

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

**Band:** 55 (1977)

**Heft:** 5

**Artikel:** Schutzpaten PTT : Bauten des Zivilschutzes

**Autor:** Hufschmid, Peter

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-874128>

### **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:** 22.01.2026

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

*Zusammenfassung. Die dem baulichen Zivilschutz zugrundeliegende Gesetzgebung, die allgemeinen Planungsgrundsätze und technischen Grundlagen werden kurz umschrieben. Eingehender gelangen Planung, im besonderen Typisierung, Anordnung, Gestaltung und Installationen in Schutzbauten zur Behandlung. Abschliessend wird noch über die verschiedenen Ausbauphasen der Schutzbauten PTT orientiert.*

## **Ouvrages de protection des PTT – Constructions de la protection civile**

*Résumé. L'auteur expose brièvement la législation régissant les constructions de la protection civile, les principes généraux de planification et les bases techniques. Il examine ensuite plus en détail les problèmes de planification, notamment la normalisation, la disposition et l'aménagement d'installations dans les ouvrages de protection. L'article s'achève par un aperçu des diverses phases d'extension prévues pour les ouvrages de protection des PTT.*

## **Stabilimenti di protezione delle PTT – Stabilimenti della protezione civile**

*Riassunto. Nel presente articolo, l'autore si sofferma brevemente sulla legislazione della protezione civile, sui principi generali della pianificazione e sulle basi tecniche. Egli effettua poi un esame approfondito della pianificazione, soprattutto della tipizzazione, dell'ordinamento, della struttura e dell'installazione di stabilimenti di protezione. Per terminare, l'autore informa sulle diverse fasi di estensione degli stabilimenti di protezione delle PTT.*

## **1 Einleitung**

Wir stehen vor der Notwendigkeit, uns mit der Tatsache abzufinden, dass der moderne Krieg längst nicht mehr eine nur militärische Angelegenheit ist. Die Umstellung auf die neuen Bedürfnisse einer umfassenden Landesverteidigung bereitete da und dort anfänglich etwas Mühe. Wenn heute von militärischer und ziviler Landesverteidigung gesprochen wird, versteht man darunter einerseits den Aufgabenbereich der bewaffneten Streitkräfte und der Militärverwaltung, andererseits die Massnahmen der zivilen Behörden zur Behauptung der Unabhängigkeit des Landes gegen aussen, zur Aufrechterhaltung von Ruhe und Ordnung im Innern sowie zum Schutze von Personen und Gütern. Militärische und zivile Landesverteidigung bilden ein Ganzes; sie sind gleichberechtigte Träger des Abwehr- und Durchhaltgedankens. Unter dem Zwang der Verhältnisse ist der Zivilschutz zu einer Aufgabe unserer Gemeinschaft geworden. Diese Aufgabe überträgt Behörden und Bürgern eine grosse Verantwortung. Für die Erfüllung der Zivilschutzpflicht – die möglichst weitgehende Erhaltung des Lebens und der wertvollsten Güter – müssen Opfer an Zeit und Geld erbracht werden. Dabei strebt man danach, die Zukunft und den Schutz unserer Bevölkerung in Kriegs- und Katastrophenzeiten nicht dem Zufall zu überlassen. Die Verantwortung, die über die gesetzliche Pflicht hinaus den vollen Einsatz unserer Gemeinschaft erfordert, ist heute weitgehend erkannt worden. Vor allem fördert man leistungsfähige Zivilschutzorganisationen in Gemeinden und Betrieben. Diese sind denn auch die Elemente, die für die Durchführung wirksamer Schutz-, Betreuungs- und Hilfsmassnahmen besorgt sind.

Im Rahmen der gesamten Zivilschutzmassnahmen stehen die baulichen Schutzvorkehrungen im Vordergrund des Interesses. Dies schon deshalb, weil sie den weitaus grössten Teil der bereitgestellten finanziellen Mittel beanspruchen oder weil praktisch jedermann früher oder später mit diesen Massnahmen konfrontiert wird, sei es im Zusammenhang mit einer Gemeindevorlage oder im Rahmen eines eigenen Bauvorhabens. Zum stärkeren Engagement jedes einzelnen hat bestimmt der im Zivilschutzkonzept 1971 verankerte Grundsatz beigetragen, demzufolge für jeden Einwohner der Schweiz ein Schutzplatz bereitzustellen ist. Allerdings wäre es unreal, von dieser Zielvorstellung abzuleiten, jedermann sei nun voll von der Notwendigkeit umfassender Schutzmassnahmen überzeugt. Notwendig war

es aber, ein überlebtes Kriegsbild durch ein – leider – neues zu ersetzen.

## **2 Gesetzgebung**

Nach dem Bundesgesetz über den Zivilschutz vom 23. März 1962 fällt dem *Bundesrat* die Oberaufsicht und die oberste Leitung zu. Er überwacht die Durchführung der Vorschriften und stellt sie nötigenfalls sicher.

