



Technik & Verarbeitung 1/18

Erdbeben im Holzbau

GYPSUM4WOOD.CH

Schweizer Holzbau. Natürlich mit Rigips.



Erdbeben im Holzbau

Der Nachweis für den Einsatz von Riduro[®] Gipsplatten und Rigidur[®] H Gipsfaserplatten unter dynamischer Beanspruchung ist durch Erdbeben tests und Gutachten der Versuchsanstalt für Holz- und Trockenbau (VHT) Darmstadt erbracht.

Die Erstellung vorliegender Bemessungstabellen erfolgte durch das Ingenieurbüro Lauber Ingenieure AG. Zum einen nach dem Vorgehen der SIA 265, zum anderen nach DIN EN 1991-1-1 / NA: 2010 -12 (EC5).

Ihren Ansprechpartner finden Sie unter www.gypsum4wood.ch

Inhalt

1	Einleitung	4
2	Erdbeben - Bemessungskonzept	5
2.1	Allgemeines	5
2.1.1	Erdbebenzonen	6
2.2	Duktilität	7
2.3	Verbindungen	8
3	Erdbebensicherheit mit G4W	9
3.1	Riduro®	9
3.1.1	Grundlagen zur Bestimmung der dissipativen Eigenschaften	10
3.1.2	Dissipatives Verhalten	13
3.1.3	Empfehlung von Verhaltensbeiwerten und Überfestigkeitsfaktoren	14
3.1.4	Konstruktions- und Bemessungsregeln	15
3.2	Rigidur® H	16
3.2.1	Grundlagen zur Bestimmung der dissipativen Eigenschaften	17
3.2.2	Dissipatives Verhalten	19
3.2.3	Empfehlung von Verhaltensbeiwerten und Überfestigkeitsfaktoren	20
3.2.4	Konstruktions- und Bemessungsregeln	21
4	Bemessungstabellen	22
4.1	Rahmenbedingungen	22
4.2	Tabellen	23
4.2.1	Riduro® Tabellen	23
4.2.2	Rigidur® H Tabellen	25
5	Literaturverzeichnis	27
6	Normenverzeichnis	27

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

1 Einleitung

Aufgrund seiner Konstruktionsweise eignet sich die Holzbauweise besonders gut für erdbebensicheres Bauen, denn der Stellenwert robuster Konstruktionen wird weiter zunehmen. An Gebäude, die dem Schutz der Bevölkerung dienen (z.B. Krankenhäuser), werden im Allgemeinen höhere Anforderungen gestellt als an Wohnhäuser. Öffentliche Gebäudewie Schulen oder Kindergärten (Bedeutungskategorie III) werden aus gutem Grund zunehmend in Holzbauweise erstellt: Sie sind robust genug, um auch Erdbeben stand zu halten. Im Hinblick auf das Erdbebenverhalten weist der Baustoff Holz wesentliche Vorteile auf:

- Holzbauten zeigen im Vergleich zu anderen Bauweisen ein sehr gutes Verhältnis von Eigengewicht zu Tragfähigkeit.
- Das geringe Eigengewicht führt unabhängig von der Steifigkeit zu geringeren Trägheitskräften als bei Beton oder Stahl.
- Holzbauten weisen bedingt durch ihre geringere horizontale Steifigkeit eine grössere Grundschiwingzeit auf, woraus in der Regel geringere Erdbebenkräfte resultieren.

Bei Verwendung von Gipsfaserplatten wird ein hohes Mass an Nachgiebigkeit (Duktilität) im Bereich der mechanischen Verbindungsmittel, besonders bei Klammern, erzeugt. Je höher die Duktilitätsklasse desto mehr Energie kann durch Dissipation abgebaut werden. Das bedeutet konkret, dass die Erdbebensicherheit erhöht wird.

Die Robustheit einer Gebäudestruktur in Holzbauweise wird im Wesentlichen durch die Fähigkeit beeinflusst, äussere Lastenwirkungen in Form von elastisch-plastischer Verformung der mechanischen Verbindungsmittel aufzunehmen. Dies wird gemeinhin als Energiedissipation bezeichnet. Ein weiteres Thema der Robustheit liegt in der Geometrie der Gebäudestruktur. In den Normen wird dies als „Regelmässigkeit im Grund- und Aufriss“ beschrieben. Dabei verhalten sich regelmässige Strukturen erdbebentechnisch günstiger als unregelmässige Strukturen.

Auch die statisch nicht tragenden Bauteile leisten einen Beitrag zum Verhalten eines Gebäudes gegenüber Erdbeben. Je höher die Gesamtmasse des Gebäudes desto höher ist auch die mitschwingende Masse, also auch die im Erdbebenfall anzusetzenden Ersatzlasten. Der leichte Innenausbau bietet hier demnach gleich zwei wichtige Vorteile:

- die Reduktion der mitschwingenden Masse
- die Dämpfung der dynamischen Reaktion

Hinweis

Mit den Erdbeben tests und Gutachten G-724-14, G-650-07-II und G-277/1-07 der VHT Darmstadt werden der Riduro® Gipsplatte und Rigidur® H Gipsfaserplatte jetzt auch die Eignung unter dynamischer Beanspruchung bescheinigt. Die beiden Plattentypen sind für den Einsatz in erdbebengebieten uneingeschränkt anwendbar und können herkömmliche Bauweisen mit Holzwerkstoffplatten ersetzen.

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

2 Erdbeben - Bemessungskonzept

2.1 Allgemeines

Für die Einwirkungen auf Tragwerke gilt in der Schweiz die Norm SIA 261, die sich mit Bauten in Erdbebengebieten, den Lastannahmen sowie der Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten befasst. Sinngemäss zu dieser Norm sind bauliche Anlagen so zu bemessen und auszubilden, dass sie einem definierten Bemessungserdbeben widerstehen können und auch nach dem Beben über eine ausreichende Resttragfähigkeit verfügen.

Die Norm SIA 261 weist einen besonderen Abschnitt für die Erdbebenbemessung nicht tragender Bauteile auf (Ziffer 16.7). Falls Personen gefährdet, das Tragwerk beschädigt oder der Betrieb wichtiger Anlagen beeinträchtigt werden kann, muss sowohl für das nicht tragende Bauteil als auch für dessen Verankerung die Tragsicherheit bei Erdbebeneinwirkung nachgewiesen werden.

Um ein erdbebensicheres Gebäude zu planen, gilt es, das Verhalten von Holzbauten bei Erdbeben zu verstehen. Sofern die nachfolgend aufgeführten Grundprinzipien bei der Planung mitberücksichtigt werden, bieten die Bemessungsregeln eine solide Basis für den Erdbebenfall:

- Vorwiegend horizontale Beschleunigungen aus dem Boden aktivieren die gesamte Tragstruktur des Gebäudes.
- Entgegen den quasi-statischen Lastannahmen von Eigen- und Nutzlasten weisen die tatsächlichen dynamischen Kräfte eines Erdbebens signifikant grössere Streuungen im Vergleich zu den anzusetzenden Ersatzlasten auf.
- Die quasi-statische Bemessung eines Tragwerks ist durch eine auf der sicheren Seite liegenden Reduzierung der Steifigkeit gekennzeichnet. Im Lastfall Erdbeben müssen die Steifigkeiten möglichst genau abgeschätzt werden, um realistische Ersatzlasten ermitteln zu können.

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

2.1.1 Erdbebenzonen

Die Schweiz ist gemäss folgender Abbildung in die vier Erdbebenzonen Z1, Z2, Z3a und Z3b eingeteilt. Die Gefährdung innerhalb jeder Erdbebenzone wird als konstant angenommen. Jeder Erdbebenzone ist ein Bemessungswert der horizontalen Bodenbeschleunigung a_{gd} zugeordnet.

