



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS
Infrastruktur

Übergangsbestimmungen zu den Technischen Weisungen für die Konstruktion und Bemessung von Schutzbauten (TWK)

Änderungen gegenüber den TWK 1994

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	4
2.	Konzept der Konstruktion und Bemessung von Schutzbauten	5
3.	Vorgehen bei der Konstruktion und Bemessung	6
4.	Allgemeine Formel für den Nachweis der Tragsicherheit	7
5.	Einwirkungen	8
6.	Baustoffe	9
7.	Bemessung und Nachweis der Tragsicherheit.....	10
8.	Konstruktion der Bewehrung.....	11
9.	Schutzbauten in Verbindung mit anderen Gebäudeteilen	12

1. Einleitung

Die Technischen Weisungen für die Konstruktion und Bemessung von Schutzbauten (TWK 1994) wurden in Anlehnung an die Normen SIA 160 ff erstellt. Sie entsprechen nicht mehr den heute gültigen Normen SIA 260 ff, die in den Jahren 2003 bzw. 2013 erschienen sind. Es besteht deshalb ein grosser Handlungsbedarf, die TWK 1994 den neuen Normen und neuen Bauformen anzupassen.

In der Zwischenzeit werden die wesentlichen Anpassungen in diesen Übergangsbestimmungen geregelt. Abgesehen von diesen Anpassungen gelten weiterhin die TWK 1994 und die dazugehörige Korrigenda.

2.

Konzept der Konstruktion und Bemessung von Schutzbauten

Das Konzept zur Konstruktion und Bemessung von Schutzbauten wird gemäss TWK 1994 beibehalten. Es gilt:

- Einfache Geometrie, robuste Bauweise, klares Tragwerkssystem, duktiler Tragverhalten.
- Die Bemessung erfolgt auf einen Referenzluftstoss im freien Feld von 1 bar (100 kN/m^2).
- Es werden plastische Verformungen infolge Biegung in Kauf genommen. Ein sprödes Versagen infolge Schub oder Durchstanzen muss ausgeschlossen werden können.
- Als Berechnungsverfahren darf die statische oder die kinematische Methode angewendet werden unter den Bedingungen gemäss Norm SIA 262 Art. 4.1.4.

3. Vorgehen bei der Konstruktion und Bemessung

Als Erstes werden die minimalen Konstruktionsdicken bestimmt. Dann erfolgt die Bemessung der Bauteile gegen verschiedene Wirkungen infolge des Luftstosse von Nuklearwaffen. Basis der Bemessung ist ein Freifeld-Luftstoss p_{ref} von 100 kN/m². Der Schutzbau muss auch gegen alle andern Einwirkungen gemäss Norm SIA bemessen werden.

Minimale Konstruktionsdicken gegen:

- Kernstrahlung
- Kollaterale Einwirkungen von Waffen wie Trümmer, Splitter, Hitze, Erschütterungen etc.
- Brandbelastung
- C-Kampfstoffe: Dichtigkeit

Bemessung

Nach Normen SIA 260, 261, 262, 263, 264

Nachweise der Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit gemäss Normen SIA

TWK 2014

Nachweise der Tragsicherheit bei mechanischen Einwirkungen von Nuklearwaffen (Luftstoss- und luftstossinduzierter Erdstoss) gemäss den Technischen Weisungen

Tabelle 1: Vorgehen

4.

Allgemeine Formel für den Nachweis der Tragsicherheit

Der Nachweis der Tragsicherheit für die aussergewöhnlichen Einwirkungen (Luft- und Erdstoss) in der Schreibweise der Norm SIA 260 lautet:

$$E_d = E \left(G_k, A_d, \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \right) \leq R_d$$

E_d Bemessungswert einer Auswirkung (Schnittkraft, Reaktion)

G_k Charakteristischer Wert einer ständigen Einwirkung (i.A. Mittelwert)

A_d Bemessungswert einer aussergewöhnlichen Einwirkung, z.B. $\Phi \cdot p_k =$ statische Ersatzlast

