsräume einschließlich Küchen unter 12 m²

für Wohnheime

Anzahl der üblicherweise im Wohnheim lebenden Personen.

Anmerkung:

Die Zahl der Vollgeschosse ist insofern erforderlich, da sie für die Berechnung der statistischen Unterlagen maßgebend ist. Ebenso können sich die Notwendigkeit und die Anordnung des Notausstieges hiernach richten. Die Zahl der Wohnungen ist nicht so bedeutend wie die Zahl der Aufenthaltsräume. Sie gibt an, wie viele Schutzplätze in diesem Gebäude ohne Nachweis der Personenzahl in diesem Haus zuschussfähig sind, was bei gemeinsamen Schutzräumen von Bedeutung ist.

Je Aufenthaltsraum ist ein Schutzplatz zuschussfähig, wobei Küchen unter 12 m² Grundfläche, Nebenräume, Zubehörräume und Wirtschaftsräume (das sind insbesondere Flure, Dielen, Speisekammern, Bade-, Wasch- oder Duschräume, Toiletten und sonstige Abstellräume) nicht als Aufenthaltsraum angerechnet werden. Wohnräume in erst für später geplanten Erweiterungsbauten, z. B. Dachgeschoßausbauten, sind ebenfalls zuschussfähig. Erfüllen große Räume die Funktion von zwei Räumen (z. B. Wohn- und Eßzimmer), sind sie als zwei Aufenthaltsräume zu werten. Große Dielen zählen ebenfalls zu den

Aufenthaltsräumen. Mehr Schutzplätze als Personen oder Wohnräume vorhanden sind, können nur dann bezuschusst werden, wenn ein gemeinsamer Schutzraum für mehrere Wohngebäude errichtet wird.

Aus technischen Gründen dürfen Schutzräume mit weniger als 7 Schutzplätzen nicht gebaut werden. Dabei werden unabhängig von der Zahl der Hausbewohner oder der Zahl der Aufenthaltsräume stets mindestens 7 Schutzplätze bezuschusst.

4. Angaben bei gemeinsam errichtetem Schutzraum

Lage der Gebäude zum geplanten Schutzraum, Anzahl der Aufenthaltsräume/Bewohner dieser Gebäude

Anmerkung:

Grundsätzlich empfiehlt es sich, um eine wirtschaftliche Größe eines Schutzraumes zu erreichen (sie liegt bei 25 Personen), einen gemeinsamen Schutzraum zu errichten. Hierbei ist insbesondere an die Schließung von Baulücken gedacht. Dieses stellt wohl die letzte Möglichkeit dar, für diesen Straßenzugsbereich Schutzmöglichkeiten zu schaffen.

Der Eigentümer des Grundstücks, auf dem der gemeinsame Schutzraum errichtet wird, muß schriftlich erklären (Formblatt), daß er bereit ist, die Bewohner der anderen zugeordneten Gebäude in seinem Schutzraum aufzunehmen (d. h. »die Mitbenutzung der vorgenannten Schutzräume durch die Bewohner dieser Gebäude zu dulden«). Auch hierbei können noch zu errichtende Gebäude berücksichtigt werden, wobei die Anzahl der in der Umgebungsbebauung berücksichtigungsfähigen Schutzplätze als Annahme zugrunde gelegt wird.

Diese Erklärung bedarf der *Schriftform*; sie muß öffentlich beglaubigt oder vor der zuständigen Behörde abgegeben oder von ihr anerkannt werden.

Der § 11 des Schutzbaugesetzes (gemeinsame Schutzplätze) ist außer Kraft. Damit ist auch die Verpflichtung der Gemeinde durch den Bundesgesetzgeber nicht bindend

■ eine Abschrift der Erklärung den Beteiligten zuzustellen und

■ ein Verzeichnis über die Erklärungen innerhalb der Behörde zu führen, in die

diejenigen Einsicht nehmen können, die ein berechtigtes Interesse nachweisen.

Inwieweit dieses dennoch erfolgt, kann nicht beurteilt werden, wobei Zweifel bestehen, ob bei jeder Gemeinde/Landratsamt eine entsprechende Liste geführt wird.

5. Planunterlagen

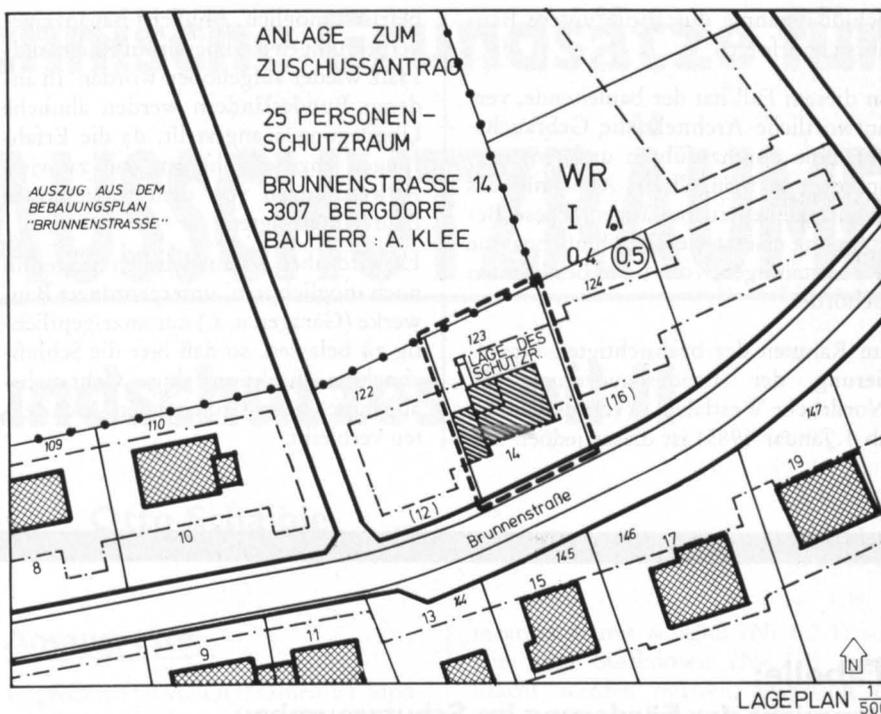
Dem Antrag sind die Unterlagen beizufügen, aus denen sich das Erforderliche ergibt.

■ Lageplan (siehe Skizze)

■ Grundrisse auch von den darüberliegenden Geschossen

■ Schnitte

Im weiteren Verfahren erfolgt die behördeninterne Prüfung der Unterlagen und bei Vorliegen der Voraussetzungen der entsprechende Bewilligungsbescheid.



Bewilligungsbescheid

Der von der zuständigen Behörde erteilte Bewilligungsbescheid gibt dem Bauherrn einen Rechtsanspruch

■ in der Höhe der ausgewiesenen Zuschußbeträge und

■ auf Auszahlung in den Jahren, in denen die Ratenzahlung vorgesehen ist.

Dieser Bewilligungsbescheid kann eine Reihe von Auflagen erhalten. Sie sind wesentliche Bestandteile der Bewilligung und demzufolge zu beachten. Dies kann beispielsweise sein

■ der Bewilligungsbescheid wird ungültig, wenn die Baugenehmigung für das übrige Gebäude nicht erteilt wird oder ungültig wird.

■ Der Bewilligungsbescheid kann widerrufen werden, wenn der Schutzraum nicht sach- und plangerecht nach den genehmigten Planunterlagen erstellt wird.

■ Die Bewilligung des Zuschusses erfolgt unter dem Vorbehalt, daß die Auszahlung der ersten bzw. zweiten Rate innerhalb des angegebenen Haushaltsjahres bis spätestens (z. B.:) 15. Dezember erfolgen kann.

■ Der Bewilligungsbescheid kann widerrufen werden, wenn der Schutzraum nicht entsprechend den Richtlinien bzw. der erteilten Genehmigung bis zu einem Spätesttermin gebrauchsfähig fer-

GEMEINSAMER SCHUTZRAUM

Brunnenstraße	14	=	7	Aufenthaltsräume
"	12	=	5	" (gepl.)
"	13	=	2	gemeldete Personen
"	15	=	4	" "
"	17	=	7	" "

GESAMT: 25 SCHUTZPLÄTZE

ERKLÄRUNG DER MITBENUTZUNG
SIEHE ANTRAGSUNTERLAGEN

Lageplan

Übersichtliche Darstellung eines Lageplanes, wie er bei der Errichtung von gemeinsamen Schutzräumen bei der Antragstellung vorgelegt wird.

tiggestellt wird. Eine möglicherweise gezahlte erste Rate kann dann zurückgefordert werden.

Die in dem Bewilligungsbescheid angegebenen *Bewilligungszeiträume* sind unbedingt einzuhalten, um die Finanzierung des Gesamtobjektes nicht zu gefährden. Nicht abgerufene Mittel des Landes werden dem Bundesamt für Zivilschutz (BZS) wieder zurückgemeldet und die entsprechenden Bewilligungen zurückgezogen. Diese Mittel werden im Rahmen des Mittelausgleichs anderen Bundesländern bei Bedarf zugewiesen. Um dieses seitens der mittelbewirtschafteten Stelle (BZS) innerhalb des jeweiligen Haushaltsjahres auch verfahrenstechnisch durchführen zu können, sind diese Termine Ausschlußfristen.

Schutzräume im genehmigungsfreien Bauvorhaben

In manchen Bundesländern, so z. B. in Nordrhein-Westfalen, besteht die Möglichkeit, daß die Errichtung oder Änderung von Einfamilienhäusern (§ 60 (2) Bauordnung des Landes Nordrhein-Westfalen) als Einzel- oder Doppelhäuser im Geltungsbereich eines Bebauungsplanes keiner Baugenehmigung bedarf, wenn die zur Erschließung des Baugrundstückes bestimmte Verkehrsfläche befahrbar und die Abwasserbeseitigung über eine Sammelkanalisation möglich ist. Sie bedürfen *nur einer Bauanzeige* gemäß § 89 BauO – NW, so daß weder eine Rohbauabnahme noch eine

Verfahren

Schlußabnahme durch die untere Bauaufsicht erfolgt.

In diesem Fall hat der bauleitende, verantwortliche Architekt die Gebrauchsabnahme durchzuführen und eine entsprechende mängelfreie Abnahme des Schutzraumes zu bestätigen. Diese Bestätigung ersetzt die Teilschlußabnahme der zuständigen, vom Land bestimmten Behörde.