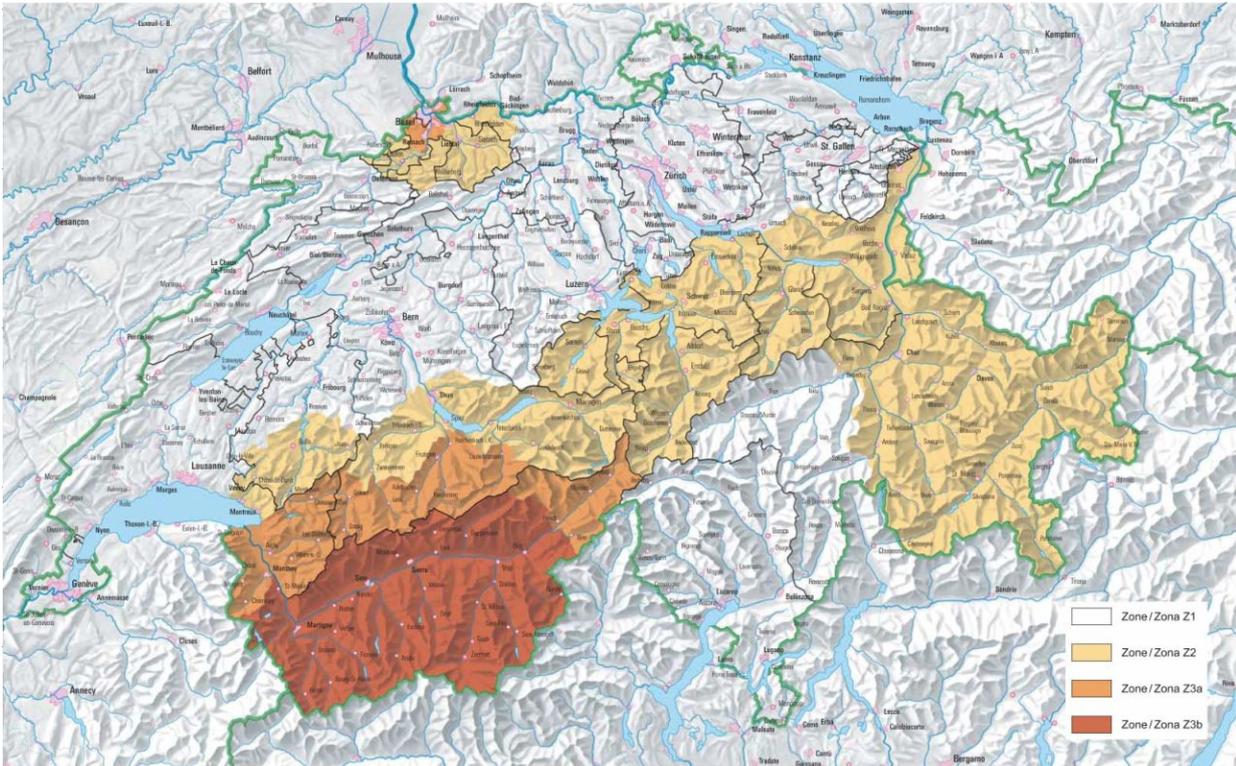


Abb. 1: Erdbebenzonen in der Schweiz (SIA 261, Copyright © 2014 by SIA Zürich)

– 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	$a_{gd} = 1,6 \text{ m/s}^2$

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

2.2 Duktilität

Zwei Konzepte der Erdbebenbemessung stehen grundsätzlich zur Verfügung:

- 1) das Konzept des nicht duktilen Tragverhaltens
- 2) das Konzept des duktilen Tragverhaltens

Letzteres basiert auf den Erkenntnissen des modernen Erdbebeningenieurwesens. Die Duktilität ist zusammen mit dem Tragwiderstand der wichtigste Kennwert des Erdbebenverhaltens von Tragwerken. Unter Duktilität versteht man das durch irreversible Verformungen und Energiedissipation charakterisierte plastische Verformungsvermögen.

Im Allgemeinen ist das Konzept des nicht duktilen Tragverhaltens nur bei relativ kleinen Erdbebenschnittkräften zu empfehlen. Denn nur dann werden diese gegenüber Wind nicht massgebend. In den restlichen Fällen könnte die Wahl des nicht duktilen Tragverhaltens zu unwirtschaftlichen Lösungen führen, weshalb das duktile Tragverhalten bevorzugt werden sollte.

Bei Holztragwerken können im Allgemeinen nur die Verbindungen ein duktileres Verhalten aufweisen. Die hölzernen Tragelemente selbst sind immer als nicht duktil zu betrachten. Das duktile Tragverhalten von Holzrahmenbauwänden wird durch die Befestigung mit stiftförmigen, metallischen Verbindungsmitteln erzielt. Das grosse plastische Verformungsvermögen der metallischen Verbindungsmittel wirkt sich sehr positiv auf das Tragverhalten von aussteifenden Wandscheiben unter Erdbebenbeanspruchung aus.

Gemäss ihrer Duktilität und ihrem Energiedissipationsvermögen unter Erdbebeneinwirkungen sind Holzbauten einer der drei Duktilitätsklassen zuzuordnen (siehe Tabelle 1). Wesentliche Kriterien zur Eingliederung von Bauteilen und Baukonstruktionen in Duktilitätsklassen sind die Arten und Eigenschaften der Verbindungen.

Duktilitätsklasse	Auslegungskonzept
DCL	niedriges Energiedissipationsvermögen
DCM	mittleres Energiedissipationsvermögen
DCH	hohes Energiedissipationsvermögen

Tabelle 1: Duktilitätsklassen nach EN 1998-1:2004 und SIA 260.801

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

2.3 Verbindungen

Im Holzbau können einzig die Verbindungen duktil ausgebildet werden. Das Kraft-Verformungsverhalten der unterschiedlichen Holzverbindungen ist aber stark typenspezifisch und abhängig von der Konzeption der Verbindung. Im Allgemeinen darf ein sprödes Verhalten der Verbindung, der Beplankung oder der Rippen nicht bemessungsmassgebend werden oder zum vorzeitigen Versagen führen.

Die Verbindungen sollten so gestaltet sein, dass sie mehrere Zyklen grosser plastischer Verformungen mit vernachlässigbarer Reduktion des Tragwiderstandes durchlaufen können. Dies muss jeweils mit Versuchen geprüft werden. Damit die Verbindungen auch wirklich als duktile Bereiche aktiviert werden können, müssen die übrigen, elastisch bleibenden Bereiche gemäss Norm SIA 265 auf den 1,2-fachen Tragwiderstand der duktilen Bereiche bemessen werden.

Die Klammern verhalten sich - sofern die Mindestholzdicken nach der Norm SIA 265 (2003) eingehalten sind - ähnlich wie schlanke glattschaftige Nägel. Deswegen zeigen sie besonders bei der Anwendung in aussteifenden Scheiben ein sehr günstiges Verhalten. Für eine ausreichende Duktilität ist eine Eindringtiefe der Klammer in die Unterkonstruktion von $\geq 20 d$ (d = Durchmesser) erforderlich. Für die Verklammerung bei tragenden Wandkonstruktionen sind bauaufsichtlich zugelassene Verbindungsmittel gemäss DIN EN 1995-1-1 oder gemäss SIA 265 zu verwenden.

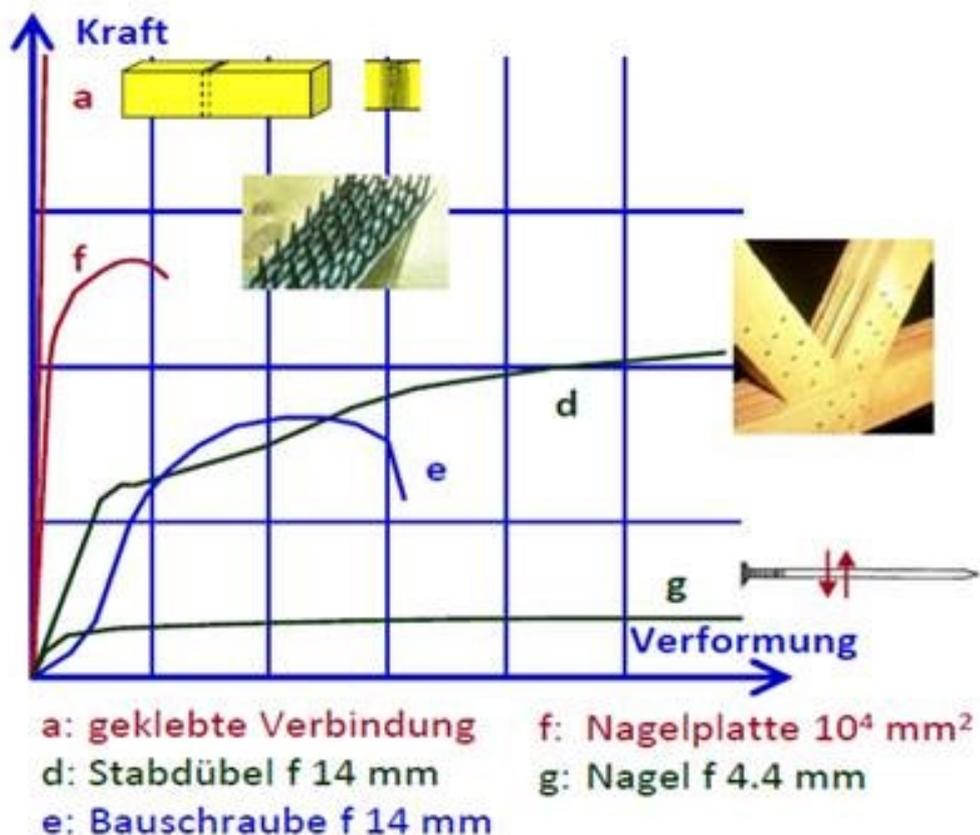


Abb. 2: Mechanisches Tragverhalten der Verbindungen (Quelle: Lignum-Dok).

