

**Zeitschrift:** Protar  
**Herausgeber:** Schweizerische Luftschutz-Offiziersgesellschaft; Schweizerische Gesellschaft der Offiziere des Territorialdienstes  
**Band:** 16 (1950)  
**Heft:** 3-4  
  
**Artikel:** Wie man eine Atombomben-Explosion überleben kann  
**Autor:** Gerstell, Richard  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-363323>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 05.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

die nötigen Vorkehren zu treffen.

Aus den vorstehenden Darlegungen ergibt sich, dass Landesverteidigung nicht mehr, wie dies früher der Fall war, ausschliesslich Sache der Armee ist und deren Vorbereitung in die Zuständigkeit nur militärischer Behörden und Kommandostellen gehört. Landesverteidigung ist heute eine Angelegenheit jedes einzelnen Bürgers, zu der er das Seinige nach seinem Leistungsvermögen beizutragen hat, sei er Mann oder Frau, jung oder alt. Aber auch die zivilen Behörden, von der Gemeindebehörde über die Kantons- bis zur Landesbehörde, haben alle ihre Ver-

antwortlichkeit in der Vorbereitung der Landesverteidigung und in der allfälligen Durchführung des aktiven Kampfes und des passiven Widerstandes. Denn das ist der Sinn unserer Vorbereitungen, dass sich unser Volk für den Fall, dass es doch angegriffen wird, mit seiner ganzen Kraft und seinem ganzen Hass gegen diesen Angreifer wendet. Wenn es uns gelingt, das Ausland von unserem unbeugsamen totalen Widerstands-, Unabhängigkeits- und Freiheitswillen zu überzeugen, dann wird man uns nicht angreifen in der Erkenntnis, dass bei uns nichts anderes zu haben und zu erwarten ist als Kampf und Widerstand bis zum letzten. AN.

## *Die Gefahren der Atombombe*

### Wie man eine Atombomben-Explosion überleben kann

Von Richard Gerstell

Die Abteilung für Luftschutz hat von der «Saturday Evening Post» und vom Verfasser, Richard Gerstell, die Einwilligung erhalten, den folgenden Artikel zu übersetzen und in der «Protar» zu publizieren. Sie möchte auch an dieser Stelle für die freundliche Erlaubnis danken.

#### *Einige Angaben über den Autor:*

Der Autor darf mit Recht als einer derjenigen bezeichnet werden, die sich schon frühzeitig mit der Erforschung der Wirkung der Atombombenexplosionen befassten. Als Marineoffizier betrat er, nach der Ueberwasser-Versuchsexplosion in Bikini, als Erster das zentrale Zielschiff «USS Nevada». Für seine Arbeit in Bikini erhielt Gerstell vom damaligen Marine- und späteren Landesverteidigungsminister, dem seither verstorbenen James Forrestal, eine spezielle Auszeichnung. Obschon Gerstell in Bikini wiederholt den Strahlungen ausgesetzt war, erlitt er keine körperlichen Schäden, auch kein Zeichen von Haarausfall.

Nachdem Gerstell in Dartmouth und an der Universität von Michigan studiert und den Grad eines Dr. phil. erlangt hatte, betätigte er sich beim Ausbruch des zweiten Weltkrieges mit Forschungsarbeiten für eine staatliche Wildschutz-Kommission in Pennsylvania. Seine Aufgabe bestand in der Erforschung der physiologischen Wirkung von Strahlungsenergie (Licht und

Hitze der Sonne) auf Vögel und andere Tiere. Als er 1942 in die Marine eintrat, wurde er für wissenschaftliche Spezialarbeiten, beispielsweise für die Erforschung der Einflüsse von Höhenflügen auf die Piloten, verwendet. Ausserdem leitete er Studien, welche zum Ziele hatten, Verletzungen von Menschen auf den Flugzeugträgern zu verhindern. Anfangs 1946 wurde Gerstell für die Versuche von Bikini ausgewählt. Um sich auf diese Arbeit vorzubereiten, bildete er sich in Los Alamos und an der Universität von Kalifornien weiter aus. Nach Bikini lehrte Gerstell weitere Marineleute, welche die verseuchten Schiffe zu übernehmen hatten, an, und half bei der Organisation von Schulen zur Erlernung des Schutzes gegen den radiologischen Krieg. Während des Jahres 1948 arbeitete er als Experte im Bureau des Verteidigungsministers und diente als Ratgeber im Amt der Zivilverteidigung. Er ist verheiratet und Vater von zwei Kindern. Gerstell lebt in Lancaster (Pennsylvania).

*(Vorbemerkung der Redaktion der  
«Saturday Evening Post».)*

Nachdem ich während des Krieges in der Marine gedient und später bei den Bikini-Versuchen verseuchte Kriegsschiffe untersucht hatte, wurde ich vom Verteidigungsdepartement berufen, bei der Planung des Schutzes der Zivilbevölkerung gegen eventuelle Angriffe mit Atomwaffen mitzuwirken. Soweit uns bekannt war, verfügte Russland zu dieser Zeit noch nicht über die Atombombe; aber wir wollten keine Risiken eingehen. Als ich mich in Washington zum Dienst meldete, war ich überzeugt, dass für einen namhaften Teil der Menschheit die Vernichtung durch Atomwaffen unabwendbar sei. Viele andere, die — wie ich — die Verwüstungen von Bikini aus der Nähe gesehen hatten, fühlten genau das gleiche. Der Titel des Buches, das unter diesem Eindruck entstanden war, gab genau unsere Gefühle wieder. Das Buch hiess «Kein Entrinnen» (wörtlich: «Kein Platz zum Verstecken»).

