

Erdbeben

Erdbeben Grundlagen

Bilder von durch Erdbeben zerstörte Gebäude oder sogar ganzer Städte kennen die meisten Menschen in der Schweiz glücklicherweise nur aus den Nachrichten. Die Normgrundlagen in der Schweiz verdeutlichen jedoch, dass auch hier zu Lande grössere Erdbeben möglich sind. Derzeit definiert die SIA 261 die Berechnung der Lasten für Bauwerke im Erdbebenzustand in der Schweiz. Im Zuge der bilateralen Abkommen zwischen der Schweiz und der EU wird jedoch auch die EN 1998-1 bzw. der Eurocode 8 für die Bemessung und Ausführung von Bauwerken unter Erdbebenbelastung eingesetzt. Die Inhalte beider Normenwerke besagen, dass bauliche Anlagen so zu bemessen und auszubilden sind, dass sie einem definierten Bemessungserdbeben widerstehen können und nach einem Beben über eine ausreichende Resttrag-

fähigkeit verfügen. Auch nicht tragende Bauteile sind so auszubilden, dass sie im Falle eines Erdbebens keine Personen gefährden und der finanzielle Schaden eingeschränkt wird.

Die obersten Ziele sind entsprechend:

- Personenschutz
- Schadensbegrenzung
- Gewährleistung der Funktionstüchtigkeit unter Einwirkung des Bemessungserdbebens

Die Schweiz ist gemäss SIA 261 in vier Erdbebenzonen eingeteilt, wobei jeder Erdbebenzone ein Bemessungswert der horizontalen Bodenbeschleunigung a_{gd} zugeordnet wird.

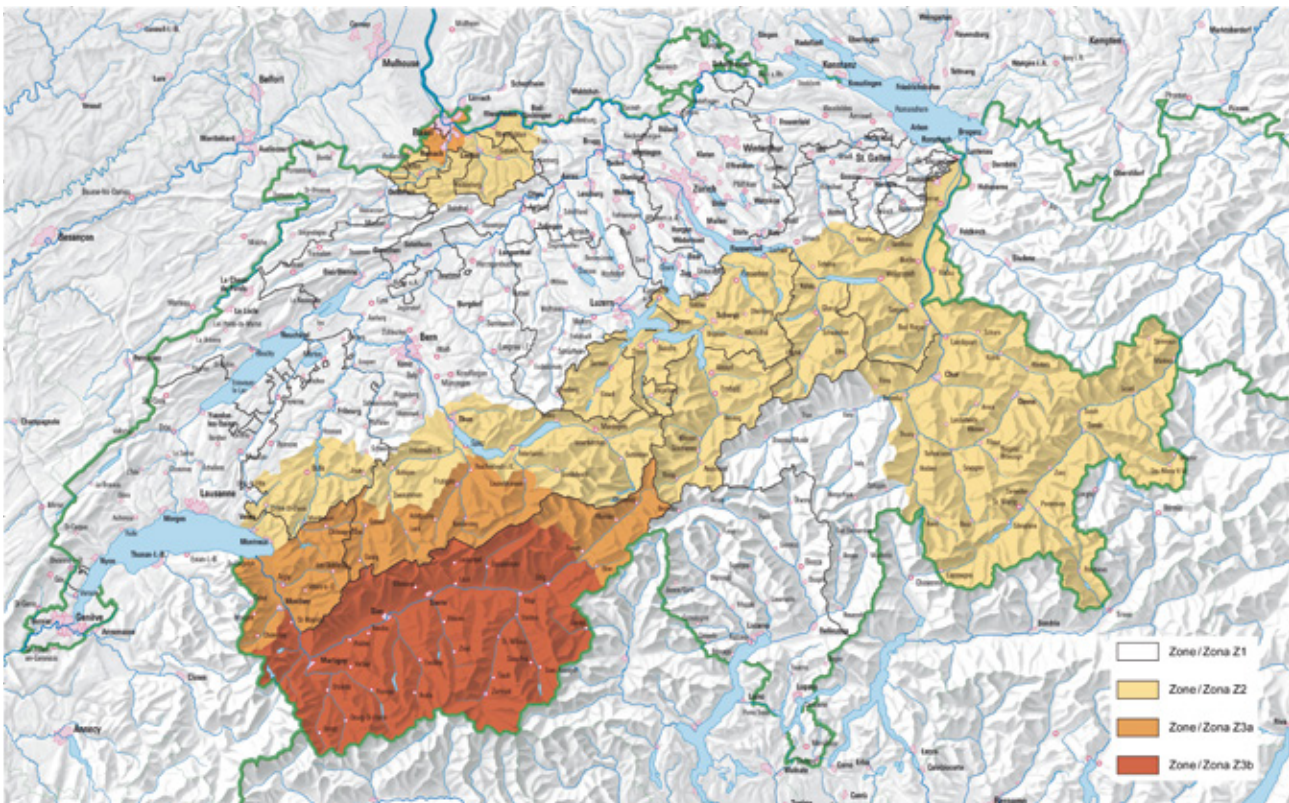


Abbildung 23: Erdbeben-Gefährdungszonen in der Schweiz (Copyright © 2014 by SIA Zürich)