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

3 Erdbebensicherheit mit G4W

Der Nachweis für den Einsatz von Riduro® Gipsplatten und Rigidur® H Gipsfaserplatten unter dynamischer Beanspruchung ist durch Versuche und entsprechende Gutachten der Versuchsanstalt für Holz- und Trockenbau (VHT) Darmstadt erbracht.

Gemäss der gutachterlichen Stellungnahme G-724-14 wird die Zuordnung von Scheiben mit Beplankung aus Gipsplatten des Typs Riduro® der Nenndicke 12,5 mm und 15,0 mm zur Duktilitätsklasse „DCM“ entsprechend EN 1998-1 von der VHT empfohlen.

Gemäss der gutachterlichen Stellungnahme G-655-13 wird die Zuordnung von Scheiben mit Beplankung aus Gipsplatten des Typs Rigidur® H zur Duktilitätsklasse „DCM“ entsprechend EN 1998-1 von der VHT Darmstadt empfohlen.

Folgend werden die wichtigsten Punkte dieser Erdbebenversuche dokumentiert.

3.1 Riduro®

Von der VHT Darmstadt wurden Prüfergebnisse nach dem Prinzip der gleichen Formänderungsarbeit beurteilt und eine Bemessung nach der Kapazitätsspektrum-Methode für Wandscheiben mit einer Beplankung aus Gipsplatten des Typs Riduro® durchgeführt.

Die Untersuchungen basieren auf Daten aus monotonen Prüfungen nach EN 594 und zyklischen Prüfungen nach EN 12512. Aus monotonen Prüfungen wurden Push-Over-Kurven entnommen. Zur Auswertung von zyklischen Prüfungen wurden Kapazitätskurven entwickelt. Aus diesen konnte nach dem Prinzip der gleichen Formänderungsarbeit der Verhaltensbeiwert q und der Überfestigkeitsfaktor α_u im Sinne von EN 1998-1 bestimmt werden. Die Herleitung erfolgte sowohl anhand von Prüfergebnissen der Scherkörper als auch anhand von Prüfergebnissen der Wandscheiben.

Die untersuchten Wandscheiben sind einseitig mit Plattenwerkstoffen beplankt und die gewählten Plattenwerkstoffe entsprechen den Anforderungen nach EN 520, SIA 242.201, ETA 16/0657, DIN 18180 und ÖNORM 3410. Die Wandscheiben haben eine Länge von 2,50 m und eine Höhe von 2,50 m. Das Rippen-Raster beträgt 62,5 cm. Die Beplankungen haben eine Länge von 2,50 m und eine Breite von 1,25 m.

Die Rippen der Wände bestehen aus keilgezinktem Vollholz nach EN 14081-1 der Festigkeitsklasse C24. Als Querschnitt wurde ein Kantholz 60/160 mm gewählt.

Für die Verbindung der Beplankung aus Gipsplatten mit der Unterkonstruktion der Wandscheiben wurden Klammern mit einem Nenndurchmesser von 1,53 mm und einer Länge von 50,0 mm gewählt. Die Klammer erfüllt die Anforderungen nach EN 1995-1-1.

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

3.1.1 Grundlagen zur Bestimmung der dissipativen Eigenschaften

Prinzip der gleichen Formänderungsarbeit

Grundlage des hier gewählten Vorgehens ist das Prinzip der gleichen Formänderungsarbeit. Dieser Ansatz wird gewählt, weil er zu konservativeren Ergebnissen führt als der Ansatz auf Grundlage gleicher Verschiebungen.

Der Verhaltensbeiwert q und die Verschiebeduktilität μ wurden unter Berücksichtigung des nichtlinearen Verhaltens durch die nachfolgenden Beziehungen definiert:

$$q = \frac{F_{el}}{F_y} = \frac{F_{v,el}}{F_{v,Rd}}$$

$$\mu = \frac{\Delta u}{\Delta y} = \frac{\Delta F_{v,u}}{\Delta F_{v,Rd}}$$

Für die Bestimmung des Verhaltensbeiwerts und der Verschiebeduktilität wurde ein bilineares Diagramm gewählt. Aus der Forderung des Prinzips der gleichen Formänderungsarbeit ergibt sich, dass die Flächen A1 und A2 den gleichen Flächeninhalt besitzen (siehe Abb. 3).

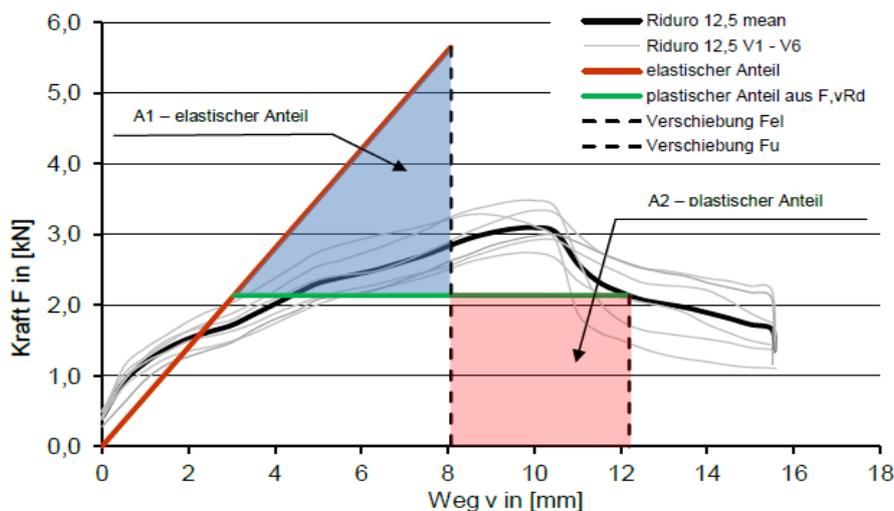


Abb. 3: Definition der Eingangsgrößen zur Bestimmung des Verhaltensbeiwerts und der Verschiebeduktilität anhand der mittleren Hüllkurve einer Verbindung aus Prüfungen an Scherkörpern. Als Beplankung wurden Gipsplatten des Typs Riduro® der Nenndicke 12,5 mm verwendet.

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

Kapazitätsspektrum-Methode

Die Kapazitätsspektrum-Methode stellt die Kapazität eines Bauwerks den Anforderungen aus seismischer Belastung gegenüber. Zur Bestimmung der Beanspruchung wurde ein Antwortspektrum nach EN 1998-1 vom Typ 1 und der Baugrundklasse A verwendet und entsprechend mit der aus Prüfungen bestimmten viskosen Dämpfung abgemindert.

Bei dem Antwortspektrum handelt es sich um ein Spektrum für einen Bauwerksstandort in einem Gebiet mit Oberflächenwellenmagnituden $M_s \geq 5,5$. Die auftretende Bodenbeschleunigung wurde mit $a_g = 3,47 \text{ m/s}^2$ gewählt. Dies entspricht einer Bodenbeschleunigung in einem Starkbebengebiet wie z.B. in Italien, Griechenland oder der Türkei. Im Vergleich zur Schweiz wird die Bodenbeschleunigung $a_{gd} = 1,60 \text{ m/s}^2$ als höchster Wert eingesetzt (siehe Erdbebenkarte Abb. 1).

Baugrundklasse	S	T_B	T_C	T_D
A	1,00	0,15	0,40	2,00

Tabelle 2: Parameterwerte des gewählten elastischen Antwortspektrums EN 1998-1, 3.2.2.2 elastische Antwortspektren Typ 1.

Die Bemessung der Wandscheiben mit der Kapazitätsspektrum-Methode dient zur Verifizierung der mit dem Prinzip der gleichen Formänderungsarbeit bestimmten Verhaltensbeiwerte q und der Überfestigkeitsfaktoren a_u .