Im Rahmen der beabsichtigten Novellierung der Landesbauordnung in Nordrhein-Westfalen (voraussichtlich ab 1. Januar 1985) ist dieses jedoch nur

befristet möglich. Ähnliche Bauanzeigerordnungen sind bereits in Rheinland-Pfalz wieder aufgehoben worden. In anderen Bundesländern werden ähnliche Überlegungen angestellt, da die Erfahrungen angezeigt haben, daß zu viele Abweichungen von dem festgesetzten Baurecht erfolgten.

Es wird aber voraussichtlich weiterhin noch möglich sein, untergeordnete Bauwerke (Garagen u. ä.) nur anzeigepflichtig zu belassen, so daß hier die Schlußabnahme (funktionsfähige Gebrauchsabnahme) beim bauleitenden Architekten verbleibt.

Hinweis auf Folgebericht

Dieses vorgestellte Verfahren ist der erste Teil der Thematik Hausschutzräume. Der zweite Teil, der in einer späteren Ausgabe veröffentlicht wird, behandelt die Kosten eines Schutzraumes mit vergleichenden Gegenüberstellungen aufgrund von Ausschreibungsergebnissen und weist in Form von Finanzierungsmodellen auf die tatsächlichen Kosten hin, die bei Erstellung eines Schutzraumes anfallen.

Tabelle:

Übersicht der Förderung im Schutzraumbau (Innenschutzräume bei gleichzeitiger Errichtung mit einem Neubau)

Schutzplatzzahl	Zuschüsse	zusätzliche Steuerabschreibung	Gesamtförderung 20 000,- DM ¹⁾ (40 000,- DM) ²⁾	Gesamtförderung 25 000,- DM ¹⁾ (50 000,- DM) ²⁾	Gesamtförderung 30 000,- DM ¹⁾ (60 000,- DM) ²⁾	Gesamtförderung 35 000,- DM ¹⁾ (70 000,- DM) ²⁾
7	4 900,-	19 450,-	8 300,-	8 690,-	9 140,-	9 590,-
8	5 480,-	19 670,-	8 920,-	9 320,-	9 320,-	10 220,-
9	6 075,-	19 875,-	9 550,-	9 950,-	10 410,-	10 860,-
10	6 650,-	20 100,-	10 170,-	10 570,-	11 030,-	11 490,-
11	7 205,-	20 345,-	10 770,-	11 170,-	11 640,-	12 110,-
12	7 740,-	20 610,-	11 270,-	11 760,-	12 230,-	12 700,-
13	8 255,-	20 895,-	11 910,-	12 330,-	12 810,-	13 290,-
14	8 750,-	21 150,-	12 450,-	12 870,-	13 360,-	13 850,-
15	9 150,-	21 500,-	12 910,-	13 340,-	13 770,-	14 280,-
16	9 600,-	21 750,-	13 400,-	13 840,-	14 340,-	14 840,-
17	10 030,-	22 020,-	13 880,-	14 320,-	14 830,-	15 340,-
18	10 440,-	22 310,-	14 340,-	14 790,-	15 300,-	15 820,-
19	10 830,-	22 620,-	14 790,-	15 240,-	15 580,-	16 280,-
20	11 100,-	23 000,-	15 120,-	15 590,-	16 110,-	16 640,-
21	11 445,-	23 305,-	15 520,-	15 990,-	16 530,-	17 060,-
22	11 770,-	23 630,-	15 910,-	16 380,-	16 920,-	17 460,-
23	12 075,-	23 925,-	16 260,-	16 740,-	17 290,-	17 840,-
24	12 360,-	24 240,-	16 600,-	17 090,-	17 640,-	18 200,-
25	12 625,-	24 575,-	16 920,-	17 420,-	17 980,-	18 550,-
50	16 800,-	48 800,-	25 340,-	26 310,-	27 440,-	28 560,-

- 1) angenommenes zu versteuerndes Einkommen, Grundtabelle, ohne Finanzierungskosten
2) angenommenes zu versteuerndes Einkommen, Splittingtabelle, ohne Finanzierungskosten

Neue Bautechnische Grundsätze für GROSSE HAUSSCHUTZRÄUME

des Grundschutzes Teil II

Otto Schaible

Die neuen Bautechnischen Grundsätze für große Hausschutzräume des Grundschutzes sollen in Kürze als »Vorläufige Bautechnische Grundsätze für große Hausschutzräume des Grundschutzes« bekanntgegeben werden. Die Bekanntmachung erfolgt durch den Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau im Bundesanzeiger. Die »Vorläufigen Bautechnischen Grundsätze« werden vorerst nur für Schulschutzräume sowie für Neubauten des Bundes Anwendung finden. An eine Ausdehnung des Geltungsbereiches auf den privaten Schutzraumbau ist bis zum Abschluß der Erprobungsphase nicht gedacht.

Staubfilter

Wie bereits in Heft IV/83 angedeutet, sind in den großen Hausschutzräumen zwei Staubfilter EU 3 erforderlich (Nr. 2.9.11 und Nr. 4.3.3). Ein Staubfilter ist in der Normalluftleitung und eines im Bereich der Schutzluftansaugung einzubauen.

Bei der Auswahl der Staubfilter ist darauf zu achten, daß die Volumenströme der Filter um nicht mehr als 10 % über- oder unterschritten werden dürfen.

Je nachdem, ob Staubfilter gewählt werden, die in die Wand des Staubfilterraumes oder in die Leitung eingebaut werden, ergeben sich die in den *Bildern 1 bis 3* dargestellten Schutzplatz-Bereiche. Vor dem Einbau ist zu prüfen, ob die Staubfilter für die vorgesehene Schutzplatzzahl in Frage kommen.

Ansaugroste

In großen Hausschutzräumen ist Sandvorfiltermaterial vorgesehen. Nach dem Anhang »Technische Forderungen für Filtersande« – Fassung Juni 1981, können Sandvorfilter sowohl 1 m als auch 2 m hoch über dem Ansaugrost mit Sandvorfiltermaterial gefüllt werden. Dabei ist jedoch nicht nur die Sandkörnung bei den beiden Füllhöhen unterschiedlich.

Genauso entscheidend für die Wirkung des Sandvorfilters ist die Ausführung und Größe des Ansaugrostes.

Während bei einer Schütthöhe von 1 m über dem Ansaugrost der freie Ansaugquerschnitt des Rostes mindestens 800 cm²/m² Filterfläche betragen muß, sind bei einer Schütthöhe von 2,0 m über dem Rost mindestens 1600 cm²/m² erforderlich.

Als Korrosionsschutz wird Feuerverzinkung gefordert. Zur besseren Haltbarkeit ist eine zusätzliche Kunststoffbeschichtung der Ansaugroste anzustreben.

Fläche für den Notküchenbereich

Nach den »Vorläufigen Bautechnischen Grundsätzen« ist ein Notküchenbereich von 5 m² erst ab 150 Schutzplätzen vorgesehen.

Da jedoch auch bei Schutzraumgrößen von 51 bis 149 Schutzplätzen eine Doppelkochplatte (Nr. 2.9.5), eine Entnah-

mearmatur mit Ausguß (Nr. 6.2.1) sowie zwei Steckdosen (Nr. 7.1) angebracht werden müssen, empfiehlt es sich, auch bei den Schutzräumen ab 51 Schutzplätzen Notküchenbereiche von mindestens etwa 5 m² auszuweisen. Dies ist umso leichter möglich, als der Notküchenbereich u. a. auf die Schutzplatzzahl voll angerechnet werden kann (Nr. 2.9.1) und mit 1 m² pro Schutzplatz trotz der Sitze und Liegen ausreichend Platz zur Verfügung steht.

Sitze und Liegen

Wie bereits in Heft IV/1983 (Aufenthaltsraum) erwähnt, können anstelle der Sitze und Liegen auch Sitz-Liege-Kombinationen gewählt werden. Die Kosten sind etwa gleich hoch. Sitz-Liege-Kombinationen haben jedoch den Vorteil, daß rd. 20 % mehr Verkehrsfläche zur Verfügung steht und der achtstündige Wechsel vom Liegen zum Sitzen bei den kleineren Einheiten, die hierbei gebildet werden können, weit problemloser und vor allem reibungsloser erfolgen kann.

Abortflächen

Die erforderliche Fläche für die Aborte kann so berechnet werden, daß für jede angefangene 50er-Einheit ein Trockenabort und für jede angefangene 150er-Einheit eine Urinal Standfläche gewählt wird. Die Urinal-Standfläche ist lediglich eine Stellfläche. Eine Urinalrinne ist nicht erforderlich. Anstelle der Stellfläche kann auch ein weiterer Trockenabort vorgesehen werden.

Anzahl der Personen	100–119	120–146	150–165	166–179	180–220	225–275	276–299
erf. Luftmenge (m ³ /h)	450–535	540–657	900–990	996–1074	1080–1320	1350–1650	1656–1794
Anzahl der Filterelemente	5	6	9	10	12	15	18
mögl. Luftmenge (m ³ /h)	500	600	900	1000	1200	1500	1800
± 10 %	450–550	540–660	810–990	900–1100	1080–1320	1350–1650	1620–1980
Luftwiderstand in Pa	130	130	130	130	130	130	130
Luftwiderstand durch die Explosionsschutzventile in Pa	185	185	185	185	185	185	185
Gesamter Luftwiderstand in Pa	315	315	315	315	315	315	315

Bild 1: Staubfilter für große Hausschutzräume (Filterelemente – Wandeinbau)

Anzahl der Schutzplätze	72–149	162–264	270–299
Typ	SRF-N	SRF-N	SRF-N
Filter NW in mm	200	250	300
Nennluftvolumenstrom (m ³ /h)	360–720	1080–1440	1800
± 10 % (m ³ /h)	324–670	972–1584	1620–1794
Enddruckverlust in Pa	200	200	200

Bild 2: Staubfilter für Normalluft
(vor bzw. in der Rohrleitung)

Anzahl der Schutzplätze	72–88	144–149	162–198	216–264
Typ	SRF-S	SRF-S	SRF-S	SRF-S
Rohr und Filter NW in mm	200	200	250	250
Nennluftvolumenstrom in m ³ /h	360	720	1080	1440
± 10 % (m ³ /h)	324–396	648–792	972–1188	1296–1584
Filtermaße L in mm	280	390	430	520
Filtermaße l in mm	110	220	260	350
Filtermaße D in mm	219,1	219,1	273	273
Enddruckverlust in Pa	200	200	200	200

Bild 3: Staubfilter in der Schutzluftleitung
(vor bzw. in der Rohrleitung)

Planungsansatz für die Mindestflächen

Gemäß den vorstehenden Beispielen und dem Beispiel in Heft IV/1983 für 200 Schutzplätze läßt sich der Ausgangswert für die Planung, die Mindestfläche pro Schutzplatz (innerhalb der Umfassungsbauteile), aus *Bild 7* entnehmen.

