

ERLÄUTERUNG 01/2018

Bestandstragwerke mit bereichsweise unterschiedlichen Schadensfolgeklassen

Berechnungsabfolge bei maßgebenden Umbau von Bestandstragwerken mit bereichsweise unterschiedlichen Klassifizierungen.

Wien, am 27.09.2018

Herausgeber: Fachgruppe Bauwesen der LK W/Nö/Bgld
Seiten 1 bis 5

Verfasser: Rene Binder, Christian Karner

Anmerkung

Erläuterungen geben, mangels anderer Normenwerke und kompakter Literatur, einen Hinweis auf Verfahren die dem jeweiligen, zusammengefassten Stand der Technik entsprechen. Sie ersetzen eigene Überlegungen und die Prüfung des Anwenders, ob sie für seinen Anwendungsfall geeignet sind, nicht.

Inhaltsverzeichnis

1.0	Grundlagen	2
1.1	Allgemeines.....	2
1.2	Vorgangsweise Bemessung.....	3
1.3	Trümmerlasten	4
1.4	Zusätzliche Hinweise.....	5
2.0	Literaturangaben	5

1.0 Grundlagen

Dieses Dokument veranschaulicht eine mögliche Vorgehensweise bei der statischen Untersuchung von Bestandstragwerken mit bereichsweise unterschiedlichen Schadensfolgeklassen.

1.1 Allgemeines

Anhand folgenden Beispiels (im Folgenden als Variante 2 bezeichnet) wird veranschaulicht, wie ein bestehendes Gesamttragwerk (z.B. gemischt genutztes Bestandsgebäude mit einem integrierten U-Bahnzugang = Bestand mit bereichsweise unterschiedlichen Schadensfolgeklassen CC2 und CC3) bei einer maßgebenden nachträglichen Veränderungen (z.B. Dachgeschoßausbau) nachvollziehbar klassifiziert und in weiterer Folge getrennt bemessen werden kann.

Auf Basis der von der Fachgruppe Bauwesen herausgegebenen Erläuterungen 01/2013-06/2015 bzw. lt. ÖNORM EN 1990 Anhang B, Abschnitt B.3.1, Absatz (3) [2] können verschiedenen Teilen eines Tragwerks verschiedene Schadensfolgeklassen zugewiesen werden.

