

Befestigung von Konsollasten an Trockenbau-Metallständerwänden mit Beplankung aus gipsgebundenen Bauplatten

V. Darum dieses Merkblatt

Dieses Merkblatt bezieht sich ausschließlich auf Trennwände und Vorsatzschalen, die in Metallständerbauweise errichtet und mit gipsgebundenen Bauplatten beplankt sind. Es gilt für Normsysteme nach DIN 18183-1 (geregelt Bauweise) sowie für herstellerspezifische Systeme, die durch Anwendbarkeitsnachweise geregelt sind.

Trockenbausysteme eignen sich gut, um Trennwände schnell und wirtschaftlich zu errichten. An Trockenbauwänden können „Konsollasten“ befestigt werden, die in Abschnitt 1 dieses Merkblatts näher erläutert werden.

Mögliche Konsollasten sollten bereits bei der Planung von Wandsystemen berücksichtigt werden, um die daraus resultierenden Lasten sicher aufnehmen zu können. Das Merkblatt unterstützt dabei, Konsollasten korrekt zu dimensionieren und geeignet zu befestigen. Es gibt Beispiele für Konsollasten und erläutert nach welchen Regelungen die maximal aufnehmbare Konsollast (das maximale Gesamtgewicht eines zu befestigenden Objekts) bestimmt wird. Zudem werden geeignete Befestigungssysteme und deren Bemessung vorgestellt.

Die maximal aufnehmbare Konsollast wird, neben der Geometrie der angehängten Objekte (vgl. Abbildung 6), maßgeblich von der Konstruktion der Wand und dem Befestigungsmittel bestimmt.

1. Konstruktion der Wand (Wandaufbau)

Die Konstruktion einer Trockenbauwand oder Trockenbauvorsatzschale, ggf. ergänzt um geeignete Traversen und Tragständer, muss für die Aufnahme von Konsollasten ausreichend tragfähig sein. Die Tragfähigkeit in Abhängigkeit des Konstruktionsaufbaus wird in Abschnitt 2 dieses Merkblatts beschrieben. Die zulässigen Konsollasten sind dort tabellarisch dargestellt.

2. Befestigungsmittel

Die Befestigungsmittel müssen die auftretenden Lasten sicher in die Konstruktion einleiten können. Mögliche Befestigungsmittel werden in Abschnitt 3 aufgeführt. Die zulässige Tragfähigkeit typischer Befestigungsmittel ist dort tabellarisch zusammengefasst.

Um die Tragfähigkeit sicherzustellen, müssen **beide Bedingungen** erfüllt sein. Die Trockenbaukonstruktion muss die Konsollasten ohne unzulässige Verformungen tragen und die Befestigungsmittel dürfen nicht versagen.

Abschnitt 4 behandelt den Bemessungsansatz für Konsollasten. Abschnitt 5 zeigt Bemessungsbeispiele.

1. Was sind Konsollasten?

Konsollasten sind an Wände angehängte Objekte, die keinen Kontakt zum Boden haben. Es handelt sich dabei immer um ruhende, also statische Lasten. Dies können z. B. Bilder, Regale, Bildschirme, Leuchten, Wandschränke und Heizkörper sein (vgl. Abbildungen 1 und 5).

Objekte mit großer Belastung (hohes Gewicht) und/oder großer Auskrugung (bzw. großem Abstand von der Wand) und/oder geringer Bauhöhe müssen gesondert betrachtet werden. Hierzu gehören z. B. die Befestigungen von

- Sanitärinstallationen (insbesondere Hänge-WCs, Waschbecken, u. ä.)
- Handläufen bzw. Geländern
- Stütz- und Haltegriffen
- u. ä.

Für diese Befestigungen werden Traversen erforderlich, die zwischen die Tragständer der Wand eingebaut werden. Manche Hersteller bieten fertige Traversen für definierte Lasten als Systemlösungen an. Im Folgenden wird auf Traversen-Konstruktionen nicht weiter eingegangen.



Abbildung 1 Beispiele für Konsollasten: Waschbecken mit Unterschränk, Hängeschränke, Spiegel und Leuchten (Foto: Adolf Würth GmbH & Co. KG)

* Die vorliegende, überarbeitete und korrigierte Ausgabe des Merkblatts 06 ersetzt die Version vom Juni 2023

2. Konsollasten nach DIN 4103-1 und DIN 18183-1

Allgemeines

Trockenbauwände zählen zu den nichttragenden inneren Trennwänden und müssen die grundsätzlichen Anforderungen der DIN 4103-1 „Nichttragende innere Trennwände – Teil 1: Anforderungen und Nachweise“ erfüllen. Zu diesen Anforderungen zählen horizontale Linienlasten, Stoßbeanspruchungen und die hier betrachteten Konsollasten. Nach DIN 4103-1 müssen Trennwände unabhängig von ihrer Bauart so ausgeführt werden, dass leichte Konsollasten in Höhe von 0,4 kN/m an jeder Stelle der Wand in einer dafür geeigneten Befestigungsart angebracht werden können. Dabei darf die vertikale Wirkungslinie der Konsollast nicht weiter als 0,3 m von der Wandoberfläche verlaufen.

Die Anforderungen in DIN 4103-1 werden für Metallständerwände in Trockenbauweise in der DIN 18183-1 „Trennwände und Vorsatzschalen aus Gipsplatten mit Metallunterkonstruktionen“ weiter spezifiziert. Voraussetzung dafür, dass eine Trockenbauwand mit einer definierten Konsollast belastet werden kann, ist deren regelkonformer Aufbau. Dieser ist bei genormten Trockenbauwänden („geregelt Bauart“) in DIN 18181 und DIN 18183-1 beschrieben. Darüber hinaus gibt es herstellerspezifische Wandsysteme, die in den jeweiligen Anwendbarkeitsnachweisen definiert sind. Meist sind dies allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse (abP). Unabhängig vom Nachweis (Norm/Prüfung) ist DIN 4103-1 zu erfüllen. Dafür ist der erforderliche Wandaufbau festzulegen (z. B. Ständerabstand, Schraubabstand, Plattentyp, Plattenanordnung). Die maximal zulässige Wandhöhe ist ebenfalls festzulegen.

Tabelle 1 in DIN 18183-1 gibt einen Überblick über Standardkonstruktionen mit ein- oder zweilagiger Beplankung aus Gipsplatten der Dicke 12,5 mm. Innerhalb dieser Tabelle wird unterschieden zwischen Einfachständerwänden (beidseitig beplankte Ständerprofile) und Doppelständerwänden (einseitig beplankte Ständerprofile) mit und ohne

kraftschlüssig verbundene Ständer. Vorsatzschalen sind analog zu Doppelständerwänden mit nicht verbundenen Ständern zu betrachten.

Für die Ausführung von nichtgeregelten, herstellerspezifischen Trockenbau-Metallständerwänden und Vorsatzschalen gelten die jeweiligen Angaben im Anwendbarkeitsnachweis. Einen Überblick gibt der Bundesverband der Gipsindustrie e.V. mit seinem Merkblatt 8 „Wandhöhen leichter Trennwände – Stegausschnitte, Anschlüsse, Türen und Öffnungen“. Hier finden sich auch vielfältigere Wandaufbauten sowie größere Wandhöhen als in DIN 18183-1, Tabelle 1.

Definition einer Konsollast nach DIN 18183-1

In DIN 18183-1 werden die Konsollasten (ruhende Lasten) im Prinzip in drei Gruppen von horizontalen Linienlasten eingeteilt (siehe grauer Kasten), die mit der Einheit Kilonewton pro Meter Wandlänge angegeben werden, z. B. 0,4 kN/m. Dabei entsprechen 0,4 kN/m ungefähr 40 kg/m. Der Abstand der vertikalen Wirkungslinie der Linienlast zu der Wand stellt eine Exzentrizität dar, die mit dem Buchstaben e bezeichnet wird (vgl. Abbildungen 2 und 6). Diese Exzentrizität erzeugt ein Drehmoment um den unteren Anlegepunkt des zu befestigenden Objektes auf der Wandoberfläche. Die daraus resultierenden Horizontalkräfte müssen oben am Objekt durch das Befestigungsmittel (Zug) und unten am Objekt durch den unteren Anlegepunkt (Druck) aufgenommen werden können (Abbildung 6).