Man kommt auf diese Weise relativ schnell ohne zeitraubende Iterationsrechnungen zur fertigen Planung.

Liste der Einbauteile etc. mit Verwendungsbescheinigungen*

- 1) Schleusentüren (Nr. 2.7)
- 2) Notausstiegsklappe (am Aufenthaltsraum – Nr. 2.8)
- 3) Sitze, Liegen bzw. Sitz-Liege-Kombinationen (Nr. 2.9.2)
- 4) Filtersand (Sandvorfiltermaterial – Nr. 4.3.3.1)
- 5) Ansaugrost (Nr. 4.3.3.1)
- 6) Raumfilter (R 3 oder R 6 – Nr. 4.3.4)
- 7) Staubfilter – Normallüftung – EU 3 (Nr. 4.3.3.3)
Staubfilter – Schutzlüftung – EU 3 (Nr. 4.3.3.3)

* Es dürfen bei den großen Hausschutzräumen nur solche Gegenstände aus der obigen Zusammenstellung eingebaut werden, die in der Zusammenstellung der gültigen Verwendungsbescheinigung des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Referat B I 7, Deichmanns Aue, 5300 Bonn 2, erfaßt sind.

Schutzräume für 149 Personen (siehe Bild 4)

Im Heft IV/83 wurde bereits ein Schutzraum für 200 Personen dargestellt. Die Grenze des Luftvolumenstroms liegt bei 149 Schutzplätzen. Bis zu dieser Größe (einschließlich) sind mindestens $4,5 \text{ m}^3/\text{h,P}$ erforderlich.

Die Berechnung der Flächen erfolgt sinngemäß wie in Heft IV/83. Es ergeben sich dann etwa die folgenden Ausgangsdaten für die Planung. Die Wandflächen variieren etwas, je nach Anordnung der technischen Räume.

a) Fläche für den Krankenbereich $149 \times 0,075 =$	11,18 m ²
b) Fläche für den Abortbereich (ohne Vorbereich) $4 \times 0,80 =$	3,20 m ²
c) Fläche für den Notküchenbereich	—
d) Fläche für 2 Ventilatoren L 6* $2 \times 3,5 =$	7,00 m ²
e) Fläche für den Wasservorrat $149 \times 14 = 2086 \text{ l}$ gew.: $3 \times 800 \text{ l}$	4,20 m ²
f) Lagerraum Wandflächen: $7,30 \times 0,30 =$	<u>10,00 m²</u> 2,19 m ²
g) Sandvorfilterraum $11,18/2 = 5,6 \text{ m}^2$ (2 m Füllhöhe ü. Rost) Wandflächen: $8,4 \times 0,4 =$	5,60 m ² 3,36 m ²
h) Raumfilterraum für 4 Raumfilter R 3: $4 \times 2,0 =$ Wandflächen: $8,8 \times 0,4 =$	8,00 m ² 3,52 m ²
i) Staubfilterraum Wandflächen: $5,8 \times 0,4 =$	3,00 m ² 2,32 m ²
k) Schleuse Wandflächen: $5,6 \times 0,30 =$	3,00 m ² 1,68 m ²
l) Aufenthaltsfläche (149– (a) bis f)) (ohne Wandflächen) $(149 - 35,58) =$	<u>113,42 m²</u>
Gesamtfläche:	181,67 m²
(innerhalb der Umfassungswände)	

Die Gesamtfläche der erforderlichen Räume und Bereiche einschließlich der Innenwände ergibt sich damit bei 149 Schutzplätzen innerhalb der Umfassungswände mit rd. **1,22 m²/Schutzplatz**.

* Die Anzahl der Luftförderer berechnet sich wie folgt:

$$149 \times 4,5 = 670,5 \text{ m}^3/\text{h} = 670,5/60 = 11,18 \text{ m}^2/\text{min.}, 11,18/6,0 = 1,86 \text{ Ventilatoren}$$

gew.: 2 Ventilatoren L 6

8) Normal- und Schutzlüftungsgeräte (Ventilatoren) L 6	13) Wasservorratsbehälter (Faltbehälter – Nr. 6.2.2)
9) Abluftarmatur (Nr. 4.3.6)	14) Handleuchten mit je einem Ladegerät (Nr. 7.1)
10) Überdruckarmatur (Nr. 4.3.7)	15) Feuchtraumleuchten
11) CO-Meß-Warn-Gerät (batteriege-speist – Nr. 4.3.8)	16) Kabeldurchführungen für die Elektroleitung
12) Differenzdruckmeßgerät (Nr. 4.3.9)	17) Kabeldurchführung für die Antenne

- 18) Dübel
- 19) Klappe am Sandvorfilter
- 20) Waschbecken, Waschrinnen, Ausgußbecken (Nr. 6.2.1)
- 21) Absperrarmaturen (Leitungen – Nr. 6.3)
- 22) Absperrarmaturen (Querdurchlüftung)
- 23) Durchflußmeßgerät (Nr. 4.3.3.2)

Ergänzend müssen in den großen Hausschutzräumen vorhanden sein

- 1) Schwer entflammbare Planen (Nr. 2.9.2, Nr. 2.9.4)
- 2) Belegungsplan (Nr. 2.9.2)
- 3) Trockenaborte (Nr. 2.9.4)
- 4) Doppelkochplatte (Nr. 2.9.4)
- 5) Leuchtfarbenanstriche (Nr. 3.1.6)
- 6) Entwässerung des Sandvorfilters (Nr. 4.3.3.1)
- 7) Zuluftverteilungsleitungen (Nr. 4.3.5)
- 8) Zuluftarmaturen (Nr. 4.3.5)
- 9) 50-l-Behälter (Nr. 5)
- 10) Einmaleinsatzbeutel (Nr. 5)
- 11) Sammelbeutel (Nr. 5)
- 12) Anschluß an die Wasserleitung mit Entnahmemarmatur (Nr. 6.2.1)
- 13) Handpumpe für die Abwasserbeseitigung (Nr. 6.4)
- 14) Steckdosen (mind. 2 im Aufenthaltsraum, mind. 2 der Notküche – Nr. 7.1)
- 15) Elektroleitungen (Feuchtraumausführung – Nr. 7)
- 16) Antenne (Nr. 7.2)
- 17) Antennenverbindungsleitung (Nr. 7.2)
- 18) Klingelanlage für jede Schleuse (Nr. 7.2)

Checkliste für die Abnahme von großen Hausschutzräumen

Allgemeines

Belegungsplan	
Anzahl der Schutzplätze	
Kennzeichnung des Fassungsvermögens	
Mindestflächen – Krankenbereich (Nachweis)	– Abortbereich
	– Notküchenbereich
	– Ventilatorfläche
	– Wasservorratsfläche
	– Lagerraum
	– Sandvorfilterraum
	– Raumfilterraum

Schutzraumbau

- Staubfilterraum
 - Schleuse
 - Aufsichtsraum
- Mindestvolumen (Nachweis)
- Kennzeichnung mit nachleuchtenden Farben
- Vorhänge für die Abteilung der einzelnen Bereiche

Konstruktion

- Deckendicke
- Wanddicken - Umfassungswände (am Erdreich, innen)
- Schleuse
- Betongüte
- Betonstahl
- Belastungsannahmen
- Bewehrung gem. Statik und Bewehrungsplan (Abnahme)
- Mindestbewehrung
 - Konstr. Bewehrung (Decke oben, Wände außen)
 - Eckbewehrung (an Türen, Klappen, Einspannstellen)
 - S-Haken

Notausstieg

- Querschnitt
- Überdeckung (mind. 50 cm)
- Gefälle
- Entwässerung
- Steigeisen
- Luftansaugöffnung
- Abstand der Notausstiegsöffnung vom Gebäude

Lüftung

- Normal- und Schutzlüftungs-Geräte L 6 (Ventilatoren)
- Luftansaugung
- Zweimalige Abwinkelung der Luftansaugleitung
- Zuluftverteilungsleitung
- Zuluftarmaturen
- Ansaugrost
- Sandvorfiltersand
- Entwässerung des Sandvorfilters
- Abluftarmaturen
- Überdruckarmaturen
- Absperrarmaturen (Leitungen)
- Absperrarmaturen (Querdurchlüftung)
- Absperrarmaturen (Lüftungsleitungen)
- Raumfilter
- Staubfilter (Normalluft)

Schutzräume für 150 Personen (siehe Bild 5)

Bei 150 und mehr Schutzplätzen ist der Luftvolumenstrom mit $6,0 \text{ m}^3/\text{h}, P$ anzunehmen.

Die erforderlichen Flächen ergeben sich dann wie folgt:

- | | | |
|--|---|---|
| a) Fläche für den Krankenbereich | $150 \times 0,075 =$ | 11,25 m ² |
| b) Fläche für den Abortbereich | $4 \times 0,80 =$ | 3,20 m ² |
| c) Fläche für den Notküchenbereich | | 5,00 m ² |
| d) Fläche für 3 Ventilatoren L 6* | $3 \times 3,5 =$ | 10,50 m ² |
| e) Fläche für den Wasservorrat | $150 \times 14 = 2100 \text{ l}$
gew.: $3 \times 800 \text{ l}$ | 4,20 m ² |
| f) Lagerraum | Wandflächen: $9,30 \times 0,30 =$ | <u>20,00 m²</u>
2,79 m ² |
| g) Sandvorfilterraum | $15,0/2 = 7,5 \text{ m}^2$ (2 m Füllhöhe ü. Rost)
Wandflächen: $10,3 \times 0,4 =$ | 7,50 m ²
4,12 m ² |
| h) Raumfilterraum für 6 Raumfilter R 3: $6 \times 2,0 =$ | Wandflächen: $10,8 \times 0,4 =$ | 12,00 m ²
4,32 m ² |
| i) Staubfilterraum | Wandflächen: $5,8 \times 0,4 =$ | 3,00 m ²
2,32 m ² |
| k) Schleuse | Wandflächen: $5,6 \times 0,3 =$ | 3,00 m ²
1,68 m ² |
| l) Aufenthaltsfläche (ohne Wandflächen) | $(150 - (a) \text{ bis } f) = 150 - 54,15 =$ | <u>95,85 m²</u> |

Gesamtfläche: 190,73 m²

(innerhalb der Umfassungswände)

Die erforderlichen Räume und Bereiche umfassen bei 150 Schutzplätzen eine Fläche von rd. **1,27 m²/Schutzplatz** innerhalb der Umfassungswände.