Z1:	$a_{gd} = 0.6 \text{ m/s}^2$
Z2:	$a_{gd} = 1.0 \text{ m/s}^2$
Z3a:	$a_{gd} = 1.3 \text{ m/s}^2$
Z3b:	$a_{gd} = 1.6 \text{ m/s}^2$

Erdbebensicherheit nichttragender Trennwände

Nebst rechnerischen Nachweisen, welche durch den planenden Ingenieur ausgeführt werden, sind konzeptionelle und konstruktive Massnahmen zur Verbesserung im Erdbebenverhalten wichtig. Auch die statisch nicht tragenden Bauteile, wie Rigips® Wand- und Deckensysteme, leisten einen Beitrag zum Verhalten eines Gebäudes im Erdbebenfall. Je höher die Gesamtmasse des Gebäudes ist, desto höher ist auch die mitschwingende Masse.

Der leichte Innenausbau bietet jedoch in diesem Falle gleich zwei wichtige Vorteile:

- die Reduktion der mitschwingende Masse
- eine Dämpfung der dynamischen Reaktion

Weil die Masse der Trockenbauweise im Vergleich zu optionalen Bauweisen sehr gering ist, wird für Wand- und Deckensysteme der Rigips® die Erdbebenbeanspruchung üblicherweise geringer als die statische Beanspruchung im Normalfall (siehe Kapitel: Brandschutz – Rechnerischer Nachweis der Tragsicherheit). Trotzdem können für Zonen mit erhöhtem Erdbebenrisiko diverse konstruktive Massnahmen zum optimalen Einsatz von Trockenbaukonstruktionen berücksichtigt werden.

Für Sekundäre Bauteile (Wand- und Deckensysteme) muss sowohl für das Bauteil als auch für dessen Befestigungen oder Verankerungen die Bemessungssituation Erdbeben berücksichtigt werden. Bei erhöhtem Erdbebenrisiko sollte deshalb auf seismisch geprüfte und zugelassene Befestigungsmittel zurückgegriffen werden.

Berechnung der Ersatzkräfte infolge Erdbebenwirkung

Zur Gewährleistung der Erdbebensicherheit muss die Wand ihr Eigengewicht, welches durch die horizontale Bewegung beschleunigt wird, quer zur Wandebene abtragen können. Die SIA 261 stellt ein Nachweisverfahren für nichttragende Bauteile zur Verfügung.

$$F_a = \frac{\gamma_f a_{gd} S G_a}{g q_a} \left[\frac{3 \left(1 + \frac{z_a}{h}\right)}{1 + \left(1 - \frac{T_a}{T_1}\right)^2} - 0.5 \right] \geq \frac{\gamma_f a_{gd} S G_a}{g q_a}$$

F_a = Ersatzkraft infolge Erdbebenwirkung für sekundäre Bauteile

γ_f = Bedeutungsbeiwert für Bauwerksklassen

a_{gd} = Bemessungswert der horizontalen Bodenbeschleunigung

S = Parameter zur Bestimmung des elastischen Antwortspektrums

G_a = Eigenlast des Bauteils

g = Erdbeschleunigung

q_a = Verhaltenbeiwert für sekundäre Bauteile

z_a = Höhe des Bauteils über dem Fundament des Bauwerks

h = Höhe des sekundären Bauteils

T_1 = Grundschiebungzeit der Tragstruktur

T_a = Grundschiebungzeit des nichttragenden Bauteils

Darin wird das Verhältnis zwischen Eigenschwingverhalten der Tragstruktur T_a und des nichttragendes Bauteils T_1 berücksichtigt. In den meisten Fällen wird dieses Verhältnis jedoch ungleich 1 und damit die anzusetzende Erdbebenbelastung geringer als die üblichen Lastannahmen für Trockenbauwände sein. Für den Fall, dass das ungünstigste Verhältnis $T_a/T_1 = 1$ eintritt, können die folgenden maximal zulässigen Wandhöhen für Rigips® Wandsysteme ohne Ermittlung des dynamischen Verhaltens als Richtwerte angesetzt werden.

