

# Probleme radioaktiver Verseuchung bei A-Bomben-Explosionen

Autor(en): **Melcher, D.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift**

Band (Jahr): **119 (1953)**

Heft 1

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-24456>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Probleme radioaktiver Verseuchung bei A-Bomben-Explosionen

Von Oblt. D. Melcher, Bern<sup>1</sup>

1. *Allgemeines*
  - 1.1 Einsatzarten
  - 1.2 Charakter der Verseuchung
    - 1.2.1 Boden-Verseuchung
    - 1.2.2 Luft-Verseuchung
2. *Durchmarsch durch verseuchtes Gelände*
  - 2.1 Fußmarsch
  - 2.2 Fahrzeuge (Lastwagen)
  - 2.3 Panzerwagen
3. *Aufenthalt im verseuchten Gelände*
  - 3.1 Aufenthalt im Unterstand und Graben
  - 3.2 Aufenthalt über der Erde
4. *Drahtlose Verbindungen*
  - 4.1 Prinzipielles
  - 4.2 Einfluß der Wellenlänge
  - 4.3 Einfluß des Standortes der Antenne

## 1. *Allgemeines*

### 1. *Einsatzarten*

Bei der Explosion der Atombombe tritt neben den klassischen Wirkungen von Druck und Hitze als neue Ursache von Schäden die radioaktive Strahlung auf. Diese wird zweckmäßig eingeteilt in eine sogenannte Momentanwirkung (innert den ersten drei Minuten nach der Explosion) und eine Spätwirkung, die sich in Form einer Gelände- oder Luft-Verseuchung äußert, ähnlich den Vergiftungen durch seßhafte chemische Kampfstoffe. Wir werden uns im folgenden nur mit dieser Spätwirkung befassen, weil sie den weiteren Ablauf der Kampfhandlungen auf längere Zeit (permanent) beeinflussen kann.

Die Spätwirkung hat ihre Ursache in den radioaktiven Zerfallsprodukten des Uraniums beziehungsweise Plutoniums. Radioaktive dampfförmige Spaltprodukte werden sich nach dem Abklingen der hohen Temperaturen, die bei der Explosion herrschen, an jedem vorhandenen festen Körper (Staub, Wassertröpfchen, Erdboden) kondensieren und diesen radioaktiv machen.

Die Größe der vergifteten Zone hängt entscheidend von der Art des Einsatzes der A-Bombe ab. Bei Explosionen in 600 m Höhe über Grund

---

<sup>1</sup> Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Sektion für Schutz und Abwehr gegen ABC-Waffen der Abteilung für Sanität EMD.

(Einsatz in Japan) wird fast keine Verseuchung auftreten, weil der radioaktive Dampf durch Konvektion in große Höhen getrieben wird, ohne daß er Gelegenheit hätte, sich am Erdboden oder an größeren Staubteilchen zu kondensieren. Bei Explosionen unter der Erde (Erdmine) oder im Wasser findet eine Vergiftung des Auswurfmaterials (Staub, Wasser) statt, das dann größere Gebiete überdecken kann. Numerische Werte über die Art der Ver-

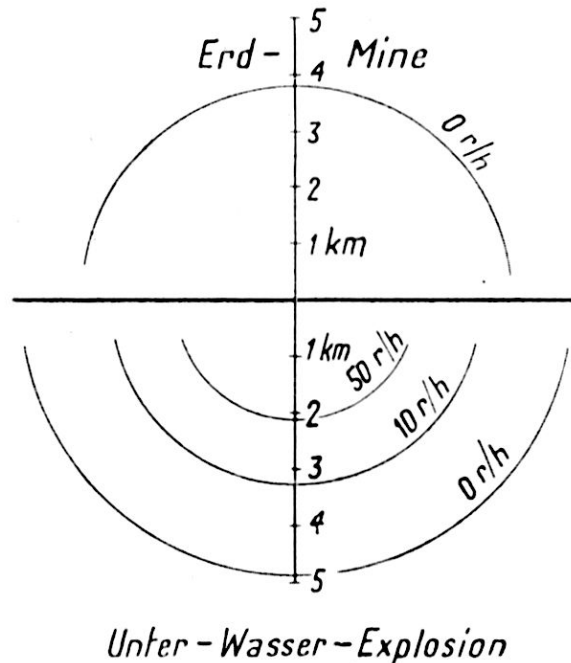


Fig. 1 Radioaktive Verseuchung durch die Atombombe

giftung sind lediglich aus den Versuchen in Bikini für Unterwasser-Explosionen bekannt. Für Erdminen muß auf relativ unsichere Abschätzungen basiert werden. Die Größen von zu erwartenden Vergiftungen sind in Fig. 1 dargestellt.<sup>1</sup>

