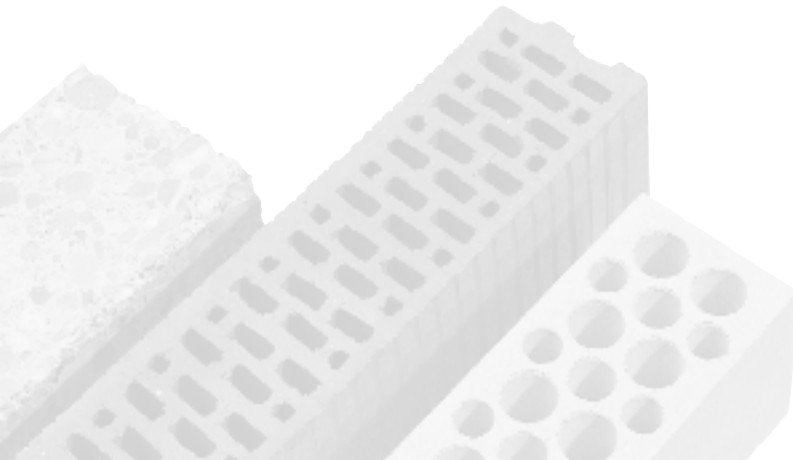

1. Baustoff (Ankergrund)

Die Art und Beschaffenheit des Baustoffs, in dem verankert werden soll, bestimmt ganz entscheidend die Auswahl des Dübelsystems.



1.1 Beton

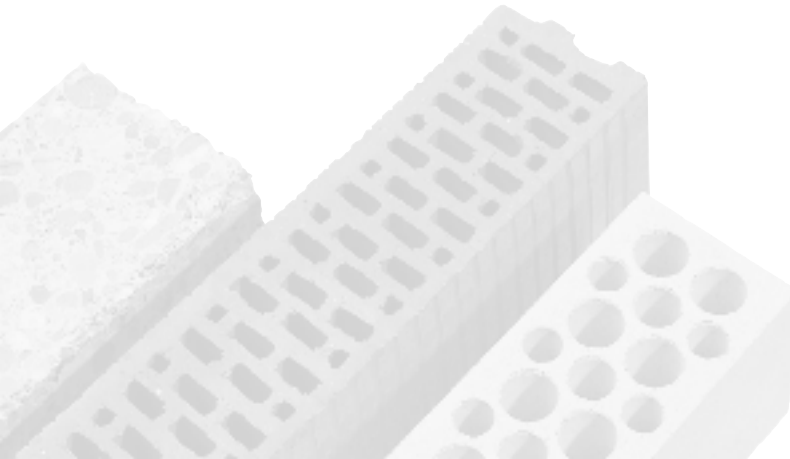
Zu Beton gehören die beiden Untergruppen Leichtbeton und Normalbeton. Leichtbeton unterscheidet sich durch die Leichtzuschläge wie z.B. Bims, Blähton, Styropor etc. von Normalbeton.

Das Bindemittel Zement ist bei beiden vorhanden. Durch die Leichtzuschläge, die häufig eine geringere Druckfestigkeit aufweisen als der Kies in Normalbeton, entstehen z.T. ungünstigere Verhältnisse für das Verankern von Dübeln.

Die Ziffern in den Kurzbezeichnungen der Baustoffe kennzeichnen die Druckfestigkeit. Zum Beispiel bedeutet B25, daß ein Beton mit der Druckfestigkeit 25N/mm^2 vorhanden ist. Dies ist die am häufigsten vorkommende Betonfestigkeit. Die Höhe der Tragkraft eines Schwerlastdübels (meistens Stahldübel) hängt u.a. von der Betonfestigkeit ab.

1.2 Mauerwerksbaustoffe

Mauerwerk ist ein Verbundwerkstoff aus Steinen und Mörtel. Dabei ist die Druckfestigkeit der Steine bei Altbaumauerwerk oft höher als die des Mörtels. Eine Verankerung sollte deshalb möglichst im Mauerwerksstein erfolgen. Es werden vier Gruppen von Mauerwerkssteinen unterschieden:



1.2.1 Vollbausteine mit dichtem Gefüge

Diese Baustoffe sind sehr gut zur Verankerung von Dübeln geeignet, da sie überwiegend keine Hohlräume haben und sehr druckfest sind. (Steine mit bis zu 15% Lochflächenanteil, z.B. Grifftasche, gelten als Vollsteine.)