(Henkel, Holl, & Schalk, 2008)

Zulässige Wandhöhen [m] für Trennwände, Ständerachsabstand $s = 625$ mm, Befestigungsabstand Randprofile ≤ 1 m						
$S \times a_g$ [m/s ²]	Einfachständer, einfach beplankt 1×12.5 mm			Einfachständer, doppelt beplankt 2×12.5 mm		
	CW 50	CW 75	CW 100	CW 50	CW 75	CW 100
≤ 2.7						5.75
≤ 3.2	2.75	3.75	4.25	3.5	4.75	5.75 ¹⁾

Tabelle 17: Zulässige Wandhöhen für Einfachständerwände in Abhängigkeit von der Erdbebenbelastung

Zulässige Wandhöhen [m] für Trennwände, Ständerachsabstand $s = 625$ mm, Befestigungsabstand Randprofile ≤ 1 m, Ständer verlascht						
$S \times a_g$ [m/s ²]	Doppelständer, einfach beplankt 1×12.5 mm			Doppelständer, doppelt beplankt 2×12.5 mm		
	CW 50	CW 75	CW 100	CW 50	CW 75	CW 100
≤ 2.7					5.75	7.5 ¹⁾
≤ 3.2	2.75	5.0	6.5	3.5	5.25 ¹⁾	6.75 ²⁾

¹⁾ Befestigungsabstand Randprofile auf 0.75 m reduziert

²⁾ Befestigungsabstand Randprofile auf 0.5 m reduziert

Tabelle 18: Zulässige Wandhöhen für Doppelständerwände in Abhängigkeit von der Erdbebenbelastung

Zulässige Wandhöhen [m] für Vorsatzschalen und Schachtwände, Ständerachsabstand $s = 625$ mm, Befestigungsabstand Randprofile ≤ 1 m						
$S \times a_g$ [m/s ²]	Einfachständer, einfach beplankt 1×12.5 mm			Einfachständer, doppelt beplankt 2×12.5 mm		
	CW 50	CW 75	CW 100	CW 50	CW 75	CW 100
≤ 3.2	—	2.5	3.0	—	3.0	3.25
	Profile Rücken-an-Rücken (stegseitig verbunden)					
≤ 3.2	—	3.5	5.0	3.5	4.75	6.0

Tabelle 19: Zulässige Wandhöhen für Vorsatzschalen und Schachtwände in Abhängigkeit von der Erdbebenbelastung

Die Tabellen beziehen sich auf die Erdbebenbelastung.

Die maximal zulässigen Wandhöhen aus den Systemlisten der technischen Doku müssen zusätzlich geprüft werden.

Um exaktere Berechnungen für grössere Wandhöhen durchzuführen, wird das Eigenschwingverhalten von Metallständerwänden notwendig.

Die Eigenschwingperioden von Metallständerwänden für Erdbebenbemessungen stellen sich folgendermassen dar. (Henkel, Holl, & Schalk, 2008)

Wandhöhe [m]	Eigenschwingperioden von Metallständerwänden [s], Ständerachsabstand $s = 625$ mm, Befestigungsabstand Randprofile ≤ 1 m					
	Einfachständer, einfach beplankt 1×12.5 mm			Einfachständer, doppelt beplankt 2×12.5 mm		
	CW 50	CW 75	CW 100	CW 50	CW 75	CW 100
2.75	0.15	0.10	0.07	0.18	0.12	0.09
3.0	0.17	0.12	0.09	0.21	0.15	0.11
3.25	—	0.14	0.10	0.25	0.17	0.13
3.5	—	0.16	0.12	0.28	0.20	0.15
3.75	—	0.18	0.14	0.33	0.23	0.18
4.0	—	0.21	0.16	0.37	0.26	0.20
4.25	—	0.23	0.18	—	0.30	0.23
4.5	—	0.26	0.20	—	0.33	0.25
4.75	—	—	0.22	—	0.37	0.28
5.0	—	—	0.24	—	0.41	0.31
5.25	—	—	—	—	0.45	0.34
5.5	—	—	—	—	0.50	0.38
5.75	—	—	—	—	—	0.41
6.0	—	—	—	—	—	0.45
6.25	—	—	—	—	—	0.49
6.5	—	—	—	—	—	0.53

Tabelle 20: Eigenschwingperioden

Zur zerstörungsfreien Aufnahme grösserer Verformungen an angrenzende Bauteile, können Anschlüsse gleitend ausgeführt werden. Die vom planenden Ingenieur errechnete Stockwerksverschiebung gibt dabei den erforderlichen Bewegungsspielraum für die gleitenden Anschlüsse vor.