Der Verhaltensbeiwert q wird als Verhältnis der elastischen Reaktionskraft im System zur Reaktionskraft des nichtlinearen Systems definiert:

$$q = \frac{R_{el}}{R_{nl}}$$

q : Verhaltensbeiwert

R_{el} : Reaktionskraft des elastischen Systems

R_{nl} : Reaktionskraft des nichtlinearen Systems

Zur Reaktionskraft des nichtlinearen Systems wird die viskose Dämpfung berücksichtigt:

$$q = \frac{R_{el}}{R_{nl+\xi}}$$

q : Verhaltensbeiwert

R_{el} : Reaktionskraft des elastischen Systems

$R_{nl+\xi}$: Reaktionskraft des gedämpften nichtlinearen Systems

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

Die Wahl der einzelnen Parameter für die Ermittlung der Spektralbeschleunigung S_a ist nachfolgend zusammengestellt.

Baugrundklasse	-		A
Bemessungswert der Bodenbeschleunigung	a_g	$[m/s^2]$	3,47
Bedeutungsbeiwert	γ_I	$[-]$	1,00
Verstärkungsbeiwert	β_0	$[-]$	2,50
Untergrundparameter	S	$[-]$	1,00
Dämpfungskorrekturbeiwert	η	$[-]$	0,71

Tabelle 3: Eingangswerte Antwortspektrum

Aus den Eingangswerten zur Ermittlung des Antwortspektrums ergibt sich folgendes Spektralbeschleunigungs-Perioden-Diagramm des äquivalenten Einmassenschwingers.

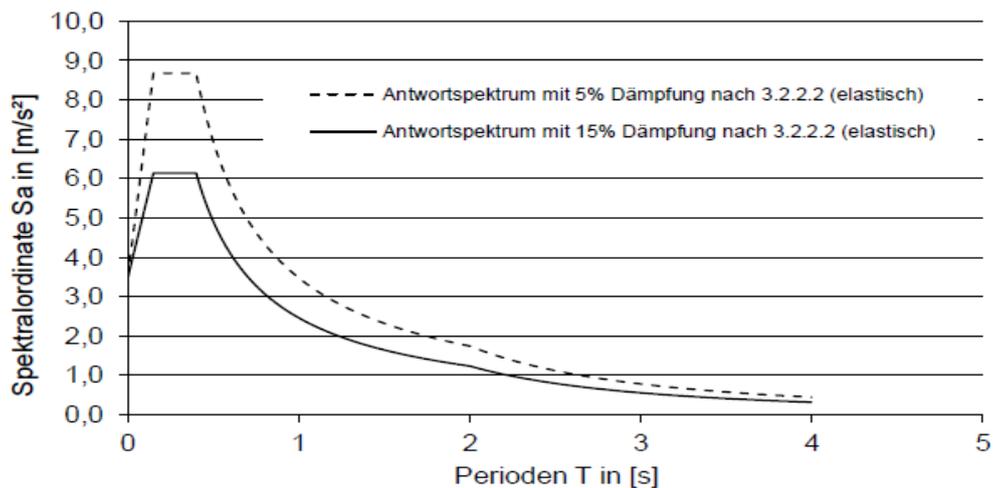


Abb. 4: Spektralbeschleunigungs-Perioden-Diagramm des äquivalenten Einmassenschwingers auf Basis der Werte aus Tabelle 3.

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

3.1.2 Dissipatives Verhalten

Das dissipative Verhalten von Scheiben basiert auf der Verbindung von der Beplankung mit der Unterkonstruktion. Hier kommen metallische Verbindungsmittel zum Einsatz, die ein hohes Mass an plastischer Verformbarkeit besitzen. Aufgrund der wiederholt gegeneinander stattfindenden Verschiebung von Beplankung und Unterkonstruktion wird Energie dissipiert. Es kommt zur Ausbildung von Fließgelenken im stiftförmigen Verbindungsmittel, Reibung zwischen Beplankung und Unterkonstruktion sowie zum Abtrag an Lochleibungsmaterial.

Die Scherkörperprüfungen zeigen das punktuelle Verhalten einer einzelnen Verbindung an. Das Versagen der Scherkörper kann sehr genau hinsichtlich der Ausbildung von Fließgelenken in der Verbindung untersucht werden.

Massgebend beziehungsweise wesentlich für eine Beurteilung zur Eignung von Gipsfaserplatten des Typs Riduro® sind die Ergebnisse aus den Wandscheibenprüfungen, da hier die reale Geometrie und deren Einflüsse auf das quasi-dynamische Verhalten berücksichtigt werden. Scherkörperprüfungen zeigen lediglich lokales Verhalten an den einzelnen Verbindungspunkten. Aus diesem Grund haben die Ergebnisse aus den Wandscheibenprüfungen einen grösseren Einfluss auf die Empfehlung eines Verhaltensbeiwertes und Überfestigkeitsfaktors als die Ergebnisse aus den Prüfungen an kleinteiligen Scherkörpern.

Es wird als massgebend und notwendig betrachtet, die an Komponenten des Bauteils ermittelten Eigenschaften und Verhaltensbeiwerte auch am Gesamtsystem nachzuweisen.

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

3.1.3 Empfehlung von Verhaltensbeiwerten und Überfestigkeitsfaktoren

Für Scheiben mit einer Beplankung aus Gipsplatten des Typs Riduro® werden aufgrund der Resultate der Versuche der VHT einheitliche Werte für den Verhaltensbeiwert und den Überfestigkeitsfaktor vorgeschlagen.

Plattentyp	Verhaltensbeiwert q	Überfestigkeitsfaktor au
Prinzip der gleichen Formänderungsarbeit, Scherkörper		
Riduro 12.5 mm	2.64	1.45
Riduro 15.0 mm	3.02	1.80
Prinzip der gleichen Formänderungsarbeit, Wandscheiben		
Riduro 12.5 mm o.A. eins. Kl. 50/150	3.13	1.93
Riduro 12.5 mm o.A. eins. Kl. 150/150	2.59	1.58
Kapazitätsspektrum-Methode		
Riduro 12.5 mm o.A. eins. Kl. 50/150	2.72	1.93
Riduro 12.5 mm o.A. eins. Kl. 150/150	2.73	1.58
Empfehlungen		
Riduro 12.5 mm	≤ 2.5	≥ 1.8
Riduro 15.0 mm	≤ 2.5	≥ 1.8

Tabelle 4: Empfohlene Werte für Riduro 12,5 und 15,0 mm.

Die VHT empfiehlt zur Bemessung von Wandscheiben nach EN 1995-1-1, EN 1998- 1 und NTC 2/2008 mit einer Beplankung aus Gipsplatten des Typs Riduro® mit Nenndicke 12,5 mm und 15,0 mm einen Verhaltensbeiwert von $q \leq 2,5$. Zudem müssen die Wandscheiben den folgenden Konstruktions- und Bemessungsregeln entsprechen.

Die Wahl eines Verhaltensbeiwerts von $q \leq 2,5$ für die Nenndicke 12,5 und 15,0 mm beinhaltet die Empfehlung, die Gipsfaserplatten des Typs Riduro® als uneingeschränkt anwendbaren Beplankungswerkstoff nach EN 1998-1 zu betrachten.

Ergänzend dazu wird die Zuordnung von Scheiben mit Beplankung aus Gipsplatten des Typs Riduro® zur Duktilitätsklasse „DCM“ entsprechend EN 1998-1 und Duktilitätsklasse „B“ entsprechend NTC 2/2008 von der VHT Darmstadt empfohlen.

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

3.1.4 Konstruktions- und Bemessungsregeln

Wandscheiben mit einer Beplankung aus Gipsplatten vom Typ Riduro[®], die dem Verhaltensbeiwert $q \leq 2,5$ entsprechen sollen, müssen nachfolgende Konstruktions- und Bemessungsregeln erfüllen.