## 2. Charakter der Verseuchung

### 1. Boden-Verseuchung

Die mit Staub auf den Boden fallenden oder an ihm kondensierten radioaktiven Atome emittierten zwei Arten radioaktive Strahlung: nämlich die  $\gamma$ -Strahlen, die vom Boden bis in Höhen von einigen hundert Metern wirksam sind und von  $\beta$ -Strahlen, die nur bis wenige Meter über den

<sup>1</sup> Die Intensität der Strahlung wird in Röntgen pro Stunde (r/h) gemessen. Ihre Wirkung ist abhängig von der Dosis, das ist dem Produkt  $r/h \times \text{Zeit}$ , wobei dieses Gesetz im Falle der Atombombe in komplizierter Weise durch die Zerfallsgesetze der Radioaktivität modifiziert werden muß. Für eine einmalige Exposition sei für die weiteren Betrachtungen eine Toleranzdosis von 25 r festgesetzt.

Boden gelangen. Gegen  $\gamma$ -Strahlen schützen nur feste Körper beträchtlicher Dicke (Panzerplatten, Betonschirme, sehr dicke Holzwände), während gegen  $\beta$ -Strahlen schon die Kleider einen beträchtlichen Schutz bieten. Allgemein nimmt die Strahlung mit der Höhe über Boden auf berechenbare Weise ab.

## 2. Luft-Verseuchung

Die radioaktiven Atome, die sich an den ganz feinen Staubpartikeln ( $\varnothing < 5 \mu$ ) kondensieren, bleiben mit diesen in der Atemluft suspendiert. Dabei sind insbesondere die nicht zerfallenen, wohl aber verdampften Plutonium-Atome schädlich, sofern sie in die Atemwege gelangen. Die Gasmasken bildet einen fast vollständigen Schutz gegen diese, mit unseren Sinnen nicht wahrnehmbare Luftverseuchung. Über ihre Dauer kann höchstens vorausgesagt werden, daß sie sich über Stunden bis Tage erstrecken wird.

### 2. Durchmarsch durch verseuchtes Gelände

#### 1. Fußmarsch

Die Faktoren, welche die zulässige Aufenthaltsdauer ( $\Delta t$ ) und damit die Möglichkeit eines Durchmarsches durch ein verseuchtes Gelände beeinflussen, sind: Intensität der Verseuchung,  $r/h$  (sie wird immer auf 1 h nach der Explosion bezogen) und der Zeitpunkt ( $t$ ) des Einmarsches bezogen auf den Zeitpunkt der Explosion.

Beispiele:

Intensität .....	$r/h = 25$	$r/h = 25$	$r/h = 25$
Eintritt zur Zeit .....	$t = \frac{1}{2} h$	$t = 1 h$	$t = 1 \frac{1}{2} h$
Zulässige Durchmarschzeit $\Delta t$	$\frac{3}{4} h$	$2 h$	$5 h$

Man ersieht, daß der Zeitpunkt, auf den man den Eintritt in das verseuchte Gelände festlegt, entscheidend ist. Für eine richtige Beratung der Trp.Kdt. stehen die ABC-Of., die alle Rechnungen dieser Art selbst oder durch Vermittlung der A-Spezialisten (Physiker) ausführen können, zur Verfügung. In Anwendung auf die Fig. 1 (Unterwasser-Explosion) zeigt es sich, daß  $\frac{1}{2} h$  nach der Explosion ein Durchmarschweg (Fußmarsch) in zirka 3 km Abstand vom Explosionszentrum gewählt werden darf, während 1 h nach der Explosion dieser Weg bereits in zirka 2 km am Zentrum vorbeigehen dürfte.

