

**Zeitschrift:** Zivilschutz = Protection civile = Protezione civile  
**Herausgeber:** Schweizerischer Zivilschutzverband  
**Band:** 30 (1983)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Strahlenverletzte: was nun?  
**Autor:** Renfer, H.R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-367195>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

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

naux ainsi qu'avec les organisations de la protection civile et, au besoin, avec les associations économiques et les entreprises de l'économie privée. La coordination est l'affaire des organes de l'économie militaire de l'état-major de l'armée et des états-majors territoriaux. L'économie militaire prend des mesures de nature économique qui sont en rapport direct avec l'engagement de l'armée. Leur préparation et exécution constituent donc des opérations militaires au sens large du terme, puisqu'elles consistent

- d'une part, à fournir à nos troupes les biens provenant du secteur civil

nécessaires à l'accomplissement de leur mission,

- d'autre part, à entraver l'adversaire dans ses opérations militaires en agissant sur le plan économique (mise hors d'usage).

Cette double mission a été fixée dans la nouvelle ordonnance.

La «coordination de l'évacuation de guerre» a été supprimée du catalogue des missions de l'économie militaire. L'évacuation de guerre doit éviter que certains biens ne soient perdus pour notre défense nationale en cas d'un conflit armé:

- par le déplacement de stocks obliga-

toires en temps de paix à des endroits moins exposés;

- par l'évacuation de marchandises en tant qu'évacuation préventive ou comme évacuation de guerre, en cas de guerre ou de danger de guerre imminent;
- par la distribution de marchandises à la population ou aux autorités communales.

Ces mesures sont l'affaire des autorités civiles, respectivement de l'économie de guerre.

Dans ce domaine, l'aide militaire est aussi octroyée.

## Strahlenverletzte: was nun?

Sanitätsdienstliche Betreuung von Strahlenverletzten

Dr. med. H. R. Renfer, Mitglied der Schweizerischen Kommission für Strahlenschutz

**Die heutige Medizin kennt die Auswirkungen der Strahlen auf den Menschen besser als entsprechende Folgen einer anderen Umweltnoxe. Dieses Wissen entstammt einer bald hundertjährigen Praxis (auch Unfallpraxis) der medizinischen Radiologie, aus einer strahlenbiologischen Forschung, deren Geschichte nicht viel jünger ist, sowie aus einer akribistischen Auswertung der fatalen Ereignisse in Japan 1946. Die therapeutischen Möglichkeiten verbessern sich laufend. Schwierigkeiten bestehen aber weiterhin in der zeitgerechten Kalkulation der absorbierten Dosis im Moment der Konfrontation des Sanitätsdienstes mit den Unfallopfern. Es ist ja bekannt, dass die Schwierigkeit der Beschaffung der wichtigsten Daten für die Wertung der Dringlichkeit und Wahl der Behandlung mit der Zahl der Verunfallten exponential zunimmt, und zwar bis zur Situation der nuklearen Katastrophe, die jede heutige sanitätsdienstliche Kapazität überfordern wird.**

### Medizinische Notfallpläne

Zur Bewältigung von Strahlenunfällen liegen weltweit solche Pläne intern, regional oder gar landesweit vor. Sie werden dort funktionieren, wo sie eingeübt und periodisch überprüft werden und unter der Voraussetzung, dass die Kompetenzen genau geregelt sind.

### Strahlenschutzärzte

Nicht sehr beruhigend ist im Moment noch unsere Dotation an Ärzten, die über genügend Kenntnis verfügen, um jeder Strahlenunfallsituation zweck-

mässig und kompetent zu begegnen. Das Medizinstudium vermittelt zu diesem Thema wohl etwas Grundlagen, aber noch keineswegs so viel, dass die verantwortliche Behörde behaupten könnte, unsere Ärzte seien generell mit dieser Materie vertraut. Der Militärarzt hört später in ein paar Stunden Unterricht einiges dazu, aber ganz ausgerichtet auf die Anforderungen bei nuklearer Kriegführung. Die Informationstagungen 1980/81, durchgeführt durch die Schweizerische Ärzteorganisation, konnten etwas mehr Wissen verbreiten, haben andererseits aber viel mehr Unkenntnis aufgedeckt. Diese Einsicht hat die Schweizerische Strahlenschutzkommission veranlasst, die Initiative zu einem konzentrierten *Ausbildungskurs für Ärzte* zu ergreifen. Nach Überwindung einiger Schwierigkeiten ist nun eine solche Instruktion 1982 erstmals durchgeführt worden.

