

Einsatz einer taktischen Nuklearwaffe im Regiments-Abwehrdispositiv «Prellbock»

- Wie funktioniert eine Atombombe?
- Welche Wirkung hat sie?
- Wie schützen wir uns?

Hptm Fritz Maurer, Heimberg

2. Teil und Schluss

In unserem Beispiel muss noch in einer Entfernung von 800 Metern mit einer Strahlendusche von mehreren Tausend Röntgen gerechnet werden (theoretisch sind es 10 000 rem). Bei den Angaben in rem ist die verschiedene biologische Wirkung der einzelnen Kernstrahlenarten mitberücksichtigt). Ungeachtet der anderen Waffenwirkungen sind im Ortsstützpunkt «Alpdorf» alle der Strahlendusche ungeschützt ausgesetzten Personen tödlich gefährdet. Das Überleben ist in sehr gut überdeckten Unterständen und Schutträumen möglich.

3.3.3 Die Hitzestrahlung

Vom glühend heißen Feuerball wird bei 15 KT während rund drei Sekunden eine grosse Wärmemenge abgestrahlt. Bei grösseren Kalibern dauert die Hitzestrahlung entsprechend länger. Die Gefahr der einfallenden thermischen Energie äussert sich grundsätzlich anders als z. B. bei Brandgranaten oder Brandbomben. Ein Brandgeschoss detoniert in der Regel im Hausinnern und wirkt noch während Sekunden bis Minuten durch seine Brandmasse. Während dieser Zeit kann das Feuer der Brandmasse auf andere brennbare Materialien der Umgebung übergreifen. Bei kleinem Kaliber der A-Waffe und einigem Abstand vom Explosionsort trifft die Hitzestrahlung auf unbeschädigte Häuser (die Druckwelle trifft später ein). Die Hitzestrahlung kann somit nur auf die Oberfläche einwirken. Bei genügender Wärmeenergie werden z. B. Balkonstore, Fensterläden usw. entflammt. Viele dieser Brände erlöschten nach dem Abklingen der Wärmestrahlung von selbst wieder. So wie die geschlossenen Fensterläden das Hausinnere völlig vor der direkten Einwirkung der Hitzestrahlung abschirmen, so schützt auch die Uniform oder das Zeltdach die bedeckte Haut vor Verbrennung.

Merke:

- Die Hitzestrahlung trifft sofort ein;
- jedes Material, das Schatten wirft, schützt vor der Hitzestrahlung.

Vorsicht ist jedoch bei nicht hitzebeständigen Materialien geboten. Plastik, Kunststoffe, die Schutzmaske usw. können auf der Haut festbrennen und schwer heilbare Wunden verursachen.

3.3.3.1 Verbrennungen

Bei besonders grosskalibrigen Nuklearwaffen dürften die meisten Ausfälle durch Verbrennungen entstehen. Es werden drei Verbrennungsgrade unterschieden:

- Erster Verbrennungsgrad:
Rötung der Haut. Die Heilung erfolgt ohne besondere Behandlung.
- Zweiter Verbrennungsgrad:
Blasenbildung. Wegen der schweren Begleiterscheinungen muss mit Kampfunfähigkeit gerechnet werden.
- Dritter Verbrennungsgrad:
Verkohlung der Haut und Kampfunfähigkeit.

Wesentlicher als der Verbrennungsgrad ist die Grösse der betroffenen Hautoberfläche. Eine Verbrennung 1. Grades am ganzen Körper kann schlimmere Folgen haben als eine weniger ausgedehnte Verbrennung 3. Grades.

Neben den Verbrennungen durch die Hitzestrahlung muss auch mit der indirekten Verbrennungsgefahr durch brennende Gegenstände oder Häuser gerechnet werden. Diese Brandgefahr wird noch durch die Folgen des Druckstosses erhöht: Zerbrochene Gasleitungen, zerstörte Heizungen, elektrische Kurzschlüsse usw. schaffen zusätzliche Brandherde. Auf diesem Wege erlittene Flammverbrennungen unterscheiden sich nicht von den im täglichen Leben möglichen Verbrennungen.

3.3.3.2 Überleben der Hitzestrahlung und der Brände im Schutzraum

In unserem Beispiel fallen verteilt auf drei Sekunden rund 35 Wärmekalorien pro cm^2 Fläche ein. Der Wärmeeinfall der Sonne ist vergleichsweise 500mal kleiner. Bei 35 cal/ cm^2 wird die ungeschützte Haut verkohlt, der Uniformstoff brennt und Holz entflammt.

Das Überleben ist in einem guten Unterstand oder Schutzraum möglich. Da mit vielen Bränden zu rechnen ist, muss der Schutzraumbelüftung die nötige Aufmerksamkeit geschenkt werden:

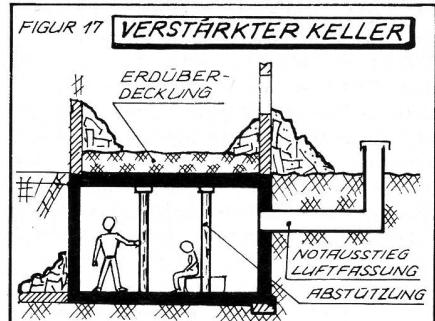
- Die Brände setzen den Sauerstoffgehalt der Luft herab und lassen örtlich hohe Konzentrationen an giftigem Kohlenmonoxid (CO) entstehen. Damit durch die Frischluftfassung möglichst nicht heisse Brandgase und CO-reiche Luft angesaugt werden, ist die Luftfassung ausserhalb der Trümmerzone geschützt und erhöht anzulegen.

- Notfalls muss ohne Lüftung von aussen während Stunden ausgekommen werden können. Das bedingt ein genügendes Luftvolumen des Schutzraumes. Zur Kontrolle des Sauerstoffgehaltes der Luft muss eine Kerze brennen gelassen werden. Erlöscht die Kerze, so muss der Schutzraum unverzüglich verlassen werden.

- Zum Schutze gegen die Brandwärme sind normale, abgestützte Kellerdecken mit 30 bis 50 cm Erde zu überdecken.

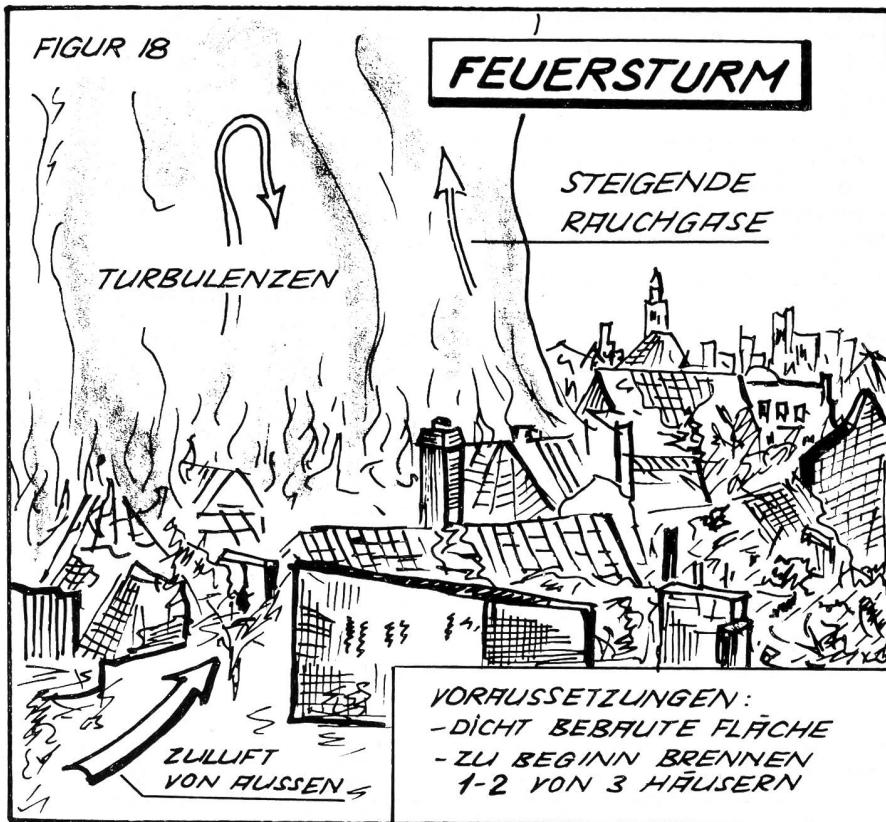
Merke:

Schutzmaske und C-Filter schützen nicht bei Sauerstoffmangel infolge zu hoher CO₂-Konzentration und vor den giftigen CO-Brandgasen.