Der Abstand zwischen dem Befestigungsmittel und dem unteren Anlegepunkt wird mit dem Buchstaben l bezeichnet. Nach DIN 18183-1 muss dieser Hebelarm $l \geq 0,3$ m sein.

i Die aus einem Objekt (z. B. einem Bücherregal) einwirkende Last P ergibt sich immer aus der Summe von Eigengewicht (Regal) und Einrichtung (Bücher).

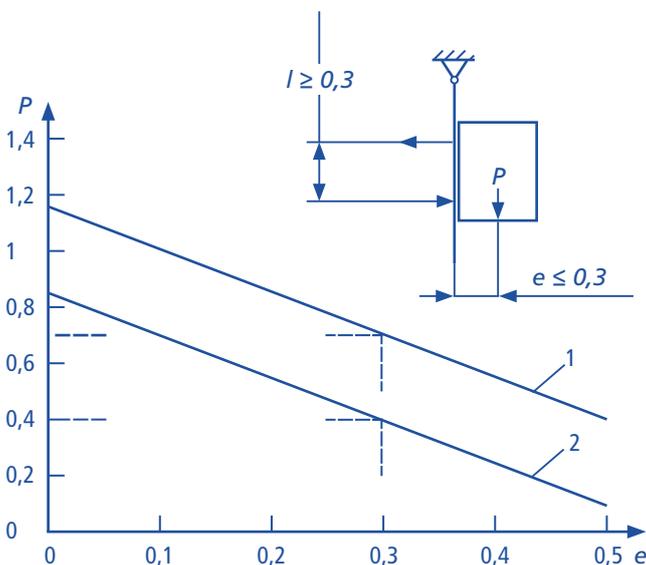


Abbildung 2 Zusammenhang zwischen der zulässigen Konsollast P und der Exzentrizität e für leichte (2) und mittlere (1) Konsollasten (DIN 18183-1)

Die zulässige Konsollast P ist immer abhängig vom horizontalen Abstand (Exzentrizität e) des Lastangriffspunktes zur Wandoberfläche. Je kleiner der Abstand e von der Wandoberfläche ist, d.h. je kleiner die Objekttiefe ist, desto höher kann die Last P gewählt werden.

Legende

- 1 Last P für „mittlere Konsollast“
- 2 Last P für „leichte Konsollast“
- P Zulässige Konsollast in kN/m
- e Exzentrizität in [m]
- l Hebelarm in [m]

Aus dem Diagramm in Abbildung 2 sind nachfolgend die Werte in

- Tabelle 1 (Gerade 2 in Abbildung 2 für leichte Konsollasten) und
- Tabelle 2 (Gerade 1 in Abbildung 2 für mittlere Konsollasten)

abgeleitet. Hierbei wird in beiden Tabellen in Abhängigkeit von der Objektbreite (b) und der Objekttiefe (t) jeweils das maximal zulässige Gesamtgewicht (Einzellast G in kN) eines Objekts angegeben, das an einer Trockenbauwand oder Vorsatzschale befestigt werden kann ($G = P \cdot b$).

Die weiteren Ausführungen setzen voraus, dass das Gesamtgewicht in etwa mittig im Objekt wirkt und somit die Einrichtung des Objekts einigermaßen gleichmäßig im Objekt verteilt ist.

Tabelle 1 Leichte Konsollasten

Objekttiefe t	Exzentrizität e	Objektbreite b				
		0,4 m	0,6 m	0,8 m	1,0 m	1,2 m
[m]	[m]	Maximal zulässiges Gesamtgewicht eines Objekts (Einzellast G in kN) für leichte Konsollasten (Objekthöhe $\geq 0,3$ m) ¹⁾				
0,10	0,05	0,31	0,47	0,62	0,78	0,93
0,20	0,10	0,28	0,42	0,56	0,70	0,84
0,30	0,15	0,25	0,38	0,50	0,63	0,75
0,40	0,20	0,22	0,33	0,44	0,55	0,66
0,60	0,30	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48
0,80	0,40	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
1,00	0,50	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12

¹⁾ Zwischenwerte können linear interpoliert werden. Alternativ kann die nächstgrößere Objekttiefe und nächstkleinere Objektbreite gewählt werden (höhere Sicherheit). $G = P \cdot b$ mit P in kN/m nach Abbildung 2, Gerade 2

In DIN 18183-1 wird zwischen „leichten“ und „sonstigen“ Konsollasten unterschieden. Die „sonstigen Konsollasten“ können noch in „mittlere“ und „schwere“ Konsollasten unterteilt werden. Leichte und mittlere Konsollasten können an Trockenbauwänden an jeder Stelle der Wand mit einem geeigneten Befestigungsmittel angebracht werden.

1) Leichte Konsollasten

Leichte Konsollasten haben eine Last P von maximal 0,4 kN/m bei einer Exzentrizität von $e = 0,3$ m, z. B. Wandschränke oder leichte Bücherregale. Die Last P darf in Abhängigkeit der Exzentrizität e unter Berücksichtigung der Geraden 2 in Abbildung 2 variiert werden.

2) Sonstige Konsollasten

a) **Mittlere Konsollasten** haben eine Last P von maximal 0,7 kN/m bei einer Exzentrizität von $e = 0,3$ m, z. B. Küchenoberflächen oder schwerere Wandregale. Die Last P darf in Abhängigkeit der Exzentrizität e unter Berücksichtigung der Geraden 1 in Abbildung 2 variiert werden. Trockenbauwände sind für die Aufnahme von mittleren Konsollasten geeignet, wenn die beiden nachfolgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Die Dicke der Beplankung muss mindestens 18 mm betragen (als Einzelplatte oder als mehrlagige Beplankung mit insgesamt mindestens 18 mm Dicke).
- Es darf keine freistehende Vorsatzschale sein. Bei Doppelständerwänden müssen die Ständer zugfest miteinander verbunden sein, z. B. über Plattenlaschen zwischen den Ständern.

b) **Schwere Konsollasten** haben eine Last P größer 0,7 kN/m und betragen maximal 1,5 kN/m (z. B. Waschtische, wandhängende WCs). Die zugehörige Exzentrizität ist nicht beschränkt. Um diese Lasten sicher abtragen zu können, sind Elemente nötig, die die Last in die Unterkonstruktion oder in tragende Bauteile, beispielsweise die Rohdecke, einleiten. Das können Montageplatten, Traversen oder Tragständer sein. Sie werden in die Trockenbauwand oder Vorsatzschale integriert, was übermäßige Verformung der Wand verhindert. Schwere Konsollasten sind nicht Bestandteil dieses Merkblattes, sie werden im Folgenden nicht weiter behandelt.