Die sich aus diesem Gesetz ergebenden Aufgaben werden, soweit sie Bundessache sind, dem Eidgenössischen Justiz- und Polizeidepartement übertragen. Als Ausführungsorgan amtiert das diesem Departement angegliederte *Bundesamt für Zivilschutz*.

Für den Vollzug der vom Bund erlassenen und die Kantone betreffenden Vorschriften sind die *Kantone* verantwortlich. Sinngemäss haben die *Gemeinden* als Hauptträger des Zivilschutzes auf ihrem Gebiet für die Verwirklichung der vom Bund und den Kantonen vorgeschriebenen Massnahmen zu sorgen. Die *Betriebe* ihrerseits übernehmen für die Vorbereitung und Durchführung der ihnen vorgeschriebenen Massnahmen die Verantwortung.

Im Bundesgesetz über die baulichen Massnahmen im Zivilschutz vom 4. Oktober 1963 wird im Art. 2 unter anderem festgehalten:

In den der Baupflicht unterstellten Gemeinden haben die Hauseigentümer in allen mit Kellergeschossen versehenen Neubauten sowie bei wesentlichen Umbauten von Gebäuden mit Kellergeschossen Schutzräume mit entsprechenden Fluchtwegen zu erstellen. In speziellen Fällen sind Ausnahmen gestattet (Befreiung der Baupflicht).

Für die *PTT-Betriebe* ist in erster Linie die Verordnung über den Zivilschutz in den eidgenössischen Betrieben und konzessionierten Transportunternehmungen vom 22. Oktober 1965 richtungsweisend. Diese Verordnung gilt sowohl für die organisatorischen als auch für die baulichen Massnahmen. Die Verkehrsbetriebe des Bundes (SBB, PTT) erhalten laut Art. 29 dieser Verordnung an die Kosten vorgeschriebener und freiwilliger Massnahmen einen Bundesbeitrag von 50 %.

## **3 Konzeptionelle Annahmen und allgemeine Grundsätze für die Planung**

Für die Planung von Schutzmassnahmen ist es vorteilhaft, zwischen verschiedenen zeitlichen Phasen der

Schutzraumbenützung zu unterscheiden. Dazu werden die im Konzept 1971 des schweizerischen Zivilschutzes definierten Begriffe verwendet:

- Friedensphase
- Vorangriffsphase
- Angriffsphase
- Nachangriffsphase
- Instandstellungsphase

Die Gestaltung dieser Phasen ist einerseits durch die Kriegsbilder und andererseits durch die minimalen Überlebensbedingungen beeinflusst. Die Nachangriffsphase wird zudem noch von der Art des tatsächlich stattgefundenen Angriffs geprägt.

Die sich aus den verschiedenen Benützungsphasen ergebenden Anforderungen an die Schutzraumgestaltung stehen oft im Widerspruch zueinander. Je gründlicher sich deshalb der Projektverfasser mit diesen Fragen auseinandersetzt, desto eher gelangt er zu einer im Einzelfall ausgewogenen und wirtschaftlichen Lösung. Im allgemeinen werden Planung und Bemessung der Schutzbauten auf atomare Waffen ausgerichtet. Der Atomschutzbau bietet auch einen relativ guten Schutz gegen konventionelle, chemische und biologische Waffen. Allerdings ist die Benützung der Schutzbauten bei allfälligen kriegerischen Handlungen mit grossen Unsicherheiten behaftet, da weder der Zeitpunkt noch die näheren Umstände, besonders aber die tatsächlich auftretenden Waffenwirkungen, bekannt sind. So können die funktionellen Abläufe, die Belegungsdichte und -dauer, allenfalls sogar der Zweck der Bauten stark variieren. Die Möglichkeit eines flexiblen Einsatzes ist somit von grosser Bedeutung.

Die Schutzbauten sollen dem Überleben unter extremen Umweltbedingungen dienen. Der Komfort ist auf ein absolutes Minimum zu reduzieren; dies vor allem deshalb, weil komfortsteigernde Massnahmen meist empfindlich, störungsanfällig und kostspielig sind. Selbst die Friedensnutzung muss der Forderung nach Komfortreduktion unterstellt werden.

#### 4 Planungsgrundlagen

Mit der Inkraftsetzung der Technischen Weisungen für den privaten Schutzraumbau 1966 (TWP 66) auf den 1. Januar 1967 wurden einerseits die fundamentalen Begriffe der Schutzbautechnik vermittelt und andererseits Klarheit über die zu treffenden Massnahmen geschaffen. Ferner wurde mit der provisorischen Ausgabe 1973 der Technischen Weisungen für die Schutzbauten der Organisation und des Sanitätsdienstes (TWO) ein entscheidender Schritt zur Schliessung noch bestehender Lücken in den Vorschriften für den Vollzug der baulichen Massnahmen getan. Die beiden Technischen Weisungen bilden die notwendigen Unterlagen zur Bewältigung des grossen Bauvolumens des Zivilschutzes. Sie werden durch die Richtlinien, die die Erstellung von besonderen Schutzraumbauten (TWS) betreffen, vervollständigt.

