

Technik aktuell

Lastenbefestigung an Rigips-Wänden

Umfangreiche Versuchsreihen liefern neue Erkenntnisse

VM – SB / AE

Nr. 57 – 07/16

5. Juli 2016



Sehr geehrte Damen und Herren,

mit der Neuauflage unseres **Planen und Bauen** (Stand 06/2016) wurden auf den Detailseiten der Metallständerwände unter den Systemnummern [MW11-D-LB-1](#) und [MW12-D-LB-1](#) auch Angaben zur Lastenbefestigung an Rigips Metallständerwänden aufgenommen. Mit diesem Technik aktuell wollen wir dazu ergänzende technische Informationen liefern und Ihnen zeigen, dass Sie auch an Trockenbauwänden durchaus hohe Lasten befestigen können!

Mit freundlichem Gruß,

Saint-Gobain Rigips GmbH



i.V. Sven Bohnsack

Leiter Anwendungstechnik



i.A. Andreas Ebberts

Technische Entwicklung & Services

Lastenbefestigung an Rigips-Wänden

Inhalt

Lastenbefestigung an Rigips-Wänden.....	2
Untersuchte Randbedingungen und Rigips-Prüfstandard.....	4
Die Ermittlung der Dübeltragfähigkeiten.....	6
Direktbefestigung mit Schrauben in Gipsplatten.....	8

Einleitung

Entgegen der immer noch vorherrschenden landläufigen Meinung sind Trockenbauwände durchaus zur Befestigung – auch hoher – Lasten geeignet.

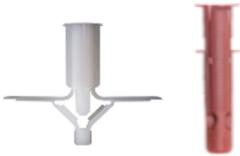
Die DIN 18183-1 „Trennwände und Vorsatzschalen aus Gipsplatten mit Metallunterkonstruktionen“ gibt Konsollasten bis 1,5 kN/m (entspricht 150 kg/m) an, die an Trockenbauwänden befestigt werden können. Konkrete Angaben zu möglichen Befestigungsmitteln und deren Tragfähigkeit finden sich dort jedoch nicht.

Es gibt aktuell auch keine gültige Norm, die eindeutig festlegt, in welcher Form Belastbarkeiten von Befestigungsmitteln in Trockenbaukonstruktionen zu ermitteln sind. Etliche Hersteller von Befestigungsmitteln haben daher ihre eigenen Prüfmethode oder ermitteln die zulässigen Tragfähigkeiten sogar an ganz anderen Baustoffen und versehen die Werte mit selbst definierten Sicherheitsfaktoren. Dies führt jedoch häufig zu nicht alltagsgerechten – weil geringen – Tragfähigkeitswerten.

Rigips bietet Ihnen auch auf diesem Gebiet die gewohnte Informationsqualität. In umfangreichen Voruntersuchungen wurden zunächst die tragfähigkeitsbeeinflussenden Randbedingungen genauer erforscht und dann ein Prüfprogramm entwickelt, dessen Ergebnisse nun die Beanspruchbarkeiten der wichtigsten marktüblichen Befestigungsmittel für das gesamte Rigips Plattenangebot liefern.

Mit dieser Technik aktuell wollen wir Sie über die wesentlichen Erkenntnisse aus den Versuchsreihen informieren und geben Ihnen in den nachfolgenden Tabellen eine Übersicht der Tragfähigkeiten von Dübeln und Schrauben in ausgewählten Rigips-Platten.

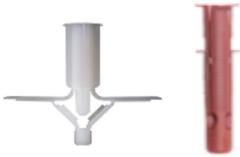
Tabelle 1: Bemessungswerte der Dübelbeanspruchbarkeit in Rigips-Bepunktungen

	Dübeltyp					
	Gipsplattendübel		Hohlraumdübel, Kunststoff		Hohlraumdübel, Metall	
						
Plattentyp	einlagig	zweilagig	einlagig	zweilagig	einlagig	zweilagig
Rigips Bauplatte 12,5 mm	15 kg	15 kg	30 kg	40 kg	35 kg	50 kg
Rigips Feuerschutzplatte 12,5 mm	20 kg	20 kg	40 kg	45 kg	45 kg	58 kg
Rigips Die Blaue RB 12,5 mm	22 kg	22 kg	45 kg	52 kg	50 kg	65 kg
Rigips Die Harte 12,5 mm	22 kg	22 kg	45 kg	56 kg	52 kg	70 kg
Rigips Habito 12,5 mm	36 kg	38 kg	60 kg	60 kg	84 kg	105 kg
Rigips Die Dicke 25 mm	30 kg	-	60 kg	-	100 kg	-
Rigidur H 12,5 mm	37 kg	37 kg	60 kg	60 kg	87 kg	115 kg

Die in einer umfangreichen Testreihe mit Groß- und Kleinversuchen ermittelten charakteristischen Werte wurden mit dem Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1,3$ abgemindert und auf ganze kg abgerundet. Im Bemessungskonzept der Eurocodes werden auch die Lasten mit Teilsicherheitsbeiwerten (γ_F) versehen. Diese sind ggf. gesondert zu berücksichtigen.