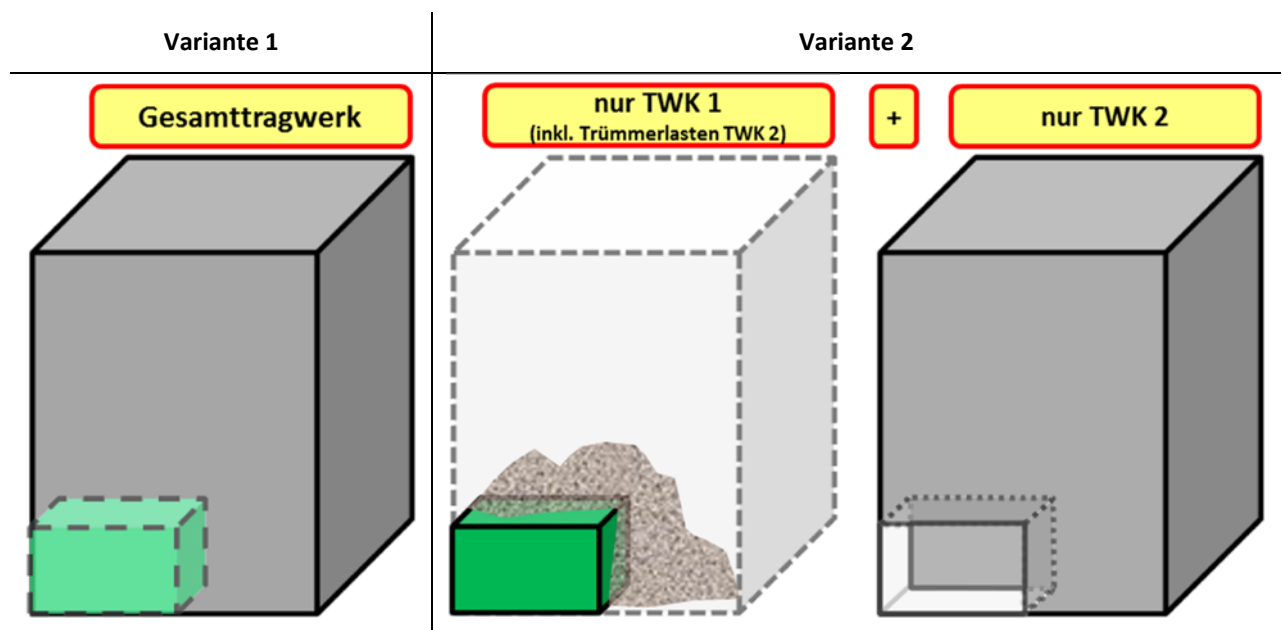


Abbildung 1.1: Schematische Darstellung eines Gesamttragwerks mit unterschiedlichen Schadensfolgeklassen. TWK 1 ist z.B. ein bestehender U-Bahn Zu-/Ausgang in einem Gebäude ohne seismische Fuge. [6]

Bei baulichen Maßnahmen oder Umwidmungen von Gebäuden oder Gebäudeteilen (z.B.: DG-Ausbau im bestehenden Gebäude) ist eine getrennte Klassifizierung allerdings nur dann möglich, wenn das Versagen des Tragwerks mit der niedrigeren Klassifizierung keinen Einfluss auf das Tragwerk mit der höheren Klassifizierung hat.

Das Fassungsvermögen lt. baurechtlicher Widmung muss gemäß ÖNORM B 1990-1 Anhang B, Abschnitt B.3., Punkt b [3] zuerst für das Gesamttragwerk bestimmt werden. Bei einem in einem Gebäude situierten U-Bahn Zu-/Ausgang ergibt sich automatisch CC3.

Demzufolge sind vereinfachend zwei „getrennte“ Berechnungen der Tragwerksteile unter Einhaltung folgender Bedingungen möglich:

- Zwischen TWK 1 und TWK 2 ist keine ausreichend dimensionierte seismische Fuge vorhanden,
- Klare Trennung der Personenströme vorhanden, d.h. es darf von einer hohen Klassifizierung kein allgemeiner Zugang zu einer niederen Klassifizierung vorhanden sein (z.B. U-Bahn Ausgang darf nicht in ein Geschäftslokal mit Klasse CC2 münden),
- Unterschiedliche Erdbebenlasten werden ermittelt,
- Das Tragwerk mit der höheren Klassifizierung (TWK 1) muss die Trümmerlasten des Tragwerks mit der niederen Klassifizierung aufnehmen können.

1.2 Vorgangsweise Bemessung

Es wird nun eine Vorgangsweise für die Bemessung eines Bestandsgebäudes mit bestehenden U-Bahn Zu-/Ausgang mit nachträglichen Dachgeschoßausbaues entsprechend der Variante 2 aufgelistet.

Einstufung des Gesamttragwerks	
→ Personenbilanz, Versorgungsfunktion, Katastrophenschutz, ...	
Aufteilung in virtuelle Tragwerksbereiche TWK 1 und TWK 2 (keine seismische Fuge vorhanden) → Unterschiedliche Schadensfolgeklassen, Bedeutungsbeiwerte, Erdbebenlasten, ...	
TWK 1 (CC3)	TWK 2 (CC2)
Ermittlung Erdbebeneinwirkung $F_{b,ist,TWK1}$ mit Bedeutungsbeiwert für CC3	Ermittlung Erdbebeneinwirkung $F_{b,ist,TWK2}$ mit Bedeutungsbeiwert für CC2
Untersuchung des Gesamttragwerk mit $F_{b,vor,TWK1}$	Untersuchung des Gesamttragwerks mit $F_{b,vor,TWK2}$
Bemessung der Bauteile im TWK 1	Bemessung der Bauteile im TWK 2
Ermittlung von $\alpha_{ist,TWK1}$ mind. 85%	Ermittlung von $\alpha_{ist,TWK2}$ mind. 25%
Festlegung von $\alpha_{soll,TWK1}$ mit DG-Ausbau	Festlegung von $\alpha_{soll,TWK2}$ mit DG-Ausbau
Hinweis: Die Formel A.2 aus [5] ist für jeden Bereich separat anzuwenden.	
Ermittlung von $F_{b,nach,TWK1}$	Ermittlung von $F_{b,nach,TWK2}$
Untersuchung des Gesamttragwerk mit $F_{b,nach,TWK1}$	Untersuchung des Gesamttragwerk mit $F_{b,nach,TWK2}$
Bemessung der Bauteile im TWK 1	Bemessung der Bauteile im TWK 2
Ermittlung von $\alpha_{nach,TWK1} \geq \alpha_{soll,TWK1}$	Ermittlung von $\alpha_{nach,TWK2} \geq \alpha_{soll,TWK2}$
Bestimmung des Versagensmechanismus des Gesamttragwerks bei $\alpha_{nach,TWK1}$ und Bestimmung der Trümmerlasten. Die Trümmerlasten können sowohl statische als auch dynamische Lasten (z.B.: Lasten während des Einsturzes) sein.	Nicht erforderlich
Hinweis: Alternativ können die Trümmerlasten auch mit [1] ermittelt werden. Siehe Hierfür Kapitel 1.3 Seite 4.	
Bemessung der Bauteile im TWK 1 mit Trümmerlasten	

