

# **TW SCHOCK 1995**

---

Technische Weisungen für die  
Schocksicherheit von Einbauteilen  
in Zivilschutzbauten

---

© by Bundesamt für Zivilschutz, Bern 1995

Alle Urheber- und Verlagsrechte vorbehalten. Ohne Einwilligung des Bundesamtes für Zivilschutz ist das Reproduzieren durch Druck, Photokopie, Mikrofilm oder irgendein anderes Verfahren, auch auszugsweise, untersagt.

---

**Technische Weisungen  
für die Schocksicherheit von Einbauteilen in Zivilschutzbauten**

vom 23. März 1995

---

*Das Bundesamt für Zivilschutz (BZS),*

gestützt auf Artikel 20 Absatz 2 des Schutzbautengesetzes vom 4. Oktober 1963<sup>1)</sup>,

auf Artikel 5 Absatz 1 des Zivilschutzgesetzes vom 17. Juni 1994<sup>2)</sup> und auf Artikel 4 der Verordnung des Bundesrates vom 19. Oktober 1994<sup>3)</sup> betreffend Schutzzumfang und Schutzgrad der Zivilschutzbauten,

*erlässt folgende Weisungen:*

**Art. 1**

Die nachstehenden Technischen Weisungen für die Schocksicherheit von Einbauteilen in Zivilschutzbauten vom 23. März 1995 ersetzen die TW Schocksicherheit 1980<sup>4)</sup> und treten am 1. Januar 1996 in Kraft.

Diesen Weisungen widersprechende Bestimmungen in den TWP, TWO und TWS sind ab dem 1. Januar 1996 aufgehoben.

**Art. 2**

Ab 1. Januar 1996 dürfen nur noch solche Einbauteile zur Prüfung der Schocksicherheit vorgelegt werden, die diesen Technischen Weisungen entsprechen.

**Art. 3**

Früher zugelassene, prüfpflichtige Einbauteile dürfen bezüglich den Anforderungen der Schocksicherheit so lange geliefert werden, bis die gültige Genehmigung abgelaufen ist. Nach Ablauf der Genehmigung gilt Artikel 2.

**Art. 4**

Das Bundesamt für Zivilschutz veröffentlicht jährlich nachgeführte Listen der typen-, schock- und EMP-genehmigten Einbauteile und Dübel sowie der für eine schocksichere Befestigung von Belüftungseinrichtungen zu verwendenden Dübeltypen, deren Grösse und Anzahl.

BUNDESAMT FÜR ZIVILSCHUTZ

Der Direktor

Paul Thüning

---

<sup>1)</sup> SR 520.2; AS 1994 2667; MZS 65 19

<sup>2)</sup> SR 520.1; AS 1994 2626; MZS 65 1

<sup>3)</sup> SR 520.23; AS 1994 2676; MZS 65 53

<sup>4)</sup> MZS 36 24

---

# Vorwort

Die vom BZS erlassenen technischen Weisungen für die Erstellung und Erneuerung der Zivilschutzbauten erfordern eine schocksichere Ausführung und Anordnung deren Einbauteile. Ebenso sind in weiteren Dokumenten des BZS Anforderungen betreffend die Schocksicherheit gestellt, wie z.B. in den technischen Pflichtenheften für bestimmte Einbauteile oder in technischen Anforderungen für vom BZS beschafftes Material.

Die vorliegenden “TW Schock 1995” ersetzen die TW Schocksicherheit aus dem Jahre 1980. Sie berücksichtigen die bisher gemachten Erfahrungen aus der Praxis. Diese Weisungen berücksichtigen auch die in der Zwischenzeit erfolgte, rechtlich verankerte Vereinheitlichung des Schutzgrades (Basischutz) für alle Zivilschutzbauten. Dieser entspricht ungefähr dem bisherigen Schutzgrad von 1 bar.

Die TW Schock 1995 regeln im Kapitel 1 den “administrativen Ablauf” und erläutern im Kapitel 2 die “technischen Grundlagen” für die Prüfung der Schocksicherheit von prüfpflichtigen Einbauteilen. In Ergänzung hierzu werden im Kapitel 3 “Einbaurichtlinien” für die Verwendung der schocksicheren Einbauteile in Zivilschutzbauten angegeben.

In den Anhängen sind folgende Unterlagen enthalten:

- Bezeichnung der Einbauteile mit ihren Anforderungen an die Schocksicherheit;
- Hinweise zum vereinfachten rechnerischen Nachweis von Befestigungen;
- Konstruktions- und Montageanleitungen zur Schocksicherheit für “nicht-prüfpflichtige Einbauteile”.

Die TW Schock 1995 richten sich in den ersten beiden Kapiteln primär an die Hersteller und Lieferanten von Einbauteilen, sowie an die mit der Prüfung und Genehmigung von Einbauteilen betrauten Stellen. Das dritte Kapitel der Weisungen enthält Angaben zur Schocksicherheit von Einbauteilen für die mit der Realisierung von Zivilschutzbauten betrauten Planer und Unternehmer sowie für die zuständigen Vollzugs- und Kontrollorgane.

---

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Administrative Hinweise</b>	9
1.1. Geltungsbereich	9
1.2. Übersicht zur Beurteilung der Schocksicherheit	10
1.3. Prüfkategorien	10
1.4. Zuständigkeiten und Ablauf	11
1.5. Vorgehen zum Nachweis der Schocksicherheit	12
1.6. Technische Unterlagen zur Prüfung der Schocksicherheit	13
1.7. Gültigkeit, Kontrollen, Änderungen und Erneuerung der Genehmigung	14
1.8. Genehmigung von Dübeln und Verankerungssystemen für schocksichere Befestigungen	15
1.9. Verrechnung der Prüfungen, Haftung	16
<b>2. Technische Hinweise</b>	17
2.1. Grundsätze zur Schocksicherheit	17
2.2. Prüfungsarten	18
2.3. Schockprüfkriterien	19
2.4. Prüfbericht	21
2.5. Konformitätsbescheinigung	21
2.6. Genehmigung	21
<b>3. Einbaurichtlinien</b>	23
3.1. Prüfpflichtige Einbauteile	23
3.2. Nicht-prüfpflichtige Einbauteile	23
3.3. Dübelbefestigungen und andere Verankerungen	24
<b>Anhang A1: Zuordnung der Einbauteile</b>	27
A1.1. Allgemeines	27
A1.2. Bauliches	27
A1.3. Sanitär , Wasser und Abwasser	28
A1.4. Belüftung	29
A1.5. Elektroeinrichtungen	30
A1.6. Notstromanlagen	30
A1.7. Übermittlungseinrichtungen	31
A1.8. Feste Einrichtungen und Liegestellen	32
A1.9. Medizinalgasversorgung und sanitätsdienstliche Einrichtungen	32
<b>Anhang A2: Vereinfachter rechnerischer Nachweis der schocksicheren Befestigung</b>	33
A2.1. Grundlagen	33
A2.2. Berechnungsbeispiel	34

---

<b>Anhang A3: Konstruktions- und Montagevorschriften</b>	
<b>für nicht-prüfpflichtige Einbauteile</b>	<b>37</b>
A3.1. Luftleitungen saugseitig sowie alle übrigen Luftleitungen im Ventilations- und Maschinenraum	37
A3.2. Luftverteilungen druckseitig und Abluftleitungen ausserhalb des Ventilations- und Maschinenraumes	45
A3.3. Wasser-Verteilbatterien für TWO- und TWS-Schutzbauten	46
A3.4. Leitungen (Wasser, Abwasser)	47
A3.5. Öltank, Kraftstoffversorgung	48
A3.6. Befestigung von nicht-prüfpflichtigen Apparaten und Geräten (Lüftung und Sanitär)	48
A3.7. Feste Einrichtungen und Liegestellen	50
A3.8. Medizinalgasversorgung und sanitätsdienstliche Einrichtungen	51

---

---

# 1. Administrative Hinweise

## 1.1. Geltungsbereich

---

Die vorliegenden Weisungen betreffen die Schocksicherheit von Einbauteilen für Zivilschutzbauten bei Waffenwirkungen. "Einbauteile für Zivilschutzbauten" sind:

- die technischen Einrichtungen und deren Komponenten für die Medien<sup>1)</sup> sowie sogenannte feste Einrichtungen für Zivilschutzbauten;
- das vom BZS beschaffte Material.

Die Einbauteile für Zivilschutzbauten sind in den folgenden technischen Weisungen und Pflichtheften des BZS definiert und im Anhang A1 zusammengestellt:

- Technische Weisungen für den Pflichtschutzraumbau (TWP);
- Technische Weisungen für spezielle Schutzräume (TWS);
- Technische Weisungen für die Schutzanlagen der Organisation und des Sanitätsdienstes (TWO);
- Technische Weisungen für die Erneuerung von Schutzräumen bis zu 200 Schutzplätzen (TWE Schutzräume);
- Technische Weisungen für die Erneuerung von Schutzanlagen und speziellen Schutzräumen (TWE Schutzanlagen);
- Weisungen des BZS betreffend den Bau von Schutzräumen für Kulturgüter;
- Technische Weisungen für den EMP-Schutz der elektrischen Energieversorgung von Zivilschutzbauten (TW EMP);
- Technische Pflichtenhefte des BZS für bestimmte Einbauteile;
- Technische Anforderungen für vom BZS beschafftes Material.

Sinngemäss können die TW Schock 1995 auch für Einbauteile anderer Schutzbauten der Gesamtverteidigung mit Basisschutz angewendet werden. Anträge für die Prüfung dieser Einbauteile sind direkt an das AC-Laboratorium der Gruppe für Rüstungsdienste (GRD), Spiez zu richten. Das BZS erteilt keine Genehmigung.

---

- 1) Unter Medien im Sinne dieser Weisungen werden die Belüftung, die Wasserversorgung, die Abwasserentsorgung, die elektrische Energieversorgung, die Übermittlung sowie die Medizinalgasversorgung verstanden.

## 1.2. Übersicht zur Beurteilung der Schocksicherheit

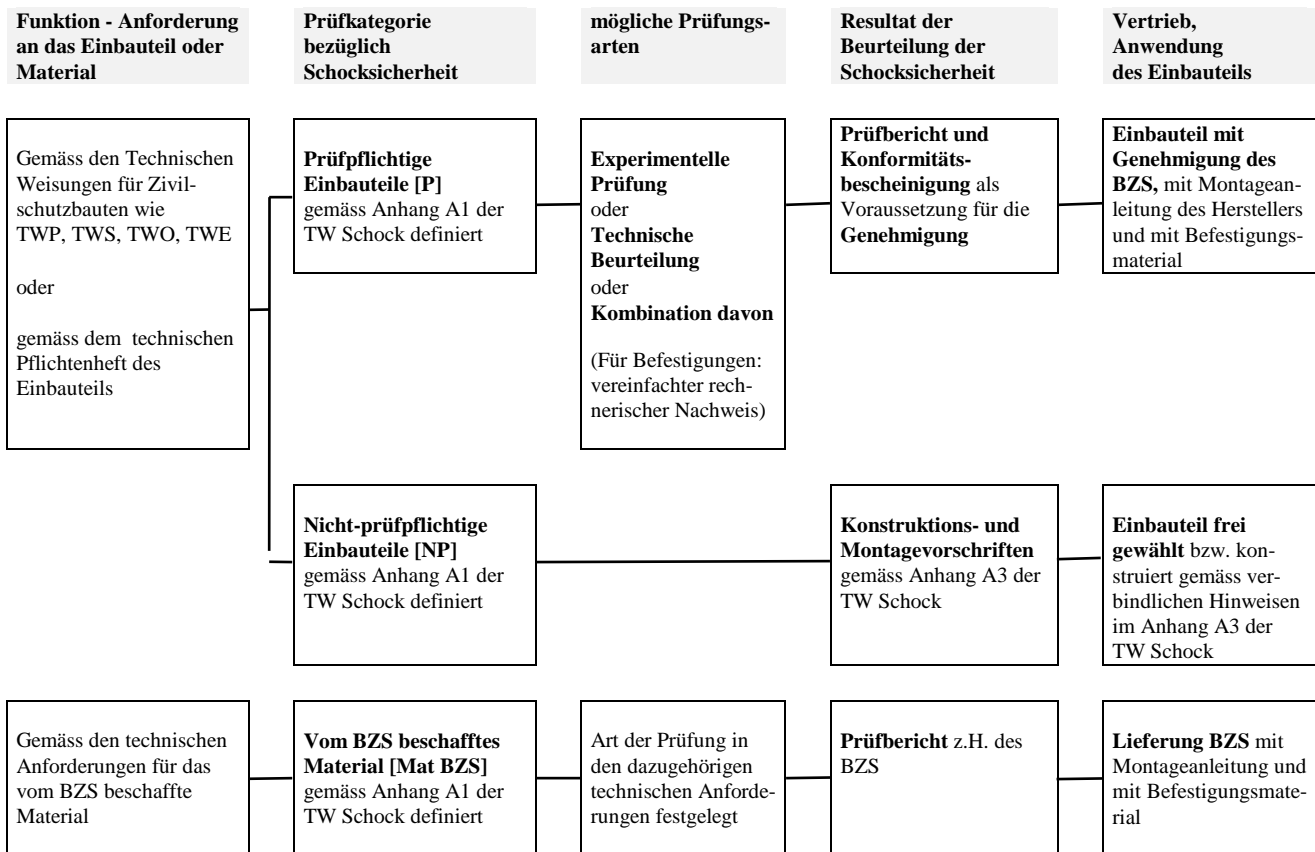


Fig 1.2-1 Übersicht zur Beurteilung der Schocksicherheit

## 1.3. Prüfkategorien

Die Einbauteile von Zivilschutzbauten sind in folgende Prüfkategorien eingeteilt:

- **Dezentral beschaffte Einbauteile**  
Bei dezentral beschafften Einbauteilen wird zwischen prüfpflichtigen und nicht prüfpflichtigen unterschieden.
  - **Prüfpflichtige Einbauteile [P]**  
Diese werden individuell geprüft. Ihre Verwendung in Zivilschutzbauten setzt eine Genehmigung des BZS voraus.
  - **Nicht-prüfpflichtige Einbauteile [NP]**  
Die Schocksicherheit dieser Einbauteile ist durch Konstruktions- und Montageanleitungen sowie durch Hinweise zur Auswahl des Materials garantiert. Für deren Einbau ist keine Genehmigung des BZS erforderlich.
- **Vom BZS beschafftes Material [Mat BZS]**  
Das vom BZS beschaffte Material ist hinsichtlich Schock bereits geprüft.



Die Beurteilung von Einbauteilen bezüglich den Schockwirkungen schliesst nicht aus, dass sie gegebenenfalls auch bezüglich anderer Wirkungen bzw. Anforderungen zu prüfen sind.

Der **Anhang A1** dieser Weisungen enthält eine Liste der Einbauteile mit Angaben über die Zuordnung zur Prüfkategorie, von Anforderungen an die Schocksicherheit und über Hinweise zum Einbau. Bei nicht aufgeführten oder nicht eindeutig zuzuordnenden Einbauteilen entscheidet das BZS nach Anhören der Prüfstelle von Fall zu Fall über entsprechende Anforderungen.

#### 1.4. Zuständigkeiten und Ablauf

Die **Abteilung Bauliche Massnahmen des Bundesamtes für Zivilschutz** ist für die Genehmigung von Einbauteilen für Zivilschutzbauten zuständig.

Für den Einbezug der Aspekte der Schocksicherheit für das vom BZS beschaffte Material ist die **Abteilung Material des Bundesamtes für Zivilschutz** zuständig.

Das **AC-Laboratorium Spiez (ACLS) der Gruppe für Rüstungsdienste** - nachstehend "Prüfstelle" genannt - führt im Auftrag des Bundesamtes für Zivilschutz die erforderlichen Prüfungen der Schocksicherheit durch.

Die in diesem Kapitel 1 erwähnten Aktivitäten beziehen sich ausschliesslich auf prüfpflichtige Einbauteile [P].

