



## Fest verankert

Die sichere Verankerung schwerer oder statisch relevanter Bauteile, bspw. von Holzbauteilen am Tragwerk des Gebäudes aus Beton oder Mauerwerk, erfordert besondere Maßnahmen und Sorgfalt.

## Tiefgründig

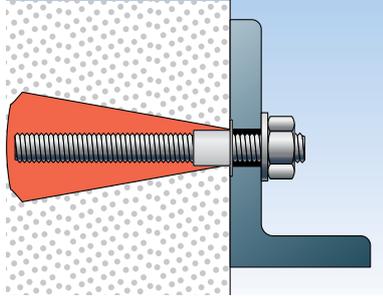
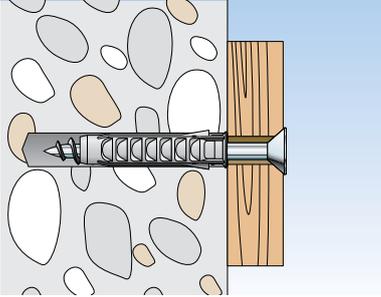
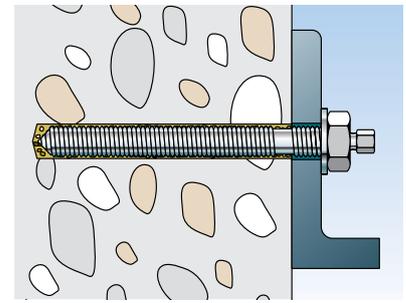
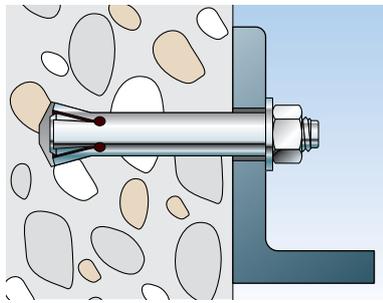
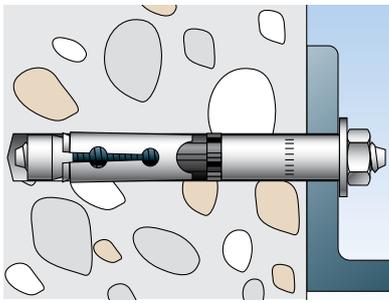
Bei der Verankerung von Holz- und Stahlbauteilen trifft der Zimmermann in der Regel auf Beton oder Mauerwerk. Die richtige Beurteilung des Untergrunds ist ausschlaggebend für eine belastbare Befestigung.

## Sicherer Halt

Eine professionelle Montage ist Voraussetzung für dauerhaft sichere Verankerungen. Dies gilt ganz besonders beim Setzen zugelassener Verankerungsmittel und sicherheitsrelevanter Befestigungssituationen.

70188 Stuttgart-Ost  
Ulmer Str. 141  
Tel. 07 11 / 1 68 52 - 0

71364 Winnenden  
Max-Eyth-Str. 3  
Tel. 071 95 / 92 31 0



**Stoffschluss:** Ein Mörtel verbindet den Dübel mit dem Ankergrund. Die Bohrlochreinigung ist hier von großer Bedeutung. Die Verankerung erzeugt bei der Montage keinen Spreizdruck.

**Reibschluss:** Das Spreizteil des Dübels wird an die Bohrlochwand gepresst und die äußeren Lasten durch Reibung in den Verankerungsgrund übertragen. Es entstehen Spreizkräfte im Verankerungsgrund.

**Formschluss:** Die Dübelgeometrie passt sich der Form des Untergrundes bzw. des Bohrlochs an. Es entsteht bei der Montage in der Regel kein Spreizdruck im Verankerungsgrund.

(Illustrationen: fischer)

Links oben: Hülsenanker  
Links unten: Kunststoffdübel  
Mitte oben: Hinterschnittanker  
Mitte unten: Injektionsanker  
Rechts oben: Injektionsanker

## Fest verankert

### Anforderungen und Auswahl von Ankern und Dübeln

Von Kunststoffdübeln über Stahlanker bis hin zu chemischen Systemen (Patronen- und Injektionsanker) erstreckt sich die Palette der Befestigungssysteme. Die Auswahl eines geeigneten Systems ist abhängig von verschiedenen Faktoren, z. B.

- dem Anwendungsfall,
- evtl. Anforderungen an den Korrosions- oder den Brandschutz,
- der zu befestigenden Last/der Tragkraft des Verankerungsmittels,
- dem Verankerungsgrund (Baustoff),
- der Montageart,
- der Erfordernis einer Zulassung.