Das Bemessungskonzept der Eurocodes basiert auf dem Prinzip der Teilsicherheitsbeiwerte. Lange Zeit wurde in Deutschland jedoch mit dem Prinzip der globalen Sicherheiten (z.B. Sicherheit 3) bemessen, sodass Sie in der nachfolgenden Tabelle auch die zulässigen Lasten nach diesem Sicherheitskonzept finden. Auch hier wurden die ermittelten charakteristischen Auszugswerte mit der globalen Sicherheit 3 abgemindert und auf ganze kg abgerundet.

Tabelle 2: Zulässige Dübellasten mit globaler Sicherheit 3

	Dübeltyp					
	Gipsplattendübel		Hohlraumdübel, Kunststoff		Hohlraumdübel, Metall	
						
Plattentyp	einlagig	zweilagig	einlagig	zweilagig	einlagig	zweilagig
Rigips Bauplatte 12,5 mm	6 kg	6 kg	13 kg	17 kg	15 kg	21 kg
Rigips Feuerschutzplatte 12,5 mm	8 kg	8 kg	17 kg	19 kg	19 kg	25 kg
Rigips Die Blaue RB 12,5 mm	9 kg	9 kg	19 kg	22 kg	21 kg	28 kg
Rigips Die Harte 12,5 mm	9 kg	9 kg	19 kg	24 kg	22 kg	30 kg
Rigips Habito 12,5 mm	15 kg	16 kg	26 kg	26 kg	36 kg	45 kg
Rigips Die Dicke 25 mm	13 kg	-	26 kg	-	43 kg	-
Rigidur H 12,5 mm	16 kg	16 kg	26 kg	26 kg	37 kg	49 kg

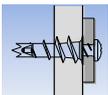
Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden DIN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von DIN-Normen, Baustoffen und ihren 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 weisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips GmbH in Bezug auf technische Beratungen.

Untersuchte Randbedingungen und Rigips-Prüfstandard

Zusammenfassung von Produktgruppen

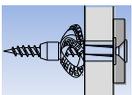
Es wurden zahlreiche Voruntersuchungen durchgeführt, die das Verhalten von unterschiedlichen Verankerungsprinzipien eines Dübels in Rigips-Platten betrachten und die es nun ermöglichen, verschiedene Dübelarten in 3 wesentliche Produktgruppen zusammen zu fassen. Diese gliedern sich wie folgt:

Gipsplattendübel



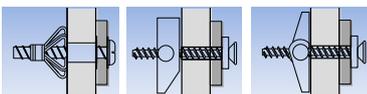
Gipsplattendübel zeichnen sich dadurch aus, dass sie sich üblicherweise mittels eines Gewindes im Kern der Gipsplatte verankern. Als Versagensart wurde bei allen Gipsplattendübeln, sowohl bei solchen aus Kunststoff als auch bei solchen aus Metall, das schlagartige Herausziehen des Dübels aus dem Gipskern beobachtet. Gipsplattendübel weisen im Vergleich die geringsten Tragfähigkeiten auf.

Hohlraumdübel aus Kunststoff



Hohlraumdübel zeichnen sich dadurch aus, dass sie sich auf der Plattenrückseite abstützen und die Befestigung des Anbauteils durch eine Schraube erfolgt, die sich in den Kunststoff des Dübels hineinschneidet. Als Versagensart wurde einerseits ein Herausziehen des Dübels aus dem Plattenmaterial, mit deutlicher Ausprägung eines Ausbruchkegels, oder aber das Herausziehen der Schraube aus dem Kunststoff des Dübels festgestellt (Gewindeversagen). Die verwendeten Kunststoffe können sehr unterschiedliche Festigkeiten aufweisen, sodass hier grundsätzlich die Tragfähigkeiten, die der Dübelhersteller angibt, maßgebend sind. Hohlraumdübel aus Kunststoff weisen mittlere Tragfähigkeiten auf und aufgrund des Gewindeversagens empfehlen wir, sofern keine weitere Einschränkung durch den Dübelhersteller erfolgt, auch bei mehrlagigen Beplankungen eine Begrenzung der Tragfähigkeit auf maximal 60 kg pro Dübel.