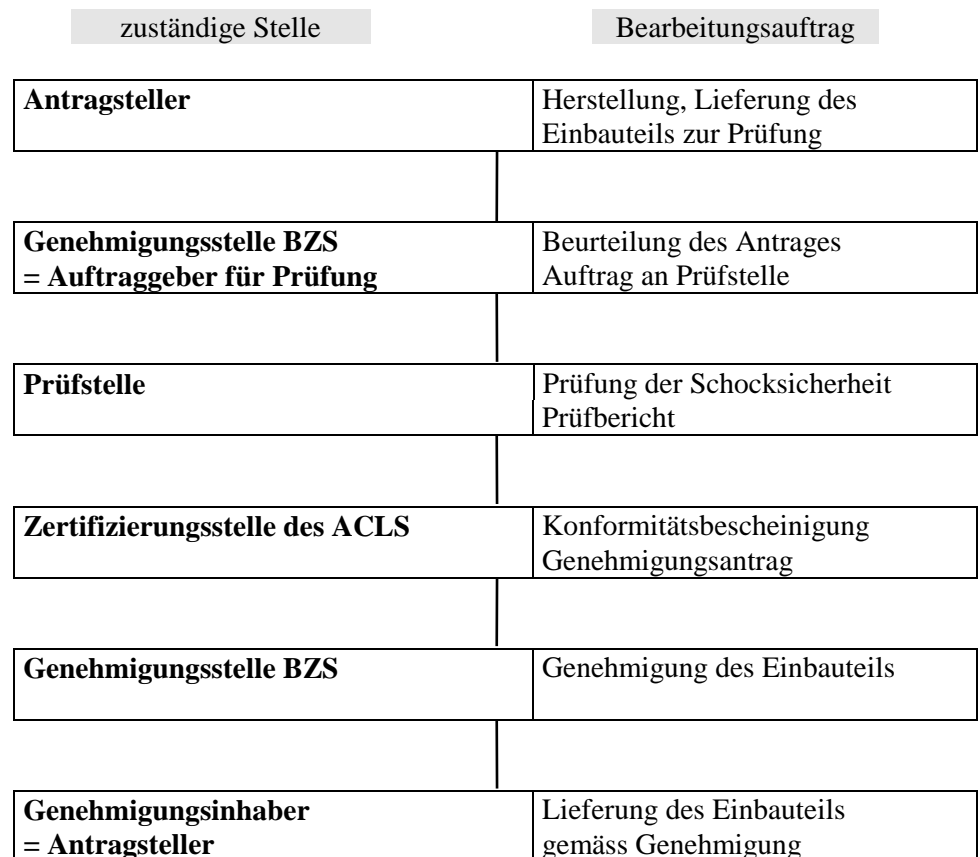


Fig 1.4-1 Ablauf für die Genehmigung prüfpflichtiger Einbauteile

Anträge von Herstellern oder Lieferanten von Einbauteilen zur Prüfung der Schocksicherheit sind schriftlich an das BZS zu richten. Dieses beurteilt den Antrag und erteilt der Prüfstelle den Auftrag mit Kopie an den Antragsteller.

- **Adresse für Antrag auf Genehmigung:**  
Bundesamt für Zivilschutz  
Abteilung Bauliche Massnahmen  
Monbijoustrasse 91/ Postfach  
3003 Bern
  
- **Adresse der Prüfstelle:**  
Gruppe für Rüstungsdienste  
AC-Laboratorium Spiez Prüfstelle  
3700 Spiez  
**Autotransporte:** Prüfstelle Lattigen  
**Bahntransporte:** Bahnhof Spiez

## **1.5. Vorgehen zum Nachweis der Schocksicherheit**

---

Die Prüfstelle bestimmt im Rahmen der vorgegebenen Anforderungen und aufgrund ihrer Erfahrung die Art und den Umfang der Prüfung der Schocksicherheit für das vorgelegte Einbauteil. Es sind folgende Arten der Prüfung möglich:

- technische Beurteilung des Einbauteils;
- experimentelle Prüfung des Einbauteils auf einer Schockprüfmaschine;
- Kombination dieser Methoden.

Die Verankerung der Einbauteile wird in der Regel mit dem vereinfachten rechnerischen Nachweis ermittelt.

Beantragen ein oder mehrere Hersteller oder Lieferanten eine Genehmigung für gleichartige Typen von Einbauteilen (Typenreihen), bestimmt die Prüfstelle - unter Berücksichtigung der Konstruktionsart, Schockempfindlichkeit, Ausfallwahrscheinlichkeit - die Anzahl und die zu prüfenden Gerätegrössen sowie die Art und den Umfang der Prüfung.

Die zur experimentellen Prüfung bestimmten Einbauteile sind mit den zur Inbetriebnahme erforderlichen Anschlusselementen und Medien auszurüsten. Bei Bedarf kann die Prüfstelle vom Antragsteller die unentgeltliche Unterstützung durch einen Spezialisten für die Montage und Funktionskontrolle des zu prüfenden Einbauteils anfordern. Von der Prüfstelle nach einer Prüfung als defekt bezeichnete Einbauteile dürfen nicht in Zivilschutzbauten eingesetzt werden.

Die Resultate der Prüfung der Schocksicherheit eines Einbauteils werden in einem Prüfbericht festgehalten.

---

---

## 1.6. Technische Unterlagen zur Prüfung der Schocksicherheit

---

Die zur Erteilung der Genehmigung notwendigen technischen Unterlagen, wie Werkstattzeichnungen, Stücklisten, Elektroschemata, technische Beschreibungen, Verankerungsberechnungen, Montageanleitungen usw. sind der Prüfstelle vor der Prüfung abzugeben. Bei Verankerungen im Beton mit Dübeln oder andern Ankersystemen hat der Antragsteller einen vereinfachten rechnerischen Nachweis der schocksicheren Befestigung gemäss Anhang A2 dieser Weisungen zu erbringen. Allfällige Schockisolationen wie z.B. Dämpfer bilden einen Bestandteil des zu prüfenden Einbauteils.

Die Prüfstelle kann Korrekturen der erwähnten Unterlagen oder Anpassungen am zu prüfenden Einbauteil im Einvernehmen mit dem Antragsteller selbst durchführen oder ihm das zu prüfende Einbauteil und die dazugehörigen Unterlagen zur Korrektur bzw. Anpassung zurücksenden.

### 1.6.1. Montageanleitung, mitzulieferndes Befestigungsmaterial

Mit jedem Einbauteil sind eine **Montageanleitung** sowie alle notwendigen **Befestigungselemente** (BZS genehmigte Dübel, Einbetonierahmen, Schlaudern) **mitzuliefern**. Die Montageanleitung muss folgende Angaben enthalten:

- Identifikation des Einbauteils durch Angaben über Fabrikat, Typenbezeichnung, Genehmigungs - Nr. und Ablaufdatum der Genehmigung;
  - Befestigungsort (Boden, Wand, Decke, auf Betonsockel usw.);
  - Befestigungsart bei Dübelbefestigung:
    - Anzahl der Dübel;
    - Fabrikat und genaue Typenbezeichnung der Dübel;
    - Versetzvorschriften wie Bohrlochdurchmesser, Bohrlochtiefe und Anzugsdrehmoment;
    - Detailzeichnung der Verankerung.
  - Befestigungsart bei einbetonierten Stahlankern:
    - Anzahl und Länge der Anker;
    - Fabrikat und Typ;
    - Zeichnung der Anordnung;
    - Detailzeichnung der Verankerung.
  - Schockisolationselemente:
    - Art, Fabrikat, Anzahl der Isolationselemente;
    - Relativverschiebungen an Kupplungs- und Rohranschlüssen infolge von Schwingungsausschlägen;
    - Montageabstand zu Wänden und benachbarten Einbauteilen (Bewegungsspielraum).
  - Bewegungsspielraum bei unbefestigten Einbauteilen:
    - Flexible Anschlüsse (Fabrikat, Typ, Flexibilität usw.);
    - Angaben zu Bodenauflagerung;
    - Mindestabstände (Wände, Decke).
-

### 1.6.2. Datenschild

An jedem genehmigten Einbauteil ist an gut sichtbarer Stelle ein Datenschild dauerhaft anzubringen (Ausnahme: Kabelkanäle zwei Datenschilder pro Anlage).

Die Angaben auf dem Datenschild werden von der Prüfstelle zusammen mit dem Antragsteller festgelegt. Das Datenschild kann mit den Angaben anderer Prüfungen ergänzt werden.

*Beispiel 1:* Datenschild für kleine Einbauteile

<b>Genehmigungs-Nr. BZS-.....</b>
-----------------------------------

*Beispiel 2:* Datenschild für grössere Einbauteile

<b>Hersteller</b>	.....
<b>Gerät:</b>	.....
<b>Genehmigungs-Nr.:</b>	<b>BZS- .....</b>
<b>Fabrikationsdatum:</b>	.....
<b>Verankerung:</b>	.....

*Beispiel 3:* Datenschild für Einbauteile mit Dämpfern

<b>Hersteller:</b>	.....
<b>Gerät:</b>	.....
<b>Genehmigungs-Nr.:</b>	<b>BZS-.....</b>
<b>Fabrikationsdatum:</b>	.....
<b>Schwingungsdämpfer Typ/Anzahl:</b>	.....
<b>Schwingweg:</b>	.....
<b>Verankerung:</b>	.....

## 1.7. Gültigkeit, Kontrollen, Änderungen und Erneuerung der Genehmigung

Die Gültigkeit einer Genehmigung ist auf fünf Jahre beschränkt. Während dieser Gültigkeitsdauer werden vom BZS selber oder von dessen Beauftragten regelmässig Qualitätskontrollen durchgeführt. Der Genehmigungsinhaber ist verpflichtet, rechtzeitig dem BZS die Fälligkeit der Kontrolle schriftlich anzumelden. Es sind folgende Fälligkeiten der Kontrollen zu berücksichtigen:

<i>Anzahl der produzierten Einbauteile</i>	<i>Anzahl der Kontrollen</i>	<i>Ort der Kontrolle</i>
weniger als 5 Stück pro Dauer der Genehmigungsgültigkeit	jedes Stück	anlässlich der Prüfung der technischen Einrichtungen im Zivilschutzbau
5 bis 5000 Stück pro Dauer der Genehmigungsgültigkeit	eine pro Genehmigungsdauer	beim Hersteller
mehr als 1000 Stück pro Jahr	eine pro Jahr	beim Hersteller

Die vertriebenen Firmenprospekte und Datenblätter von Einbauteilen, Dübeln und Verankerungssystemen müssen - sofern darin auf die Genehmigung hingewiesen wird - der gültigen Genehmigung des BZS entsprechen.

Änderungen während der Genehmigungsdauer dürfen erst vorgenommen werden, wenn sie mit entsprechenden Unterlagen beantragt und durch die Genehmigungsstelle bewilligt wurden.

Sollten sich im Vollzug - z.B. anlässlich von Abnahmen oder Kontrollen durch die zuständigen Instanzen - Zweifel an der Schocksicherheit eines Einbauteils ergeben oder werden Änderungen des Einbauteils gegenüber den technischen Unterlagen der Konformitätsbescheinigung festgestellt, entscheidet das BZS anhand einer Beurteilung durch die Prüfstelle über die Durchführung einer Wiederholungsprüfung. Diese umfasst die vollständige Prüfung der Schocksicherheit des aktuellen Einbauteils mit Prüfbericht und Konformitätsbescheinigung. Zu diesem Zweck kann das Einbauteil auch einem Schutzbau entnommen werden.

Will der Genehmigungsinhaber die Genehmigung erneuern lassen, reicht er rechtzeitig vor deren Ablauf beim BZS ein Gesuch ein. Dabei sind allfällig beabsichtigte Änderungen am Einbauteil anhand von aktuellen Zeichnungen und Beschreibungen hervorzuheben. Eine Erneuerung der Genehmigung umfasst eine vollständige Prüfung auf Schocksicherheit. Art und Umfang der Prüfung werden von der Prüfstelle festgelegt, wobei die jeweils neuesten Erkenntnisse und Erfahrungen bei der Prüfung der Schocksicherheit und bei Kontrollen in Zivilschutzbauten mit berücksichtigt werden.

## **1.8. Genehmigung von Dübeln und Verankerungssystemen für schocksichere Befestigungen**

---

Die administrativen Hinweise und Abläufe für die Schocksicherheit von Einbauteilen gelten sinngemäss auch für die Erteilung einer Genehmigung von Dübeln oder von einbetonierten Ankersystemen (z.B. Ankerschienen) für schocksichere Befestigungen. Voraussetzung für die Erteilung einer Genehmigung dieser Befestigungen ist, dass sie über einen, den allgemeinen Zulassungsbestimmungen des Deutschen Institutes für Bautechnik entsprechenden Qualitätsnachweis (oder einer gleichwertigen, anerkannten Prüfstelle) verfügen. Eine solche Zulassung ist Bestandteil der Genehmigung durch das BZS. Dem Antrag für eine Genehmigung sind die detaillierten Firmangaben über die Dübel bzw. das System beizulegen, insbesondere Angaben über zulässige Lasten und die fachgerechte Montage. Die experimentelle, ergänzende Prüfung von Dübeln und Verankerungssystemen wird mit schockartigen Beanspruchungen bei Verankerung in Biegezonen durchgeführt.

---

## **1.9. Verrechnung der Prüfungen, Haftung**

---

Die Kosten für die Prüfung der Schocksicherheit und für die Qualitätskontrolle werden dem Antragsteller nach der Tarifordnung der Prüfstelle verrechnet. Diese Tarifordnung wird dem Antragsteller auf Verlangen zur Verfügung gestellt. In Fällen, die durch die Tarifordnung nicht geregelt sind, sowie in Fällen, welche einen besonderen Aufwand durch die Prüfstelle erfordern, werden die Kosten vor der Prüfung der Schocksicherheit zwischen dem Antragsteller und der Prüfstelle geregelt. Die Prüfstelle übernimmt keine Haftung für Schäden an Einbauteilen, welche im Zusammenhang mit der Durchführung von experimentellen Prüfungen entstehen.

---

---

## 2. Technische Hinweise

### 2.1. Grundsätze zur Schocksicherheit

---

Allgemein versteht man unter einem „Schock“ eine transiente, d.h. eine kurze vorübergehende Erschütterung. Dies im Gegensatz zu lange andauernden Erschütterungen, welche auch als Vibrationen bezeichnet werden. Einbauteile von Zivilschutzbauten müssen so gesichert werden, dass sie dem durch mechanische Waffenwirkungen (primär durch den Explosionsdruck) erzeugten Schock standhalten. Diesen Schock kann man sich am ehesten als sehr kurzes, intensives Erdbeben vorstellen, wobei kurzzeitige Beschleunigungen auftreten, die grösser sind als diejenigen, welche bei natürlichen Erdbeben entstehen. Der Schock kann grob mit einem freien Fall aus einer Höhe von einigen Zentimetern auf eine harte Unterlage verglichen werden.

Für in Zivilschutzbauten starr befestigte Einbauteile können sich infolge Schock Beanspruchungen ergeben, welche - insbesondere bei sprödem Material (Keramik, Grauguss usw.) - zu deren Bruch führen können. Da die Schockeinwirkung aber nur kurze Zeit dauert, ist es möglich, empfindliche Einbauteile durch eine elastische oder plastische Schockisolation (elastische Unterlagen, Dämpfer) zu schützen. Die meisten Einbauteile verformen sich elastisch - und in beschränktem Mass auch plastisch -, ohne dass ihre Funktionsfähigkeit dadurch gestört wird. Die Schockeinwirkung wird durch diese Verformungen normalerweise stark gedämpft. Dies erklärt, warum ein Grossteil der Einbauteile die Schockprüfung, d.h. die experimentelle Simulation der Erschütterung von Zivilschutzbauten infolge Waffenwirkungen, auch bei starrer Befestigung ohne spezielle Schockisolierung unbeschädigt übersteht. Die bisher gewonnene Erfahrung auf dem Gebiet der experimentellen Schockprüfung hat gezeigt, dass es im allgemeinen möglich ist, normal empfindliche Einbauteile ohne besonders aufwendige Massnahmen gegen Schockwirkungen zu sichern.

Die Schocksicherheit und die allfällig daraus folgenden Massnahmen sollen gewährleisten, dass **alle** Einbauteile derart aufgestellt bzw. befestigt und - falls notwendig - gegen Schockeinwirkungen isoliert werden, dass sie unter den vorgegebenen Schockeinwirkungen weder direkt noch indirekt das Überleben der Schutzrauminsassen oder die Funktionen des Schutzbaues gefährden. Dies bedingt, dass auch funktionsmässig weniger wichtige Einbauteile nur soweit beschädigt oder verschoben werden dürfen, als dadurch weder Personen verletzt noch andere funktionswichtige Einbauteile beeinträchtigt werden (sogenannte „passive Schocksicherheit“).

---

## 2.2. Prüfungsarten

---

Für alle prüfpflichtigen Einbauteile [P] ist der Nachweis zu erbringen, dass sie den unter Kapitel 2.4. festgelegten Schockprüfkriterien genügen. Die Schocksicherheit wird entsprechend dem Stand der Kenntnisse nach technisch-wissenschaftlichen Methoden geprüft. Dies soll eine eng begrenzte Ausfallwahrscheinlichkeit hinsichtlich der für die Einbauteile geforderten Schocksicherheit gewährleisten.

