The Effects of Nuclear Weapons

(Fortsetzung und Schluß)

Radiologische Vermessung

Bald nach einer nuklearen Detonation muß aus verschiedenen Gründen eine radiologische Vermessung unternommen werden. Zuerst wird es dann für den Eintritt von Hilfskräften in das betroffene Gebiet notwendig werden, den Grad der Strahlungsintensität des Gebietes festzustellen. Am besten sollten z. B. die am schwächsten betroffenen Wege in und durch das Gebiet bestimmt werden. Weiterhin brauchen Personen in Schutzräumen innerhalb des betroffenen Gebietes eine radiologische Unterrichtung von außen für die Planung der Evakuierung. Dazu müssen stark betroffene Gebiete lokalisiert und zur Verhütung eines zufälligen Betretens gekennzeichnet werden. Das schnellste Verfahren der Schätzung des gefährlichen Gebietes im Frühstadium wird wahrscheinlich die Luftbeobachtung sein. Der große Vorteil einer solchen Kontrolle ist es, daß sie ohne Rücksicht auf unpassierbare Trümmer und ohne Rücksicht auf den Vergiftungsgrad durchgeführt werden kann. Wegen ihrer großen Reichweite in der Luft können Gammastrahlen der Spaltprodukte auf der Erdoberfläche mit empfindlichen Geräten in einer Höhe von etlichen hundert Metern („several thousand feets") nachgewiesen werden. Niedrig fliegende Flugzeuge oder Hubschrauber mit Dosisleistungsmessern können ein betroffenes Gebiet nach einem vorbestimmten Schema überfliegen. Die Anfangsflüge können in einer Höhe von etwa 450 m, wo die Strahlungsintensität um einen Faktor von nahezu 100 bezüglich der Intensität auf der Erdoberfläche reduziert ist, durchgeführt werden, worauf Flüge in geringeren Höhen zur genaueren Identifizierung des betroffenen Gebietes folgen. Aus den Messungen in bekannten Höhen kann man die Dosisleistung auf der Erd- oder Wasseroberfläche roh schätzen, z. B. in r/h. Das genaue Verhältnis der Messungen in der Luft und der Dosisleistung auf der Oberfläche wird von verschiedenen Faktoren einschließlich von der Terrainbeschaffenheit und — wegen des Energieabfalls der Strahlung — der Meßzeit nach der Detonation abhängen. Wenn keine Information zur Verfügung steht, können besondere Daten zur Schätzung des Abschwächungsfaktors in einer bestimmten Höhe (Beziehung Luft/Erdoberfläche) benutzt werden. Die Luftvermessung ist wegen ihrer Schnelligkeit wichtig, zumal es unmöglich sein dürfte, die wertvolle Information auf anderem Wege zu erhalten. Nichtsdestoweniger kann eine solche Kontrolle nur als rohe Anleitung gelten, die durch Grundbeobachtungen ergänzt werden muß. Die aus der Luft erhaltene Information wird aber sehr viel zur Planung der Grundvermessung beitragen. In den ersten Stadien wird die allgemeine Ausdehnung des betroffenen Gebietes gezeichnet, aber später im einzelnen näher untersucht, um das Strahlungsniveau an besonderen strategischen Punkten zu bestimmen und angenäherte Dosisleistungslinien festzulegen und heiße Orte („hot spots") mit höherer als Durchschnittsvergiftung zu lokalisieren.

Es ist wichtig, daran zu denken, daß Kräfte, die die Messungen durchführen, laufend bzw. zeitweise, hohen Intensitäten, der Strahlung ausgesetzt sind. Soweit wie möglich sollten sie mit Fahrzeugen, welche einigen Schutz durch Abschwächung, durch geeignete Abschirmung oder durch Entfernung gewährleisten, transportiert werden. Zur Vermeidung gefährlicher Überbelastungen müssen Geräte zur Anzeige der erhaltenen Gesamtdosis mitgeführt werden. Die Kräfte werden dann wissen, wann sie zur Einsatzbasis zurückkehren müssen, so daß sie dann durch frische Kräfte abgelöst werden können. Wenn die Ergebnisse einer ersten Vermessung vorliegen, mag zur weiteren Planung eine graphische Darstellung (vgl. Beispiele am Schluß dieses Kapitels) benutzt werden.