Vollziegel (auch als Backstein oder Klinker bekannt)



Kalksandvollsteine

1.2.2 Lochbaustoffe mit dichtem Gefüge (Loch- und Hohlkammersteine)

Sie sind meist aus den gleichen druckfesten Materialien wie die Vollsteine hergestellt, jedoch mit Hohlräumen versehen. Werden höhere Lasten an diesen Baustoffen befestigt, sollten spezielle Dübel verwendet werden, die Hohlräume überbrücken oder ausfüllen.



Langlochziegel und Hochlochziegel werden oft auch als Gitterziegel oder Wabensteine bezeichnet.



Kalksandlochsteine, Kalksandhohlblocksteine

1.2.3 Vollbaustoffe mit porigem Gefüge

Diese Baustoffe haben meist eine geringe Druckfestigkeit und sehr viele Poren.

Auch hier gilt:

für optimale Befestigung Spezialdübel anwenden, z.B. solche mit langer Spreizzone oder stoffschlüssige Dübel.



Vollstein aus Leichtbeton (im allg. Sprachgebrauch als Schwemmstein bezeichnet), Vollstein aus Blähton, z.B. "Liapor", "Leca".

Porenbeton ("Ytong", "Hebel", "Siporex", "Durox", "Greisel")

1.2.4 Lochbaustoffe mit porigem Gefüge (Leicht-Lochsteine)

Sie haben meist eine geringe Druckfestigkeit, Hohlräume und Poren.

Bei diesen Baustoffen ist der richtige Dübel besonders sorgfältig zu wählen und zu montieren. Geeignet sind Dübel mit langer Spreizzone oder formschlüssig wirkende Injectionsanker.



Leichtlochziegel (bekannte Firmennamen:
Unipor, Poroton)



Leichtbetonhohlblockstein,
z.B. aus Bims oder Blähton

1.3 Platten und Tafeln (Plattenbauelemente)

Zu dieser Gruppe gehören dünnwandige Baustoffe, die häufig eine geringe Festigkeit aufweisen (z.B. Gipskartonplatten: "Rigips", "Knauf", "Gyproc", "Norgips"; Gipsfaserplatten: "Fermacell", "Rigicell"; Spanplatten, Hartfaserplatten, Sperrholz usw.).

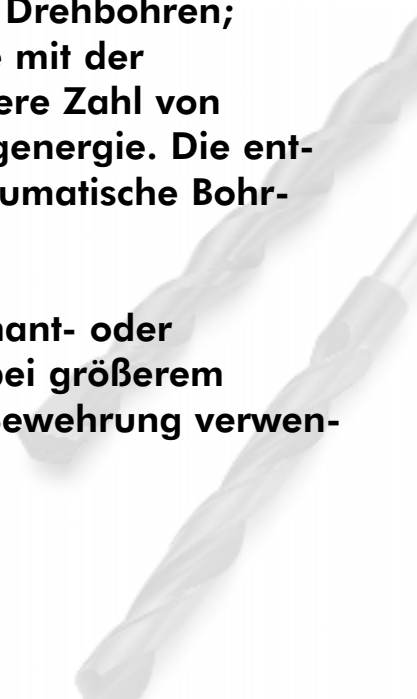
Hier sind Dübel zu wählen, die die Kräfte formschlüssig einleiten, d.h. meistens direkt an der Plattenrückseite im Hohlraum verankern. Die dafür geeigneten Dübel werden üblicherweise als Hohlraumdübel bezeichnet.



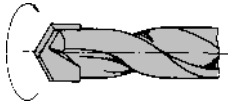
2. Richtig bohren!

Auch beim Bohren ist der Baustoff entscheidend: 4 Verfahren sind zu unterscheiden: Das Drehbohren; Drehen und große Zahl leichter Schläge mit der Schlagbohrmaschine; Drehen und kleinere Zahl von Schlägen, diese jedoch mit hoher Schlagenergie. Die entsprechende Maschine ist der elektropneumatische Bohrhämmer.

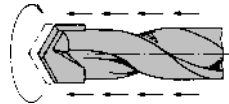
Ein weiteres Bohrverfahren ist das Diamant- oder Kernbohrverfahren, das hauptsächlich bei größerem Bohrlochdurchmesser oder bei starker Bewehrung verwendet wird.