### 2.2.1. Experimentelle Schockprüfung

Die vollständige experimentelle Schockprüfung besteht aus mindestens sechs und maximal zwölf Schocktests in den Prüfachsen  $\pm X$ ;  $\pm Y$ ;  $\pm Z$  (je zwei in jeder Achse). Bei einer experimentellen Teilprüfung legt die Prüfstelle die Anzahl der durchzuführenden Schocktests, Prüfachsen und Richtungen fest.

Sofern ausnahmsweise mehr als zwölf Schocktests erforderlich sind (z.B. bei einer Prüfung in verschiedenen Betriebszuständen), kann der Antragsteller ein weiteres Exemplar des gleichen Typs zur Fortführung der Prüfung bereitstellen (Vermeidung von Progressivschäden). Das zu prüfende Einbauteil ist, soweit für die Schockprüfung von Bedeutung, mit allen Zubehörteilen in der für den späteren Einbau vorgesehenen Befestigungsart auf der Schockprüfmaschine zu befestigen. Dazu gehört auch eine allfällige Schockisolierung.

Die Einbauteile müssen in der Regel - und im Rahmen der technischen Möglichkeiten - im Betriebszustand getestet werden. Der Antragsteller hat die dazu notwendigen Vorkehrungen in Absprache mit der Prüfstelle zu treffen. Die Prüfstelle bestimmt im Einvernehmen mit dem BZS von Fall zu Fall, welche Funktionskontrollen durchgeführt werden.

Bei der Schockprüfung werden auch die durch die Schockwirkungen verursachten Maximalverschiebungen oder Schwingungen des zu prüfenden Einbauteils ermittelt. Anhand der Ergebnisse werden die Relativverschiebungen bei Kupplungs-, Rohr- und Kabelanschlüssen sowie die erforderlichen Abstände zur Wand oder Decke und die Montageabstände zu benachbarten Einbauteilen festgelegt.

### 2.2.2. Funktionsanforderungen infolge Schockbeanspruchungen (Schäden und Funktionsstörungen)

Alle Einbauteile, welche **funktions- und überlebenswichtigen Aufgaben in Schutzbauten** genügen müssen, haben während und nach der Schockprüfung folgende grundsätzliche Anforderungen zu erfüllen:

- Das zu prüfende Einbauteil darf durch die Schockprüfung nur soweit Beschädigungen bzw. Verformungen erfahren, als dadurch die Funktionstüchtigkeit nicht beeinträchtigt wird. D.h. es dürfen durch die Schockprüfung höchstens kurzzeitige Betriebsunterbrüche oder Funk-
-



tionsstörungen eintreten; der Weiterbetrieb muss durch einfache Handgriffe möglich sein.

- Das zu prüfende Einbauteil darf durch die Schockeinwirkungen (z.B. wegen Verformungen, Verschiebung, Ausreißen) keine Personen oder andere massgebende Einbauteile gefährden.

Sollten mechanische Schäden oder Funktionsstörungen auftreten, entscheidet die Zertifizierungsstelle im Rahmen der vorgegebenen Schockanforderungen (Anhang A1) über die Konformität des geprüften Einbauteils.

Für Einbauteile, welche eine **untergeordnete Bedeutung** für die Funktion in Schutzbauten haben, muss mindestens die „passive Schocksicherheit“ gewährleistet sein. Für die Festlegung der Schocksicherheit gilt dabei als minimale Anforderung, dass das zu prüfende Einbauteil durch die Schockeinwirkung nur insoweit beschädigt oder verformt werden darf, als es - bezogen auf seinen üblichen Einbauort im Schutzbau - keine Personen oder andere massgebende Einbauteile gefährdet. Funktionsstörungen und Betriebsausfälle werden toleriert.

### 2.2.3. Technische Beurteilung

Aufgrund der Resultate vorhandener experimenteller Schockprüfungen gleichartiger Einbauteile sowie von Beurteilungen der Art, Funktion, Konstruktion und Schockempfindlichkeit des zu prüfenden Einbauteils kann die Prüfstelle auf eine experimentelle Schockprüfung verzichten und eine technische Beurteilung durchführen. Dabei wird das zu prüfende Einbauteil anhand der technischen Unterlagen und ggf. des Einbauteils selbst auf offensichtliche oder vermutete Schwachstellen untersucht. Im Zweifelsfalle ist eine experimentelle Schockprüfung durchzuführen.

## 2.3. Schockprüfkriterien

Die für die experimentelle Prüfung der Schocksicherheit anzunehmende Schockwirkung auf Zivilschutzbauten ist durch ein linear elastisches **Schockantwortspektrum** (Figur 2.3-1) definiert. Die Schockanforderung gilt für alle Richtungen. Grundlage ist der Basisschutz mit Schockwerten infolge Nuklearexplosionen in einem Abstand, bei welchem die Druckwirkungen auf mindestens 1 bar abgenommen haben.

Dem Schockantwortspektrum stehen folgende **maximale Normschockwerte als Fusspunktanregung** zu Grunde:

<b>Beschleunigung</b>	$a_{\max} = 125 \text{ m/s}^2 \cong 12.5 \text{ g}$
<b>Geschwindigkeit</b>	$v_{\max} = 1.0 \text{ m/s}$
<b>Verschiebung</b>	$s_{\max} = 0.1 \text{ m}$

Diese Werte werden für die einzelnen Prüfungen mit der Schockprüfmaschine simuliert. Die jeweils gemessenen, ausgewerteten Schockantwortspektrumen werden mit dem vorgegebenen Norm-Schockantwortspektrum (Figur 2.3-1) verglichen.

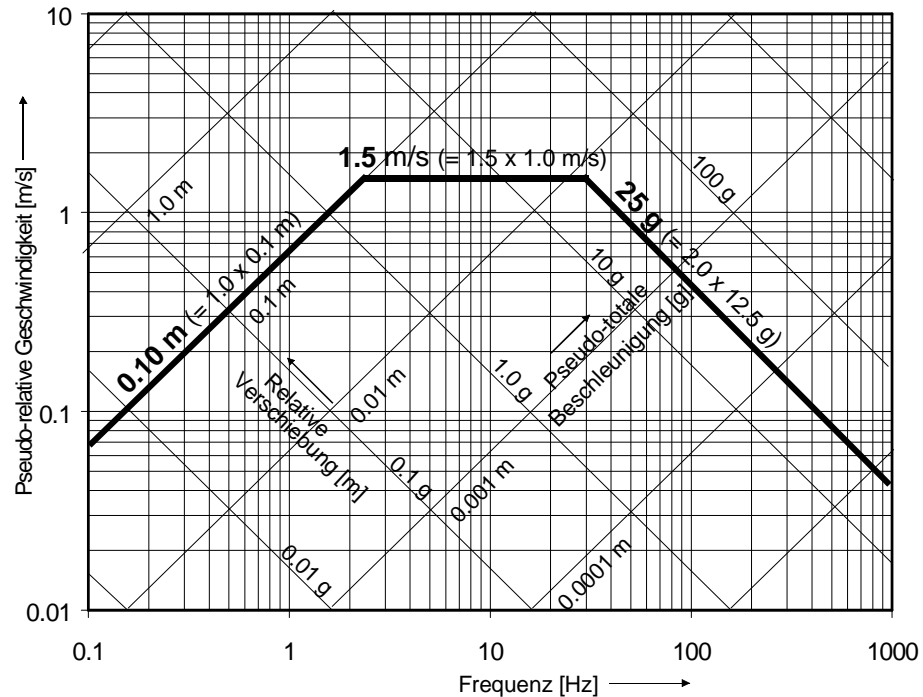


Fig. 2.3-1 Schockantwortspektrum zur experimentellen Prüfung von Einbauteilen in Zivilschutzbauten

Für den vereinfachten rechnerischen **Nachweis von Befestigungen** ist ein

**Rechenwert von  $a_{\max} = 125 \text{ m/s}^2$  ( $\cong 12.5 \text{ g}$ ) multipliziert mit einem Dynamischen Lastfaktor (DLF) von 1.25**

anzunehmen. Sofern bei einer experimentellen Prüfung des prüfpflichtigen Einbauteils der effektiv vorhandene Wert  $a_{\max}$  ermittelt wird, ist dieser - ohne Stosszuschlag (DLF) - anstelle des Rechenwertes einzusetzen. Im Anhang A2 ist ein Beispiel zum vereinfachten rechnerischen Nachweis von Befestigungen angegeben.

---

## 2.4. Prüfbericht

---

Die Resultate der durchgeführten Prüfung der Schocksicherheit eines Einbauteils werden von der Prüfstelle in einem Prüfbericht festgehalten. Dieser enthält die Messwerte, die Resultate der Funktionskontrollen, eine Identifikationsphoto sowie die aufgetretenen Schäden und weitere Beobachtungen der durchgeführten Prüfung. Der Prüfbericht wird in mehrfacher Ausfertigung zusammen mit den technischen Unterlagen an die Zertifizierungsstelle des ACLS weitergeleitet.

---

## 2.5. Konformitätsbescheinigung

---

Aufgrund des Prüfberichtes kontrolliert die Zertifizierungsstelle des ACLS die Konformität des Einbauteils mit den Anforderungen und stellt dem BZS Antrag auf Erteilung oder Ablehnung der Genehmigung.

Bei Antrag auf Erteilung der Genehmigung erstellt die Zertifizierungsstelle eine Konformitätsbescheinigung. Darin sind die Ergebnisse der Schocksicherheitsprüfung, die Bedingungen, unter welchen die Genehmigung erteilt werden kann, die Genehmigungsnummer und die vollständigen technischen Unterlagen enthalten.

In den technischen Unterlagen sind alle für die Herstellung und die schocksichere Montage des Einbauteils massgebenden Kriterien festgehalten, wie:

- alle wichtigen Daten des Einbauteils, mit welchen die Schocksicherheitsmassnahmen in der Praxis überprüft werden können;
- die schocksichere Verankerung (Befestigung) im Schutzbau;
- die gegebenenfalls erforderliche Schockisolation;
- die Einbau- und Montageanleitung;
- das Datenschild.

---

## 2.6. Genehmigung

---

Das BZS stellt aufgrund des Antrages der Zertifizierungsstelle eine Genehmigung aus. Integrierende Bestandteile der Genehmigung sind:

- der Prüfbericht;
- die Konformitätsbescheinigung;
- die Technische Unterlagen.

Mit den Dokumenten bedient werden der Antragsteller, die Prüfstelle und das BZS.

---

---

## 3. Einbaurichtlinien

Die Beanspruchung und das Verhalten der in Zivilschutzbauten verwendeten prüfpflichtigen Einbauteile infolge von Schockeinwirkungen werden durch die Prüfung der Schocksicherheit beurteilt. Für alle Einbauteile (alle Prüfkategorien) sind Einbauhinweise vorhanden. Ausser der grundsätzlichen Prüfung ist insbesondere **die Anwendung im Schutzbau bezüglich der fachgerechten Auswahl, die Anordnung und Befestigung der Einbauteile sowie die Ausführungsqualität zu beachten.**

Die an der Projektierung, Bauausführung und Abnahme von Zivilschutzbauten beteiligten Firmen und Stellen haben die nachstehenden Einbaurichtlinien einzuhalten und die daraus resultierenden Massnahmen zu treffen.

### 3.1. Prüfpflichtige Einbauteile

---

Die prüfpflichtigen Einbauteile **[P]** sind in der Liste im Anhang A1 bezeichnet. Bei der Planung und vor deren Einbau ist vom Planer jeweils zu kontrollieren, ob für die vorgesehenen Einbauteile eine gültige Genehmigung vorhanden ist. Sofern keine Genehmigung vorhanden ist oder wenn diese abgelaufen ist, darf das Einbauteil nicht verwendet werden. Es kann vorkommen, dass die Zulassungsgenehmigung eines Einbauteils bei Bestellungseingang noch gültig, zum Zeitpunkt der Auslieferung jedoch abgelaufen ist. Wird in diesem Fall kein Gesuch um Verlängerung der Zulassungsgenehmigung gestellt, ist das Einbauteil bis spätestens 1 Jahr nach deren Ablauf zu liefern.

Die ausführende Installationsfirma ist dafür verantwortlich, dass die Einbauteile gemäss der Montageanleitung mit dem mitgelieferten Befestigungsmaterial eingebaut werden. Die zuständigen Vollzugs- und Kontrollorgane überprüfen die Einhaltung der vorgeschriebenen Schocksicherheitsmassnahmen sowohl anlässlich der Projektgenehmigung als auch bei der Kontrolle der Zivilschutzbauten. Sie erfolgen optisch (Datenschild, Befestigungsart, Typ und Vollständigkeit). Stichprobenweise sind die Anzugsdrehmomente von Dübelbefestigungen zu prüfen.

### 3.2. Nicht-prüfpflichtige Einbauteile

---

Die nicht-prüfpflichtigen Einbauteile **[NP]** sind ebenfalls im Anhang A1 aufgelistet. Deren Ausführung und Befestigung (bzw. Aufstellung) wird, was die Schocksicherheit anbetrifft, mit Konstruktions- und Montagevorschriften sowie weiteren Hinweisen im **Anhang A3** umschrieben. Bei Be-

---

rücksichtigung dieser Angaben ist der schocksichere Einbau der nicht-prüfpflichtigen Einbauteile gewährleistet.

Der Anhang A3 ist ein Hilfsmittel für die mit der Planung und Ausführung beauftragten Projektverfasser, Liefer- und Installationsfirmen sowie für die Vollzugs- und Kontrollorgane. Bei der Projektierung und Ausschreibung sind die Konstruktions- und Montagevorschriften gemäss Anhang A3 zu berücksichtigen und die gewählten Lösungen in diesem Sinne zu beurteilen. Während der Bauausführung ist durch die Bauleitung zu kontrollieren, ob nach den Projektvorgaben und Einbauhinweisen installiert wird.

Für die zuständigen Vollzugs- und Kontrollorgane gilt sinngemäss das Vorgehen wie in Abschnitt 3.1. beschrieben.

### **3.3. Dübelbefestigungen und andere Verankerungen**

---

#### **3.3.1. Allgemeines**

Einbauteile können mit verschiedenen Systemen in Beton befestigt werden, z.B. mit

- Dübeln;
- aufgedübelten oder einbetonierten Ankerschienen;
- Ankerplatten mit Schlaudern (Stahlanker).

Für **prüfpflichtige Einbauteile** wird mit deren Genehmigung auch die Befestigungsart festgelegt und mit der Montageanleitung verbindlich vorgegeben. Ebenso werden die **Einbauteile des vom BZS beschafften Materials** nach den verbindlichen Montageanleitungen eingebaut. Alle notwendigen Befestigungselemente (BZS genehmigte Dübel, Einbetonierahmen, Schlaudern) werden mit dem Einbauteil mitgeliefert.

Für **nicht-prüfpflichtige Einbauteile** sind im Anhang A3 für die Befestigung entsprechende Einbauhinweise vorgegeben. Die erforderlichen Befestigungskräfte können dabei anhand eines einfachen rechnerischen Nachweises (Anhang A2) ermittelt werden.

Für Befestigungen von Einbauteilen mit einer **Masse von mehr als 10 kg** dürfen nur vom BZS genehmigte Dübel bzw Verankerungssysteme verwendet werden.

#### **3.3.2. Hinweise zur Dübelbefestigung**

Die Dübel für die zu befestigenden Einbauteile sind so zu wählen, dass sie unter der ermittelten statischen Ersatzlast nur bis zur zulässigen Last belastet werden. Die Einbauvorschriften der Hersteller sind einzuhalten.

Befestigungen mit den vom BZS genehmigten Dübeln sind so anzuordnen, dass sie für eine Kontrolle (Anzugsdrehmoment, optische Beurteilung) jederzeit zugänglich sind.

---

Bei Bodenbefestigungen sind die Dübel im Konstruktionsbeton zu verankern, d.h. um die Dicke von Überzügen (Zementüberzug  $\cong$  30 mm) tiefer zu setzen.

### **3.3.3. Hinweise zur Befestigung von Einbauteilen an einbetonierten Ankerschienen oder Ankerplatten mit Schlaudern (Stahlanker)**

Für die Befestigung von Einbauteilen in Schutzbauten an einbetonierten Ankerschienen oder Ankerplatten dürfen nur vom BZS genehmigte bzw. von ihm als anerkannt geprüfte Systeme (z.B. Deutsches Institut für Bau-technik) verwendet werden. Ein Installationsplan mit eingetragenen Ankerschienen ist mit den entsprechenden Produkteunterlagen dem BZS zur Prüfung und Genehmigung einzureichen.

Der Typ der Ankerschienen für die zu befestigenden Einbauteile ist aufgrund der ermittelten statischen Ersatzlast zu wählen. Das Ankersystem ist nach den Vorschriften des Lieferanten einzubauen. Die massgebende Lage und die Einhaltung der Versetzvorschrift sind vor dem Betonieren anlässlich der Bewehrungskontrolle zu prüfen. Nachträgliches Einmörteln von einzu-betonierenden Ankerschienen oder Ankerplatten ist für eine schocksichere Befestigung nicht zulässig.