Entgiftungsmaßnahmen

Da radioaktives Material nicht zerstört werden kann, umfaßt eine Entgiftung die Entfernung der Strahlungsquelle der radioaktiven Niederschläge, vom Gefahrenort an eine wenig gefahrvolle oder harmlose Stelle. Alle Entgiftungsmaßnahmen geben zwei Aspekte:

1. Entfernung des Materials,
2. Zerstreuung des Materials.

Wenn keine Aussicht zur Erfüllung der zweiten Forderung besteht, hat das Verfahren nur wenig Zweck oder es ist im Endeffekt nicht gut. Abdecken ohne Entfernung, z. B. mit einer Erdschicht, würde beide Maßnahmen in einer vereinigen.

Die Entgiftung kann entweder grob oder detailliert sein. Grobe Entgiftung ist die schnelle Teilentfernung oder weitgehende Abdeckung, um die Dosisleistung baldmöglichst soweit herabzusetzen, daß das Personal Geräte benutzen oder wenigstens eine beschränkte Zeit im Gelände bleiben kann. So kann eine Teilentgiftung ausgeführt werden. Wenn die Entgiftung auch nicht vollständig sein kann und braucht, sollte sie soweit ausgeführt werden, bis keine weitere wesentliche Gefahr für die Benutzung besteht. Die Entscheidung zur Entgiftung hängt von den Verhältnissen ab und

schließt ein geschätztes Risiko ein. Da stets eine gewisse Gefahr für das Arbeitspersonal besteht, soll das Verfahren so lange, als vernünftigerweise möglich, aufgeschoben werden, um den Vorteil des radioaktiven Zerfalls auszunutzen. In manchen Fällen mag eine dringende Entgiftung noch bei hohen Strahlungsgraden notwendig sein. Dann müssen die Arbeiter durch frische unbelastete Kräfte in kurzen Intervallen abgelöst werden.

Einige nützliche Hauptregeln der Ver- und Entgiftung sollten beachtet werden. Wegen seiner Teilchennatur wird der radioaktive Niederschlag tendieren, sich an horizontalen Oberflächen zu sammeln, die dann stärker als vertikale Flächen betroffen sind. So können letztere bei der ersten Entgiftung ignoriert werden. Die meisten Niederschlagspartikel können leicht mit einem Wasserstrahl abgewaschen oder durch Fegen oder vorzugsweise mit einem Staubsauger zur Vermeidung der Staubeinatmung, entfernt werden. Eine grobe Entgiftung kann durch das eine oder andere dieser Verfahren oder sonstwie erfolgen. Für glatte, z. B. gemalte oder metallische Flächen, können Naßwaschverfahren benutzt werden; aber für poröse Materialien, z. B. Baustoffe, Ziegel, Beton, Steine, sind trockene Verfahren vorzuziehen. Allgemein gesprochen, können Wasserwaschungen im Freien, am Äußeren der Fahrzeuge, angewandt werden, während Staubsauger für das Innere von Gebäuden und Fahrzeugen besser passen. Versuche haben gezeigt, daß die größte Menge der Partikel durch diese einfachen Methoden entfernt werden kann. Nur ein kleiner Anteil wird festgehalten und macht eine drastischere Behandlung notwendig, d. h. mit Chemikalien oder Schleifwerkzeugen.

In einer Stadt könnte die Entgiftung durch Abspritzen der Gebäudedächer und der Straßen mit starkem Wasserstrahl erfolgen. Das radioaktive Material würde dann in die Notabflüsse zur Kanalisation transportiert werden und würde dann weniger gefährlich sein. In anderer Weise könnte die Dosisleistung in einem Hause auch durch Abdeckung der Gebäudeumgebung mit unvergifteter Erde oder durch Abtragen und Entfernen der obersten Bodenschicht durch eine Abraummaschine reduziert werden. Hierbei ist zu bemerken, daß Gammastrahlen der Spaltprodukte beachtliche Luftreichweiten aufweisen. Z. B. gelangen in das Zentrum eines flachen, einheitlich vergifteten Gebietes in etwa 1 m über Grund 50% der Dosisleistung aus Entfernungen über 7,50 m und 25% aus Entfernungen von mehr als 15 m. Daher würde die vollständige Entfernung der vergifteten Oberfläche in einem Umkreis mit 15 m Radius die Dosisleistung in der Mitte auf rund ein Viertel ihres Ursprungswertes herabsetzen. Bei nicht vollständiger Entfernung und nur Verschiebung über den Kreis hinaus, würde die Dosisleistung beträchtlich größer als ein Viertel des Anfangswertes sein. Es ist daher offensichtlich, daß die Entfernung durch Straßenbaumaschinen nur bei entsprechend weiter Verlagerung der vergifteten Bodenschicht ausreicht. Bei 75 m Entfernung wird die Dosisleistung in der Mitte auf etwa ein Zehntel des Wertes vor der Entgiftung reduziert. Ein ähnliches Ergebnis wird durch Abkratzen der obersten Bodenschicht und Vergraben unter frischem Boden erzielt. Etwa 30 cm Erde sind notwendig, die Dosisleistung um einen Faktor von 10 herabzusetzen.