#### Mit oder ohne Zulassung?

Der rechtliche Rahmen wird durch die Musterbauordnung §3 (1)(respektive Landesbauordnungen) definiert, demnach „... Anlagen so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und Instand zu halten sind, dass die öffentliche Sicherheit, Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit [...] nicht gefährdet werden.“ Da Dübel und Verankerungsmittel nicht über Normen geregelt sind, bedeutet das in einem solchen Fall, dass Dübel verwendet werden müssen, die für eine derartige Verwendung bauaufsichtlich zugelassen sind.

#### Korrosionsschutz/Brandschutz, sonstige Anforderungen

Bei Metalldübeln sind je nach Einsatzgebiet Anforderungen an den Korrosionsschutz zu beachten. Die Zulassungen weisen die Eignung für unterschiedliche Korrosionswiderstandsklassen aus, bspw. für den Einsatz in trockenen Innenräumen, im Freien, in Feuchträumen oder unter besonders aggressiven Bedingungen (z. B. Spritzzonen von Seewasser, chlorhaltiger Atmosphäre in Schwimmbädern oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung).

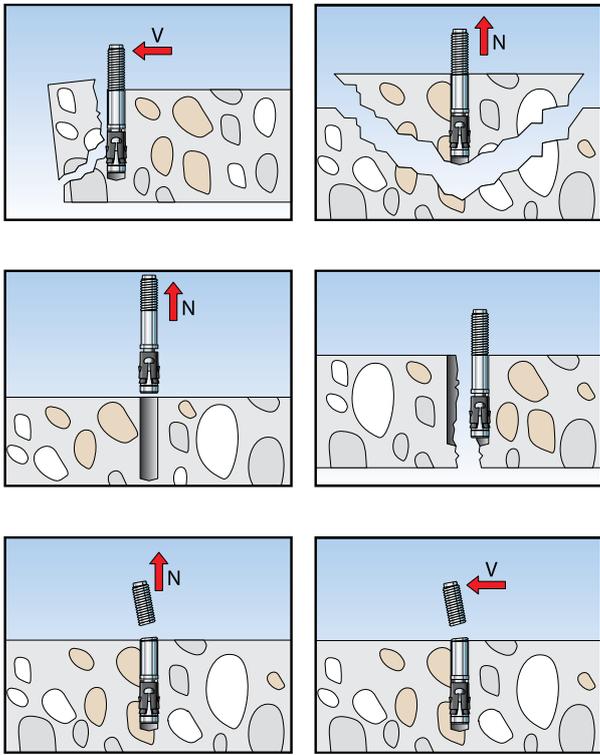
Die wichtigsten Verfahren, um Anker vor Korrosion zu schützen, sind die galvanische Verzinkung, Feuerverzinkung und die Verwendung nicht rostender bzw. hochkorrosionsbeständiger Stähle. Für Dübel und Anker mit Brandschutzeigenschaften erfolgt die Klassifikation und Kennzeichnung der Feuerwiderstandsdauer in der Zulassung oder durch ein separates Brandschutzgutachten.

#### Vorschriften für die Anwendung von zugelassenen Dübeln (Übersicht Holzbau)

Wenn ein oder mehrere der nachfolgenden Kriterien zutreffen, sind für diesen Zweck zugelassene Dübel zu verwenden:

- Können beim Versagen der Befestigung Menschen zu Schaden kommen?
- Kann beim Versagen ein großer wirtschaftlicher Schaden entstehen?
- Ist durch eine Ausschreibung o. ä. die Verwendung zugelassener Dübel vorgeschrieben?

Anwendungsfall	Vorschrift/Regel	Hinweis
Tragende Konstruktionen	Muster- bzw. Landesbauordnung §3 (1)	s. Text
Außenwandbekleidung (kleinformatige Fassadenplatten)	Fachregeln des ZDDH (Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks)	Fassadenkonstruktionen, Holzunterkonstruktionen
Außenwandbekleidung, hinterlüftet (großformatige Fassadentafeln)	DIN 18516, Außenwandbekleidungen, hinterlüftet - Teil 1  Dämmstoff (DIN 18516), im Mittel 5 Dämmstoffhalter/m <sup>2</sup>	Fassadenkonstruktionen, Holzunterkonstruktionen, Wärmedämmung  I. d. R. keine Zulassung erforderlich, aber mindestens „normalentflammbar“
WDVS mit Mineralfaser-/Hartschaumdämmung	Nur Dübel, deren Brauchbarkeit für den Verwendungszweck nachgewiesen ist.	Z. B. durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung



### Versagensarten

Die Hauptursachen für ein Versagen der Verankerung sind Überbelastung, falsche Montage, nicht für den Verankerungsgrund geeignete Dübel oder ein nicht genügend tragfähiger Untergrund. Auch die Kombination mehrerer Ursachen kann zum Versagen führen.