### **3.3.4. Verankerung von Betonsockeln**

Falls für das Aufstellen von Einbauteilen Betonsockel notwendig sind, sind diese mit dem Konstruktionsbeton der Bodenplatte kraftschlüssig zu verbinden (Minimalbewehrung und Verankerungslängen gemäss SIA 162).

---

# Anhang A1: Zuordnung der Einbauteile

## Vorbemerkung

Die nachfolgenden Listen enthalten eine nach Medien getrennte Aufzählung der in Zivilschutzbauten vorkommenden Einbauteile, sind jedoch nicht vollständig. Bei nicht aufgeführten Einbauteilen entscheidet das BZS nach Anhören der Prüfstelle über deren Zuordnung und Anforderungen an die Schocksicherheit.

### A1.1. Allgemeines

<i>Einbauteil</i> ( <i>Bezeichnung/Funktion</i> )	<i>Anforderungen an die Schocksicherheit</i>		
	<i>Zuordnung</i> <sup>1)</sup>	<i>Anforderungen</i>	<i>massgebende Einbauhinweise</i>
Gasdichte und druckfeste Rohr- und Kabeldurchführungen	<b>P</b>	Es werden keine Schäden toleriert; Durchführung muss dicht bleiben	Montageanleitung Hersteller

### A1.2. Bauliches

<i>Einbauteil</i> ( <i>Bezeichnung/Funktion</i> )	<i>Anforderungen an die Schocksicherheit</i>		
	<i>Zuordnung</i> <sup>1)</sup>	<i>Anforderungen</i>	<i>massgebende Einbauhinweise</i>
Leichttrennwände (Spanplatten)	<b>NP</b>	Passiver Schockschutz	Anhang A3
Spezielle Trennwände (Gipsplatten-System)	<b>P</b>	Leichte Schäden werden toleriert	Montageanleitung Hersteller

<sup>1)</sup> **Zuordnung der Einbauteile:**  
**P** Prüfpflichtiges Einbauteil  
**NP** Nicht-prüfpflichtiges Einbauteil

### A1.3. Sanitär, Wasser und Abwasser

<i>Einbauteil</i> ( <i>Bezeichnung/Funktion</i> )	<i>Anforderungen an die Schocksicherheit</i>		
	<i>Zuordnung</i> <sup>1)</sup>	<i>Anforderungen</i>	<i>massgebende Einbauhinweise</i>
Fäkalien- und Abwasserpumpen inkl. Steuerkasten	<b>P</b>	Kurzzeitige Funktionsstörungen werden toleriert	Montageanleitung Hersteller
Rohreinbaupumpen (Zirkulationspumpen)	<b>P</b>	Kurzzeitige Funktionsstörungen werden toleriert	Montageanleitung Hersteller
Handpumpen für Trinkwasser Handpumpen für Fäkalien	<b>P</b>	Es werden keine Leistungseinbussen toleriert	Montageanleitung Hersteller
Druckerhöhungsanlagen	<b>P</b>	Kurzzeitige Funktionsstörungen werden toleriert	Montageanleitung Hersteller
Wasseraufbereitungsgeräte: UV-Entkeimungsanlage	<b>P</b>	Es werden keine Leistungseinbussen toleriert	Montageanleitung Hersteller
Boiler ab 200 Liter	<b>P</b>	Kurzzeitige Funktionsstörungen werden toleriert	Montageanleitung Hersteller
Boiler unter 200 Liter	<b>NP</b>	Passiver Schockschutz	Anhang A3
Expansionsgefäß	<b>P</b>	Es werden keine Leistungseinbussen toleriert	Montageanleitung Hersteller
Druckkochapparate	<b>P</b>	Kurzzeitige Funktionsstörungen werden toleriert	Montageanleitung Hersteller
Holzbefuerter Standkochkessel, Rechaud	<b>NP</b>	Passiver Schockschutz	Anhang A3
Waschautomat, Tumbler mit Kondensator	<b>P</b>	Kurzzeitige Funktionsstörungen werden toleriert	Montageanleitung Hersteller
Pumpendruckleitungen und Leitungen aus Stahl und dukt.Guss	<b>NP</b>	Leitungen dürfen nicht undicht werden.	Anhang A3
Leitungssysteme aus andern Materialien als Stahl und dukt.Guss	<b>P</b>	Leitungen dürfen nicht undicht werden.	Montageanleitung Hersteller
Verteilbatterien (Wasser) Armaturen (Hahnen, Ventile)	<b>NP</b>	Netz darf nicht undicht werden; Armaturen müssen funktionstüchtig bleiben	Anhang A3
Abwasserleitungen aus duktilem Guss oder abwassergeeignetem Kunststoff	<b>NP</b>	Leitungen dürfen nicht undicht werden.	Anhang A3
Wasserstandsanzeiger, Armaturen für Wassertank	<b>NP</b>	Armaturen müssen funktionstüchtig bleiben, keine Undichtheiten	Anhang A3
Waschrinnen auf Konsolen oder auf Gestell, Ausguss aus Chromstahl	<b>NP</b>	Passiver Schockschutz	Anhang A3
Lavabo Doppellavabo, Ausguss	<b>NP</b>	Passiver Schockschutz	Anhang A3
Standklosett, Pissoir, Spülkasten	<b>NP</b>	Passiver Schockschutz	Anhang A3
Küchenkombination (Konsoltisch)	<b>NP</b>	Passiver Schockschutz	Anhang A3

<sup>1)</sup> **Zuordnung der Einbauteile:**  
**P** Prüfpflichtiges Einbauteil  
**NP** Nicht-prüfpflichtiges Einbauteil



## A1.4. Lüftung

<i>Einbauteil</i> ( <i>Bezeichnung/Funktion</i> )	<i>Anforderungen an die Schocksicherheit</i>		
	<i>Zuordnung</i> <sup>1)</sup>	<i>Anforderungen</i>	<i>massgebende Einbauhinweise</i>
Kleinbelüftungsgeräte: VA 40 bis VA 300	<b>P</b>	Es werden keine Funktionsstörungen toleriert	Montageanleitung Hersteller
Schallschluckhaube für VA	<b>P</b>	Kleine Verformungen werden toleriert	Montageanleitung Hersteller
Schalldämpfer (im Schutzbereich)	<b>NP</b>	passiver Schockschutz	Anhang A3
zentrale Belüftungsgeräte: VA 1200 bis VA 4800 VA 4200S bis VA 9000S	<b>P</b>	Es werden keine Funktionsstörungen toleriert	Montageanleitung Hersteller
Gasfilter: GF 40 bis GF 600	<b>P</b>	Es werden keine Leistungseinbussen toleriert	Montageanleitung Hersteller
Ventile: ESV; ESV/VF UeV/ESV; UeV	<b>P</b>	Es werden keine Schäden toleriert	Montageanleitung Hersteller
NOP-Geräte mit Steuerkasten; LOP-Auslässe	<b>P</b>	Kurzzeitige Funktionsstörungen werden toleriert	Montageanleitung Hersteller
Luftaufbereitungsgeräte	<b>P</b>	Kurzzeitige Funktionsstörungen werden toleriert	Montageanleitung Hersteller
Wärmetauscher: - Warmwasser - Elektro	<b>P</b>	Netz muss dicht bleiben; es darf kein Kurzschluss entstehen	Montageanleitung Hersteller
Abluftventilatoren	<b>P</b>	Kurzzeitige Funktionsstörungen werden toleriert	Montageanleitung Hersteller
Gasdichte Absperrklappen, Blindscheiben, Klappen	<b>P</b>	Es werden keine Funktionsstörungen toleriert	Montageanleitung Hersteller
Mess- und Regelgeräte	<b>P</b>	Sollwertverstellungen werden toleriert; Funktion muss erhalten bleiben	Montageanleitung Hersteller
Dreiwegventil	<b>NP</b>	Passiver Schockschutz; keine Funktionstörungen	Anhang A3.4.
Luftkanäle saugseitig bzw. alle Luftkanäle im VentR und MaschR	<b>NP</b>	Es dürfen keine bleibenden Verformungen und keine Undichtheiten auftreten	Anhang A3
Zuluftkanäle druckseitig ausserhalb VentR und MaschR, Abluftkanäle	<b>NP</b>	Passiver Schockschutz; Verformungen so, dass Luftverteilung noch gewährleistet ist.	Anhang A3

<sup>1)</sup> **Zuordnung der Einbauteile:**      **P**      Prüfpflichtiges Einbauteil  
   **NP**      Nicht-prüfpflichtiges Einbauteil

## A1.5. Elektroeinrichtungen

<i>Einbauteil</i> ( <i>Bezeichnung/Funktion</i> )	<i>Anforderungen an die Schocksicherheit</i>		
	<i>Zuordnung</i> <sup>1)</sup>	<i>Anforderungen</i>	<i>massgebende Einbauhinweise</i>
Kabelkanäle	<b>P</b>	Leichte Verformungen werden toleriert	Montageanleitung Hersteller
FL-Leuchten	<b>P</b>	Es werden keine Funktionsstörungen toleriert; Leuchtenabdeckung darf nicht herunterfallen	Montageanleitung Hersteller
Glühlampen	<b>NP</b>	passiver Schockschutz	Montage gemäss den anerkannten Regeln der Technik
Nothandleuchten mit Ladegerät	<b>Mat BZS</b>	Kurzzeitige Funktionsstörungen werden toleriert	Montageanleitung BZS
Ladegerät für Akkus zu Handlampen	<b>Mat BZS</b>	Kurzzeitige Funktionsstörungen werden toleriert	Montageanleitung BZS
Operationslampe	<b>Mat BZS</b>	Kurzzeitige Funktionsstörungen werden toleriert	Montageanleitung BZS
Elektromotoren mit EMP-Schutz	<b>P</b>	Es werden keine Funktionsstörungen toleriert	Montageanleitung Hersteller
Schaltkasten ohne EMP-Schutz	<b>P</b>	Kurzzeitige Funktionsstörungen werden toleriert	Montageanleitung Hersteller
Schaltkasten mit EMP-Schutz (Zulassung von Abteilung Material)	<b>P</b>	Kurzzeitige Funktionsstörungen werden toleriert	Montageanleitung BZS gemäss TW EMP
Installationsmaterial	<b>NP</b>	passiver Schockschutz	Montage gemäss den anerkannten Regeln der Technik

## A1.6. Notstromanlagen

<i>Einbauteil</i> ( <i>Bezeichnung/Funktion</i> )	<i>Anforderungen an die Schocksicherheit</i>		
	<i>Zuordnung</i> <sup>1)</sup>	<i>Anforderungen</i>	<i>massgebende Einbauhinweise</i>
Notstromgruppe mit Steuerkasten	<b>P</b>	Kurzzeitige Funktionsstörungen werden toleriert	Montageanleitung Hersteller
Hydraulische Starter	<b>P</b>	Es werden keine Funktionsstörungen toleriert.	Montageanleitung Hersteller
Starterbatterien	<b>P</b>	Es werden keine Funktionsstörungen toleriert.	Montageanleitung Hersteller
Dieselöltank inkl. Leitungen und Armaturen	<b>NP</b>	Tank und Leitungen dürfen nicht undicht werden.	Anhang A3; frei verschiebbar aufgestellt

- <sup>1)</sup> **Zuordnung der Einbauteile:**
- P** Prüfpflichtiges Einbauteil
  - NP** Nicht-prüfpflichtiges Einbauteil
  - Mat BZS** Vom BZS beschafftes Material

## A1.7. Übermittlungseinrichtungen

<i>Einbauteil</i> ( <i>Bezeichnung/Funktion</i> )	<i>Anforderungen an die Schocksicherheit</i>		
	<i>Zuordnung</i> <sup>1)</sup>	<i>Anforderungen</i>	<i>massgebende Einbauhinweise</i>
Sicherungskasten (Telefon)	<b>Mat BZS</b>	Es werden keine Funktionsstörungen toleriert	Montageanleitung BZS
Telefonzentrale	<b>Mat BZS</b>	Kurzzeitige Funktionsstörungen werden toleriert	Montageanleitung Hersteller
Anschlusstableau (Telefon)	<b>Mat BZS</b>	Es werden keine Funktionsstörungen toleriert	Montageanleitung BZS
Hauptverteiler (Telefon)	<b>NP</b>	passiver Schockschutz	Montageanleitung BZS
Anschlusskasten mit und ohne Überspannungsableiter (Telefon)	<b>Mat BZS</b>	Es werden keine Funktionsstörungen toleriert	Montageanleitung BZS
Steckdosen (Telefon) ausser Schleusensteckdosen	<b>Mat BZS</b>	Es werden keine Funktionsstörungen toleriert	Montageanleitung BZS
Antennenverteiler	<b>Mat BZS</b>	Es werden keine Funktionsstörungen toleriert	Montageanleitung BZS
Antennenanschlussdosen mit und ohne Überspannungsableiter	<b>Mat BZS</b>	Es werden keine Funktionsstörungen toleriert	Montageanleitung BZS
Telefon- und Funkeinrichtungen (Apparate, Antennen, usw.)	<b>Mat BZS</b>	Kurzzeitige Funktionsstörungen werden toleriert	Montageanleitung BZS
Material Alarmierung BZS	<b>Mat BZS</b>	Es werden keine Funktionsstörungen toleriert	Montageanleitung BZS
Material Alarmierung Fremdfabrikate	<b>NP</b>	-	Montageanleitung Hersteller
Installationsmaterial	<b>NP</b>	passiver Schockschutz	Montage gemäss den anerkannten Regeln der Technik

- <sup>1)</sup> **Zuordnung der Einbauteile:**    **NP**    Nicht-prüfpflichtiges Einbauteil  
**Mat BZS** Vom BZS beschafftes Material

## A1.8. Feste Einrichtungen und Liegestellen

<i>Einbauteil</i> ( <i>Bezeichnung/Funktion</i> )	<i>Anforderungen an die Schocksicherheit</i>		
	<i>Zuordnung</i> <sup>1)</sup>	<i>Anforderungen</i>	<i>massgebende Einbauhinweise</i>
Personalliegestellen	<b>P</b>	Leichte Deformationen werden toleriert	Montageanleitung Hersteller
Patientenliegestellen	<b>Mat BZS</b>	Leichte Deformationen werden toleriert	Montageanleitung BZS Anhang A3
Stapelbare Liegestellen und vorfabrizierte SR-Einrichtungen	<b>P</b>	Leichte Deformationen werden toleriert	Montageanleitung Hersteller
Liegestellen für Pflicht-SR und öffentl. SR nach TWP	<b>P</b>	Leichte Deformationen werden toleriert	Montageanleitung Hersteller
Handfeuerlöscher	<b>P</b>	Passiver Schockschutz; schocksichere Halterung	Montageanleitung Hersteller
Konsoltisch für Übermittlung (Konsolen)	<b>Mat BZS</b>	Leichte Deformationen werden toleriert	Montageanleitung BZS
Konsoltische 0.6 - 0.8 m tief Ablagetabulare (Konsolen) 0.3 - 0.4 m tief	<b>NP</b>	Passiver Schockschutz	Anhang A3
Effekten- und Garderobengestelle, Effektenkasten	<b>NP</b>	Passiver Schockschutz	Anhang A3
Gestelle leicht	<b>NP</b>	Passiver Schockschutz	Anhang A3
Gestelle schwer Gestell für Schutzanzüge	<b>NP</b>	Passiver Schockschutz	Anhang A3
Flügeltürschränke, Hängeschränke, Korpusse	<b>NP</b>	Passiver Schockschutz	Anhang A3
Werkbank	<b>NP</b>	Passiver Schockschutz	Anhang A3
Labortisch	<b>NP</b>	Passiver Schockschutz	Anhang A3

## A1.9. Medizinalgasversorgung und sanitätsdienstliche Einrichtungen

<i>Einbauteil</i> ( <i>Bezeichnung/Funktion</i> )	<i>Anforderungen an die Schocksicherheit</i>		
	<i>Zuordnung</i> <sup>1)</sup>	<i>Anforderungen</i>	<i>massgebende Einbauhinweise</i>
Medizinalgas-Überwachung mit Steuerkasten	<b>P</b>	Es werden keine Funktionsstörungen toleriert	Montageanleitung Hersteller
Halter für Gasflaschen (Flaschenrampe, Reserven)	<b>NP</b>	Leichte Deformationen werden toleriert	Anhang A3
Kühl- und Wärmeschränke	<b>NP</b>	Passiver Schockschutz	Anhang A3
Medikamenten- und Instrumentenschränke	<b>Mat BZS</b>	Leichte Deformationen werden toleriert	Montageanleitung BZS
Dampfsterilisator mit Motorvakuumpumpe	<b>Mat BZS</b>	Kurzzeitige Funktionsstörungen werden toleriert	Montageanleitung BZS
Instrumentensterilisator für GOPS	<b>NP</b>	Kurzzeitige Funktionsstörungen werden toleriert	Montageanleitung BZS
Operationstisch	<b>Mat BZS</b>	Es werden keine Funktionsstörungen toleriert	Montageanleitung BZS
Spitaleinrichtungen, welche erst bei Bereitstellung und Betrieb eingerichtet werden.	<b>NP</b>	Passiver Schockschutz	Aufstellung gemäss Anleitung Hersteller. Checkliste zur Bereitstellung der Anlage beachten.