Angesichts dieser umfassenden Planungsgrundlagen müsste in jedem Fall ein ausgewogenes und vertretbares Schutzkonzept erarbeitet werden können.

#### 5 Planung

Die Vielfalt der PTT-Schutzbauten ist nicht nur durch die Zahl der Objekte und deren unterschiedliche Zweckbestimmungen, sondern auch durch die verschiedenartigen Forderungen der zu treffenden Schutzmassnahmen gekennzeichnet.

Ausser dem Personenschutz muss bei den PTT-Betrieben vielfach ein Objektschutz (Anlageschutz) verwirklicht werden. Während das Konzept des Personenschutzes auf den Technischen Weisungen des privaten Schutzraumbaus basiert, zwingen die hohen Anforderungen des Objektschutzes öfters zu einer flexibleren Anwendung der Regeln der üblichen Schutzbautechnik.

In der Folge wird aber nicht über die Konzepte des Objektschutzes berichtet, sondern nur über den Planungsbereich des Personenschutzes.

In der Erfüllung dieser Aufgabe ist zwangsläufig der Realisierungsrhythmus der zu erstellenden Bauten bestimmend, wieweit und wie förderlich der Personenschutz bei den PTT vorangetrieben werden kann. Die PTT halten an ihrer Zielsetzung fest, in den nächsten zehn Jahren den Vollausbau mit einer Endkapazität von rund 45 000 Schutzplätzen (= 45 000 Personen) für ihr Personal sowie für Mieter und Kunden zu verwirklichen. Dabei besteht die Auflage, mit der Bereitstellung von Schutzplätzen rein zahlenmässig im unteren Grenzbereich zu bleiben. Bei einer kurzfristigen Überbelegung der Anlagen kann die Schutzplatzkapazität um rund 12 % erhöht werden.

#### 51 Schutzzumfang – Schutzgrad

Die Begriffe Schutzzumfang und Schutzgrad, die bei jeder Planung primär auftreten und für ein Schutzkonzept richtungsweisend sind, können kurz folgendermassen definiert werden.

Der Schutzzumfang muss der Gesamtheit aller Waffenwirkungen Rechnung tragen. Diese unterteilen sich in

- Hitze- und Lichtstrahlung
- Radioaktive Strahlung
- Luftdruck und Erschütterung
- Trümmer und Splitter
- Brandwirkung
- Einwirkungen chemischer und biologischer Waffen

Der Schutzgrad gibt das Ausmass des Schutzes gegen jede einzelne Waffenwirkung des Schutzzumfangkataloges an.

Der 1-atü- beziehungsweise der 3-atü-Schutzraum widersteht unter anderem den Wirkungen von Atomwaffen in jener Entfernung, in der der maximale Luftüberdruck 1 atü oder 3 atü beträgt. Die Bombenkaliber und Distanzen von *bodennahen Explosionen*, bei welchen Drücke von 1 atü oder 3 atü auftreten, sind in *Tabelle I* zusammengestellt.

*Figur 1* zeigt die Stärke dieses allseitig wirkenden Überdruckes als Funktion der Distanz vom Explosionszentrum für je eine in Bodennähe explodierende Bombe von einem 1-kt- und 1-Mt-Energieäquivalent.

**Tabelle I. Drücke verschiedener Atombombenkaliber**

Energieäquivalent	Distanzen bei 1 atü	Distanzen bei 3 atü
1 kt	0,3 km	0,2 km
10 kt	0,6 km	0,3 km
100 kt	1,2 km	0,7 km
1 Mt	2,6 km	1,5 km
10 Mt	5,6 km	3,2 km
100 Mt	12,0 km	7,0 km

1 kt = 1 Kilotonne = Energieäquivalent von 1000 t Sprengstoff (TNT)  
1 Mt = 1 Megatonne = Energieäquivalent von 1 Mio t Sprengstoff (TNT)

Zum Vergleich: Bombenexplosionen über Hiroshima (1945) 12 kt, über Nagasaki (1945) 22 kt