Heute, nachdem ich die vollständig ausgearbeiteten Berichte der Versuche von Bikini sowie die vor-

läufigen Aufzeichnungen über diejenigen mit den neueren Bomben in Eniwetok gelesen und dadurch eine abgerundete Uebersicht erhalten habe, bin ich zu einer grundlegenden Meinungsänderung gelangt. Ich kam zum Schluss — und ich bin ehrlich von dessen Richtigkeit überzeugt —, dass, obschon die Atombombe als die weitaus vernichtendste Waffe, die je durch die Menschen konstruiert wurde, angesprochen werden muss, sie dennoch nicht dessen Vernichtung bedeutet. Es würde zum Beispiel schwer fallen, einen Einwohner von Tokio davon zu überzeugen, dass er weniger gelitten hätte als die Bewohner von Hiroshima und Nagasaki. Wenn in Hiroshima 66 000, in Nagasaki 39 000 Menschen starben, waren es nicht weniger als 84 000, welche im Bombenangriff auf Tokio im März 1945 umkamen. Was mich betrifft, käme es auf das gleiche heraus, ob ich einen Atombombenangriff oder einen Sättigungsangriff mit grossen Spreng- oder Brandbomben zu erleiden hätte.

Im grossen und ganzen ist die Atombombe in ihrer Wirkung ähnlich den bis jetzt gebräuchlichen Bomben. Genau wie gegen die gewöhnlichen Bomben durch den Gebrauch des gesunden Menschenverstandes Vorsichtsmassnahmen möglich sind, können diese auch gegen die Waffen der Kernenergie vorbereitet werden. Das sollten wir uns alle sehr gut merken und den genannten, fürchterlichen Titel des Buches umkehren und sagen: ein Entrinnen *ist* möglich.

Es wurde berechnet, dass im Falle eines Angriffes auf die USA 30 Minuten Warnzeit, selbst bei Anwendung von «Radar», meistens das Maximum dessen sein werden, was erwartet werden kann. Diese 30 Minuten, auch wenn es weniger wären, können aber genügen, Massnahmen zu ergreifen, um die Verluste durch die Atombombe auf ein Minimum zu reduzieren.

Im Grunde besteht der einzige Unterschied zwischen der Atombombe und den gewöhnlichen Explosivbomben in der Radioaktivität dieser Kernenergie-Waffe; diese Radioaktivität bedeutet aber eine viel kleinere Kriegsdrohung als allgemein angenommen wird. Die vernichtendsten Elemente der Atombombe sind ihre Druckwelle und ihre Hitze, welche — wenn auch in viel grösserem Massstab — die gleichen Kräfte wie diejenigen der gewöhnlichen Bomben sind. Was zur Verteidigung gegen Druck und Hitze bei der einen dienen kann, gilt auch als Schutz gegen die beiden gleichen Kräfte der anderen.

Eine Atombombenexplosion führt manchmal zu eigenartigen Erscheinungen. In Nagasaki zum Beispiel blieben gewöhnliche Rundholz-Schutzräume, mit 1,2 m Erde überdeckt und nur zirka 100 m vom Nullpunkt (d. h. dem Punkt direkt unter dem Explosionszentrum) gelegen, stehen, während Ziegeldächer, 6 km davon entfernt, von den Gebäuden weggehoben wurden. Der Druck kann wirkungslos an einer Mauer abgleiten und sich durch die Strasse fortpflanzen, um eine andere Hausmauer einzudrücken. Immerhin kann im allgemeinen die Wirkung des Druckes im voraus berechnet werden.

Es ist bekannt, dass durch den Druck relativ wenig direkte Verletzungen verursacht wurden und dass Zusammendrücken von Menschen durch die Druckwelle kaum vorkam. Die meisten Verletzungen und Todesfälle waren die Folge von indirekten Druckwirkungen, indem beispielsweise eine Person gegen einen festen Gegenstand geworfen oder von einem fallenden Objekt getroffen wurde. Vom Standpunkt des Selbstschutzes betrachtet, kann ein Mensch, selbst wenn er nur einige Sekunden vorher gewarnt wird, die Möglichkeit, verletzt zu werden, dadurch einschränken, dass er sich flach auf seinen Bauch legt, das Gesicht mit seinen Armen schützt und die Augen fest zuschliesst; anstatt kurz nach der Explosion nach oben zu blicken, sollte er noch 8—10 Sekunden so liegen bleiben. Das würde ihn nicht nur gegen Dinge wie fliegende Glassplitter, sondern auch, falls er in das blendende Licht der Explosion schauen würde, gegen vorübergehende Blindheit, welche ungefähr fünf Minuten dauert, schützen.

Wenn sich jemand zur Zeit des Angriffes im Freien befindet, sollte er sich in einen Strassengraben oder gegen einen festen Wall drücken, nicht aber gegen etwas,

das leicht über ihn fallen könnte. Innen in einem Hause bietet der Keller den besten Schutz, und hier sollte sich ein Mensch gegen eine Mauer legen, auf keinen Fall auf die Mitte des Bodens, wo die Gefahr von fallenden Balken viel grösser ist. Obschon es immer möglich ist, in einem Keller eingeschlossen zu werden, sind die Risiken in den höheren Stockwerken viel grösser, denn die oberen Stockwerke können einstürzen. Davon abgesehen, ist man den radioaktiven Strahlen, von welchen ich später sprechen will, mehr ausgesetzt.

Wenn man sich nicht ganz nahe der Explosion befindet, können Verbrennungen durch die Hitzestrahlung, der zweitgrössten Ursache von Verletzungen und Tod, mittels den leichtesten Abschirmungsmitteln verhindert werden. Der Graben oder Wall, welcher den besten Schutz gegen den Druck der Bombe bietet, würde auch ein wirksameres Hindernis gegen die Hitze darstellen. Gewöhnliches baumwollenes Tuch kann schon genügen. In Japan wurde festgestellt, dass viele Leute an blumenförmigen Verbrennungen litten. Dies rührte von den Mustern der Blusen her, bei denen das hellere Material die Hitzestrahlen reflektierte, die dunkleren Muster aber diese absorbierten und durchliessen. Im Falle drohender Gefahr sollte ein Mensch immer lange Hosen und weite, leichte Blusen mit langen Ärmeln tragen, welche am Handgelenk zugeknöpft werden können. Ein Hut, mit dem Rand nach unten gestülpt, könnte manche Gesichtverbrennung verhindern. Frauen sollten nie mit nackten Beinen herumlaufen.