Schwervergiftete Kleidung wie auch Decken, Vorhänge und gepolsterte Möbelstücke müssen entfernt, vergraben oder isoliert aufbewahrt werden. Wenn die Radioaktivität hinreichend abgeschwächt oder wenn die Anfangskonzentration nicht ernst ist, mag Waschen zur Reduzierung der Aktivität von Kleidern und Stoffen angewandt und ihre Wiederherstellung ermöglicht werden. Zur Reinigung von Einrichtungsgegenständen mag vollständiges Staubsaugen mit Vakuumgeräten in manchen Fällen ausreichen, aber vor weiterem Gebrauch ist eine Gerätekontrolle notwendig.

Schutz der Einsatzkräfte

Alle in betroffene Gebiete zur Ausführung von Kontrollmessung, Entgiftung oder andere Notmaßnahmen eintretenden Kräfte sollen gegen Staub schützende Kleider anlegen. Der Hauptzweck dieser Vorsichtsmaßnahme ist es, die möglichen „Betastrahlen-Verbrennungen" durch unmittelbaren Kontakt mit der Haut zu vermindern. Es ist daran zu denken, daß Bekleidungen natürlich keinen eigentlichen Schutz gegen Gammastrahlen bieten und diese Gefahr daher noch ungemindert bestehen wird. Für trocken auszuführende Maßnahmen werden schwere Hosen und Schuhe empfohlen, wie auch Baumwoll- oder Segeltuch-Arbeitshandschuhe und eine dichtsitzende Haube, in staubigen Gebieten Hosen und Ärmelenden (über den Handschuhen festzubinden, um den Eintritt vergifteten Materials zu verhindern). Ein Halsschal wird auch diesbezüglich helfen. Nach einem nuklearen Angriff kann der Staub von den Trümmern, Grundaufwirbelungen usw. kommen, ohne notwendigerweise radioaktiv zu sein. Auf jeden Fall ist es aber wünschenswert, die Einatmung von großen Staubmengen zu vermindern. Daher müssen Brillen und eine Maske mit Filter getragen werden, wenn beachtliche Staubmengen auftreten können. Für nasse Entgiftungsarbeiten sind Gummistiefel und Gummihandschuhe zu fordern, die, mit einem Wasserstrahl gereinigt, mehrfach gebraucht werden können, wenn sie keine Bruchstellen oder Risse aufweisen. Außer vor Hautberührung mit radioaktivem Material, müssen die arbeitenden Kräfte gegen übermäßige radioaktive Bestrahlung geschützt werden. Zu diesem Zweck sollte jede Einsatzkraft ein selbstanzeigendes Gerät, bisweilen „organisational-dosimeter" genannt, zur Messung der empfangenen Gesamtdosis tragen. Es gibt verschiedene Arten von Dosismessern bzw. einfachen und zuverlässigen Geräten zu geringen Kosten.

Kontrollgeräte zur Bestimmung von Strahlungsintensitäten (Dosisleistungen) werden zur Auffindung von Gebieten hoher Aktivität und zur Schätzung statthafter Verweilzeiten im betroffenen Gebiet benötigt. Im allgemeinen werden Geräte für Messung der Dosisleistung von Gammastrahlen ausreichen. Außerdem sind empfindliche Betastrahlen-Meßgeräte für solche Zwecke, wie zum Nachweis von Betastrahlern am Boden, vorteilhaft. — In Verbindung mit dem individuellen Schutz kommt die Frage der bei Notmaßnahmen statthaften Dosis auf, worauf eine präzise Antwort schwer, wenn nicht unmöglich ist. Die Antwort wird zum großen Teil von dem unvermeidlich einzugehenden Risiko abhängen. Ist die sofortige Ausführung von Hilfsmaßnahmen zu fordern, wird es selten

möglich sein, die Strahlungsdosis vorauszusagen, die bei einer solchen Aktion erhalten werden kann. So sind auch die Folgen für die exponierten Personen in gleicher Weise nicht vorherzusagen. Wo aber die Gefahr nach zugänglichen Dosisleistungen geschätzt werden kann, kann ein angenäherter Wegweiser betreffs der statthaften Aufenthaltsdauer bei Notmaßnahmen gegeben werden.