Abmessungen:

- Wandscheibenhöhe zwischen 2,30 m und 3,00 m
- Länge der einzelnen Scheiben $\leq 1,25$ m
- Gesamtlänge der Scheibe $\geq 1,25$ m
- Die Abmessungen entsprechen EN 1995-1-1
- Die Scheibe hat eine umlaufende Randrippe

Unterkonstruktion:

- Rippen mit einer Breite ≥ 60 mm und Höhe ≥ 100 mm
- Holz mit einer Holzfeuchte $< 18\%$
- Holz, das mindestens der Festigkeitsklasse „C24“ nach EN 14081 entspricht

Beplankung:

- Gipsplatten nach EN 520, SIA 242.201, DIN 18180 und ÖNORM 3410 des Typs Riduro[®]
- Nenndicke der Platten $\geq 12,5$ mm und $\leq 15,0$ mm
- Beplankungsbreite $\leq 1,25$ m
- Einseitige/beidseitige Beplankung der Wandscheiben (bei beidseitig mit unterschiedlichen Plattenwerkstoffen beplankten Wandscheiben ist bei der Bemessung das Steifigkeitsverhältnis beider Seiten zu berücksichtigen)

Verbindungsmittel:

- Klammern nach EN 1995-1-1 + NAD (beharzte Klammer)
- Nenndurchmesser der Klammern $\leq 1,53$ mm
- Zugfestigkeit des Rohdrahts der Klammern ≤ 1000 N/mm²

Abstände:

- Abstand der Klammern untereinander 50 mm bis 150 mm
- Randabstände an Rand-, Fuss- und Kopfripen senkrecht zum Plattenrand $\geq 15d$ (d = Durchmesser)
- Randabstände an Stossrippen senkrecht zum Plattenrand $\geq 5d$ (d = Durchmesser)
- Sonstige Abstände entsprechend EN 1995-1-1 + ETA 16/0657

Eindringtiefen:

- Eindringtiefe der Klammern in die Unterkonstruktion $\geq 20d$ (d = Durchmesser)

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

Bemessungsregeln:

- Nach EN 1995-1-1 + ETA 16/0657
- Bestimmung des Abscherwiderstandes F_v nach EN 1995-1-1, 8.2.2
- Der Modifikationsbeiwert beträgt $k_{mod} = 1,1$
- Der Teilsicherheitsbeiwert beträgt $\gamma_M = 1,0$
- Nach DIN EN 1998-1 und NTC 2/2008
- viskose Dämpfung $\xi \leq 15 \%$
- Verhaltensbeiwert: $q \leq 2,5$ für Nenndicke 12,5 und 15,0 mm
- Überfestigkeitsfaktor: $\alpha_u \geq 1,8$

3.2 Rigidur® H

Zur Bestimmung des Duktilitätsverhaltens und der Tragfähigkeit der Gipsplatten des Typs Rigidur® H unter dynamischer Beanspruchung wurden von der VHT Darmstadt «Fullscale» Untersuchungen an Wandscheiben und kleinteilige Untersuchungen an Scherkörpern nach dem Prinzip der gleichen Formänderungsarbeit durchgeführt und beurteilt. Zudem wurde für die Verifizierung dieser Herangehensweise eine Vergleichsbemessung nach der Kapazitätsspektrum-Methode durchgeführt.

Die Untersuchungen basieren auf Daten aus monotonen Prüfungen nach EN 594 und zyklischen Prüfungen nach EN 12512. Aus monotonen Prüfungen wurden Push-Over-Kurven entnommen und zur Auswertung von zyklischen Prüfungen Kapazitätskurven entwickelt. Aus den Kapazitätskurven wurden nach dem Prinzip der gleichen Formänderungsarbeit der Verhaltensbeiwert und der Überfestigkeitsfaktor bestimmt.

Die gewählten Plattenwerkstoffe entsprechen den Anforderungen der europäisch technischen Zulassung ETA-08/0147 und sind zur aussteifend-tragenden Anwendung bauaufsichtlich geregelt. Die Platten haben eine Nenndicke von 12,5 mm und die Wandscheiben haben eine Länge von 2,50 m und eine Höhe von 2,50 m. Das Rippen-Raster beträgt 62,5 cm. Die Beplankungen haben eine Länge von 2,50 m und eine Breite von 1,25 m.

Die Rippen der Wände bestehen aus keilgezinktem Vollholz nach EN 14081-1 der Festigkeitsklasse C24. Als Querschnitt wurde ein Kantholz 60/160 mm gewählt.

Für die Verbindung der Beplankung aus Gipsplatten mit der Unterkonstruktion der Wandscheiben wurden Klammern mit einem Nenndurchmesser von 1,53 mm und einer Länge von 50,0 mm gewählt. Die Klammern erfüllen die Anforderungen nach EN 1995-1-1.

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

3.2.1 Grundlagen zur Bestimmung der dissipativen Eigenschaften

Prinzip der gleichen Formänderungsarbeit

Ähnlich wie bei den Riduro® Erdbebetests gilt das Prinzip der gleichen Formänderungsarbeit.

Der Verhaltensbeiwert q und die Verschiebeduktilität μ wurden unter Berücksichtigung des nichtlinearen Verhaltens durch die nachfolgenden Beziehungen definiert:

$$q = \frac{F_{el}}{F_y} = \frac{F_{v,el}}{F_{v,Rd}}$$

$$\mu = \frac{\Delta_u}{\Delta_y} = \frac{\Delta_{F,v,u}}{\Delta_{F,v,Rd}}$$

Für die Bestimmung des Verhaltensbeiwertes und der Verschiebeduktilität wurde ein bilineares Diagramm gewählt. Aus der Forderung des Prinzips der gleichen Formänderungsarbeit ergibt sich, dass die Flächen A1 und A2 den gleichen Flächeninhalt besitzen (siehe Abb. 5).

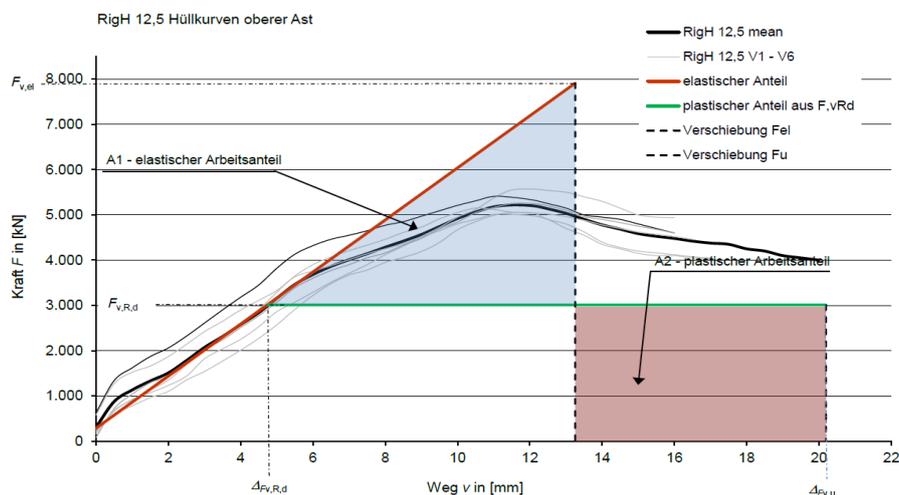


Abb. 5: Definition der Eingangsgroßen zur Bestimmung des Verhaltensbeiwertes und der Verschiebeduktilität anhand der mittleren Hüllkurve einer Verbindung aus Prüfungen an Scherkörpern. Als Beplankung wurden Gipsfaserplatten des Typs Rigidur® H der Nenndicke 12,5 mm verwendet.

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

Kapazitätsspektrum-Methode

Der Ermittlung der massgebenden Beanspruchungen und Widerstandswerte liegen massgebend die EN 1995-1-1 und die EN 1998-1 zugrunde. Zur Bestimmung der Beanspruchung wurde ein Antwortspektrum nach EN 1998-1 vom Typ 1 und der Baugrundklasse A verwendet und entsprechend mit der aus Prüfungen bestimmten viskosen Dämpfung abgemindert.

Bei dem Antwortspektrum handelt es sich um ein Spektrum für einen Bauwerksstandort in einem Gebiet mit Oberflächenwellenmagnituden $M_s \geq 5,5$. Die auftretende Bodenbeschleunigung wurde mit $a_g = 3,47 \text{ m/s}^2$ gewählt. Dies entspricht einer Bodenbeschleunigung in einem Starkbebengebiet wie z.B. Italien, Griechenland oder die Türkei.

Baugrundklasse	S	T _B	T _C	T _D
A	1,00	0,15	0,40	2,00

Tabelle 5: Parameterwerte des gewählten elastischen Antwortspektrums EN 1998-1, 3.2.2.2 elastische Antwortspektren Typ 1.

Die Bemessung der Wandscheiben mit der Kapazitätsspektrum-Methode dient zur Verifizierung der mit dem Prinzip der gleichen Formänderungsarbeit bestimmten Verhaltensbeiwerte q und der Überfestigkeitsfaktoren a_u .