Obschon die zwei Angriffe gegen die beiden japanischen Städte vollständig überraschend erfolgten, obschon die Einwohner keine Zeit hatten, sich zu schützen und keine Kenntnisse, wie sie dies tun sollten, blieb in der Stadt Hiroshima, die wie Zunder brannte, innerhalb eines Abstands von 1,5 km vom Nullpunkt immerhin fast die Hälfte der Menschen am Leben. In Nagasaki kamen in der gleichen Zone 69 von 100 Personen davon und konnten nachher als Augenzeugen ihre Erlebnisse weiter erzählen. Fast alle Ueberlebenden hatten das Glück gehabt, sich irgendwie in Deckung zu befinden. Einer der Gründe, weshalb Tod und Verwüstung in Hiroshima so ausgedehnt waren, ist der, dass diese Stadt in der Ebene liegt, während das Gebiet von Nagasaki hügelig ist. Dies beweist deutlich genug den Wert der Abschirmung.

Wenn ein Angriff droht, können und müssen in einer Haushaltung sehr viele vorbeugende Massnahmen getroffen werden. Im zweiten Weltkrieg war das Feuer der grosse Vernichter, und so würde wahrscheinlich — da die Hitzestrahlung einer Atombombe imstande ist, leicht entflammbares Material mehr als 3 km von der Explosion entfernt zu entzünden — auch in Zukunft das Feuer wieder der grösste Zerstörer sein. Daher sollte leicht brennbares Material, wenn irgend möglich, entfernt werden. Kleiner, leicht brennbarer Krimskrams sollte in Behälter eingeschlossen, trockene Blätter sollten aus der Nähe des Hauses entfernt werden. Im Hause selbst sind Oelbrenner und Gasleitungen beim ersten Alarm sofort zu schliessen, ebenso die Türen zu den Öfen. All das sollte selbst dann getan werden, wenn keine Warnung vor dem Angriff erfolgt.

Taschenlampen sollten sich immer in greifbarer Nähe befinden. Da bei einem Bombenangriff stets die Gefahr besteht, dass der Druck die Häuser erschüttert, wodurch Gas- und Oelleitungen brechen, wäre es sehr töricht, im Dunkeln ein Streichholz anzuzünden, um seinen Weg zu finden.

Ein Haus sollte immer so gut als möglich luftdicht abgeschlossen sein. Diese Massnahmen schützen nicht nur gegen Funken und Glassplitter — bei der Atombombenexplosion werden zum Unterschied gegenüber dem Sog anderer Explosionen die Fenster nach innen gedrückt — sondern auch gegen die Radioaktivität der Atomwaffe.

Diese Radioaktivität, welche als einzige zusätzliche Gefahr der Atombombe anzusprechen ist, wird von all ihren Kräften vom Laien vielleicht am meisten gefürchtet. Viele Leute glauben, dass man sich gegen die unsichtbaren, aber durchdringenden ionisierenden Strahlen und Partikel nicht schützen könne. In Wirklichkeit ist die Radioaktivität die kleinste Drohung der Atomkernwaffe. Um gegen diese verhältnismässig kleine, aber doch wichtige Bedrohung zu kämpfen, entwickelte sich eine neue militärische Wissenschaft. Die radiologische Verteidigung, welche in der Erkennung und Verhinderung radioaktiver Gefahren besteht, ist etwas, das die Regierung im Laufe einiger Jahre in ruhiger und effektvoller Weise ausgebaut hat.

Radiologische Verteidigung würde im Krieg auf zweierlei Weise erfolgen: derjenigen der Allgemeinheit zu ihren Gliedern und der des einzelnen für sich selbst und seine Familie. Beide Wege würden selbstverständlich miteinander verbunden.

Der Plan, der die Allgemeinheit betrifft, bedarf einer Anzahl Zivilisten, welche ausgebildet und verpflichtet werden, in radiologischen Verteidigungseinheiten Dienst zu leisten. Es würde sich um «Zähler-Ableser» handeln, d. h. Männer, welche angeleitet werden, «Geiger»-Zähler, Ionisationskammern und ähnliche Instrumente, welche die Anwesenheit von Radioaktivität angeben, zu handhaben und deren Intensität in Einheiten, welche Röntgen genannt werden (genannt nach Wilhelm Conrad Röntgen, dem Entdecker der X-Strahlen), zu messen.

Die «Zähler-Ableser» würden entweder zu Mess- oder Helferdiensten verpflichtet. Nach einem Angriff hätten die «Zähler-Ableser» die radioaktiv verseuchten Stellen aufzufinden und diese durch Radio oder Telefon an das zentrale Hauptquartier zu melden. Nachdem dort die eingelangten Rapporte auf Karten einer Stadt graphisch zusammengetragen sind, ist es möglich, die Verbreitung der radiologischen Verseuchung festzustellen und daraus die Anordnungen für die Rettungsaktion abzuleiten. Das genannte Hauptquartier könnte mit dem Kommandoschiff von Bikini, dem Nervenzentrum der Operationen, verglichen werden, wo die Lage aus Meldungen der «Geiger»-Männer, wie ich selbst einer war, ermittelt wurde. Wir betraten die Schiffe, flogen über die bombardierte Flotte in Flugzeugen, untersuchten das Wasser in Patrouillenbooten und erforschten die Inseln der Lagune. Aus den Karten konnten die Leiter der Versuche von Bikini in einem Augenblick ablesen, welche Schiffe radioaktiv verseucht waren, welche betreten werden konnten und für wie lange dies geschehen durfte.

Sie kannten die Strahlungen der Inseln und wussten sogar, wie weit die Wolken der Bombe fortgeweht wurden.

Das Hauptquartier einer bombardierten Stadt hätte die gleichen Funktionen zu erfüllen. Sobald die Berichte der «Zähler-Ableser» eingelangt sind und die radiologische Lage auf der Karte eingezeichnet ist, würde mit den Aktionen begonnen. Durch Radio, Lautsprecherwagen oder ähnliche Mittel würden die Einwohner angewiesen, was zu tun sei und wohin sie sich zu begeben hätten. Verseuchte Gebiete würden abgesperrt. Rettungs- und Pioniergruppen würden überall dorthin gesandt, wo sie benötigt würden.