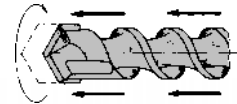
2.1 Bohrverfahren



Drehbohren



Schlagbohren



Hammerbohren

Der Baustoff bestimmt das Bohrverfahren. Grundsätzlich gilt: Vollbaustoffe mit dichtem Gefüge: Schlag- und Hammerbohren.

Lochsteine, Baustoffe mit geringer Festigkeit und Porenbeton nur im Drehgang bohren, damit das Bohrloch nicht zu groß wird und in Lochsteinen die Stege nicht ausbrechen.

Dazu noch ein Tip zum Bohren ohne Schlag: Hartmetallbohrer, die Sie ähnlich einem Stahlbohrer scharf anschleifen, bohren schneller.



Standard-Hartmetallbohrer



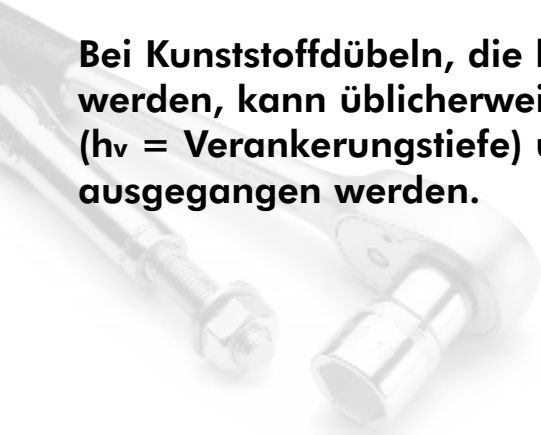
Scharf angeschliffener Hartmetallbohrer

3. Montage

3.1 Rand- und Achsabstand, Bauteildicke

Um ein Abplatzen des Baustoffs oder Rissebildung zu vermeiden, und um die erforderliche Last mit Dübeln übertragen zu können, müssen Rand- und Achsabstände sowie die erforderliche Bauteilbreite und -dicke nach Vorschrift eingehalten werden.

Bei Kunststoffdübeln, die hier nicht ausführlich behandelt werden, kann üblicherweise von einem Randabstand $2 \times h_v$ (h_v = Verankerungstiefe) und einem Achsabstand $4 \times h_v$ ausgegangen werden.

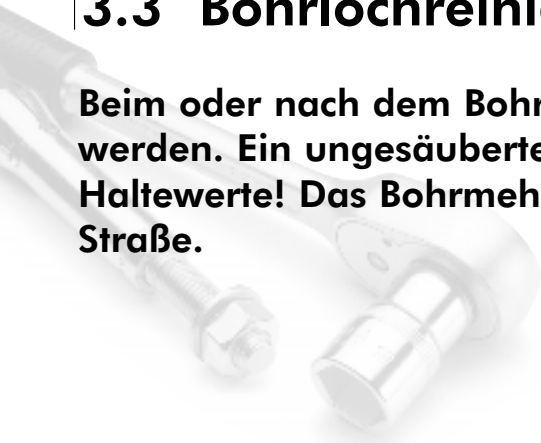


3.2 Bohrlochtiefe

Die Bohrlochtiefe muss bis auf wenige Ausnahmen größer sein als die Verankerungstiefe. So ist für die bei Kunststoffdübeln aus der Dübelspitze austretende Schraube genug Platz vorhanden und die Funktionssicherheit gewährleistet.

3.3 Bohrlochreinigung

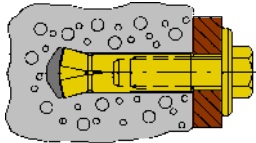
Beim oder nach dem Bohren muss das Bohrmehl entfernt werden. Ein ungesäubertes Bohrloch reduziert die Haltewerte! Das Bohrmehl wirkt wie Rollsplitt auf der Straße.



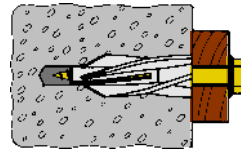
3.4 Montagearten

Vorsteckmontage:

Der Dübel schließt hier meist bündig mit der Baustoffoberfläche ab. Das Bohrloch im Verankerungsgrund ist größer als das Montageloch im anzuschließenden Bauteil.



fischer Zykon-Einschlaganker FZEA



fischer Gasbetondübel GB

Montageablauf:

Die Lochabstände des anzuschließenden Bauteils werden auf den Verankerungsgrund übertragen.

Bohrloch erstellen, Dübel setzen, Montagegegenstand anschrauben.