Hohlraumdübel aus Metall



Hohlraumdübel aus Metall stützen sich ebenfalls auf der Plattenrückseite ab, allerdings bilden sie in den allermeisten Fällen eine Einheit mit der Befestigungsschraube. Hier wurden Versagensarten festgestellt, die jegliche Art von Materialversagen widerspiegeln wie z.B. Plattenbruch, Auszugskegel, Dübelversagen und viele mehr. Hohlraumdübel aus Metall weisen im Vergleich die höchsten Tragfähigkeiten auf.

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden DIN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von DIN-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 weisen wir auf die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Rigips GmbH in Bezug auf technische Beratungen.

Einfluss der Produktionsrichtung

Rigips-Platten werden im Bandverfahren hergestellt, sodass diese eine vorgegebene Produktionsrichtung haben und bedingt dadurch unterschiedliche Materialeigenschaften längs und quer zur Produktionsrichtung aufweisen. Da die Platten sowohl stehend als auch liegend montiert werden können, wurde der Einfluss der Produktionsrichtung untersucht. Im eingebauten Zustand spielt die Ausrichtung der Platten hinsichtlich der Dübeltragfähigkeit nur eine unwesentliche Rolle.

Einfluss der Auszugsrichtung

Dübel werden in den seltensten Fällen rein auf Zug oder Abscheren beansprucht. Im Rigips Prüflabor können für alle Auszugswinkel zwischen 0° (Zug) und 90° (Abscheren) die entsprechenden Auszugsfestigkeiten ermittelt werden. Die Messreihen haben ergeben, dass bei allen Dübeltypen bei zentrischem Zug die geringsten Tragfähigkeiten gemessen wurden, sodass dies als Prüfgrundlage für alle weiteren Versuche festgelegt wurde.

Einfluss der Einbaulage

Es gibt Dübel, die anders als rundsymmetrische Dübel wie z.B. Gipskartondübel eine definierte Einbaulage aufweisen, wie z.B. Federklappdübel oder Kippdübel. Es wurden daher unterschiedliche Einbaulagen dieser Dübel untersucht, die in den überwiegenden Fällen keinen signifikanten Einfluss auf die Tragfähigkeit aufwiesen. In eine Trennwand eingebaut und in Großversuchen getestet, kann dieser Einfluss auf die Dübeltragfähigkeit als vollends vernachlässigbar eingeschätzt werden.

Einfluss der Spachtelfuge

Rigips-Wände werden aus Einzelplatten zusammengesetzt, die nicht selten kürzer als die Raumhöhe sind. Somit sind gespachtelte Querfugen unumgänglich. Es wurden daher im Prüfstand ein- und mehrlagige Konstruktionen getestet, bei denen die Dübel im Bereich einer mit Rigips VARIO Fugenspachtel gefüllten Fuge angeordnet waren. Bei zweilagigen Konstruktionen wurde die Spachtelfuge sowohl in der ersten als auch in der zweiten Beplankungslage angeordnet. Eine fachgerecht gespachtelte Fuge mit Rigips Spachtelmassen wirkt sich nicht negativ auf die Tragfähigkeiten der Dübel aus, vielmehr bewirkt sie sogar eine Festigkeitssteigerung der Platte. Eine unverspachtelte Fuge bewirkt jedoch eine deutlich abgeminderte Dübeltragfähigkeit!

Der Rigips-Prüfstandard

Nach Auswertung der eingangs beschriebenen Voruntersuchungen konnten optimierte Prüfzenarien am Kleinprüfstand entwickelt werden, die realistische Auszugswerte liefern und die reale Einbausituation in der Rigips-Wand widerspiegeln. Im Kleinprüfstand wurden die Tragfähigkeiten von unterschiedlichen Platten-/Dübelkombinationen anhand zentrischer Auszugsversuche ermittelt, die sich als maßgebend herausgestellt haben. Für repräsentative Prüfkombinationen wurden die im Kleinprüfstand ermittelten Werte anhand von Großversuchen im Wandprüfstand mit hinreichender Korrelation verifiziert. Zudem wurden in den Großversuchen durchweg höhere Tragfähigkeiten ermittelt.