## 52 Schutzraumkategorien

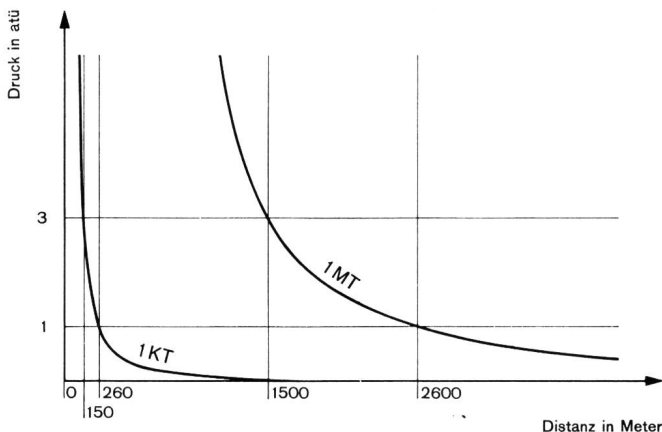
Die Schutzkonzeptionen der PTT basieren auf den Technischen Weisungen für den privaten Schutzraumbau (TWP 66) oder bei Sammelschutzräumen den TWS. Der geforderte Standardschutzgrad von 1 atü wird, mit Ausnahme einiger Spezialbauten mit erhöhtem Schutzgrad, eingehalten.

In der Kategorie «konventioneller Schutzraumbau» (TWP-Schutzräume) unterscheiden wir zwei Schutzraumarten:

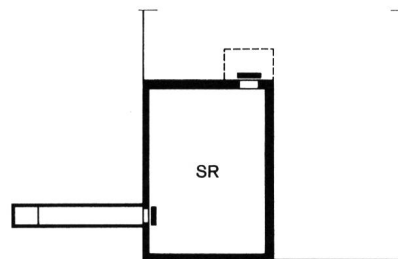
- Den Einzelschutzraum mit einem Fassungsvermögen bis zu 50 Personen (Fig. 2). Er kommt hauptsächlich in kleineren Postgebäuden, in Telefonzentralen sowie in Mehrzweckanlagen zur Anwendung.
- Die Schutzraumgruppe, die in Einzelzellen zu maximal 50 Personen unterteilt und auf ein Fassungsvermögen von insgesamt 200 Personen begrenzt ist (Fig. 3). Ein Schutzkonzept kann aus mehreren Raumgruppen bestehen. Jede muss aber über einen eigenen Zugang und die entsprechenden Fluchtmöglichkeiten verfügen. Die Anwendung erstreckt sich auf grosse Post-, Fernmelde- und Verwaltungsbauten sowie auf regionale Materiallager mit einer Schutzplatzkapazität von maximal 500 Personen.

Kategorie «spezielle Schutzraumbauten» (TWS), Sammelschutzraum:

Sammelschutzräume sind technisch durch ihre Grösse zwischen 500...4000 Personen definiert. Sie werden vor al-



**Fig. 1**  
Spitzenüberdruck als Funktion der Distanz vom Explosionszentrum bei einer bodennahen Explosion



**Fig. 2**  
Einzelschutzraum

lem dort erstellt, wo ein Schutzplatzdefizit besteht, beispielsweise in einem bestimmten Siedlungsgebiet oder in Altstadtzonen. Mit wenigen Ausnahmen werden sie als Mehrzweckanlagen konzipiert und weisen fast durchwegs den Standardschutzgrad von 1 atü auf.

Besonders bei der Planung von Personenschutzanlagen in Postbetriebszentren hat sich gezeigt, dass von der üblichen TWP-Konzeption abgewichen werden muss, da die Schutzplatzziffern zumindest zum Teil in den «Grenzbereich Sammelschutzraum» fallen. Auf die Zusammenballung von mehr als drei Schutzraumgruppen ist schon deshalb zu verzichten, weil die Erstellungskosten kaum in vernünftigem Rahmen gehalten werden können. Zudem beeinträchtigen in Friedenszeiten allzu viele Einzelzellen die zweckmässige Nutzung.

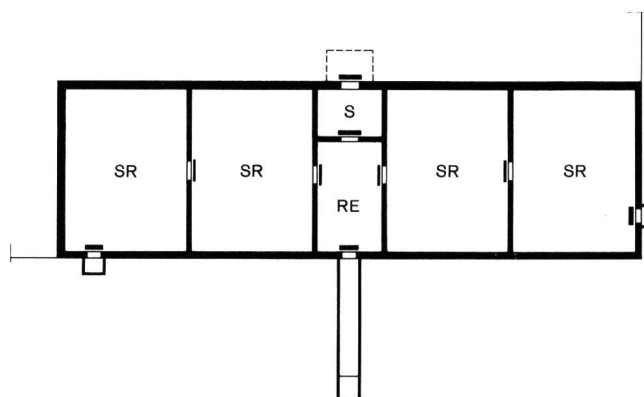
Figur 4 zeigt die Disposition eines Sammelschutzraumes für 1000 Personen in einem Postbetriebsgebäude mit besonderen Vorkehrungen für die Nutzung in Friedenszeiten:

- Zufahrt mit Hubstapler
- Abschlusswände in der Längsachse der Einzelzellen sind demontabel, dadurch ergeben sich grossräumige Nutzungsflächen