Bei Montagegegenständen mit 3 und mehr Dübeln kann es oft einfacher sein, Durchsteckdübel zu verwenden.

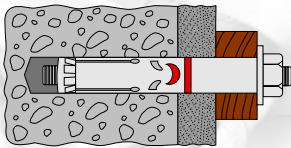
Durchsteckmontage:

Bei Serienmontagen und besonders bei mehr als 2 Dübeln pro Montagegegenstand wird meist mit der Durchsteckmontage gearbeitet.

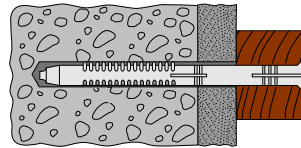
**Die Löcher im anzuschließenden Bauteil können als Bohr-
schablone benutzt werden, da der Bohrlochdurchmesser
im anzuschließenden Bauteil mindestens gleich groß wie
im Baustoff ist.**

**Neben einer Montageerleichterung wird eine gute Pass-
genauigkeit der Dübellöcher erreicht.**

**Der Dübel wird durch den Montagegegenstand ins
Bohrloch gesteckt und dann verspreizt.**



fischer Hochleistungsanker FH

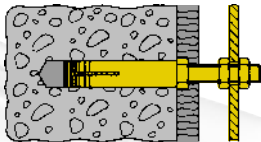


fischer Universal-Rahmendübel FUR

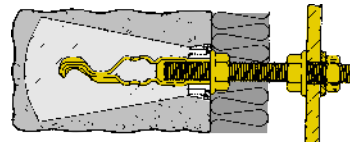
Abstandsmontage:

Das anzuschließende Bauteil soll hier in einem bestimmten Abstand zur Verankerungsoberfläche druck- und zugfest fixiert werden.

Dazu werden meist Metallanker mit metrischem Innengewinde zur Aufnahme von Schrauben oder Gewindestangen mit Kontermuttern oder Abstandsdübel verwendet.



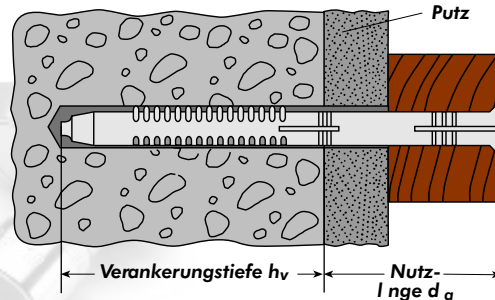
fischer Schwerlastdübel SLM



fischer Injections-Anker FIM

3.4.1 Nutzlänge

Die Nutzlänge (Klemmdicke) entspricht meist der Dicke des befestigten Montagegegenstandes. Bei Innengewindeankern kann dies durch die Wahl der Schraubenlänge variiert werden. Bei der Durchsteckmontage und bei Bolzenankern ist jedoch die maximale Nutzlänge durch den Dübel vorgegeben. Ist der Ankergrund mit Putz oder Isoliermaterial verkleidet, müssen Schrauben oder Dübel gewählt werden, deren Nutzlänge mindestens der Putzstärke und der Dicke des Montagegegenstandes entsprechen.



3.4.2 Verankerungstiefe

Die Verankerungstiefe h_v entspricht bei Kunststoff- und Stahldübeln der Distanz zwischen Oberkante des tragenden Bauteiles bis zur Unterkante des Spreizteiles.



4. Brandschutz

Zur fischer-Produktpalette gehört auch eine Reihe von Stahlankern mit geprüfter Feuerwiderstandsklasse. Diese Anker sind im Katalog mit dem oben abgebildeten Zeichen versehen. Sie werden zur Verankerung von Bauteilen verwendet, an die Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer gestellt werden. Das Brandverhalten wird durch eine hierfür anerkannten Prüfstelle untersucht. Die entsprechende Feuerwiderstandsklasse wird dann in einem Prüfzeugnis bestätigt. Detaillierte Informationen finden Sie in unserer Brandschutzbroschüre.

Ein Sonderfall ist der fischer Rahmendübel: Durch Versuche wurde nachgewiesen, daß das im Baustoff verankerte Spreizteil der Kunststoffhülse bei Fassadenbefestigung 90 Minuten gegen Feuer widerstandsfähig bleibt.