3.3.3.3 Der Feuersturm

In dicht überbauten Gebieten (z. B. grossflächigen Altstadtquartieren mit vielen Holzbauten) besteht die Gefahr, dass sich die vielen erzeugten Einzelbrände zu einem Feuersturm entwickeln. Über den bereits brennenden Häusern steigen die heißen Rauchgase hoch und ziehen von aussen neue Luft gegen das Zentrum hin. Feuerstürme während des Zweiten Weltkrieges (Dresden, Hamburg, Hiroshima mit 11 km² ausgebrannter Fläche usw.) haben gezeigt, dass orkanartige Winde mit Geschwindigkeiten bis zu 200 km/h entstehen. Durch Turbulenzen entstehen auch in den Strassenzügen kurzzeitig Temperaturen von bis zu 1000 Grad Celsius. Ein vom Feuersturm betroffenes Gebiet brennt völlig aus und kann erst nach der Abkühlung wieder betreten werden. Gut isolierte Schutträume mit ausreichender Belüftung ermöglichen auch hier das Überleben.



3.3.4 Die Druckwirkungen

Der bei der Explosion entstehende Druck von mehreren 100 000 Atmosphären pflanzt sich anfänglich mit Überschallgeschwindigkeit radial nach aussen fort und verliert bei der Expansion an Stärke. Auf Hindernisse wird kurzzeitig ein Druckstoss mit «Hammerschlagwirkung» ausgeübt. In der Nähe des Nullpunktes sind bei tiefem Sprengpunkt die Zerstörungen total. Wenn der Feuerball die Erde berührt, lassen Druck und Hitze einen Krater entstehen.

3.3.4.1 Der Erdstoss

Bei der Kraterbildung und dem Auftreffen der Druckwellen auf der Erdoberfläche bilden sich Erdbebenwellen. Ihre Auswirkungen können sein:

- Bauten stürzen ein;
- Erdverschiebungen unterbrechen Wasserleitungen, Strom- und Telefonkabel;
- unterirdische Bauten (z. B. Festungen) werden beschädigt;
- Felsstürze und Erdrutsche werden ausgelöst;
- usw.

3.3.4.2 Der Druckstoss

Trifft der Druckstoss z. B. auf eine Hausmauer, so wirkt er bis zum Druckausgleich auf der Vorder- und Rückseite dieser Mauer kurzzeitig als starke Kraft. In unserem Beispiel sind Überdrücke von mindestens 0,7 at zu erwarten. Bei diesem Druck wirkt auf jeden Quadratmeter einer Mauer kurzzeitig eine Kraft von 7 Tonnen. Diese Belastung führt zur völligen Zerstörung von mehrstöckigen Bauten.

Bei der grossen Windgeschwindigkeit von 280 bis 360 km/h werden Trümmerenteile und Staub herumgewirbelt und schaffen neue Gefahren für die Lebewesen:

- Verletzungen durch Trümmer und Splitter;

- Erstickungsgefahr durch Staub;
- Gefahr des Ertrinkens bei Wassereintrüchen;
- Aufprallverletzungen durch Fortschleudern.

Gegen herumfliegende Trümmer kann das reflexartige Hinwerfen in eine Geländemulde bereits guten Schutz bieten.

Ein Zivilschutzraum schützt sicher bis 1 at Überdruck, gut gebaute Feldbefestigungen (Waffenstellungen, Unterstände und ausgebauter Keller) ertragen ebenfalls 0,7 at und mehr.

Gegen den in unserem Beispiel in Alpdorf zu erwartenden Druck schützen die verstärkten Keller. Die Keller werden aber unter den Trümmern begraben sein, und es ist zudem in den Trümmern mit Bränden zu rechnen. Wichtig für die Rettungsaktionen sind deshalb Notausgänge ausserhalb des Trümmerbereiches.

Merke: Bei überraschendem A-Einsatz gibt bereits reflexartiges Hinwerfen in die nächste Geländeunebenheit einen gewissen Schutz gegen die herumfliegenden Trümmer. Wenn immer möglich suche jedoch bei Atomalarm Deckung unter der Erdoberfläche.

3.3.5 Zusammenfassung der Gefährdung im Ortsstützpunkt Alpdorf

Wer von der Truppe und der Zivilbevölkerung im Freien ungeschützt überrascht wird, hat keine Chance:

- Allein die sofort eintreffende Strahlendusche ist von tödlicher Intensität.
- Die Wärmestrahlung verkohlt die unbedeckte Haut und setzt die Kleider in Brand.
- Eine Sekunde nach der Explosion lässt der eintreffende Druck- und Windstoss Häuser einstürzen und fällt Bäume. Pro

Kubikmeter werden Hunderte bis Tausende von Trümmerenteilchen herumgewirbelt.

Wer sich in einem zweckmässig gebauten und eingerichteten Unterstand aufhält, der kann überleben. Eine gute Abschirmung gegen die Primärstrahlung, ein funktionierendes Lüftungssystem im Schutzraum oder Unterstand sowie eine geschickte Evakuierung werden ihn retten können. Die Ortschaft und deren Umgebung haben ihr Bild völlig verändert:

- Alle Häuser sind beschädigt oder völlig zerstört und blockieren bei enger Überbauung die Verbindungswege.
- Noch für Stunden nimmt ein Staubschleier und der beissende Rauch die Sicht und erschwert das Atmen.
- Felsstürze und Erdrutsche haben die Verbindungsstrasse ins Alptal unterbrochen und stauen den Alpbach.
- Die Wasserversorgung und das Strom- und Telefonnetz sind nachhaltig zerstört.

Die Ortschaft und deren Umgebung sind radioaktiv verstrahlt (siehe auch Abschnitt 3.7). Bis zum Abklingen der Strahlung kann es je nach Art und Grad der Verstrahlung Monate bis Jahre dauern. Die Überlebenden werden deshalb aus der Ortschaft evakuiert werden müssen. Der günstigste Zeitpunkt kann durch die AG-Spezialisten der Armee und des Zivilschutzes berechnet werden.

Durch die Verstrahlung und den Trümmerwurf hat der Feind sein Ziel erreicht: Der Talausgang ist nachhaltig blockiert und für längere Zeit unbenützbar.

3.4 Panzer im Bereitschaftsraum

Standort:

1,5 km nördlich Alpdorf

Wirkung:

Hitzestrahlung ca. 7 cal/cm²

Radioaktive

Primärstrahlung ca. 200 rem

Druck ca. 0,2 at Überdruck

Elektromagnetischer Impuls

Die Panzerbesetzungen sind in ihren Panzern 1,5 km vom Nullpunkt entfernt gut geschützt. Die Wärmestrahlung und der Überdruck können dem Panzer wenig anhaben, und auch die Primärstrahlung wird um einen Faktor drei bis acht abgeschwächt. Eine Gefahr droht den elektronischen Bauteilen im Panzer jedoch durch den sogenannten elektromagnetischen Impuls.

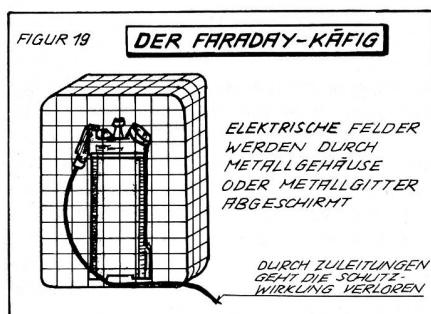
3.4.1 Der elektromagnetische Impuls

Da bei der Kernspaltung neutrale Atome zertrümmernt und durch die Kernstrahlen zusätzlich neutrale Atome verändert werden, ist eine Atomexplosion auch von elektrischen Vorgängen begleitet. Weil bei der Explosion die negativ geladenen Elektronen rascher nach aussen entweichen als die viel schwereren, nun positiven Atomkerne, entstehen kurzzeitig räumlich getrennte Ladungen. Diese Ladungstrennung führt zu elektromagnetischen Schwingungen, die sich mit Lichtgeschwindigkeit ausbreiten und die nach dem Induktionsgesetz in elektrischen Leitern Spannungen induzieren. In der Nähe des Nullpunktes kann die Wirkung des elektromagnetischen Impulses mit einem Blitz verglichen werden, der gleichzeitig in sämtliche Zu- und Abteilungen eines Gerätes schlägt. In un-

serem Beispiel sind in einem Umkreis von einigen Kilometern um den Nullpunkt gefährdet:

- elektronische Bauteile mit Halbleitern, integrierten Schaltungen, Röhren usw. (Radios, Funkgeräte),
- militärische und zivile Telefoninstallationen,
- Nieder- und Hochspannungsanlagen.