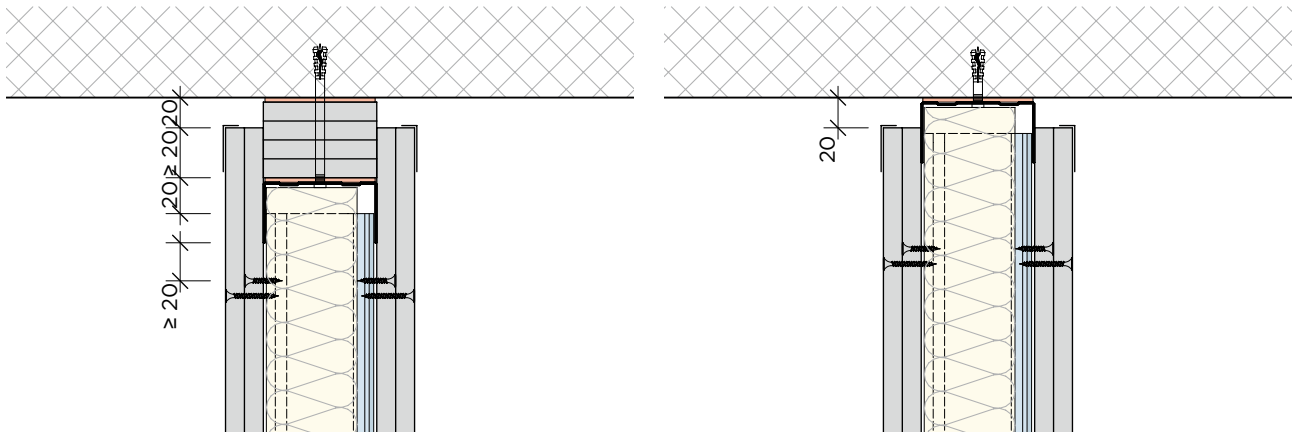


Abbildung 24: Ausführung gleitender Deckenanschlüsse für Deckendurchbiegungen ≤ 20 mm

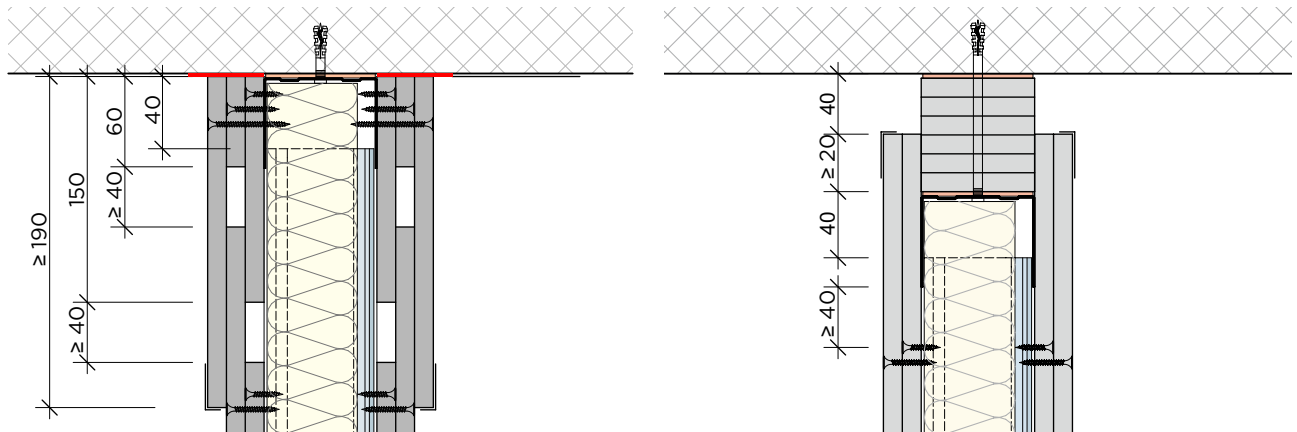


Abbildung 25: Ausführung gleitender Deckenanschlüsse für Deckendurchbiegungen ≤ 40 mm

Anforderungen an Befestigungen im Beton

Befestigungsmittel in Beton für nichttragende Elemente, welche auf die Bemessungssituation Erdbeben ausgelegt werden, müssen:

- Für die seismische Beanspruchung zugelassen sein oder
- Es muss mit einem geeigneten statischen Modell nachgewiesen werden, dass die Dübel unter seismischer Beanspruchung nicht versagen, bzw. dass eine Gefährdung von Personen ausgeschlossen werden kann (Risikobeurteilung des Gesamtsystems).

Die Verantwortung über die Beurteilung der Notwendigkeit der Berücksichtigung des Lastfalls Erdbeben für nichttragende Elemente liegt beim jeweiligen Fachplaner.

Bauwerksklassen

Gemäss Norm SIA 261 besteht das mit der erdbebengerechten Projektierung angestrebte generelle Schutzziel im Personenschutz, der Schadensbegrenzung und der Gewährleistung der Funktionstüchtigkeit wichtiger Bauwerke unter der Einwirkung des Bemessungsbebens.

