

Die Wirkung der Atombombenexplosion auf den Menschen

Autor(en): **Forster, R.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **114 (1948)**

Heft 7

PDF erstellt am: **23.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-21132>

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.

Diese wenigen Beispiele, die beliebig vermehrt werden könnten, zeigen, daß sehr häufig trotz allen Masseneinsatzes und aller Technik letzten Endes doch die Leistungen einzelner ausschlaggebend und von Bedeutung sind. Daraus ergibt sich, daß es zum Wichtigsten gehört, eine Truppe durch Erziehung und Ausbildung zu Kämpferpersönlichkeiten heranzubilden. Vor allem in den Bergen werden einzelne tüchtige und beherzte Männer immer in der Lage sein, ganze Täler, Pässe und wichtige Höhen zu sperren oder zu halten auch gegen einen zahlenmäßig weit überlegenen Gegner. W.

Die Wirkung der Atombombenexplosion auf den Menschen

Von Hptm. der Sanität R. Forster

Der Sanitätsdienst sah sich im Feld bis kurz vor Abschluß des letzten Weltkrieges in medizinischer Hinsicht vor die grundsätzlich gleichen Aufgaben gestellt wie im Zeitalter von «Hieb und Stich». Materielle Wirkung der Kampfmittel war gleichbedeutend mit Verletzung. Die Chirurgie beherrschte das Feld allein. Seit der Bombardierung von Hiroshima und Nagasaki im August 1945 ist mit ganz andersartigen Schädigungen zu rechnen.

Heute steht eine größere Anzahl angelsächsischer Berichte über die ärztlichen Beobachtungen in den japanischen Städten Hiroshima und Nagasaki zur Verfügung. Sie vermitteln im großen Ganzen ein übereinstimmendes und für unsere Fragestellung weitgehend vollständiges Bild und dienen diesen Ausführungen als Grundlage.

Bei der Detonation einer Atombombe werden im Bruchteil einer Sekunde ungeheure Energiebeträge frei, die sich für unsere Zwecke in vier Energieformen unterscheiden lassen: 1. mechanische Energie; 2. Wärme; 3. Licht; 4. ionisierende Strahlung.

Die *mechanische Energie* bewirkt Erschütterungen und Luftdruckstöße (air blast). *Verletzungen* entstehen dabei vor allem indirekt durch fortgeschleuderte Gegenstände wie Ziegel, Glassplitter und durch Verschüttung, seltener durch direkte Luftdruckwirkung. Diese Verletzungen unterscheiden sich grundsätzlich nicht von denjenigen, welche bei Sprengstoffdetonation zur Beobachtung kommen.

Die enorme *Hitzeentwicklung* gehört zu den Besonderheiten der Atombombenexplosion. Neben der Erhitzung der Luft in der Nähe der Abwurf-

stelle ist es vor allem die sich geradlinig mit großer Schnelligkeit ausbreitende *Wärmestrahlung* (radiant heat), welche zu *Verbrennungen* (sogenannten flash burns) ernsterer Natur bis in eine Entfernung von 3 km führt. Sie waren bei allen Menschen vorhanden, welche sich im Zeitpunkt der Explosion nicht zufällig in einem toten Winkel der Wärmestrahlung aufhielten. Die Verbrennungen betrafen in typischer Weise nur die dem Explosionszentrum zugewendeten Körperteile und – in weitem Entfernungen – lediglich die unbedeckten Stellen. Die abschirmende Wirkung der Kleider kam freilich in der nähern Umgebung der Abwurfstelle nicht zur Geltung; dort wurden die brennbaren Gegenstände vielmehr durch die Erhitzung der Luft und die strahlende Wärme versengt oder zur Selbstentzündung gebracht. Es zeigte sich erwartungsgemäß, daß dunkle Stoffe die Strahlung stärker absorbierten als helle, so daß bei Trägern gemusterter Kleider eigenartige Verbrennungsfiguren entstanden.

Nennenswerte Schädigungen durch *Lichtstrahlen*, Ultraviolett- und Infrarotstrahlung, kamen trotz der Intensität dieser Erscheinungen in Japan nicht zur Beobachtung.