<sup>1)</sup> **Zuordnung der Einbauteile:**  
**P** Prüfpflichtiges Einbauteil  
**NP** Nicht-prüfpflichtiges Einbauteil  
**Mat BZS** Vom BZS beschafftes Material

---

# Anhang A2: Vereinfachter rechnerischer Nachweis der schocksicheren Befestigung

## A2.1. Grundlagen

---

Der einfachste Nachweis der schocksicheren Befestigung besteht darin, die dynamischen Kräfte als statische Ersatzlasten in den Stabilitäts- und Festigkeitsnachweis einzubauen. Die statische Ersatzlast  $F$  wird aus dem durch die Schockprüfkriterien (vgl. Kapitel 2.3.) festgelegten Beschleunigungswert  $\mathbf{a}_{\max} = 125 \text{ m/s}^2$ , der Masse  $\mathbf{m}$  [kg] des befestigten Einbauteils und dem sogenannten Dynamischen Lastfaktor  $\mathbf{DLF} = 1.25$  (Stosszuschlag) bestimmt. Somit ist:

$$\mathbf{F} \text{ [N]} = \mathbf{DLF} \cdot \mathbf{m} \text{ [kg]} \cdot \mathbf{a}_{\max} \text{ [m/s}^2\text{]} = \mathbf{1.25} \cdot \mathbf{m} \text{ [kg]} \cdot \mathbf{125} \text{ [m/s}^2\text{]}$$

Die Ersatzlast  $F$  wirkt zusätzlich zu den sonstigen Lasten, Betriebs- und Eigenlasten. Sie greift im Massenschwerpunkt des befestigten Einbauteils (bzw. in den Schwerpunkten der einzelnen untersuchten Teilstücke) an.

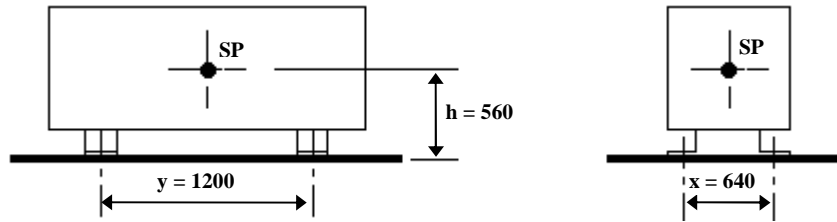
Gemäss den verschiedenen möglichen Richtungen der Schockeinwirkung ist der rechnerische Nachweis der schocksicheren Befestigung für drei senkrecht aufeinanderstehende Achsen der Ersatzlast getrennt durchzuführen. Bei asymmetrischer Anordnung der Befestigungspunkte erfolgt der Nachweis für die positive und negative Richtung jeder Achse.

Führt der vereinfachte rechnerische Nachweis der schocksicheren Befestigung zu unwirtschaftlichen Konstruktionen, so kann statt dessen ein genauere Nachweis anhand von Schocktests oder von Schwingungsberechnungen erbracht werden.

---

## A2.2. Berechnungsbeispiel

Gegeben: Masse und Anordnung des Einbauteils



gleichmässig verteilte Masse:  $m = 122 \text{ kg}$   
 Beschleunigung in beliebiger Richtung wirkend:  $a_{\max} = 125 \text{ m/s}^2$

Gesucht: Kräfte an den 4 Befestigungspunkten mit Dübelwahl

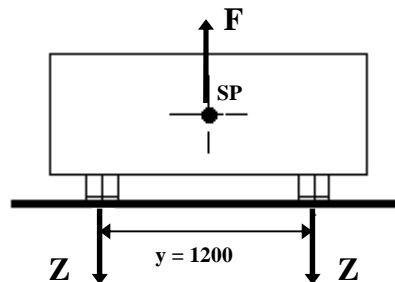
Lösungsweg:

1. Ermittlung der statischen Ersatzlast  $F$  (Lastangriffachse durch den Schwerpunkt **SP**):

$$F = \text{DLF} \cdot m[\text{kg}] \cdot a_{\max}[\text{ms}^{-2}] = 1.25 \cdot 122 \cdot 125 = 19'063 \text{ N}$$

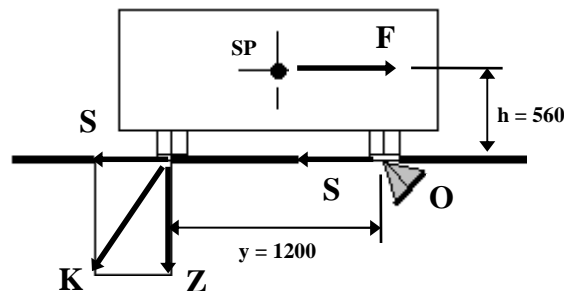
2. Kräfte an den Befestigungspunkten

- 2.1 Vertikaler Lastangriff (Beschleunigung des Schutzbaus nach unten)



$$4 \text{ Befestigungspunkte; Zugkraft } Z = \frac{F}{4} = \frac{19'063}{4} = 4'766 \text{ N}$$

- 2.2 Horizontaler Lastangriff in Längsrichtung



Annahme: Kräfte gleichmässig auf 4 Befestigungspunkte verteilt.

$$\text{Schubkraft } S = \frac{F}{4} = \frac{19'063}{4} = 4'766 \text{ N}$$

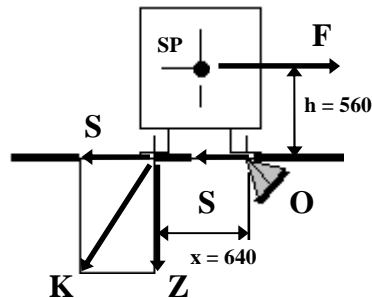
Aus der Momentengleichung auf den Drehpunkt O bezogen:

$$F \cdot h = 2 \cdot Z \cdot y \rightarrow Z = \frac{F \cdot h}{2 \cdot y} = \frac{19'063 \cdot 560}{2 \cdot 1200} = 4'448 \text{ N}$$

Schrägzugkraft für Dübelwahl:

$$K = \sqrt{S^2 + Z^2} = \sqrt{4'766^2 + 4'448^2} = 6'519 \text{ N}$$

### 2.3 Horizontaler Lastangriff in Querrichtung



Annahme: Kräfte gleichmässig auf 4 Befestigungspunkte verteilt:

$$\text{Schubkraft } S = \frac{F}{4} = \frac{19'063}{4} = 4'766 \text{ N}$$

Aus der Momentengleichung auf den Drehpunkt O bezogen:

$$F \cdot h = 2 \cdot Z \cdot x \rightarrow Z = \frac{F \cdot h}{2 \cdot x} = \frac{19'063 \cdot 560}{2 \cdot 640} = 8'340 \text{ N}$$

Schrägzugkraft für Dübelwahl:

$$K = \sqrt{S^2 + Z^2} = \sqrt{4'766^2 + 8'340^2} = 9'606 \text{ N}$$

### 3. Dübelwahl aufgrund der ermittelten Befestigungskräfte:

Erforderliche zul. Last pro Befestigungspunkt = 9.6 kN  
(massgebende maximale Befestigungskraft)

Erforderlicher Klemmbereich:

Dicke Maschinenfuss	= 20 mm
Dicke Überzug	= 30 mm
Total	= 50 mm

Es werden gewählt:

4 Stück Anker Produkt/Typ .....<sup>1)</sup>

(je 1 Anker pro Befestigungspunkt)

zul. Last pro Anker = .....<sup>1)</sup> kN

erford. Bohrloch im Konstruktionsbeton:

Durchmesser  $\emptyset$  = .....<sup>1)</sup> mm

Tiefe t = .....<sup>1)</sup> mm

erford. Bohrung im Maschinenfuss  $\emptyset$  = .....<sup>1)</sup> mm

erford. Anzugsdrehmoment = .....<sup>1)</sup> Nm

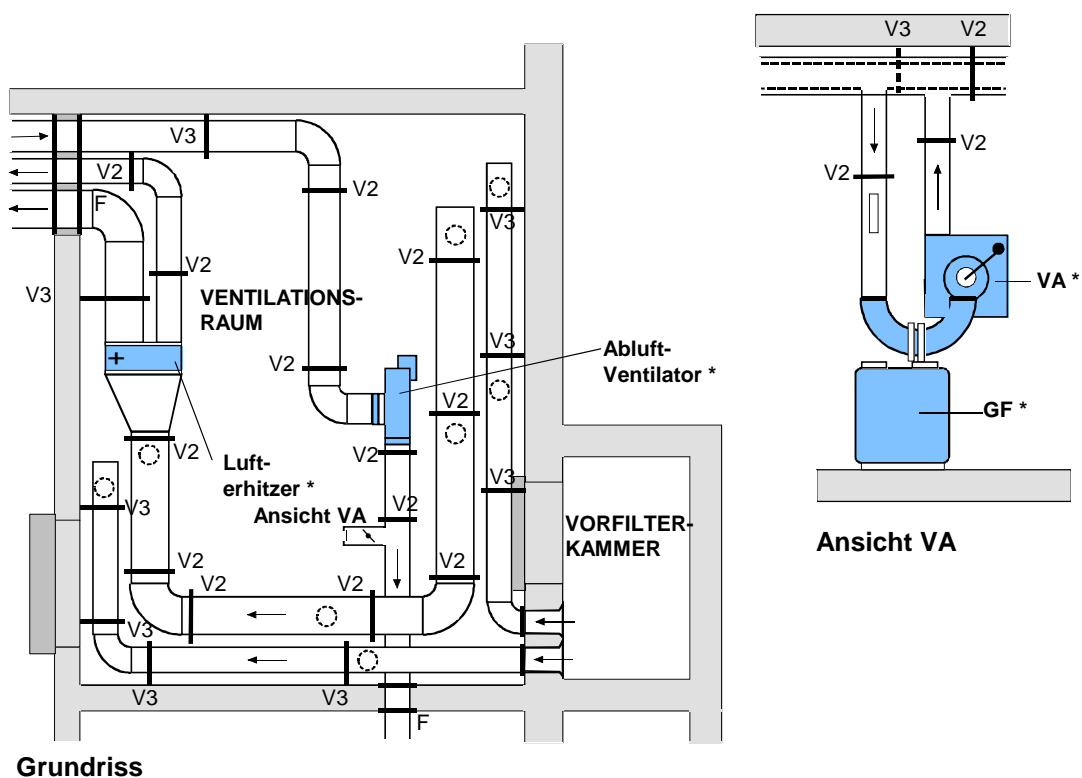
<sup>1)</sup> typenbezogene Werte (gemäss Lieferant bzw. Angaben aus der BZS-Genehmigung)

# Anhang A3: Konstruktions- und Montagevorschriften für nicht-prüfpflichtige Einbauteile

## A3.1. Luftleitungen saugseitig sowie alle übrigen Luftleitungen im Ventilations- und Maschinenraum

Ausgehend von zwei typischen Belüftungssystemen werden in den Figuren A3.1-1 und A3.1-2 die Gerätedispositionen und Leitungsbefestigungen im Ventilations- und Maschinenraum dargestellt.

Art und Ort der Befestigungen sind bindend vorgeschrieben. Die Befestigungselemente sind auf einen gegenseitigen Abstand von 1.50 m ausgelegt. Dieser Abstand ist grundsätzlich einzuhalten, auch wenn die örtlichen Verhältnisse eine Anpassung vorliegender Disposition erfordern.



Figur A3.1-1 Ventilationsraum mit Kleinbelüftungsgeräten

### Legende für die Befestigungsart:

\* Prüfpflichtige Geräte;  
gemäss genehmigter Montage-

V2 Figur V2

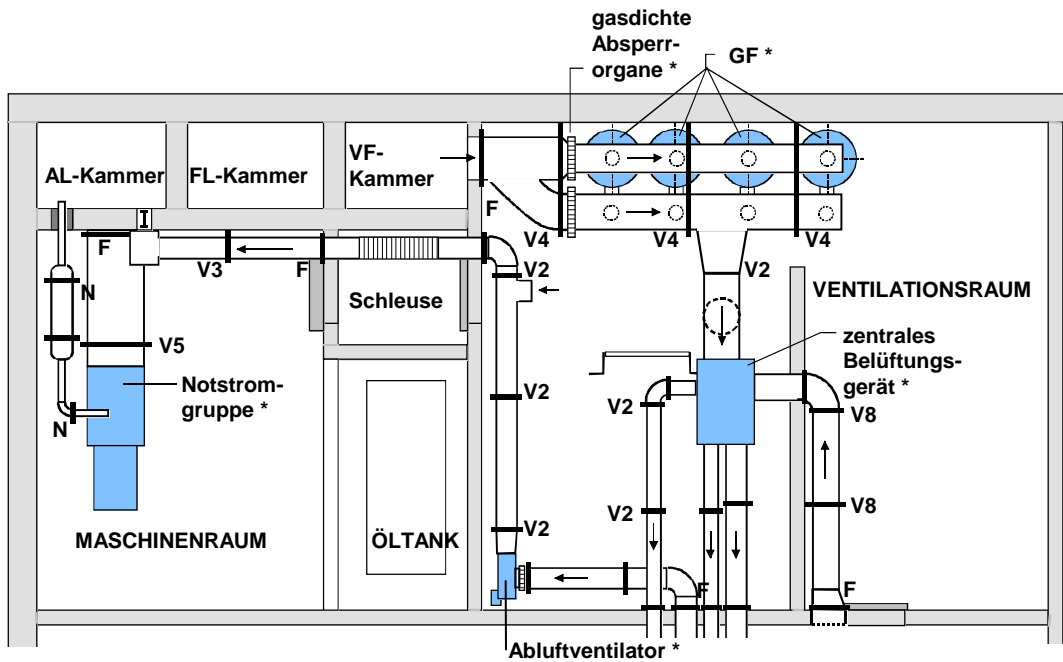
V3 Figur V3

F Befestigung an einbetonierter Wanddurchfüh-



vorschrift zu befestigen.

rung (dient auch zur Aufnahme der Längskräfte).