Mit der untenstehenden Tabelle 21 wird der Schutzgrad für das spezifische Bauwerk festgelegt. Damit wird das Sicherheitsniveau definiert, wie weit die angestrebten generellen Schutzziele unter der Einwirkung des Normerdbebens für das spezifische Bauwerk erfüllt werden.

Bauwerksklassen (BWK)	Merkmale	Beispiele	V_f
I	<ul style="list-style-type: none"> - Personenbelegung $PB \leq 50$ Personen - Keine grösseren Menschenansammlungen - Keine besonders wertvollen Güter und Einrichtungen - Schädigung der Bevölkerung oder der Umwelt ausgeschlossen 	<ul style="list-style-type: none"> - Wohn-, Büro- und Gewerbegebäude - Industrie- und Lagergebäude - Parkgaragen - Brücken von untergeordneter Bedeutung nach einem Erdbeben (z.B. Fusswegbrücken und land- und forstwirtschaftlich genutzte Brücken, sofern sie nicht über Verkehrswege von erheblicher Bedeutung führen) 	1,0
II	<ul style="list-style-type: none"> - Personenbelegung $PB > 50$ Personen - Grössere Menschenansammlungen wahrscheinlich - Besonders wertvolle Güter und Einrichtungen - Bedeutende Infrastrukturfunktion 	<ul style="list-style-type: none"> - Spitäler samt Anlagen und Einrichtungen, sofern sie nicht der Bauwerksklasse III zuzuordnen sind - Einkaufszentren, Sportstadien, Kinos, Theater; Schulen und Kirchen - Gebäude der öffentlichen Verwaltung - Brücken von erheblicher Bedeutung nach einem Erdbeben, sowie Brücken, die über Verkehrswege mit erheblicher Bedeutung nach einem Erdbeben führen - Stützmauern und Böschungen im Bereich von Verkehrswegen mit erheblicher Bedeutung nach einem Erdbeben - Bauwerke sowie Anlagen und Einrichtungen für Versorgung, Entsorgung und Telekommunikation, sofern sie nicht der Bauwerksklasse III zuzuordnen sind - Hochkamine 	1,2
III	<ul style="list-style-type: none"> - Lebenswichtige Infrastrukturfunktion 	<ul style="list-style-type: none"> - Akutspitäler samt Anlagen und Einrichtungen - Bauwerke sowie Anlagen und Einrichtungen für den Katastrophenschutz (z.B. Feuerwehrgebäude oder Ambulanzgaragen) - Brücken von grosser Bedeutung für die Zugänglichkeit eines Gebiets nach einem Erdbeben - Stützmauern und Böschungen im Bereich von Verkehrswegen mit grosser Bedeutung für die Zugänglichkeit ausgewählter Bauwerke oder eines Gebiets nach einem Erdbeben - Lebenswichtige Bauwerke für Versorgung, Entsorgung, Telekommunikation 	1,4

Tabelle 21: Bauwerksklassen und Bedeutungsbeiwerte, Quelle SIA 261

Seismische Leistungskategorien für Befestigungsmittel

Die Eignung von Befestigungen im Beton für den Lastfall Erdbeben wird durch die ETA Richtlinie ETAG 001, Anhang E reglementiert. Diese Leitlinie beschreibt im Technical Report TR 045 ein Verfahren zur Bemessung von Dübeln zur Einleitung seismischer Lasten in Beton- und Stahlbetonbauteile*. Es werden die Leistungskategorien C1 und C2 unterschieden.

In der Tabelle 22 sind die empfohlenen Leistungskategorien (C1 und C2) in Abhängigkeit vom Seismizitätsniveau und von der Bedeutungsklasse des Bauwerks in der Schweiz zusammengestellt.

Die Klassifizierung der Erdbebeneinwirkungen auf ein Bauwerk als „geringe“ oder „normale Seismizität“ wird anhand des Produktes $a_g \cdot S$ durchgeführt.

Seismizitätsniveau		Bedeutungsklasse des Bauwerks nach SIA 261		
Klasse	$a_g \cdot S^1)$	I	II	III
niedrig	$0,05 \cdot g < a_g \cdot S \leq 0,10 \cdot g$	C1 ²⁾ oder C2 ³⁾		C2
> niedrig	$a_g \cdot S > 0,10 \cdot g$	C2		

Tabelle 22: Empfohlene seismische Leistungskategorien für Befestigungsmittel

Fussnoten

- 1) a_g = Bemessungs-Bodenbeschleunigung auf Untergrund vom Typ A (SIA 261)
 S = Beiwert für den Boden (SIA 261, Tabelle 24)
- 2) C1 für Befestigungen nicht tragender Bauteile
- 3) C2 für Verbindungen zwischen primären und/oder sekundären Bauteilen im Erdbebenfall