Tabelle 2 Mittlere Konsollasten

Objekttiefe t	Exzentrizität e	Objektbreite b				
		0,4 m	0,6 m	0,8 m	1,0 m	1,2 m
[m]	[m]	Maximal zulässiges Gesamtgewicht eines Objekts (Einzellast G in kN) für mittlere Konsollasten (Objekthöhe $\geq 0,3$ m, Beplankungsdicke mindestens 18 mm, keine „Vorsatzschale“) ¹⁾				
0,10	0,05	0,43	0,65	0,86	1,08	1,29
0,20	0,10	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20
0,30	0,15	0,37	0,56	0,74	0,93	1,11
0,40	0,20	0,34	0,51	0,68	0,85	1,02
0,60	0,30	0,28	0,42	0,56	0,70	0,84
0,80	0,40	0,22	0,33	0,44	0,55	0,66
1,00	0,50	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48

¹⁾ Zwischenwerte können linear interpoliert werden. Alternativ kann die nächstgrößere Objekttiefe und nächstkleinere Objektbreite gewählt werden (höhere Sicherheit). $G = P \cdot b$ mit P in kN/m nach Abbildung 2, Gerade 1

3. Befestigungsmittel

Die Befestigung der Beplankung auf der Unterkonstruktion ist für den Trockenbau klar geregelt. Für Schrauben, Nägel und Klammern gelten DIN EN 14566 und DIN 18182-2. Für Dübel (z. B., um Anschlussprofile in Boden und Decke zu befestigen) gelten allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen (abZ), allgemeine Bauartgenehmigungen (aBG) oder Europäische Technische Bewertungen (ETA).

Zur Befestigung von Konsollasten gibt es dagegen keine baurechtlichen Vorgaben. Nach DIN 4103-1 und DIN 18183-1 müssen „geeignete Befestigungsmittel“ verwendet werden. Der Hersteller muss die Eignung des Befestigungsmittels nachweisen. Dafür prüft er die Befestigungsmittel in verschiedenen Plattenwerkstoffen. Die Hersteller geben für

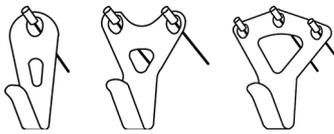
ihre Befestigungsmittel oder Dübel dann mögliche Untergründe und Tragfähigkeiten in den Produktunterlagen an.

Die Wahl eines geeigneten Befestigungsmittels (vgl. Abbildung 4), um Konsollasten anzubringen, ist abhängig von der Belastung (Gewicht und Abmessungen des Objekts) sowie dem Wandaufbau (Material, Dicke und Lagigkeit der Beplankung). Der Anwender muss ein Befestigungsmittel mit den erforderlichen Eigenschaften wählen (ausreichende Tragfähigkeit auf Auszug und Abscheren, Befestigungsmittel auf die Plattendicke und den dahinter liegenden Hohlraum abgestimmt).

i Bei Regalen oder Schränken sind immer mindestens zwei Befestigungsmittel zu verwenden.

Zuordnung typischer Befestigungsmittel für Konsollasten in Trockenbau-Plattenwerkstoffen

1. „Leichte Konsollasten“ mit niedriger Exzentrizität ($e < 50$ mm), wie z. B. Bilder und kleine Spiegel, können mit herkömmlichen Befestigungsmitteln wie Schrauben, Nägel, Haken und Bilderhaken (Abbildung 3a) an die beplankte Ständerwand angebracht werden. Leistungsfähigere Befestigungsmittel bei größerer Exzentrizität sind kleine Kunststoff-Allzweckdübel bzw. Kunststoff-Universaldübel (Abbildung 3d). Speziell für den Einsatz in Gipsplatten sind Schraubdübel bzw. Direktbefestigungsschrauben (Abbildung 3b) sowie Gipsplattendübel aus Kunststoff und Metall (Abbildung 3c) geeignet.
2. Größere Lasten und/oder Lasten mit höherer Exzentrizität („sonstige Konsollasten“), wie z. B. Bücherregale oder Hängeschränke, erfordern spezielle Befestigungsmittel. Zu diesen zählen größere Kunststoff-Allzweckdübel bzw. Kunststoff-Universaldübel (Abbildung 3d), Metall-Hohlraumdübel (Abbildung 3e) und Hohlraum-Kippdübel mit Zugband (Abbildung 3f). Metall-Kippdübel sind für hohe Lasten besonders geeignet (Abbildung 3g).
3. Wenn Konstruktionen mit eingebauten Traversen hinterlegt sind, bedarf es keiner speziellen Trockenbaudübel. Es genügen Befestigungsmittel, die für das Traversenmaterial geeignet sind, z. B. Holzschrauben bei einer Traverse aus einem Holzwerkstoff. Die Traversen bestehen in der Regel aus Blech oder Holzwerkstoffen, es werden auch Hartgipsplatten oder Gipsfaserplatten verwendet. Die Traversen sind mit den Trockenbauprofilen zu verschrauben. Manche Hersteller bieten fertige Traversen für definierte Lasten als Systemlösungen an.



a) Bilderhaken mit Nagelbefestigung



b) Schraubdübel bzw. Direktbefestigungsschraube



c) Gipsplattendübel aus Kunststoff und Metall



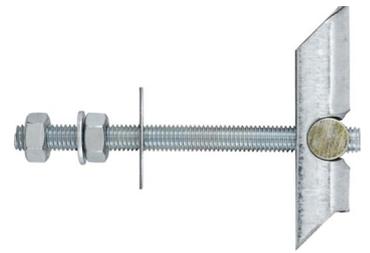
d) Kunststoff-Allzweckdübel bzw. Kunststoff-Universaldübel



e) Metall-Hohlraumdübel



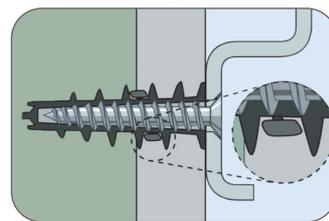
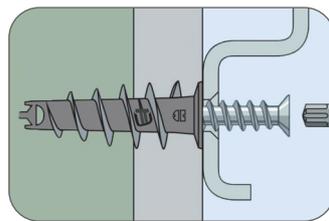
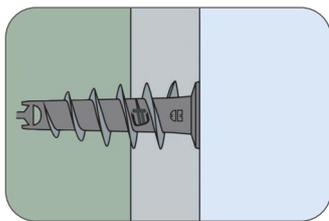
f) Hohlraum-Kippdübel mit Zugband



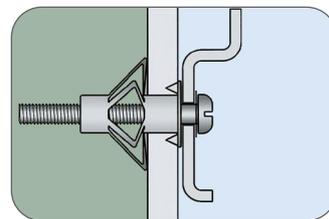
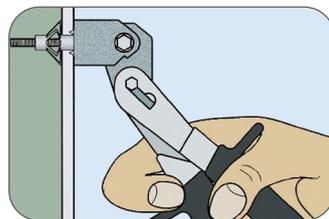
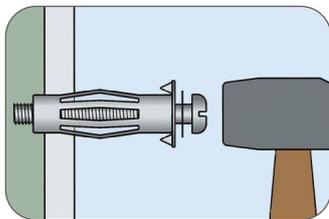
g) Metall-Kippdübel

Abbildung 3 Beispiele für typische Befestigungsmittel für die Befestigung von Konsollasten in Trockenbau-Plattenwerkstoffen (Bildquelle für b bis g: Adolf Würth GmbH & Co. KG)

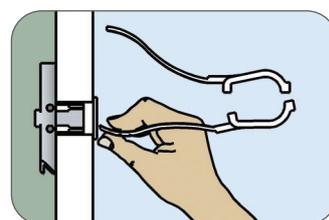
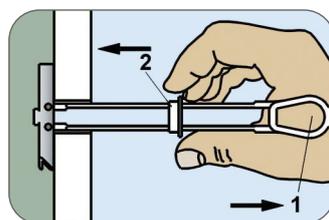
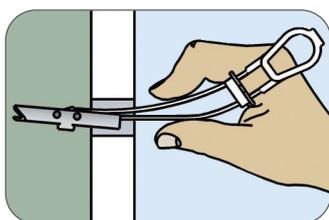
Die für die Befestigung in Unterdecken und Deckenbekleidungen aus Gipsbauplatten verbreiteten Federklappdübel werden an dieser Stelle aufgrund des anderen Einsatzgebietes nicht weiter betrachtet.



