

Erdbeibengerechtes Bauen in der Schweiz

Wissen und Anwendung mit Knauf Trockenbausystemen
Leicht bauen heisst: Sicher, mit Knauf Systemen

Hinweis- 09/2021: Die Wandhöhen in diesem Dokument beruhen auf den Verhaltensbeiwert von 2,0 für sekundäre Bauteile nach SIA 261/2014. Bei Anwendung mit dem Verhaltensbeiwert 1,5 nach SIA 261/2020 sind diese projektspezifisch anzufragen.

Vorwort:

Erdbebensicherheit, eine Herausforderung für alle Beteiligten. Ein Thema was sicherlich in den kommenden Jahren an Bedeutung gewinnen wird – und muss!

Die Einleitung in diesem Heft wurde von einer Publikation vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) übernommen. (1-4)

(Quelle: Broschüre, Erdbebengerechte Neubauten in der Schweiz, Quelle BAFU (Bundesamt für Umwelt Schweiz © BAFU 2013)

Den Beitrag „Das Risiko von Erdbeben“ wurde von einer Publikation vom Schweizerischer Erdbebendienst (SED) ETH Zürich übernommen. (5)

Quelle: Informationsbroschüre "Das Risiko von Erdbebenschäden in der Schweiz", Schweizerische Erdbebendienst (SED) an der ETH Zürich

Im Zweiten Teil erläutert die Knauf AG Schweiz den Einsatz von Systemen für die Erdbebensicherheit. Von nichttragenden Innenwände, Vorsatz/Schachtwandsysteme, Deckensysteme bis hin zu tragenden Bauteilen. Knauf als führender Trockenbauerhersteller befasst sich seit vielen Jahren mit dem Thema Erdbebensicherheit.

Ziel dieser Broschüre ist es, das Thema Erdbebensicherheit in der Grundlage bis zu Anwendungsbeispielen einfach zu erläutern und die Einfachheit und Nutzen zum Thema Erdbebensicherheit aufzuzeigen.

Darüber hinaus machen einige Kantone erdbebenspezifische Auflagen im Rahmen der Baubewilligungsverfahren:

- *Aargau*
- *Basel-Stadt*
- *Bern*
- *Freiburg*
- *Jura*
- *Luzern*
- *Nidwalden*
- *Wallis*

Themen

1. Einleitung und Grundlagen
2. Zuständigkeiten und Verantwortungen
3. Wichtige Begriffe und Parameter der SIA Normen
4. Kurze Zusammenfassung Grundlagen
5. Das Risiko von Erdbeben

Knauf Themenwelten:

6. Auswahl von Trockenbausystemen
7. Einflüsse im Erdbeben auf Knauf Systeme
8. Formeln
9. Nichttragende Innenwände
10. Deckensysteme
11. Fugen und Oberflächen
12. Checkliste für das Bauvorhaben
13. Weitere Anwendungsmöglichkeiten
14. Normen

1. Einleitung und Grundlagen

(Quelle: Broschüre, Erdbebengerechte Neubauten in der Schweiz, Quelle BAFU (Bundesamt für Umwelt Schweiz © BAFU 2013)

Warum erdbebengerechte Neubauten in der Schweiz?

Starke Erdbeben, die Gebäudeschäden verursachen, treten auch in der Schweiz auf. Bauliche Massnahmen bieten einen effizienten und kostengünstigen Schutz.

- ▶ In der Schweiz besteht im Vergleich mit anderen europäischen Ländern eine mittlere Erdbebengefährdung. Starke Erdbeben wie etwa in Sidaris 1946, in Brig 1855, in Obwalden 1601 und in Basel 1356 treten auf, jedoch seltener als in hoch gefährdeten Gebieten wie zum Beispiel Italien.
- ▶ Nicht erdbebengerecht erstellte Gebäude sind einsturzgefährdet und weisen häufig bereits bei relativ schwachen Erdbeben erhebliche Schäden auf.
- ▶ Der erdbebengerechte Entwurf eines Gebäudes und die fachgerechte und konsequente Umsetzung der Erdbebenbestimmungen der aktuellen SIA-Baunormen gewährleisten eine hohe Sicherheit für Personen und eine gesellschaftlich akzeptierbare Schadensanfälligkeit des Bauwerks.
- ▶ Erdbebengerechtes Bauen ist kostengünstig. Hingegen kann eine Nachbesserung bezüglich Erdbebensicherheit aufwendig und kostenintensiv sein..
- ▶ Die architektonische Freiheit sowie die Nutzung des Gebäudes werden kaum beeinträchtigt.
- ▶ Mit der Einhaltung der SIA-Baunormen vermeiden Planer und Eigentümer mögliche Rechtsstreitigkeiten wegen mangelnder Personensicherheit, Minderwertigkeit des Gebäudes und Schadensersatzansprüchen Dritter..
- ▶ Erdbebenschäden an Gebäuden sind durch die obligatorische Gebäudeversicherung in der Regel nicht verbindlich gedeckt.

Weitere Informationen

- ▶ Bundesamt für Umwelt (BAFU), Thema Erdbeben: www.bafu.admin.ch/erdbeben
- ▶ Schweizer Gesellschaft für Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik (SGEB): www.sgeb.ch

Wovor schützen erdbebengerechte Neubauten?

Die Umsetzung der SIA-Baunormen bietet einen sehr guten, aber keinen absoluten Schutz gegen Erdbeben.

Wie wirkt ein Erdbeben auf ein Gebäude?

Die Bodenbewegungen bringen es zum Schwingen. Daraus entstehen horizontale Kräfte und Verschiebungen, die vom Tragwerk des Gebäudes aufgenommen und abgetragen werden müssen.

Was verlangen die SIA-Baunormen?

Das Bauwerk muss genügend standfest (Tragsicherheit) gegenüber den in der Norm SIA 261 [2] definierten Erdbebeneinwirkungen sein. Grosse Schäden am Tragwerk – vor allem ein Einsturz – sind auszuschliessen. Die Sicherheit der Personen ist oberstes Ziel. Nur bei sehr wichtigen Gebäuden (Bauwerksklasse III) werden Anforderungen an die Funktionstüchtigkeit gestellt (Gebrauchstauglichkeit).

Welches Erdbebenszenario decken die Normen ab?

Die Erdbebeneinwirkungen der SIA-Baunormen decken je nach Region in etwa die erwarteten Bodenbewegungen eines Erdbebens der Magnitude 5,5 bis 6,0 ab, und zwar ab einer Distanz von rund 5 bis 10 km vom Epizentrum. Im Epizentrum muss mit einer Überschreitung der Normenwerte gerechnet werden.

Wie sehen erdbebengerechte Bauten nach Auftreten dieser Erdbebeneinwirkungen aus?

Sie weisen kleine bis mittlere Schäden auf, die meist repariert werden können. Die Funktionstüchtigkeit ist in der Regel nicht gewährleistet.

Was passiert bei grösseren Erdbebeneinwirkungen?

Die Einsturzgefahr bleibt meist klein. Die Auswirkungen nehmen aber progressiv zu, mit möglichen irreparablen Schäden am Gebäude.

Was ist erdbebengerechtes Bauen, und wie viel kostet es?

Bei Neubauten liegen die Kosten bei 0–1 Prozent der Baukosten. Bedingung ist, dass Architekt und Ingenieur schon beim Entwurf eng zusammenarbeiten!



Plan: Bonnard Woeffray / Kurmann & Cretton SA

Wohngebäude in Saint-Maurice VS mit über die ganze Gebäudehöhelaufernden Stahlbetonwänden (grün) zur Abtragung der Erdbebeneinwirkungen. Mauerwerkswände (rot) und Stahlstützen (blau) dienen der Abtragung der Schwerelasten.

Plan: Bonnard Woeffray / Kurmann & Cretton SA Bild: H. Henz, Zürich

- Schritt 1 Der Architekt und der Bauingenieur entwerfen gemeinsam ein Konzept für ein erdbebengerechtes Tragwerk und eines für die Sicherung der sekundären Bauteile.
- Schritt 2 Der Bauingenieur berechnet und bemisst das Tragwerk sowie die Sicherungsmassnahmen für die sekundären Bauteile und legt die konstruktiven Details fest.
- Schritt 3 Der Gesamtleiter koordiniert die Realisierung der Massnahmen zwischen allen am Bau beteiligten Fachplanern und kontrolliert zusammen mit dem Bauingenieur die korrekte Ausführung der baulichen Massnahmen.

2. Zuständigkeiten und Verantwortung

(Quelle: Broschüre, Erdbebegerechte Neubauten in der Schweiz, Quelle BAFU (Bundesamt für Umwelt Schweiz © BAFU 2013)

Zuständigkeiten des Eigentümers und des Gesamtleiters

Der Eigentümer ist für die Sicherheit in seinem Gebäude verantwortlich. Als dessen Vertreter spielt meist der Architekt als Gesamtleiter eine zentrale Rolle.

Eigentümer und Gesamtleiter haben Folgendes sicherzustellen:

- Der Eigentümer und alle beteiligten Fachplaner besprechen das Thema Erdbebensicherheit. Die Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten werden klar geregelt.
- Beim Entwurf des Gebäudes wird ein Bauingenieur als Tragwerksplaner beigezogen.
- Der erdbebegerechte Entwurf und die Einhaltung der aktuellen SIA-Normen sind Leistungen, die der Architekt und der Bauingenieur in Zusammenarbeit erbringen.
- Die Nutzungsvereinbarung gemäss SIA 260 [1] behandelt ausdrücklich das Thema Erdbebensicherheit. Darin werden die Anforderungen bezüglich Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit des Gebäudes sowie die Sicherung der sekundären Bauteile, Installationen und Einrichtungen explizit festgelegt.
- Die baulichen Massnahmen zur Erdbebensicherheit werden in den zu archivierenden Bauakten angemessen dokumentiert.
- Vor der Ausführungsplanung erfolgt bei einer gemeinsamen Sitzung von Eigentümer, Architekt und Bauingenieur die Darlegung der vorgesehenen Massnahmen zur erdbebegerechten Bauweise.
- Während der Ausführung wird der Eigentümer über die konkrete Realisierung der Massnahmen auf der Baustelle orientiert.

Zuständigkeiten des Architekten und des Bauingenieurs

Der Architekt als Planer ist dafür zuständig, in Zusammenarbeit mit dem Bauingenieur ein erdbebegerechtes Bauwerk zu projektieren und zu realisieren. Erdbebenzonenkarte nach SIA 261.

Der Architekt hat folgende Verantwortlichkeiten:

- Der Bauingenieur ist frühzeitig für den Entwurf der erdbebegerechten baulichen Massnahmen beizuziehen.
- Die Bauleitung und der Bauunternehmer werden vor Baubeginn über die erdbebegerechten baulichen Massnahmen informiert, und eine Koordination der Sicherung sekundärer Bauteile findet mit den beteiligten Fachplanern statt.
- Der Architekt führt die nötigen Kontrollen auf der Baustelle zusammen mit dem Bauingenieur durch.
- Planänderungen und insbesondere die Festlegung von Aussparungen im Tragwerk werden mit dem Bauingenieur abgesprochen.

Der Bauingenieur hat folgende Verantwortlichkeiten:

- Eigentümer und Architekt erhalten eine fachliche Beratung bezüglich Erdbebensicherheit.
- Eine technisch, betrieblich und ästhetisch optimale Lösung für ein erdbebegerechtes Tragwerk und erdbebegerechte sekundäre Bauteile wie Trockenbauwände und Decken werden zusammen mit dem Architekten entworfen.
- Das Tragwerk und die sekundären Bauteile erfüllen die Anforderungen der SIA-Baunormen hinsichtlich Erdbebensicherheit.
- Es findet eine korrekte Umsetzung der erdbebegerechten baulichen Massnahmen auf der Baustelle statt.