* Erforderliche Anzahl der Luftförderer:

$$150 \times 6,0 = 900 \text{ m}^3/\text{h} = 900/60 = 15 \text{ m}^3/\text{min.}, 15/6,0 = 2,5 \text{ Ventilatoren L 6}$$

gew: 3 Ventilatoren L 6

Staubfilter (Schmutzluft)
Schocksichere Aufhängung der Zuluftleitungen

Meßgeräte

Differenzdruckmeßgerät
CO-Meß-Warn-Gerät (batteriegeliefert)
Durchflußmeßgeräte

Türen, Klappen

Schleusentüren
Klappe am Sandvorfilter mit Fertigbetonsteinen
Notausstiegsklappen (innen und außen) mit Fertigbetonsteinen (innen)

Elektroleitungen etc.

Elektroleitungen mit Kabeldurchführung (Feuchtraumausführung)
Feuchtraumleuchten
Klingelanlage für jede Schleuse
Steckdosen (4 Stück)
Antenne mit Kabeldurchführung und Antennenverbindungsleitung
Handleuchten mit Ladegerät (2 Stck./100)
Doppelkochplatte

Wasser

Wasserleitung mit Entnahmearmaturen

Schutzräume für 299 Personen (siehe Bild 6)

Die Grenze für große Hausschutzräume liegt bei 299 Schutzplätzen. Der Luftvolumenstrom ist bis zu dieser Größe mit mindestens $6 \text{ m}^3/\text{h,P}$ zu berücksichtigen.

Ab 300 Schutzplätze gelten die „Bautechnischen Grundsätze für Großschutzräume des Grundschutzes in Verbindung mit Tiefgaragen als Mehrzweckbauten“ – Fassung März 1979, bei denen eine Luftrate von $4,5 \text{ m}^3/\text{h}$ bei $2,0 \text{ m}^2$ /Schutzplatz zugrunde zu legen ist.

Bei 299 Schutzplätzen sehen die Planungsgrößen für die Flächen folgendermaßen aus:

a) Fläche für den Krankenbereich $299 \times 0,075 =$	$22,43 \text{ m}^2$
b) Fläche für den Abortbereich $8 \times 0,80 =$	$6,40 \text{ m}^2$
c) Fläche für den Notküchenbereich	$5,00 \text{ m}^2$
d) Fläche für 5 Ventilatoren L 6* $5 \times 3,5 =$	$17,50 \text{ m}^2$
e) Fläche für den Wasservorrat $299 \times 14 = 4186 \text{ l}$ gew.: $4 \times 800 + 1 \times 1000$	$7,20 \text{ m}^2$
f) Lagerraum	$20,00 \text{ m}^2$
Wandflächen: $9,30 \times 0,3 =$	$2,79 \text{ m}^2$
g) Sandvorfilterraum $29,9/2 =$ Wandflächen: $17,8 \times 0,4 =$	$15,00 \text{ m}^2$ $7,12 \text{ m}^2$
h) Raumfilterraum für 10 Raumfilter R 3 $10 \times 2,0 =$ Wandflächen: $14,8 \times 0,4 =$	$20,00 \text{ m}^2$ $5,92 \text{ m}^2$
i) Staubfilterraum Wandflächen: $5,8 \times 0,4 =$	$3,00 \text{ m}^2$ $2,32 \text{ m}^2$
k) Schleuse Wandflächen: $5,6 \times 0,3 =$	$3,00 \text{ m}^2$ $1,68 \text{ m}^2$
l) Aufenthaltsfläche $(299 - (\text{a bis f})) = 299 - 78,53 =$	$220,47 \text{ m}^2$
Gesamtfläche:	$359,83 \text{ m}^2$
(innerhalb der Umfassungsbauteile)	

Die notwendigen Räume und Bereiche ergeben bei 299 Schutzplätzen eine Fläche von rd. **$1,20 \text{ m}^2/\text{Schutzplatz}$** innerhalb der Umfassungswände.

* Berechnung der Anzahl der Luftförderer:
 $299 \times 6,0 = 1794 \text{ m}^3/\text{h} = 1794/60 = 29,9 \text{ m}^3/\text{min.}$, $29,9/6,0 = 4,98$ Ventilatoren
gew.: 5 Ventilatoren L 6

Wasservorratsbehälter
Wasserentnahmestelle mit Ausguß

Sitze, Liegen

oder Sitz-Liege-Kombinationen
– Wandabstand
– Abstände zwischen den Einheiten

Aborte

Trockenaborte (Nr. 5)
50-l-Behälter
Einmaleinsatzbeutel
Sammelbeutel
Vorhänge (für Abort- und Vorplatzbereiche)

Zur weiteren Entwicklung der Ost-West-Beziehungen:

Die Bundesregierung hat zur Kenntnis genommen, daß die Sowjetunion der Entscheidung über ihr weiteres Verhalten in den Beziehungen zum Westen jetzt zunächst eine eingehende Prüfung der Lage und der zu erwartenden weiteren Entwicklung durchzuführen wünscht.

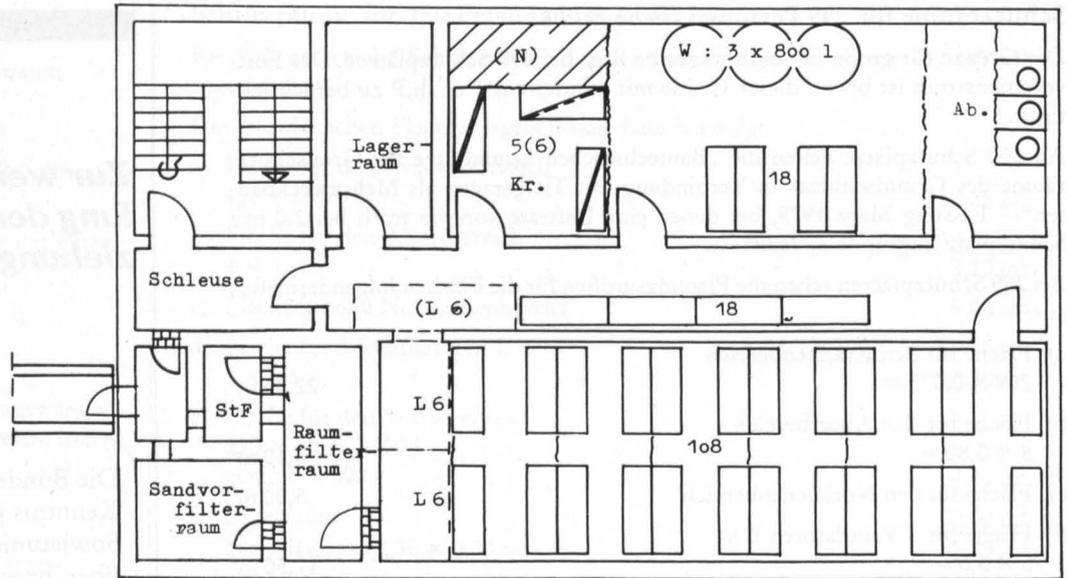
Die Sowjetunion kann bei ihrer Lageprüfung von drei festen Tatsachen ausgehen:

1. Der Westen wird in Europa ebenso wie weltweit keine sowjetische Überlegenheit und keine Zone minderer Sicherheit in Westeuropa hinnehmen.
2. Der Westen ist sich in den Grundsatzfragen der Sicherheit ebenso wie der Ost-West-Beziehungen einig.
3. Der Westen ist bereit zu einer breiten und langfristig angelegten Zusammenarbeit mit der Sowjetunion auf der Grundlage der Mäßigung, des Gleichgewichts und des gegenseitigen Vorteils. Dies gilt für Fragen der Rüstungskontrolle und Abrüstung ebenso wie für die Kooperation auf allen anderen Gebieten.

(Pressekonferenz Staatssekretär
Boenisch, 9. 12. 83)