### Grundriss

Figur A3.1-2 Ventilationsraum mit zentralem Belüftungsgerät und Maschinenraum

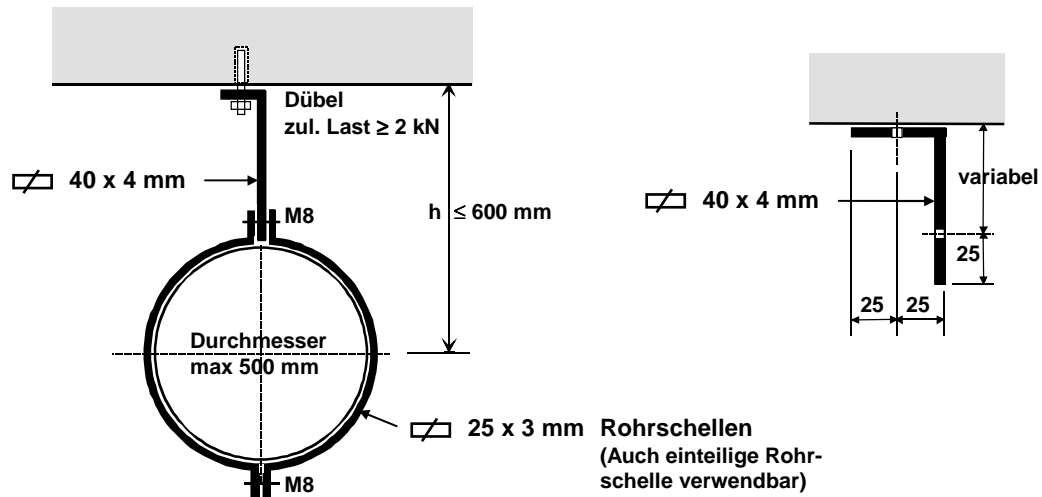
### Legende für die Befestigungsart:

\* Prüfpflichtige Geräte;  
gemäss genehmigter Montage-  
vorschrift zu befestigen

- |    |   |
|----|---|
| V2 | Figur V2  |
| V3 | Figur V3  |
| V4 | Figur V4 oder V5 oder V6/7 (je nach Höhenlage der Leitungen)                              |
| V8 | Figur V8  |
| F  | Befestigung an einbetonierter Wanddurchführung (dient auch zur Aufnahme der Längskräfte). |
| V5 | Kanal mit Rahmen befestigt analog Figur V8  |
| N  | Befestigung der Auspuffleitung gemäss Montagevorschrift der Notstromgruppe                |

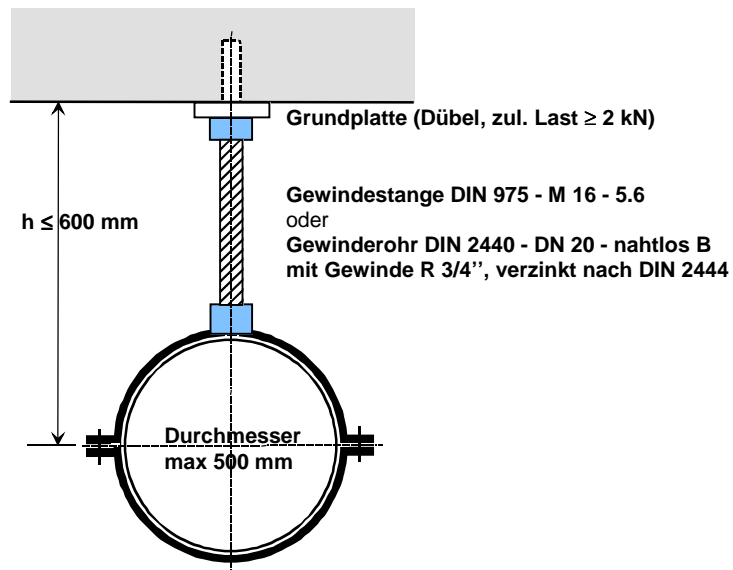
**Figur V1: Einfache Rohrbefestigung**

**Aufhängung mit Flachstahl Profil 40 x 4 mm**

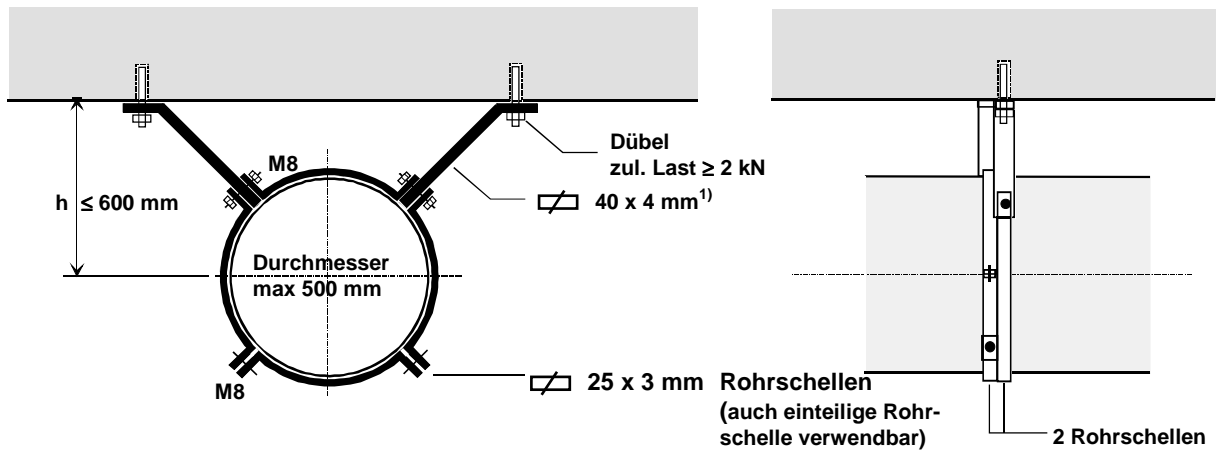


**Variante Aufhängung mit**

- Gewindestange DIN 975 - M 16 - 5.6 oder
- Gewinderohr DIN 2440 - DN 20 - nahtlos B

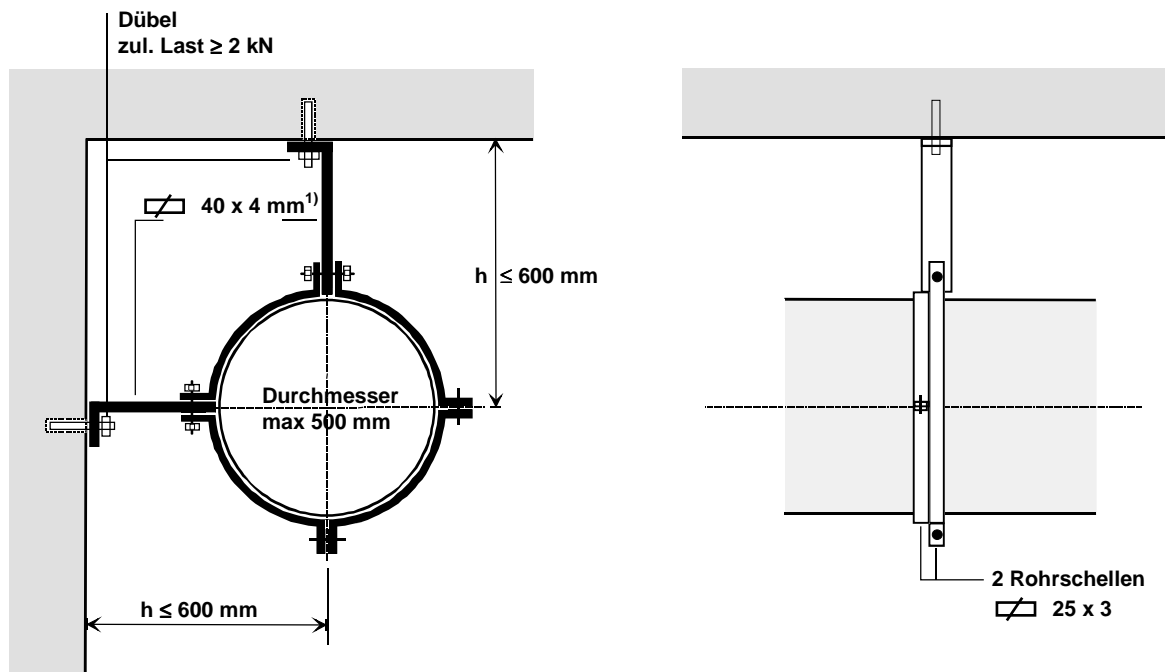


**Figur V2: Rohrbefestigung mit seitlichen Verstrebungen (2 Rohrschellen)**



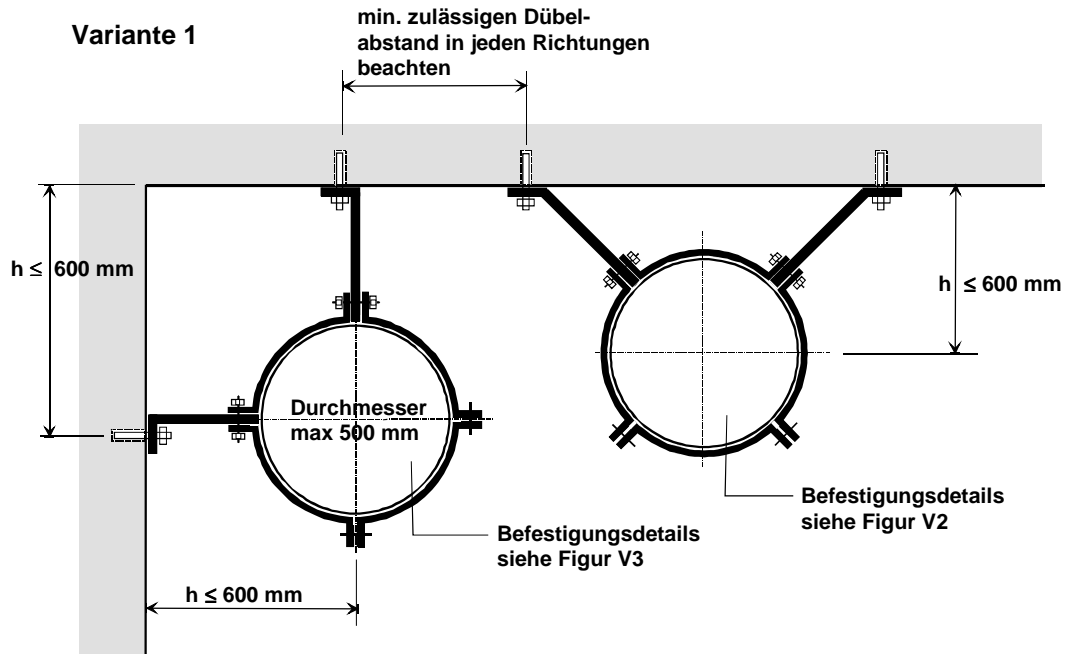
1) Es können auch andere, statisch gleichwertige Profile verwendet werden.

**Figur V3: Rohrbefestigung mit horizontaler und vertikaler Verstrebung (2 Rohrschellen)**

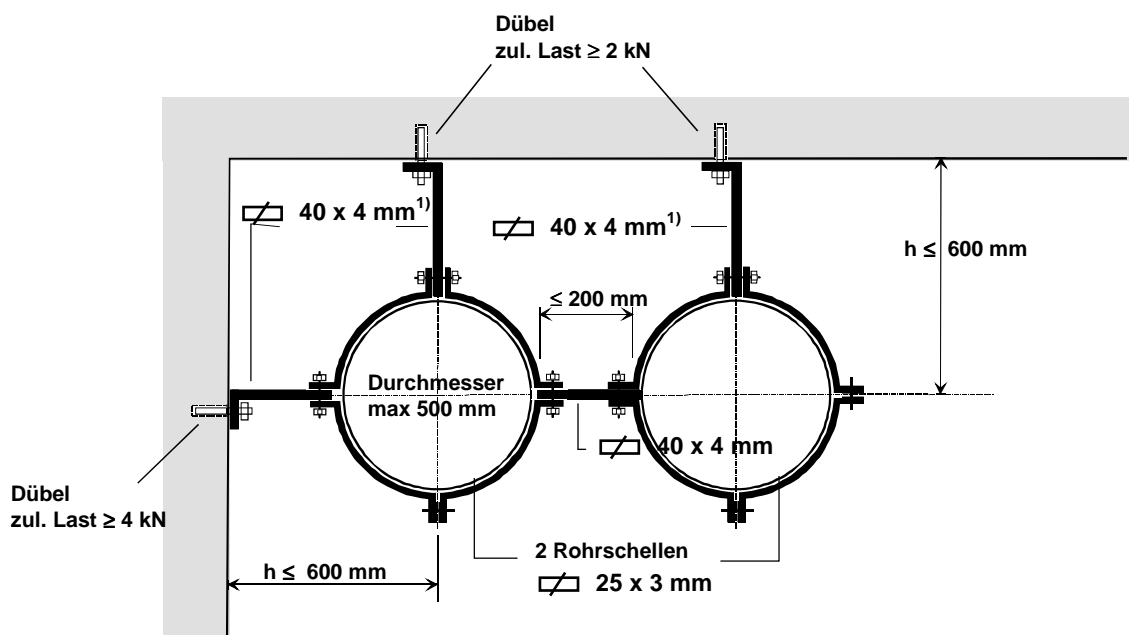


1) Es können auch andere, statisch gleichwertige Profile verwendet werden.

**Figur V4: Rohrbefestigung für 2 Luftleitungen mit horizontaler und vertikaler Verstrebung (2 Rohrschellen)**



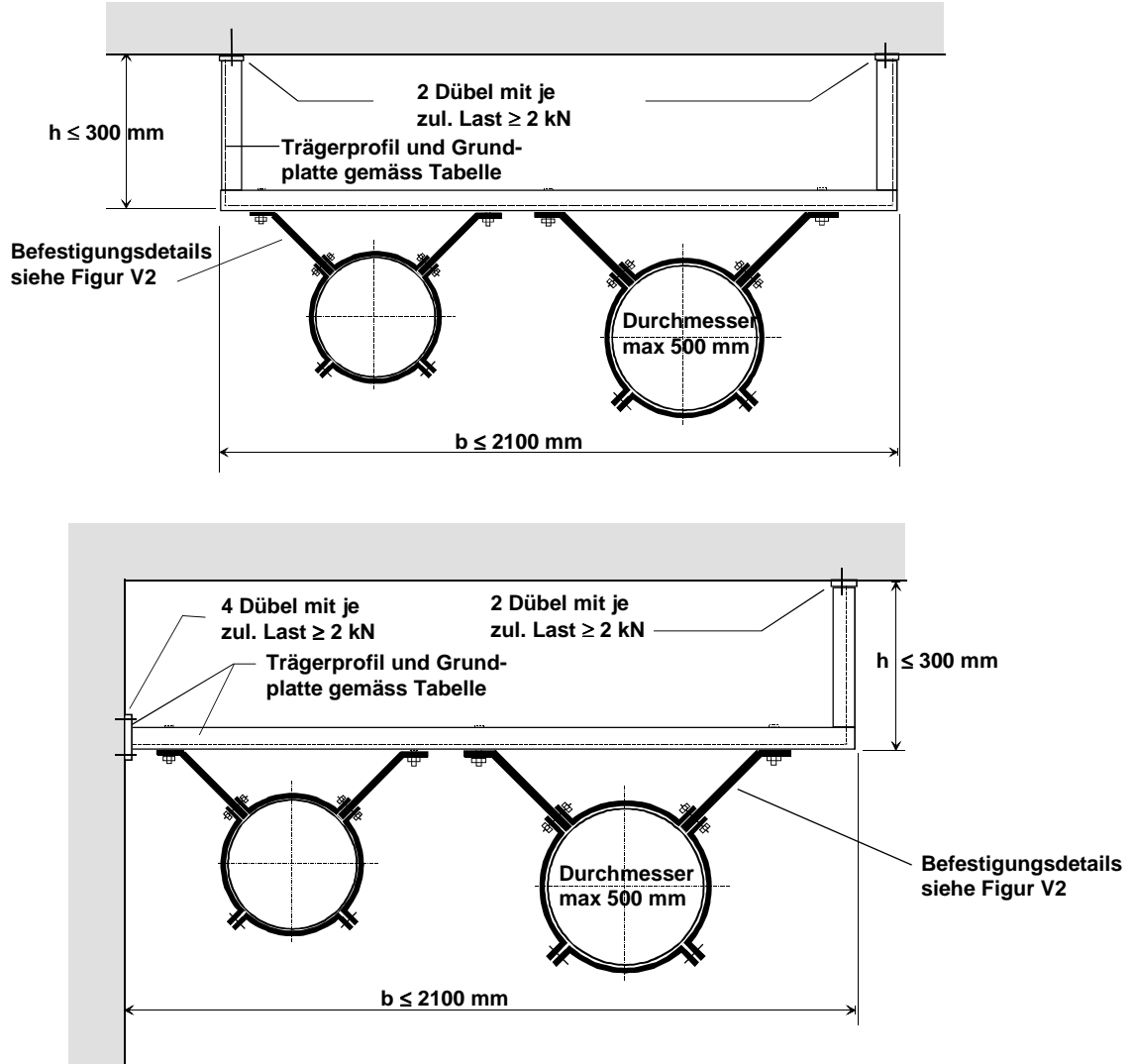
**Variante 2** Nur bei gleicher Höhenlage der Rohrachsen verwendbar



<sup>1)</sup> Es können auch andere, statisch gleichwertige Profile verwendet werden.

**Figur V5: Rohrbefestigung für 2 (bis 3) Luftleitungen an einem Rohrträger**

Solche Rohrträger sind nur ausnahmsweise anzuordnen.  
In der Regel kann die Figur V6 oder V7 (Ankerschiene) verwendet werden.