Die Wahl der einzelnen Parameter für die Ermittlung der Spektralbeschleunigung S_a ist nachfolgend zusammengestellt.

Baugrundklasse	-		A
Bemessungswert der Bodenbeschleunigung	a_g	[m/s ²]	3,47
Bedeutungsbeiwert	γ_I	[-]	1,00
Verstärkungsbeiwert	β_0	[-]	2,50
Untergrundparameter	S	[-]	1,00
Dämpfungskorrekturbeiwert	η	[-]	0,71

Tabelle 6: Eingangswerte Antwortspektrum.

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

Aus den Eingangswerten zur Ermittlung des Antwortspektrums ergibt sich folgendes Spektralbeschleunigungs-Perioden-Diagramm des äquivalenten Einmassenschwingers.

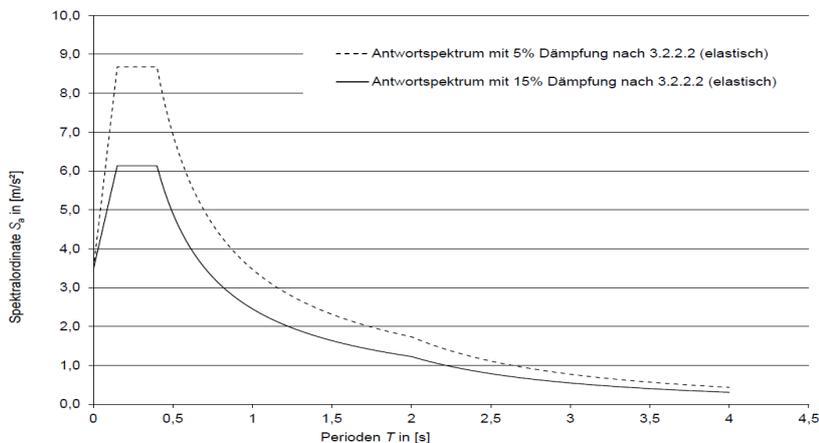


Abb. 6: Spektralbeschleunigungs-Perioden-Diagramm des äquivalenten Einmassenschwingers auf Basis der Werte aus Tabelle 6.

3.2.2 Dissipatives Verhalten

Die Duktilität ist massgeblich von der Art und Anzahl der mechanischen Verbindungen des Plattenwerkstoffs mit der Unterkonstruktion abhängig. Es kommt zur Ausbildung von Fließgelenken im stiftförmigen Verbindungsmittel, Reibung zwischen Beplankung und Unterkonstruktion und zum Abtrag an Lochleibungsmaterial. Die Ausbildung von Fließgelenken im Verbindungsmittel ist eine wesentliche Voraussetzung für ein duktiler Verhalten der Wandscheiben.

Die Duktilität des Plattenwerkstoffs ist im Hinblick auf die Eigenschaften des Gesamttragverhaltens untergeordnet. Jedoch muss der Plattenwerkstoff eine «Teileinspannung» des Verbindungsmittels ermöglichen, welche sich aus seiner Lochleibungsfestigkeit ableitet sowie einen ausreichenden Widerstand gegen den Kopfdurchzug des Verbindungsmittels aufweisen, um die Ausbildung von Fließgelenken zu ermöglichen.

Das Versagen der Scherkörper kann sehr genau hinsichtlich der Ausbildung von Fließgelenken in der Verbindung untersucht werden und liefert Erkenntnisse über das grundsätzliche Verhalten der Verbindung.

Massgebend beziehungsweise wesentlich für eine Beurteilung zur Eignung von Gipsfaserplatten des Typs Rigidur® H sind die Ergebnisse aus den Wandscheibenprüfungen, da hier die reale Geometrie und deren Einflüsse auf das quasi-dynamische Verhalten berücksichtigt werden. Scherkörperprüfungen zeigen lediglich lokales Verhalten an den einzelnen Verbindungspunkten auf. Aus diesem Grund haben die Ergebnisse aus den Wandscheibenprüfungen einen grösseren Einfluss auf die Empfehlung eines Verhaltensbeiwerts und Überfestigkeitsfaktors als die Ergebnisse aus den Prüfungen an kleinteiligen Scherkörpern.

Es wird als massgebend und notwendig betrachtet, die an Komponenten des Bauteils ermittelten Eigenschaften und Verhaltensbeiwerte auch am Gesamtsystem nachzuweisen.

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

3.2.3 Empfehlung von Verhaltensbeiwerten und Überfestigkeitsfaktoren

Für Scheiben mit einer Beplankung aus Gipsplatten des Typs Rigidur H[®] werden aufgrund der Resultate der Versuche der VHT einheitliche Werte für den Verhaltensbeiwert und den Überfestigkeitsfaktor vorgeschlagen.

Gipsfaserplatte	Verhaltensbeiwert q	Überfestigkeitsfaktor au
Prinzip der gleichen Formänderungsarbeit, Scherkörper		
Rigidur H 12.5 mm	2.63	1.73
Prinzip der gleichen Formänderungsarbeit, Wandscheiben		
Rigidur H 12.5 mm ohne Auflast einseitig	3.66	3.75
Rigidur H 12.5 mm mit Auflasteinseitig	4.05	3.83
Rigidur H 12.5 mm m.A. beidseitig	3.02	2.34
Kapazitätsspektrum-Methode		
Rigidur H 12.5 mm ohne Auflast einseitig	1.83	3.75
Rigidur H 12.5 mm mit Auflast einseitig	2.25	3.83
Rigidur H 12.5 mm mit Auflastbeidseitig	2.04	2.34
Empfehlungen		
Rigidur H	≤ 2.5	≥ 3.0

Tabelle 7: Empfohlene Werte für Rigidur[®] H.

Die VHT empfiehlt zur Bemessung von Wandscheiben nach EN 1995-1-1 und EN 1998-1 mit einer Beplankung aus Gipsfaserplatten des Typs Rigidur[®] H einen Verhaltensbeiwert von $q \leq 2,5$. Die Wandscheiben müssen dabei den folgenden Konstruktionsregeln entsprechen.

Die Wahl eines Verhaltensbeiwerts von $q \leq 2,5$ beinhaltet die Empfehlung, die Gipsfaserplatten des Typs Rigidur[®] H als uneingeschränkt anwendbaren Beplankungswerkstoff nach EN 1998-1 zu betrachten.

Es wird die Zuordnung von Scheiben mit Beplankung aus Gipsfaserplatten des Typs Rigidur[®] H zur Duktilitätsklasse „DCM“ empfohlen.

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

3.2.4 Konstruktions- und Bemessungsregeln

Wandscheiben mit einer Beplankung aus Gipsfaserplatten vom Typ Rigidur® H, die dem Verhaltensbeiwert $q \leq 2,5$ entsprechen sollen, müssen nachfolgende Konstruktions- und Bemessungsregeln erfüllen.

Abmessungen:

- Länge der einzelnen Scheiben $\leq 1,25$ m
- Gesamtlänge der Scheibe $\geq 1,25$ m
- Die Abmessungen entsprechen EN 1995-1-1
- Die Scheibe hat eine umlaufende Randrippe

Unterkonstruktion:

- Rippen mit einer Breite ≥ 60 mm und Höhe ≥ 100 mm
- Holz mit einer Holzfeuchte < 18 %
- Holz, das mindestens der Festigkeitsklasse „C24“ nach EN 14081 entspricht

Beplankung:

- Gipsfaserplatten nach ETA-08/0147
- Nenndicke der Platten $\geq 12,5$ mm und $\leq 15,0$ mm
- Beplankungsbreite $\leq 1,25$ m

Verbindungsmittel:

- Klammern nach EN 1995-1-1 + NAD (beharzte Klammer)
- Nenndurchmesser der Klammern $\leq 1,53$ mm
- Zugfestigkeit des Rohdrahts der Klammern ≤ 1000 N/mm²

Abstände:

- Abstand der Klammern untereinander 50 mm bis 150 mm
- Randabstände an Rand-, Fuss- und Kopfripen senkrecht zum Plattenrand $\geq 15d$ (d = Durchmesser)
- Randabstände an Stossrippen senkrecht zum Plattenrand $\geq 5d$ (d = Durchmesser)
- Sonstige Abstände entsprechend EN 1995-1-1 + NAD

Eindringtiefen:

- Eindringtiefe der Klammern in die Unterkonstruktion $\geq 20d$ (d = Durchmesser)

Bemessungsregeln:

- Nach EN 1995-1-1 + NAD
- Bestimmung des Abscherwiderstand F_v nach EN 1995-1-1, 8.2.2
- Der Modifikationsbeiwert beträgt $k_{mod} = 1,1$
- Der Teilsicherheitsbeiwert beträgt $\gamma_M = 1,0$
- Nach DIN EN 1998-1
- viskose Dämpfung $\xi \leq 15$ %
- Verhaltensbeiwert $q \leq 2,5$
- Überfestigkeitsfaktor $\alpha_u \geq 3,0$

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

4 Bemessungstabellen

Die Erstellung vorliegender Bemessungstabellen von Holzständerwänden mit einer Beplankung aus Riduro® Gips- oder Rigidur® H Gipsfaserplatten der Rigips AG erfolgte durch das Ingenieurbüro Lauber Ingenieure AG. Folgende Tabellen dienen Tragwerksplanern und Ausführenden zur Wahl statisch geeigneter Wandscheiben. Mit den Tabellen soll eine möglichst wirtschaftliche Bemessung der Bauteile ermöglicht werden.