Sekundäre Bauteile sind gemäss Norm SIA 261[als Bauteile definiert, die nicht Bestandteil des Tragwerks sind wie beispielsweise:

- Fassadenelemente und Wände, die weder der vertikalen Lastabtragung noch der horizontalen Aussteifung des Tragwerks dienen
- Trennwände und Verkleidungen
- Deckenbekleidungen

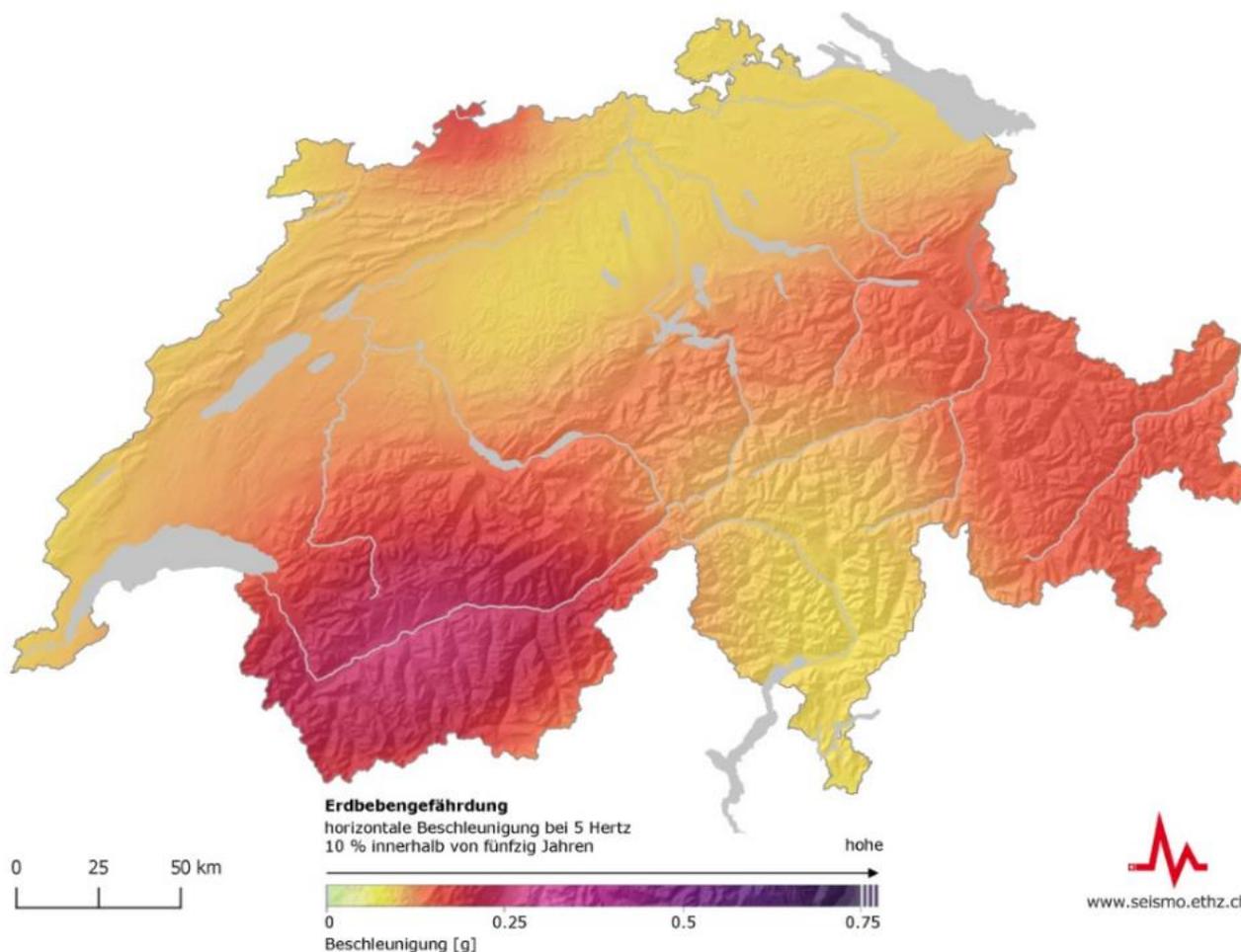
3. Wichtige Begriffe und Parameter der SIA-Baunormen

(Quelle: Broschüre, Erdbebengerechte Neubauten in der Schweiz, Quelle BAFU (Bundesamt für Umwelt Schweiz © BAFU 2013)

Die Bauwerke müssen für die an ihrem Standort massgebende Gefährdung (Erdbebenzone, Baugrundklasse) und entsprechend ihrer Bedeutung (Bauwerksklasse) entworfen und durch den Bauingenieur berechnet, bemessen und konstruktiv gestaltet werden. Die standortgemässe Erdbebengefährdung und die Bedeutung des Bauwerks sind durch **drei wichtige Parameter** der Norm SIA 261 bestimmt.

Erdbebenzone

Jeder Erdbebenzone ist ein Bemessungswert der horizontalen Beschleunigung a_{gd} zugeordnet. Es handelt sich dabei um eine Region, für welche ein einheitliches Gefährdungsniveau angenommen wird.



Quelle: Zonenkarte nach der SIA-Norm / ethz

Der Bemessungswert der Bodenbeschleunigung a_{gd} entspricht der maximalen horizontalen Bodenbeschleunigung für die Baugrundklasse A bei einer Referenz-Wiederkehrperiode von 475 Jahren.

Zone	Faktor	Bemessungswert
		a_{gd}
Z1	Zone mit der tiefsten Gefährdung in der Schweiz	0.6
Z2		1.0
Z3a		1.3
Z3b	Zone mit der höchsten Gefährdung in der Schweiz	1.6

Baugrundklasse

Klassifizierung des lokalen Baugrunds in eine von 6 definierten Klassen A bis F mit entsprechendem Verstärkungspotenzial der Erdbebeneinwirkungen. Der relative Einfluss auf die normgemässen Erdbebeneinwirkungen variiert.

Quelle: www.map.geo.admin.ch www.map.bafu.admin.ch und (Stand März 2015)

Baugrundklassen in S = Faktor

S = Parameter zur Bestimmung des elastischen Antwortspektrums

Klasse	Faktor	Bemessungswert S
A	Fels	1.0
B	Kies/Sand dicht gelagert oder zementiert	1.5
C	Kies/Sand unzementiert und/oder Moräne	1.7
D	Locker gelagerte «weiche» Böden	2.6
E	Alluviale Oberflächenschichten	1.7
F	Speziell	Spezielle Berechnung

Bauwerksklassen

Klassifizierung des Bauwerks in eine von 3 definierten Bauwerksklassen, je nach Bedeutung und Schadenspotenzial. Der relative Einfluss auf die normgemässen Erdbebeneinwirkungen variiert von 1,0 (BWK I) bis 1,4 (BWK III).

Klasse	Merkmal	γ_f = Bedeutungswert für Bauwerksklassen
BWK I	Gewöhnliche Gebäude	1.0
BWK II	Mit grösseren Menschenansammlungen	1.2
BWK III	Mit lebenswichtiger Infrastrukturfunktion	1.4

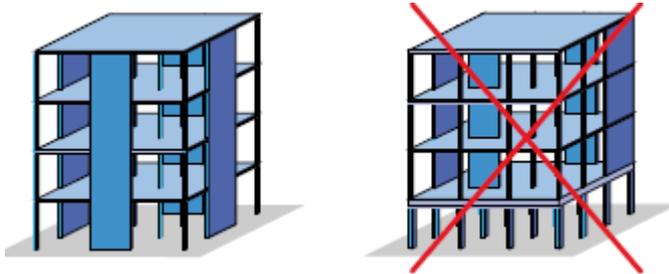
4. Erdbebensichere Neubauten, kurz zusammengefasst

(Quelle: Broschüre, Erdbebensichere Neubauten in der Schweiz, Quelle BAFU (Bundesamt für Umwelt Schweiz © BAFU 2013)

Diese Kurzinformation richtet sich vor allem an Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer bzw. Auftraggebende eines Bauvorhabens sowie an Architektinnen und Architekten. Ein erdbebensicheres Bauwerk besitzt ein robustes Tragwerk für die Abtragung der horizontalen Erdbebeneinwirkungen.

Dabei müssen die Aussteifungsbauteile (z. B. Wände oder Fachwerke) kontinuierlich über die Höhe des Gebäudes bis auf das Gründungsniveau - Fundationsniveau durchlaufen und möglichst symmetrisch angeordnet sein [4]. Die Aussteifungsbauteile müssen mit den Decken kraftschlüssig verbunden sein. Auch sekundäre Bauteile (Fassaden, Zwischenwände, abgehängte Decken, Installationen, Einrichtungen usw.) sowie eventuell Schränke o. Ä. sind erdbebensicher zu befestigen. Dies ist im Allgemeinen einfach und kostengünstig realisierbar. Die Planung und die Realisierung der notwendigen baulichen Massnahmen erfordern vom Gesamtleiter eine gute Koordination zwischen allen am Bau beteiligten Fachplanern (Bauingenieur, Fassadeningenieur, Lüftungsingenieur usw.). Im Rahmen der Koordination ist auch sicherzustellen, dass Aussteifungsbauteile durch Aussparungen für Installationen nicht unzulässig geschwächt werden.

Entwurf, Berechnung, Bemessung, konstruktive Gestaltung und korrekte Ausführung entscheiden über die Erdbebensicherheit und die Schadenanfälligkeit.



Bilder: Erdbebensichere Neubaute, kurz zusammengefasst / BAFU

- Links Idealisierter, guter konzeptioneller Entwurf des Tragwerks.
- Rechts Gefährliches «Soft-storey» mit einer Unterbrechung der Aussteifungsbauteile (Stahlbetonwände) im Erdgeschoss.

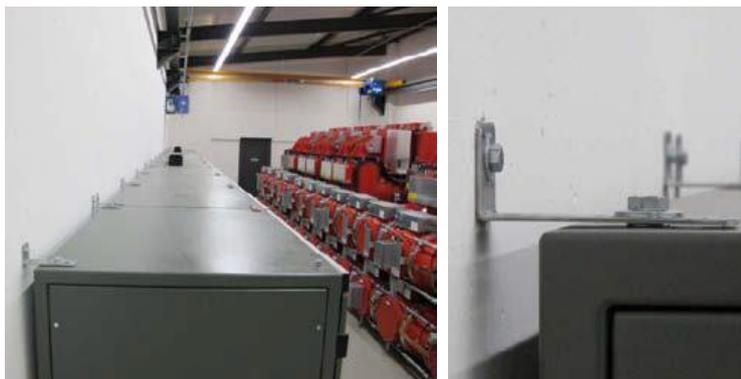


Bild: AXPO

Sicherung von Schränken gegen Rutschen und Umkippen mittels einfacher Stahlwinkel in die Wand, siehe dazu Knauf Datenblatt Wandeinlagen Tro142.ch

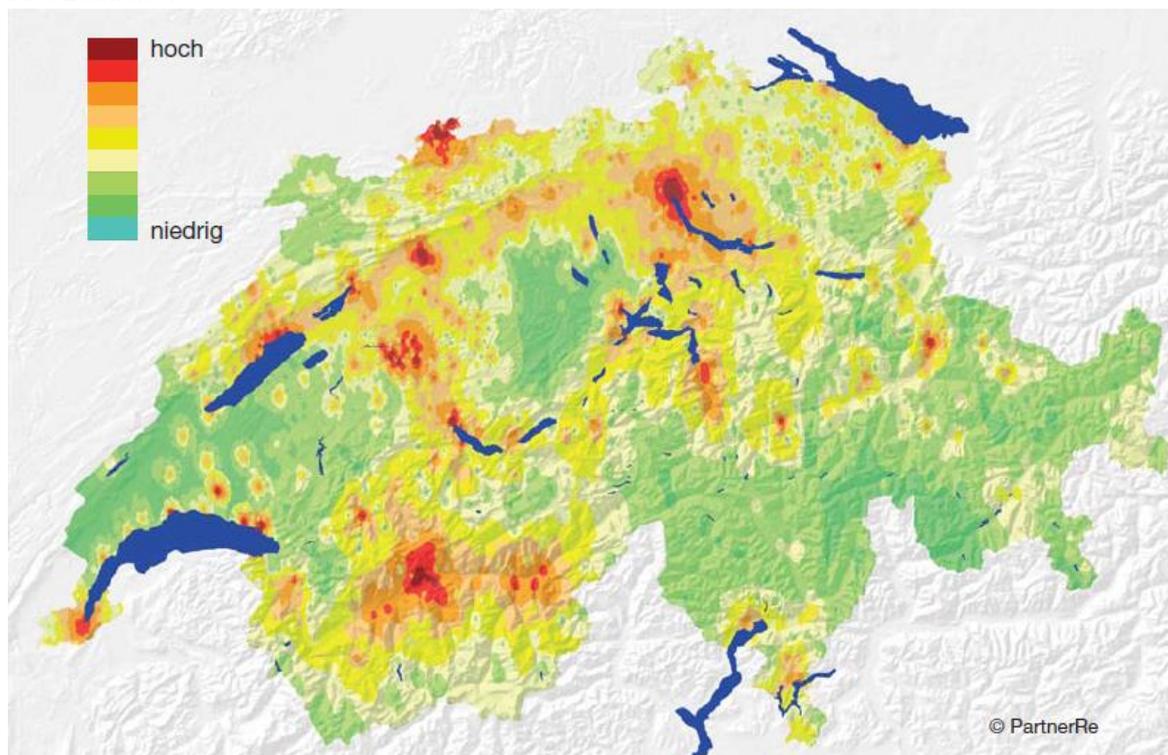
5. Das Risiko von Erdbeben

Quelle: ETH Risikozonen Erdbeben Flyer_Risk_DE, Schweizerischer Erdbebendienst (SED) ETH Zürich