Lebensmittel und Wasser

Eigenverpackte, eingehüllte oder in geschlossenen Behältern gelagerte Lebensmittel sollten geringe oder keine Vergiftung erleiden. Dies gilt sowohl für Konserven und in Flaschen befindliche Lebensmittel als auch für einige Waren in undurchlässigen, staubdichten Hüllen. Wenn die Behälter nur außen verschmutzt sind, ist eine sorgfältige Entfernung, z. B. Abwaschen, von radioaktiven Niederschlagsteilchen notwendig. Auch Vegetabilien können durch Waschen ausreichend entgiftet werden. Wenn dann die äußeren Schichten abgeschält werden, sollten sie für den menschlichen Genuß gefahrlos sein. Ungeschützte Lebensmittelerzeugnisse mit mannigfachem Aufsaugevermögen sollten nach Vergiftung vergraben werden.

Für Lebens- und Futtermittelernten aus vergiftetem Boden gibt es noch keine Informationen. Einige radioaktive Isotopen können vielleicht von der Pflanze aufgenommen werden, aber ihre Art und Menge wird je nach Pflanzenart und wahrscheinlich ebenso je nach der Bodenbeschaffenheit verschieden sein. Was z. Z. gesagt werden kann, ist, daß Pflanzen aus vergiftetem Boden als verdächtig betrachtet werden müssen, bis ihre Gefahrlosigkeit durch radiologische Geräte bestimmt worden ist.

Die meisten öffentlichen Wasservorräte liegen in beträchtlichen Entfernungen von Stadtzentren entfernt, die Ziele der nuklearen Angriffe sein können. Trotzdem kann eine merkliche Vergiftung erfolgen, wenn die Wasserbehälter in der Reichweite schwerer radioaktiver Niederschläge einer Erdoberflächendetonation liegen. Andere Möglichkeiten sind radioaktive Niederschläge in einen Fluß oder in Wasserreservoirs oder die Detonation einer nuklearen Bombe in der Nähe eines Reservoirs. In den meisten Fällen ist zu erwarten, daß das Wasser durch mehrere Faktoren, wie Verdünnung der Verunreinigungen, Flutung, natürlichen Zerfall und Bodenadsorption notfalls verbrauchsfähig wird, wenigstens aber für eine begrenzte Zeit nach der Detonation. In jedem Fall, wo das Wasser regulär behandelt wird, einschließlich Koagulierung, Sedimentierung und Filtration, wird wahrscheinlich viel radioaktives Material entfernt werden. Da der Erdboden fähig ist, bestimmte Elemente zu „adsorbieren", wird das Grundwasser im allgemeinen nicht vergiftet werden. Aus dem gleichen Grunde werden mäßig tiefe Brunnen, sogar unter vergiftetem Gelände, als gefahrlose Trinkwasserquellen dienen können, vorausgesetzt, daß keine unmittelbare Entwässerung vom Boden in den Brunnen führt. In einigen Städten wird Wasser unmittelbar dem Fluß entnommen und vor dem häuslichen Gebrauch chloriert. Das Wasser kann dann für einige Tage unbrauchbar sein, aber durch die Verdünnung und den natürlichen Zerfall wird der Grad der Vergiftung mit der Zeit abnehmen. In derartigen Fällen muß das Wasser auf Radioaktivität geprüft und vom Verbrauch, bis es einigermaßen gefahrlos ist, ausgeschlossen werden. Für die Annahme, daß die Vergiftung aus Spaltprodukten stammt, ist die unter Notmaßnahmebedingungen für Perioden von 10 bis 30 Tagen statthafte („acceptable") Gesamtbeta- (oder -gamma-) Aktivität der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Wenn vorausgesetzt wird, daß das Wasser regulär für eine Zeit von 30 Tagen zu benutzen ist, wird das Maximum der statthaften Aktivität 3×10^{-2} Mikrocurie je Kubikmeter betragen. Andererseits könnte das Wasser im Falle der Not bei kürzeren Verbrauchsperioden eine höhere Aktivität aufweisen.