Eine Fernwirkung ist möglich, weil die induzierten Spannungen in den Drähten und Kabeln weitergeleitet werden und somit auch entfernt liegende Apparate durch Überspannungen beschädigt werden können. Zwar sind Schutzmassnahmen für elektrische und elektronische Geräte bekannt, doch lassen sie sich nicht immer anwenden. Der einfachste Schutz besteht im Abschirmen der Geräte in einem sogenannten Faraday-Käfig (Figur 19).



Der Faraday-Käfig besteht aus einem Blechgehäuse oder engmaschigem Metallgitter. Die Hülle des Faraday-Käfigs wirkt als hochwertige Abschirmung gegen elektrische Felder. Da im militärischen Bereich die elektronischen Bauteile normalerweise in Blechgehäusen eingebaut sind, ist ein guter Schutz gegeben. Schwache Stellen sind allerdings auch bei den Geräten in Metallgehäusen die Zuleitungen und wegführenden Kabel. Wird beispielsweise die Antenne eines Funkgerätes für optimalen Empfang eingerichtet, so wird auch der elektromagnetische Impuls besonders gut aufgenommen und ins Funkgerät geleitet. Steht das Funkgerät dagegen samt Antenne geschützt in einem Faraday-Käfig, so ist es auch gegen die Radiowellen völlig abgeschirmt und für die Übermittlung nicht zu gebrauchen. In einem Faraday-Käfig können somit nur Funkgeräte geschützt werden, die nicht in Betrieb stehen.

Auch das Stahlgehäuse des Panzers hat die Wirkung des Faraday-Käfigs. Ohne besondere Vorkehrungen — wie z. B. Überspannungsableiter und elektronische Überspannungsbegrenzer in den Geräten selbst — wird jedoch auch dort die Antenne zur schwachen Stelle.

Merke:

Mehrere Kilometer um den Nullpunkt können bei Nuklearexplosionen die Übermittlungsgeräte (Telefon, Funk, Richtstrahl) und andere elektrische und elektronische Geräte und Installationen ausfallen. Nicht ständig benötigte elektronische Geräte sind in den Arbeitspausen von den Zuleitungen zu trennen und in Blechkisten oder besonders abgeschirmten Räumen aufzubewahren.

Im Dispositiv «Prellbock» muss damit gerechnet werden, dass

- die Verbindung zu den übergeordneten Kommandostellen und zu den unterstellten Truppen,
- die Führung der Panzer,
- die Feuerleitung durch die Schiesskommandanten der Artillerie wegen Zerstörung des Funk- und Telefonnetzes teilweise ausfällt.

3.5 Füsiliertkompanie in leichten Feldbefestigungen

Standort:

1,5 km nordwestlich Alpdorf

Wirkung:

Hitzestrahlung ca. 7 cal/cm²

Radioaktive

Primärstrahlung ca. 200 rem

Druck ca. 0,2 at Überdruck

Elektromagnetischer Impuls

Seit dem Bezug des Dispositives hat die Füsiliertkompanie intensiv Feldbefestigungen gebaut:

- Nach einem Tag sind für 75 Prozent des Bestandes einfache Deckungslöcher bereit.

- Nach drei bis vier Tagen sind aus den einfachen Deckungslöchern Zweimann-Schützenlöcher mit Nischen und Waffenstellungen für die Kollektivwaffen geworden (siehe Figur 20).
- Anschliessend folgt der Bau von Kollektivunterständen, und es werden daneben alle verfügbaren Leute für den Bau von Geländevertwicklungen eingesetzt.

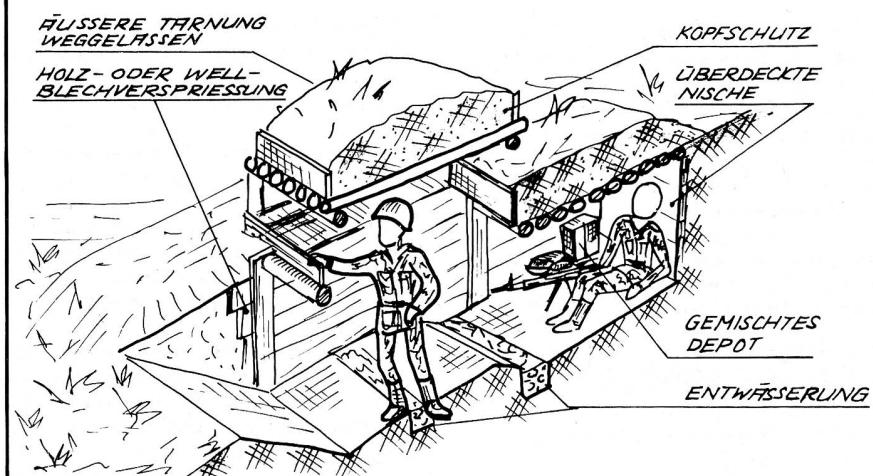
Im günstigen Falle stehen die Bauarbeiten für die leichten Feldbefestigungen nach sechs Tagen vor dem Abschluss. Die Füsiliertkompanie hat dabei rund 100 m³ Holz verbaut. Falls nicht auf zivile Ressourcen zurückgegriffen werden kann, beansprucht allein dieser Holzschlag 15 Mann während fünf Tagen.

Die Bauarbeiten verschaffen der Füsiliertkompanie einen guten Schutz gegen

— konventionelle Waffen:

- Gewehr- und Maschinengewehrfeuer,
- Bomben- und Granatensplitter,
- Luftdruck von Sprengbomben, die in mindestens 15 m Entfernung detonieren;

FIGUR 20 **ÜBERDECKTES ZWEIMANN-SCHÜTZENLOCH**



— Nuklearwaffen:

- Die Hitzestrahlung wird gut abgeschirmt.
- Die Primärstrahlung wird in einem überdeckten Zweimann-Schützenloch um rund den Faktor zwei bis vier abgeschwächt.
- Die herumfliegenden Trümmer werden weitgehend abgehalten.

Durch einen progressiven Ausbau wird ein immer höherer Schutzgrad angestrebt. Das bedingt, dass von Anfang an systematisch geplant und gebaut wird.

In 1,5 km Entfernung vom Nullpunkt bewirkt die Hitzestrahlung von 7 cal/cm² auf der ungeschützten Haut Verbrennungen 3. Grades.

Der Druck von 0,2 at bewirkt Windgeschwindigkeiten von 150 bis 200 km/h. Durch die «Hammerschlagwirkung» werden Hauswände eingedrückt, Verputz mitgerissen und Bäume entwurzelt.

3.5.1 Wahl des Standortes für die Feldbefestigungen

Meist wird der Standort der Feldbefestigungen diktiert durch

- das Gebot des Hinterhangs,
- die Möglichkeit, natürliche Geländehindernisse auszunützen, und
- die Kampfreichweite der Waffen.

Nach Möglichkeit sollte auch die Abschirmwirkung des Geländes beim Einsatz von Nuklearwaffen berücksichtigt werden. Die Feldbefestigungen sind möglichst auf der abgewandten Seite von A-gefährdeten Räumen anzulegen.

Die Hügel bilden nur eine teilweise Abschirmung gegen Licht-, Hitze- und radioaktive Primärstrahlung, sie reduzieren auf der abgewandten Seite auch die Druckwirkungen. Bei der Hügelform nach Figur 21 wird der Druck auf der vorderen Hangseite im ungünstigsten Falle verdoppelt, auf der Rückseite kann er dagegen auf

die Hälfte des theoretisch zu erwartenden Wertes abfallen.

3.5.2 Zusammenfassung der Auswirkungen auf die Truppe in 1,5 km Entfernung

Dank dem «vertikalen Ausweichen» unter die Erdoberfläche hat die Truppe eine gute Chance, die Explosion zu überleben. Um die weitere Kampfkraft dieser Truppe abschätzen zu können, dürfen allerdings nicht nur die materiellen Wirkungen der Atombombe berücksichtigt werden. Die Explosion hat für die Truppe auch psychische Auswirkungen. So nahe dem Nullpunkt scheint die Welt unterzugehen. Schlagartig ändert sich das Bild der Umgebung. Dem grellen Lichtblitz folgen das Beben der Erde sowie ein gewaltiger Donner, und innert Sekunden hüllt der Druck-

stoss die Stellungen in dichten Staub und Nebel. In der Basiswolke des Pilzes bleibt die Sicht für Minuten bis Viertelstunden beschränkt. Nach dem Auflösen des Pilzes nehmen die Rauchschwaden der Brände aus Alpdorf und Umgebung die Sicht. Es ist damit zu rechnen, dass diese Truppe wegen des Schocks und anderer Behinderungen kaum sofort kämpfen können wird.