### Die Kursziele lauten

1. Ausbildung von 10 bis 20 Ärzten im Fachgebiet der Schädigung durch Röntgenstrahlen (jede ionisierende Strahlung!);
2. Die Ärzte sollen
  - in jeder Strahlenunfallsituation fachlich kompetent, beratend eingesetzt werden können,
  - fähig sein, in Notkommandos bei nuklearen Katastrophen sanitätsdienstliche Massnahmen zu treffen und
  - Instruktionen an eine weitere Ärzteschaft oder andere Hilfsorganisationen weiterzugeben.

Wenn wir im folgenden näher auf die sanitätsdienstlichen Belange einge-

hen, müssen wir stets die stark abweichenden Konsequenzen zwischen Unfallkonzeption und Katastrophenlage auseinanderhalten. Die Wirksamkeit des medizinischen Handelns ist unausweichlich eine Funktion des Verhältnisses zwischen der Anzahl Verletzten und der Anzahl von Sanitätspersonal. Bei Verschiebung nach der Katastrophenseite kommt noch eine Menge kaum vorhersehbarer Friktionen hinzu.

In der Unfallsituation spielt sich eine eng verknüpfte Arbeitsteilung und Zusammenarbeit ab zwischen:

- Verantwortlichen für die Sicherheit,
- Messdiensten und
- Sanitätsdienst

Ein ständiger Informationsdienst und Datenfluss ist unter diesen Instanzen im Frühgeschehen nötig und um so wichtiger, je grösser die Zahl der Betroffenen oder Gefährdeten ist. Wir sind uns klar über die grossen

### Hiroshima

1. Tag: Keine medizinische Hilfe, Sanitätsdienst zu 90% ausgefallen.
2. Tag: 53 Hilfsstellen am 1 1/2-2-km-Radius. Leichenbergung und notdürftigste Hilfe.
5. Tag: Beginn einer systematischen Betreuung der Überlebenden durch Ärzte und Personal aus der weiteren Umgebung.
10. Tag: Inbetriebnahme eines Feldspitals. Die Hauptmasse der Opfer wird ausserhalb des 20-km-Kreises gepflegt.
20. Tag: 18 000 Patienten durch 50 Hilfskräfte behandelt.
- Vom 6. August bis 15. November 1945 sind von 5400 medizinischen Hilfskräften (180 Ärzte) 316 000 Bombenopfer betreut worden, davon 210 000 ambulant.
- Spitzenbelastung zwischen dem 8. und 17. Tag.

Unsicherheiten der Dosiskalkulation in den ersten Stunden bis Tagen. Innerhalb weniger Stunden vermag aber auch der Arzt nach klinischen Kriterien eine biologische und dazu auch noch individuelle Dosimetrie der tatsächlich absorbierten Dosis für seine erste grobe Triagearbeit zu verwenden. Dies gilt «expressis verbis» wohl für die Körper-Ganzbestrahlung, kaum aber für andere Expositionstypen, die in der Unfallsituation viel häufiger und oft Kombinationen mit Verbrennungen sind. Stichwortmässig müssen die Grundlagenkenntnisse des Arztes folgendermassen lauten:

- Strahlentypen und Expositionsmöglichkeiten;
- Unfalltypen;
- Effekte der Teil- und Ganzkörperbestrahlung
- Dosis-Effekt-Relationen;
- Strahlensensibilitätsreihen;
- Hautreaktionen;
- akutes Strahlensyndrom und kritische hämatologisch-immunologische Phasen;
- Prognosestellung / Triage;
- Triage bei Kombinationsverletzungen

#### **Triage / Prognose: drei prognostische Stufen**

Es sind fließende Übergänge zwischen Unfall und Katastrophe und besonders grosse Unterschiede in den extremen Situationen zu beachten. Eine frühzeitige Dosisfestlegung ist nur in Ausnahmefällen möglich.