1.3 Trümmerlasten

Es müssen zusätzlich zu den höheren Erdbebenlasten auch Trümmerlasten aus dem Versagen des TWK 2 vom TWK 1 aufgenommen werden. Dazu muss zuerst der Trümmerbereich und anschließend die statische Ersatzlasten nach [1] ermittelt werden.

Anmerkung: Auf Grund von gesetzlichen und technischen Regelungen kann es in Abhängigkeit von dem zu schützenden TWK (dem TWK mit der höheren Klassifizierung) erforderlich sein andere Trümmerlastansätze zu wählen.

1.3.1 Trümmerbereiche

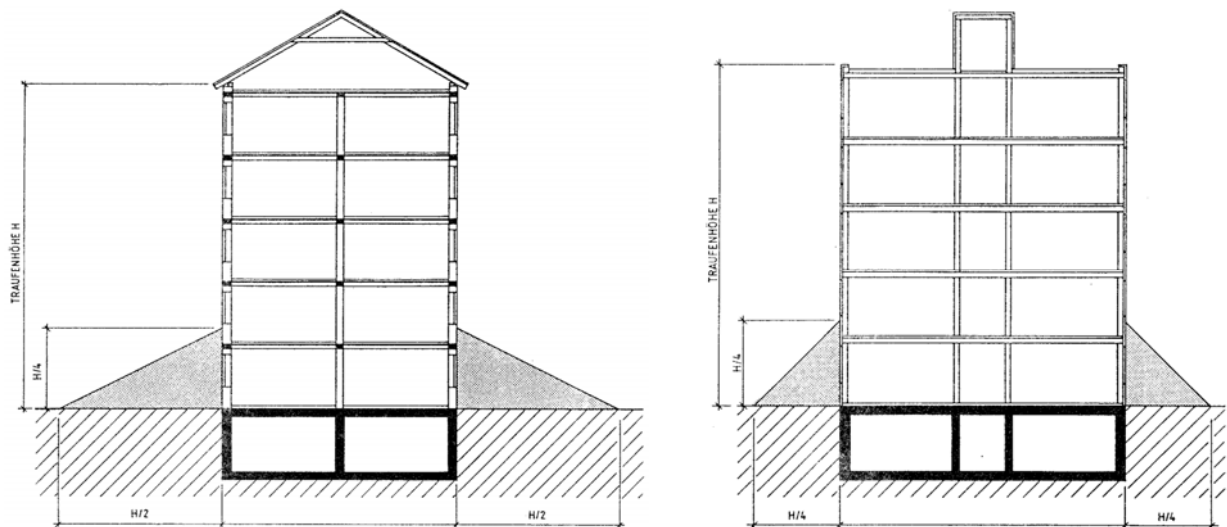


Abbildung 1.2: In Grau dargestellte Ausbreitung der Trümmerbereiche. Links für Massivbauweise und rechts für Skelettbauweise. [1]