Dabei wäre die Aufgabe derjenigen «Zähler-Ableser», welche für Helferdienste verpflichtet wurden, Feuerwehrleute und andere Rettungs- und Sanitätsgruppen, welche in verseuchten Gebieten zu arbeiten hätten, zu begleiten und sie vor zu langem Ausgesetztsein gegen radioaktive Strahlen zu bewahren.

Zuerst würde einmal eine maximale Limite der Bestrahlung festgestellt, welcher eine Gruppe täglich ausgesetzt werden darf und es wäre die Aufgabe der «Zähler-Ableser», zu sorgen, dass die Gruppe, für welche sie als Warner dienen, wenn immer möglich unter dieser Limite bleibe. Angenommen, diese Limite betrage 10 r (Röntgen) für 24 Stunden. Wenn das Instrument weniger als diese Zahl anzeigt, dann könnte die Gruppe Tag und Nacht ohne Folgen in dieser Zone arbeiten. Sollte aber der Zeiger dagegen auf 40 r deuten, welches die vierfache täglich erträgliche Dosis wäre, dann könnte die Gruppe nur einen Vierteltag oder sechs Stunden dort verweilen. Nachher müsste sie durch eine frische Gruppe abgelöst werden.

Obschon das eben Gesagte vorerst etwas unwahrscheinlich klingen mag, wurden diese Grundsätze in Bikini ausprobiert und ihre Richtigkeit bewiesen. Nach der Unterwasser-Explosion wurden manche Schiffe, welche tödlich radioaktiv waren, von «Geiger»-Männern betreten, die oft die Sicherheitsgrenzen auf nur einige Minuten schätzten. Es war aber wichtig, die Versuchstiere so schnell als möglich zum Zwecke des Studiums wegzuholen. Daher begab sich eine Gruppe an Bord des Schiffes, nahm so viele Ratten und Schweine, als in der zulässigen Zeit möglich war, weg und verliess das Schiff. Eine weitere Gruppe folgte. Dies wurde so lange fortgesetzt, bis alle Tiere weggebracht waren. Nicht ein einziger der Männer, welche jene Schiffe betraten, nicht ein einziger der schätzungsweise 40 000 Mann, welche an den Bikini-Versuchen beteiligt waren, erlitt Schäden durch radioaktive Strahlen.

Einige der Ziegen, welche für den ersten Bikini-Versuch verwendet wurden, waren vorher an der Cornell-Universität untersucht worden. Verschiedene, Psychoneurothische, wurden speziell ausgelesen, um den Wissenschaftlern zu ermöglichen, die Wirkung der Kernreaktions-Explosion auf das Nervensystem zu prüfen und so eventuell Schlüsse auf das menschliche Verhalten bei Explosionen und Panik zu ziehen. Eine gut geschützte Filmkamera wurde vor dem Versuch auf eine dieser Ziegen gerichtet. Als der Film später entwickelt wurde, zeigte er, wie die Ziege vor der Explosion ruhig am Fressen war. Im Moment der Explosion erschien eine

Masse herumfliegender Objekte auf der Leinwand, und dann, als wieder alles zur Ruhe gekommen war, zeigte es sich, dass die Ziege immer noch ruhig und unbeeinflusst weiterfrass. Weder ein körperlicher noch ein nervöser Zusammenbruch machte sich geltend.

Zusätzlich zur Begleitung von Rettungsgruppen haben die als Helfer zugeteilten «Zähler-Ableser» nach einem Angriff sehr verschiedene Pflichten zu erfüllen. Einige werden die Radioaktivität von Patienten, welche in Spitäler gebracht wurden, zu untersuchen haben. Die Bekleidung, wenn verseucht befunden, ist vielleicht so lange zu reinigen, bis die Radioaktivität unbedeutend geworden ist. Gelingt das nicht, sind die Kleider zu vernichten. Andere «Zähler-Ableser» haben vielleicht die Wasserversorgung oder Molkereien und Lebensmittellager zu untersuchen. Wenn die Nahrung oder die Trinkwasserversorgung verseucht befunden wird, haben Radiochemiker oder andere Spezialisten in Funktion zu treten, um zu entscheiden, was zu geschehen habe.

Dies ist ungefähr das, was in einer organisierten Gemeinde getan werden müsste, um weitverbreitete Panik — denn ein grosser Teil der Gefahr der Radioaktivität ist psychischer Natur —, aber auch radioaktive Verletzungen zu verhindern. Ob radioaktive Verteidigung Erfolg haben wird, hängt zu einem grossen Teil von jedem Einzelnen der Gemeinde ab, von der sachlichen Kenntnis jeder Person über die wirkliche Macht der Bombe und ihrer Radioaktivität sowie von den Sicherheitsmassnahmen, die getroffen werden können, um ihre Gefahren einzudämmen.

Die radiologische Wirkung der Atombombe zerfällt in zwei Teile und, um Panik und Schäden zu verhindern, ist es wichtig, dass sie jedermann kennt. Zuerst sind die kurzdauernden, direkten Bestrahlungen zu nennen. Sie setzen sich zusammen aus X-Strahlen, Gammastrahlen und Neutronen, die im gleichen Moment der Explosion ausgesandt werden und nur so lange dauern, wie die Detonation selbst. In zweiter Linie haben wir uns mit den in der Luft schwebenden und sich nachher überall absetzenden radioaktiven Teilchen zu befassen. Die radioaktiven Teilchen bestehen aus unsichtbaren radioaktiven Spaltprodukten oder Bombenaschen und aus ebenso unsichtbaren radioaktiven Uranium- und Plutonium-Atomen, welche sich nicht spalteten, als die Waffe detonierte. Diese Teilchen können für Stunden oder Jahre weiterbestehen.

Ob eine angegriffene Gemeinde solcher Strahlung ausgesetzt sein wird, hängt vor allem von der Höhe ab, auf welcher die Bombe explodiert. Bei einer Hochexplosion, so wie in Hiroshima und Nagasaki, sind die einzig gefährlichen Strahlungen die kurzlebenden, da der grösste Teil des Abfalles der Bombe mit der langsam steigenden Bombenwolke davonfliegt. Eine Explosion nahe der Erdoberfläche mag als Resultat solche radioaktiven Teilchen hervorrufen; diese würden höchst selten mehr als einen Teil eines Quadratkilometers bedecken. Grosse Gefahr dagegen besteht bei einer Unterwasser-Explosion, wo die radioaktiven Abfälle im Wasser zurückgehalten und über eine Oberfläche von etwa 20 km<sup>2</sup> verbreitet werden.