3.6 Motorisierte Verbindungspatrouille im Wald

Standort: 1,8 km nordöstlich Alpdorf

Wirkung:

Hitzestrahlung	ca. 5	cal/cm ²
Radioaktive		
Primärstrahlung	ca. 70	rem
Druck	ca. 0,15 at	Überdruck
Elektromagnetischer Impuls		

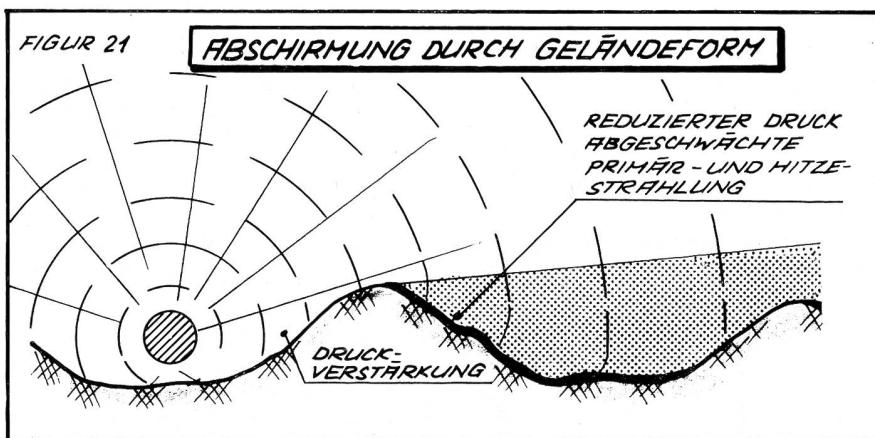
Bei Sprengpunkt «Oberfläche», das heisst wenn der Feuerball die Erde berührt, tritt nach der Primärstrahlung noch die sogenannte Sekundärstrahlung in Erscheinung. Zur Sekundärstrahlung werden alle radioaktiven Strahlen gerechnet, die später als eine Minute nach der Explosion wirksam werden.

3.7.1 Die neutroneninduzierte Strahlung

Gelangen bei tiefem Sprengpunkt die bei der Kettenreaktion der Bombe entstandenen Neutronen im Boden zur Wirkung, so werden gewisse in der Erde, im Gestein oder in anderen Materialien vorhandene Elemente (Silizium, Natrium usw.) selber radioaktiv. Das Gebiet der neutroneninduzierten Radioaktivität liegt kreisförmig um den Nullpunkt. Die Intensität sinkt innert Tagen bis Wochen auf ungefährliche Werte ab. Derart radioaktiv gewordene Materialien lassen sich nicht entstrahlen.

3.7.2 Der radioaktive Ausfall (Fallout)

Wenn der Feuerball die Erde berührt, so werden verdampfte Erde und Gestein mit dem Feuerball hochgerissen. Dabei kommen Tausende von Tonnen Erde mit den radioaktiven Bombenresten und den Spaltprodukten aus der Kettenreaktion in Berührung und fallen nach dem Erkalten des Feuerballs in Form von sichtbarem Staub oder Niederschlägen aus dem Atompilz auf die Erde zurück. Nahe dem Nullpunkt beginnt der radioaktive Ausfall wenige Minuten nach der Explosion. Es werden dort schwere, stark radioaktive Partikel in grosser Dichte abgelagert (siehe auch Figur 22). In Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit wandert der radioaktive Pilz in Windrichtung und lässt immer feineren Staub über ein immer grösseres Gebiet zur Erde fallen.



Die Verbindungspatrouille befindet sich mit ihrem Jeep auf der Rückfahrt vom Stützpunkt Tannberg nach Alpdorf. Sie hat noch etwa 500 m bis zum Waldausgang zurückzulegen. Plötzlich verschwindet alles in einem grellen Licht. Der Fahrer tritt auf die Bremse und bringt das schleudernde Gefährt schliesslich im Strassengraben zum Stehen. Seine Augen schmerzen und sind für Minuten blind.

3.6.1 Die Schutzwirkung des Waldes

Der Aufenthalt im Wald bei einem Nuklear-einsatz hat Vor- und Nachteile. An Vorteilen sind zu erwähnen:

- Unter den Baumkronen ist die Patrouille gegen die Hitzestrahlung in dieser Entfernung gut geschützt. Die Soldaten werden keine Schäden davontragen. Näher beim Nullpunkt und am Waldrand wird trockenes Gras und trockenes Holz entflammt. Zur Entzündung der grünen Laub- und Nadelhölzer ist eine wesentlich grössere Wärmedichte notwendig. Durch A-Einsätze ausgelöste Waldbrände sind daher im Mittelland bei normalen Klimaverhältnissen wenig wahrscheinlich.
- Die Wälder bieten auch einen geringen Schutz gegen die radioaktive Strahlung. Wesentlich besser als gegen die Primärstrahlung ist die Schutzwirkung allerdings gegen die Sekundärstrahlung des radioaktiven Ausfalles (siehe auch den Abschnitt 3.7). Da die strahlenden Teilchen zum Teil in den Baumkronen aufgefangen werden, wirken sie auf dem Waldboden abgeschwächt. Man

rechnet im günstigen Falle bei der Sekundärstrahlung mit einer Abschwächung um den Faktor zwei bis drei.

- Wälder bremsen und absorbieren den Druckstoss. Die Truppe kann bereits 50 bis 100 m vom Waldrand entfernt einen gewissen Schutz finden. Allerdings entstehen im Waldinnern auch neue Gefahren. Bei einem Überdruck von 0,15 at gemäss unserem Beispiel entstehen Windgeschwindigkeiten von über 100 km/h. Bei dieser Windgeschwindigkeit werden Bäume umgeworfen und abgerissene Äste wie Wurfspiesse herumgewirbelt. Die Gefahr, getroffen oder eingeschlossen zu werden, ist gross, und der Aufwand zum Räumen der Verbindungswege ist enorm. Um einen Baum zu zerlegen und auf die Seite zu räumen, muss bei übereinanderliegenden Bäumen mit einem Zeitaufwand von 2 bis 3 Mann-Stunden gerechnet werden.

Merke:

Der Wald bietet einen gewissen Schutz gegen die Hitzestrahlung, schwachen Druckstoss und radioaktiven Ausfall. Meide den Wald jedoch nach Möglichkeit, denn die Gefahr des Blockiertwerdens ist gross.

3.7 Die Sekundärstrahlung

Im Abschnitt 3.3.2 haben wir gesehen, wie bei tiefem Sprengpunkt der Nuklearwaffen die Primärstrahlung zur Wirkung gelangt und weshalb diese nach rund einer Minute abklingt.

Merke:

Wenn der Feuerball die Erde berührt, entsteht ein dunkler Atompilz mit dickem Stamm. Es muss in diesem Falle mit radioaktivem Ausfall in Windrichtung gerechnet werden.

3.7.3 Das Bestimmen der Verstrahlungslage

Für unser Beispiel (Kaliber = 15 KT, Windgeschwindigkeit = 25 km/h) ist in Figur 22 die theoretisch zu erwartende Geländeverstrahlung skizziert.

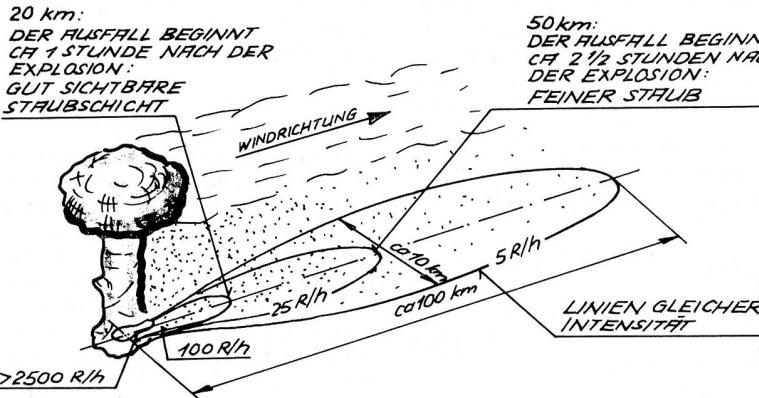
Die eingezzeichneten ellipsenförmigen Linien geben die Orte mit gleichen Intensitäten in R/h wieder. Da die Strahlenintensität mit der Zeit nach einem Abklinggesetz (siehe Abschnitt 3.7.5) abnimmt, müssen diese Linien auf eine bestimmte Zeit berechnet werden. Als Norm für diese Angaben hat sich die Zeit eine Stunde nach der Explosion (Zeit H + 1h) eingebürgert. Die Angaben in Figur 22 beziehen sich somit auch auf Orte, an denen der radioaktive Ausfall eine Stunde nach der Explosion noch gar nicht begonnen hat. Natürlich zeigt die effektive Geländeverstrahlung kein so symmetrisches Bild. Sie ist abhängig von:

- der Geländeform und deren Bedeckung,
- der Witterung und den örtlichen Windverhältnissen.