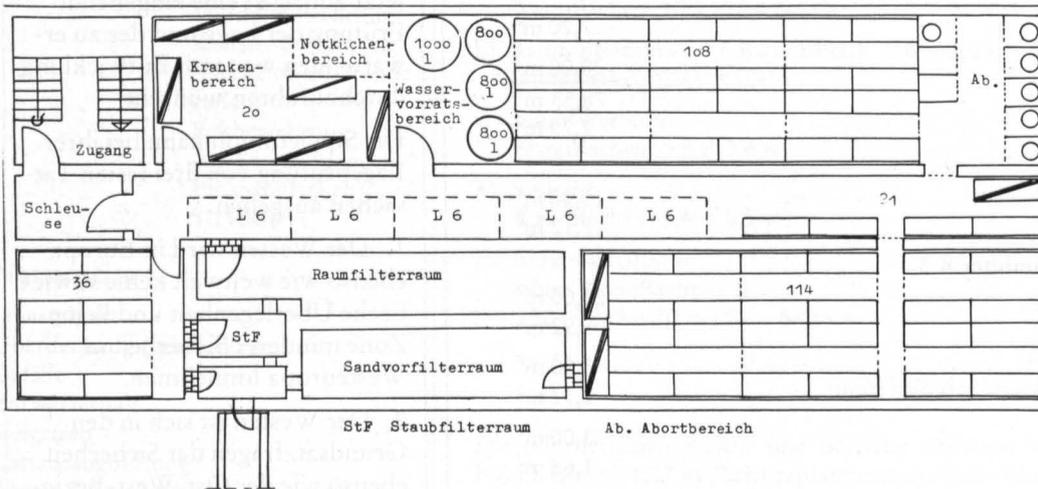
Schutzraumbau

Bild 4 (5):
Großer Haus-
schutzraum mit
149 (150) Schutz-
plätzen



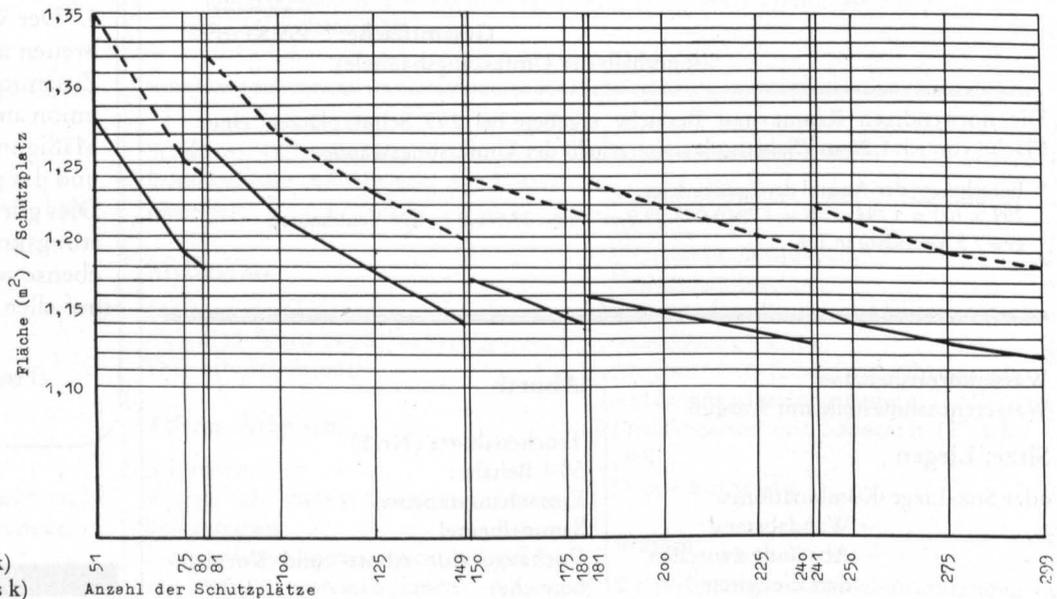
- StF Staubfilter
- Kr. Krankenbereich
- N (Notküchenbereich)
- Ab. Abortbereich
- W Wasservorratsbereich

Bild 6: Großer
Hausschutzraum mit
299 Schutzplätzen



StF Staubfilterraum Ab. Abortbereich

Bild 7: Planungsannahme
für die Mindestschutz-
raumfläche
(ohne Umfassungswände)



- a) mit Innenwandflächen f) bis k)
- b) ohne Innenwandflächen f) bis k)

WARME ABLUFT LÄSST SICH FANGEN

Ob kühles Bier oder Rippchen – das Wichtigste am Kühlschrank ist sein Inhalt. Wer interessiert sich schon für die Rückseite? Für die Kühlrippen, die jene Wärme abgeben, die dem Innern entzogen wurde? Sie geht in die Umgebungsluft und wird deshalb Abwärme genannt.

Bei einem Haushalt-Kühlgerät ist der Energieverlust durch Abwärme relativ gering. Anders bei großen Kühleinrichtungen wie in Supermärkten, Großküchen oder Fleischereien. In Bäckereien, Frisiersalons, Fotolabors oder ähnlichen Betrieben fällt ohnehin viel Wärme an. Bei manchen dieser Betriebe lohnt es sich, die durch Kühlgeräte oder während des Arbeitsprozesses entstehende Abwärme wieder in nutzbare Energie umzuwandeln: Wärmerückgewinnung.

Die Technik ist einfach: Die warme Abluft wird nicht direkt in die Außenluft geleitet, sondern gibt über einen sogenannten Wärmeaustauscher einen großen Teil ihrer Wärme an eine Heizungs- oder Warmwasseranlage ab. Falls die Abwärmtemperatur zu niedrig ist, leistet eine Elektro-Wärmepumpe gute Dienste. Auf diese Weise können Brauchwasser-Temperaturen von 50 bis 60 Grad Celsius erzielt werden – ausreichend für viele Arbeiten, bei denen warmes Wasser benötigt wird.

Durch Wärmerückgewinnung werden in einem Gasthaus mit einer Kühlanlage von drei Kilowatt Anschlußwert täglich rund 1000 Liter Warmwasser mit einer Temperatur von 55 Grad Celsius gewonnen. In einer Fleischerei können jährlich rund 16 000 Liter der teuren Importenergie Heizöl gespart werden.

Auch Menschen und Tiere geben als Folge von Stoffwechselvorgängen im Körper Wärme ab. Bei Partys mit vielen Gästen muß sogar die Heizung oft abgeschaltet werden. Ein Mensch gibt etwa 100 Watt Wärme ab. 20 Menschen geben also soviel Wärme ab wie ein Heizgerät mit einer Leistung von 2000 Watt.

Kühe und Pferde sind noch größere Wärmequellen als Menschen. Deshalb kann in der Landwirtschaft durch Wärmerückgewinnung Energie gespart werden. Im Kuhstall ist es immer warm. Die warme Stallluft kann bei Zuschaltung einer elektrischen Wärmepumpe zum Heizen und zur Warmwasserbereitung genutzt werden.

NEUE VERÖFFENTLICHUNGEN ZUM THEMA ENERGIE

1. »Wege der Energie – Nutzen wir unsere Energie richtig?«, 36 Seiten, DIN A4
2. »Impulse eines Jahrhunderts – Wie Strom Geschichte macht«, 40 Seiten, DIN A4

Einzelexemplare kostenlos erhältlich bei Informationszentrale der Elektrizitätswirtschaft e. V. Kölnstraße 480, 53 Bonn 1



WENIGER ÖLHEIZUNGEN IN NEUBAUTEN

Bundesbauminister Oscar Schneider hat darauf hingewiesen, daß der Anteil der Ölheizungen bei neu zum Bau genehmigten Wohnungen drastisch zurückgegangen ist. Eine seit 1979 erhobene Statistik zeigt, daß Öl vor allem durch Gas, aber auch durch Fernwärme, Elektrospeicherheizungen und Wärmepumpen ersetzt worden sei. Im Zeitraum 1979 bis 1981 sei der Anteil der Ölheizungen von 55 auf 38,3 Prozent gesunken, während bei Gas eine Steigerung von 36,3 auf 46,6 Prozent registriert worden sei. Nach Aussagen des Ministers verdoppelten die Heizanlagen, die mit Nachtstrom, Wärmepumpen oder Solarkollektoren arbeiten, ihren Anteil von 4,3 auf 8,5 Prozent. Mehr als 80 Prozent dieser Anlagen sind reine Stromheizungen.

Quelle: Informationszentrale der Elektrizitätswirtschaft e. V., »Sachverhalte«



Hans Herlin
DER LETZTE FRÜHLING IN PARIS
448 Seiten, geb., DM 34,—
mvs Marion von Schröder Verlag GmbH
Düsseldorf

Der spannende Agenten-Thriller für den Winterabend. Frühling in Paris 1944, die deutschen Soldaten genießen das Leben in dieser Stadt, während die Abwehr mit Hilfe eines Doppelagenten in London ein Täuschungsmanöver inszeniert, durch das die alliierte Invasion beschleunigt und die Endphase des Krieges abgekürzt werden soll.

Dieser Roman aus der Welt der Geheimdienste hat in seiner dichten Spannung ein Stück Weltgeschichte aus den letzten Wochen des Zweiten Weltkrieges eingefangen und ist somit gleichzeitig eine Dokumentation des aufregenden Geschehens, das vom Atlantik her den Krieg beendete.

Nach einem Roman des gleichen Autors »Satan ist auf Gottes Seite« wurde der gleichnamige Film für das ZDF gedreht.

emo



AGA SCHRAUB- UND STECKFILTER

AGA Filter gibt es für alle Einsatzgebiete.

AGA Schraubfilter sind in erster Linie für Vollmasken vorgesehen, können aber für alle Masken mit einem Filteranschluß nach DIN 3183 Teil 2 verwendet werden.

AGA Steckfilter sind nur für die Halbmaske Silner verwendbar.

Ausstattung:

Filtergehäuse aus haltbarem und schlagfestem Kunststoff

Zwischenböden in den Filtern aus Stahlnetz

Verschlussdeckel aus Kunststoff

Gasfilter mind. 270 cm³ Aktivkohle

AGA Atemfilter sind vom Berufsgenossenschaftlichen Institut für Arbeitssicherheit nach DIN 3181 Teil 1, Gas- und Kombinationsfilter nach DIN 3181 Teil 2 geprüft.



AGA Matter GmbH
7521 Karlsdorf-Neuthard 1

MEERESFORSCHUNG UND UMWELTSCHUTZ

Auf dem MBB-Stand der Interkama in Düsseldorf, der internationalen Fachmesse für Meß- und Automatisierungstechnik, wurde zum erstenmal der Öffentlichkeit ein Gerät gezeigt, das bereits erfolgreich im Orbit gearbeitet und für Anwendungen auf der Erde hohe Quali-

täten hat: eine Datenerfassungs- und Steuereinheit für Experimente unter Schwerelosigkeit – auch als Akquisitionsmodul für Meßbojen, geophysikalische Meßstationen im Umweltschutz und Höhenforschung hervorragend geeignet.

Die Datenerfassungs- und Steuereinheit wurde im Auftrage des BMFT entwickelt. Die Einheit dient zur Steuerung und Meßdatenerfassung der Materialwissenschaftlichen Experimente unter Schwerelosigkeit bei den Space-Shuttle-Flügen. Benötigt wurde dafür eine Elektronik, die unter Weltraumbedingungen den völlig autarken Ablauf der Experimente und die Speicherung der dabei anfallenden Meßdaten ermöglicht.

Das Ergebnis dieser Entwicklung ist eine mikroprozessorgestützte Einheit, die sich besonders durch die extrem geringe Leistungsaufnahme von höchstens je einem Watt für das Akquisitionsmodul und das Steuermodul auszeichnet, und zwar einschließlich des als Speicher benutzten Magnetbandgerätes. Diese Leistung ist zum Beispiel kleiner als die Energie, die für eine Fahrradleuchte benötigt wird.