5. Korrosionsschutz

Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl werden zur Befestigung von Anbauteilen in geschlossenen Räumen, z.B. Wohnungen, Büroräumen, Schulen, Krankenhäusern, Verkaufsstätten - mit Ausnahme von Feuchträumen verwendet. Die gelbe Farbe der mit einer Schichtdicke von $5\mu\text{m}$ verzinkten Dübel, entsteht durch eine gelbe Chromatierung.

In Feuchträumen und im Freien, aber auch in Industrielatmosphäre und in Meeresnähe (jedoch nicht im Einflussbereich von Meerwasser), finden Dübel aus nichtrostendem Stahl A4 (1.4401 oder 1.4571) ihren Einsatzbereich, sofern nicht noch weitere Korrosionsbelastungen auftreten.

In chlorhaltiger Atmosphäre, z.B. über gechlortem Wasser in Schwimmhallen können sich auf den Oberflächen von

Bauteilen aus nichtrostendem Stahl Korrosionsbelastungen entwickeln, die zu Schäden durch Spannungsrißkorrosion führen. Dies ist überall dort der Fall, wo die Bauteile nicht direkt vom Wasser umspült werden.

Weitere Einsatzbereiche, bei denen kritisch geprüft werden muß, ob der Einsatz von nichtrostenden Stählen A4 einen ausreichenden dauerhaften Korrosionsschutz bietet, sind Straßentunnel, Kraftwerke und Kläranlagen.

Lassen Sie sich hier auch von den Anwendungstechnikern der fischerwerke objektbezogen über den richtigen Materialeinsatz beraten. Eine Vielzahl von Produkten aus unserem Hause sind schon heute in der Werkstoffqualität 1.4529 erhältlich, einem Sonderstahl der auch in hochkorrosiver Umgebung dauerhaft Sicherheit garantiert.

6. Belastung

6.1 Größe und Art der Belastung

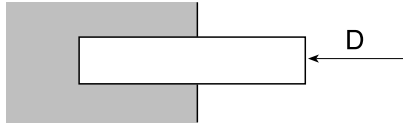
Ebenso wichtig wie die Abmessungen des Ankergrundes sind für die Dübelauswahl die Lasten bzw. Kräfte, die bei der Befestigung eines Gegenstandes auftreten. Diese Kräfte werden charakterisiert durch:

- Größe**
- Richtung**
- Angriffspunkt**

Die Kräfte werden in kN (Kilonewton – $1 \text{ kN} = 100 \text{ kp}$) angegeben, die Biegemomente in Nm (Newtonmeter – $1 \text{ Nm} = 0,1 \text{ kpm}$).



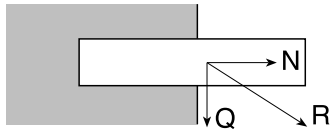
Zug



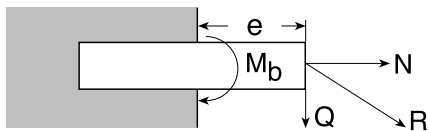
Druck



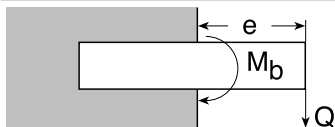
Querkraft



**Schrägzug
(Zentr. Zug + Querkraft)**



**Schrägzug im Abstand e
(Biegung + Zug + Querkraft)**



**Biegung + Querkraft
(Querkraft im Abstand e)**

6.2 Bruchkräfte – Sicherheitsbeiwerte – zulässige Lasten

In diesem Katalog sind verschiedene Lasten angegeben:

- a) Bruchkräfte (Mittelwert aus mindestens 5 Einzelversuchen im ungerissenen Baustoff). Versagenskriterien können sein: Bruch des Ankergrundes, Herausziehen oder Bruch des Dübels (siehe Punkt 8).**
- b) Charakteristische Bruchkräfte (5% Fraktile, d.h. in 95% aller Fälle werden diese Bruchkräfte erreicht oder überschritten).**
- c) Zulässige Lasten. Dies sind Gebrauchslasten, die bereits einen entsprechenden Sicherheitsbeiwert beinhalten. Diese Lasten sind in den Zulassungsbescheiden des Instituts für Bautechnik, Berlin, enthalten und gelten nur, wenn die Zulassungsbedingungen eingehalten werden.**
- d) Empfohlene Lasten oder maximale Gebrauchslasten.**