Die tatsächliche Verstrahlungslage muss durch Messungen an Ort und Stelle fest-

FIGUR 22

THEORETISCHE GELÄNDEVERSTRAHLUNG BEZOGEN AUF DIE NORMZEIT H+1h



Merke:

Auch die Sekundärstrahlung wird beim Durchgang durch feste Materialien und Flüssigkeiten abgeschwächt.

Die Halbwertsdicken für die Sekundärstrahlung sind halb so dick wie diejenigen für die Primärstrahlung.

3.7.4.1 Die Hautverbrennung durch die Betastrahlen

Da die betastrahlenden Teilchen die Haut schädigen, muss jeder direkte Hautkontakt mit dem radioaktiven Ausfall möglichst vermieden werden. Je nach der Grösse der verunreinigten Hautoberfläche und der Einwirkungsdauer der Betastrahlen können Hautrötungen, Blasen und schwer heilende Wunden entstehen.

Merke:

Gegen die äussere Verunreinigung mit radioaktivem Staub schützt das AC-Tenü (Schutzmaske oder befehsmässige Schutzmaske und der ABC-Schutzüberwurf oder die Pelerine).

Verunreinigte Haut wird mit Seife und Wasser entstrahlt.

3.7.4.2 Die interne Bestrahlung

Besonders gefährlich ist das Eindringen von radioaktivem Staub in den Körper. Zur Hauptsache kommen drei Wege in Frage:

- mit der Atemluft,
- mit verstrahlten Lebensmitteln,
- über offene Wunden.

Im Körper wirken die Teilchen in der Nähe der lebenswichtigen Organe besonders schädigend. Einige hochgiftige Spaltprodukte werden sogar als Bausteine in die Zellen unseres Körpers eingebaut und können dort während längerer Zeit ihr zerstörerisches Werk fortsetzen.

3.7.4.2.1 Der Schutz von Lebensmitteln

Gut verpackte Lebensmittel werden durch den radioaktiven Ausfall nicht ungeniessbar, denn die durch die Verpackung hindurchgehenden Strahlen schädigen die Lebensmittel nicht weiter. Lebensmittel sind tote Materie; es werden keine neuen Zellen mehr gebildet, die geschädigt werden könnten. Da die Sekundärstrahlung in den Lebensmitteln auch keine radioaktiven Stoffe erzeugt, kann z. B. ein Brot aus einer aussen verstrahlten Vakuumpackung ohne Gefahr genossen werden. Schutz-

gestellt werden. Zu diesem Zweck verfügt jede Einheit über das «Spürgerät EMB 3» (siehe auch Figur 14). Nach dem Eintreffen im Abwehrdispositiv richten die Einheiten sogenannte A-Messposten ein und bereiten die A-Aufklärung vor. Periodisch wird an festgelegten Orten die Radioaktivität in Röntgen pro Stunde gemessen. Wird nach erfolgter Nuklearexploration ein bestimmter Messwert überschritten, so löst der Einheitskommandant den «Strahlenalarm» aus und ist für die Meldung der Messwerte an die vorgesetzte Kommandostelle besorgt. Während des radioaktiven Ausfalls steigen die Messwerte ständig an. Fallende Messwerte zeigen an, dass der radioaktive Ausfall beendet ist. Nach Möglichkeit stellen nun die dafür ausgebildeten A-Spürer mit den «Messgeräten EMB 3» im Dispositiv die Geländeverstrahlungen fest (A-Aufklärung). Aus der Vielzahl der eintreffenden Messwerte kann auf höherer Kommandostufe eine Karte der tatsächlichen Verstrahlungslage gezeichnet werden. Es ist nun auch möglich, die unmittelbare Gefährdung von Truppe und Zivilbevölkerung abzuschätzen und die erforderlichen kurz- und langfristigen Massnahmen zu treffen:

- Evakuierung stark gefährdeter Truppen und Zivilpersonen.
- Austausch von Truppen in verstrahltem Gelände, die eine gewisse Dosis aufgenommen haben und durch frische Truppen abgelöst werden müssen.
- Bildung von zusätzlichen Schweregewichten, um die Abwehrkraft wieder herzustellen. Die durch die Gelände- verstrahlung betroffene Truppe wird in ihrer Handlungsfreiheit einschneidend eingeengt. Der Schutz vor zu grosser Bestrahlung mit ihren Folgen von Strahlenkrankheit und möglichem Tod kann unter Umständen nur darin bestehen, dass die Truppe während Stunden oder Tagen die Zeit mit hoher Strahlens- intensität in ihren Schutträumen oder überdeckten Waffenstellungen überdauert.

Merke:

Der radioaktive Ausfall ist sichtbar. Die Gefährlichkeit des radioaktiven Ausfalls kann nur durch Messungen festgestellt werden.

3.7.4 Schutz vor der Sekundärstrahlung

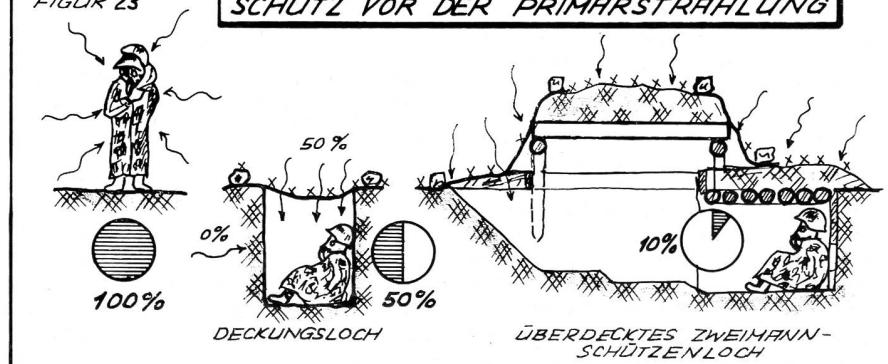
Die Sekundärstrahlung setzt sich zusammen aus:

- Alphastrahlen (Reichweite in der Luft einige Zentimeter);
- Betastrahlen (Reichweite in der Luft einige Meter);
- Gammastrahlen (Reichweite in der Luft einige hundert Meter).

Da die Energie der Sekundärstrahlung gegenüber der Primärstrahlung geringer ist, genügen kleinere Halbwertsdicken, um die Intensität abzuschwächen. In Figur 16 sind einige Halbwertsdicken aufgeführt. In der Figur 23 ist die Schutzwirkung des mit einem Zelttuch abgedeckten Deckungsloches sowie eines überdeckten Zwei-Mann-Schützenloches dargestellt. Gegenüber dem im Freien ungeschützt stehenden Soldaten wirkt im überdeckten Loch bereits eine auf die Hälfte reduzierte Strahlung. Im Loch wird die seitlich einfallende Strahlung abgeschirmt, und nur die von oben eintreffende Strahlung kann durch das Zelttuch ungehindert in das Deckungsloch einwirken.

Wird das Deckungsloch mit Nische und Kopfschutz zu einem Zwei-Mann-Schützenloch erweitert, so wird auch die von oben einfallende Strahlung wirksam abgeschwächt. Gegenüber dem Soldaten im Freien ist die Strahlung im Zwei-Mann-Schützenloch um mindestens den Faktor 10 reduziert.

SCHUTZ VOR DER PRIMÄRSTRÄHLUNG



massnahmen sind lediglich beim Öffnen der Packung zu beachten. Damit das Brot nicht mit dem radioaktiven Staub verunreinigt wird, dürfte es zweckmäßig sein, die Packung vor dem Öffnen durch Waschen zu entstrahlen.