Beim Durchmarsch ist zu beachten, daß

- a. der aufgewirbelte Staub radioaktiv ist und in den Atemwegen und auf der Haut Schäden verursacht (Gasmasken, geschlossene Kleider, zugeknöpfte Hosenstöße);

- b. die Radioaktivität am Boden größer ist als in 1–2 m Höhe (nicht ab-sitzen!);
- c. alle Gegenstände (inkl. Wasser) radioaktiv sind (nicht unnötigerweise berühren!).

## 2. Fahrzeuge (Lastwagen)

Der Durchmarsch mittels Lastwagen hat neben dem Vorteil, daß man sich weniger lange im verseuchten Gelände aufhalten muß, noch den, daß die Mannschaft weiter vom Boden entfernt placiert ist. Schon dünne Schichten (z. B. Bretter des Lastwagenbodens) geben einen vollständigen Schutz gegen  $\beta$ -Strahlen, deren numerischer Anteil am Gesamtschaden (Gesamtdosis) voraussichtlich allerdings ohnehin klein ist (zirka 10%). Durch provisorische Schutzmaßnahmen, die darin bestehen, daß der Boden, die Seitenwände und die Stirnwände durch Holz oder Eisen (Fe) verdickt werden, können die Intensitäten der besonders schädlichen  $\gamma$ -Strahlen wie folgt herabgesetzt, das heißt die Aufenthaltsdauer entsprechend herauf-gesetzt werden:

Fußmarsch	Camion normal	verstärkt	verstärkt	verstärkt
Boden	3 cm Holz	10 cm Holz	1 cm Fe	10 cm Holz + 1 cm Fe
Seiten-wand	3 cm Holz	10 cm Holz	1 cm Fe	10 cm Holz + 1 cm Fe
Stirn- u. Rückwand	3 cm Holz	10 cm Holz	1 cm Fe	10 cm Holz + 1 cm Fe
100 %	80 %	45 %	60 %	12 %

Die Bedeckung des Bodens allein hat wenig praktischen Wert, dagegen ist die Verstärkung von Seiten-, Stirn- und Rückwand sehr wirksam.<sup>2</sup>

Auch hier gelten die unter Ziff. 2.1 gemachten Bemerkungen über weitere Gefahrenquellen.

## 3. Panzerwagen

Prinzipiell sind die gleichen Vorteile wie für den Transport mit Last-wagen vorhanden. Die Abschirmung geht infolge der Stahlwände noch bedeutend weiter als bei Lastwagen. Die unten stehenden Panzer-Typen wurden in bezug auf Wanddicken etwas schematisiert und auf eine Einheitsgröße gemäß Anmerkung 2 reduziert.

<sup>2</sup> Die numerischen Rechnungen über diese Abschirmungsprobleme wurden für ein Idealfahrzeug von 5 x 2,5 m Ladefläche, 1,5 m Höhe und Seitenwände bis in Kopf-höhe der darin sitzenden Mannschaft im Einführungskurs für A-Spezialisten (Physiker) ausgeführt.

Fußmarsch	leichter Panzerwagen		schwerer Panzerwagen	
	Boden	1 cm Fe	Boden	5 cm Fe
Seite	2 cm Fe	Seite	9 cm Fe	
Stirn	4 cm Fe	Stirn	12 cm Fe	

---

100 %	35 %	4 %
-------	------	-----

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß ein schwer verseuchtes Gebiet in der Nähe des Explosionspunktes (z. B. 200 r/h gemessen 1 h nach der Explosion) für den Panzer kein Hindernis darstellt und schon zirka  $\frac{1}{2}$  h nach der Explosion durchfahren werden kann, falls diese Traversierung in zirka  $\frac{1}{4}$  h gelingt.