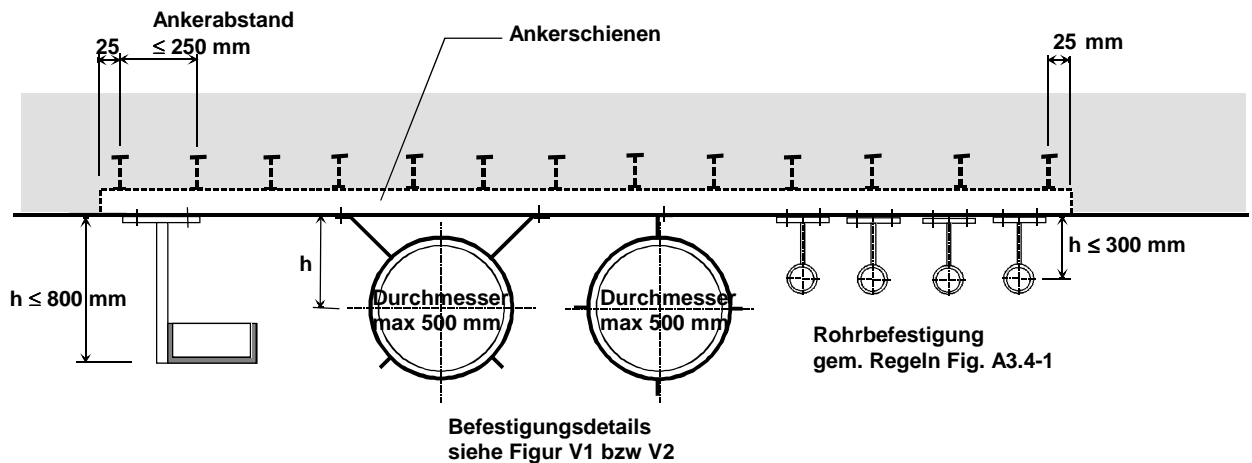


<b>Rohrträgerkonstruktion</b>			
<p><b>Grundplatten:</b></p> <p><math>t = 10 \text{ mm}</math> <math>l = a + 80 \text{ mm}</math></p> <p>Dübelabstand <math>a</math> ist von Dübelwahl abhängig.</p>	<b>Rohrträgerprofile</b>		
	Für Stiel und Riegel ist das gleiche Profil zu wählen		
	Profilvorschlag <sup>1)</sup>	Querschnittsfläche	Widerstandsmoment
	UAP 100	1340 mm <sup>2</sup>	9950 mm <sup>3</sup>
LNP 90 x 60 x 6	869 mm <sup>2</sup>	11700 mm <sup>3</sup>	
RHS 60 x 60 x 3	680 mm <sup>2</sup>	12200 mm <sup>3</sup>	

<sup>1)</sup> Es können auch andere, statisch gleichwertige Profile verwendet werden.

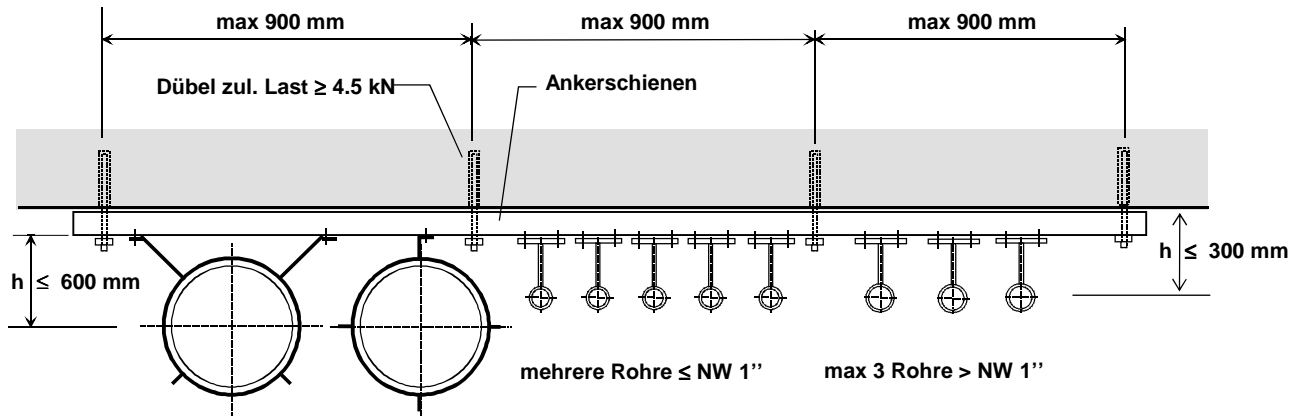
**Figur V6: Befestigung für mehrere Medien an einer einbetonierten Ankerschiene**

Ankerschienen können für eine zweckmässige, saubere Leitungsbefestigung mehrerer Medien verwendet werden.



- Es dürfen nur BZS-genehmigte Ankerschienen mit angeschweissten T- oder **I**-Ankern verwendet werden (mindestens zwei Anker pro Schiene).
- Ankerschienenprofile kleiner als diejenigen vom Typ K 38/17/3.0 sind nicht zulässig.
- Für die Befestigung der Rohrschellen an der Ankerschiene sind spezielle für die Ankerschiene geeignete Schrauben mit Muttern und Unterlagsscheiben zu verwenden (Lieferant Ankerschiene).
- Maximaler Abstand der Ankerschienen:
  - im Ventilations- und Maschinenraum alle 1.5 m;
  - übrige Räume alle 1.5 m für Kabelkanäle und Wasserleitungen grösser als 2" bzw NW 50 mm;
  - übrige Räume alle 3 m für Lüftungsrohre bis 500 mm und für Wasserleitungen bis 2".
- Die Anordnung der Ankerschienen ist in einem Koordinationsplan einzutragen (Lage, Länge, Typ). Dieser ist dem definitiven Projekt beizulegen.
- Die einbetonierten Ankerschienen sind gemäss den Montagevorschriften des Lieferanten zu verlegen. Die Kontrolle und Abnahme erfolgt vor dem Betonieren, gleichzeitig mit der Bewehrungsabnahme.

**Figur V7: Befestigung für mehrere Leitungen an einer aufgedübelten Ankerschiene**

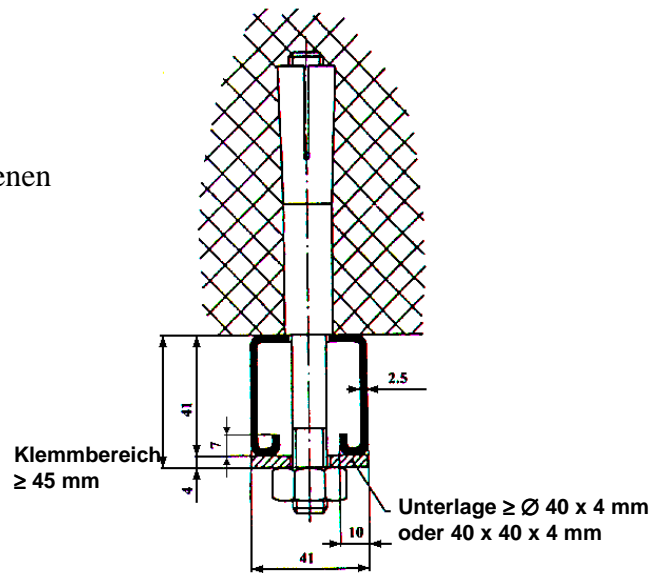


Max Abstand der Ankerschiene:

- Ventilations- und Maschinenraum alle 1.5 m;
- übrige Räume alle 3 m.

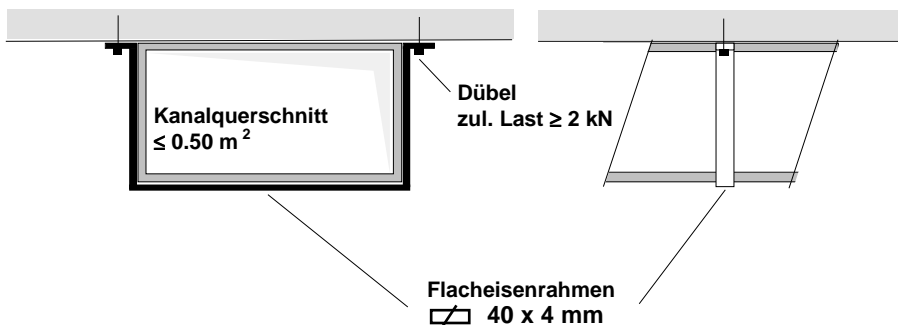
Die Anordnung und der Typ der Ankerschienen sind in einem Koordinationsplan einzutragen.

**Kleinstes zu verwendendes Profil**



**Figur V8: Rechteckkanalbefestigung**

Die Befestigung von rechteckigen Kanälen mit Flacheisenrahmen oder Winkeleisen ist nur für Kanäle bis zu 0.5 m<sup>2</sup> Querschnitt zulässig.



### **A3.2. Luftverteilungen druckseitig und Abluftleitungen ausserhalb des Ventilations- und Maschinenraumes**

---

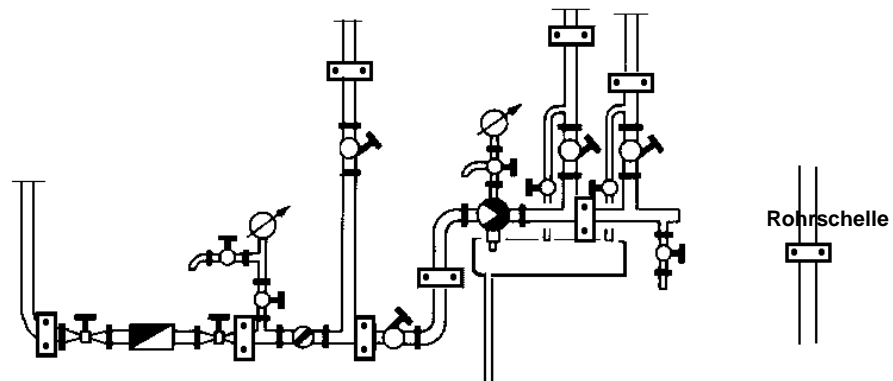
Die Befestigungen dieser Leitungen mit BZS genehmigten Dübeln hat unter Beachtung der nachfolgenden Hinweise grundsätzlich der normalen Installationspraxis zu entsprechen:

- Das Befestigungselement Figur V1 ist als Grundelement des ganzen Befestigungssystems zu verwenden;
  - Bei Leitungstrassees hilft ein Ankerschienensystem nach Figur V6 oder V7 zur einfachen, sauberen Leitungsbefestigung. Mit dieser Lösung können etliche Dübelbohrungen eingespart werden;
  - Leichte Bandaufhängungen dürfen in Zivilschutzbauten nicht verwendet werden;
  - Die Abstände der Befestigungspunkte sollen 3 m nicht übersteigen. Einbetonierte Leitungsdurchführungen gelten als Rohraufhängung;
  - Bei Rohrabzweigungen und Richtungsänderungen sind immer allseitig Befestigungen (z.B. gemäss Figur V2) anzubringen;
  - Rechteckige Lüftungskanäle sind gemäss Figur V8 zu befestigen.
-



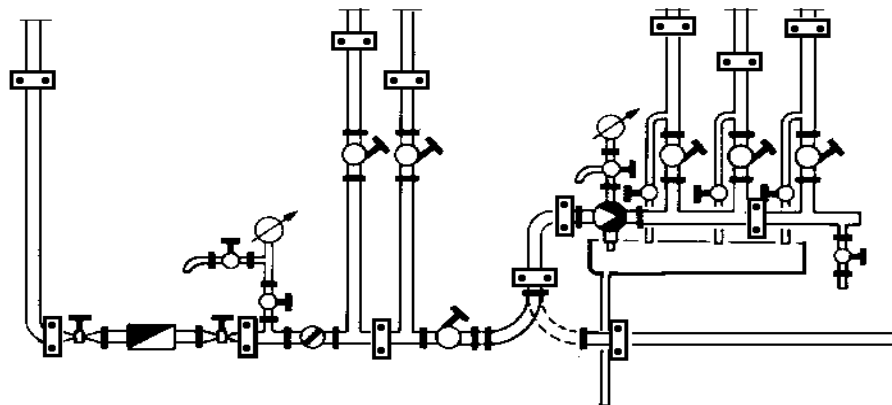
### A3.3. Wasser - Verteilbatterien für TWO- und TWS-Schutzbauten

Der Abstand von der Wand zur Rohrachse beträgt in der Regel max.150 mm. Es sind der normalen Installationspraxis entsprechende Rohrschellen mit durchgehend verschweisstem Rohrnippel, Gewindestange und Grundplatte (2 Dübel, zul. Traglast  $\geq 2$  kN pro Dübel) zu verwenden. Die Grundplatte ist so gross zu wählen, dass der vorgeschriebene Achsabstand der BZS genehmigten Dübel nicht unterschritten wird.



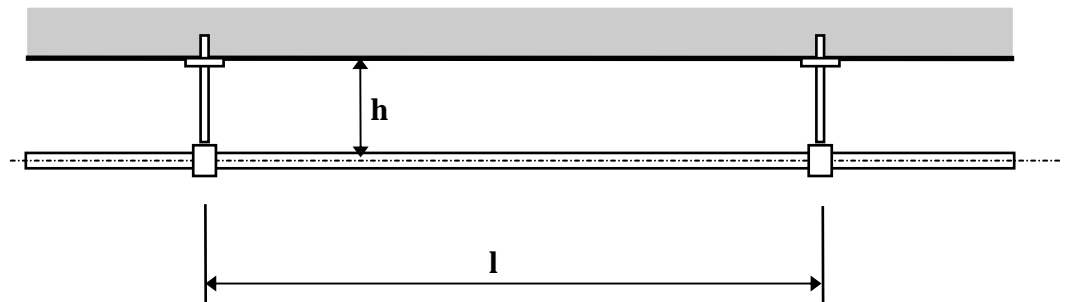
Figur A3.3-1  
oder

Befestigungsanordnung für eine Verteilbatterie bei KP, BSA, San Po  
TWS-Schutzräumen



Figur A3.3-2 Befestigungsanordnung für eine Verteilbatterie bei San Hist oder GOPS  
**A3.4. Leitungen (Wasser, Abwasser)**

**A3.4.1. Leitungen aus Stahl**



Figur A3.4-1: Befestigungsregeln für Leitungen bis NW 2" bzw 50 mm

<i>Decken- bzw Wandabstand</i>	$h \leq 200 \text{ mm}$	$200 < h \leq 400 \text{ mm}^{1)}$
Rohrschellenabstand	$l \leq 3 \text{ m}$	$l \leq 1.5 \text{ m}$
erforderliche Traglast pro Dübel	$\geq 2 \text{ kN}$	$\geq 2 \text{ kN}$

Es sind der normalen Installationspraxis entsprechende Rohrschellen mit durchgehend verschweisstem Rohrnickel, Gewindestange und Grundplatte zu verwenden. Die Grundplatte ist so gross zu wählen, dass der vorgeschriebene Achsabstand der beiden BZS-genehmigten Dübel nicht unterschritten wird. Der Achsabstand zwischen benachbarten Grundplatten (parallele Leitungsführung) ist ebenfalls einzuhalten.

Leitungen kleiner als NW  $\frac{3}{4}$ " können der normalen Intallationspraxis entsprechend befestigt werden.

**A3.4.2 Leitungen aus anderen Materialien als Stahl**

In Zivilschutzbauten akzeptierte Rohrsysteme aus anderen Leitungsmaterialien als Stahl - insbesondere auch für Abwasserleitungen - sind entsprechend ihrer normalen Verlegetechnik (gemäss Vorschrift des Herstellers/ Lieferanten) zu installieren und zu befestigen. Für neuartige bzw. neue Rohrsysteme kann das BZS eine Prüfung der Schocksicherheit mit Prüfbericht der Prüfstelle verlangen.

Sprödbürchige Materialien dürfen nicht verwendet werden. Leitungen aus weichen bzw. kriechfähigen Materialien müssen in kürzeren Abständen befestigt oder mit zusätzlichen Traghilfen (z.B. Rohrhalbschalen) unterstützt werden, um ein Durchhängen und zu grosse Deformationen bei Erschütterungen zu reduzieren.

<sup>1)</sup> Bei Leitungskreuzungen darf der Abstand  $l$  m nicht überschreiten

### A3.5. Öltank, Kraftstoffversorgung

Handelsübliche kubische Öltanks aus Stahl gemäss den Technischen Tankvorschriften (TTV) sind frei verschieblich aufzustellen, wobei seitlich und nach oben ein Bewegungsspielraum frei bleiben muss. Dieser ist in den TTV-Vorschriften vorgeschrieben. Sämtliche Leitungsanschlüsse sind flexibel auszuführen und derart auszulegen, dass ein Verschiebungsweg in beliebiger Richtung von mindestens 100 mm ohne Funktionseinbusse bzw. Leckbildung der Leitungen möglich ist.

Leitungsinstallationen für die Tankversorgung bzw. die Kraftstoffversorgung der Notstromgruppe sind gemäss den Grundsätzen von A3.4. zu befestigen. Die Kraftstoffhandpumpe ist direkt mit entsprechendem Montagemaaterial zu befestigen bzw. die Leitung ist unmittelbar bei der Pumpe mit Rohrschellen zu fixieren.

### A3.6. Befestigung von nicht-prüfpflichtigen Apparaten und Geräten (Lüftung und Sanitär)

Alle in den Abschnitten A3.6. bis A3.8. aufgeführten Einbauteile sind gemäss Anhang A1 der Kategorie **nicht-prüfpflichtiger Einbauteile [NP]** zugeordnet. Durch die Beachtung der erwähnten Massnahmen ist deren erforderliche Schocksicherheit bei Verwendung in Zivilschutzbauten gewährleistet.