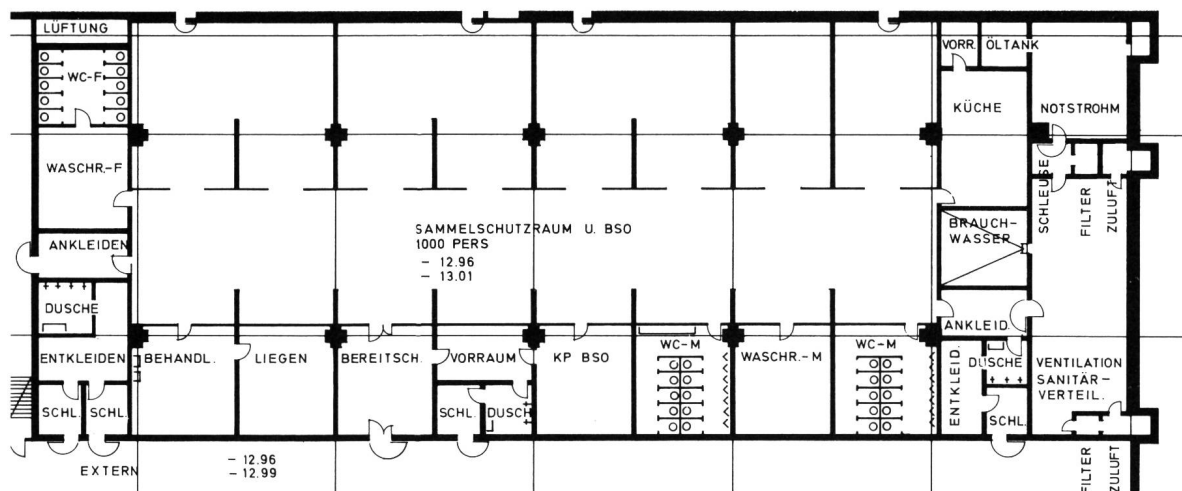
## 53 Bemessungskriterien

Durch die Bemessung der Tragkonstruktion einer Schutzanlage auf die Hauptwirkungen der Atomwaffe (A-Waffe) ist zugleich ein genügender Schutz gegen praktisch alle anderen möglichen Wirkungen dieser Waffe gewährleistet. Für die Schutzhülle und die Tragkonstruktion sind dabei folgende Hauptwirkungen zu berücksichtigen:

- Mechanische Wirkung von A-Waffen
- Primäre Kernstrahlung



**Fig. 3**  
Schutzraumgruppe



**Fig. 4**  
**Sammelschutzraum**

Für die *Bemessung und Konstruktion* der Einrichtungen und Einbauten einer Schutzanlage sind die nachgenannten Hauptwirkungen massgebend:

- Mechanische Wirkung von A-Waffen, in diesem Fall nur die Erschütterung
- Elektromagnetischer Impuls (electromagnetic pulse = EMP)

Während die Erschütterungsbeanspruchungen (Schockbeanspruchungen) auf alle Einrichtungen wirken, sind durch den elektromagnetischen Impuls nur gewisse elektrisch leitende Komponenten einer Anlage gefährdet. In der gesamten Planung dürfen aber auch die folgenden, sekundären Wirkungen nicht ausser acht gelassen werden:

- Überschwemmungen kleineren Ausmasses durch Bruch von Kanalisationen oder Stau von Bächen und Kanälen durch Trümmer
- Flutwellen in ufernahen und talwärts gelegenen Gebieten durch Atomexplosionen in Seen (Wasserschwall) und länger andauernde Flutwellen bei der Zerstörung von Staudämmen, sofern die Gefahr nicht durch vorsorgliches Absenken des Stausees vermieden wird
- Grundbruchgefahr in erschütterungsempfindlichem Untergrund, zum Beispiel an Seeufern
- Erdbehrschgefahr

## 54 Gestaltung

Für die Wirtschaftlichkeit von massgebender Bedeutung sind die Lagewahl und die Grundrissanordnung. TWP- und TWS-Personenschutzanlagen sollen, wenn immer möglich, innerhalb eines Gebäudegrundrisses, und zwar untergeschossig, angeordnet werden. Die örtlichen Gegebenheiten sind so auszunützen, dass sich für die Anlage ein optimaler Schutz ergibt. In Gebäudeecken konzentrierte Schutzanlagen bringen beispielsweise den Vorteil erdbehrhrter Wände. Dadurch kann die Konstruktionsstärke der Schutzraumhülle minimal gehalten und die von den Schutzrauminsassen produzierte Wärme besser abgeleitet werden. Sofern es die betrieblichen Konzepte in PTT-Zweckbauten zulassen, sollen die Schutzanlagen jeweils in angemessener Entfernung von potenziellen Brandherden, wie Oel- und Benzintanks, Ansammlungen von Motorfahrzeugen und Lagern brennbarer Stoffe, eingeplant werden.