Die seismische Gefährdung	Beschaffenheit des Untergrundes	Betroffene Werte	Verletzbarkeit der Gebäude	Erdbeben und Schadenrisiko
<p>Abb. 2: Erdbebengefährdung in der Schweiz. Rot: hohe Gefährdung, blau/grün: moderate Gefährdung. Quelle: SED</p> <p>Wo in der Schweiz wie oft mit wie starken Erdbeben zu rechnen ist, ist aus Abb. 2 ersichtlich. Die Schweiz weist im europäischen Vergleich eine mittlere Erdbebengefährdung auf. Das heisst, auch in der Schweiz können starke Erdbeben auftreten. Sie sind jedoch selten. Allerdings ist die Erdbebengefährdung nicht überall gleich gross. Am stärksten gefährdet ist das Wallis, gefolgt von Basel, Graubünden und dem Alpennordrand. Regionen ganz ohne Erdbebengefährdung gibt es in der Schweiz nicht.</p>	<p>Abb. 3: Karte des lokalen Untergrundes. Besonders gefährdete Gebiete sind rot markiert. Quelle: SED</p> <p>Die Gefährdung, dargestellt in Abb. 2, geht von einem harten, felsigen Untergrund aus. Bezüglich Gebäudeschäden sind jedoch weichere Böden problematischer. Wo in der Schweiz weichere Böden vorhanden sind, zeigt die Karte des lokalen Untergrundes (Abb. 3). Insbesondere Flusstäler und Seeufer werden wegen ihres weichen Untergrundes bis zu zehnmal stärker erschüttert als ein felsiger Standort. Vergleichen lässt sich weicher Untergrund mit einem Pudding: Ein leichter Stoss genügt, und schon wackelt er für ein paar Sekunden.</p>	<p>Abb. 4: Verteilung der Siedlungen in der Schweiz.</p> <p>Um das finanzielle Erdbebenrisiko einer Region zu berechnen, muss die Besiedelung in Form der gefährdeten Werte mitberücksichtigt werden. Je mehr Menschen in einem Gebiet leben, desto mehr Sachwerte und Gebäude sind vorhanden. Mit dieser Wertkonzentration steigt auch das Schadenrisiko.</p>	<p>Abb. 5: Erdbebenschaden (Kobe Japan 2005). Quelle: H. Bachmann</p> <p>Entscheidend wird das Schadenrisiko auch durch die Bauweise der Gebäude mitbestimmt. Ein nicht erdbebensicher gebautes Haus kann bereits bei einem mittelstarken Beben einstürzen, während ein besser konstruiertes Gebäude einem viel stärkeren Erdbeben standhält.</p> <p>Stahlbetonbauten halten einem stärkeren Erdbeben stand und haben deshalb eine niedrige Verletzbarkeit. Gebäude aus Mauerwerk, die in der Schweiz weit verbreitet sind, sind hingegen anfälliger auf Erdbeben.</p>	<p>= Risiko</p> <p>Das gesamte Schadenrisiko aufgrund von Erdbeben berechnet sich aus der Verknüpfung der Gefährdung, des lokalen Untergrundes, der betroffenen Werte und deren Verletzbarkeit. Abb. 6 stellt die Verteilung des finanziellen Erdbebenrisikos in der Schweiz dar. Sie zeigt auf, wo – auf ein 500-Jahre-Ereignis hin berechnet – am meisten Geld für Erdbebenschäden ausgegeben werden muss und wo am wenigsten.</p> <p>Abb. 6: Die Verteilung des finanziellen Erdbebenrisikos: In den roten Gebieten ist bei einem 500-Jahre-Ereignis finanziell mit den höchsten Erdbebenschäden zu rechnen. In den grünen Gebieten sind die finanziellen Schadenfolgen am geringsten. Quelle: CatFocus® PartnerRe</p>

Das Risiko von Erdbebenschäden in der Schweiz

Das finanzielle Erdbebenrisiko zeigt, wo in der Schweiz mit grossen Schadenereignissen zu rechnen ist. Es setzt sich zusammen aus der seismischen Gefährdung, der Beschaffenheit des Untergrundes, der Anzahl der betroffenen Gebäude und ihrer Bauweise.



6. Auswahl von Trockenbausystemen

Trockenbau-Systeme stellen aufgrund der fast unbegrenzten Kombinationsmöglichkeiten ihrer Komponenten einen hohen Anspruch bei der Auswahl der richtigen Systeme für konkrete Anwendungen. Seriöse Hersteller vereinfachen für den Anwender die Auswahl, indem für eine Vielzahl von Anwendungsfällen mit entsprechenden Anforderungen geprüfte Systemlösungen in den technischen Unterlagen nutzerfreundlich dargestellt werden.

Zunächst stehen die Anforderungen an das Bauteil im Vordergrund, die die Sicherheit der Nutzer gewährleisten, das heisst Standsicherheit und Brandschutz.

- ▶ **Standsicherheit**, eine grundsätzliche Anforderung, die alle Trockenbau-Systeme erfüllen, ist die Standsicherheit für definierte Lastfälle (z. B. Eigengewicht, Zusatzlasten, Konsollasten, Staudruck) Bei Erdbebenbelastung bis zu einer Ersatz-Flächenlast von 0,285 kN/m² senkrecht zur Wandebene kann mit Standard Trockenbauwänden ausgeführt werden. Siehe dazu die Wandhöhen aus dem Datenblatt W11.ch, Metallständerwände.
Je nach Stockwerkshöhe und zusätzlichen Konsollasten (bei horizontalen Beschleunigungen entsteht eine grosse Energie) muss die Unterkonstruktion bemessen werden und bildet die Grundlage für die Festlegung der zulässigen Wandhöhen.
- ▶ **Gebrauchstauglichkeit**, für gewöhnliche Lasten, d.h. Eigen-, Nutz- und Windlasten werden zusätzlich zur Stand-sicherheit Kriterien wie beispielsweise maximale Verformungen und Rissfreiheit eingehalten, um den Erhalt des Nutzwertes sicherzustellen.
- ▶ Raumabschluss, bestehen keine Anforderungen an Schall- oder Brandschutz, wird der Raumabschluss optisch und geometrisch gewährleistet.
- ▶ Zusätzliche Installationsebene, bedingt durch die nicht massive Konstruktion der Trockenbau-Systeme entstehen Hohlräume, die als zusätzliche Installationsebenen genutzt werden können.
- ▶ Brandschutz, Trockenbau-Systeme gewährleisten je nach Auslegung Brandschutz für verschiedene Feuerwiderstandsklassen, Arten der Brandbeanspruchung und Anforderungen an das Brandverhalten.
- ▶ Schallschutz, bei entsprechender konstruktiver Gestaltung leisten Trockenbau-Systeme einen hohen Luft- und Körperschallschutz, allein oder in Verbindung mit anderen Bauteilen.
- ▶ Raumakustik, mit Lochplatten in unterschiedlichen Lochdesigns lassen sich die Nachhallzeiten von Schall in geschlossenen Räumen regulieren und somit die Sprachverständlichkeit verbessern und die Lärmbelastigung vermindern.

Schutzziele der Erdbebenauslegung:

Schutzziel	Anmerkungen
Personenschutz	<ul style="list-style-type: none"> ■ Standsicherheit der Bauwerke ■ Einschluss brennbarer Flüssigkeiten und Gase
Investitionsschutz	<ul style="list-style-type: none"> ■ Begrenzung der Reparaturkosten ■ Begrenzung der Nichtverfügbarkeit
Betriebsfähigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gebrauchstauglichkeit / Benutzbarkeit von Gebäuden nach einem Erdbeben ■ Reparaturen während Nutzung
Schadensfreiheit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausschluss struktureller Schäden (Erschütterungsschutz)

Trockenbau findet seine Anwendung in Bereichen mit hohen Ansprüchen an Gestaltung, bauphysikalische Eigenschaften und Qualität sowie in vielen Spezialanwendungen:

- ▶ Nichttragende innere Trennwände
- ▶ Aussteifende Wände (Holztafelbau, Fertighäuser)
- ▶ Deckenbekleidungen und Unterdecken
- ▶ Bodenkonstruktionen
- ▶ Bekleidungen von Stützen und Trägern
- ▶ Lüftungs- und Kabelkanäle
- ▶ Fassadenkonstruktionen
- ▶ Stahlleichtbau

Ein wesentlicher Bestandteil von Trockenbau-Systemen ist die Beplankung, die in der Regel mit Gipsplatten ausgeführt wird. Neben hervorragenden technischen Eigenschaften, erzeugt der Baustoff Gips ein angenehmes Wohnklima. Dank seines kristallinen Aufbaus kann Gips überschüssige Feuchtigkeit aus der Raumluft aufnehmen und wieder abgeben, wenn diese zu trocken wird. Somit kann ohne zusätzliche Massnahmen eine ausgewogene Luftfeuchtigkeit innerhalb der Räume gewährleistet werden. Zugleich fühlen sich die Oberflächen von Gipsbaustoffen immer warm an, denn Gips besitzt eine geringe Wärmeleitfähigkeit.



Die geringe Masse spielt natürlich nicht nur beim Transport eine Rolle. Durch das geringe Eigengewicht der Trockenbau-Systeme kann die Gesamtlast eines Bauwerks gering gehalten werden mit weitreichenden Konsequenzen für die Tragstruktur. Aufgrund des geringeren Eigengewichts können die tragenden Bauteile wirtschaftlicher bemessen werden.

Vergleich des Eigengewichts von Mauerwerks- und Trockenbauwänden:

1 m ² Innenwand als	Flächengewicht
■ Mauerwerk d = 11,5 cm	ca. 145 kg/m ²
■ Metallständerwand, einfach beplankt	ca. 25 kg/m ²
doppelt beplankt	ca. 50 kg/m ²
→ Gewichtsreduzierung um 65 % - 83 %	

7. Einflüsse auf Trockenbausysteme bei einem Erdbeben

Nichttragende Trennwände / Abgehängte Decken

Die bekannten Knauf Wand- und Deckensysteme sind als Bauteile an sich für erdbebensicheres Bauen geeignet. Zusätzlich haben sie durch die in der Übersicht genannten Vorteile eine günstige Wirkung auf die Erdbebensicherheit des Gesamtbauwerks. Der Einsatz ist sowohl in Neubauten als auch zur Verbesserung und Sanierung bestehender Bauwerke möglich.

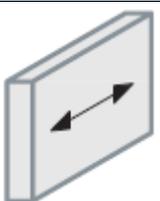
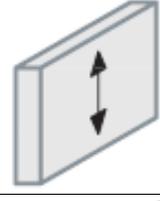
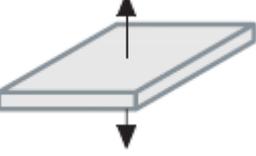
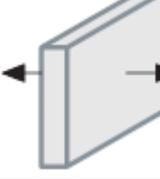
Aussteifende Wände

Knauf Trockenbauwände können bei entsprechender konstruktiver Ausbildung als Scheibe für die Aufnahme von horizontalen Lasten aus Wind und Erdbeben zur Aussteifung von Tragwerken herangezogen werden. Somit sind auch bei statischen Anforderungen an die Wände die Vorteile der Knauf Trockenbauwand in Neubauten und bei der Sanierung und statischen Verbesserung bestehender Gebäude nutzbar.