Den einzigen Schutz gegen die kurzdauernde, sofortige Strahlung bietet entsprechende Abschirmung im Mo-

ment der Explosion. In unmittelbarer Nähe des Nullpunktes bieten 30 cm Stahl, 90 cm Beton oder 1,50 m Erde genügend Schutz. Bei einem Abstand von 1 km genügen ungefähr 13 cm Stahl, 40 cm Beton oder 65 cm Erde, auf 1,5 km bereits 1—2 cm Stahl oder etwa 10 cm Beton. Es muss hier daran erinnert werden, dass nur 15 Prozent aller Todesfälle und Verletzungen in Hiroshima und Nagasaki durch die Strahlung verursacht worden waren und das zu einer Zeit, wo es Zufall war, wenn sich ein Mensch hinter einem schützenden Schirm befand.

Der Keller eines Gebäudes bietet nicht nur den besten Schutz gegen Druck und Hitzestrahlung der Atombombe, sondern auch gegen ihre kurzlebenden direkten Strahlungen. Denn hier würde ein Mensch infolge der ihn umgebenden festen Mauern nicht nur am besten gegen Druck geschützt sein, sondern es würden auch zwischen ihm und der Bombe mehr abschirmende Hindernisse wie Stahl, Beton, Holz und Erde bestehen. Hoch oben im Gebäude wäre wenig Material vorhanden, um die direkten Strahlen und Partikel (Neutronen) aufzufangen. Fensterglas würde die Strahlung leicht durchlassen und sogar in den Raum zerstreuen.

Da sich der Druck der Atombombe oft auf eigenartige Weise ausbreitet, könnte es vorkommen, dass ein Gebäude, das sich ganz nahe der Explosion befindet, von den direkten Gammastrahlen und Neutronen durchdrungen, trotzdem aber wenig Strukturschäden erleiden würde. Diese kurzlebenden Strahlen und Partikel, können, obschon sie keine Löcher und keine Risse verursachen, künstliche (induzierte) Radioaktivität in Haushaltsgegenständen wie Silberbesteck und Medizinern erzeugen. Dabei würden aber das Verbandzeug und andere Mittel zur ersten Hilfe aus dem Arzneikästchen nicht unbrauchbar gemacht. Wer weise ist, wird daher nach einem Angriff sehr vorsichtig mit dem Silber umgehen und Arzneien entfernen. Die kurzlebende direkte Bestrahlung, welche durch die Mauern des Hauses eindringt, wird natürlich auch nicht vor dem Blech oder Glas von konservierten oder eingemachten Nahrungsmitteln Halt machen. Wenn diese Gefässe vom Druck nicht zerbrochen wurden, ist es wahrscheinlich, dass die Nahrung nicht in gefährlichem Masse radioaktiv verseucht und daher essbar ist. Immerhin wird es notwendig sein, dies durch einen «Zähler-Ableser» feststellen zu lassen.

Was das Trinkwasser betrifft, ist kaum anzunehmen, dass dasjenige, das innerhalb des Hauses in den Wasserleitungen vorhanden ist, durch den Angriff in gefährlichem Masse verseucht würde. Das beste wäre hier, etwas Wasser sofort herauszulassen und es in sauberen, gedeckten Gefässen zum Gebrauch nach dem Angriff aufzubewahren. Trotzdem das Wasser nach einer Bombardierung immer noch zufließen kann, wäre es nicht ratsam, es noch länger zu gebrauchen, es sei denn, dass die Behörden es frei geben. Das Sieden von Wasser wird die radioaktive Verseuchung nicht beheben; im Gegenteil: es wird sie nur konzentrieren.

Die Betriebssicherheit von Apparaten wie Telephon, Radio, Television wird weder durch direkte noch induzierte Radioaktivität beeinflusst. Sie werden alle als Hilfsmittel der radiologischen Verteidigungsmassnahmen benötigt. Dass die Funktionsfähigkeit weiterbesteht, zeigten

einwandfrei die Versuche von Bikini. Dort wurden unbemannte Flugzeuge durch Radio direkt durch die tödlich radioaktiven Explosionswolken gesteuert und leere Versuchsboote direkt durch die Zielzone gezogen, um Wassermuster aufzunehmen. Ebenso gaben bei den Unterwasserversuchen Fernsehempfänger auf den Beobachtungsschiffen deutliche Bilder der Zielflotte wieder, selbst in der Zeit, als die Zone am stärksten radioaktiv verseucht war.

Ein ganz besonders guter Beweis für die Betriebssicherheit von Apparaten zeigte sich in Bikini, als ich über das Deck des Schlachtschiffes «US Nevada», dem zentralen Zielschiff des ersten Versuches, wanderte. Es betrifft ein äusserst empfindliches Chronometer. Obschon es eines der radioaktivsten Gegenstände des Schiffes war, lief es ruhig weiter und zeigte ganz genaue Zeit an. Diese Uhr — eines der unzähligen Objekte, welche dem Druck ausgesetzt waren — bewies auch, wie verschieden sich der Druck auswirkte. Auf der einen Seite des Schiffes war ein Flugzeug 10—15 m aus seiner Lage geschleudert und total zerstört worden; auf der andern befand sich eine tiefe Einbuchtung im Deck, ähnlich einem eingedrückten Kissen. Das Chronometer dagegen blieb, von der Radioaktivität abgesehen, unberührt.

Daraus ist zu schliessen, dass — solange die Leitungen erhalten bleiben — elektrisches Licht, Radio und Telephon weiter funktionieren. Ebenso wenig wird die Radioaktivität die Tätigkeit eines Motorwagens beeinflussen. Um das Eindringen von radioaktiven Teilchen zu verhindern, sollten aber die Fenster geschlossen und, wenn möglich, der Wagen in eine geschlossene Garage gestellt werden.