Dadurch werden auch wesentlich bessere Voraussetzungen für die Gestaltung der Fluchtwege und Frischluftzuführungen für die Schutzräume geschaffen.

Als Schutzanlagen im Grundwasser werden solche bezeichnet, bei denen der höchste auftretende Grundwasserspiegel mehr als 50 cm über der Oberkante des Schutzraumbodens liegt. Im Grundwasser liegende Bauteile sind auf einen um 20 % erhöhten Druck zu dimensionieren und ausserdem mit einer wasserdichten, flexiblen Isolation zu versehen. Die Notausgänge müssen über dem höchsten Grundwasserstand ausmünden. Oberirdisch ausgeführte Schutzbauten bei hochliegendem Grundwasserspiegel bilden die Ausnahme.

Die Zahl der zu schützenden Personen, und zwar basierend auf einem Platzbedarf von 1 m<sup>2</sup> Grundfläche oder 2,5 m<sup>3</sup> Rauminhalt je Person, legen das Ausmass der Schutzanlage fest. Dadurch ist auch die Einordnung in die entsprechende Schutzraumkategorie gegeben. Die Schutzplatzziffern sind bestimmend für zusätzliche Raumforderungen, wie Beschränkung auf Schleusen und Reinigungsräume in Schutzraumgruppen oder Ausweitung auf Diesel- und Klimaanlage in grösseren Sammelschutzräumen. In Personenschutzanlagen, die einer Betriebsschutzorganisation unterstehen, müssen Materialmagazine, und in Einzelfällen künstliche Löschwasserbezugsorte, eingeplant werden.

Da nicht an alle Räume die gleichen Anforderungen bezüglich Schutz gegen Waffenwirkungen, im besonderen die primäre Kernstrahlung, gestellt werden müssen, kann bei entsprechender Anordnung der weniger exponierten technischen Räume, der erforderliche Schutz einfacher verwirklicht werden.

## 55 Eingangsbauwerk und Schutzraumabschlüsse

Zahl und Grösse der Öffnungen in der Schutzraumhülle sind auf ein Minimum zu beschränken, da jene das schwächste Glied des Schutzraumsystems bilden. Der Schleuse kommt deshalb für die Sicherheit der Anlage eine grosse Bedeutung zu. In erster Linie ist sie als *Druckschleuse* gedacht, bei der die Panzertüren, die druckseitig angeschlagen sind, nie gleichzeitig geöffnet werden dürfen. Die Schleuse wird dauernd mit Abluft aus den Schutzräumen durchspült. Bei Schutzräumen (Fig. 3) mit



51 und mehr Schutzplätzen ist der Einbau einer Schleuse obligatorisch. Bei Schutzräumen mit einem Fassungsvermögen von über 100 Personen wird zudem ein *Reinigungsraum*, der als Mehrzweckraum gedacht ist, verlangt. Die Entstrahlung kann ohne weiteres in diesem Raum erfolgen, hingegen ist die Entgiftung bei den neuen, hochwirksamen chemischen Kampfstoffen der kurzen Zeit wegen, die für die Entgiftung noch zur Verfügung steht, eher fraglich. In Grossanlagen müssen, zum beschleunigten Bezug des Schutzraumes, zusätzliche Schleusen und Reinigungsräume vorgesehen werden (Fig. 4). *Schutzraumabschlüsse* werden unterschieden in solche, die zum Abschluss der Öffnungen in der Schutzraumhülle dienen und den mechanischen, strahlungsbedingten und betrieblichen Anforderungen zu genügen haben und in jene, die innerhalb der Schutzraumhülle in Zwischenwänden vorgesehen werden. Letztere sind nur den mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt, die durch die Erschütterung des Bauwerkes verursacht werden.

## 56 Belüftungs-, Sanitär- und Elektroinstallationen

Die Planung der Belüftungs-, Sanitär- und Elektroinstallationen steht in engem Zusammenhang mit der baulichen Planung von Schutzanlagen, wobei diese Installationen bestimmten Waffenwirkungen ebenso ausgesetzt sind wie die Schutzraumhülle. Für die technischen Einrichtungen werden besondere Bemessungsvorschriften, die unter anderem über waffenwirkungssichere Konstruktionen orientieren, angewendet.

### Belüftung

Damit im Innern von Schutzräumen auch während einer längeren Belegung physiologisch zumutbare Verhältnisse gewährleistet sind, müssen alle Schutzräume mit Belüftungseinrichtungen ausgerüstet werden. An diese werden folgende Bedingungen gestellt:

- Genügende Zufuhr sauerstoffhaltiger Luft
- CO<sub>2</sub> und
- überschüssige Wärme sowie Feuchtigkeit aus dem Schutzraum abführen
- Die Möglichkeit für eine Beheizung des Schutzraumes in minimalem Umfang sicherstellen

Die Belüftungsanlage muss ausserdem chemische und biologische Kampfstoffe sowie radioaktiven Ausfall vom Schutzraum fernhalten und gegen Druckwellen, Erdstösse und elektromagnetische Impulse selbst gesichert sein.