Durch seine besonderen Eigenschaften eignet sich das Akquisitionsmodul auch auf der Erde für alle Anwendungen, bei denen geringste Leistungsaufnahme entscheidend ist, z. B. bei Meßbojen in der Meeresforschung, geophysikalische Meßstationen, im Umweltschutz und in der Höhenforschung. Durch die Mikroprozessoren ist eine Software-Anpassung an unterschiedlichste Aufgaben leicht möglich.

Außerdem wurde auf der Ausstellung ein Modell eines möglichen künftigen Intercity-Zuges gezeigt, für den beim Unternehmensbereich Marine- und Sonder technik in Bremen innerhalb des Rad/Schiene-Forschungsprogramms in Zusammenarbeit mit der Deutschen Bundesbahn eine Meßanlage entwickelt wird. Ferner stellte MBB auf der Interkama Modelle von Meßmaschinen und Traversiereinrichtungen für die Automobilindustrie aus.

Quelle: MBB aktuell 12/83

EXOSAT BEOBACHTET RÖNTGENQUELLEN

Der Röntgenstrahlenforschungssatellit Exosat, der von MBB/ERNO im Hauptauftrag entwickelt und gebaut wurde, hat Mitte August 1983 mit seinem eigentlichen Beobachtungsprogramm begonnen. Exosat ist am 26. Mai 1983 von Vandenberg, Kalifornien, aus gestartet wor-

den. Bis zum 18. Juni hatte man alle Instrumente ein erstes Mal eingeschaltet und kontrolliert, Anfang August waren dann alle Geräte geeicht und im Detail überprüft worden, so daß die eigentliche Meßperiode beginnen konnte.

Exosat ist der erste Röntgenstrahlenforschungssatellit der ESA. Der Satellit und seine wissenschaftlichen Instrumente repräsentieren einen hohen technischen Standard, einige Systeme sogar den derzeit höchsten Stand der Technik. Auf Grund der Empfindlichkeit der Geräte war von vornherein nicht auszuschließen gewesen, daß Exosat in der ersten operationellen Phase einige Probleme aufwerfen könnte. Heute lassen sich die dann aufgetretenen Anomalien jedoch im rechten Licht betrachten, und die Befürchtungen aus der Zeit der operationellen Anfangsphase konnten ausgeräumt werden.

Beim Lagekontrollsystem hatten sich anfangs unerwartete Reaktionen gezeigt, die jedoch durch verfeinerte operationelle Maßnahmen beseitigt werden konnten. Schätzungsweise 0,75 kg von insgesamt 14 kg Propan sind dabei durch ungewollte Lageregelungsmanöver vergeudet worden, was aber keinen Einfluß auf die vorgesehene Lebensdauer des Satelliten haben wird. Die Röntgenquellen können wie vorgesehen mit einer Genauigkeit von einer Bogenminute vom Satelliten angepeilt werden. Die Lage des Satelliten während der Messung ist dann innerhalb weniger Bogensekunden stabil.

Bei den beiden Wolterteleskopen für niederenergetische Röntgenstrahlung hat einer der beiden Proportionalzähler gleich zu Anfang eine Anomalie gezeigt und ist seitdem abgeschaltet. Es gibt bis heute keinen Hinweis auf die Ursache. Der zweite arbeitete ziemlich lange fehlerfrei, dann traten ebenfalls Anomalien auf. Zur Zeit bemüht man sich, diesen Detektor mit geänderten Betriebsparametern wieder einzuschalten. Da beide Teleskope jedoch mit zwei auswechselbaren Detektoren ausgerüstet sind, die auf Kommando gesteuert werden können, liefern die Teleskope trotzdem wertvolle Daten.

Die anderen wissenschaftlichen Meßinstrumente von Exosat arbeiten zur vollen Zufriedenheit, und zwar 16 Proportionalzähler mit Kollimator für Röntgenstrahlen im mittleren Energiebereich sowie der Gaszintillator. Eine generelle Überraschung hat es gleich zu Anfang der Mission gegeben: Es hat sich gezeigt, daß der gemessene Röntgenstrahlenstörhintergrund des mittlereenergetischen Experimentes und des Gaszintillators we-

sentlich niedriger ist als vorhergesagt worden war. Insgesamt sind bis Ende Oktober 1983 rund 100 Röntgenquellen beobachtet worden.

Quelle: MBB aktuell 12/83

DRÄGER-EXYTRON 5010 IM OFFSHORE-EINSATZ

Das seit langem erfolgreich im Einsatz befindliche Gaswarnsystem Exytron 5010 der Drägerwerk AG, Lübeck, dringt jetzt auch in den Offshore-Markt ein. In der Bundesrepublik Deutschland wurde jetzt eine Bohr- und Förderplattform mit einer Dräger Gaswarnanlage ausgerüstet. Die Plattform soll Anfang 1984 im sogenannten Schwedeneck in der Ostsee – zwischen Kieler und Eckernförder Bucht – den Betrieb aufnehmen. Bei der Gaswarnanlage handelt es sich um die Installation von insgesamt 52 Diffusionsmeßköpfen, die zur Überwachung von brennbaren Gasen und Dämpfen – in diesem Fall von Methan (CH₄) eingesetzt werden sollen. Diese Meßköpfe verteilen sich auf Wohnmodul, Wohncontainer und Bohrplattform und sind an das Zentralgerät Exytron 5010, einem Schaltschrank, der auf dem Wohnmodul installiert ist, angeschlossen. Eine Notstromversorgung sorgt bei einem Stromausfall für eine 12stündige Aufrechterhaltung des Meßbetriebs. Die Gaswarnanlage für die Bohrplattform Schwedeneck wurde von Dräger gemäß der Klassifikation Germanischer Lloyd geplant und erstellt. Da bei Bohrbetrieb und Ölförderung Methan auftreten kann, ist die Einrichtung einer entsprechenden Gaswarnanlage im Wohn- und Arbeitsbereich einer Bohrinselforderung zwingend notwendig.

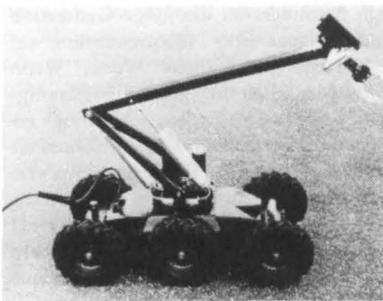
Um bei Ölunfällen in Nord- und Ostsee wirksame Gegenmaßnahmen treffen zu können, plant die Bundesregierung den Einsatz von Ölbekämpfungssystemen und Ölbekämpfungsschiffen. Ein Pilotprojekt ist das Ölbekämpfungsschiff »Mellum«, das 1984 in Dienst gestellt werden soll. Auch dieses Spezialschiff wird mit einer Dräger Gaswarnanlage Exytron 5010 mit insgesamt 16 Diffusionsmeßköpfen ausgerüstet. Die Meßköpfe werden an den kritischen Punkten, wie Arbeitsschleusen, Lufteintrittsöffnungen für Maschinenraum- und Tankbelüftung installiert. Die Gaswarnanlage dient dazu, bei Ölunfällen frühzeitig Alarm auszulösen, wenn beim Einfahren in das Gefahrengebiet bzw. beim Absaugen des Ladeguts von der Wasseroberfläche explosionsfähige Gas-/Luftgemische entstehen. Für das Dräger Gasmesssystem Exytron 5010 liegen die Zulassungen des Germanischen Lloyd und des

Bureau Veritas vor. Weitere Zulassungen für den Einsatz auf Seeschiffen von anderen Klassifikationsgesellschaften sind in Vorbereitung.

Quelle: Drägerwerk 16, Lübeck 1, Pressemitteilung

FERNGELENKTES ROBOTER- FAHRZEUG DER 2. GENERATION Tig Product News

Dieses ferngelenkte Fahrzeug wurde für den Einsatz bei der Polizei, der Armee und dem Werkschutz der Atomwerke und der Industrie entwickelt. Es eignet sich für alle möglichen gefährlichen Arbeiten, bei denen Menschenleben geschont werden sollen, wie beispielsweise die Bekämpfung von Terroristen, die Entschärfung von Sprengkörpern, die Untersuchung verdächtiger Fahrzeuge auf Sprengstoff, etc. Die Steuerung erfolgt über 3 Video Kameras auf eine Entfernung bis zu 250 m.



Walter Henkels
ADENAUERS GESAMMELTE
BOSHEITEN
Eine anekdotische Nachlese
160 Seiten, geb., DM 24,—
Econ Verlag GmbH Düsseldorf-Wien

Das Thema war, seit Walter Henkels sein erstes Buch 1965 über Konrad Adenauer »... gar nicht so pingelig, m.D.u.H.« herausbrachte, unerschöpflich, so schien es, und soll insgesamt Millionenauflagen erreicht haben, alles in allem. Nicht genug damit, es geht weiter, und Walter Henkels, der Bonner »Hofchronist«, hat immer weiter geforscht und entdeckt und hat neue Adenauer-Anekdoten gefunden – oder erfunden, wer weiß. Jedenfalls sind sie so typisch für den »Alten« und so ergötzlich, halten zudem Persönlichkeiten der Weltpolitik fest, daß diese neue »Nachlese« ins Handgepäck für die lange Reise oder/und auf die Geschenkliste gehören sollte.

emo



Dr. Richard Walbrodt
DIE STÄRKE- UND AUSSTATTUNGSNACHWEISUNGEN IM KATASTROPHENSCHUTZ DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND
52 Seiten, 10,80 DM, im Selbstverlag des Autors 1983, 5483 Bad Neuenahr-Ahrweiler, Staufenstr. 11

Richard Walbrodt, einer der wenigen auf dem Gebiet der zivilen Verteidigung und speziell des Zivilschutzes Promovierten, in seiner Dienststelle, dem Bundesamt für Zivilschutz, wohl der einzige, hat nach seiner Dissertation:

»Grundlagen der Planungsprozesse im Katastrophenschutz der Bundesrepublik Deutschland« – Rechts- und Staatswissenschaftliche Fakultät der Universität Bonn 1979, besprochen im ZS-Magazin Nr. 3/80, S. 20, und mehreren einschlägigen Aufsätzen in Fachzeitschriften^{*)} eine neue Arbeit über den wirtschaftlichen Aspekt des Katastrophenschutzes vorgelegt.