Die Ermittlung der Dübeltragfähigkeiten

Bemessungswerte der Dübelbeanspruchbarkeit in Rigips-Platten

Da es keine allgemein gültigen Normen zur Ermittlung von Dübeltragfähigkeiten gibt, erfolgte die Auswertung der Prüfergebnisse in Analogie zur allgemeinen Basisnorm des Eurocodes DIN EN 1990 „Grundlagen der Tragwerksplanung“. Im Anhang D ist dort die versuchsgestützte Bemessung beschrieben. Grundsätzlich wird in allen Eurocodes der Bemessungswert einer Eigenschaft zu

$$X_d = \frac{X_k}{\gamma_M}$$

ermittelt. Dabei stellt der charakteristische Wert einer Eigenschaft X_k die wichtigste Größe dar. Dieser charakteristische Wert entspricht üblicherweise dem 5%-Fraktile einer Eigenschaft, der mittels statistischer Auswertung einer Messreihe ermittelt werden kann. Der Anhang D.7.2 der DIN EN 1990 gibt hierzu ein geeignetes Verfahren an.

Die Anzahl der Einzelprüfungen einer jeden Messreihe orientierte sich an der Streuung der Messergebnisse, denn je größer die Streuung der Einzelwerte ist, desto mehr Prüfungen sind für eine verlässliche Auswertung erforderlich.

Der produktspezifische Teilsicherheitsbeiwert γ_M ist z.B. in Produktnormen, Zulassungen oder allgemeinen Bemessungsnormen zu finden. Für Gips- und Gipsfaserplatten ist im nationalen Anhang der Holzbaunorm DIN EN 1995-1-1/NA der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1,3$ angegeben.

Die in Tabelle 1 angegebenen Bemessungswerte der Dübelbeanspruchbarkeit sind das Ergebnis einer umfangreichen Testreihe mit Kleinversuchen und deren Verifizierung in Großversuchen.

Es gibt eine Vielzahl von Randbedingungen oder Versagensarten, die einen Einfluss auf die Bewertung der reinen Messergebnisse haben können. Die kommunizierten Bemessungswerte der Dübelbeanspruchbarkeit basieren auf den charakteristischen Werten, die einerseits mit dem Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1,3$ abgemindert wurden und auf ganze kg abgerundet wurden. Es wurden zudem auch Versagenskriterien berücksichtigt, die eine obere Begrenzung der Tragfähigkeit zur Folge haben können.

Generell gilt es zu beachten, dass sich die Angabe von Dübelauszugswerten ausschließlich auf die Verbindung des Dübels mit der Rigips-Platte bezieht. In den Großversuchen konnte zwar kein Versagen der getesteten Rigips Trennwand festgestellt werden, eine Überprüfung der Tragfähigkeit der gesamten Wandkonstruktion ist jedoch immer erforderlich. Bei hohen Lasten können außerdem besonders belastbare Rigips UA-Aussteifungsprofile oder spezielle Traversen erforderlich werden. Die Randbedingungen, die z.B. die DIN 4103-1 oder die DIN 18183-1 vorgeben, sind grundsätzlich zu beachten und einzuhalten.

Angaben der Dübelhersteller

Aufgrund des eingangs schon beschriebenen nicht genormten Prüfverfahrens für Dübel in Gips- und/oder Gipsfaserplatten können sich die von den Dübelherstellern angegebenen Lasten teils stark von den kommunizierten Rigips-Werten unterscheiden. Viele Dübelhersteller verwenden in Ihren Unterlagen vielfach die nachfolgend aufgeführten Bezeichnungen:

Zulässige Lasten F_{zul} basieren in den meisten Fällen auf charakteristischen Werten, dividiert durch eine globale Sicherheit 3, in manchen Fällen auch mit einer Sicherheit 5.

Empfohlene Lasten F_{empf} sind vom Dübelhersteller empfohlene Lasten, meist ohne Angaben von Sicherheiten oder Prüfmethoden.

Bruchlasten F_{Bruch} sind die Bruchlasten des Dübels (meist bei Metalldübeln) ohne Angabe des Untergrundes in denen sie befestigt werden.

Üblicherweise finden sich auch lediglich Angaben zu *Gipskartonplatten*, wobei dort keine Unterscheidung hinsichtlich der Plattentypen vorgenommen wird. Zudem geben einige Hersteller Werte für die Gesamtdicke aller Beplankungslagen (z.B. 25 mm) an, andere geben die Anzahl der Lagen (z.B. 2x 12,5 mm) mit an. Dann wiederum werden Mindestdicke oder genaue Plattendicke angegeben. Konkrete Angaben zu *Gipsfaserplatten* finden sich nur in einigen Fällen.

Grundsätzlich gilt es bei der Verwendung von Dübeln, die Verarbeitungshinweise und Angaben zu den zulässigen Lasten der Dübelhersteller zu beachten. Rigips empfiehlt Ihnen, stets Qualitätsprodukte von namhaften Herstellern zu verwenden. Diese bieten Ihnen geprüfte Verarbeitungs- und Materialqualität und damit in Kombination mit den bewährten Rigips-Systemen ein Höchstmaß an Sicherheit für Ihre Lastenbefestigung.