- *Frischluftbetrieb.* Während aller Phasen mit unvergifteter und unverseuchter Aussenluft wird der Schutzraum mit Frischluft künstlich belüftet, und zwar mit einer vorgeschriebenen Luftmenge von 6 m<sup>3</sup> je Stunde und Schutzplatz, was etwa 2400 l/m<sup>3</sup> Schutzrauminhalt entspricht. Die Frischluft wird bei dieser Belüftungsart lediglich über ein Vorfilter geführt, das den radioaktiven Staub genügend zurückhält.
- *Filterbetrieb.* Bei Gefahr oder Vorhandensein chemischer oder biologischer Kampfstoffe in der Aussenluft muss die Frischluft nach dem Vorfilter zusätzlich über ein Gasfilter geführt werden. Dieses besteht aus einem Aerosolfilter und einem Aktivkohleteil und hält feinste Partikel biologischer und chemischer Kampfstoffe zu-

**Tabelle II. Zuordnung der Belüftungseinrichtungen**

Anzahl Schutzplätze <sup>1</sup>	Typenbezeichnung der Belüftungseinrichtung	Min. Luftraten Frischluftbetrieb m <sup>3</sup> /h	Filterbetrieb m <sup>3</sup> /h	Art des Ventilatorantriebes	Leistungsbedarf Watt
7	VA 20 <sup>2</sup>	40	20	Handantrieb	40
13	VA 40	80	40	Hand- und Elektroantrieb	50
25	VA 75	150	75	Hand- und Elektroantrieb	60
50	VA 150	300	150	Hand- und Elektroantrieb	120

<sup>1</sup> In Ausnahmefällen dürfen diese Schutzplatzzahlen um maximal 10 % erhöht werden

<sup>2</sup> Nur für Einfamilienhäuser

rück. Während des Filterbetriebes wird eine reduzierte Frischluftmenge von 3 m<sup>3</sup> je Stunde und Schutzplatz durchgesetzt, was etwa 1200 l/m<sup>3</sup> Schutzrauminhalt entspricht. Diese Luftmenge genügt jedoch, um die CO<sub>2</sub>-Konzentration – selbst bei Überbelegung – in sicheren Grenzen zu halten.

- *Belüftungssysteme.* Im Gegensatz zur Anwendung des normierten *Kleinbelüftungssystems* in Einzelschutzräumen und Schutzraumgruppen (Tab. II) werden in Schutzbauten mit hohen Schutzplatzziffern, wie geschützten Operationsstellen und Notspitälern, *zentrale Belüftungsanlagen* mit Zusatzeinrichtungen für Heizung, Entfeuchtung und Kühlung eingeplant. Notstromversorgungsanlagen müssen hier ebenfalls vorgesehen werden. Mit der Belüftung der Schutzräume wird gleichzeitig ein Überdruck erzeugt. Dieser soll 5...25 mm WS betragen.

### Sanitäre Einrichtungen

Beim privaten Schutzraumbau, der ohne Notstromversorgung ausgerüstet ist, beschränken sich die sanitären Einrichtungen auf Toiletten- und teilweise Duschen- und Waschanlagen. In grösseren Sammelschutzräumen sowie in einzelnen Anlagen, die einer Betriebsschutzorganisation (BSO) unterstellt sind, findet man erweiterte Wasserversorgungen wie Küchen-, Trink- und Gebrauchswassertanks mit den notwendigen Pumpen und Aufbereitungsanlagen. Eine Notstromversorgung sichert bei Netzausfall den Betrieb. Soweit möglich, müssen die Einrichtungen den zu erwartenden, durch Waffenwirkungen ausgelösten Erschütterungen und Verschiebungen widerstehen. Diesen Kräften versucht man entgegenzuwirken, indem man die Verankerungen jeweils verstärkt und allseitig wirkende Stossdämpfer gegen Schocks einbaut.

Für die Festlegung des Wasserbedarfs muss unterschieden werden zwischen dem Normalwasserverbrauch für Versorgung bei intaktem örtlichen Wasserversorgungsnetz und dem Wasserverbrauch bei dessen Zerstörung. In der Regel unterliegt der Normalwasserverbrauch keiner Rationierung; der Notwasserverbrauch hingegen muss streng eingehalten werden, geht es doch darum, die Vorratshaltung für 14 Tage zu gewährleisten.