Bemerkenswert erscheint bei den bisherigen wie der jetzt vorliegenden Arbeit, die sich allmählich zu einem Gesamtwerk formieren, die von der akademischen Ausrichtung des Autors bestimmte und insoweit – auf dem Gebiet des Katastrophenschutzes neuartige – betriebswirtschaftliche Betrachtungsweise eines Betätigungsfeldes der öffentlichen Hand auf allen Verwaltungsebenen in Bund, Ländern und im Kommunalbereich, das nichts einbringt, vielmehr nur Kosten verursacht, welche allerdings unabdingbar sind. Diese Betrachtungsweise rückt den Katastrophenschutz in ein neues Licht, denn sie hilft, den Blickwinkel der planenden und ausführenden Behörden zu erweitern. Zahlreiche graphische Übersichten erleichtern die Lektüre. Das neue Heft kann sozusagen als Allgemeiner Teil der »STAN« angesehen und allen einschlägig Tätigen empfohlen werden.

W. Beßlich, AkzV

*) Öffentliche Regiebetriebe im Katastrophenschutz – Ein Diskussions-



beitrag, Zivilverteidigung I/78, S. 43 ff.

Rationalisierung im Katastrophenschutz, Zivilverteidigung IV/74, S. 67 f.

Leistungsorientierte Personalwirtschaft im Katastrophenschutz, Zivilverteidigung III/74, S. 44 ff.

PPBS - Anwendungsmöglichkeiten des Planning-, Programming-, Budgeting-Systems im Katastrophenschutz, Zivilverteidigung II/74, S. 26 ff.

Netzplantechnik - Projektplanung und -durchführung mit Hilfe von Netzplanverfahren, Zivilverteidigung I/74, S. 43 ff.

Die Nutzen/Kosten-Analyse im Katastrophenschutz, Zivilverteidigung IV/73, S. 67 ff.

Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen in den Zentralwerkstätten des Katastrophenschutzes, Zivilverteidigung II/73, S. 33 ff.

Materialhaltung im Katastrophenschutz - Die herausragende Bedeutung der Zentralwerkstätten, ZS-Magazin 7-8/79, S. 23 f.

Konrad Lorenz
DER ABBAU DES MENSCHLICHEN
 Piper Verlag München
 294 Seiten, geb., DM 36,—

»Zur Zeit sind die Zukunftsaussichten der Menschheit außerordentlich trübe. Sehr wahrscheinlich wird sie durch Kernwaffen schnell, aber durchaus nicht schmerzlos Selbstmord begehen.« Im Vorwort zu seinem neuen Werk stellt Konrad Lorenz, der bedeutende Natur- und Verhaltensforscher, diese Zukunftsprognose auf und fügt hinzu: »Auch wenn das nicht geschieht, droht ihr ein langsamer Tod durch die Vergiftung und sonstige Vernichtung der Umwelt, in der und von der sie lebt. Selbst wenn sie ihrem blinden und unglaublich dummen Tun Einhalt gebieten sollte, droht ihr ein allmählicher Abbau aller Eigenschaften und Leistungen, die ihr Menschentum ausmachen.« Es sei der Mensch selbst,

der die Verantwortung dafür trage, ob die Evolution des organischen Lebens »nach oben« oder »nach unten« gehe, niemand wisse, ob die stammesgeschichtliche Entwicklung des Menschen überhaupt noch aufwärts führen werde, gibt Lorenz zu bedenken und zeigt auf, daß der Irrglaube an den sogenannten Fortschritt dazu führt, alles, was irgendwie machbar ist, auch zu machen. So erscheint es dem Menschen von heute unbegreiflich, daß es im Weltgeschehen, im Universum, Vorgänge gibt, bei denen das Sinnlose überwiegt. Aus Furcht davor entspringe der Denkwang, in allem, was geschieht, einen verborgenen Sinn zu vermuten. Dabei weise die Stammesgeschichte der Menschheit Ungeplantheiten auf, die bewiesen, daß ein Organismus niemals einem Gebäude gleiche, das von einem menschlichen Intellekt vorausschauend geplant worden sei und in dem alle Teile vorausschauend entworfen worden seien. Lorenz betont, daß von der Einsicht des Menschen in die Wirkungsgefüge der Natur die Zukunft der Menschen abhängen wird. Er wendet sich besonders an die junge Generation und verlangt eine Neuorientierung auf universelle menschliche Werte. Wenn junge Menschen die »großartige Mannigfaltigkeit der organischen Schöpfung« erfahren und erkennen wollten, sollten sie sich mit Tier- und Pflanzengruppen vertraut machen. Außer der Wahrnehmung von Schönheit und Harmonie führe der Umgang mit Lebewesen zum Erwecken von Mitgefühl zu den Mitbewesen und der Empfindung von Liebe. Diese Empfindungen und Eigenschaften, die den Menschen ausmachen, drohten der Menschheit abhandenzukommen. Dies aber dürfe nicht geschehen. Ein Werk von Konrad Lorenz, das einem Vermächtnis gleicht.

emo

DIE ALTERNATIVE IM AUTO

Mit dem Gurt-Trenner keine Gurt-Löseschwierigkeiten

Manche Autofahrer haben Angst, daß sie sich in einem brennenden Auto oder nach einem Überschlag nicht aus ihrem Sicherheitsgurt befreien können. Daß diese Angst nicht unberechtigt ist, ergab eine Auswertung von Verkehrsunfällen des Instituts für Fahrzeugtechnik der Technischen Universität Berlin. Insgesamt wertete das Institut 443 Verkehrsunfälle mit 692 angegurten Frontinsassen aus. Von vier hatten drei den Automatikgurt benutzt. Exakt 9,4 Prozent aller Gurtträger hatten nach dem Unfall Schwierigkeiten, den Gurt zu lösen. In mehr als der Hälfte dieser Fälle waren die Insassen wegen

ihrer Bewußtseinslage oder wegen ihrer schweren Verletzungen nicht in der Lage, das Gurtschloß zu öffnen. Von den fünf Fahrzeugen, die Feuer gefangen hatten, brannten vier völlig aus. Ein Insasse konnte sich selbst befreien, bei weiteren sechs war eine Selbstbefreiung aufgrund der erheblichen Verletzungen nicht mehr möglich. Bei 34 Fahrzeugen, die sich überschlagen hatten, war in sieben Fällen keine Selbstbefreiung möglich: Hier hatte es zwar keine erheblichen Verletzungen gegeben, aber die Fahrer und Beifahrer standen unter Unfallschock mit Verwirrungszustand.

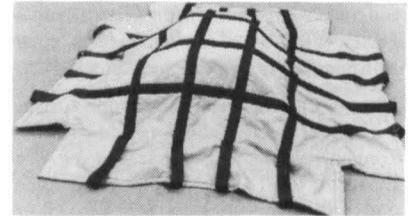


Jetzt gibt es ein Gurt-Messer für solche Fälle. Es kann gut sichtbar am Armaturenbrett angebracht werden und ist so immer in Reichweite. Im Bedarfsfalle wird der Gurt in Sekundenschnelle durchgeschnitten. Ein Vorschneider im Messer garantiert auch die Schneidfähigkeit bei nicht straffem Gurt.

Bezugsquelle: Versandhaus des Deutschen Feuerwehrverbandes GmbH, Postfach 240125, 5300 Bonn.

NEUARTIGE BOMBENSCHUTZ- DECKE

Tig Product News



In vielen Ländern kommt es täglich zu Bombenanschlägen. Terroristen legen Bomben in öffentlichen Gebäuden, Flughäfen, Versicherungen, Banken, Kaufhäusern, etc.

Wenn dort ein verdächtiger Gegenstand entdeckt wird, dann soll er sofort mit dieser Bombenschutzdecke überdeckt werden. Anschließend wird der Experte der Polizei gerufen.

Diese Bombenschutzdecke bietet einen guten Schutz gegen seitlich abgehende Splitter sowie gegen die Druckwelle und soll auch den Ausbruch eines Feuers verhindern.

GARANT Sicherheitstechnik GmbH
 7893 Jestetten

*Umweltschutz fordert seinen Preis
BRAUNKOHLE-
ENTSCHWEFELUNG MIT
MILLIARDEN-AUFWAND*

Am 1. Juli dieses Jahres trat die Großfeuerungsanlagenverordnung (kurz: GFAVO) in Kraft. Sie brachte erhebliche Verschärfungen der bisherigen Umweltschutzauflagen und stellt vor allem die Elektrizitätsversorgungsunternehmen vor große Aufgaben. Insbesondere die Rauchgasentschwefelung der Kraftwerke fordert sowohl einen hohen finanziellen als auch technischen Aufwand.

Die Elektrizitätswirtschaft ist derzeit bemüht, Strategien zu entwickeln, wie die Anforderungen der GFAVO am schnellsten und kostengünstigsten erfüllt werden können. Bei Steinkohlenkraftwerken scheint dies mit den vorhandenen Naßentschwefelungstechniken relativ unproblematisch zu sein. Bei Braunkohlenkraftwerken sieht es anders aus.

Bislang gibt es noch kein großtechnisch erprobtes Verfahren, das die Entschwefelung der Braunkohlenkraftwerke entsprechend den Auflagen der GFAVO gewährleisten könnte. Dies liegt vor allem daran, daß die Braunkohle im Vergleich zur Steinkohle spezifische Eigenschaften besitzt, die ihre Entschwefelung mit nassem Entschwefelungsverfahren erschweren. Die Braunkohle weist lagerstättenbedingt stark schwankende Schwefelgehalte auf, die kurzfristig zwischen 0,1 und mehr als ein Gewichtsprozent variieren können. Zudem hat sie einen verhältnismäßig hohen Ballastanteil (Wasser, Asche) und kann deshalb – im Gegensatz zur Steinkohle – nur bei niedrigen Feuerraumtemperaturen verbrannt werden.

Von daher bot es sich an, ein spezielles Braunkohleentschwefelungsverfahren zu entwickeln. Bereits Anfang der 70er Jahre begann das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk (RWE) mit der Entwicklung des sogenannten Trocken-Additiv-Verfahrens (TAV).

Doch dieses Verfahren genügt mittlerweile nicht mehr den verschärften Anforderungen, die in letzter Minute durch den Bundesrat in die GFAVO geschrieben worden sind.

Als das TAV entwickelt wurde, waren Grenzwerte von 850 mg Schwefeldioxid (SO₂) je Kubikmeter Rauchgas im Gespräch. Die Umweltministerkonferenz sprach sich 1981 für 650 mg/m³ aus. Der Bundesrat bestand dann auf 400 mg/m³ SO₂-Grenzwert und zog auch noch die Zeitgrenze enger. Während zunächst die Jahresmittelwerte für die Einhaltung der Grenzwerte herangezogen werden soll-

ten, sind nunmehr Halbstundenmittelwerte dafür maßgeblich.