Herleitung der Tabelle

Verglichen mit der Tabelle im Technical Report TR 045 existieren in der Schweiz zwei statt drei Seismizitätsklassen. Gemäss SIA 261, Abschnitt 16.2.1.2 weist die Schweiz selbst in der niedrigsten nationalen Zone Z1 einen Bemessungswert der Bodenbeschleunigung a_{gd} von $0,60 \text{ m/s}^2$ auf. Im Vergleich liegt dieser Wert, multipliziert mit dem für die Schweiz geringsten Bedeutungsbeiwert v_f von 1,0 und der günstigsten Baugrundkategorie (Baugrundklasse A, $S = 1,0$) deutlich über der Grenze der „sehr geringen Seismizität“ ($0,49 \text{ m/s}^2$) gemäss EN 1998-1. Diese Grenze gibt im Wesentlichen an, ob gemäss EN 1998-1 die Erdbebeneinwirkungen auf ein Gebäude vernachlässigbar sind oder nicht. Somit kann davon ausgegangen werden, dass Bauwerke in der ganzen Schweiz auf Erdbebeneinwirkungen bemessen werden müssen.

Ausserdem ist in der Schweiz die Bedeutungskategorie I nach EN 1998-1:2004 nicht vorhanden. Somit hat sich die obenstehende Tabelle 22 ergeben.

Beispiel:

Wohngebäude in Basel:

Zone Z3a $\rightarrow a_{gd} = 1,30 \text{ m/s}^2$

Wohngebäude \rightarrow Bedeutungsbeiwert $v_f = 1,0$

Baugrundklasse A $\rightarrow S = 1,0$

Seismische Leistungskategorie
für Befestigungsmittel: **C2**

Hinweis

*Die Regelungen gelten nicht für Dübel in kritischen Bauwerksbereichen, in denen es zu Abplatzungen des Betons oder zu sehr breiten Rissen kommen kann (z. B. Bereiche von plastischen Gelenken). Hier können die Rissbreiten deutlich grösser sein als die Rissbreiten, für die die Dübel geprüft wurden.

Die Anforderungen für die Kategorie C2 sind höher als für Kategorie C1. Für die Leistungskategorie C1 sind in den Zulassungen charakteristische Widerstände nur für den Grenzzustand der Tragfähigkeit angegeben während für die Leistungskategorie C2 sowohl charakteristische Widerstände für den Grenzzustand der Tragfähigkeit als auch Verschiebungen für die Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit aufgeführt werden. Die Leistungskategorien des jeweiligen Dübels sind in der ETA-Zulassung angegeben.

Empfohlene Befestigungsmittelabstände

Die folgende Tabelle ermöglicht eine schnelle und einfache Auswahl der geeigneten seismischen Befestigungsmittel für Rigips® Trennwände und bietet dem Planer Unterstützung bei der Planung von erdbebensicheren, nichttragenden Systemen.

Empfohlener Befestigungsmittelabstand bei Betondecken [m]		Deckenanschlussdetail					
		Ohne gleit. Anschluss		Gipsblock, Dicke: 25 mm		Gipsblock, Dicke: 50 mm	
Seismische Leistungskategorien		C1	C2	C1	C2	C1	C2
Befestigungsmittel	SISMO SLA 8 × 75 mm	≤ 0.50	≤ 0.50				
	SISMO SLA 8 × 95 mm			≤ 0.33	≤ 0.25		
	SISMO SLA 8 × 115 mm					≤ 0.25	≤ 0.25

Tabelle 23: Empfohlene Befestigungsmittelabstände für Rigips® Trennwände in Betondecken nach seismischen Leistungskategorien

Die obenstehenden Befestigungsmittelabstände für die Rigips® Trennwände an Betondecken sind als Richtwerte zu betrachten und somit dienen sie als Orientierungshilfe. Die auszuführenden Befestigungsmittelabstände hängen vom jeweiligen Einzelfall ab und müssen vom bemessenden Ingenieur festgelegt werden.