Aussteifende Wand- und Deckentafeln im Stahlrahmenbau

für Neubauten in der Stahlrahmenbauweise können vorgefertigte oder auf der Baustelle vormontierbare Wand- und Deckentafeln eingesetzt werden, die alle günstigen bautechnischen und bauphysikalischen Eigenschaften der Knauf Trockenbausysteme mit einer hohen Arbeitseffektivität verbinden. Mit Knauf Cocoon stehen unzählige Varianten zur Verfügung, Cocoon Systeme auf dem Prüfstand:

<https://www.knauf.de/profi/wir-bei-knauf/presse/aktuelle-mitteilungen/leicht-bauen-heisst-sicher-bauen.html>

Wände		Decken	
Vertikale Bauteile (Wände, Fassaden, Vorsatzschalen)		Horizontale Bauteile (Decken, Böden)	
	Scheibenbelastung (in der Bauteilebene), horizontal Ursache: Bewegung der flankierenden Bauteile (z. B. Stockwerksverschiebung)		Scheibenbelastung (in der Bauteilebene), horizontal, in beide Hauptrichtungen Ursache: Kraft aus Eigengewicht x horizontaler Erdbebenbeschleunigung
	Scheibenbelastung (in der Bauteilebene), vertikal Ursache: Bewegung der flankierenden Bauteile (z. B. Deckendurchbiegung)		Plattenbelastung (quer zur Bauteilebene) vertikal Ursache: Kraft aus Eigengewicht x vertikaler Erdbebenbeschleunigung
	Plattenbelastung (quer zur Bauteilebene), horizontal Ursache: Kraft aus Eigengewicht x horizontaler Erdbebenbeschleunigung		
Bei Wänden und Vorsatzschalen sind horizontalen und vertikalen Beschleunigungen und zusätzlich die Stockwerksverschiebung zu berücksichtigen.		Bei einer Decke sprechen wir von horizontalen und vertikalen Beschleunigungen, was u.U. zu Wellenbewegungen in der Deckenfläche führen kann.	

Belastungsrichtungen auf nichttragende Bauteile aus Erdbebenbelastung

Die einzelnen Richtungen können je nach Lage des Bauteils, Konstruktion, Ausführung der Anschlüsse und Einsatzgebiet unterschiedliche Bedeutung haben und treten in Kombination auf. Bild 4.7 zeigt die Belastungsrichtungen abhängig von der Lage des Bauteils. Bei der Bemessung und konstruktiven Auslegung der Bauteile müssen alle Lastrichtungen in Betracht gezogen werden.

Aussteifende Bauteile erhalten als tragende Bauteile zusätzlich Lasten aus der Gesamtkonstruktion.

Die Gebrauchstauglichkeit wird durch konstruktive Massnahmen im geforderten Rahmen gewährleistet, bei Wänden beispielsweise durch **gleitende Anschlüsse an die flankierenden Bauteile**.

8. Formel / Berechnungsgrundlagen:

Zur Gewährleistung der Erdbbensicherheit 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.

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

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 = Grundschiwingzeit der Tragstruktur

T_a = Grundschiwingzeit des nichttragenden Bauteils

F_a kann entweder eine Lösung ergeben in kN/m², wenn das Gesamtgewicht (Flächenbelastung) bei G_a eingerechnet wird oder aber G_a wird mit Linienlasten berechnet was bei F_a ein anderes Resultat ergibt was dann nicht mit kN/m² verglichen werden kann.

Standsicherheit, eine grundsätzliche Anforderung, die alle Trockenbau-Systeme erfüllen, ist die Standsicherheit für definierte Lastfälle (z. B. Eigengewicht, Zusatzlasten, Konsollasten, Staudruck)

Bei Erdbebenbelastung bis zu einer Ersatz- Flächenlast von 0,285 kN/m² senkrecht zur Wandebene kann mit Standard Trockenbauwänden ausgeführt werden. Siehe dazu die Wandhöhen im Datenblatt Knauf W11.ch, Metallständerwände.

Je nach Stockwerkshöhe und zusätzlichen Konsollasten (bei horizontalen Beschleunigungen entsteht eine grosse Energie) muss die Unterkonstruktion bemessen werden und bildet die Grundlage für die Festlegung der zulässigen Wandhöhen.

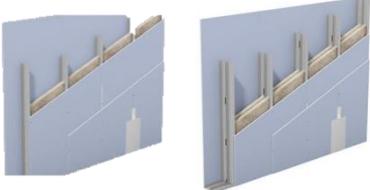
9. Nichttragende Wandsysteme

Der Vorteil des Einsatzes von Knauf Wandsystemen als nichttragende Trennwände liegt vor allem in der Massenreduzierung sowie dem **duktilen Verformungsverhalten**. Die Reduzierung des Gewichtes nichttragender Elemente führt zu deutlich geringeren Belastungen des Tragwerks im Erdbebenfall.

Eine ideale Einsatzmöglichkeit von Knauf Wandsystemen bietet sich im Bereich der erdbebengerechten Sanierung als Ausfachung von Stahlbetonskelettbauwerken.

Hier kommt es durch das spröde und verhältnismässig steife Verhalten des gewöhnlich eingesetzten Füllmauerwerks im Erdbebenfall zu ungewollten Lastumlagerungen mit gefährlichen, explosionsartigen und unangekündigten Versagen, die nicht selten zum Gesamtversagen des Tragwerks führen. Trockenbauwände behalten selbst unter grossen Verformungen ihre raumabschliessende Funktion bei und versagen nicht komplett.

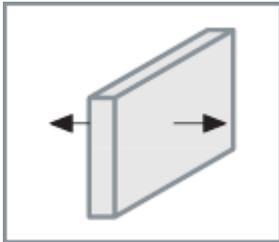
Nichttragende Innenwände sind in folgende Anwendungen unterteilt:

Nichttragende Innenwände	Vorsatzschalen	Schachtwände
 	 	 
<p>Die Metallständerwandsystem W112 sind mit zwei Lagen Gipsplatten je Seite beplankt. Die Beplankungsqualität und das Ständerwerk bestimmen Brandschutz- und Schallschutzeigenschaften, sowie die Robustheit und Ballwurfsicherheit. Die mögliche Einbauhöhe wird ebenfalls durch die Komponenten Platte und Ständerwerk beeinflusst.</p>	<p>Das Vorsatzschalensystem wird mit einer Unterkonstruktion aus Stahlblechprofilen CW 50/75/100 als Einfachständer freistehend vor der Grundwand ausgeführt. Durch die freistehende Ausführung können beliebig grosse Wandhohlräume realisiert werden, es besteht keine Abhängigkeit zur Festigkeit der Grundwand.</p>	<p>Die Schachtwandssysteme sind mit Einfachständerwerk mit Einfachprofilen ausgeführt. Aus brandschutztechnischen Gründen ist eine zusätzliche Dämmung nicht erforderlich. Durch die freistehende Ausführung können beliebig grosse Wandhohlräume realisiert werden.</p>
<p>Datenblatt W11 mit weiteren Wandsystemen und Anwendungen</p>	<p>Vorsatzschalen und Trockenputzsysteme in den Datenblättern W61 und W61TB aufgeführt</p>	<p>Datenblatt W62 mit weiteren Schachtwand Systemen mit Brandschutzanforderungen</p>

Berechnungsgrundlage / Beispiel

Erdbebensicherheit von nichttragenden Trennwänden Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass nichttragende Trennwände erdbebensicher sind. Hierzu liegen verschiedene Gutachten vor. Die Erdbebensicherheit muss für Trennwände, wie bereits aufgeführt, in drei Richtungen gewährleistet werden:

Zunächst muss die Wand **ihr Eigengewicht**, welches durch die **horizontale Bewegung beschleunigt** wird, quer zur Wandebene abtragen können. Dafür muss die Konstruktion selbst also genügend Widerstand bieten und die Anschlüsse an die angrenzenden Bauteile müssen die entstehenden Kräfte in die Tragstruktur einleiten können.



Eurocode 8 und SIA 261 stellt, ein Nachweisverfahren für nichttragende Bauteile zur Verfügung.

Die Tabellen A zeigen die maximal zulässigen Wandhöhen für nichttragende Metallständerwände für verschiedene Erdbebenzonen und Untergrundbedingungen (Bodenparameter S • Bemessungsbeschleunigung a_{gd}) für den Fall, dass das ungünstigste Verhältnis zwischen Eigenschwingverhalten der Tragstruktur und des nichttragenden Bauteils $T_a / T_1 = 1$ ist.

In den meisten Fällen wird dieses Verhältnis jedoch ungleich 1 und damit die anzusetzende Erdbebenbelastung geringer sein. Deshalb 1 als sicheren Wert für die Planung angenommen werden kann.

Die Werte in der Tabelle sind jedoch ein Ansatz, mit dem ohne Ermittlung des dynamischen Verhaltens Richtwerte für zulässige Wandhöhen zur Verfügung stehen. Es muss lediglich das Produkt aus Bodenparameter (gem. Eurocode 8 / SIA 261) und Bemessungsbeschleunigung (abhängig von Erdbebenzone) ermittelt werden.

Zulässige Wandhöhen, Tabelle A

- Die Sicherheitsbeiwerte sind bereits eingerechnet / enthalten
- Ohne Konsollasten

Weitere Angaben und Systeme auf Anfrage

$S \times a_{gd} \times \gamma_f$	Zulässige Wandhöhen von Metallständerwänden W111 (A1)		
	W111, Einfachständerwerk, Ständerachsabstand a=62.5cm einlagige Beplankung mit 1 x 12,5mm Knauf Gipsplatten Typ A		
(m/s ²)	CW 50	CW 75	CW 100
0 – 6.3	2,75	3,75	4,25
≤7.2	2,50	3,75	4,25*

$S \times a_{gd} \times \gamma_f$	Zulässige Wandhöhen von Metallständerwänden W112 (A2)					
	W112, Einfachständerwerk, Ständerachsabstand a=62.5cm zweilagige Beplankung mit 2 x 12,5mm Knauf Gipsplatten Typ A			W112, Doppelprofile je Ständer 2 Profile stegeitig verbunden, Ständerachsabstand a=62.5cm zweilagige Beplankung mit 2 x 12,5mm Knauf Gipsplatten Typ A		
(m /s ²)	CW 50	CW 75	CW 100	CW 50	CW 75	CW 100
0-1.8	3.50	5.00	5.75	3.50	6.00	7.50
2.3	3.50	5.00	5.75*	3.50	6.00	7.50*
2.7	3.50	4.75	5.75**	3.50	5.75	7.50*
3.2	3.50	4.75	5.75**	3.50	5.25*	6.75**
3.6	3.25	4.50*	5.75**	3.50	5.00*	6.50**
4.0	3.00	4.25*	5.50**	3.50	4.75*	6.00**
4.5	3.00	4.00*	5.00**	3.25	4.50*	5.75**
5.0	2.75	3.75*	4.75**	3.25	4.25**	5.50**
5.4	2.75	3.75*	4.75**	3.00	4.25**	5.25**
5.6	2.75*	3.50*	4.50**	3.00**	4.25**	5.25**
6.3	2.50*	3.25**	4.00**	2.75*	4.00**	4.75**
7.2	2.50*	3.25**	4.00**	2.75*	3.75**	4.00**

$S \times a_{gd} \times \gamma_f$	Vorsatzschalen / Schachtwände oder Doppelständerwände W115 (A3)					
	W625, Einfachständerwerk, Ständerachsabstand a=62.5cm einlagige Beplankung mit 1 x 12,5mm Knauf Gipsplatten Typ A			W626, Einfachständerwerk, Ständerachsabstand a=62.5cm zweilagige Beplankung mit 2 x 12,5mm Knauf Gipsplatten Typ A		
(m /s ²)	CW 50	CW 75	CW 100	CW 50	CW 75	CW 100
≤ 5.6		-		-	3.00	3.25
≤ 7.2	-	2.50	3.00	-	2.75	3.25

$S \times a_{gd} \times \gamma_f$	Vorsatzschalen / Schachtwände Doppelprofile, je Ständer 2 Profile stegeitig verbunden (A5 Back to Back)					
	W625 Ständerachsabstand a=62.5cm einlagige Beplankung mit 1 x 12,5mm Knauf Gipsplatten Typ A			W626 Ständerachsabstand a=62.5cm zweilagige Beplankung mit 2 x 12,5mm Knauf Gipsplatten Typ A		
(m /s ²)	CW 50	CW 75	CW 100	CW 50	CW 75	CW 100
≤3.2	-	2.5	3.0	3.50	4.75	6.00
≤5.0	-	2.5	3.0	3.00	4.00	5.00
≤7.2	-	3.5	5.0	2.50	3.50	4.25

Der Standardbefestigungsabstand der umlaufenden Randprofile beträgt 1 m.