Gipsplattendübel aus Kunststoff und Metall (vgl. Abb. 3c)



Metall-Hohlraumdübel (vgl. Abb. 3e)



Hohlraumdübel/Kippdübel mit Zugband (vgl. Abb. 3f)

Abbildung 4 Beispiele für die Montage von typischen Befestigungsmitteln in Trockenbau-Plattenwerkstoffen (Bildquelle: Adolf Würth GmbH & Co. KG)

Der (Achs-) Abstand zwischen benachbarten Befestigungsmitteln in der Beplankung muss nach DIN 18183-1 bei Gipsplatten mindestens 75 mm betragen. Davon abweichende Mindestabstände für die Befestigungsmittel können von den Herstellern in deren Datenblättern und Produktinformationen genannt sein. Die Befestigungsmittel müssen nach den Vorgaben der Hersteller eingebaut werden (vgl. Abbildung 4). Für die meisten Befestigungsmittel, z. B. Gipsplattendübel, Kunststoff-Allzweckdübel bzw. Kunststoff-Universaldübel, (Metall-) Hohlraum- und Kippdübel muss der Verankerungsgrund für die Montage vorgebohrt werden. Für Metall-Hohlraumdübel kann ein Setzwerkzeug (Setzange) erforderlich sein.

i Befestigungsmittel und Dübel, die nur im spröden Materialgefüge der Beplankung (im „Gipskern“) verankert sind, können sich lösen, wenn die Konsole häufiger be- und entlastet wird und/oder bei wechselnden Belastungsrichtungen und/oder schlagartiger Beanspruchung. Für diese Anwendung sind Dübel mit Rückverankerung zu verwenden, z. B. (Metall-) Hohlraum- oder Kippdübel.

Die Tragfähigkeiten von Befestigungsmitteln für die Verankerung von Konsollasten in Trockenbau-Metallständerwänden werden von den Dübel-Herstellern bzw. den Trockenbau-Systemgebern in deren Datenblättern und Produktinfos angegeben, wobei Folgendes zu beachten ist:

- In den Unterlagen der Hersteller werden in den meisten Fällen **empfohlene Lasten (F_{empft})** bzw. empfohlene maximale Halte- bzw. Gebrauchslasten angegeben, deren **Höhe von der Art und Lagigkeit der Beplankung abhängig** ist.
- Wenn nicht anders angegeben gelten die **empfohlenen Lasten (F_{empft})** für die **Zuglast (Z)**, die **Querlast (V)** und den **Schrägzug (Resultierende Kraft R)** (vgl. Abbildung 6). In manchen Fällen werden für einzelne Befestigungsmittel vom Hersteller auch getrennt empfohlene Zuglasten (Z_{empft}) und empfohlene Querlasten (V_{empft}) ausgewiesen.
- Alle Lastangaben berücksichtigen bereits (globale) Sicherheitsfaktoren, die sich aufgrund der zuvor genannten Einflussfaktoren (Art und Lagigkeit der Beplankung) von Hersteller zu Hersteller und von Produkt zu Produkt unterscheiden können (siehe Hintergrundinformationen im hellblauen Kasten rechts).
- Bei der Bemessung der Befestigungsmittel ist jeweils nachzuweisen, dass die aus den Konsollasten resultierenden Kräfte (Zug- und Querkraft, Schrägzug) nicht die empfohlenen Lasten der Befestigungsmittel überschreiten.

Hintergrundinformation

Wenn für ein Befestigungsmittel für die Verankerung von Konsollasten in Trockenbau-Metallständerwänden nicht separat empfohlene Zug- und Querlasten (Z_{empft} und V_{empft}) bestimmt werden, wird die empfohlene Last (F_{empft}) in der Regel durch Zugversuche ermittelt. Bei den Prüfungen werden die Befestigungsmittel praxisgerecht verbaut und senkrecht durch die Beplankung gezogen. In der Regel werden mindestens fünf Versuche je Kombination „Befestigungsmittel/Beplankung“ durchgeführt.

Die empfohlene Last (F_{empft}) eines Befestigungsmittels in einer Beplankungsart ergibt sich aus dem Mittelwert bzw. dem durch statistische Auswertung ermittelten „charakteristischen Wert“ der Versuchsergebnisse, jeweils dividiert durch einen Sicherheitsfaktor, der aufgrund der Erfahrung des Herstellers bzw. einer dafür geeigneten Prüfstelle festgelegt wurde. Üblich ist ein Sicherheitsfaktor von ≥ 4 bezogen auf den Mittelwert der Versuchsergebnisse und ein Sicherheitsfaktor von ≥ 3 bezogen auf den charakteristischen Wert.

Unterschiedliche Beplankungen werden jeweils separat geprüft. Geprüft werden verschiedene Plattentypen, z. B. herkömmliche Gipsplatten, Hartgipsplatten, Gipsfaserplatten, aber auch unterschiedliche Plattendicken und Lagigkeiten. Auf Grundlage der Prüfergebnisse werden Tragfähigkeitstabellen für die Befestigungsmittel erstellt. Diese Tragfähigkeitstabellen sind in der Regel systemabhängig, wenn der Plattenhersteller sie herausgibt. Sie können allgemeingültig sein, wenn der Befestigungshersteller sie bereitstellt.

i Die Tragfähigkeit eines Befestigungsmittels im Versuch ist größer als die empfohlene Last (F_{empft}). In der empfohlenen Last (F_{empft}) wird ein (globaler) Sicherheitsfaktor berücksichtigt, um z. B. ungenaue Lastannahmen für die Bemessung oder Ungenauigkeiten bei der Montage ausgleichen zu können.

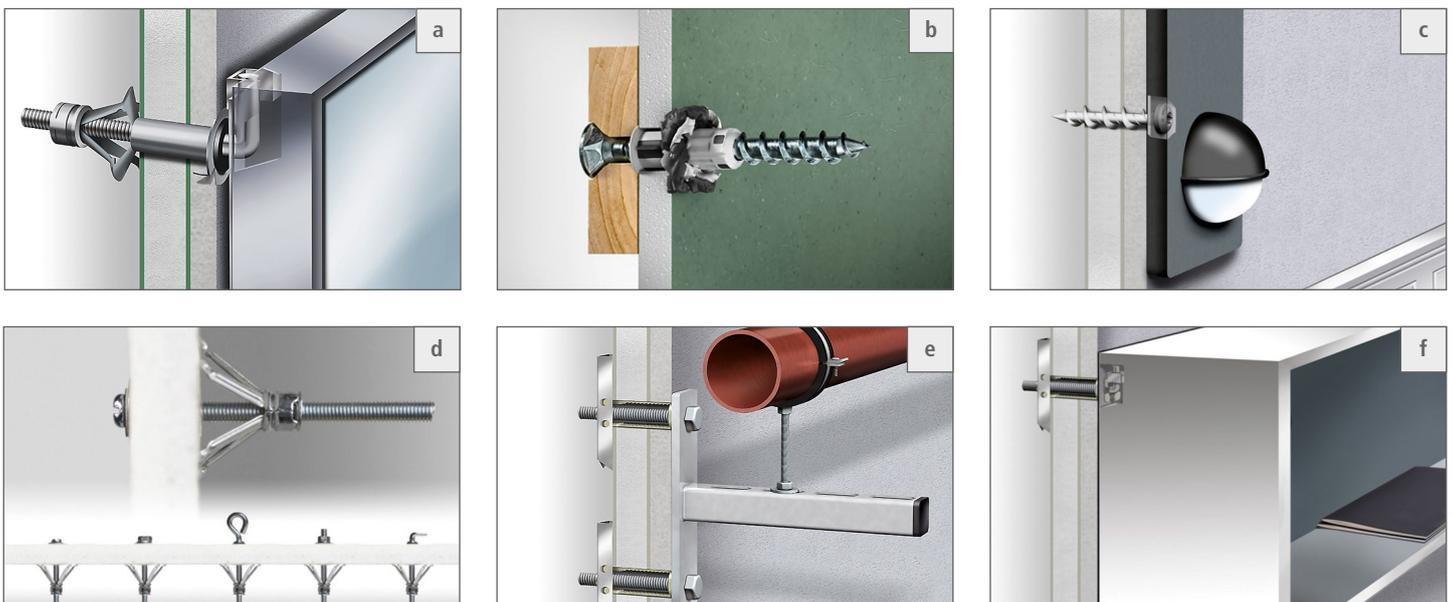


Abbildung 5 Einbausituationen für verschiedene Konsollasten (Bildquelle: Adolf Würth GmbH & Co. KG)

Tabelle 3 zeigt die empfohlenen Lasten (F_{empf} in kN) für eine Auswahl an Befestigungsmitteln abhängig von der Lagigkeit und dem Plattentyp. Die empfohlene Last beschreibt die Tragfähigkeit des Befestigungsmittels

unter Berücksichtigung eines Sicherheitsfaktors. Da die Plattenwerkstoffe sowie die Befestigungsmittel herstellerabhängig sind, sind Lastbereiche „von – bis“ angegeben.