### 3. Aufenthalt im verseuchten Gelände

#### 1. Aufenthalt im Unterstand und Graben

Ein Unterstand (Decke zu ebener Erde) welcher der Druckwirkung der A-Bomben-Explosion widerstanden hat, bietet auch gegen die radioaktive Spätwirkung einen guten Schutz. Zwar beträgt die Mächtigkeit der Erdüberdeckung, um die Strahlung auf die Hälfte der ursprünglichen Intensität herabzusetzen, zirka 20 cm. Da aber von der verseuchten Ebene praktisch nur ein Bruchteil, nämlich das Dach des Unterstandes zur Wirkung kommt, so ist die Intensität der Strahlung schon bei relativ geringen Überdeckungen stark geschwächt. Selbst der Schützengraben (ohne Überdeckung) bietet einen fast vollständigen Schutz, falls die von oben hineingefallenen radioaktiven Staubteilchen durch provisorische Überdeckung (z. B. Umwenden der Erde des Grabenbodens) unschädlich gemacht werden.

Zum Schutze der Atemwege muß natürlich auch im Unterstand und Graben die Gasmaske getragen werden. Sie schützt auch die Gesichtshaut gegen  $\beta$ -Strahlen.

#### 2. Aufenthalt über der Erde

Der Mann, der sich kämpfend über der Erde aufhalten muß, ist in erhöhtem Maße der radioaktiven Spätwirkung ausgesetzt. Die  $\gamma$ -Strahlung ist 20 cm über dem Boden 50 % größer als 1 m über Boden. Dazu wird so nahe dem Erdboden die  $\beta$ -Strahlung sehr wirksam und erzeugt wahrscheinlich örtliche Hautverbrennungen. Es wird auch nicht vermieden werden können, daß Kleider, Hände und Haare durch radioaktiven Staub verschmutzt werden, wobei es dann sehr schwierig ist, sich später vollständig davon zu befreien. Wenn immer möglich soll der Soldat in diesem ungünstigen Falle versuchen, sich durch leichtes Eingraben (Wegheben von Rasenziegeln) zu schützen.



#### 4. Drahtlose Verbindungen

##### 1. Prinzipielles

Die Vergiftung des Geländes hat zur Folge, daß die Luft bis in eine Höhe von einigen 100 m ionisiert ist. Radiowellen werden beim Durchgang durch ein leitendes Gas

- a. gebrochen, d. h. sie erfahren eine Krümmung,
- b. gedämpft, d. h. sie erfahren eine Schwächung.

Die Schwächung und Brechung sind abhängig von der Belegung des Geländes mit radioaktivem Material. Das unter Ziff. b genannte Phänomen wurde für Gebiete, in denen sich Mannschaften wenigstens für beschränkte Zeit aufhalten können (10–100 r/h) rechnerisch behandelt, wobei sich folgende Resultate ergaben:

##### 2. Einfluß der Wellenlänge

Als Maß für die Schwächung wird im folgenden die Distanz D angegeben, innert welcher die Intensität der Radiowelle auf  $\frac{1}{2}$  abgeklungen ist:

Wellenlänge .....	100 m		10 m	
Verseuchung .....	10 r/h	100 r/h	10 r/h	100 r/h
D .....	140 km	40 km	140 km	40 km

Man ersieht aus diesen Resultaten, daß die Übermittlung durch die Anwesenheit ionisierender Strahlen auch bei starken Verseuchungen nicht wesentlich erschwert ist. Die Wellenlänge hat im betrachteten Frequenzbereich keinen Einfluß auf die Distanz D.

##### 3. Einfluß des Standortes der Antenne

Unmittelbar über einer verseuchten Ebene, d. h. bis in zirka 5 m über Boden, verursachen die  $\beta$ -Strahlen eine zusätzliche Ionisation, die zirka 100 mal größer ist als diejenige der in Ziff. 4.2 allein berücksichtigten  $\gamma$ -Strahlung. Dann erniedrigen sich die Distanzen D auf folgende Werte:

Wellenlänge .....	100 m		10 m	
Verseuchung .....	10 r/h	100 r/h	10 r/h	100 r/h
D .....	14 km	4 km	14 km	4 km

Auch in diesem Falle wird der Empfang von Kurzwellen noch möglich sein. Sollte es sich in praxi zeigen, daß Funkgeräte ohne Hochantenne (z. B. Handgeräte vom Typus Fox) nicht mehr empfangen, so kann dieser Mangel wahrscheinlich durch leichte Erhöhung des Standortes des Empfängers behoben werden.