Die Dispositionen des Arztes haben einen sogenannten Dreistufenplan zu berücksichtigen:

- 3 Gefährdungsstufen je nach Strahlenbelastung;
- 3 entsprechende Behandlungsstufen;
- 3 entsprechende Behandlungsstellen (lokal, Regionalspital, zentrales Notfallsipital).

Klinische Frühzeichen, die mehr oder weniger anwendbar sind:

- biologische Dosimetrie mit Kontrolle der Lymphozytenwerte, der Retikulozytenwerte;
- Erythem und Epilation;
- Prodrome der Strahlenkrankheit;
- Chromosomen-Aberrationen

Der Strahlenverunfallte ist laufend oder periodisch zu überwachen, bis er als Nichtbetroffener oder ungefährlich Belasteter entlassen werden kann. Die Entscheide fallen nach klinischen Kriterien, im subklinischen Bereich nach physikalischer Dosisbestimmung.

#### **Prognostische Kategorien (Triage)**

1. Unter 200 rem – kaum klinische Symptome – ambulante Überwachung, Erholung gesichert.

2. Zwischen 200 und 500 rem – mittelfristig typische Symptome – Hospitalisierung in Wochenfrist nötig – Erholung möglich.

3. Zwischen 500 und 1000 rem – frühzeitige massive Symptome – rasche Hospitalisierung – Erholung sehr fraglich.

Kontamination ist im Katastrophenfall und auch sonst meist ein sekundäres Problem und kein Hindernis für lebensrettende Tätigkeit am Verunfallten.

Inkorporation ist beim Unfall sehr zu beachten wegen möglichst rascher Dekorporationsmassnahmen. Sie kann im Katastrophenfall nicht berücksichtigt werden.

Hospitalisierung: Je nach Auftreten von Symptomen, die dazu zwingen.

Im Katastrophenfall wird die Einweisungsschwelle durch den sachverständigen Arzt im Notfall- oder Krisenstab festgelegt mit grober Triage nach:

- nicht Bestrahlten;
- ambulant zu Kontrollierenden;
- zu Hospitalisierenden.

Wenn nur Strahlen im Spiele sind, besteht prinzipiell kein Grund zur sofortigen Hospitalisierung (symptomfreie Intervalle!). Selbst bei letaler Dosis kann die Spitalweisung 2 bis 3 Tage hinausgeschoben werden, wenn die nötige Ruhe und Überwachung sichergestellt sind. Bei Dosen zwischen 200 und 500 rad tritt die spitalbedürftige Symptomatik erst nach 2 bis 3 Wochen ein.

#### **Nukleare Kriegführung**

Hier dominiert weitaus die Kombinationsverletzung, wobei die Strahlenwirkung die Schäden durch Druck und Hitze, im Hinblick auf die Prognose potenziert und die Lebenschancen massiv reduziert. Die Hospitalisierung ist hier auszurichten auf Behandlungsmöglichkeit, Erfolgsaussichten und Versorgungsmöglichkeit. Diese gegenseitige, immer ungünstige Beeinflussung der drei Energieformen macht die Aufgabe des Arztes ausserordentlich schwierig. Die Ungewissheit über Recht oder Unrecht in harten Entscheidungen belasten ihn zudem enorm, kann er doch genötigt sein, dem scheinbar hippokratischen Prinzip zuwiderzuhandeln, gegebenenfalls von Hilfe abzusehen und nur Sedierung zu betreiben.

Die sanitätsdienstliche Disposition muss im ganzen Spektrum von Unfall und Katastrophe (1–100 000 Verletzte) flexibel bleiben. Ein starres Schema ist nicht am Platz. Sehr viele Faktoren müssen mitberücksichtigt werden:

- numerisches Verhältnis zwischen Arzt und Verletzten;

- Friedens- oder Kriegsverhältnisse (Frontbereich–Rückland);
- Zustand der Infrastrukturen (Kommunikationen, Versorgungspotential, Materialreserven);
- funktionierende Notkommandos mit klaren Kompetenzteilungen.