* Reduzierung des Befestigungsabstandes der umlaufenden Randprofile auf 0,75 m

** Reduzierung des Befestigungsabstandes der umlaufenden Randprofile auf 0,50 m

Es zeigt sich, dass auch im Bereich der nichttragenden Bauteile die Faustregel „weniger Gewicht = weniger Erdbebenlast“ gilt. Wird ohne Berücksichtigung der Erdbebenbelastung die zulässige Wandhöhe mit dickerer Beplankung höher, zeigt sich unter Erdbebenbeanspruchung ein gegenläufiger Effekt. Die Beplankungsdicke ist daher möglichst gering zu halten. Um dennoch bestimmte bauphysikalische Anforderungen zu erfüllen, sollte gegebenenfalls auf höherwertige Gipsplatten zurückgegriffen werden, die bei geringerer Dicke oder geringerem Gewicht Gleiches leisten wie zusätzliche Beplankungslagen von Standardplatten. Die Angaben der Tabelle basieren ohne Ermittlung dynamischer Kennwerte auf einem ungünstigen Abstimmungsverhältnis zwischen Wand und Bauwerk.

Das Schwingungsverhalten kann unter Umständen durch zusätzliche Beplankungslagen auch günstig beeinflusst werden, so dass sich bei genauerer Bemessung die negative Tendenz für grössere Beplankungsdicken nicht so gravierend darstellt.

Tabelle 4.5 stellt die **Eigenschwingperioden** von Metallständerwänden in Abhängigkeit von der Wandhöhe für einen Nachweis nach Eurocode 8 oder SIA 261 bereit. (Wenn der Wert höher als 1.0 ist) Mit diesen Werten kann eine exaktere Berechnung erfolgen, die in der Regel insbesondere im Bereich hoher Erdbebenbelastung, grosser Beplankungsdicken und Anordnung der Wände in den niederen Stockwerken hoher Gebäude zu grösseren zulässigen Wandhöhen führt.

Eigenschwingperioden von Metallständerwänden für die Erdbebenbemessung nach /4.26/:

Wandhöhe in m	Eigenschwingperioden von Metallständerwänden in s					
	W111, Einfachständerwerk, einlagige Beplankung 1x12,5 mm			W112, Einfachständerwerk, zweilagige Beplankung 2x12,5 mm		
	CW50	CW75	CW100	CW50	CW75	CW100
2,75	0,15	0,10	0,07	0,18	0,12	0,09
3,00	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	-	0,21	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	-	-	0,24	-	0,41	0,31
5,25	-	-	-	-	0,45	0,34
5,5	-	-	-	-	0,50	0,38
5,75	-	-	-	-	-	0,41
6	-	-	-	-	-	0,45
6,25	-	-	-	-	-	0,49
6,5	-	-	-	-	-	0,53
6,75	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-

Anschluss an flankierende Bauteile:

Hingegen können gemäss folgender einfacher Betrachtung **Horizontallasten** aus Stockwerksverschiebungen in Wandebene nicht ausreichend aufgenommen werden (Bild 14):

Bei einer angenommenen Stockwerksverschiebung von 1 - 1,5 % (Sicherste Wert nach Eurocode), einer maximalen Wandhöhe von 3,5 m und der entsprechenden maximalen Kopfpunktverschiebung $\Delta l = 3,5 - 5,3$ cm kann die auftretende Belastung von der Wand nicht mehr rissfrei aufgenommen werden.

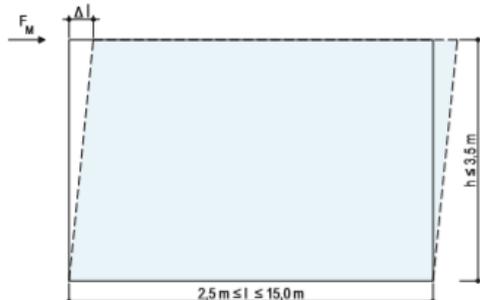
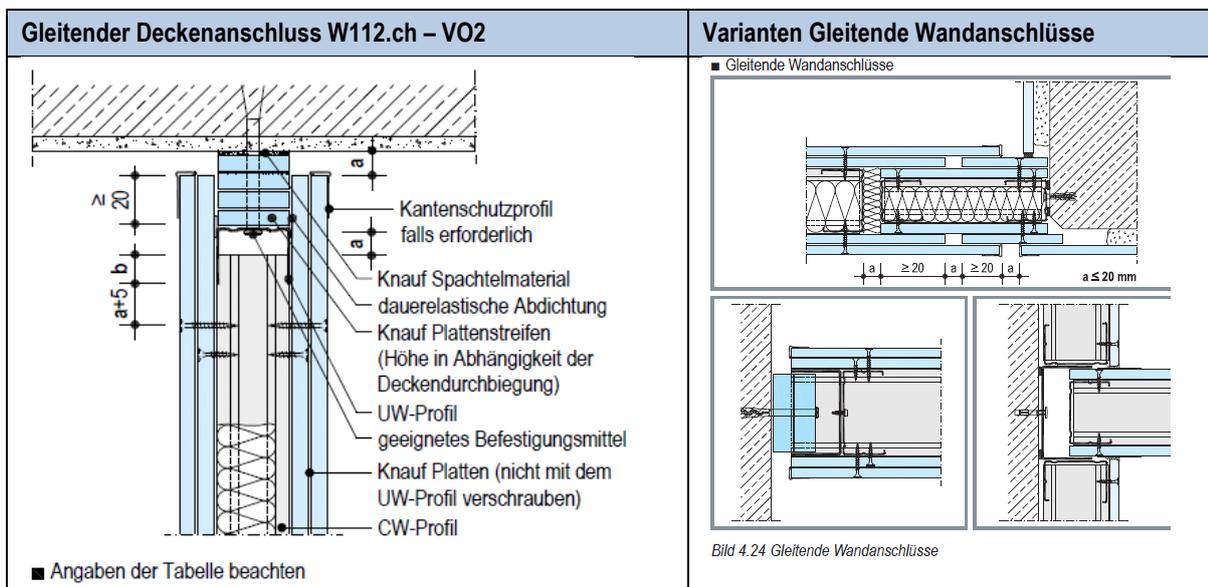


Bild 14: Horizontale Scheibenbelastung

Die raumabschliessende Funktion bliebe zwar erhalten aber um Schäden an den Trennwänden zu vermeiden müssen folglich ausreichend grosse Fugen zwischen tragenden und nichttragenden Bauteilen zur Aufnahme der Tragwerksverformung vorgesehen werden. Diese können mit gleitenden Deckenanschlüssen - Wandanschlüssen sauber ausgeführt werden. Im konkreten Einzelfall sind die notwendigen Fugenmasse unter Berücksichtigung der vom Tragwerk zu erwartenden Verformungen genauer ermittelt werden.

Konstruktive Hinweise zur Erdbbensicherheit nichttragender Trennwände

Wie bereits in den vorherigen Kapiteln erwähnt, können nichttragende Trennwände zur Minimierung des Schadensausmasses gleitend an Decken und flankierende Wände angeschlossen werden. Die errechnete Stockwerksverschiebung gibt dabei den erforderlichen Bewegungsspielraum für die Wandanschlüsse, die errechnete Deckendurchbiegung den erforderlichen Bewegungsspielraum für die Deckenanschlüsse vor.



Verankerungsmittel

Die Befestigung der Trockenbau-Wandkonstruktionen an flankierenden Bauteilen erfolgt mit Verankerungsmitteln, die für den jeweiligen Untergrund geeignet sind.

Für Aussenwände erfolgt die Verankerung ausschliesslich mit Verankerungsmitteln aus Stahl, wie z. B. Deckennagel. Kunststoffdübel **sind nicht zulässig**.

Die Verankerungen der Abhänger von Deckenbekleidungen oder Unterdecken an der Rohdecke müssen als wesentliche Bauteile für die jeweilige Anwendung zugelassen sein. Das heisst, dass in Gebieten mit Erdbebengefährdung und einer Verankerung an Stahlbetonrohdecken eine Zulassung für den Einsatz in der gerissenen Betonzugzone und quasi-ruhende oder dynamische Lasten vorliegen muss.

Weiterhin ist zu beachten, dass die Tragfähigkeit der Dübel nur dann gewährleistet ist, wenn eine Mindestbetongüte, die den einschlägigen Normen entsprechend nachgewiesen werden muss, sowie gegebenenfalls weitere in der Zulassung spezifizierte Randbedingungen eingehalten werden müssen. Weiter Hinweise zu den Anforderungen an die Befestigungsmittel und deren Klassierung C1 / C2 in der SIA Norm 179 sowie die SN EN 1992-4 Eurocode 2, Teil 4 Bemessung der Verankerungsmittel.

Knauf Empfehlung: Abhängig vom Befestigungsuntergrund können beispielsweise folgende Verankerungen eingesetzt werden.

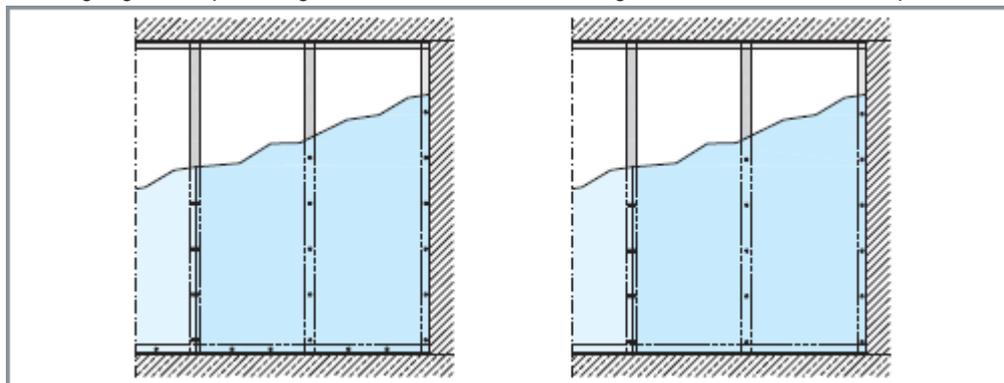
Untergrund	System	Verankerungsmittel	
Stahlbeton	W11, W61	Drehstiftdübel	
Stahlbeton	W62	Deckennagel	
Holz oder Metallständerwand	W11, W61, W62	Universalschraube	
		Schnellbauschraube in Ständer geschraubt	
		Hohlraumdübel Hartmut	

Bei erhöhtem Erdbebenrisiko kann auf seismisch geprüfte und zugelassene Befestigungsmittel zurückgegriffen werden.

Befestigung der Platten an der Unterkonstruktion

In der Regel werden die Platten nicht nur auf den Metallständern befestigt sondern auch auf den Randprofilen. In Erdbebengebieten sollte auf eine Verschraubung mit den Bodenanschlussprofilen verzichtet werden, da hier zusätzlich Zwängungen entstehen können, die zu Rissen führen würden.

Befestigung der Beplankung mit und ohne Verschraubung mit den Bodenanschlussprofilen:



10. Deckensysteme

Deckensysteme werden Grob nach der Anwendung in folgende Bereiche unterteilt:

Konstruktionsbeschreibung

Deckenbekleidungen

Deckenbekleidungen werden direkt auf dem Befestigungsuntergrund, das heisst auf einer Massivdecke, Holzbalkendecke, den Sparren eines Dachstuhls oder an einer Trapezblechdecke befestigt. Sie werden bevorzugt dort eingesetzt, wo eine geringe Konstruktionshöhe gefordert ist, also ein möglichst geringer Verlust an Raumhöhe.

Sie können mit oder ohne Unterkonstruktion ausgeführt werden. Bei der Variante ohne Unterkonstruktion werden Gipsplatten direkt auf den Befestigungsuntergrund geschraubt. Bei der Variante mit Unterkonstruktion wird diese direkt und damit ohne Abstand auf dem Befestigungsuntergrund befestigt, die Beplankung auf die Unterkonstruktion geschraubt. Dies hat den Vorteil, dass eventuelle Unebenheiten des Untergrundes ausgeglichen werden können und eine den Schallschutz verbessernde Entkoppelung der Beplankung vom Befestigungsuntergrund entsteht.