Unser Grund- und Quellwasser ist durch den radioaktiven Ausfall nicht sehr gefährdet. Die Erdschicht sorgt für eine gründliche Filtrierung. Das Wasser darf genossen werden, solange es mit Druck aus den Leitungen fliesst.

Da auch die Wasserleitungen und die Wasserwerke den Zerstörungen ausgesetzt sind, wird man jedoch nicht um Wasserreserven in Gefässen herumkommen. Solche gefüllte Wassergefässer sind wie die Lebensmittel staubdicht abzudecken.

Merke:

- Staubdicht verpackte Lebensmittel dürfen genossen werden.
- Mit Druck aus der Wasserversorgung fliessendes Wasser darf getrunken werden.

3.7.5 Die Abklinggesetze

Die bei der Kernspaltung entstandenen Spaltprodukte strahlen unmittelbar nach der Entstehung am stärksten. Mit der Zeit sinkt die Intensität der Strahlung ab. Es finden immer mehr Teilchen ihr Gleichgewicht und verlieren damit ihre Radioaktivität oder nähern sich diesem Gleichgewicht. Man nennt die Zeit, in der die Intensität der Strahlung eines Spaltproduktes auf die Hälfte sinkt, die *Halbwertszeit*. Sie ist für jedes Spaltprodukt verschieden. Da sich die Sekundärstrahlung aus der Strahlung der verschiedenen Spaltprodukte zusammensetzt, muss mit der Summe aller einzelnen Aktivitäten gerechnet werden.

Die resultierende Aktivitätsabnahme kann mit der sogenannten «Siegner-Regel» berechnet werden.

Merke:

Als Faustregel gilt:

Die Strahlenintensität am Ende einer bestimmten Zeitspanne seit der Explosion sinkt bis zum Ende der:

- 7 fachen Zeitspanne auf 1/10
- 7×7 fachen Zeitspanne auf 1/100
- 7×7×7 fachen Zeitspanne auf 1/1000

Beispiel: Der im Abschnitt 3.2 erwähnte Fliegerbeobachtungsposten Kirchwacht ist 8 km vom Nullpunkt entfernt in Windrichtung gelegen. Aus der Pilzform und dessen Farbe hat die Beobachtungsequipe die drohende Gefahr des radioaktiven Ausfalls erkannt und in aller Eile die wenigen verbleibenden Minuten bis zum Beginn des Ausfalls genutzt. Die offenen Scharten wurden nach Möglichkeit abgedeckt und die Nische besonders gut abgedichtet. Nach rund einer halben Stunde beginnt der radioaktive Ausfall. Während rund einer halben Stunde fällt eine gut sichtbare, körnige Staubschicht. Während der Dauer des Ausfalls steigt die Intensität ständig an. Fallende Intensität zeigt, dass der Ausfall beendet ist und die radioaktive Wolke mit ihrer gefährlichen Fracht über den Beobachtungsposten hinweggezogen ist.

Annahme:

Eine Stunde nach der Explosion wird beim Beobachtungsposten Kirchwacht eine Intensität von 400 R/h gemessen.

Fragen:

1. Welche Intensität wird im Innern des mit 30 cm Erde überdeckten Beobachtungspostens gemessen?
2. Welchen Verlauf nimmt die Kurve der Intensität in Funktion der Zeit?
3. Welche Dosis nimmt die Beobachtungsequipe in der Zeit von der zweiten bis zur vierten Stunde im Innern des Beobachtungsstandes auf?
4. Welche Intensität herrscht draussen sieben Stunden nach der Explosion?

Lösung zu Frage 1:

Die Intensität im Innern des Beobachtungsstandes berechnen wir analog dem Beispiel im Abschnitt 3.3.2.2. Wir berücksichtigen jedoch die Halbwertsdicken für die Sekundärstrahlung.

— Intensität auf der Überdeckung:

$$400 \text{ Rh} = 1$$

— Intensität in 10 cm Tiefe:

$$50\% \text{ von } 400 \text{ R/h} = 200 \text{ R/h} = \frac{1}{2}$$

— Intensität in 20 cm Tiefe:

$$50\% \text{ von } 200 \text{ R/h} = 100 \text{ R/h} = \frac{1}{4}$$

— Intensität in 30 cm Tiefe:

$$50\% \text{ von } 100 \text{ R/h} = 50 \text{ R/h} = \frac{1}{8}$$

Die Intensität im Innern des Beobachtungsstandes beträgt eine Stunde nach der Explosion 50 R/h. Die Überdeckung schwächt die Strahlung um den Faktor 8 ab (gestrichelte Kurve in der Figur 24).

Lösung zu Frage 2:

In der Figur 24 ist die zu erwartende Intensität als dicke Kurve eingezeichnet. Da in unserem Beispiel angenommen wird, dass der Gegner in unserem Land bereits vorher Atomwaffen eingesetzt hat, ist unter Umständen auch vor dem Einsatz der Nuklearwaffe im Dispositiv «Prellbock» schon eine Intensität aus radioaktiver Verstrahlung messbar. Bei Beginn des neuen radioaktiven Ausfalls steigt dann die Kurve steil auf ihren Höchstwert an und fällt nachher näherungsweise nach der Formel:

$$J_t = J_1 \cdot t^{-1,2}$$

wieder ab.

Lösung zu Frage 3:

Während des Aufenthaltes im verstrahlten Gebiet summieren sich die aufgenommene Dosis laufend. Sie kann in der Figur 24 als Fläche (Integral) unter der entsprechenden Kurve herausgelesen werden. Die gesuchte Dosis von der zweiten bis zur vierten Stunde nach der Explosion kann näherungsweise aus der schraffierten Trapezfläche berechnet werden. Es sind:

$$H_2 = \text{Intensität nach 2 Stunden} = \text{ca. } 22 \text{ R/h}$$

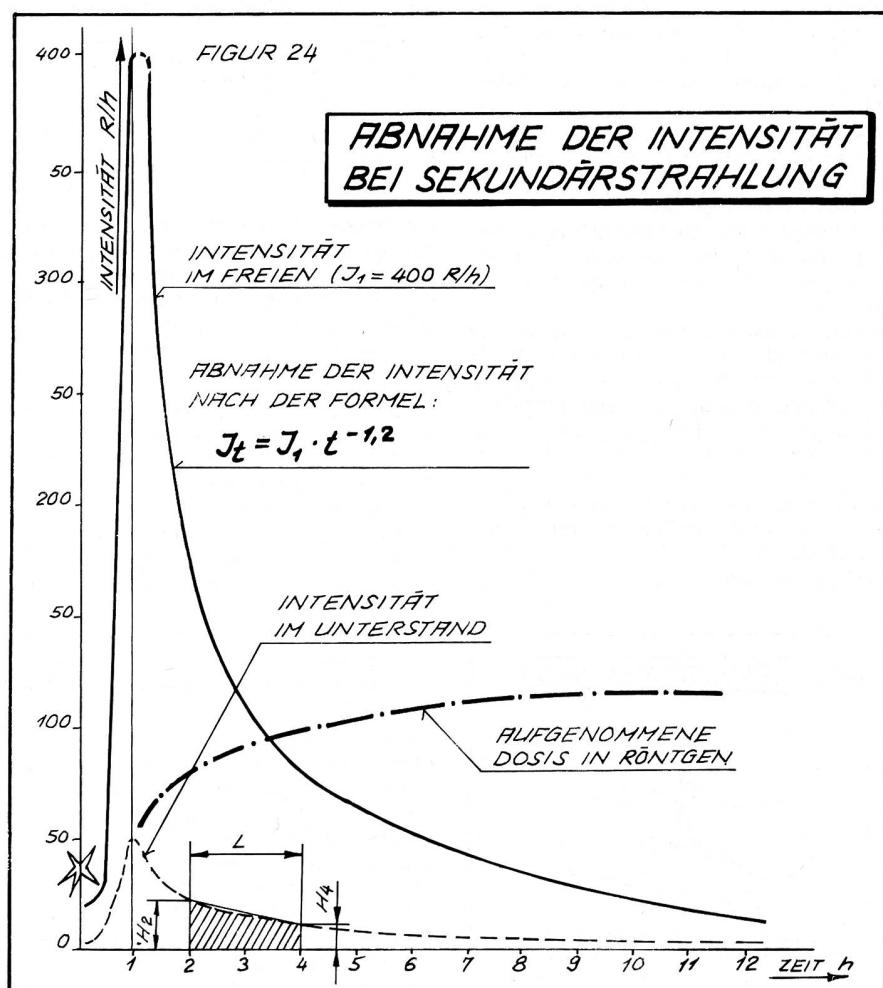
$$H_4 = \text{Intensität nach 4 Stunden} = \text{ca. } 10 \text{ R/h}$$

$$L = 2 \text{ h}$$

Fläche des Trapezes

$$= \frac{H_2 + H_4}{2} \cdot L$$

$$= \frac{22 \text{ R/h} + 10 \text{ R/h}}{2} \cdot 2 \text{ h} = \text{ca. } 32 \text{ R}$$



In der Zeit zwischen der zweiten und der vierten Stunde nach der Explosion werden im Beobachtungsposten zu der bereits vorher erhaltenen Dosis etwa 32 Röntgen neu aufgenommen. Der ungefähre Verlauf der total aufgenommenen Dosis ist in der Figur 24 als strichpunktete Linie eingezeichnet. Wir sehen aus diesem Beispiel, wie rasch sich die aufgenommene Dosis zu gefährlichen Werten summiert. Eine frühe Evakuierung bringt aber nur dann Vorteile, wenn bei der Evakuierung der ungeschützte Aufenthalt im verstrahlten Gelände sehr kurz gehalten werden kann.