Zur Ermittlung der maximalen Gebrauchslast aus a) oder b) wird die Bruchkraft durch einen Sicherheitsbeiwert dividiert, z.B. für einen Stahldübel von 40 kN Bruchkraft:

$$\text{max. Gebrauchslast} = \frac{\text{Bruchkraft (F)}}{\text{Sicherheitsfaktor } (\gamma)}$$

$$F_{\text{Gebra.}} = \frac{40 \text{ kN}}{4} = 10 \text{ kN (1 kN = 100 kp)}$$

Als Sicherheitsfaktor empfehlen wir:

a) gegenüber Bruch-	Stahldübel	$\gamma \geq 4$
kraftmittelwert:	Kunststoffdübel	$\gamma \geq 7$
b) gegenüber	Stahldübel	$\gamma \geq 3$
5% Fraktile:	Kunststoffdübel	$\gamma \geq 5$

Dynamische Last

Die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungsbescheide des Deutschen Instituts für Bautechnik Berlin (DIBt) nennen als Voraussetzung für den Einsatz von Dübeln eine vorwiegend ruhende Beanspruchung.

In der Praxis treten jedoch eine Vielzahl von Einwirkungen auf, die dieser Forderung nicht entsprechen, z.B. schwellende und wechselnde Beanspruchungen bei Schwenkkränen, Kranschienen, Führungsschienen im Aufzugsbau und Werkzeugmaschinen.

Die Verankerung dieser dynamisch beanspruchten Bauteile muß daher mit speziell dafür geprüften Befestigungsmitteln erfolgen.

Der mit einer neuen Spreizhülse geometrie versehene fischer-Zykon-Anker FZA ist ein Stahldübel, der auch in Hinsicht auf den Widerstand gegen dynamische Beanspruchungen optimiert wurde.

Für die Verankerungstiefe 80 mm gibt es für den Bolzenanker und für den Durchsteckanker jetzt ein Gutachten, welches den erfolgreichen Widerstand bei einer charakteristischen Zugbeanspruchung von 5,9 kN bei 2 x 10⁶ Lastwechseln attestiert.

Bei Interesse erhalten Sie genauere Informationen von den technischen Beratern der fischerwerke.

Schocklast

Ein Sonderfall dynamischer Beanspruchung ist die Schocklast. fischerdübel mit Schockzulassung erkennen Sie an nachstehendem Zeichen:

**Schockzulassung vom Bundesamt
für Zivilschutz, Bonn**

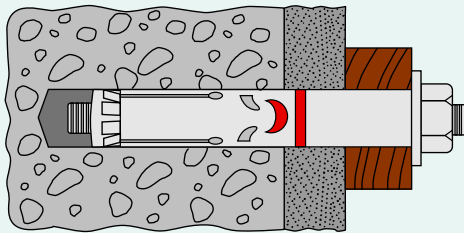
Detaillierte Informationen erhalten Sie von unseren technischen Beratern.

7. Ankereinteilung und Wirkungsweise von Dübeln

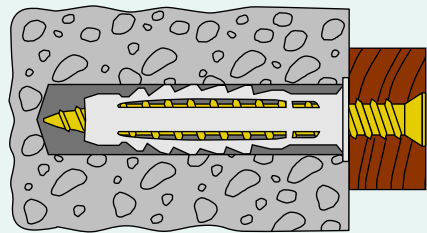
Um nun die beschriebenen Kräfte sicher in den Untergrund zu leiten, können verschiedene Tragmechanismen ausgenutzt werden:

Reibschluß

Das Spreizteil des Dübels wird an die Bohrlochwandung gepreßt und trägt durch Reibung die äußeren Zuglasten.



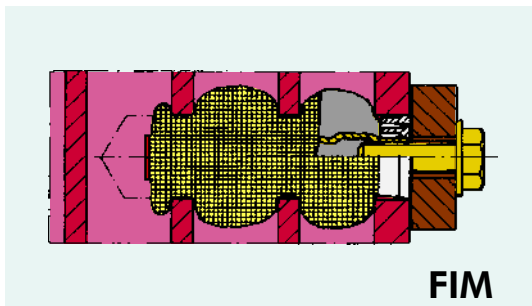
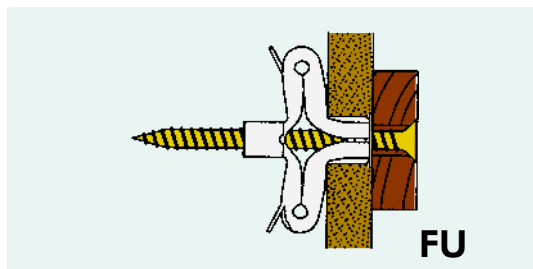
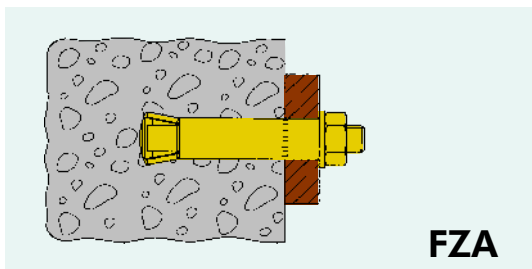
FH