Tabelle 3 Richtwerte empfohlener Lasten (F_{empf} in kN) ¹⁾ von Befestigungsmitteln in Abhängigkeit von der Beplankung

Befestigungsmittel vgl. Abbildung		Plattentyp			Gipsplatte		Hartgipsplatte, Typ „IR“ ($\rho_{min} \geq 950 \text{ kg/m}^3$)		Gipsfaserplatte	
		20 mm		12,5 mm		12,5 mm		12,5 mm		
		einlagig	einlagig	zweilagig	einlagig	zweilagig	einlagig	zweilagig		
Schraubdübel bzw. Direktbefestigungsschraube (Maximalwerte)	3b	0,05	0,01	0,06	0,08	0,15	0,14	0,24		
Gipsplattendübel aus Kunststoff (mit Holzschraube, d = 4 – 5 mm)	3c	0,09 – 0,11	0,08 – 0,10	0,10 – 0,12	–	–	–	–		
Gipsplattendübel aus Metall (mit Holzschraube, d = 4 – 5 mm)	3c	0,10 – 0,12	0,09 – 0,11	0,12 – 0,14	0,10 – 0,15	0,15 – 0,20	0,12 – 0,18	0,15 – 0,25		
Kunststoff-Allzweckdübel bzw. Kunststoff-Universaldübel $\varnothing 6 / 8 / 10$ mm (mit Schraube mit Holzgewinde oder metrischem Gewinde: d = 4 – 5 / 5 – 6 / 6 – 8 mm)	3e	0,10 – 0,12	0,10 – 0,12	0,15 – 0,20	0,12 – 0,20	0,20 – 0,30	0,15 – 0,25	0,25 – 0,35		
		0,15 – 0,20	0,15 – 0,20	0,20 – 0,25	0,15 – 0,25	0,25 – 0,35	0,20 – 0,30	0,30 – 0,40		
		0,15 – 0,25	0,15 – 0,25	0,25 – 0,35	0,20 – 0,30	0,35 – 0,45	0,25 – 0,35	0,35 – 0,45		
Metall-Hohlraumdübel	3e	0,20 – 0,30	0,15 – 0,30	0,30 – 0,45	0,25 – 0,35	0,35 – 0,50	0,25 – 0,35	0,35 – 0,50		
Kippdübel (verschiedene Bauarten)	3f, 3g	0,20 – 0,35	0,15 – 0,35	0,30 – 0,50	0,20 – 0,40	0,30 – 0,60	0,25 – 0,40	0,30 – 0,60		

¹⁾ 0,10 kN entsprechen in etwa 10 kg. Die Lasten gelten, wenn in den Produktunterlagen der Hersteller nicht anders angegeben, in der Regel für Zuglast, Querlast und Schrägzug unter jedem Winkel.

Die in Tabelle 3 angegebenen „empfohlenen Lasten“ sind als Orientierungswerte zu verstehen, um die Leistungsfähigkeit der verschiedenen Befestigungsmitteltypen in Abhängigkeit des Verankerungsgrundes einschätzen zu können.

Hinweis

Die von den Herstellern ausgewiesenen empfohlenen Lasten (F_{empf}) können, trotz ähnlichem Befestigungsmittel und Untergrund, unterschiedlich ausfallen. Dies kann, neben Produktspezifika, auch auf unterschiedlich angesetzte Sicherheitsfaktoren zurückzuführen sein (vgl. Hintergrundinformation auf der Seite zuvor).

Bei der praktischen Ausführung einer Befestigung sind die vom Hersteller für das gewählte Befestigungsmittel und die vorhandene Beplankung genannten Werte anzusetzen. Diese können in Einzelfällen auch ober- und unterhalb der in Tabelle 3 genannten Werte liegen. Die zur Montage verwendeten Befestigungsmittel müssen gleichwertige oder höhere Lasten (F_{empf}) als erforderlich (aus Berechnung, vgl. Abschnitt 4) aufweisen, die produktspezifische Anwendung ist zu beachten.

i Ähnliche Befestigungsmittel können niedrigere Haltekräfte aufgrund von höheren Sicherheitsfaktoren aufweisen.

4. Bemessungsansatz zum Bestimmen der benötigten Anzahl an Befestigungsmitteln

Die Befestigungsmittel werden bei der Konstruktion auf Auszug und Abscheren belastet (vgl. Abbildung 6).

Abscheren durch Querkraft (V)

Die in Summe auf die (oberen) Befestigungsmittel einwirkende Querkraft (V) entspricht dem Gesamtgewicht (G) des an der Wand zu befestigenden Objektes ($V = G = P \cdot b$).

Die Querkraft im Befestigungsmittel erzeugt im Plattenwerkstoff wiederum eine vertikale Belastung im Bereich der Befestigung. Diese vertikale Last in der Beplankung wird als Lochleibung bezeichnet. Die Lochleibungsfestigkeitsfähigkeiten der Plattenwerkstoffe sind in der Regel höher als die Auszugskräfte der Befestigungsmittel.

Auszug durch Zugkraft (Z)

Das Gesamtgewicht (G) erzeugt mit der Exzentrizität (e) ein Drehmoment um die unterste an der Wand anliegende Kante des Objekts, den Drehpunkt (M). Dieser Drehpunkt wird auch als Anlegepunkt bezeichnet. Bei gleichmäßiger Lastverteilung im Objekt entspricht die Exzentrizität (e) der halben Objekttiefe (t).

Dem Drehmoment entgegen wirkt die Zugkraft aller oberen Befestigungsmittel (Z) mit dem Hebelarm (l). Der Hebelarm (l) ist der Abstand zwischen den oberen Befestigungspunkten (oBp) und der untersten an der Wand anliegenden Kante (M).

Schrägzug – Resultierende Kraft (R)

Die Querkraft (V) und die Zugkraft (Z) setzen sich zu einer resultierenden Kraft (R) zusammen, die je nach Betrag der Quer- und Zugkraft in einem Winkel zwischen 0° und 90° wirkt („Vektoraddition“).

Sowohl die Querkraft (V), die Zugkraft (Z) wie auch die resultierende Kraft (R) müssen von dem Befestigungsmittel im Verankerungsuntergrund (gipsgebundene Bauplatte) sicher verankert werden. Wird für ein Befestigungsmittel in den zugehörigen Produktunterlagen nur eine empfohlene Last (F_{empft}) angegeben, so gilt diese gleichermaßen für die Zug- und die Querkraft sowie die resultierende Kraft.

Die sich aus dem sogenannten Momentengleichgewicht um den unteren Anlegepunkt (M) ergebenden Gleichungen können für die Bemessung der Befestigungsmittel bzw. für die Bestimmung der erforderlichen Anzahl der Befestigungsmittel sowie für die Ermittlung des zulässigen Gesamtgewichts der Konsollast bei gegebenen Befestigungsmitteln verwendet werden (siehe Abbildung 6 und darauffolgende Tabelle 4).