### Stromversorgung

Die Stromversorgung erfolgt friedens- und kriegsmässig über das Netz, bei dessen Ausfall gegebenenfalls über

Notstrom, sofern diese Einrichtung vorhanden ist. Für die Planung abzuklären sind: Beleuchtung, Orientierungsbeleuchtung, Notbeleuchtung, Steckdosen, Kraftanschlüsse, elektrische Apparate und Motoren, Alarm- und Übermittlungseinrichtungen sowie Türüberwachungsanlagen.

Während die elektrischen Installationen bei Einzelschutzräumen und Schutzraumgruppen sich meist auf Beleuchtung und Belüftung ausrichten, erfordern Grossanlagen und Schutzbauten der Organisation umfassendere Massnahmen der Energieversorgung

Die elektrischen Installationen sind bei einem Einsatz von Atomwaffen durch Druck, Hitze- und Primärstrahlung nicht gefährdet, dagegen wirkt sich der elektromagnetische Impuls (EMP) schädigend auf elektrisch leitende Systeme aus. EMP-Gegenmassnahmen sind technisch möglich.

## 57 Innenausbau

Es ist durchaus normal, wenn ein Mensch unter dem Druck einer Extremsituation im Schutzraum von einem gewissen Unbehagen befallen wird. Jeder Mehraufwand in einem nur minimal eingerichteten Raum bedeutet daher eine Komfortsteigerung. Schon die bescheidene Grundbeleuchtung, die separierte Toilette, die eigene Liegestelle, das Wissen, dass ein Notvorrat und eine Schutzraumapotheke vorhanden sind, verbessern sein Verhalten in der Schutzraumgemeinschaft. Auch mit einer funktionell richtigen Farbgebung kann man wesentlich dazu beitragen, dem Schutzraum die wünschbare, zwar bescheidene wohnliche Note zu verleihen. Dies ist besonders in subjektiver Hinsicht und damit für das psychologische Befinden des einzelnen von grosser Bedeutung.

## 6 Ausbauphasen – Kostenaufwand

Nicht nur Gesetze, Verordnungen und Weisungen begrenzen den Umfang der baulichen Massnahmen im Zivilschutz, sondern ebenso sehr die finanziellen Mittel. Wenn die Zielsetzung der PTT-Betriebe dahin geht, in naher Zukunft Schutzplätze für 45 000 Personen bereitzustellen — also den Vollausbau zu verwirklichen —, so spielen dabei die finanziellen Aspekte eine wichtige Rolle.

Bis heute wurden mit einem Kostenaufwand von 14,2 Mio Franken in einer ersten Ausbauphase rund 680 Schutzbauten verschiedener Kategorien erstellt. Gegen 27 000 Personen können in diesen Anlagen geschützt werden. Ferner verfügen die PTT über 3500 Schutzplätze in Bauten, die als «Vorläufer» der modernen Schutzbautechnik erstellt wurden. Es sind Behelfsschutzräume, die einen reduzierten Druckschutz von 0,3...0,5 atü aufweisen. Deren Erstellungskosten betrugen 1,3 Mio Franken.

In einer zweiten Ausbauphase, die sich über ungefähr zehn Jahre erstrecken wird, soll nun der Vollausbau angestrebt werden. Man rechnet mit Kosten von 12 Mio Franken. Unberücksichtigt sind dabei die Beitragsleistungen des Bundes, die, bleiben die Beitragsquoten unverändert, rund 6 Mio Franken betragen.

## 7 Schlussbetrachtungen

Der bauliche Zivilschutz ist ständig neuen sowohl auf Forschungsergebnissen als auch auf Erfahrungswerten beruhenden Erkenntnissen ausgesetzt. Es könnte sich deshalb hier niemals darum handeln, etwas Endgültiges oder Vollständiges auszusagen, sondern wir wollten lediglich Probleme, Zusammenhänge, Aufgaben und Zielsetzungen transparent aufzeigen. Dies geschah auch in der Absicht, für die weitgespannten Schutzmassnahmen, die für die Sicherheit des Menschen getroffen werden, das nötige Vertrauen zu wecken.

## Bibliographie

- Bundesgesetz über den Zivilschutz vom 23. März 1962.
- Verordnung über den Zivilschutz vom 24. März 1964.
- Bundesgesetz über die baulichen Massnahmen im Zivilschutz vom 4. Oktober 1963.
- Verordnung über die baulichen Massnahmen im Zivilschutz vom 15. Mai 1964.
- Verordnung über den Zivilschutz in den eidgenössischen Betrieben und konzessionierten Transportunternehmungen vom 22. Oktober 1965.
- EJPD/Bundesamt für Zivilschutz, Technische Weisungen für den Privaten Schutzraumbau (Auflage 1966).
- EJPD/Bundesamt für Zivilschutz, Technische Weisungen für die Schutzbauten der Organisation und des Sanitätsdienstes (provisorische Ausgabe 1973).