Unterdecken

Unterdecken bestehen grundsätzlich aus einer Unterkonstruktion und der daran befestigten Beplankung. Die Unterkonstruktion ist in der Regel mit Abhängern von der Rohdecke abgehängt. Aber auch eine Ausführung mit freispannender Unterkonstruktion, nur an den umlaufenden Wänden befestigt, ist möglich. Der bei Unterdecken entstehende Hohlraum zwischen Rohdecke und Unterdecke kann für Dämmung oder Installationen genutzt werden.

Die Raumhöhe ist frei wählbar, so kann beispielsweise bei extrem hohen Räumen durch Einbau einer Unterdecke der Heizenergiebedarf gesenkt werden.

Deckenbekleidungen	Abgehängte Unterdecken	Freigespannte Unterdecken
 	 	 
<p>Das Deckensystem zb. D153 besteht aus einer Unterkonstruktion aus Federschiene und einer Beplankung aus Gipsplatten. Das Deckensystem kann sowohl ohne als auch mit Brandschutz in verschiedenen Beplankungsqualitäten ausgeführt werden. Diesen Brandschutz gibt es in den Qualitäten EI 30 bis EI90.</p>	<p>Das Deckensystem zb. D112 besteht aus einer Unterkonstruktion aus Stahlblechprofilen CD 60/27 als Grund- und Tragprofile (doppelter Profilrost) und einer Beplankung aus Gipsplatten. Das Deckensystem kann sowohl ohne als auch mit Brandschutz in verschiedenen Beplankungsqualitäten ausgeführt werden. Diesen Brandschutz gibt es in den Qualitäten EI 30 bis EI90</p>	<p>Das freitragende Deckensystem zb. D131 besteht aus einer Unterkonstruktion aus CW-Stahlblechprofilen und einer Beplankung aus Gipsplatten. Das Deckensystem kann sowohl ohne als auch mit Brandschutz EI 30 bis EI 90 in verschiedenen Beplankungsqualitäten ausgeführt werden. In Abhängigkeit vom gewählten System sind Spannweiten bis zu 5 m möglich.</p>
<p>Datenblatt D15, mit weiteren Systemen und Ausführungen</p>	<p>Datenblatt D11 geschlossene Decken, D12 Akustikdecken mit weiteren Systemvarianten.</p>	<p>Datenblatt D13, mit weiteren freigespannten Ausführungen</p>

Decken müssen als horizontales Bauteil, im Erdbebenfall Lasten in vertikaler und horizontaler Richtung abtragen. Der vertikale Anteil, welcher quer zur Bauteilebene wirkt, führt bei Unterdecken und Deckenbekleidungen zu einer höheren Last auf die Unterkonstruktion. Diese muss bei der Bemessung der Abstände von Profilen und Abhängern von abgehängten Unterdecken und Deckenbekleidungen bzw. der maximalen Spannweiten von freitragenden Unterdecken berücksichtigt werden.

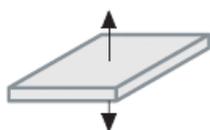
Dabei müssen eventuelle Zusatzlasten, die die Deckenbekleidung oder Unterdecke zusätzlich zum Eigengewicht belasten, wie z. B. Dämmstoffe oder Einbauteile, mit einbezogen werden. Mit der Last aus Eigengewicht (Konstruktion + Zusatzlasten) + Erdbebenlast kann die entsprechende Lastklasse für die weitere Bemessung der Decke ermittelt werden. Tabelle B zeigt die zu berücksichtigenden Erdbebenlasten auf der Grundlage von Gleichung (3.6) für verschiedene Erdbebenzonen für den Fall, dass das ungünstigste Verhältnis zwischen Eigenschwingverhalten der Tragstruktur und des nichttragenden Bauteils $T_a/T_1=1$ ist. (Sicherheitswert)

In den meisten Fällen wird dieses Verhältnis jedoch ungleich 1 und damit die anzusetzende Erdbebenbelastung geringer sein. Die Werte in der Tabelle sind jedoch ein Ansatz, mit dem **ohne Ermittlung** des dynamischen Verhaltens Erdbebenlasten für die Deckenbemessung ermittelt werden können. Es muss lediglich das Produkt aus Bodenparameter (gem. Eurocode 8 / SIA 261) und Bemessungsbeschleunigung (abhängig von Erdbebenzone) ermittelt werden.

Der Bodenparameter S wird für die Vertikalkomponente nach Eurocode 8 / SIA 261 gleich 1,0 gesetzt, so dass die Bemessungsbeschleunigung als einziger variabler Parameter verbleibt. Zu beachten ist, dass die Erdbebenlast sowohl nach unten zusammen mit dem Eigengewicht, als auch nach oben entgegen dem Eigengewicht wirkt. Ist die Erdbebenlast grösser als das Eigengewicht, entstehen bei abgehängten Unterdecken Druckkräfte auf die Abhängung über die gesamte Deckenfläche hinweg.

Tabelle B

Die vertikalen Krafteinwirkungen sind einberechnet/enthalten!



Plattenbelastung (quer zur Bauteilebene) vertikal
Ursache: Kraft aus Eigengewicht x vertikaler Erdbebenbeschleunigung

$S \times a_{gd} \times \gamma_f$ (m /s ²)	Vertikale Zusatzlast aus Erdbeben für Deckenbekleidungen / Unterdecken kN/m ² (B)							
	Einlagige Beplankung [mm]			Zweilagige Beplankung [mm]			Zusätzliche Last z. B Mineralwollauflage	
	12.5	18	20	2x 12.5	18+15	2x 20	2 kg /m ²	5 kg /m ²
0.4	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05	0.00	0.01
0.6	0.02	0.03	0.03	0.04	0.06	0.07	0.00	0.01
0.8	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.01	0.01
1.0	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.01	0.02
1.5	0.06	0.08	0.09	0.11	0.14	0.17	0.01	0.02
2.0	0.07	0.10	0.12	0.14	0.19	0.23	0.02	0.03
2.5	0.09	0.13	0.14	0.18	0.23	0.28	0.02	0.04
3.0	0.11	0.16	0.17	0.21	0.28	0.34	0.02	0.05

Hinweis: Druckkraft auf Abhänger beachten

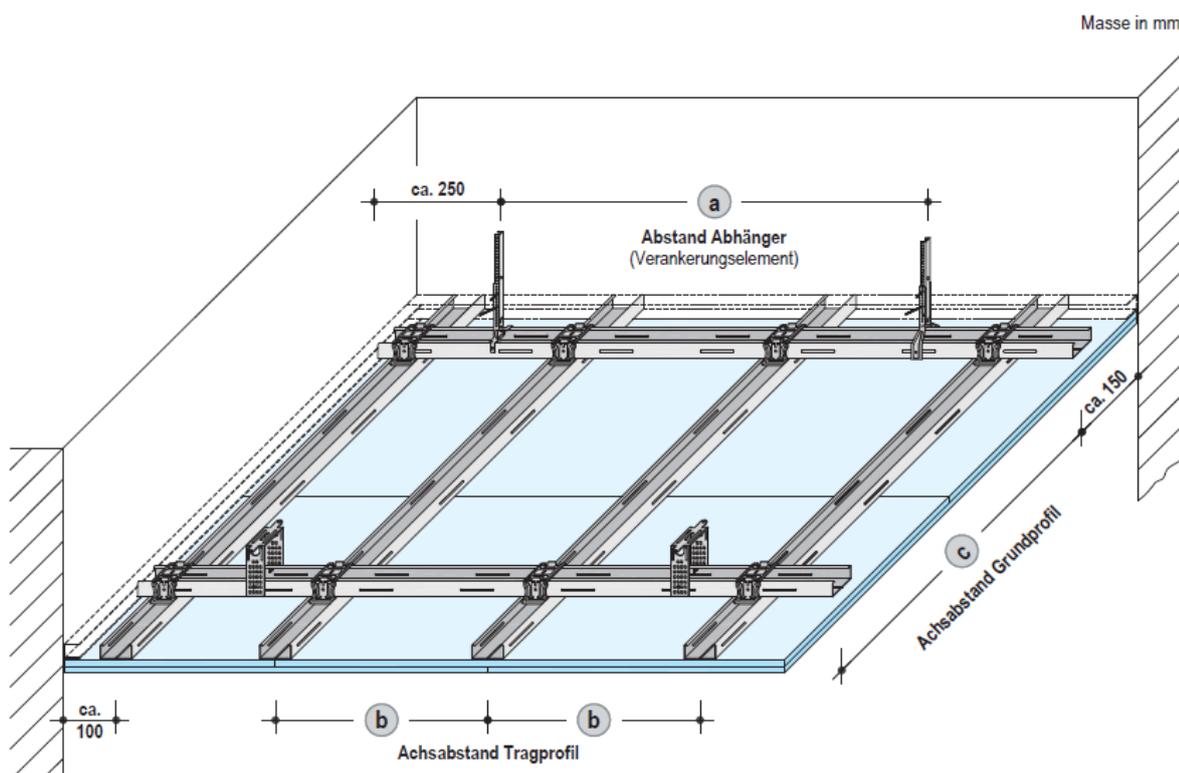
D112, abgehängte Unterdecke aus doppeltem CD-Rost

Für die Befestigung der Unterkonstruktion an der Rohdecke bzw. an den umlaufenden Wänden dürfen nur Befestigungsmittel verwendet werden, deren Tragfähigkeit auch mit zyklischen Belastungen nachgewiesen wurde. Die Abhänger müssen dann in der Lage sein, diese Druckkräfte aufzunehmen..

Abgehängte Unterdecken sollten nur mit einer Unterkonstruktion als **doppelter Profilrost** ausgeführt werden. Die Abhängehöhe sollte so gering wie möglich sein.

Daten für die Planung: D112.ch Technische und bauphysikalische Daten

Maximale UK-Abstände



Ohne Brandschutz/Brandschutz allein von unten – Grund- und Tragprofil

Achsabstände Grundprofil c	Abstände Abhänger a			
	Lastklasse in kN/m ²			
	Bis 0,15	Bis 0,30	Bis 0,50 ¹⁾	Bis 0,65 ¹⁾
500	1200	950	800	750
600	1150	900	750	700
700	1100	850	700 ²⁾	650
800	1050	800	700 ²⁾	–
900	1000	800	–	–
1000	950	750	–	–
1100	900	750 ²⁾	–	–
1200	900	–	–	–

Abhängungen

Durch den Einsatz von Knauf Deckensystemen ist es möglich die Masse nichttragender Bauteile gering zu halten und gleichzeitig hohe bauphysikalische Anforderungen an Brandschutz, Schallschutz und Wärmedämmung zu erfüllen sowie eine zusätzliche Installationsebene zu schaffen.

Um Abhängigkeiten des Tragverhaltens von der Geometrie, der Steifigkeit der Abhängung sowie der Konstruktion zu erkennen wurden verschiedene Varianten analysiert.

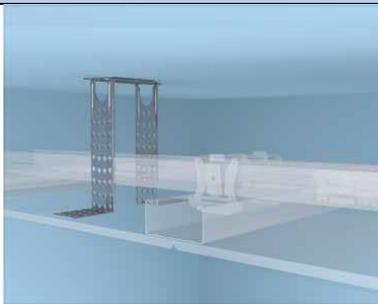
Die Steifigkeit der Abhängung wird durch die Anzahl sowie die Steifigkeit der Abhänger beeinflusst. Eine Drucksteife Abhängung deutlich bessere Tragwerte für dynamische Beanspruchungen besitzt. Sowohl das Biegemoment als auch die Verformungen sind deutlich geringer als bei einer weichen Abhängung. Für die weiche Abhängungsart wird teilweise das Bruchmoment erreicht bzw. überschritten. Eine weitere bemerkenswerte Erkenntnis ist, dass die Grundrissgeometrie keinen bedeutenden Einfluss auf die Verformung besitzt. Durch das geringere Eigengewicht ist eine **einfache Beplankung vorzuziehen**, was bei Brandschutzanforderungen jedoch nicht möglich ist.

Es sollten grundsätzlich nur Abhänger mit einer Tragfähigkeit von 0.4 kN (40kg) oder höher verwendet werden, die eine Drucksteife Konstruktion ermöglicht.