Lösung zu Frage 4:

Zur Berechnung der Intensität sieben Stunden nach der Explosion verwenden wir die Faustformel von Abschnitt 3.7.5.

- Intensität zur Zeit $H + 1$ Stunde
= 400 R/h
- Intensität zur Zeit $H + 7$ Stunden
= siebenfache Zeit
400 R/h
— $\frac{10}{100}$ = ca. 40 R/h
- 2 Tage (oder 7×7 Stunden) später sind es:
400 R/h
— $\frac{100}{100}$ = ca. 4 R/h
- 14 Tage (oder $7 \times 7 \times 7$ Stunden) später sind es:
400 R/h
— $\frac{1000}{1000}$ = ca. 0,4 R/h

3.7.6 Die Entstrahlung

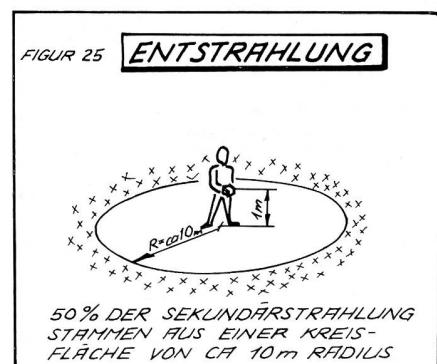
Lebewesen müssen sich möglichst den radioaktiven Staub vom Leibe halten. Die Truppe kann verstrahlte Uniformen, Waffen, Fahrzeuge und Geräte im verstrahlten Gebiet nur grob entstrahlen. Diese Arbeit kann mit dem inneren Dienst und dem Parkdienst verglichen werden.

Eine sogenannte Feinentstrahlung mit

- Duschen,
 - Austausch der Kleider
- ist im verstrahlten Gebiet nur dann sinnvoll, wenn z. B. ein unverstrahlter Unterstand oder Schutzraum aufgesucht werden kann.

Die Entstrahlung von ganzen Flächen ist problematisch. Um die Sekundärstrahlung in einem Punkt, der sich einen Meter über dem Boden befindet, auf die Hälfte zu reduzieren, muss theoretisch eine Kreisfläche von etwa 20 Metern Durchmesser mit

- Abstechen der obersten Erschicht,
 - Abwaschen bei harter, undurchlässiger Oberfläche
- entstrahlt werden.

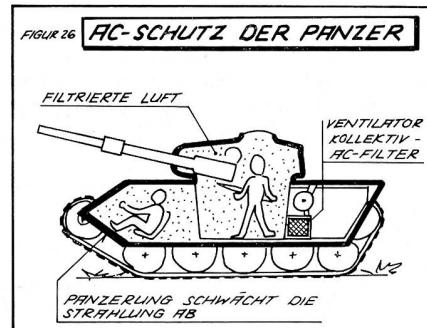


Das Abgraben der obersten Erschicht bei Waffenstellungen schützt vor der ständigen Verunreinigung mit verstrahlter Erde. Die aus der Umgebung einfallende Strahlung wird dadurch jedoch kaum reduziert.

3.7.7 Leben und Kampfführung im verstrahlten Gelände

Im Dispositiv «Prellbock» wird die Abwehrkraft der Truppe stark reduziert:

- Die Infanteristen sind in ihren Waffenstellungen und Unterständen blockiert. Jeder Aufenthalt ausserhalb der Stellungen führt rasch zu einer tödlichen Strahlenbelastung. Dieses Wissen schränkt die Handlungsfreiheit ein und lädt die Initiative des einzelnen Kämpfers.
- Das Feuer der Unterstützungswaffen kann wegen der schlechten Sicht und des fraglichen Zustands der Verbindungsmitte kaum geleitet werden.
- Bei den schlechten Sichtverhältnissen können die Kampfreichweiten der Waffen nicht optimal genutzt werden. Einzig die Verminungen und die solid gebauten Hindernisse behalten in einiger Entfernung vom Nullpunkt ihren vollen Hinderniswert.



Ein moderner Angreifer wird mit seinen mechanisierten Panzer- und Panzergrenadierverbänden weit weniger behindert. Für die Panzer und die modernen Kampfschützenpanzer sind Geländeverschwendungen kein absolutes Hindernis:

- Die Panzerstahlplatten schwächen die Sekundärstrahlung im Inneren des Kampfpanzers um einen Faktor 15 bis 25 ab. (Der Schutzfaktor für Schützenpanzer mit Leichtmetallplatten ist rund fünfmal kleiner.)
- Die verstrahlten Geländeteile können dank der Beweglichkeit auch im Trichter- und Trümmergelände rasch durchfahren werden.
- Die AC-Schutzanlagen der Panzer schützen die Besatzung im Inneren vor dem Kontakt mit verstrahltem Staub und Luft.

Gemäss Figur 26 wird die Luft für den Mannschafts- und Fahrerraum über einen Kollektiv-AC-Filter angesaugt. Da mit der filtrierten Luft im Inneren des Panzers ein leichter Überdruck erzeugt wird, kann von aussen keine verstrahlte Luft eindringen. Solange der Panzer über Munition und Betriebsstoff verfügt, behält er auch im verstrahlten Gebiet seine Kampfkraft. Nach dem Verlassen des verstrahlten Gebietes werden in fremden Armeen die Panzer

durch speziell ausgerüstete AC-Kompanien entstrahlt. Von Zisternenwagen werden die Panzer abgespritzt. Sind sie auch mit flüssigen Kampfstoffen in Berührung gekommen, so wird dieser von Heissluftgebläsen verdampft oder mit chemischen Bindemitteln unschädlich gemacht.

Beneidenswert ist der Verteidiger, der solche Atombreschen mit eigenen Panzerverbänden schliessen kann. Die eigenen Panzer sind dem Angreifer bezüglich Schutz und Kampfkraft gleichwertig. Auch schaffen die Panzerung und die Sicht durch die Periskepe und Winkelsteiger einige Distanz zum unmittelbaren Geschehen und geben der Besatzung ein Gefühl des «Geborgenseins».

Für die Truppe ohne unmittelbaren Feindkontakt und die Zivilbevölkerung steht im verstrahlten Gelände die Forderung nach Überleben im Vordergrund. Für Stunden oder Tage wird nur der Unterstand oder der Schutzraum die nötige Abschirmung gegen die radioaktive Sekundärstrahlung gewähren können. Dabei müssen neue, besondere Probleme gemeistert werden:

- Das Ertragen der Ungewissheit mit der Frage: «Was wird weiter?»
- Die Enge des Aufenthaltsraumes, das Notlicht, die Wärme oder Feuchtigkeit können zu Platzangst führen; diese will überwunden werden.
- Das enge Zusammenleben bedarf eines Teamgeistes, der uns jetzt auf der Erdoberfläche nur allzuoft fremd ist.

Vor schwer zu lösende Probleme sieht sich auch die Landwirtschaft gestellt. Die Tiere werden strahlenkrank, und auf den Feldern werden nicht nur die Futtermittel, sondern auch die wachsenden Lebensmittel mit radioaktivem Staub verstrahlt.

4. Entwicklungstendenzen für Nuklearwaffen und deren Trägermittel

Die 1945 über Hiroshima und Nagasaki abgeworfenen Atombomben beruhen auf dem in diesem Aufsatz beschriebenen Prinzip der Kernspaltung. Solche Atombomben — auch Spaltbombe genannt — haben folgende zwei Nachteile:

- Die erreichbare Sprengkraft ist nach oben beschränkt.
- Die bei der Kernspaltung entstehenden Spaltprodukte führen zu einer intensiven Sekundärstrahlung, die meist unerwünscht ist.