Randbedingungen

- Zur Ermittlung der Erdbebenwirkung für Rigips® Trennwände wurden folgende Annahmen getroffen:
 - Das ungünstigste Verhältnis zwischen Eigenschwingverhalten der Tragstruktur und des nichttragenden Bauteils: $T_a / T_1 = 1$
 - $z_a / h = 1$ (am ungünstigsten)
- Die Nachweise für die Dübel werden lediglich für die Querkrafttragfähigkeit geführt. Allfällige Abminderungen infolge randnaher Verankerungen, reduzierte Achsabstände oder durch die Verwendung von Dübelgruppen werden nicht berücksichtigt.
- Die Lastweiterleitung in benachbarte Bauteile (Rohdecke) und die erforderlichen Nachweise auf Betonkantenbruch und rückwärtiger Betonausbruch sind durch den planenden Ingenieur zu gewährleisten.
- Zur Ermittlung der empfohlenen Befestigungsmittelabstände für die Gipsblockfälle wurde eine beschränkte Ausnutzung angenommen. Ausserdem wurde auf der sicheren Seite der Reduktionsbeiwert für die Ermittlung der Querkrafttragfähigkeit des Dübels (Gemäss EOTA Technical Report TR 045) sowie das anschliessend beschriebene Ausfallkonzept einzelner Dübel berücksichtigt. Eine Einkleidung der Gipsblöcke mit einem zusätzlichen UW/G Profil wird empfohlen. Die Beurteilung des Systems sowie die Festlegung der auszuführenden Befestigungsmittelabstände muss durch den Ingenieur objektspezifisch erfolgen.
- Alle Ausführungs- und Sicherheitsbestimmungen der SISMO Schwerlastanker sind einzuhalten.

Interaktion zwischen Haupttragkonstruktion und nichttragende Bauteile

Die Erdbebeneinwirkung auf die nichttragenden Bauteile besteht nicht nur aus der horizontaler Beschleunigung der Elementmassen, sondern auch aus der Interaktion zwischen Haupttragkonstruktion und der sekundären Bauteile. Diese Interaktion ist abhängig von den dynamischen Eigenschaften des Tragwerks, die die Relativverschiebungsmöglichkeiten (zwischen Geschossdecken) definieren. Diese relativ grossen Verformungen des Haupttragwerks müssen durch entsprechende konstruktive Ausbildung der Anschlussfugen für die Trockenbauwände weitgehend zwängungsfrei aufnehmbar sein (z.B. mit gleitenden Anschlüssen) bzw. die in Kauf genommenen Schäden aus Zwängungen müssen mit dem Schutzziel Personenschutz verträglich sein.

Verzicht auf Nachweis für seismische Leistungskategorien der Dübel

Für die Bemessung der Befestigungen der nichttragenden Wände können ingenieurmässige Herangehensweisen gewählt werden, so dass auf Dübel mit Nachweis für seismische Leistungskategorie verzichtet werden kann.

Es kann durch ein geeignetes Modell nachgewiesen werden, dass die Dübel unter seismischer Beanspruchung nicht versagen, bzw. dass eine Gefährdung von Personen ausgeschlossen werden kann bei keiner oder tieferen (C1) seismischen Zulassung.

Die Bewertung ob eine Gefährdung vorliegt, erfolgt durch den zuständigen Fachplaner.

Deswegen beziehen sich alle Empfehlungen der Rigips AG lediglich auf die nicht tragenden Systeme und deren Komponenten und nicht auf das gesamte Tragverhalten der Haupttragkonstruktion. Die Wahl der Rigips® Systeme ist nur ein Teil der gesamten Lösung und die Befestigung an der Haupttragkonstruktion sowie die ganze Tragwerksplanung muss vom planenden Ingenieur dimensioniert werden. Demzufolge verbleibt die Verantwortung für die erdbebengerechte Planung und Ausführung bei den zugehörigen Fachplanern und Unternehmern.

Durch die Berücksichtigung des Ausfalls einzelner Dübel und der Beschränkung der Ausnutzung wird sichergestellt, dass auch bei Erdbebenbeanspruchung die Befestigung nicht versagen kann. Das hängt von der Erdbebenzone in der Schweiz, der Bedeutungskategorie des Gebäudes sowie der projektspezifischen Angaben zur Erdbebenchematik ab. In dem Fall wird vom planenden Ingenieur die maximale Ausnutzung pro Anschluss festgelegt und es wird vorausgesetzt, dass die Dübel für gerissenen Beton zugelassen sind.

Deckenbekleidungen und Unterdecken in Erdbebengebieten

Werden Rigips® Deckensysteme in Bereichen erhöhter Erdbebengefährdung eingesetzt, sind über die entsprechende Bemessung hinaus einige zusätzliche Punkte zu beachten.