Statthafte Beta- (oder Gamma-) Aktivitäten im Trinkwasser

Verbrauchsperiode (Tage)	Mikrocurie je m³
10	9×10^{-2}
30	3×10^{-2}

Die Notgrenzen für Alphastrahler, wie Uran und Plutonium, in Wasser sind merklich geringer als die oben verzeichneten. Doch wird erwartet, daß diese Elemente nur unter seltenen Bedingungen eine Vergiftungsgefahr für Trinkwasser darstellen.

Wenn der reguläre Wasservorrat keiner Behandlung außer Chlorierung unterworfen wird und keine andere Quelle zur Verfügung steht, müßte die Beschaffung von Ionenaustauschern für den Notgebrauch erwogen werden. In geringem Grade könnten Hauswasserenthärter dem gleichen Zweck dienen. In Krankenhäusern und auf Schiffen könnte im Notfall genügend Wasser durch Destillieren erhalten werden. Nach dem Bikiniversuch im Jahre 1946 wurde z. B. gefunden, daß destilliertes Seewasser vollkommen ohne Gefahr zu trinken war; das radioaktive Material blieb in dem restlichen Seewasserkesselstein zurück. Dennoch ist nachdrücklich zu betonen, daß einfaches Kochen von Wasser, das mit radioaktiven Niederschlägen vergiftet ist, absolut wertlos in bezug auf die Entfernung der Radioaktivität ist.

Strahlungsdosen und -zeiten in betroffenen Gebieten

Für die Planung von aktiven oder passiven Verteidigungsmaßnahmen oder von Kontrollmaßnahmen in einem mit Spaltprodukten vergifteten Gebiet muß man notwendigerweise entweder den statthaften Aufenthalt nach einer vorgeschriebenen Dosis abschätzen oder die in einem bestimmten Zeitabschnitt zu erwartende Dosis bestimmen. Die Grundgleichungen wurden im Kapitel IX des Buches aufgeführt, aber die gleichen Ergebnisse können für manche Zwecke in einer bekannteren Form ausgedrückt werden. Wenn die Dosisleistung der Spaltprodukte zu einer gegebenen Zeit und an einem gegebenen Ort bekannt ist, kann die Dosisrate zu einer anderen Zeit am gleichen Gelände graphisch bestimmt werden, wenn keine Änderung der radioaktiven Niederschläge außer dem natürlichen Zerfall angenommen wird. Das gleiche Nomogramm (vgl. unten 1.) kann andererseits benutzt werden, die Zeit nach der Detonation zu bestimmen, zu der die Dosisleistung einen bestimmten Wert an-

genommen hat. Wenn irgendeine Änderung in der Situation innerhalb der fraglichen Zeit, etwa durch weitere radioaktive Niederschläge oder durch Entgiftung, eintritt, gelten die so erhaltenen Werte nicht. Zur Bestimmung der Gesamtstrahlung während einer bestimmten Verweilzeit im betroffenen Gebiet kann eine weitere Darstellung (2.) in Verbindung mit der vorhergehenden benutzt werden, wenn die Dosisleistung in diesem Gebiet zu einer bestimmten Zeit bekannt ist. Die Darstellung kann weiter benutzt werden, wenn eine angefangene besondere Maßnahme nicht über eine bestimmte Gesamtdosisleistung hinaus fortgesetzt werden darf (vgl. unten 2.).

Eine andere Art, Strahlungsdosen in einem betroffenen Gebiet zu schätzen, ist auf der Kenntnis der Dosisleistung beim Eintritt in das Gebiet begründet. Das in Beispielen beschriebene Verfahren (2.) kann dann zur Bestimmung entweder der in einer bestimmten Zeit erhaltenen Gesamtdosis oder der zur Anhäufung einer gegebenen Strahlungsdosis erforderlichen Zeit benutzt werden. Die Schätzung kann aber noch vereinfacht werden, wonach die Berechnung der Bezugsdosis (eine Stunde nach Detonation) vermieden wird, vorausgesetzt, daß die Zeit des Eintritts in das betroffene Gebiet bekannt ist (vgl. unten 3.).