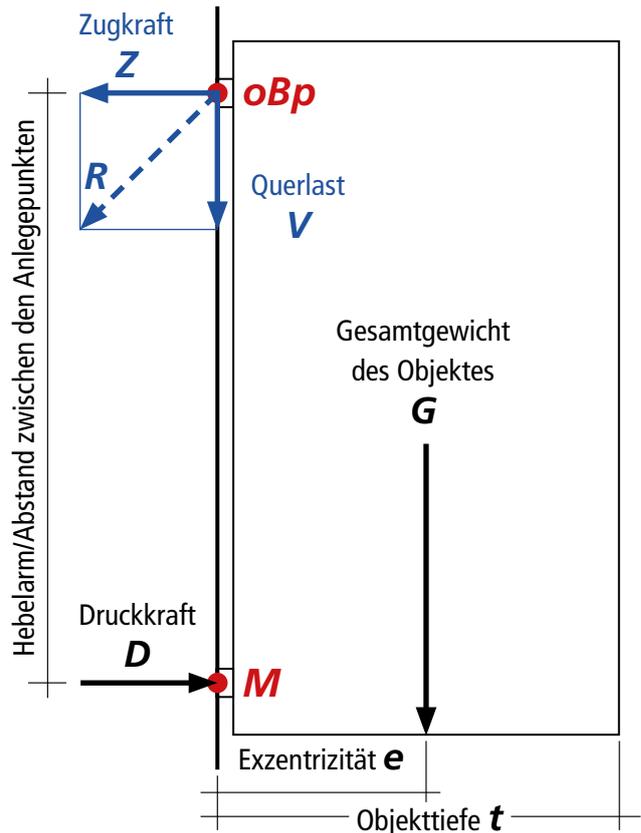


Abbildung 6 Definition der Kräfte, Hebelarme und Einwirkungsstellen

Legende für Abbildung 6 und die Gleichungen in Tabelle 4

- G Gesamtgewicht des zu befestigenden Objekts: Eigengewicht + Inhalt in [kN]; vgl. Tabelle 4: $G = P \cdot b$
- P Konsollast, Linienlast in [kN/m]
- Z Zugkraft: Gesamteinwirkung, verteilt sich auf alle oberen Befestigungspunkte, Einzellast in [kN]
- V Querkraft: Gesamteinwirkung, verteilt sich auf alle oberen Befestigungspunkte, Einzellast in [kN]
- R Resultierende Kraft aus Z und V : Gesamteinwirkung auf alle oberen Befestigungspunkte, Einzellast in [kN]
- F_{empft} empfohlene Last eines Befestigungsmittels nach Herstellerangaben in [kN], wenn nicht anders angegeben gültig für Zugkraft, Querkraft und Resultierende Kraft (Schrägzug) unter jedem Winkel (Maximalwert)
- t Objekttiefe in [m]
- e Exzentrizität: Hebelarm des Gesamtgewichts des zu befestigenden Objekts in [m], i.d.R. halbe Objekttiefe
- l Abstand zwischen den oberen Befestigungspunkten (oBp) und der untersten an der Wand anliegenden Kante (M) in [m]
- b Objektbreite in [m]
- n Anzahl der (oberen) Befestigungsmittel
- oBp oberer Befestigungspunkt (oberer Anlegepunkt)
- M Drehpunkt (unterer Anlegepunkt)
- r Korrekturfaktor zur vereinfachten Bestimmung der resultierenden Kraft R (siehe Tabelle 4)

Tabelle 4 Gleichungen für die Bemessung der Befestigungsmittel

1	Aufstellung Momentengleichgewicht um den unteren Anlegepunkt (M)	$0 = (G \cdot e) - (Z \cdot l)$			
2	Umgestellte Version für die Bestimmung der gesamten Zugkraft (Z) auf alle oberen Befestigungsmittel zusammen	$Z = \frac{G \cdot e}{l}$			
3	Gesamte Querkraft (V) auf alle Befestigungsmittel zusammen	$V = G = P \cdot b$			
4	Bestimmung der resultierenden Kraft (R)	$R = \sqrt{Z^2 + V^2}$			
5	Vereinfachte Bestimmung der resultierenden Kraft (R) (ohne Wurzelrechnung) mit Korrekturfaktor r				
	für $Z \leq V$	für $Z > V$	Faktor r	für $Z \leq V$	für $Z > V$
	Verhältnis Z/V	Verhältnis V/Z			
	0 bis 0,3		1	$R = r \cdot V$	$R = r \cdot Z$
	über 0,3 bis 0,5		1,1		
	über 0,5 bis 0,8		1,2		
über 0,8 bis 0,9		1,35			
über 0,9 bis 1		1,4			
6	Erforderliche Anzahl (n) der oberen Befestigungsmittel	$n \geq \frac{R}{F_{empf}}$			
7	Empfohlene Last F_{empf} eines Befestigungsmittels	$F_{empf} \geq \frac{R}{n}$			
8	maximales Gesamtgewicht (G) des zu befestigenden Objekts in Abhängigkeit der Tragfähigkeit F_{empf} des gewählten Dübels (maßgebend ist der kleinere Wert aus beiden Gleichungen)	$G \leq \frac{F_{empf} \cdot n}{r}$ $G \leq \frac{F_{empf} \cdot l \cdot n}{e \cdot r}$ und			

5. Beispiele

1 „Befestigung eines Hängeschrankes“

Wand: Einfachständerwand, doppelt beidseitig beplankt mit Hartgipsplatten 2 x 12,5 mm → „mittlere Konsollast“

Hängeschrank: Breite: 1,2 m, Tiefe: 0,38 m, Höhe: 0,55 m
(Abstand Haltepunkte $l = 0,50$ m, die Tiefe von 0,38 m ergibt eine Exzentrizität von $e = 0,19$ m.)
Eigengewicht 15 kg

Das maximal zulässige Gesamtgewicht G des Hängeschrankes lässt sich aus Tabelle 2 auf Seite 4 ablesen. Bei einer Tiefe von 0,38 m und einer Breite von 1,2 m ergibt sich ein zulässiges Gesamtgewicht von etwas über 1,02 kN, das entspricht ca. 102 kg.