1.3.2 statische Ersatzlasten

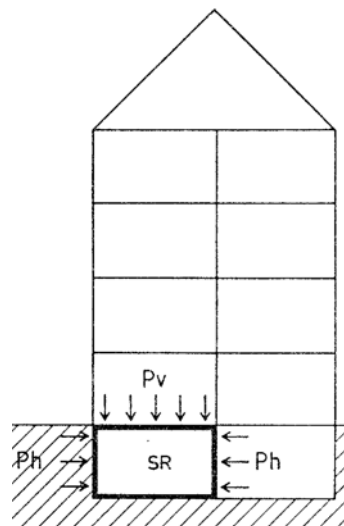


Abbildung 1.3: gleichmäßig verteilte statische Ersatzlasten (Trümmerlasten) auf ein Tragwerk mit höherer Klassifizierung. [1]

	Ersatzlasten (Trümmerlasten)		
Vertikale gleichmäßig verteilte Last	10 kN/m ²	15 kN/m ²	12,5 kN/m ²
	- außerhalb des Trümmerbereiches von Gebäuden - im Trümmerbereich von Gebäuden mit bis zu zwei Vollgeschossen	im Trümmerbereich von Gebäuden in massiver Bauweise mit drei Vollgeschossen. Für jedes weitere Vollgeschoss sind zusätzlich 5 kN/m ² anzunehmen, jedoch nicht mehr als insgesamt 50 kN/m ² .	im Trümmerbereich von Gebäuden in Skelettbauweise mit drei Vollgeschossen. Für jedes weitere Vollgeschoss sind zusätzlich 2,5 kN/m ² anzunehmen, jedoch nicht mehr als insgesamt 30 kN/m ² .
Horizontale gleichmäßig verteilte Last	10 kN/m ²		
Lotrechte Rettungswege	25 kN/m ²		

Gemäß „Technischer Richtlinie für Schutzräume mittlerer Größe“ (Punkt 3.5.1 und Punkt 8.2.4.3.1) muss die Decke über den unmittelbaren Zugang zum geschützten Raum mindestens 15 kN/m² aufnehmen können.

1.4 Zusätzliche Hinweise

Parameter	Gesamttragwerk	Tragwerk 1 (U-Bahn Ausgang)	Tragwerk 2 (Hochbau)
Schadensfolgeklasse	CC 3	CC 3	CC 2
Überwachung Planung	DSL 3	DSL 3	DSL 3 (siehe Anmerkungen)
Überwachung Ausführung	IL 3	IL 3	IL 2 (siehe Anmerkungen)
Erdbebenerfüllungsfaktor	$\alpha_{\min, \text{TWK}} = 85 \% \text{ bzw. } \alpha_{\text{soll, TWK}}$	$\alpha_{\min, \text{TWK 1}} = 85 \% \text{ bzw. } \alpha_{\text{soll, TWK 1}}$	$\alpha_{\min} = 25 \% \text{ bzw. } \alpha_{\text{soll, TWK 2}}$
Bedeutungskategorie	III (bzw. IV)	III (bzw. IV)	II (bzw. IV)
Trümmerlasten	-	ja (von TWK 2, zufolge Versagen bei $\alpha_{\text{soll, TWK 1}}$)	-

- Personenströme dürfen nicht von Tragwerken höherer Klassifizierung in Tragwerke niedriger Klassifizierung münden. (Nur in gleiche Klassifizierungen)
- Bei Neubauten beträgt der (jeweilige) Erdbebenerfüllungsfaktor α_{soll} immer 100%.
- Für die Überwachung der Planung (DSL) ist immer die höchste Klassifikation des Gesamttragwerks zu berücksichtigen.
- Für die Überwachung der Ausführung (IL) können zusätzliche Überwachungsmaßnahmen der jeweiligen Klassifikation anfallen.

2.0 Literaturangaben

- [1] Technische Richtlinien für Grundschutz in bestehenden Gebäuden. Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, 1992
- [2] ÖNORM EN 1990: 2013 03 15, Grundlagen der Tragwerksplanung
- [3] ÖNORM B 1990-1: 2013 01 01, Grundlagen der Tragwerksplanung, Hochbau
- [4] ÖNORM EN 1998-1: 2013 06 15, Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben, Grundlagen, Erbebeneinwirkung und Regeln für Hochbauten
- [5] ÖNORM B 1998-3: 2016 02 01, Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben, Beurteilung und Ertüchtigung von Gebäuden