4.1 Rahmenbedingungen

Für die Bemessung der tabellarisierten Werte wurden Holzständerwände mit horizontaler Scheibenbeanspruchung unter Berücksichtigung der Tragfähigkeit der Verbindungsmittel sowie der Schubfestigkeit der Beplankung und des Beulverhaltens der Beplankung bemessen. Die angegebenen Werte stehen in Abhängigkeit zu:

- ein- oder beidseitiger Beplankung
- dem gewählten Verbindungsmittelabstand a_v (50 / 75 / 100 / 125 / 150)
- den gewählten Verbindungsmitteln (Klammer \varnothing 1.53 mm, Klammer \varnothing 1.8 mm)
- den Teilsicherheits- und Modifikationsbeiwerten
- dem gewählten Plattenwerkstoff und der zugehörigen Nenndicke

Die Nachweisführung erfolgte mit dem geringsten Mass aus dem geringsten Widerstand aus den Teilnachweisen für Verbindungsmittel, Schubfestigkeit und Schubbeulen aus dem Nachweis der Verbindungsmittelfestigkeit. Der statische Nachweis solcher Wandscheiben im Holzbau erfolgt nach der DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12 und nach der SIA 265 für die Schweiz.

Hinweise

- 1) Infolge der regelmässigen Überarbeitung der nationalen Bemessungsnormen und Zulassungen sind die Werte auf ihre Aktualität zu überprüfen. Detaillierte Informationen sind der aktuellen Norm in der jeweils gültigen Fassung sowie den Europäischen Technischen Zulassungen für Riduro® Gips- ETA 16/0657 und Rigidur® H Gipsfaserplatten ETA 08/0147 zu entnehmen.
- 2) Weiter wird darauf hingewiesen, dass in dieser Zusammenstellung nur die Bemessungswerte der Tragwiderstände der Beplankung und der Verklammerung inbegriffen sind. Sämtliche Tragwiderstände für die Tragrippen und die Verankerung der Wandscheiben sind darin nicht enthalten. Die entsprechenden Nachweise müssen durch den Holzbauingenieur oder Fachplaner zusätzlich geführt werden.

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

4.2 Tabellen

Die folgenden Tabellen ermöglichen eine schnelle und einfache Dimensionierung einer Wandscheibe. Die Tabellen dienen als Vorbemessungstool und bieten dem Ingenieur Einstieg und Unterstützung bei der Planung von erdbebengerechten Holzbauten.

Die Rigips AG bestätigt die Richtigkeit der berechneten Tabellenwerte, übernimmt jedoch keine Haftung für deren Anwendung. Die Wahl der geeigneten Holzbauplatten ist nur ein Teil der optimalen Lösung. Die Elementbefestigung in der Gesamtkonstruktion sowie die ganze Tragwerksplanung muss vom planenden Ingenieur dimensioniert werden.

4.2.1 Riduro® Tabellen

Bemessungswerte für Riduro® nach SIA

Scheibentragfähigkeit von mit Riduro® beplankten Wänden nach SIA 265 und 265/1 und DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12

Minimum aus Verbindungsmittel-, Schub- und Beul-Tragfähigkeit der Beplankung

Lastfall Erdbeben

Rippenabstand 625 mm								
Beplankung	Verbindungsmittel	Nutzungs-kategorie	Plattendicke [mm]	Rd [kN/m] für Abstand a _v				
				50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm
einseitig	Klammer d = 1.53 mm	1	12.5	6.4	4.3	3.2	2.6	2.1
			15	7.0	5.6	4.2	3.3	2.8
		2	12.5	4.6	3.1	2.3	1.9	1.5
			15	5.1	4.0	3.0	2.4	2.0
	Klammer d = 1.8 mm	1	12.5	6.8	4.5	3.4	2.7	2.3
			15	7.0	5.9	4.4	3.6	3.0
		2	12.5	4.9	3.3	2.5	2.0	1.6
			15	5.1	4.3	3.2	2.6	2.2
zweiseitig	Klammer d = 1.53 mm	1	12.5	12.8	8.5	6.4	5.1	4.3
			15	16.7	11.1	8.3	6.7	5.6
		2	12.5	9.3	6.2	4.6	3.7	3.1
			15	12.1	8.1	6.1	4.8	4.0
	Klammer d = 1.8 mm	1	12.5	13.5	9.0	6.8	5.4	4.5
			15	17.8	11.8	8.9	7.1	5.9
		2	12.5	9.8	6.6	4.9	3.9	3.3
			15	12.9	8.6	6.5	5.2	4.3

Tragfähigkeit der Verbindungsmittel nach SIA 265 und 265/1 massgebend

Schubwiderstand nach DIN EN 1995-1-1/NA: 2010-12 (Zugfestigkeit bei 45°) massgebend

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

Bemessungswerte für Riduro® nach Eurocode

Scheibentragfähigkeit von mit Riduro® beplankten Wänden nach SN EN 1995-1-1 und DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12

Minimum aus Verbindungsmittel-, Schub- und Beul-Tragfähigkeit der Beplankung

Lastfall Erdbeben

Rippenabstand 625 mm								
Beplankung	Verbindungsmittel	Nutzungs-kategorie	Plattendicke [mm]	Rd [kN/m] für Abstand a_v				
				50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm
einseitig	Klammer d = 1.53 mm	1	12.5	4.2	2.8	2.1	1.7	1.4
			15	4.9	3.3	2.4	2.0	1.6
		2	12.5	3.0	2.0	1.5	1.2	1.0
			15	3.5	2.4	1.8	1.4	1.2
	Klammer d = 1.8 mm	1	12.5	4.9	3.3	2.4	2.0	1.6
			15	5.7	3.8	2.8	2.3	1.9
		2	12.5	3.5	2.4	1.8	1.4	1.2
			15	4.1	2.8	2.1	1.7	1.4
zweiseitig	Klammer d = 1.53 mm	1	12.5	8.4	5.6	4.2	3.3	2.8
			15	9.8	6.5	4.9	3.9	3.3
		2	12.5	6.1	4.1	3.0	2.4	2.0
			15	7.1	4.7	3.5	2.8	2.4
	Klammer d = 1.8 mm	1	12.5	9.8	6.5	4.9	3.9	3.3
			15	11.4	7.6	5.7	4.5	3.8
		2	12.5	7.1	4.7	3.5	2.8	2.4
			15	8.3	5.5	4.1	3.3	2.8

Tragfähigkeit der Verbindungsmittel nach SN EN 1995-1-1 massgebend

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

4.2.2 Rigidur® H Tabellen

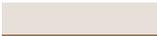
Bemessungswerte für Rigidur® H nach SIA

Scheibentragfähigkeit von mit Rigidur® H beplankten Wänden nach SIA 265 und 265/1 und DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12

Minimum aus Verbindungsmittel-, Schub- und Beul-Tragfähigkeit der Beplankung

Lastfall Erdbeben

Rippenabstand 625 mm								
Beplankung	Verbindungsmittel	Nutzungs-kategorie	Platten-dicke [mm]	Rd [kN/m] für Abstand a _v				
				50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm
einseitig	Klammer d = 1.53 mm	1	12.5	5.6	5.6	4.8	3.8	3.2
			15	8.1	6.3	4.8	3.8	3.2
		2	12.5	4.1	4.1	3.8	3.0	2.5
			15	5.9	5.1	3.8	3.0	2.5
	Klammer d = 1.8 mm	1	12.5	5.6	5.6	5.6	5.0	4.2
			15	8.1	8.1	6.3	5.0	4.2
		2	12.5	4.1	4.1	4.1	4.0	3.3
			15	5.9	5.9	5.0	4.0	3.3
zweiseitig	Klammer d = 1.53 mm	1	12.5	17.0	12.7	9.5	7.6	6.3
			15	19.0	12.7	9.5	7.6	6.3
		2	12.5	12.4	10.2	7.6	6.1	5.1
			15	15.2	10.2	7.6	6.1	5.1
	Klammer d = 1.8 mm	1	12.5	17.0	16.7	12.5	10.0	8.4
			15	24.5	16.7	12.5	10.0	8.4
		2	12.5	12.4	12.4	10.0	8.0	6.7
			15	17.8	13.4	10.0	8.0	6.7