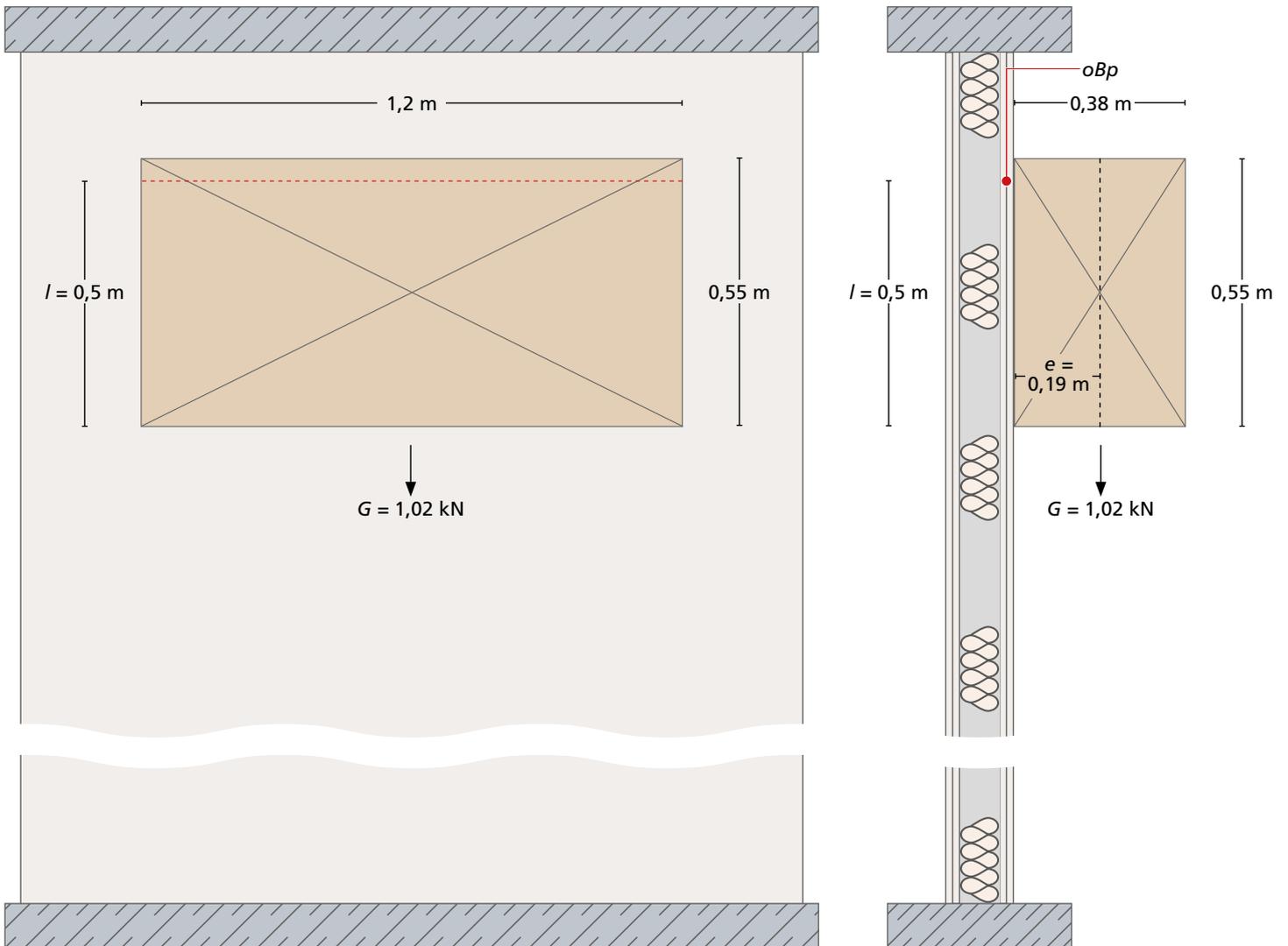


Abbildung 7 Bildliche Darstellung zu Beispiel 1

Legende

- G Gesamtgewicht Objekt: Eigengewicht + Inhalt in [kN]
 e Exzentrizität: Hebelarm der Gewichtskraft in [m]
 l Abstand zwischen den oberen Befestigungspunkten und unterem Anlegepunkt in [m]
 oBp oberer Befestigungspunkt

Wiederholung von Tabelle 2 „Mittlere Konsollasten“ auf Seite 4 (die grauen Markierungen gelten für Beispiel 1)

Objekttiefe t	Exzentrizität e	Objektbreite b				
		0,4 m	0,6 m	0,8 m	1,0 m	1,20
[m]	[m]	Maximal zulässiges Gesamtgewicht eines Objekts (Einzellast G in kN) für leichte Konsollasten (Objekthöhe $\geq 0,3$ m, Beplankungsdicke mindestens 18 mm, keine „Vorsatzschale“)				
0,10	0,05	0,43	0,65	0,86	1,08	1,29
0,20	0,10	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20
0,30	0,15	0,37	0,56	0,74	0,93	1,11
0,40	0,20	0,34	0,51	0,68	0,85	1,02
0,60	0,30	0,28	0,42	0,56	0,70	0,84
0,80	0,40	0,22	0,33	0,44	0,55	0,66
1,00	0,50	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48

Bei einem Eigengewicht des Hängeschrankes von 15 kg dürften Einrichtungsgegenstände mit einem Gewicht von 87 kg darin verstaut werden ($102 \text{ kg} - 15 \text{ kg} = 87 \text{ kg}$)

$$\text{Querkraft } V = G = 1,02 \text{ kN} \quad (\text{Tab. 4, Zeile 3})$$

$$\text{Zugkraft } Z = \frac{G \cdot e}{l} = \frac{1,02 \text{ kN} \cdot 0,19 \text{ m}}{0,5 \text{ m}} = 0,39 \text{ kN} \quad (\text{Tab. 4, Zeile 2})$$

Vereinfachte Bestimmung von R (Tab. 4, Zeile 5)

$$Z \leq V \rightarrow \text{Verhältnis } Z/V = 0,39 / 1,02 = 0,38 \rightarrow \text{Faktor } r = 1,1$$

$$\text{Resultierende Kraft } R = r \cdot V = 1,1 \cdot 1,02 \text{ kN} = 1,12 \text{ kN}$$

$$(\text{Exakte Bestimmung: Resultierende Kraft } R = \sqrt{Z^2 + V^2} = \sqrt{0,39^2 + 1,02^2} = 1,09 \text{ kN}) \quad (\text{Tab. 4, Zeile 4})$$

Erforderliche Anzahl der Befestigungsmittel

Die Wand ist doppelt mit Hartgipsplatten von $2 \times 12,5$ mm Dicke beplankt. Es werden **Metallkippdübel** mit einer **Haltekraft von $F_{empf} = 0,50 \text{ kN}$** gemäß den Lasttabellen eines Herstellers für diese Beplankung gewählt.

Die erforderliche Anzahl der Befestigungsmittel wird wie folgt ermittelt:

$$n \geq \frac{R}{F_{empf}} = \frac{1,12 \text{ kN}}{0,50 \text{ kN}} = 2,24 \rightarrow \text{gewählt: 3 Dübel} \quad (\text{Tab. 4, Zeile 6})$$

Es sind drei Dübel erforderlich. Es wird immer auf die nächste ganze Zahl aufgerundet. **Niemals abrunden!**

Man erkennt: Aufgrund der großen Breite des Hängeschrankes (120 cm) und des damit hohen zulässigen Gewichts (102 kg) sind, trotz der gewählten leistungsfähigen Metallkippdübel und der doppelten Beplankung mit Hartgipsplatten, mehr als zwei Dübel zur sicheren Befestigung erforderlich.

2 „Maximale Einrichtung des Hängeschrankes bei gegebenem Dübel“

- Wand: Vorsatzschale, doppelt einseitig beplankt mit Gipsplatte 2 x 12,5 mm → „leichte Konsollast“ (wegen „Vorsatzschale“ mit einseitiger Beplankung)
- Befestigungsmittel: 4 x Gipsplattendübel aus Metall aus Lasttabelle eines Herstellers gewählt, $F_{empf} = 0,12$ kN pro Befestigungsmittel bei zweilagiger Gipsplatte 12,5 mm
- Hängeschrank: Breite: 0,8 m, Tiefe: 0,3 m, Höhe: 0,5 m (Abstand Haltepunkte $l = 0,45$ m, die Tiefe von 0,3 m ergibt eine Exzentrizität von $e = 0,15$ m.)
Eigengewicht 8 kg

Das maximal zulässige Gesamtgewicht G des Hängeschrankes lässt sich aus Tabelle 1 auf Seite 3 ablesen. Bei einer Tiefe von 0,3 m und einer Breite von 0,8 m ergibt sich ein zulässiges Gesamtgewicht von 0,5 kN, das entspricht ca. 50 kg.