- Ausführung der Unterkonstruktion als Doppelrost
- Abhängehöhe so gering wie möglich
- Abhänger mit Tragfähigkeit ≥ 0.4 kN
- Abhänger und Profilverbinder stets mit der Unterkonstruktion verschrauben
- alle Bauteile, welche bei der Bemessung nicht berücksichtigt wurden (z.B. Installationsleitungen), müssen separat an der Rohdecke befestigt werden
- rein konstruktiver Anschluss an umlaufende Wände (Anschlussprofil als Montagehilfe, keine Tragfunktion!)
- kraftschlüssiger Anschluss für horizontale Druckkräfte, entstehende Zugkräfte jedoch nicht in die Unterdecke einleitend
- Gewicht der Beplankung so gering wie möglich

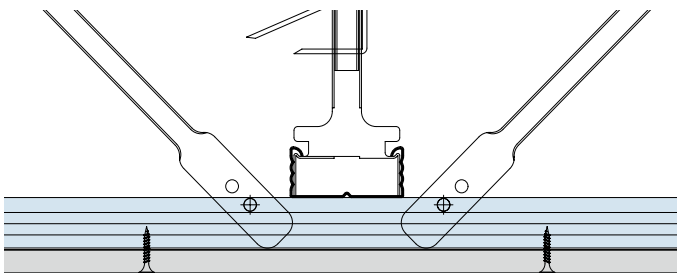


Abbildung 26: Horizontalaussteifung bei grossen Deckenflächen und Abhängehöhen

Unter den folgenden Bedingungen müssen Diagonalaussteifungen in die Unterkonstruktion integriert werden.

- Abhängehöhe ≥ 30 cm und/oder
- Deckenfläche ≥ 25 m²

Für diese Situation sind im Bereich des Abhängers Aussteifungen in zwei Richtungen und einem Winkel von max. 45° zur Deckenfläche auszubilden. Die Aussteifungen sind in einem Abstand von max. 4 m in beiden Richtungen und max. 2 m von flankierenden Wänden entfernt anzuordnen.

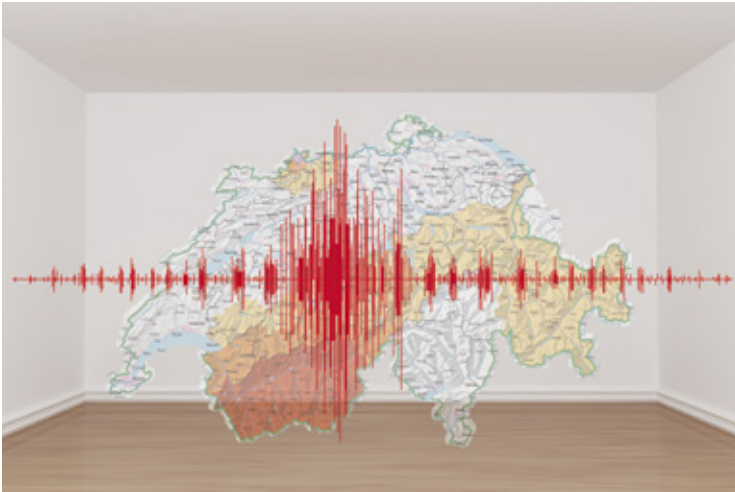
Vertikale Anteile der Lasteinwirkung auf Unterdecken im Erdbebenfall müssen in der Bemessung der Abstände von Profilen und Abhängern berücksichtigt werden. Dies gilt wie bei Trockenbauwänden für den Fall, dass das ungünstigste Verhältnis $T_a/T_1 = 1$ eintritt. Die nachfolgenden Zusatzlasten sind ein Ansatz, um ohne Ermittlung des dynamischen Verhaltens Erdbebenlasten für die Deckenbemessung anzunehmen.

$S \times a_g$ [m/s ²]	Zusatzlast für Deckenbekleidungen und Unterdecken [kg/m ²]					
	Einlagige Beplankung [mm]			Doppelte Beplankung [mm]		
	12.5	18	20	2x12.5	18+15	2x20
0.6	2	3	3	4	6	7
0.8	3	4	5	6	7	9
1.0	4	5	6	7	9	11
1.5	6	8	9	11	14	17
2.0	7	10	12	14	19	23
2.5	9	13	14	18	23	28
3.0	11	16	17	21	28	34
3.5	13 ³⁾	18	20	25	33	39

³⁾ Druckkraft auf Abhänger beachten

Tabelle 24: Zusatzlasten

Das Wichtigste in Kürze



Nicht tragende Bauteile

Auch nicht tragende Bauteile sind so auszubilden, dass sie im Falle eines Erdbebens keine Personen gefährden

Wichtige Vorteile

Der leichte Innenausbau bietet zwei wichtige Vorteile: eine Reduktion der mitschwingenden Masse sowie eine Dämpfung der dynamischen Reaktion des Bauwerkes

Geringere Beanspruchung

Weil die Masse der Trockenbauweise im Vergleich zu optionalen Bauweisen sehr gering ist, wird für Wand- und Deckensysteme der Rigips® die Erdbebenbeanspruchung üblicherweise geringer als die statische Beanspruchung im Normalfall

Geprüfte Befestigungsmittel

Bei erhöhtem Erdbebenrisiko muss auf seismisch geprüfte und zugelassene Befestigungsmittel bzw. Verankerungen zurückgegriffen werden