Eine Ausführung mit einer weichen Abhängung (Oesendraht) ist **nur bedingt** möglich. Für stark erdbebengefährdete Gebiete sowie Gebäude der Gebäudeklasse I und II gemäss EC 8 (EN 1998) Teil 1-2 und SIA 261 kann eine weiche Abhängung nicht und für Gebäudeklasse III nur bedingt empfohlen werden. Weiterhin müssen die konstruktiven Angaben beachtet werden.

Einbauteile / Elemente an Unterdecken

Alle im Deckenzwischenraum vorhandenen Elemente, die nicht direkt zur Deckenkonstruktion der Unterdecke gehören, müssen eine eigene, separate Befestigung besitzen und dürfen die Unterdecke nicht belasten. Diese Anforderung ist sowohl hinsichtlich der Erdbbensicherheit als auch des Brandschutzes unbedingt zu beachten.

Bezeichnung	Lastklasse	Bild	Anwendung
Direktabhänger	0,40 kN (40 kg) Tragfähigkeitsklasse		Immer
Noniusabhänger	0,40 kN (40 kg) Tragfähigkeitsklasse		Immer

Eine **Noniusabhängung** besteht aus dem Noniusoberteil, welches an der Rohdecke befestigt wird, dem Abhänger, dem Splint oder der Klammer, welche Oberteil und Unterteil verbinden und, falls für grössere Abhängehöhen erforderlich, einem Noniusverbinder. Noniusabhängungen besitzen eine nachgewiesene Tragfähigkeit von 0,4 kN je Abhänger.

Im Bereich der Erdbebengefährdung ist der Noniusbügel der ideale Abhänger, da durch das vollständige Umschliessen der Deckenprofile eine sehr sichere Verbindung zwischen Abhänger und Deckenprofil besteht. Für die Verbindung mit dem Oberteil oder dem Noniusverbinder sollten in **Erdbebengebieten zwei Noniusplinten** oder eine Noniusklammer verwendet werden, die durch Umbiegen gegen Herausrutschen zu sichern sind.

Direktabhänger

Eine einfach zu montierende Abhängevariante ist der Direktabhänger. Er bietet bei sachgemässer Ausführung eine sichere Verbindung zur Rohdecke. Wahlweise kann die Befestigung an der Rohdecke mit einer in der Mitte des Direktabgängers befestigten Schraube bzw. einem entsprechenden Dübel oder mit zwei durch die Flügel geschraubten Schrauben erfolgen. Die Deckenprofile bzw. -latten werden seitlich in beiden Flanschen mit dem Direktabhänger mittels Blechschrauben in Profilen bzw. Schnellbauschrauben in Holzlatten verschraubt. Die überstehenden Laschen werden abgebogen oder abgeschnitten.

Verankerungsmittel für Abhänger von Trockenbausystemen

Knauf Empfehlung: Abhängig vom Befestigungsuntergrund können beispielsweise folgende Verankerungen eingesetzt werden.

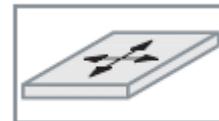
Untergrund	Verankerungsmittel	
Stahlbeton	Deckennagel	
Holzbalkendecken	Universalschraube	
	Schnellbauschraube (Hut oder Federschienen)	

Bei erhöhtem Erdbebenrisiko kann deshalb auf seismisch geprüfte und zugelassene Befestigungsmittel zurückgegriffen werden. Weiter Hinweise zu den Anforderungen an die Befestigungsmittel und deren Klassierung C1 / C2 in der SIA Norm 179 sowie die SN EN 1992-4 Eurocode 2, Teil 4 Bemessung der Verankerungsmittel.

Anschluss an fremde Bauteile

Der horizontale Anteil der Erdbebenlast führt bei abgehängten Unterdecken zu Druckspannungen im Randbereich, die durch die Druckfestigkeit der Platten sowie eine kraftschlüssige Verbindung aufgenommen werden müssen.

Die Druckfestigkeit von Gipsplatten variiert, je nach Plattentyp und Hersteller und geltenden Normen, liegt jedoch als charakteristischer Wert in der Regel über $3,5 \text{ N/mm}^2$. Abhängig vom Gewicht der Beplankung, der Beplankungsdicke, der Deckenfläche und der Horizontalbeschleunigung kann die Druckspannung am Randaufleger für beide Hauptrichtungen berechnet werden. Die einzige Möglichkeit, Risse vollständig auszuschliessen, ist die Ausbildung einer Schattenfuge. Diese Variante ist in Gebieten mit häufigen Erdbeben zu empfehlen, um den Sanierungsaufwand zu reduzieren. Schattenfugen können gut mit gleitenden Anschlüssen kombiniert werden, damit wird weiter zur Minimierung des Schadenspotentials (Gebrauchstauglichkeit) beigetragen.



Je nach BWK und Erdbebenzone unter Berücksichtigung von Zusatzlasten an der Decke kommen spezielle Befestigungsmittel zum Einsatz und die Abstände der Grund- und Tragprofile, der Befestigungsmittel sowie die Abstände der Schrauben zur Befestigung der Gipsplatten müssen entsprechend bemessen werden.

Anschluss an die Wand mit Rand U-Profil	
Anschluss starr	Anschluss gleitend
Details: D112.ch-A1 Anschluss an Wand	Details: D112.ch-A3 Anschluss an Wand mit Sichtfuge
Anschluss 2 seitig starr, 2 seitig gleitend	Anschluss alleseitig gleitend
<p>Knauf-Empfehlung: Bei Unterdecken ist die Decke entweder auf 2 Seiten starr anzuschliessen und an 2 Seiten gleitend oder aber die gesamte Decke wird gleitend angeschlossen inkl. diagonalen Verstrebungen der Unterkonstruktion um Zwängungen zu vermeiden. Je nach BWK und Erdbebenzone müssen beide Massnahmen berücksichtigt werden. Bei einer Decke sprechen wir von horizontalen und vertikalen Beschleunigungen, was u.U. zu Wellenbewegungen in der Deckenfläche führen kann. Immer allseitig mit Rand U Profilen anschliessen, bei starr und gleitender Ausführung.</p>	

Aussteifungen

Einsatz von Aussteifungen

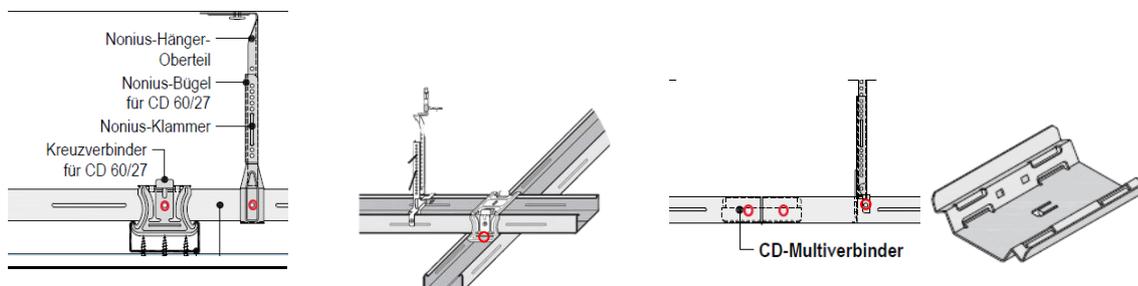
<p>Anschlussart: 2 seitig starr und 2 seitig gleitend Anwendung: Unter folgenden Kriterien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deckenfläche grösser als 25 m² ist - Abhängehöhe grösser als 30 cm ist 	<p>Anschlussart: 4 seitig gleitende Anwendung: Immer</p>
<p>Im Bereich der Aussteifungen sind an Stelle des Abhängers Druckstreben einzubauen. Die Aussteifung muss in 2 Richtungen erfolgen und einen Winkel von max. 45° mit der Deckenfläche bilden. Die Aussteifungen sind in einem Abstand von max. 4 m in beiden Richtungen und max. 2 m von flankierenden Wänden entfernt anzuordnen. Zeigt eine beispielhafte Ausführung einer solchen Aussteifung. Die Diagonalstreben können beispielsweise mit Schlitzbandeisen ausgeführt werden.</p>	

Verschraubung der Unterkonstruktionen / Multiverbinder

Die Verschraubung ist insbesondere für Deckenkonstruktionen in erdbebengefährdeten Gebieten, aber auch beispielsweise bei Brandschutzanforderungen von Bedeutung. Alle vorgenannten Profilverbinder und Abhänger, die für reine Eigenlasten auch ohne Verschraubung eine sichere Verbindung bieten, sollten bei Anforderungen an die Erdbebensicherheit fest mit den Deckenprofilen verschraubt werden. Dafür werden, abhängig von der Blechdicke, Blechschrauben mit Linsenkopf und Nadelspitze oder Bohrspitze verwendet.

Zusätzliche kraftschlüssige Verbindungen:

- Kreuzverbinder,
- CD-Multiverbinder
- Noniusunterteil mit CD-Profil



11. Fugen und Spachtelmassen

Das Verspachteln der Fugen der Trockenbau-Konstruktionen hat eine Vielzahl an Funktionen:

- ▶ Herstellen einer einheitlichen, durchgängigen und ebenen Oberfläche
- ▶ Lückenlose Dichtigkeit für Schallschutzanforderungen
- ▶ Dichtigkeit für Brandschutzanforderungen
- ▶ Kraftschlüssige Verbindung zwischen den Platten zur Gewährleistung der Standsicherheit

Bis auf die Herstellung der sichtbaren Oberfläche gelten alle zu erfüllenden Funktionen für alle Beplankungslagen. Das bedeutet, dass auch die Fugen der verdeckten Lagen von mehrlagig beplankten Trockenbau-Konstruktionen sorgfältig mit Spachtelmaterial gefüllt werden müssen. Anderenfalls ist keine der Anforderungen an Schallschutz, Brandschutz und Standsicherheit gewährleistet



Die Fugenverspachtelung bei Erdbebenkonstruktionen sollte unabhängig vom Fugenspachtelmaterial **immer mit Kurt-Bewehrungsstreifen** erfolgen. Das um eine optimale Rissicherheit zu erlangen.

Oberflächenqualitäten:

Verspachtelung von Gipsplatten mit Kartonoberfläche in geforderter Qualitätsstufe Q1 bis Q4 gemäss Merkblatt SMGV «Oberflächengüten von Plattensystemen und Mastoleranzen im Trockenbau».



Spachtelmaterialien

- ▶ Geeignete Fugenspachtelmaterialien:
- ▶ Uniflott: Handverspachtelung ohne Fugendeckstreifen in den Längskantenfugen
- ▶ Uniflott imprägniert: Handverspachtelung imprägnierter (grüner) Platten ohne Fugendeckstreifen in den Längskantenfugen; wasserabweisend, farblich grün angepasst
- ▶ Fugenfüller Leicht: Handverspachtelung mit Knauf Fugendeckstreifen Kurt
- ▶ Fireboard-Spachtel: Handverspachtelung von Fireboard mit Glasfaser-Fugendeckstreifen
Finish-Spachtel zur Erzielung der geforderten Oberflächenqualität: Q2/Q3/Q4 Handverarbeitung und maschinelle Verarbeitung Uniflott Finish
- ▶ Fireboard-Spachtel für vollflächige Verspachtelung von Fireboard.

Gipsplattenfugen

- ▶ Bei mehrlagiger Beplankung Fugen der unteren Lagen mit Spachtelmaterial füllen, Fugen der äusseren Lage verspachteln. Das Füllen der Fugen verdeckter Beplankungslagen bei mehrlagiger Beplankung ist notwendig für die Gewährleistung der brand- und schallschutztechnischen sowie statischen Eigenschaften!
- ▶ Empfehlung: Stirn- und Schnittkantenfugen sowie Mischfugen (z. B. HRAK + Schnittkante) der sichtbaren Beplankungslagen auch bei Verwendung von Uniflott mit Knauf Fugendeckstreifen Kurt spachteln.
- ▶ Sichtbare Schraubenköpfe verspachteln.
- ▶ Sichtbare Oberfläche nach Trocknen der Spachtelmasse, soweit erforderlich, leicht schleifen.