Während der Schutz gegen kurzdauernde Strahlungen eine Sache entsprechender Abschirmung im Moment der Explosion ist, ist derjenige gegen radioaktive Teilchen nicht immer so einfach. Wenn auch hier direkte Abschirmung wichtig ist, ist nach der Explosion vor allem der Kontakt mit radioaktiv verseuchten Objekten und Zonen zu verhindern.

In den seltenen Fällen, wo eine Bombe in der Nähe der Oberfläche oder unter Wasser explodieren würde — selten, weil die Atombombe vor allem eine Bombe gegen Material ist und nur bei der hochexplodierenden Bombe die volle Kraft des Druckes und der Hitze zur Wirkung gelangt —, kann relativ wenig getan werden, um die Ablagerung radioaktiver Partikel in der nächsten Zone der Explosion zu verhindern. Selbst die meisten Häuser, die sich in der Nähe dieser Gegend befinden, wären nicht frei von Verseuchung. Einige der Abfallprodukte der Bombe würden durch zerbrochene Fenster eindringen, durch die Kamine hineinwehen oder durch Mauerrisse ins Innere gelangen. Trotzdem kann viel getan werden, um die Wirkung zu reduzieren.

Alle Fenster sollten geschlossen gehalten und gebrochene sofort mit Karton oder Leintüchern bedeckt werden. Alle offenen Feuerstellen sind zu schliessen. Da der Wind heisse Asche und radioaktive Abfallprodukte, die aus der Explosionswolke stammen, herumwehen könnte, sollten auch in den Häusern, welche sich ausserhalb der betroffenen Gebiete befinden, die gleichen Vorsichtsmassnahmen getroffen werden. Auch wäre es möglich,

dass recht viel verseuchtes Material durch Menschen, speziell Angehörige der Verteidigungs- und Rettungstruppen, welches sie unsichtbar an den Kleidern und Schuhen tragen könnten, ins Haus gebracht würde. Daher sollten Schuhe und äussere Kleidungsstücke ausgezogen und ausserhalb des Hauses gelassen werden, wo sie später gereinigt werden können. Es wäre nicht gut, die Einrichtungen der Waschküche dazu zu gebrauchen, da auch diese und dadurch wieder Kleidungsstücke verseucht werden könnten. Es wäre das Beste, wenn jeder Angehörige der Verteidigungs- und Rettungsorganisationen bei der Arbeit Ueberkleider und Gummischuhe sowie einen Hut tragen würden.

Duschen mit viel Seife und Wasser sind das beste Mittel, um den Körper von allem radioaktiven Material zu reinigen. In Bikini hatten wir den Eindruck, nichts anderes zu tun, als uns immer zu duschen. Selbst radioaktive Schiffe wurden durch Hydranten teilweise «entgiftet». Beim Duschen sollte man ganz besonders auf seine Haare achten und diese intensiv einseifen und auswaschen. Die verseuchten Schwebeteilchen sammeln sich nämlich in den Haaren an. Sie bleiben auch unter den Fingernägeln haften. Sich mit einem «Geiger»-Zähler prüfen zu lassen, sogar nach einer Dusche, wäre eine sehr gute weitere Vorsichtsmassnahme.

Ich werde nie eine gewisse Dusche vergessen. Damals hatte ich das Gefühl, plötzlich eine Einspritzung von Penicillin erhalten zu haben. Einige Tage nach dem Unterwasserversuch in Bikini stand ich auf dem Deck meines mir als Quartier zugewiesenen Schiffes und blickte nach der sich in einiger Entfernung befindenden Flotte, als ein Zimmerkamerad einen «Geiger»-Zähler gegen meinen Kopf hielt und rief: «Du bist ja ganz radioaktiv geladen!»

Mein Magen zog sich zusammen, ich hatte das Gefühl, zum Tode verurteilt zu sein und wusste nicht, wohin ich mich wenden sollte; immerhin gelang es mir, nach dem «Geiger»-Zähler zu blicken. Was ich sah, bestätigte seine Worte: mein Haar war radioaktiv, und zwar etwas über der zulässigen Grenze und es bestand kein Zweifel darüber, dass dies schon seit Tagen der Fall war.

Sofort, mich möglichst ruhigen Aussehens bemühend, ging ich zum Waschraum. Ich muss dort mindestens eine Stunde geblieben sein, mein Haar immer wieder mit Seife und Wasser behandelnd. Als ich das nächste Mal den «Geiger»-Zähler ablas, waren die Haare immer noch, wenn auch immerhin schon bedeutend weniger, radioaktiv. Ich denke oft an die Tage, als ich mit schmerzloser, aber «feuriger» Kopfhaut herumwanderte und versuchte, so ruhig als möglich die Symptome der radiologischen Krankheit zu erwarten, welche sicherlich erscheinen würden: ausfallende Haare, vielleicht Schwindel- und Schwächeanfälle. Aber die Tage gingen vorbei, und ich blieb gesund. Ich verlor nicht eine einzige Haarsträhne. Mein Appetit nahm eher zu als ab.

Dies bringt mich wieder zu einem weiteren Punkt: dem grossen gesunden Raum, welcher sich zwischen messbarer und gefährlicher Radioaktivität und auch zwischen gesundheitsschädlicher und tödlicher Dosis befindet.

Wir sind immer von Radioaktivität umgeben. Es ist etwas, mit dem zusammen wir seit unserer Geburt gelebt haben. Wenn ich einen «Geiger»-Zähler in meine Hand nehme und ihn in der friedlichen Ruhe meines Hauses halten würde, dann würde ich vielleicht zwölf zählbare Anschläge pro Minute erhalten, hauptsächlich verursacht durch die kosmische Höhenstrahlung. Diese unbedeutenden, aber immerhin messbaren Mengen von Radioaktivität haben, wenn überhaupt, kaum einen schädigenden Einfluss auf die Gesundheit. Grosse Mengen von Radioaktivität sind jedoch bestimmt nie harmlos, aber selbst dann hängt der Grad des Schadens davon ab, wie gross die exponierte Fläche des Körpers ist.