Wenn der gesamte radioaktive Niederschlag ein gegebenes Gebiet kurzzeitig erreicht hat, kann nach dem letzten Verfahren bestimmt werden, wie die Gesamtstrahlungsmenge, welche die Einwohner des Gebietes erhielten, ohne Schutzmaßnahmen anwachsen würde. Nimmt man z. B. an, der sechs Stunden nach der Detonation angekommene radioaktive Niederschlag betrüge r Röntgen pro Stunde, würde die erhaltene Gesamtdosis 8 r in einem Tag, 11 r in zwei Tagen und 13 r in fünf Tagen betragen. Es ist evident, daß der erste Tag oder so nach der Detonation der gefährlichste ist, soweit es die Exposition zur radioaktiven Reststrahlung betrifft. Obgleich die besonderen oben gegebenen Werte dem bestimmten Fall, volle Ankunft der Niederschläge sechs Stunden nach der Detonation, zugeordnet sind, sind die allgemeinen Schlußfolgerungen für alle Fälle richtig. Die während des ersten oder der ersten beiden Tage erhaltenen Strahlungsdosen sind beträchtlich größer als die Strahlungsdosen der nächsten Tage. Folgerichtig ist der Schutz gegen radioaktive Niederschläge im Frühstadium nach der Detonation am wichtigsten.

1. Das erwähnte Nomogramm (erstes Verfahren)

zeigt die Beziehung zwischen der Dosisleistung zu irgendeiner Zeit nach der Detonation und dem Ein-Stunden-Bezugswert. Wenn die Dosisleistung irgendeiner Zeit bekannt ist, kann die Dosisleistung zu irgendeiner anderen Zeit bestimmt werden. Andererseits kann die Zeit nach der Detonation, zu der eine spezifische Dosisleistung erreicht ist, bestimmt werden.

Beispiel

Gegeben: Die Dosisleistung des radioaktiven Niederschlags an einem bestimmten Ort ist 8 r je Stunde zur Zeit sechs Stunden nach der Detonation.

Gesucht:

a) Die Dosisleistung nach 24 Stunden nach der Detonation,

b) die Zeit nach der Detonation, zu welcher die Dosisleistung 1 r/h beträgt.

Lösung:

a) 1,5 r/h,

b) 34 Stunden nach der Detonation.

2. Nach dem zweiten Verfahren

kann die Gesamtdosis der radioaktiven Niederschläge aus Spaltprodukten während irgendeines bestimmten Aufenthaltes in einem betroffenen Gebiet bestimmt werden, wenn die Dosisleistung zu einer definierten Zeit nach der Detonation bekannt ist. Andererseits kann die Zeit für den Beginn einer bestimmten Verweilzeit und eine vorgeschriebene Gesamtstrahlungsdosis bestimmt werden.

Beispiel

Gegeben: Die Dosisleistung bei vier Stunden nach der Detonation beträgt 6 r/h.

Gesucht:

a) Die empfangene Gesamtdosis innerhalb einer Periode von zwei Stunden, beginnend sechs Stunden nach der Detonation,

b) die Zeit nach der Detonation, zu der eine Maßnahme, die einen Aufenthalt von fünf Stunden erfordert, begonnen werden kann und die Gesamtdosis 4 r beträgt.

Lösung:

Zuerst muß die Dosisleistung in der Ein-Stunden-Bezugszeit (r_1) und dann der Vervielfältigungsfaktor bestimmt werden, um r_1 auf die gesuchte Gesamtdosis umzuwandeln. Lösung:

a) 6,1 r,

b) 19 Stunden.

3. Nach dem dritten Verfahren

kann die aus Spaltprodukten stammende Gesamtstrahlungsdosis radioaktiver Niederschläge in einem betroffenen Gebiet über eine bestimmte Verweilzeit bestimmt werden, wenn die Dosisleistung innerhalb des Gebietes bekannt ist; die Verweilzeit kann berechnet werden, wenn die Gesamtdosis vorgeschrieben ist.

Beispiel

Gegeben: Beim Eintritt in ein vergiftetes Gebiet 12 Stunden nach einer nuklearen Detonation, beträgt die Dosisleistung 5 r/h.

Gesucht:

a) Die bei einem Aufenthalt von zwei Stunden erhaltene Gesamtstrahlung,

b) die Aufenthaltszeit für eine Gesamtdosis von 10 r.

Lösung:

a) 9,5 r,

b) etwa $2^1/_3$ Stunden.