#### **Behandlungsmöglichkeiten**

Die Therapie vermag heute wesentlich mehr zu leisten als noch vor 10 bis 20 Jahren, wo eine Ganzkörperdosis von 500 rad als oberster Grenzwert zum Überleben gegolten hat. Sie verdankt das einerseits einem wohl bescheidenen Erfahrungsgut, andererseits zahlreichen Fortschritten der Strahlenbiologie sowie der immer günstigeren Aussichten der Zell- und Knochenmarkstransplantation sowie hochwirksamen Antibiotika. Der Strahlentod ist immer ein Infekttod, abgesehen von supraletalen Dosen, bei daniederliegenden Abwehrkräften. Die moderne Behandlung kindlicher Leukämien hat uns gelehrt – allerdings nur unter idealen Bedingungen mit grossem Personal- und Kostenaufwand –, Überleben auch noch nach 1000 rad Ganzbestrahlung zu gewährleisten.

Notfallpläne an sich gibt es nun bereits in Mehrzahl und gemäss Föderalismus in unvermeidlichen Variationen. Was noch fehlt, aber langsam auch noch kommen wird, ist der zweckmässige Einbau einer qualifizierten ärztlichen Leitung in diese Plansysteme. In der eigentlichen grossflächigen nuklearen Katastrophe ist meines Erachtens sowieso nur der Koordinierte Sanitätsdienst zur Bewältigung der medizinischen Aufgaben befähigt. Diese definitive Behandlung kritisch Strahlenverletzter, in entsprechend ausgerüsteten Spitälern, ist bezüglich Fachärzten wenigstens für die Unfallsituation sichergestellt (Onkologen, Radiotherapeuten, Hämatologen, Spezialisten für Blutzell und Knochenmarkstransplantationen).

Drei besondere Situationen kennzeichnen die nukleare Katastrophe:

- Mitwirkung einer Energiekomponente, die nur indirekt und damit quantitativ und qualitativ schlecht und relativ spät erfassbar ist;
- dadurch grosse Unsicherheit der Prognose bzw. der Triagierung im Zeitpunkt des Frühschadens;
- eine unterschiedlich lange wirksame Gefährdung des Hilfspersonals durch Deposition von Radioaktivität.

Eine enge Zusammenarbeit mit den Spezialisten des Strahlenmessdienstes ist besonders wichtig. Dringlich sind vor allem:

- Erkennung und Abgrenzung der räumlichen Strahlenbelastung;

- Orientierung der Notkommandos;
- Orientierung der betroffenen oder gefährdeten Bevölkerung.

Zum Schluss ein Hinweis auf Hiroshima und Nagasaki, mit chronologischer Darlegung der medizinischen Tätigkeit, bei totalem Kollaps des menschlichen Lebens auf zerstörten Stadtflächen im Ausmass von 5 bis 20 km<sup>2</sup>.

Es ist sehr zu bezweifeln, ob wir heute in ähnlicher Situation speditiver und wirksamer sanitätsdienstlich tätig sein könnten. Bei der friedlichen Anwen-

dung der Kernenergie ist ein möglicher Schaden in Abstufungen zum voraus einigermaßen kalkulierbar, niemals aber bei nuklearer Kriegführung, wo Kaliber, Waffenkomposition (Alpha, Beta, Gamma, Neutronen), Einsatzart und Ort uns immer überraschen und andere Lagen als vermutet bescheren werden.

Sicher falsch ist die viel vertretene These, dass A-Waffen-Einsatz nur noch überall Tod und totale Verwüstung hinterlasse und dass keine wirk-

same Schutzmöglichkeit bestehe. Dank unserem Zivilschutzkonzept haben wir reelle Möglichkeiten, einen nuklearen Schlag zu überstehen und mit Hilfe eines wohl instruierten Sanitätsdienstes den Schaden möglichst klein zu halten. Nur wer den Menschen Hoffnung und Vertrauen nehmen will und Angst vor der Zukunft schüren möchte kann behaupten, es sei dann alles verloren und prophylaktische Massnahmen und jede Hilfsaktion sinnlos.