Φ Dynamischer Beiwert

p_k Charakteristischer Wert der aussergewöhnlichen Einwirkung, z.B. Freifeld-Luftstoss, reflektierter Luftstoss, luftstossinduzierter Erdstoss bzw. der Einwirkung aus dem Baugrund. p_k entspricht der Bezeichnung q_{acc} in der TWK 1994

ψ_{2i} Reduktionsbeiwert für den quasi-ständigen Wert einer veränderlichen Einwirkung (in Kombination mit der aussergewöhnlichen Einwirkung)

Q_{ki} Charakteristischer Wert einer veränderlichen Einwirkung

R_d Bemessungswert des Tragwiderstandes (Querschnittswiderstände, Traglast)

Der Nachweis der Tragsicherheit kann mit der statischen oder der kinematischen Methode erbracht werden (siehe Norm SIA 262, Kapitel 4.1.4).

5. Einwirkungen

5.1. Einwirkung auf die Decke

Der Bemessungswert der Einwirkungen auf die Decke beträgt:

$$q_d = g_k + \Phi \cdot p_k + \sum \psi_{2i} \cdot q_{ki}$$

q_d Bemessungswert der Einwirkung

g_k Charakteristischer Wert einer ständigen Einwirkung
(i.a. Mittelwert der Eigenlasten und Auflasten)

p_k Charakteristischer Wert der aussergewöhnlichen Einwirkung
(Belastung infolge Luftstoss), $p_k = 100 \text{ kN/m}^2$

Φ Dynamischer Beiwert

ψ_{2i} Reduktionsbeiwert für den quasi-ständigen Wert einer veränderlichen Einwirkung (in Kombination mit der aussergewöhnlichen Einwirkung)

q_{ki} Charakteristischer Wert der Begleiteinwirkung auf die Schutzbaudecke

5.2. Einwirkung auf die Fundamentplatte

Wandraaster: Bei den Baugrundtypen I und II darf eine für die Platte wirksame, gleichmässig verteilte Belastung wie folgt angenommen werden:

$$q_d = \delta \left(g_k + \Phi \cdot p_k + \sum \psi_{2i} \cdot q_{ki} \right)$$

Stützenraaster: Die Belastung q_d besteht aus einem Anteil gleichmässig über die Fundamentplatte verteilten Belastung q_{od} und allenfalls zusätzlich einem Anteil konzentrierter Belastung unter der Stützeneinflussfläche q_{sd} .

q_d Bemessungswert der Einwirkung

g_k Charakteristischer Wert einer ständigen Einwirkung
(i.a. Mittelwert der Eigenlasten und Auflasten)

p_k Charakteristischer Wert der aussergewöhnlichen Einwirkung
(Belastung infolge Luftstoss), $p_k = 100 \text{ kN/m}^2$

ψ_{2i} Reduktionsbeiwert für den quasi-ständigen Wert einer veränderlichen Einwirkung (in Kombination mit der aussergewöhnlichen Einwirkung)

q_{ki} Charakteristischer Wert der Begleiteinwirkung aus dem Gesamtgebäude

Φ Dynamischer Beiwert gemäss TWK 1994, Tabelle 4.2-2

δ Verteilbeiwert für die Einwirkungen aus dem Baugrund gemäss TWK 1994, Tabelle 4.2-2

6. Baustoffe

Die Werte für die Baustofffestigkeiten betragen:

Beton: C25/30 oder höher	Rechenwerte [N/mm ²]
Druckfestigkeit f_{cd}	30
Schubspannungsgrenze τ_{cd}	1.3
Verbundspannung f_{bd}	2.7
Betonstahl B500B oder B500C	
Fliessgrenze f_{sd}	600
Baustahl S235, S275, S355	$f_{sd} = 1.3 f_{yk}$

Tabelle 2: Baustofffestigkeiten

7. Bemessung und Nachweis der Tragsicherheit

- Der Biege-, Schub- und Durchstanzwiderstand ist gemäss Norm SIA 262 zu ermitteln.
- Für den Nachweis der Schubtragsicherheit gilt: $v_{Rd} > v_d$ (Biegetraglast q_{Rd}) bzw. V_d aus $q_{d,max}$. Bei der Anwendung der kinematischen Methode muss in jedem Fall eine Schubbewehrung über einen Streifen entlang aller vier Ränder von $l_x/4$ (l_x = kürzere Seite) eingelegt werden. Die Schubbewehrungsgehalt beträgt mindestens $\rho_w = 0.15\%$.
- Beim Durchstanzen ist immer eine Durchstanzbewehrung einzulegen.