#### Bruch des Ankergrundes

- Es wirken zu hohe Kräfte auf den Anker.
- Der Untergrund verfügt nicht über ausreichende Tragfähigkeit.
- Der Dübel wurde nicht ausreichend tief gesetzt.

#### Spalten des Bauteils

- Es wurden zu geringe Bauteilabmessungen gewählt.
- Die Rand- oder Achsabstände wurden nicht eingehalten.
- Der Spreizdruck des Dübels ist zu groß.

#### Dübelauszug

- Die Last auf den Dübel kann nicht in den Untergrund übertragen werden.

#### Materialbruch

- Nicht ausreichende Festigkeit des Verankerungsmittels (Überlastung), Folge bspw. Abriss oder Abscheren.

## Tiefgründig

### Die Montage in verschiedenen Verankerungsgründen

(Fortsetzung von Seite 2) Die deutschen und europäischen Zulassungen gelten im Regelfall nur für die Verankerung überwiegend ruhender Lasten. Für dynamischen Einwirkungen (bspw. Kran- und Führungsschienen, Maschinen, Verankerung schwingungsanfälliger Bauteile, wie Masten oder Antennen) müssen speziell dafür zugelassene Befestigungsmittel verwendet werden. Windbeanspruchungen auf Fassaden werden in der Regel als vorwiegend ruhende Belastung gewertet.

Liegen keine besonderen baurechtlichen Anforderungen vor, ist also keine bauaufsichtliche Zulassung erforderlich, erfolgt die Dübelauswahl aufgrund der Empfehlungen des Herstellers (bspw. aus deren Katalogen).

#### Auswahl nach dem Verankerungsgrund

Bei der Verankerung von Holz- und Stahlbauteilen trifft der Zimmermann i. d. R. auf Beton oder Mauerwerk.

Bei der Montage von Dübeln in Beton ist zu beachten, dass die Tragkraft von Schwerlastdübeln stark von den Druck- und Zugfestigkeit des Betons abhängt. Beton kann – abhängig von der Abbindezeit – noch nicht die volle Festigkeit erreicht haben. Beton ohne Zusätze zur Abbindebeschleunigung erreicht nach 28 Tagen die Nennfestigkeit – erst dann darf zulassungskonform gedübelt werden. Dübel, die vor Erreichen der Nennfestigkeit gesetzt werden, müssen entweder hierfür zugelassen sein oder dürfen erst nach 28 Tagen voll belastet werden.

Weiterhin ist beim Verankern in Beton die Betonqualität zu beachten: Leichtbeton stellt in der Regel einen schlechteren Verankerungsgrund dar, als Normalbeton. Normalbeton wird in verschiedenen Qualitäten hergestellt, üblich sind Qualitäten von C20/25 (früher  $\approx$  B25) bis C50/60 (C45/50  $\approx$  B55). Die meisten Dübel sind nur für Betongütenbereiche von mind. C20/25 bis max. C 50/60 geeignet.

Infolge des Abbindevorgangs kommt es im Beton zu Rissen (Schwinden). Risse können ebenfalls auftreten oder vergrößert werden infolge der Belastung auf ein Bauteil. So bilden bspw. Betonträger üblicherweise eine Druckzone am oberen und eine Zugzone am unteren Rand aus. Die

Zugzone ist rissgefährdet. Die Nachweisführung der Rissfreiheit von Beton ist aufwändig, so dass fast immer von gerissenem Beton ausgegangen wird. Dübel, die in diesem Bereich eingesetzt werden, müssen hierfür geeignet sein (risstaugliche Dübel) und diese Rissbildung kompensieren können.

Das Spektrum der unterschiedlichen Mauerwerkssteine ist recht umfangreich. Wesentlichen Einfluss auf die Dübelauswahl und die Tragkraft haben:

- Das Material des Steins (Naturstein, gebrannter Ziegelstein, Porenbeton, Kalksandstein, ...)
- Der Mauerwerksquerschnitt (Dicke, ein-/mehrschalig)
- Die Festigkeitsklassen des Mauerwerks

Vollsteine mit dichtem Gefüge ohne (oder mit nur geringem Lochanteil, max. 15%) verfügen über eine hohe Rohdichte und Druckfestigkeit. Sie eignen sich daher sehr gut als Traggrund für Dübel. Für Steine mit größeren Leerräumen (Loch- und Hohlkammersteine) müssen bei der Verankerung größerer Lasten spezielle, hohlraumüberbrückende Anker gesetzt werden (bspw. Injektionsanker).

Für Porenbeton und andere Steine mit einem hohen Porenanteil sind bei Schwerlastbefestigungen ebenfalls Spezialdübel zu verwenden. Dies gilt insbesondere, wenn zusätzlich ein hoher Lochanteil vorliegt.