12. Checklisten

Was ist zu beachten bei der Planung und Ausführung von Erdbebengerechtes Bauen mit Knauf Trockenbausystemen:
Diese Angaben sind bereits im Vorfeld (genehmigter Entwurf) zu verifizieren damit die Berechnung der Belastungen und die weiteren Massnahmen geplant werden können:

Basis-Informationen			
	Was	Erledigt	
Planung	Wo steht das Objekt (Ortsangabe)		
	Wie hoch ist das Projekt		
	Wie wird das Gebäude genutzt (Spital/EFH/Büros)		
	Baugrundbeschaffenheit		
	Bemessung nach SIA-Normen mit Auszug Eurocode 8		
	Plangrundlagen mit Einbausituation (in Farbe markiert)		
	Wandhöhe	Angabe der Wandhöhe und Auswahl der Unterkonstruktion nach Tabelle	

Wandsysteme Vorsatz und Schachtwände				
	Was	Massnahme	Erledigt	
Planung	Brandschutz	Brandschutz Systemwahl beachten		
	Schallschutz	Aus Datenblatt auswählen		
	Beplankung	Beplankung anhand Anforderungen Brandschutz, Schallschutz andere im Datenblatt W11 auswählen		
	Gewicht	Aus der Systemwahl wird das Gewicht der Wand in kg abgelesen		
	Bemessung	Ermittlung der Parameter zur Erdbebenbemessung: Bodenparameter S und Bemessungsbeschleunigung a_{gd}		
	Wandhöhe	Angabe der Wandhöhe und Auswahl der Unterkonstruktion nach Tabelle		
	Gleitender Anschluss		Gleitender Deckenanschluss	
			Gleitender Wandanschluss	
	Befestigungsmittel		Abstand der Befestigungsmittel	
			Seismisch geprüfte Befestigungsmittel gefordert	
Ausführung	Bodenprofil / Befestigungsmittel	Bodenprofil (UW) nicht verschraubt		
		Wahl des Befestigungsmittel nach Anforderungen (Brandschutz)		
		Abstand (Achsabstand) Befestigungsmittel		
Fugen		Fugen mit Armierung Kurt ausführen, rissfreier Konstruktionen		
Kontrolle	Kontrolle	Sind die Anforderungen eingehalten		

Deckensysteme				
	Was	Massnahme	Erledigt	
Planung	Brandschutz	Brandschutz Systemwahl beachten		
	Schallschutz	Aus Datenblatt auswählen		
	Bepankung	Bepankung anhand Anforderungen Brandschutz, Schallschutz andere im Datenblatt (D11,D12,D14 andere) auswählen		
	Last	Zusatzlasten miteinrechnen: Mineralwolle Andere Lasten		
	Gewicht	Aus Gewicht der Decke in kg wird die Lastklasse der Unterdecke ermittelt.		
	Bemessung	Ermittlung der Parameter zur Erdbebenbemessung: Bodenparameter S und Bemessungsbeschleunigung a_{gd}		
	Tragfähigkeit	Bemessung der Belastung für die Auswahl der Achsabstände für die Unterkonstruktion und Abhänger		
	Gleitender Anschluss	Gleitender Deckenanschluss Zweiseitig eingeplant		
	Gleitender Anschluss	Erhöhte Anforderungen, gleitender Anschluss vierseitig		
	Aussteifungen	Aussteifungen eingeplant		
	Befestigungsmittel		Abstand (Achsabstand) Befestigungsmittel	
			Seismisch geprüfte Befestigungsmittel gefordert	
Ausführung	Abhängung	Nonius oder Direktabhängersystem		
		Nonius System, immer 2 Noniussplinten oder 1x Noniusklammer		
		Nonius Ober und Unterteil kraftschlüssig verschraubt		
		Wenn Ösendraht, Zusatzmassnahmen beachten!		
	Unterkonstruktion		U-Randprofil allseitig montiert	
			Keine Verschraubung der Platten in das montierte U-Randprofil	
			Profilverbinder / Multiverbinder mittels Schnellbauschrauben verbunden	
			Kreuzverbinder verschraubt	
			Nonius Ober und Unterteil verschraubt	
	Befestigungsmittel		Abstand(Achsabstand) Befestigungsmittel	
Fugen		Fugen mit Armierung Kurt ausführen, rissfreier Konstruktionen		
Kontrolle	Kontrolle	Sind die Anforderungen eingehalten		

13. Weitere Anwendung von Trockenbausystemen

Stützen- und Trägerbekleidungen

Tragende Bauteile aus Stahl wie Stützen und Träger haben eine hohe Tragfähigkeit und sind für Tragstrukturen in Erdbebengebieten aufgrund ihrer plastischen Verformbarkeit insbesondere für höhere Gebäude sehr gut geeignet. Ein Nachteil des Baustoffes Stahl ist jedoch, dass er bei steigenden Temperaturen sehr schnell an Festigkeit und Steifigkeit verliert, so dass ein effektiver Brandschutz dieser Bauteile gewährleistet werden muss.

Holztafelwände

Holztafelwände sind Wände, die planmässig eine aussteifende Funktion für horizontale und teilweise auch vertikale Lasten in Wandebene besitzen. Dabei steift die Gipsplatten-Beklankung die Tafel für horizontale Lasten aus; die vertikalen Lasten werden allein von der Unterkonstruktion abgetragen.

Stahlleichtbau

Die Stahlleichtbauweise ist ähnlich der Holztafelbauweise. Gebäude aus Stahlleichtbau bestehen aus einem Stahlskelett zur Abtragung vertikaler Lasten und aussteifenden Wand- und Deckentafeln, die horizontale Kräfte ableiten. Diese Wand- und Deckentafeln bestehen aus dünnwandigen Stahlblechprofilen und einer aussteifenden Beplankung aus Gips- oder Gipsfaserplatten. Dabei macht man sich zu Nutze, dass die stabilitätsgefährdeten dünnwandigen Stahlblechprofile durch die Beplankung gegen Stabilitätsversagen gehalten werden.

Aussenwände und -decken

Auch im Bereich der Gebäudehülle können Leichtbaukonstruktionen die massive Bauweise effektiv und sicher ersetzen. Natürlich sind hier die klimatischen Bedingungen und Beanspruchungen, die auf die Bauteile einwirken, anspruchsvoller als im Innenbereich, der Einsatz von Gipsplatten im Aussenbereich ist daher nur sehr beschränkt möglich. In einigen Ländern werden zwar spezielle Gipsplatten für Aussenwände hergestellt und eingesetzt; deutlich günstiger ist es jedoch Zementbauplatten wie z. B. AQUAPANEL® Cement Board Outdoor einzusetzen

Bodenkonstruktionen in Trockenbauweise

Bodenkonstruktionen aus Gipsplatten können in 3 unterschiedlichen Varianten ausgeführt werden: Fertigteilestrich, Hohlboden und Doppelboden.

Während Fertigteilestrich als trockener Fussbodenaufbau mit oder ohne Dämmung oder als Heizestrich ausgeführt wird, stellen Hohl- und Doppelböden eine zusätzliche Installationsebene zur Verfügung. Doppelböden sind für den Einsatz in Erdbebengebieten individuell zu bemessen und Konstruktionsdetails speziell zur Lastableitung zu planen.

14. Literatur - Verzeichnis

SIA 260 Grundlagen der Projektierung von Tragwerken

SIA 261 Einwirkungen auf Tragwerke

SIA 261/1 Einwirkungen auf Tragwerke - Ergänzende Festlegungen

(Vornorm) SN ENV 1998-1-1 Eurocode 8 - Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1-1: Grundlagen;

Erdbebeneinwirkungen und allgemeine Anforderungen an Bauwerke

(Vornorm) SN ENV 1998-1-2 Eurocode 8 - Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1-2: Grundlagen; Allgemeine Regeln für Hochbauten

(Vornorm) SN ENV 1998-1-3 Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1-3: Grundlagen;

Baustoffspezifische Regeln für Hochbauten

Trockenbau-Normen

Länder der europäischen Union und andere, die die EN-Normen übernehmen

EN 520 Gipsplatten - Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren

EN 13162 Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmässig hergestellte Produkte aus Mineralwolle

EN 13950 Gips-Verbundplatten zur Wärme- und Schalldämmung- Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren

EN 13963 Materialien für das Verspachteln von Gipsplatten-Fugen- Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren

EN 13964 Unterdecken - Anforderungen und Prüfverfahren

EN 14190 Gipsplattenprodukte aus der Weiterverarbeitung - Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren

EN 14195 Metallprofile für Unterkonstruktionen von Gipsplattensystemen - Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren

EN 14209 Hohlkehlleisten aus kartonummanteltem Gips - Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren

EN 14496 Kleber auf Gipsbasis für Verbundplatten zur Wärme- und Schalldämmung und Gipsplatten - Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren

EN 14566 Mechanische Befestigungselemente für Gipsplattensysteme- Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren

EN 15283-1 Faserverstärkte Gipsplatten - Definitionen, Anforderungen und Prüfverfahren- Teil 1: Gipsplatten mit Vliesarmierung

EN 15283-2 Faserverstärkte Gipsplatten- Definitionen, Anforderungen und Prüfverfahren- Teil 2: Gipsfaserplatten

DIN 4103-1 Nichttragende innere Trennwände; Anforderungen, Nachweise

DIN 4103-4 Nichttragende innere Trennwände; Unterkonstruktion in Holzbauart

DIN 18168-1 Gipsplatten-Deckenbekleidungen und Unterdecken- Teil 1: Anforderungen an die Ausführung

DIN 18168-2 Gipsplatten-Deckenbekleidungen und Unterdecken- Teil 2: Nachweis der Tragfähigkeit von Unterkonstruktionen und Abhängern aus Metall

DIN 18180 Gipsplatten - Arten und Anforderungen

DIN 18181 Gipsplatten im Hochbau - Verarbeitung

DIN 18182-1 Zubehör für die Verarbeitung von Gipsplatten- Teil 1: Profile aus Stahlblech

DIN 18182-2 Zubehör für die Verarbeitung von Gipsplatten;- Teil 2: Schnellbauschrauben

DIN 18182-3 Zubehör für die Verarbeitung von Gipsplatten - Teil 3: Klammern

DIN 18182-4 Zubehör für die Verarbeitung von Gipsplatten;- Teil 4: Nägel

DIN 18183 Montagewände aus Gipskartonplatten; Ausführung von Metallständerwänden

DIN 18184 Gipskarton-Verbundplatten mit Polystyrol- oder Polyurethan-Hartschaum als Dämmstoff

SIA V 242-2 Gipserarbeiten - Trockenbau - Leistungen und Ausmass



NUTZEN SIE DIE WERTVOLLEN SERVICES VON KNAUF



WWW.EINFACH-STARK.CH

Holen Sie sich den stärksten Partner, wenn es darum geht, Ihren Ruf als erstklassigen Planer zu festigen. Dazu bietet Knauf einmalige Leistungen an.



DOWNLOADS

Suchen Sie technische Daten? Prospekte, Broschüren und sonstige Dokumentationen als PDF oder CAD-Daten finden Sie im Download-Center auf www.knauf.ch



FACHKOMPETENZEN

Sie suchen eine bestimmte Lösung? Für Anforderungen oder Funktionalitäten entdecken Sie die Knauf Fachkompetenzen. www.knauf.ch

Technische Änderungen vorbehalten. Es gilt die jeweils aktuelle Auflage. Unsere Gewährleistung bezieht sich nur auf die einwandfreie Beschaffenheit unseres Materials. Konstruktive, statische und bauphysikalische Eigenschaften von Knauf Systemen können nur erreicht werden, wenn die ausschliessliche Verwendung von Knauf Systemkomponenten oder von Knauf ausdrücklich empfohlenen Produkten sichergestellt ist. Verbrauchs-, Mengen- und Ausführungsangaben sind Erfahrungswerte, die im Falle abweichender Gegebenheiten nicht ohne weiteres übertragen werden können. Alle Rechte vorbehalten. Änderungen, Nachdrucke und fotomechanische sowie elektronische Wiedergabe, auch auszugsweise, bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung der Knauf AG, Kägenstrasse 17, 4153 Reinach BL.

Hauptsitz
Knauf AG
Kägenstrasse 17
4153 Reinach BL
info@knauf.ch

Westschweiz
Bureau technique
Rue Galilée 4
1400 Yverdon-les-Bains
infovd@knauf.ch

Südschweiz
Ufficio tecnico
Via Cantonale 2a
6928 Manno
infoti@knauf.ch

www.knauf.ch

Telefon 058 775 88 00
Fax 058 775 88 01