8. Konstruktion der Bewehrung

- Der Bewehrungsgehalt für die Gebrauchstauglichkeit und für eine ausreichende Duktilität ist gemäss Norm SIA 262 zu bestimmen.
- Die Mindestbewehrung für eine ausreichende Duktilität beträgt in der Regel $\rho = 0.18\%$.
- Die Verankerungslänge beträgt weiterhin $l_{bd} = 60 \cdot \phi$ bei Stössen ohne Endhaken und $45 \cdot \phi$ bei Stössen mit Endhaken.

9. Schutzbauten in Verbindung mit anderen Gebäudeteilen

Der Widerstand gegen Erdbeben wird häufig mit Wandscheiben aus Stahlbeton erreicht. Liegen solche Wandscheiben über einem Schutzbau, muss sichergestellt werden, dass nach einem Ereignis der Schutzbau als Notunterkunft erhalten bleibt.

Die an den Schutzbau angrenzenden Gebäudeteile sind mit der Kapazitätsmethode so zu bemessen, dass die Beanspruchung in den Sollbruchstellen (plastische Gelenke) durch die Bauteile des Schutzbaus ohne grössere plastische Verformungen abgetragen werden können. Plastische Gelenke zur Energiedissipation bei einem Erben müssen immer ausserhalb der Tragelemente des Schutzbaus angeordnet werden (siehe auch Kapitel 4.14 der TWP 1984).

Dies gilt nicht nur bei den „zugewiesenen“ Wandscheiben gegen Erdbeneinwirkungen, sondern auch bei allen übrigen an die Schutzbauhülle angeschlossenen Tragelementen von Gebäudeteilen aus Stahlbeton.

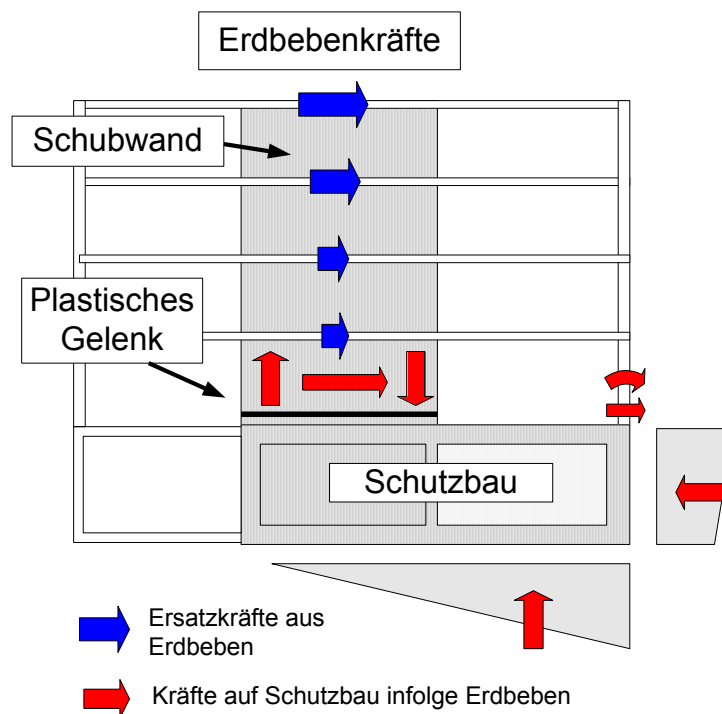


Abbildung 1: Schubwände über Schutzbau