## Wenn Sie Wert darauf legen, dass Beton-Schäden sicher und termingerecht saniert werden – sollten Sie WÄNY zuziehen!

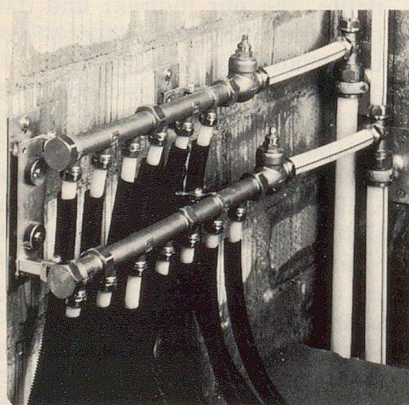
Denn wir sind Spezialisten für Beton-Sanierungen an:  
Tiefgaragen • Strassen und Brücken • Tunnels • Unterführungen • Silos • Fassaden • Balkonen • Freibädern • Kläranlagen • Industrieanlagen u.v.m.

Profitieren auch Sie von unserer Leistungsfähigkeit. Wählen Sie 052/25 95 25 – unverbindlich ist doch klar bei uns!

# WÄNY

831

**WÄNY AG · Abt. Bautechnik**  
8408 Winterthur · Wülflingerstr. 161  
**Tel. 052/25 95 25**



## Keine Korrosionsschäden mehr mit neuem Wasserleitungs-Installationssystem

### SANIPEX-System JRG

Die bewährte Sanitär-Installationstechnik

SANIPEX-System JRG ist für die Sanitärtechnik etwas vollständig Neues. Neu in der Idee, neu im Konzept. Mit Materialien, die jede Korrosion ausschliessen.

Das neue Installationssystem lässt sich bei Neubauten, Umbauten sowie Renovationen anwenden. Es ermöglicht Ihnen erstmals die Ausführung korrosionsfreier Anlagen.

Das SANIPEX-System JRG ist eine «Rohr-in-Rohr-Installation», bei der das wasserführende Rohr der Wohnungsverteilungen vom Verteiler bis zu den Anschlussdosen in einem Schutzrohr verlegt ist. Die Konstruktion der SANIPEX-Klemmverschraubungen gewährleistet absolute Sicherheit.

Die wesentlichen Vorteile des SANIPEX-Systems gegenüber konventionellen Installationen:

1. Alle Materialien sind nichtrostend und korrosionsbeständig.
2. Keine Fliessgeräusche, keine Geräuschübertragung, hohe Eigenisolation.
3. Problemloses Auswechseln der Wohnungsverteilungen bei Beschädigungen durch Nägel oder Bohrer.
4. Grosse Kosteneinsparungen durch Wegfall aufwendiger Arbeitsvorgänge.
5. Erhöhung der Installationssicherheit durch das patentierte «Rohr-in-Rohr-System».
6. Die SANIPEX-Installation überlebt die normale Lebensdauer eines Bauwerkes.

Weil Rotguss gegen alle Korrosionsangriffe des Wassers unempfindlich ist, werden sämtliche SANIPEX-Armaturen wie Verteiler, Absperrventile, Bogen, Übergangsstücke, Kupplungen, Winkel usw. aus hochwertigem Rotguss hergestellt. Für das wasserführende Rohr wird Wirsbo-PEX, ein vernetztes Polyäthylenrohr, verwendet. Wirsbo-PEX ist das einzige Kunststoffrohr, das alle Qualitätskriterien für das SANIPEX-System erfüllt.

Da die jetzt verwendeten Installationsmaterialien an vielen Orten den Erfordernissen nicht mehr standhalten, sollte bei künftigen Installationsvorhaben nur noch das SANIPEX-System JRG angewendet werden.

**SANIPEX ist die einzig wirtschaftliche Alternative!**

# JRG

Verlangen Sie unsere Dokumentation.

**J. + R. Gunzenhauser AG, Metallgiesserei, Armaturenfabrik**  
4450 Sissach, Tel. 061-98 38 44  
Filiale: Via Monte Brè 10, 6900 Lugano, Tel. 091-23 47 64