#### Beurteilung des Verankerungsgrunds im Bestand

Die Beurteilung der Tragfähigkeit vor allem älteren Mauerwerks, dass vielleicht auch noch unter Putz liegt, ist oft nicht ganz einfach. Auch bei Beton, der nicht nach anwendbaren Normen hergestellt wurde, ist diese Einordnung oft nicht ohne weiteres möglich.

Vor allem bei sicherheitsrelevanten Verankerungen muss die Zusammensetzung und die Tragfähigkeit des Untergrundes aber zweifelsfrei bekannt sein. Sollte dies nachträglich nicht möglich sein, können Belastungs- und Ausziehversuche Klarheit schaffen.



Die sichere Verankerung hoher Lasten erfordert eine genaue Kenntnis des Untergrundes, die passende Auswahl des Verankerungsmittels und eine zulassungskonforme Montage.

Foto: Technische Medien,  
Christian Meyer

## Sicherer Halt

### Montagetipps

Bei der Dübelmontage sind immer die Vorgaben der Hersteller zu beachten. Dies gilt ganz besonders beim Setzen zugelassener Verankerungsmittel und sicherheitsrelevanter Befestigungssituationen.

- Beim Verankern in Beton ist darauf zu achten, dass keine Bewehrungsseisen durchtrennt werden. Dies ist nicht zulässig.
- Beim Verankern schwerer Lasten in Mauerwerk ist zu prüfen, ob ausreichend Auflast (Decke, Dachstuhl, Wand) vorhanden ist, da einzelne Steine sonst aus dem Verband herauskippen oder herausgezogen werden können.
- Verblendmauerwerk (Klinker) ist i. A. nicht für Verankerungen geeignet. Die Verankerung für schwere Lasten, wie bspw. Markisen, sind i. d. R. bis in den Ringanker oder eine Betondecke zu führen.
- Für die meisten Dübel ist Dreh- oder Hammerbohren in der Zulassung oder Montagevorschrift vorgeschrieben. In Loch- oder Hohlkammersteinen sollte immer ohne Schlag gebohrt werden.
- In Mauerwerksfugen sollte möglichst nicht gedübelt werden, da bei Fugen nicht die gleiche Druckfestigkeit wie im Stein vorausgesetzt werden kann (Zulassung beachten).
- Bohrlöcher müssen entsprechend den Herstellervorgaben gereinigt werden (bspw. durch ausblasen, aussaugen, ausbürsten, ...). Im Bohrloch verbleibendes Bohrmehl vermindert die Tragfähigkeit.
- Bei Fehlbohrungen sind neue Bohrlöcher zu erstellen. Lage und Mindestabstand zur Fehlbohrung sind in der Zulassung oder der Montagevorschrift geregelt. Das falsche Bohrloch ist mit hochfestem Mörtel zu verschließen.
- Es ist rechtwinklig zum Verankerungsgrund zu bohren. Abweichungen bis 5° sind i. d. R. zulässig (s. Zulassung/Montagevorschrift).
- Alle Mindestabstände, wie Rand- und Achsabstände, aber auch vorge-

gebene Mindestbauteildicken und -breiten müssen eingehalten werden, um ein Absprengen, Spalten oder Reißen des Baustoffs zu vermeiden. Die vorgegebenen Bohrlochtiefen sind in der Regel größer als die Verankerungstiefe und ebenfalls zu beachten.

- Dübel, für die das Anziehen mit einem bestimmten Drehmoment vorgeschrieben ist, müssen mit einem kalibrierten Drehmomentschlüssel eingedreht werden. Dadurch wird die erforderliche Vorspannkraft sichergestellt und ein Abreißen des Dübels beim Eindrehen verhindert.
- Bei chemischen Anker (bspw. Injektionsankern) muss die vorgeschriebene Aushärtezeit bis zum Belasten des Ankers abgewartet werden.
- Dübel müssen immer als definiertes System montiert werden. Das Austauschen einzelner Teile ist nicht zulässig und führt zum Erlöschen der Zulassung bzw. der Gewährleistung.

Bei allen Fragen zur Auswahl und Montage von Verankerungsmitteln steht Ihnen Ihr HolzLand-Fachberater gern zur Seite. Bitte sprechen Sie uns an!

#### Impressum:

**Herausgeber:**  
HolzLand GmbH  
Deutsche Straße 5  
44339 Dortmund

**Redaktion:**  
Technische Medien,  
Christian Meyer

**Layout und Druck:**  
HolzLand GmbH

#### Vervielfältigung nur mit schriftlicher Genehmigung!

Die Gültigkeit, Vollständigkeit und Richtigkeit der Aussagen ist eigenverantwortlich vom Anwender zu überprüfen. Für irrtümlich falsche Angaben wird keine Haftung übernommen.