Um den langfristigen Betrieb der für die kostengünstige Stromerzeugung unerlässlichen Braunkohlenkraftwerke auch ohne Ausnahmeregelungen zu sichern, wird zur Zeit geprüft, inwieweit modifizierte Naßentschwefelungstechniken zur Braunkohleentschwefelung einsetzbar sind. Schon heute gilt als sicher, daß bei Kraftwerksneubauten nur eine Naßentschwefelung in Frage kommt. Für die geplanten Ersatzanlagen im rheinischen Braunkohlenrevier soll der Baubeschluß so schnell wie möglich gefaßt werden. Dies setzt jedoch voraus, daß die mit einer nassen Rauchgasentschwefelung für die Braunkohle verbundenen Probleme hinsichtlich der Verfahrenstechnik und der Genehmigungsfähigkeit geklärt sind.

An diesem Beispiel der Braunkohleentschwefelung wird deutlich, mit welchem hohem technischen und finanziellen Aufwand die Elektrizitätswirtschaft den gesetzlichen Auflagen zum Schutz unserer Umwelt nachkommt. Die Entwicklung des TAV, das letztlich von der GFAVO ins Abseits gedrängt wurde, hat Millionen verschlungen, und die jetzt in Aussicht genommene Naßentschwefelung der Braunkohlenkraftwerke wird nach ersten Schätzungen mehrere Milliarden DM kosten.

Quelle: »Sachverhalte«
Informationszentrale der Elektrizitätswirtschaft e. V., Bonn

FUNKANLAGEN

Das Angebot an Funkanlagen umfasst transportable 8-GHz-Mikrowellen-Funkstationen für FDM- und TDM-Betrieb sowie VHF- und UHF-Sender-Empfänger mit integrierter Sprachverschlüsselung.

Im Antennenbereich liefert BBC Mikrowellenantennen und transportable, hochschiebbare Leicht-Antennenmaste.

Codeeingabe in ein tragbares automatisches Sprachverschlüsselungsgerät Vericrypt 1300.

Brown, Boveri & Cie. Aktiengesellschaft
6800 Mannheim 1



ABHÖRSICHERE VERSCHLÜSSELUNGSSYSTEME

Dieses Angebot umfaßt im Hochsicherheitsbereich schmalbandige Sprachverschlüsselungsgeräte für VHF- und HF-Einseitenband-Funkgeräte sowie für Telefon- und Richtfunknetze. Für VHF-Funknetze stehen hochsichere digitale Sprach- und Datenverschlüsselungsgeräte zur Verfügung.

Im Höchstbereich zeigt BBC schmalbandige Sprach- und Datenverschlüsselungsgeräte sowie Bündelverschlüsselungsgeräte für digitale Richtfunkstrecken bis 2048 kbits/s.

*Feuer/Notfall: Feuerwehr ruf 112
SCHNELLE HILFE IM NOTFALL:
54 zentrale Leitstellen für Nordrhein-
Westfalen*

Das Innenministerium teilt mit:

Jeder Kreis und jede kreisfreie Stadt des Landes Nordrhein-Westfalen wird künftig über eine gemeinsame Leitstelle für die Feuerwehren, den Rettungsdienst und den Katastrophenschutz verfügen. Bei 31 Kreisen und 23 kreisfreien Städten in Nordrhein-Westfalen ergibt das insgesamt 54 zentrale Leitstellen. Bis Ende dieses Jahres werden davon 48 in Betrieb sein. Eine Leitstelle wird 1984, die fünf letzten werden voraussichtlich 1985 in Betrieb gehen. Der Feuerwehr ruf 112 wird dann in Nordrhein-Westfalen außer von den Leitstellen nur noch von den ständig besetzten Feuerwachen entgegengenommen, die über hauptamtliches, feuerwehrtechnisch ausgebildetes Einsatzpersonal von mindestens drei Mann je Schicht verfügen.

Bereits im Jahre 1975 hatte das Land Nordrhein-Westfalen gefordert, die gesetzlich vorgeschriebenen Leitstellen für die Bereiche Feuerwehr, Rettungsdienst



Daten zum Zivilschutz

Einzelplan 36 (Zivile Verteidigung) des Bundeshaushalts

	Haushalt 1983		Planung 1984 (Stand 31. 10. 83)	
	Mio. DM	%	Mio. DM	%
ZV-Bereich des Bundesministers des Innern				
Örtliche Einrichtungen des Warndienstes	25,7	3,23	25,7	3,18
Warndienst	66,6	8,36	66,1	8,18
Erweiterung des Katastrophenschutzes	252,6	31,71	257,5	31,85
Technisches Hilfswerk	36,5	4,58	37,6	4,65
Schutzbaumaßnahmen	97,8	12,28	99,1	12,26
Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit	43,2	5,42	44,1	5,46
Schutz von Kulturgut	3,7	0,47	3,7	0,46
Katastrophenschutzschule des Bundes	4,7	0,59	5,2	0,64
Wasserwirtschaftliche Vorsorgemaßnahmen	5,1	0,64	5,6	0,69
Sonstiges im Bereich BMI/BZS	101,4	12,73	102,1	12,63
Akademie für zivile Verteidigung	1,8	0,23	1,7	0,21
Bundesverband für den Selbstschutz	57,3	7,19	59,0	7,30
Zwischensumme	696,4	87,43	707,4	87,51
ZV-Bereiche anderer Ressorts	100,1	12,57	101,0	12,49
Zivile Verteidigung insgesamt	796,5	100,00	808,4	100,00
Davon Zivilschutz	682,6	85,70	693,0	85,72

und Katastrophenschutz in jeweils einer gemeinsamen Leitstelle zusammenzufassen.

Nachdem die genannten drei Aufgabebereiche bereits seit einigen Jahren einen hervorragenden technischen Ausstattungsstand und ein hohes Ausbildungsniveau haben, kam es in der Folgezeit im Interesse der Bürger unseres Landes darauf an, die Zeitspanne vom Notruf bis zum Eintreffen der Hilfe bei Feuer, Unfall oder Notfall durch Verbesserung der »Meldewege« herabzusetzen. Die bundeseinheitliche Kurzrufnummer 112 »Feuer-Notfall« sollte durch Zusammen-

führung der »Meldewege« innerhalb eines Kreises auf eine zentrale Stelle geschaltet werden.

Die Zentralisierung der Stellen, die Notrufe entgegennehmen, gewährleistet trotz erheblicher Personaleinsparungen eine bessere Alarmierung der Einsatzkräfte sowie eine höhere Auslastung des für die Bereiche Feuerschutz, Katastrophenschutz und Rettungsdienst besonders ausgebildeten Leitstellenpersonals. Darüber hinaus besteht nach dem Leitstellenprogramm, das generell eine großräumige Einsatzführung sicherstellt, die Möglichkeit, daß der jeweilige Einsatzleiter – falls erforderlich – vor Ort durch besondere zentrale Einsatzhilfen unterstützt werden kann.

Die erheblichen finanziellen Aufwendungen des Landes zur Verbesserung der Meldewege und der Alarmierungsmöglichkeiten der Feuerwehren, des Rettungsdienstes und des Katastrophenschutzes sind voll gerechtfertigt. Innenminister Dr. Herbert Schnoor: »Mit der Verkürzung der Zeitspanne vom Notruf bis zum Eintreffen der Feuerwehren und des Rettungsdienstes am Einsatz- oder Notfallort können wir wesentlich dazu beitragen, sowohl die Zahl der Todesfälle wie auch Folgeschäden bei Bränden und Verletzungen zu vermindern.«

Rainer Flöhl (Hrsg.) SPITZENFORSCHUNG IN DEUTSCHLAND

Natur und Wissenschaft: eine Bilanz
304 Seiten, Fotos und Skizzen, DM 38,—
Deutsche Verlagsanstalt GmbH Stuttgart

Es wird beklagt, daß die deutsche Spitzenforschung abgesunken sei, daß sie international nicht mehr mithalten könne, daß sie den Anschluß weltweit schon verloren habe; es ließe sich solche Feststellung nicht mit dem durch den Zweiten Weltkrieg verursachten Rückstand allein mehr erklären und so fort.

Ganz so schlimm, wie dieser Rückstand allenthalben dargestellt wird, ist er aber nicht. Im hier vorliegenden Werk hat es sich der Herausgeber zur Aufgabe gemacht, einen repräsentativen Querschnitt der Forschung darzustellen. Gleichzeitig soll von der Notwendigkeit überzeugt werden, daß eine gezielte Förderung wissenschaftlicher Eliten notwendig ist, um den weltweiten Anschluß wieder zu erhalten oder zu halten.

Der Band ist eine Zusammenstellung der gleichnamigen, seit 25 Jahren erscheinenden Serie in der FRANKFURTER ALLGEMEINEN ZEITUNG, von namhaften Journalisten geschrieben. Er umfaßt ein breites Spektrum von den Elementarteilchen bis zu den Galaxien, von den Genen bis zu den Ökosystemen und demonstriert in seinen 50 Kapiteln die Bedeutung ungewöhnlicher Leistungen für die wissenschaftliche Entwicklung.

In auch dem Laien verständlicher Sprache, unterstützt durch Bildmaterial und Skizzen, gelingt es den Autoren: Rainer Flöhl, Hans Zettler, Günter Paul, Reinhard Wandtner, Jochen Aumiller, Annelies Furtmayr-Schuh, Barbara Hobom, Gisela Rietbrock, Kurt Rudzinski, Harald Steinert, davon zu überzeugen, daß unsere Spitzenforschung doch besser ist als ihr Ruf.

emo

JEDEM SEIN SCHUTZPLATZBILLETT

Das Kantonale Amt für Zivilschutz Zürich hat für kleine und mittelgroße Gemeinden eine interessante Organisationsform der Zuweisungsplanung geschaffen: das Ticketsystem. Im Zentrum steht – wie der Name sagt – eine Eintrittskarte, ein sogenanntes Ticket, das dem Inhaber das Anrecht auf einen freien Schutzplatz in einem bestimmten Schutzraum gibt.

Zeitschrift »Zivilschutz« (Schweiz) 9/83