Die drei genannten Energieformen äußern sich sinnfällig als Luftdruck und Erschütterung, Hitze, Licht. Sie stellen nur der Anzahl und Schwere der Verletzungen und Verbrennungen nach neue Probleme. Bei der vierten Gruppe, der sogenannten *ionisierenden Strahlung* (ionizing radiation blast), handelt es sich demgegenüber um eine für ein Kampfmittel ganz neuartige Wirkung. Unter ionisierender Strahlung wird die beim Atomzerfall auftretende, zum Teil über radioaktive feste und gasförmige Spaltprodukte gehende Aussendung von alpha-, beta-, gamma- und Neutronenstrahlen verstanden. Diese Strahlen entfalten eine im wesentlichen einheitliche krankmachende Wirkung, die der Medizin von der Frühzeit der Radium- und Röntgenbehandlung her bereits bekannt ist. Die ionisierende Strahlung entzieht sich der Wahrnehmung durch die Sinne und ihre schädigenden Auswirkungen treten in voller Ausprägung erst nach Tagen bis Wochen in Erscheinung:

a. *Frühsymptome*: Bei Menschen, die der Einwirkung ionisierender Strahlen ausgesetzt sind, stellen sich im Laufe von 1–5 Tagen, meist schon am ersten Tag, allgemeine Störungen wie Schwäche, Übelkeit, Erbrechen, Appetitlosigkeit ein, also die sogenannten *Katersymptome*. In den schwersten Fällen leiten Fieber, unstillbare Durchfälle, Gelbsucht zu raschem Zerfall infolge Zerstörung der Körpergewebe und zum *Frühtod* in der ersten Woche über.

b. *Verzögert auftretende Schäden*: Bei den Überlebenden treten Störungen in Erscheinung, die innert weniger Wochen zu einem Zustand führen, den

man füglich als *Blutersetzung* bezeichnen kann. Die ionisierenden Strahlen schädigen zwar den gesamten Organismus, doch sind einzelne Organe in besonderem Maße empfindlich. Unter den ausgesprochen gefährdeten Geweben nimmt das *Knochenmark* eine für das weitere Schicksal des strahlengeschädigten Menschen entscheidende Stellung ein, indem es sich dabei um die Blutbildungsstätte handelt. Die ionisierende Strahlung bewirkt auf dem Wege der Knochenmarkschädigung eine Abnahme der weißen und roten Blutkörperchen und der für den Gerinnungsvorgang bedeutungsvollen Blutplättchen. Der Blutkörperchenschwund setzt in schweren Fällen bereits am zweiten Tag nach der Strahleneinwirkung, in leichtern Fällen im Laufe der ersten vier Wochen ein. Die Verarmung des Blutes an weißen Zellen führt zur Lahmlegung einer der wichtigsten Abwehrkräfte gegen Infektionen, der Rückgang der roten Blutkörperchen zur Blutarmut, welche oft durch begleitende Verletzungen und innere Blutungen noch verstärkt wird; der Blutplättchenschwund gibt zu Blutungen aus Nase, Mund, Magen, Darm, Nieren oder zu innerm Blutaustritt in Augen, Gehirn usw. Anlaß. So bildet sich eine bedrohliche *Krankheit* aus mit Fiebern, blutenden Schleimhautgeschwüren und Eiterungen. Nur in leichtern Fällen gelingt es, durch geeignete Maßnahmen die gefährliche Zeitspanne bis zur Erholung des Knochenmarks zu überbrücken. Bei schweren Strahlenschädigungen kommt es hingegen zu allgemeiner Blutvergiftung infolge schrankenloser Ausbreitung von Infektionen und zum Spätod in der zweiten bis siebenten Woche. Es ist nicht verwunderlich, daß kleine, an sich bedeutungslose Verletzungen und Verbrennungen bei dieser schweren Blutschädigung nicht zur Abheilung kommen können, sondern vielmehr die Überlebensaussichten ernstlich verschlechtern.