Vom Rüstungswettlauf der Nachkriegsjahre getrieben, testeten die USA bereits 1952 einen neu entwickelten Bombentyp, die Wasserstoffbombe.

4.1 Die Wasserstoffbombe

Die Energie der Wasserstoffbombe — auch H-Bombe genannt — röhrt nicht von der Kernspaltung, sondern der Kernverschmelzung her. Ausgangsprodukte sind die sehr leichten Elemente Wasserstoff (H) und Lithium (Li). Da die Kernverschmelzung (Fusion) erst bei sehr hohen Temperaturen einsetzt, muss zur Zündung der H-Bombe eine Atombombe verwendet werden.

Zwar ist bei der H-Bombe die freigesetzte Energie nur etwa viermal grösser als bei einer gleich schweren Atombombe, sie kann jedoch im Gegensatz zur normalen Atombombe beliebig gross gebaut werden.

(Die grösste bisher bekannte H-Bomben-Explosion hatte eine Sprengkraft von 58 MT = 58 000 KT = 58 000 000 Tonnen Trityl.)

Da nur vom Atombombenzünder Spaltprodukte entstehen, ist die radioaktive Sekundärstrahlung kleiner. Man spricht deshalb im Vergleich zur Atombombe auch von einer «sauberen» Bombe.

Sowohl Atom- als auch Wasserstoffbombe lassen dem Angreifer keine andere Wahl, als alles zu zerstören, was im Wirkungsbereich der Bombe liegt. Es kann dabei kaum verhindert werden, dass militärische und zivile Objekte miteinander betroffen werden. Bereits der Einsatz einiger Nuklearwaffen bedeutet:

- Tausende von Toten,
- riesige Trümmerfelder,
- eventuell grosse verstrahlte Geländeteile.

Verschiedene dieser Wirkungen sind unter Umständen dem Angreifer selbst hinderlich. Die Entwicklungstendenz läuft deshalb in Richtung von kleinkalibrigen, möglichst «sauberen» taktischen Nuklearwaffen.

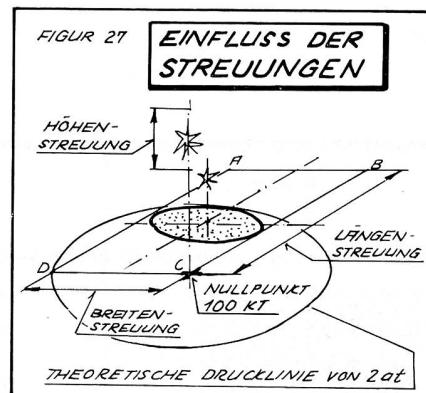
Anhand des Beispieles in Figur 27 wird gezeigt, dass neue, präzisere Trägermittel die Voraussetzungen für den Einsatz von kleinkalibrigen Nuklearwaffen schaffen.

Annahme:

Es soll ein befestigtes Flächenziel von 400 m Durchmesser zerstört werden (punktierter Fläche). Der dazu benötigte Überdruck betrage mindestens 2 at.

Unter der Voraussetzung, dass die Nuklearwaffe genau über der Zielmitte in der vorgesehenen Höhe explodiert, genügt in diesem Falle ein Kaliber von 1 KT.

In Wirklichkeit müssen jedoch noch die verschiedenen Streuungen berücksichtigt werden:



- Der Waffenträger hat eine Seiten- und eine Längenstreuung. Der Gefechtskopf wird nicht genau am berechneten Punkt niedergehen. Je nach der Qualität der Steuerung wird der Treffpunkt auf eine grössere oder kleinere Fläche zu liegen kommen.
- Die Explosionshöhe über dem Ziel variiert in Abhängigkeit der Toleranz des Zünders. Da eine mit Überschallgeschwindigkeit niedergehende Rakete in der Sekunde mehrere hundert Meter zurücklegt, muss die Explosion auf Sekundenbruchteile genau ausgelöst werden.
- Die Nuklearwaffen besitzen auch eine Kaliberstreuung. Die freiwerdende Energiemenge schwankt innerhalb bestimmter Grenzen.

Beim Einsatz müssen die ungünstigsten Streuungswerte in Rechnung gestellt werden. Hat beispielsweise in unserem Beispiel der Träger eine Seitenstreuung von ± 200 m und eine Längenstreuung von ± 400 m, so kann der Nullpunkt in das Rechteck ABCD zu liegen kommen. Fällt der Nullpunkt in eine Ecke (siehe Figur 27),

so muss das Kaliber mindestens 100 KT betragen, damit im Ziel der geforderte Überdruck von 2 at erreicht wird. Bei diesem durch die Streuung bedingten 100mal zu grossen Kaliber müssen natürlich auch die anderen viel grösseren Wirkungen in Kauf genommen werden.

Für den Verteidiger ist noch die Feststellung von Bedeutung, dass beim Einsatz von kleinkalibrigen Nuklearwaffen die Reichweite der tödlichen Primärstrahlung gegenüber den tödlichen Wirkungsdistanzen von Hitze und Druck wesentlich grösser ist. Bei einem Kaliber von 1 KT und kleiner ist sie bei weichen Zielen mindestens doppelt so gross. Wie wir im Kapitel 3.3.2 gesehen haben, ist gerade gegen die Wirkung der Primärstrahlung ein Schutz sehr schwierig und aufwendig.

5. Schlusswort

Wenn wir uns realistisch umsehen, stellen wir fest, dass unsere möglichen Gegner über Nuklearwaffen verfügen. Wo ein solches Potential vorhanden ist, kann es auch eingesetzt werden.

Das ermöglicht einem Gegner:

- erpresserischen Druck auf unser Land auszuüben,
- bei einem Einsatz Löcher in unser Abwehrdispositiv zu «stanzen».

Das zwingt uns, die notwendigen Schutzmassnahmen für die Truppe und die Zivilbevölkerung rechtzeitig zu treffen. Eine gute Ausbildung im ACSD und bauliche Massnahmen erhöhen die Überlebenschancen.

Die in unserem Beispiel erwähnten Schutzbauten bieten nicht nur gegen die Nuklearwaffen, sondern auch gegen C-Waffen und konventionelle Waffen bestmöglichen Schutz.

Literatur und Reglemente für vertieftes Studium

Titel	Verlag	Zu beziehen	Verschafft Übersicht	Detaillierte Beschreibungen	Genaue Tabellen
Atomwaffen Prof. Dr. Alfons Bühl	Osang Verlag	Buchhandel		X	X
Kernexplosionen und ihre Wirkungen	Fischer Bücherei	Fachbibliotheken (im Buchhandel vergriffen)	X	X	X
Technische Unterlagen A-Dienst	Reglement 59.179	Persönliche Exemplare der AC-Of	X		X
Atomwaffen	Reglement 59.22	Kommandoakten der Einh Kdt	X	X	
Bau von Feldbefestigungen (genietechnische Belange)	Reglement 51.92	Kommandoakten der Einh Kdt / Persönliche Reglemente aller Of		X (Bauarbeiten)	X
Waffenwirkung und Schutzraumbau	Bericht-Sammlung FMB 73-11 Forschungsinstitut für mil Bautechnik ZH	Fachbibliotheken		X	X
Zivilverteidigungsbuch	EDMZ		X		

Die 6 Territorialzonen

(Organisation und Bestände ab 1.1.77)

	1	2	4	9	10	12
	Br André Dessibourg	Br Hans Wittwer	Br Hans Ruh	Br Erminio Giudici	Br Jean-Charles Schmidt	Br Johann-Gaudenz Menn
Der Mannschaftsbe- stand entspricht ca	2½ Div	1½ Div	1½ Div	1 Div	½ Div	½ Div
Die Ter Zo umfasst die Territorialkreise / Kt	GE VD NE FR BE	BS BL SO AG LU	ZH SH TG SG AR AI	TI UR GL SZ ZG DW NW	VS	GR
Unterstellte Regimenter						
Der Mannschaftsbe- stand wird verwendet für:						
- Versorgung	24%	26%	22%	46%	63%	51%
- Sanitätsdienst	16%	16%	15%	14%	10%	18%
- Territorialdienst	60%	58%	63%	40%	27%	31%
Einwohnerzahl der Ter Zo-Räume	2,2 Mio	1,4 Mio	1,8 Mio	0,5 Mio	0,2 Mio	0,17 Mio