Es kann aus früherer Erfahrung angenommen werden, dass feststellbare Schäden des menschlichen Körpers höchst selten von einer Bestrahlung von weniger als 1 r herrühren, dass der Schaden erst bei ungefähr 25 r sichtbar wird und dass der Tod erst dann sicher eintritt, wenn der Körper mit mehr als 600 r durchtränkt wurde. In bezug auf den Abstand vom Nullpunkt bei der Atombomben-Explosion bedeutet das, dass sehr wahrscheinlich jeder, der innerhalb einem Abstand von 900 m total unbeschützt von der Strahlung getroffen wird, eine tödliche Dosis erhalten würde. Aber es zeigt auch, dass die Todesziffer sehr schnell abnehmen würde, bis bei ungefähr 1,7 km — obschon auch da noch Schäden möglich sind — kaum mehr Todesfälle eintreten würden. Und dies gilt immer nur für diejenigen, die total ungeschützt sind.

Allerdings denke ich höchst selten zahlenmässig an den grossen Raum zwischen feststellbarer und gefährlicher Radioaktivität. Ich denke mehr daran in bezug auf den Tag, als mein Haar radioaktiv befunden wurde oder an den andern Tag, auch in Bikini, als ich mich auf meiner Pritsche tief unten im Bauch des Schiffes befand und mein neugieriger Quartierkamerad zufällig seinen «Geiger»-Zähler an die Schiffswand hielt. Er drehte sich plötzlich mit weit geöffneten Augen zu mir, riss seinen Telephonhörer weg und wischte nervös seine Lippen ab.

Die Schiffshaut war durch Zerfallsprodukte der Unterwasserbombe, welche durch Algen und kleine Muscheln an die Schiffswand gebracht worden waren, radioaktiv geworden. Für Tage hatten wir nun auf unsern Pritschen direkt an dieser verseuchten Schiffswand geschlafen und es bestand kein Zweifel, dass wir ganz beträchtliche Mengen ionisierender Strahlen in uns aufgenommen hatten. «Was sollen wir tun?», fragte ängstlich mein Kamerad.

Statt einer Antwort zog ich die Pritsche von der Wand des Schiffes weg. Er tat das gleiche. Es war nicht viel anderes zu tun. Wieder erwartete ich die Symptome und wieder zeigten sich keine.

Radioaktiver Staub ist selten sehr gefährlich, solange er nur aussen am Körper haftet. Wird er hingegen geschluckt, dann kann es Schwierigkeiten geben. Darum sind saubere Hände und Fingernägel so wichtig. Darum müssen auch Wunden so schnell als möglich verbunden werden. Darum sollte man in verseuchten Zonen nicht rauchen oder den Ärmel am Gesicht abwischen. Darum sollte auch — es sei denn, dass sie vorher mit einem «Geiger»-Zähler geprüft wurde — unverpackte Nahrung

nicht gegessen werden. Darum sollten auch Eingemachtes oder Konserven nicht geöffnet werden, bevor die Büchsen ganz sauber abgewaschen wurden. Koch- und Essbesteck sollte nicht benützt werden, bevor es gründlich gereinigt wurde. Ein Mensch, der denkt, dass er radioaktiv verseuchte Nahrung gegessen hat, sollte keine Zeit verlieren, sich zu erbrechen.

Eine der Lehren von Bikini war die Kenntnis über die radioaktive Zerfallzeit. Mit dieser Kenntnis können im Kriegsfall viele Menschenleben gerettet werden. Es ist bekannt, dass die Intensität der Strahlung nach der Explosion sehr schnell abnimmt, dass nach den ersten 15 Minuten die Grösse der Strahlung der Zerfallsprodukte noch ungefähr ein Fünfzehntel von derjenigen beträgt, welche eine Minute nach der Detonation bestand. Nach einer Stunde beläuft sie sich nur noch auf etwa den 60. Teil der ursprünglichen Intensität.

Darum sollte man nach einem Angriff nie zu schnell sein Haus oder seinen Schutzraum verlassen. Selbst eine Verzögerung von 10 oder 15 Minuten könnte entscheidend sein. Es könnte auch eintreten, dass derjenige, der sein Heim verlässt, ohne vorher von behördlicher Seite dazu angewiesen zu sein, sich von einer relativ sicheren in eine stark gefährdete Zone begeben würde.

Schutz gegen die auf die Explosion einer Atombombe zurückzuführende Radioaktivität ist — ob man sich nun innerhalb eines Hauses oder auf der Strasse befindet — bis zu einem hohen Grade Sache des gesunden Menschenverstandes. Eine Person, die nicht mehr imstande ist, einen Untergrund-Schutzraum, wie z. B. eine Strassenunterführung, zu erreichen, sollte — ausser sich mit dem Gesicht nach unten neben einen hohen schützenden Wall zu legen — auch versuchen, sich gegen mögliche radioaktive Abfallprodukte zu schützen. Es könnte genügen, sich mit einigen Blättern Zeitungspapier oder einem Pappdeckel zu bedecken, aber ein Regenmantel oder ein Stück festes Tuch wären besser. Wenn man dann wieder aufsteht, sollte danach getrachtet werden, ganz langsam und vorsichtig unter der Decke herauszukriechen und dabei zu verhindern, dass irgendwelche Abfallprodukte am Körper haften bleiben.

Es ist selbstverständlich, dass im Falle eines Angriffes Feuer und andere Ursachen viele Leute zwingen können, ihr Heim und ihr Schutzräume zu verlassen, ohne behördliche Weisungen abzuwarten. Dies ist der Moment, wo es für jeden einzelnen wichtig wäre, festzustellen, wie hoch die Bombe explodierte. Sollte sich am Himmel eine hochsteigende, rosarote, pilzförmige Wolke zeigen, so würde man wissen, dass die Bombe hoch oben explodierte und dass wegen radioaktiven Teilchen praktisch nichts zu fürchten wäre. Sollten aber dunklere, zusammengedrückte, niedrig fliegende Wolken sichtbar sein, welche eine Oberflächenexplosion anzeigen, oder eine Wasserhose oder Nebelschwade, welche eine Unterwasserexplosion bedeuten würde, dann müsste man wissen, dass man verseuchte Zonen antreffen würde und dass die nötigen Massnahmen zu ergreifen wären.