 Tragfähigkeit der Verbindungsmittel nach SIA 265 und 265/1 massgebend
 Beulen nach DIN EN 1995-1-1/NA: 2010-12 massgebend

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

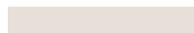
Bemessungswerte für Rigidur® H nach Eurocode

Scheibentragfähigkeit von mit Rigidur® H beplankten Wänden nach SN EN 1995-1-1 und DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12

Minimum aus Verbindungsmittel-, Schub- und Beul-Tragfähigkeit der Beplankung

Lastfall Erdbeben

Rippenabstand 625 mm								
Beplankung	Verbindungsmittel	Nutzungs-kategorie	Plattendicke [mm]	Rd [kN/m] für Abstand a _v				
				50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm
einseitig	Klammer d = 1.53 mm	1	12.5	5.6	3.9	2.9	2.3	1.9
			15	5.8	3.9	2.9	2.3	1.9
		2	12.5	4.1	2.8	2.1	1.7	1.4
			15	4.2	2.8	2.1	1.7	1.4
	Klammer d = 1.8 mm	1	12.5	5.6	5.0	3.8	3.0	2.5
			15	7.5	5.0	3.8	3.0	2.5
		2	12.5	4.1	3.6	2.7	2.2	1.8
			15	5.5	3.6	2.7	2.2	1.8
zweiseitig	Klammer d = 1.53 mm	1	12.5	11.6	7.7	5.8	4.6	3.9
			15	11.6	7.7	5.8	4.6	3.9
		2	12.5	8.4	5.6	4.2	3.4	2.8
			15	8.4	5.6	4.2	3.4	2.8
	Klammer d = 1.8 mm	1	12.5	15.0	10.0	7.5	6.0	5.0
			15	15.0	10.0	7.5	6.0	5.0
		2	12.5	10.9	7.3	5.5	4.4	3.6
			15	10.9	7.3	5.5	4.4	3.6

 Tragfähigkeit der Verbindungsmittel nach SN EN 1995-1-1 massgebend
 Beulen nach DIN EN 1995-1-1/NA: 2010-12 massgebend

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

5 Literaturverzeichnis

- Bachmann, H., Erdbebensicherung von Bauwerken – 2. überarbeitete Auflage, Birkhäuser Verlag, 2002, Basel.
- ETA 16/0657, Europäische Technische Bewertung der Gipsplatte des Typs Riduro vom 03.10.2016, Österreichisches Institut für Bautechnik, Wien.
- ETA-08/0147, Europäische technische Zulassung der Gipsfaserplatte des Typs Rigidur H vom 22.06.2018, Österreichisches Institut für Bautechnik, Wien.
- ETA-08/0147, Europäische technische Zulassung der Gipsfaserplatte des Typs Rigidur H vom 30.06.2008, Österreichisches Institut für Bautechnik, Wien.
- Planen und Bauen Holzbau - 1. Auflage, Februar 2018, Saint-Gobain Rigips GmbH, Düsseldorf.
- Prüfbericht PB-650-l/07/Rä der Versuchsanstalt für Holz- und Trockenbau vom 10.10.2008, Darmstadt.
- Technik & Verarbeitung 3/16 Bemessungstabellen für Holzständerwände mit statisch wirksamer Bepunktung aus Riduro Gips- und Rigidur H Gipsfaserplatten, gypsum4wood, Rigips AG, Mägenwil.
- Technische Dokumentation der Lignum: Erdbebengerechte mehrgeschossige Holzbauten, Juni 2010.
- Test Report PB-724-14-Riduro_EN594+EN12512-160404-EN der Versuchsanstalt für Holz- und Trockenbau vom 04.04.2016, Darmstadt.

6 Normenverzeichnis

- DIN 1052:2008-12 Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken - Allgemeine Bemessungsregeln für den Hochbau
- DIN 18180:2007-01 Gipsplatten - Arten und Anforderungen
- DIN 4149:2005-04 Bauten in deutschen Erdbebengebieten. Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten
- EN 1998-1:2010-12 Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbeebeeinwirkungen und Regeln für Hochbauten
- EN 1995-1-1:2010-12 Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln für den Hochbau
- EN 594:201 1-09 Holzbauwerke- Prüfverfahren- Wandscheiben Tragfähigkeit und -Steifigkeit in Holztafelbauart
- EN 12512:2005-12 Holzbauwerke- Prüfverfahren- Zyklische Anschlüsse mit mechanischen Verbindungsmitteln
- NTC 2/2008 Norme Tecniche per la Costruzioni
- SIA 265 (2003): Holzbau
- SIA 242.201 (2010): Gipsplatten – Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren
- SIA 260.801 (2005): Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbeebeeinwirkungen und Regeln für Hochbauten

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden EN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von EN-Normen, Baustoffen und ihren Eigenschaften oder unserer Systeme können eine teilweise oder komplette Neubewertung des Sachverhaltes notwendig werden lassen. Die hier abgedruckten Angaben befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwasige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verwender stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weiterhin verweisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips AG in Bezug auf technische Beratungen.

Räume zum Leben. Natürlich mit Rigips.

Sortimente	gypsum4wood Lösungen für den Holzbau	Rigips Lösungen für den Innenausbau
Alba Vollgipsplattensysteme	Trennwände, Vorsatzschalen, Bekleidungen ■ Wärmeregulierende Beplankungen für Holz- und Metallständer	Trennwände, Vorsatzschalen, Bekleidungen ■ Freistehende Vollgipswände ■ Metallständerprofile ■ Beplankungen ■ Wärmeregulierende Beplankungen für Metallständer
	Decken- und Dachstockbekleidungen ■ Metallprofile und Abhänger ■ Wärmeregulierende Deckenbekleidungen	Decken- und Dachstockbekleidungen ■ Metallprofile und Abhänger ■ Deckenbekleidungen ■ Wärmeregulierende Deckenbekleidungen
	Kleber und Spachtel ■ Kleber ■ Fugenfüller, Spachtel und Weissputze ■ Maschinen, Werkzeuge und Geräte	Kleber und Spachtel ■ Kleber ■ Fugenfüller, Spachtel und Weissputze ■ Maschinen, Werkzeuge und Geräte
Rigips Gips- und Gipsfaserplattensysteme	Aussen- und Innenwände, Vorsatzschalen, Bekleidungen ■ Aussteifende Beplankungen von tragenden Holztafelementen ■ Trockenputze und Beplankungen für Holz- und Metallunterkonstruktionen	Trennwände, Vorsatzschalen, Bekleidungen ■ Metallständerprofile ■ Trockenputze und Beplankungen ■ Spezialsysteme für den Brand-, Schall-, Strahlen- und Einbruchschutz ■ Einbaugläser für Trockenbauwände
	Decken- und Dachstockbekleidungen ■ Metallprofile und Abhänger ■ Deckenbekleidungen	Decken- und Dachstockbekleidungen ■ Metallprofile und Abhänger ■ Deckenbekleidungen ■ Akustikdecken
	Böden ■ Trockenestriche	Böden ■ Trockenestriche
	Kleber und Spachtel ■ Kleber ■ Fugenfüller, Spachtel und Weissputze ■ Maschinen, Werkzeuge und Geräte	Kleber und Spachtel ■ Kleber ■ Fugenfüller, Spachtel und Weissputze ■ Maschinen, Werkzeuge und Geräte
Rigips Spezialsysteme und Vorfertigung		Raumkonstruktionen ■ Unterkonstruktionen und Beplankungen für Wände und Decken mit grossen Höhen und Spannweiten ■ Raum-in-Raum-System (freistehend)
		Formteile ■ Deckenkuppeln ■ Brüstungen und Bekleidungen

Rigips Service inklusive:

- Beratung ■ Aus- und Weiterbildung
- Ausschreibung, Kalkulation, Materialauszüge
- Logistik ■ RiCycling®