Direktbefestigung mit Schrauben in Gipsplatten

Rigips bietet Ihnen für die Direktbefestigung mit Schrauben zwei besonders geeignete Gipsplatten an: die neue massive Wohnbauplatte Rigips Habito und die bewährte Gipsfaserplatte Rigidur H.

Hier wurde ebenfalls ein umfangreiches Prüfprogramm durchgeführt und Auszugswerte für verschieden Schrauben und Plattenkombinationen ermittelt. Die Auswertung der Testergebnisse erfolgte ebenfalls nach der zuvor beschriebenen Methode. Die sich ergebenden Bemessungswerte der Schraubenbeanspruchbarkeit finden Sie in der folgenden Tabelle:

Tabelle 3: Bemessungswerte der Schraubenbeanspruchbarkeit in Rigips-Platten

Plattentyp	Schraube ¹⁾ Ø 4,0 mm	
	einlagig	zweilagig
Rigips Habito 12,5 mm	30 kg	60 kg
Rigidur H 12,5 mm	30 kg	60 kg
Hybridsysteme	-	30 kg

¹⁾ Spanplattenschraube (ähnlich DIN 7997) mit Vollgewinde, Nenndurchmesser 4,0 mm

ANMERKUNG:

Die ermittelten charakteristischen Werte der Schraubenbeanspruchbarkeit wurden mit dem Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1,3$ abgemindert und auf 10 kg abgerundet.

Die Schraubenauszugswerte nach dem Prinzip der globalen Sicherheiten sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

Tabelle 4: Schraubenauszugswerte aus Rigips-Bepunktungen mit globaler Sicherheit 3

Plattentyp	Schraube ¹⁾ Ø 4,0 mm	
	einlagig	zweilagig
Rigips Habito 12,5 mm	15 kg	30 kg
Rigidur H 12,5 mm	15 kg	30 kg
Hybridsysteme	-	15 kg

¹⁾ Spanplattenschraube (ähnlich DIN 7997) mit Vollgewinde, Nenndurchmesser 4,0 mm

ANMERKUNG:

Die ermittelten charakteristischen Werte der Schraubenbeanspruchbarkeit wurden mit der globalen Sicherheit 3 abgemindert und auf 5 kg gerundet.

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf den entsprechenden DIN-Normen der neuesten gültigen Fassungen, Nachweisen durch Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. Technische Veränderungen von DIN-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 GmbH in Bezug auf technische Beratungen.

Rigips Empfehlungen

Für optimale Festigkeiten direkter Verschraubungen in Rigips-Platten gilt es, die nachfolgenden Grundregeln zu beachten:

- Eine Direktbefestigung mit Schrauben sollte nur bei vorwiegend ruhenden (statischen) Lasten erfolgen. Bei dynamischer Beanspruchung sollten grundsätzlich stabile Metall-Hohlraumdübel verwendet werden.
- Für die direkte Verschraubung in Rigips-Platten eignen sich handelsübliche Spanplattenschrauben mit Vollgewinde. Bei Teilgewindeschrauben ist darauf zu achten, dass der gewindelose Teil des Schaftes nicht länger als die Dicke des Anbauteiles ist.
- Empfehlenswert sind Nenndurchmesser zwischen 3,5 und 5,0 mm. Dickere Schrauben eignen sich weniger, da diese durch die starke Schwächung des Gipskerns geringere Tragfähigkeiten aufweisen.
- Schrauben in Gipsplatten dürfen nur leicht angezogen werden. Sobald ein Widerstand spürbar ist, ist die Schraube fest. Ein weiteres Nachziehen der Schrauben kann zu Überdrehen und damit verbundenem Festigkeitsverlust führen.
- Eine Befestigung ausschließlich mit Schrauben sollte nur bei nahezu vertikaler Belastung erfolgen. Bei größeren Zugkraft-Anteilen können Dübel die Sicherheit der Befestigung deutlich erhöhen.
- Die Schraubenlänge ist auf das Anbauteil und die Beplankungsdicke anzupassen. Als Faustregel gilt: Schraubenlänge = Dicke Anbauteil (a) + Dicke Beplankung (b) + Überstand (ü) ≥ 5 mm. Die Schraube sollte jedoch nicht mehr als 10 mm hinter der Beplankung hervorstehen, da jede Umdrehung des Gewindes den Gipskern schwächt und damit die Festigkeit verringert.