Beim Verlassen von verseuchten Zonen wäre es töricht, schwere Lasten mitzuschleppen. Ein zweites Kleid mit der nötigen Wäsche und ein zweites Paar Schuhe, in einem Handkoffer fest verschlossen, ist alles, was ein

Mensch mit sich nehmen sollte, Er sollte auch einen Hut und, wenn möglich, Gummischuhe tragen. Sind keine Gummischuhe vorhanden, so können die Schuhe mit Lumpen umwickelt werden, womit der Zweck ebenfalls erreicht wird. Wenn immer möglich, sollten die Evakuationswege durch Ableser von «Geiger»-Zählern markiert werden. In diesem Falle wäre es sehr gefährlich, wenn jemand eine Abkürzung durch eine verlassene Strasse benützen oder sich nur auf die andere Seite der Strasse begeben wollte. Ich kann mich sehr gut an Fälle in Bikini erinnern, wo das Deck eines Schiffes auf der einen Seite beinahe frei von Radioaktivität war, während die andere Seite komplette Verseuchung aufwies.

Natürlich wird es auch einmal vorkommen, dass keine Anordnungen über den einzuschlagenden Weg gegeben werden können. Im allgemeinen sollten alle Stellen, welche von der durch eine Unterwasserexplosion entstandenen Wasserhose bespritzt worden waren, vermieden werden. Man sollte, wenn immer möglich, sich gegen den Wind statt mit ihm bewegen, weil man dadurch in Zonen gelangen würde, die wahrscheinlich nicht verseucht sind. Wenn es notwendig ist, quer zum Wind zu laufen, sollte man eine Strasse wählen, welche hohen Häusern entlang führt, weil da die Verseuchung am geringsten ist. Auch sollte man Wasserlachen vermeiden, welche in Bikini am meisten Radioaktivität enthielten und auch Trümmerhaufen. Man sollte nie Souvenirs auflesen, speziell nicht solche aus Gold oder Silber, denn sie können radioaktiv induziert sein.

Einmal in einer sichern Zone angelangt, sollte man sich duschen und die Kleider wechseln, die alten entweder vergraben oder verbrennen.

Eine der Sagen, die sich um die Radioaktivität gebildet haben — und es gibt viele, wie z. B. solche über Massensterilität und für alle Zeiten unbewohnbare, verurteilte Zonen — ist, dass die Leichen von Menschen tödliche Strahlen und Partikel aussenden. Ich habe auch Artikel gelesen, in welchen Autoren die theoretische Bombardierung unserer grössten Städte diskutierten und schrieben, dass Gräben von 6 m Tiefe zu erstellen und die Leichen mit langarmigen Kranen zu bestatten und, wenn sich einmal die Toten im Massengrab befänden,

diese mit 3,5 m Beton zu decken seien. Das ist unwahr. Obschon sich in den Taschen der Toten Geldstücke befinden mögen, die vorübergehend radioaktiv wären, besteht kaum eine Möglichkeit, durch das Begraben von Leichen oder infolge Hilfe an Verletzte radioaktive Schädigungen davon zu tragen.

Jedermann sollte tun, was nur möglich ist, um den Verletzten zu helfen. Wenn bei ihrem Freimachen aus den Trümmern viel Staub aufsteigen sollte, würde ein Taschentuch um Mund und Nase verhindern, gefährliche Mengen von radioaktivem Abfall einzusatmen. Wenn bei der Leistung von erster Hilfe Kleider in Streifen gerissen werden müssen, sollten diese von den Unterkleidern genommen werden. Es ist viel weniger wahrscheinlich, dass diese radioaktiv verseucht sind.

In Wirklichkeit ist Radioaktivität weder etwas Neues noch etwas Mysteriöses. Obschon sie durch die Atombombe gewaltsam in den Vordergrund gerückt wurde, sind die Prinzipien und die Faktoren der Schäden seit vielen Dezennien Gegenstand von Laboratoriumsstudien. Es ist zum Beispiel mehr bekannt über radiologische Schäden als über Kinderlähmung und über die gewöhnliche Erkältung. Im Grunde genommen ist Radioaktivität im Kriege keine grössere Gefahr als Typhus und andere ansteckende Krankheiten, die oft den Verwüstungen der Bombardierungen nachfolgen.

Der schreckliche und beschämende Teil des Ganzen ist, dass Radioaktivität, welche einen grossen Beitrag zur medizinischen Wissenschaft geleistet hat, nun mit einer Krankheit verglichen werden muss. Ihre Entdeckung wurde als ein Geschenk und Segen der Menschheit betrachtet. Aber vielleicht, wenn sich das Verständnis zwischen den Nationen genügend verbessert, wird es wieder einmal so sein. Obschon es möglich ist, sich gegen die Atombombe zu schützen — und die Welt wird auch mit ihr weiterleben, genau so, wie sie mit dem Giftgas und mit allen andern bisherigen Trägern der Massenvernichtung weiterlebte —, besteht die beste Verteidigung im Frieden unter den Menschen. Vielleicht wird das Streben nach dem besten Schutz die Nationen der Welt dazu führen, endlich diesen Frieden zu finden und zu bewahren.

Uebersetzung aus «The Saturday Evening Post».

## Corps de sapeurs-pompiers de guerre (S. P. G.)

par A. Riser, Lt.-col.

(Trad. fr.: Fv., S + P A)

Il est constant qu'en cas de mobilisation, le 90 % des sapeurs-pompiers des localités, et même davantage, doit entrer en service. Il en résulte que la plupart d'entre elles restent sans protection suffisante contre le feu, pendant que s'opère la mobilisation. Or, c'est précisément durant ces jours critiques, qu'il faut s'attendre à voir l'adversaire mettre à profit sa supériorité aérienne probable pour troubler, retarder, voire compromettre, la mobilisation et la mise en place de l'armée, par des bombardements

intenses et un vaste usage de moyens incendiaires. Pas plus les pompiers de la P. A. que les gardes d'immeubles ne pourront suffire pour lutter contre le feu.

Pendant le dernier service actif, des formations de pompiers de guerre furent déjà constituées pour remplacer les corps locaux de sapeurs-pompiers, réduits à rien par la mobilisation de presque tous leurs hommes. Pour les organiser et les instruire, il fallut édicter des prescriptions particulières dans le cadre des