Auch die *Keimdrüsen*, vor allem die im Vergleich zu den Eierstöcken viel weniger gut geschützten Hoden, erfahren regelmäßig eine schwere Schädigung mit Aufhebung der Zeugungsfähigkeit. So waren im November 1946, also über ein Jahr nach erfolgter Strahleneinwirkung, von 124 in Hiroshima untersuchten Männern 53 steril.

Das dritte Organ, welches in zahlreichen Fällen in Mitleidenschaft gezogen wurde, ist die Haut. In der zweiten bis fünften Woche kommt es zu *Haarausfall*, der sich gelegentlich zu völliger Kahlheit steigert.

Bei der Explosion der bis anhin verwendeten Atombomben traten primär anscheinend nur kurzlebige radioaktive Elemente auf, so daß die ionisierende Strahlung nur geringe Zeit andauerte. Noch nicht als endgültig geklärt gelten kann jedoch die Frage, ob der sogenannten *induzierten Radioaktivität* (residual radioactivity) praktische Bedeutung zukommt. Man versteht darunter die Bildung radioaktiver Elemente in der Luft, im Wasser

und an der Erdoberfläche durch schnelle Neutronen, welche bei der Explosion der Atombombe ausgesandt werden und Luftschichten bis zu 1 1/2 Kilometer durchdringen können. Nach den bis heute vorliegenden Berichten trat in Japan keine radioaktive «Verseuchung» in der Umgebung des Explosionszentrums auf. Menschen, die die bombardierte Gegend bald nach dem Atombombenabwurf betreten hatten und sich dort aufhielten, wiesen angeblich keine Strahlenschädigungen auf. Andererseits scheinen – nach den Erfahrungen von Bikini – in der Nähe der Abwurfstelle befindliche Metallmassen, z. B. Schiffe, 8–10 Tage lang radioaktive Strahlungen auszusenden.

Die Trennung in drei Hauptwirkungen (mechanische, thermische, ionisierende Energie) erfolgt nur der Übersichtlichkeit wegen. In Wirklichkeit sind Verletzungen, Verbrennungen und Schädigungen durch ionisierende Strahlen häufig gleichzeitig vorhanden. Die Tabellen 1 und 2 geben ein Bild über die in Japan beobachteten Schäden. Dabei ist zu beachten, daß deren Anzahl und Schwere durch die örtlichen Verhältnisse, wie Baumaterial der Häuser (vorwiegend Holzkonstruktionen) und Geländebeschaffenheit, beeinflußt sind.

Tabelle 1

		Eintritt	Häufigkeit ¹	Zone
mechanische Wirkung	äußere und innere Verletzungen	sofort	70 %	?
thermische Wirkung	Verbrennungen I. bis III. Grades	sofort	65—85 %	bis 3 km
ionisierende Strahlung	a. Strahlen-Kater	a. sofort	mehr als 30 %	bis 2 km
	b. Schädigung des Blutes, der Keimdrüsen, der Haare	b. Latenzzeit einige Tage bis 5 Wochen		

Tabelle 2

Schädigungen durch Atombombenexplosion: Häufigkeit, Zeitpunkt der Hilfebedürftigkeit und Sterblichkeit (nach George V. LeRoy):

	Hiroshima	Nagasaki
Einwohner	300 000	200 000
sofort hilfsbedürftig	85 000	50 000
sofort getötet	20 000	10 000
später hilfsbedürftig (1—5 Wochen)	17 000	9 000
Gesamtzahl der Todesfälle	80 000	40 000

Quellen: 1. *Atomic Scientist Report on Effect of Radiation at Hiroshima and Nagasaki*: Journal of the American Medical Association (J.A.M.A.) 133, 1159 (1947). – 2. *Demole M.*: Vjschr. Schweiz. San. Of. 24, 9 (1947). – 3. *Editorial*: J.A.M.A. 131, 598 (1946). – 4. *Keller Paul D.*: J.A.M.A. 131, 504 (1946). – 5. *LeRoy George V.*: J.A.M.A. 134, 1143 (1947). – 6. *Mallet L.*: Presse Médicale, 12. I. 46.

¹ Nach offizieller Schätzung auf Grund der Angaben der verschiedenen Hilfsstellen.