Tabelle A3.6-1 Nicht-prüfpflichtige Einbauteile aus den Bereichen Lüftung und Sanitär

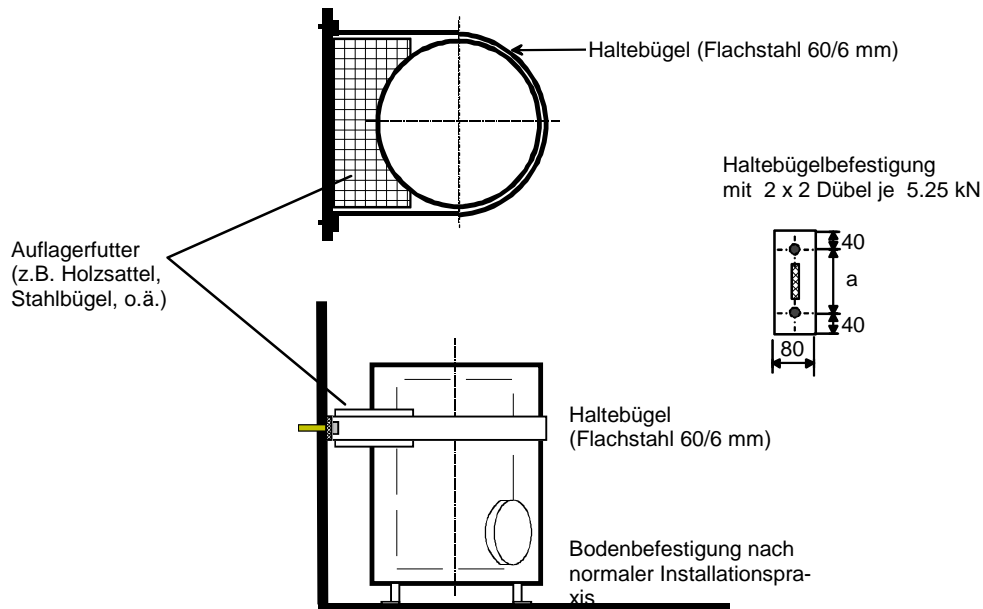
<i>Bezeichnung der Einbauteile</i>	<i>Massnahmen</i>
<b>Lüftung:</b>	
Schalldämpfer und ähnliches	In unmittelbarer Nähe des Schalldämpfers ist die Lüftungsleitung entsprechend Figur V8 zu befestigen.
<b>Sanitär:</b>	
Boiler unter 200 Liter	Boiler verwenden, der üblichen Montagepraxis entsprechend montieren und gegen Kippen mit Haltebügel sichern (vgl. Figur A3.6-2).
Waschrinne auf Gestell am Boden	Befestigung alle 1.5 -2 m am Boden; zul. Last pro Dübel $\geq 2$ kN.
Waschrinne auf Konsolen an Leichttrennwand	Befestigung alle 0.8 - 1 m auf Konsole an Leichttrennwand mit durchgehenden Flachrundschrauben M8 mit Flacheisen oder Unterlagsscheiben als Verstärkung.
Waschrinne auf Konsolen an Betonwand	Befestigung alle 0.8 - 1 m auf Konsole mit je 2 Dübel (zul. Last $\geq 1.8$ kN).
Spültisch, Doppelspültisch an Betonwand	Befestigung alle 0.8 - 1 m auf Konsole mit je 3 Dübel (zul. Last $\geq 2$ kN).
Ausguss in Chromstahl an Betonwand	Befestigung pro Ausguss mit 4 Dübel (zul. Last $\geq 1.8$ kN).
Lavabo, Doppellavabo an Betonwand	Befestigung pro Lavabo mit 2 bzw 4 Dübel (zul. Last $\geq 1.8$ kN).
Standklosett und Spülkasten an Wand	Befestigung pro Schüssel bzw Kasten mit je 2 Dübel (zul. Last $\geq 0.8$ kN).
Rechaud	Frei verschieblich aufstellen mit flexiblem Elektro-Anschluss (Bewegungsspielraum mind. 100 mm) oder gemäss üblicher Montagepraxis robust befestigen.
Holzbefuerter Standkochkessel	Frei verschieblich aufstellen (Bewegungsspielraum mind. 100 mm) oder gemäss üblicher Montagepraxis robust befestigen.

- **Boiler bis 50 Liter, Haushaltsausführung:**

Wandboiler sind gemäss normaler Installationspraxis mit BZS genehmigten Dübeln zu befestigen (mindestens M10).

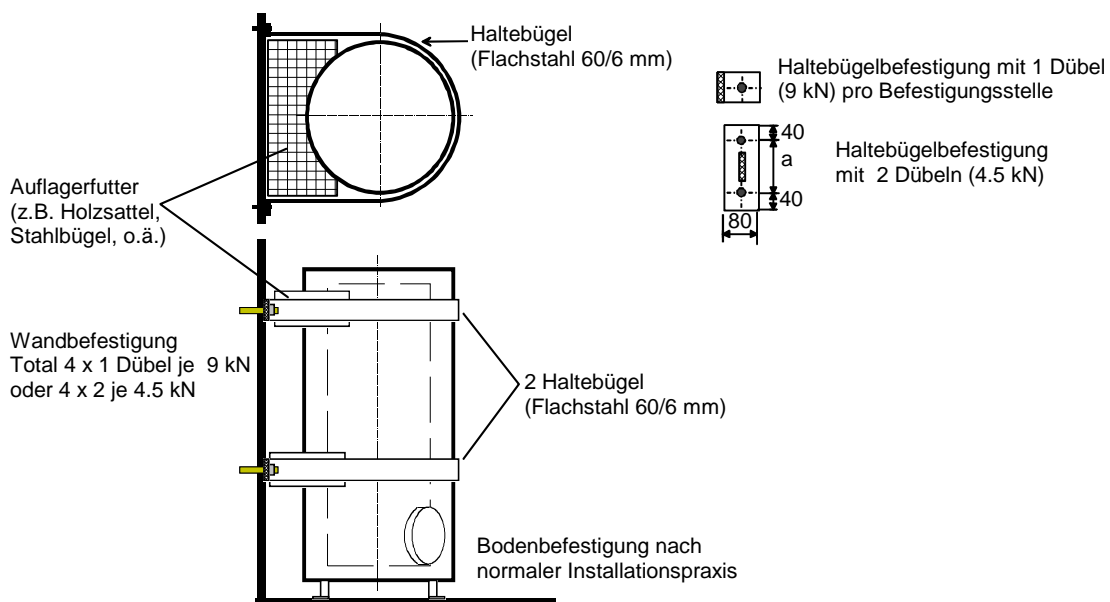
- **Boiler bis 100 Liter, Haushaltsausführung:**

Es dürfen nur Stehboiler verwendet werden. Diese sind mit einem über der Isolation angebrachten Haltebügel gegen Kippen zu sichern.



- **Boiler bis 200 Liter, Haushaltsausführung:**

Es dürfen nur Stehboiler verwendet werden. Diese sind mit zwei über der Isolation angebrachten Haltebügeln gegen Kippen zu sichern.



Figur A3.6-2 Montagehinweise für Boiler bis 200 Liter

### A3.7. Feste Einrichtungen und Liegestellen

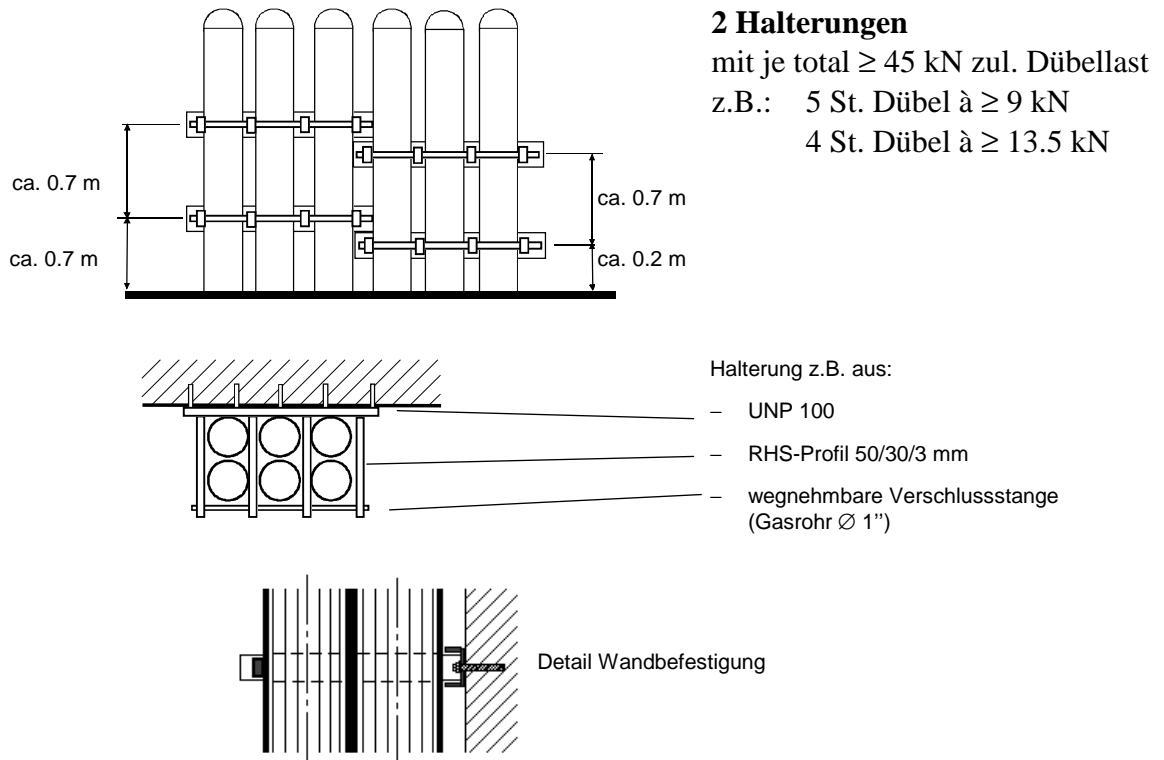
Tabelle A3.7-1 Befestigungsangaben für feste Einrichtungen und Liegestellen

Einbauteil	Befestigung		zul. Last pro Dübel [kN]	Einbauteil	Befestigung		zul. Last pro Dübel [kN]
	Ort	Anzahl			Ort	Anzahl	
<b>Konsoltisch</b> (exkl. Küche) 0.60 m - 0.80 m tief; 1 Konsole alle 1.0 bzw 0.8 m  pro Konsole Befestigung des Tischblattes: durchgehende Senkschrauben M6 (2 - 4 Stk. pro Konsole)	Wand	2	2.0	<b>Gestell für Schutzanzüge</b> pro Feld	Wand und Boden	2  2	2.0  2.0
<b>Ablagetable</b> 0.30 m - 0.40 m tief; 1 Konsole alle 1.0 bzw 0.8 m  pro Konsole	Wand	2	0.8 *)	<b>Hängeschrank,</b> Verschliessbar	Wand	4	2.0
<b>Ablagetable über Waschrinne</b> 0.15 m tief; 1 Konsole alle 1.0 bzw 0.8 m pro Konsole	Wand	2	0.8 *)	<b>Flügeltürschränke,</b> verschliessbar	Wand und Boden	4  4	0.8 *)  0.8 *)
<b>Effekten- und Garderobengestelle</b> pro Feld	Wand Boden	4 4	0.8 *) 0.8 *)	<b>Labortisch</b>	Boden	4	0.8 *)
<b>Effekten- und Garderobengestelle</b> für 1. Feld  2. und weitere Felder pro Feld	seitlich Boden  nur Boden	4 4  4	0.8 *) 0.8 *)  2.0	<b>Korpuse mit Ablageflächen</b> pro Feld	nur Boden	4	0.8 *)
<b>Effektenkasten 2-stöckig</b> pro 6er-Einheit	Betonwand oder Boden	4	2.0	<b>Werkbank</b>	Boden	4	2.0
<b>Gestelle leicht</b> pro Feld	Wand und Boden	4  4	0.8 *)  0.8 *)	<b>Filmeinlegeschränk</b> pro Feld	Boden	4	0.8 *)
<b>Gestelle leicht, freistehend</b> 1. Feld  2. und weitere Felder pro Feld	seitlich und Boden  nur Boden	4  4  4	0.8 *)  0.8 *)  2.0	<b>Leichttrennwände 40 mm</b>	Boden Wand Decke	1 St. alle 0.5 m	0.8 *)
<b>Gestelle schwer</b> pro Feld	Wand und Boden	2  2	2.0  2.0	<b>Personalliegestellen</b> pro Stütze	Boden	1	**)
				<b>Küchenkombination (***)</b> 1 Konsole alle 0.8 -1.0 m; pro Konsole	Wand	2	2.0

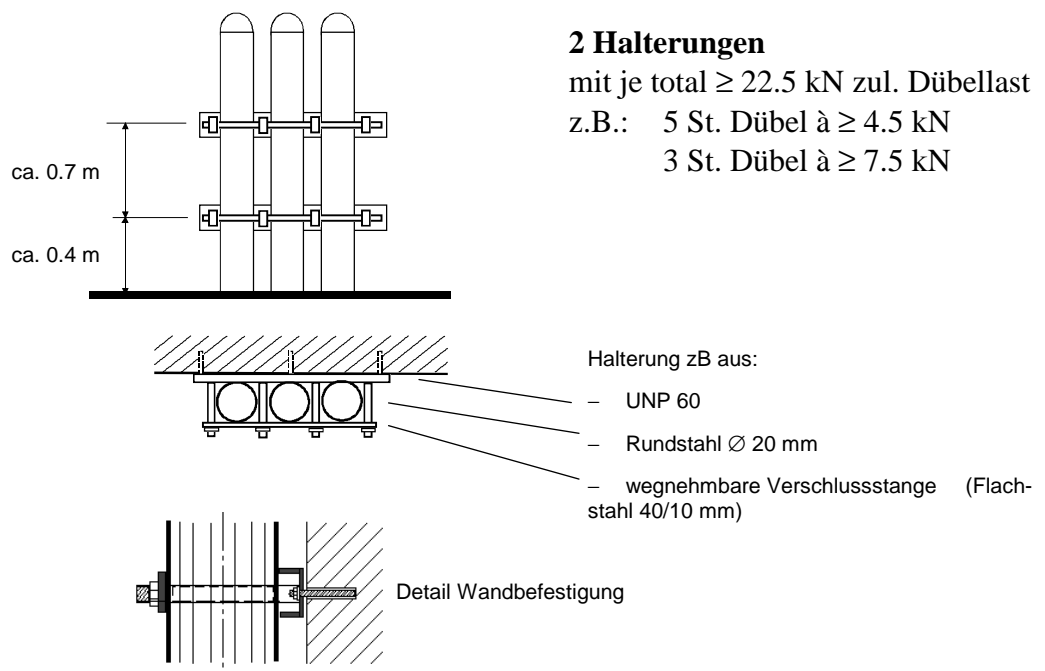
- \*) Nylondübel mit entsprechender Traglast gestattet.  
 \*\*) handelsübliche Stahldübel mit Schraube M10  
 \*\*\*) normale Installationspraxis bei TWS-Freifeld- und Pflegeheim-Schutzräumen

## A3.8. Medizinalgasversorgung und sanitätsdienstliche Einrichtungen

### A3.8.1. Montagehinweise für Medizinal-Gasflaschen



Figur A3.8-1 Wandhalterung für 6 Reserveflaschen (mit 2 Halterungen für 2 x 3 Flaschen)



Figur A3.8-2 Wandhalterung für 3 Gasflaschen bei Flaschenbatterie  
(mit 2 Halterungen für 1 x 3 Flaschen)

**A3.8.2. Montagehinweise für Kühl- und Wärmeschränke**

Handelsübliche Kühl- und Wärmeschränke sind gemäss den Anleitungen des Herstellers einzubauen und robust zu befestigen (Metalldübel verwenden) oder ggf. frei verschieblich mit flexiblen Anschlüssen aufzustellen (Bewegungsspielraum ca. 100 mm).

**A3.8.3. Hinweise für Spitalausrüstungen, welche erst bei Bereitstellung und Betrieb einer GOPS eingerichtet werden**

Spitalausrüstungen wie z.B. eine Röntgenausrüstung, welche bei Bereitstellung aus dem Spital in die Anlage verlegt werden, sind gemäss den Angaben des Lieferanten aufzustellen. Aus Schocksicherheitsgründen sind mobile Ausrüstungen frei verschieblich mit flexiblen Anschlüssen (Bewegungsspielraum ca. 100 mm) aufzustellen und ggf. zu befestigende Ausrüstungen möglichst robust zu verankern. Die notwendigen Schocksicherheitshinweise sind in den Bereitstellungsunterlagen von santätsdienstlichen Anlagen anzubringen.

---