Wiederholung von Tabelle 1 „Leichte Konsollasten“ auf Seite 3 (die Markierungen gelten für Beispiel 2)

Objekttiefe t	Exzentrizität e	Objektbreite b				
		0,4 m	0,6 m	0,8 m	1,0 m	1,20
[m]	[m]	Maximal zulässiges Gesamtgewicht eines Objekts (Einzellast G in kN) für leichte Konsollasten (Objekthöhe $\geq 0,3$ m)				
0,10	0,05	0,31	0,47	0,62	0,78	0,93
0,20	0,10	0,28	0,42	0,56	0,70	0,84
0,30	0,15	0,25	0,38	0,50	0,63	0,75
0,40	0,20	0,22	0,33	0,44	0,55	0,66
0,60	0,30	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48
0,80	0,40	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
1,00	0,50	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12

$$\text{Querkraft } V = G = 0,50 \text{ kN} \quad (\text{Tab. 4, Zeile 3})$$

$$\text{Zugkraft } Z = \frac{G \cdot e}{l} = \frac{0,50 \text{ kN} \cdot 0,15 \text{ m}}{0,45 \text{ m}} = 0,17 \text{ kN} \quad (\text{Tab. 4, Zeile 2})$$

Bestimmung des Faktors r (Tab. 4, Zeile 5)

$$Z \leq V \rightarrow \text{Verhältnis } Z/V = 0,17/0,50 = 0,33 \rightarrow \text{Faktor } r = 1,1$$

$$\text{Gesamtgewicht } G \leq \frac{F_{empf} \cdot n}{r} \text{ und } G \leq \frac{F_{empf} \cdot l \cdot n}{e \cdot r} \quad (\text{Tab. 4, Zeile 8})$$

$$\text{Gesamtgewicht } G \leq \frac{0,12 \text{ kN} \cdot 4}{1,1} = \underline{\underline{0,44 \text{ kN}}} \text{ und } G \leq \frac{0,12 \text{ kN} \cdot 0,45}{0,15 \cdot 1,1} = 1,31 \text{ kN}$$

Der kleinere Wert ist entscheidend! Das zulässige Gesamtgewicht des Hängeschanks ist bei den gewählten vier Gipsplattendübeln aus Metall auf 0,44 kN (das entspricht etwa 44 kg) beschränkt. Die leicht höhere zulässige Last der Trockenbaukonstruktion von 0,50 kN (das entspricht etwa 50 kg) wird nicht ganz ausgeschöpft, hierfür wäre ein zusätzlicher Dübel ($n = 5$) des gleichen Typs erforderlich.

Bei einem Eigengewicht des Hängeschanks von 8 kg darf die Einrichtung 36 kg wiegen (44 kg minus 8 kg).

Man erkennt: Die gewählten Gipsplattendübel sind für die beschriebene Befestigungsaufgabe nur bedingt geeignet, es werden deswegen vergleichsweise viele Dübel dieses Typs benötigt.

Variante mit leistungsfähigeren Dübeln

Bei gleichen Randbedingungen und leistungsfähigeren Dübeln, z. B. 2 x Metall-Hohlraumdübel mit $F_{empf} = 0,30$ kN pro Befestigungsmittel bei zweilagiger Gipsplatte 12,5 mm nach Lasttabelle eines Herstellers ergäben sich nachfolgende Werte für das Gesamtgewicht G :

$$\text{Gesamtgewicht } G \leq \frac{0,30 \text{ kN} \cdot 2}{1,1} \quad \mathbf{0,55 \text{ kN}} \quad \text{und} \quad G \leq \frac{0,30 \text{ kN} \cdot 0,45 \cdot 2}{0,15 \cdot 1,1} = 1,64 \text{ kN}$$

Das zulässige Gesamtgewicht des Hängeschanks ist bei den gewählten zwei Metall-Hohlraumdübeln durch die zulässige Last der Trockenbaukonstruktion von 0,50 kN (das entspricht etwa 50 kg) beschränkt. Die höhere zulässige Last der zwei Dübel von zusammen 0,55 kN wird nicht vollständig ausgenutzt (höhere Sicherheit). Bei einem Eigengewicht des Hängeschanks von 8 kg darf die Einrichtung 42 kg wiegen (50 kg minus 8 kg).

6. Normen/Literatur

DIN 4103-1:2015-06

Nichttragende innere Trennwände – Teil 1: Anforderungen und Nachweise

DIN 18181:2019-04

Gipsplatten im Hochbau - Verarbeitung

DIN 18182-1:2015-11

Zubehör für die Verarbeitung von Gipsplatten – Teil 1: Profile aus Stahlblech

DIN 18182-2:2019-12

Zubehör für die Verarbeitung von Gipsplatten – Teil 2: Schnellbauschrauben, Klammern und Nägel

DIN 18183-1:2018-05

Trennwände und Vorsatzschalen aus Gipsplatten mit Metallunterkonstruktionen – Teil 1: Beplankung mit Gipsplatten

DIN EN 14566:2009-10

Mechanische Befestigungsmittel für Gipsplattensysteme – Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren

Bundesverband der Gipsindustrie e. V.

Merkblatt 8: Wandhöhen leichter Trennwände – Stegausschnitte, Anschlüsse, Türen und Öffnungen

7. Fotos, Grafiken, Illustrationen, Tabellen

Adolf Würth GmbH & Co. KG · VHT GmbH | Institut für Leichtbau Trockenbau Holzbau · Paulo Reigadas

8. Weitere Merkblätter der Gütegemeinschaft Trockenbau e. V.

Die Gütegemeinschaft Trockenbau e. V. veröffentlicht regelmäßig Merkblätter zu aktuellen Themen im Trockenbau. Diese entstehen im Rahmen gemeinschaftlicher Arbeitskreise mit Verbänden, Herstellern und Sachverständigen. Unsere Merkblätter entsprechen den normativen, baurechtlichen und systemspezifischen Rahmenbedingungen des Ausgabedatums.

MERKBLATT 01

Verwendbarkeitsnachweise und Kennzeichnungen im Trockenbau

MERKBLATT 02

„Genormte Konstruktionen“ und „geprüfte Systeme“ im Trockenbau

MERKBLATT 03

Schnittstellen im Trockenbau – Notwendige Vorleistungen des Auftraggebers

MERKBLATT 04

Umgang mit Abweichungen im Trockenbau

MERKBLATT 05

Befestigungsmittel im Trockenbau – Schrauben, Klammern und Nägel

Alle Merkblätter sind als Download verfügbar über www.trockenbau-ral.de/informationen/



Trockenbau-Fachunternehmen mit RAL-Gütezeichen



Partner für Aus- und Weiterbildung im Trockenbau



Eine ausgezeichnete Gemeinschaft

Die Gütegemeinschaft Trockenbau e. V. vereint anspruchsvolle Fachunternehmen aus ganz Deutschland, um gemeinsam ein Zeichen für Qualität in der Branche zu setzen.

Für Qualität

Alle Mitglieder verpflichten sich freiwillig, klar definierte Qualitätsstandards zu erfüllen, dies zu dokumentieren und ihr Unternehmen sowie ihre Ausführung auf der Baustelle von offizieller Stelle überprüfen zu lassen. Dafür dürfen sie mit dem Gütezeichen Trockenbau RAL-GZ werben. Es bescheinigt ihre Zuverlässigkeit, ihre fachliche Kompetenz und die hohe Qualität ihrer Arbeit.

Mit Mehrwert

Die Gütegemeinschaft Trockenbau e. V. engagiert sich aktiv für seine Mitgliedsunternehmen. Sie gibt Merkblätter heraus, die wechselnde Themenschwerpunkte des Trockenbaus fachlich beleuchten. Außerdem veranstaltet sie regelmäßig Dialogforen, die dem Austausch und der Weiterbildung der Fachunternehmen dienen sowie die Kontakte zu den Industriepartnern pflegen.



Herausgeber

Gütegemeinschaft Trockenbau e. V.
Annastraße 18
64285 Darmstadt
06151 96599-28
info@trockenbau-ral.de
www.trockenbau-ral.de

Urheber

VHT GmbH | Institut für Leichtbau Trockenbau Holzbau
Annastraße 18
64285 Darmstadt
06151 59949-0
info@vht-darmstadt.de
www.vht-darmstadt.de

Merkblatt 06

Befestigung von Konsollasten an
Trockenbau-Metallständerwänden
mit Beplankung aus gipsgebundenen
Bauplatten