SX

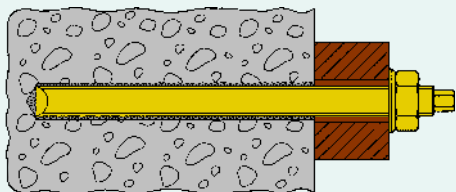
Formschluß

Dübelgeometrie paßt sich der Form des Untergrundes bzw. Bohrlochs an.

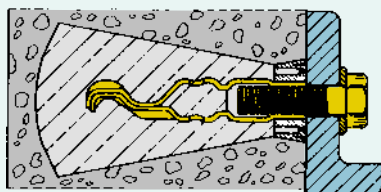


Stoffschluß

Mörtel oder Kunstharz verbindet sich mit Dübel- und Ankergrund.



R



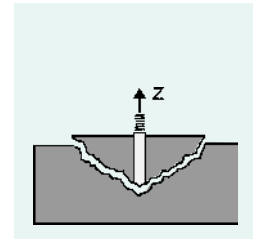
FIM

8. Versagensart

Überbeanspruchung von Ankerpunkten, falsche Montage und nicht ausreichend tragfähiger Untergrund können zum Versagen von Dübelssystemen führen.

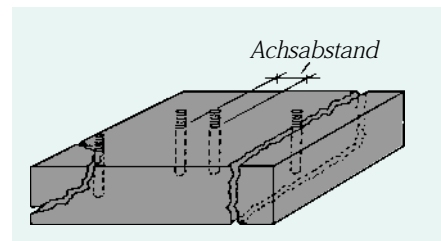
Bruch des Ankergrundes

- zu hohe Last „N“
- zu geringe Festigkeit des Ankergrundes
- zu geringe Setztiefe



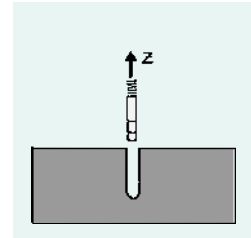
Spalten des Bauteils

- zu geringe Bauteilabmessungen
- Rand- und Achsabstände nicht eingehalten
- Spreizdruck zu hoch



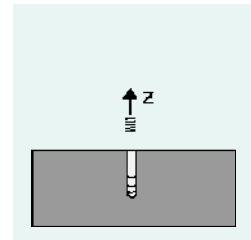
Herausziehen des Dübels

- Reib- oder Stoffschluß versagt durch zu hohe Last oder fehlerhafte Montage



Stahlbruch

- Dübel- bzw. Schraubenfestigkeit zu gering für angehängte Last



9. Risse

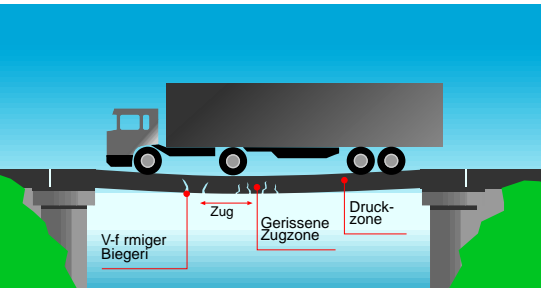
9.1 Entstehung von Rissen

Risse sind überall im Beton zu erwarten. Sie können durch Belastungen, teilweise aber auch durch Schwinden des Betons und durch äußere Einflüsse wie Erdbeben entstehen.

Alle Arten von Lasten (Eigengewichts-, Verkehrs-, Windlasten etc.), die auf Bauteile einwirken, haben Kräfte, Spannungen und Verformungen zur Folge.

In unserem Beispiel erzeugt die Durchbiegung in der oberen

Querschnittshälfte der Brücke Druckkraft (Stauchung, Druckzone), in der unteren Querschnittshälfte Zugkräfte (Dehnung, Zugzone).

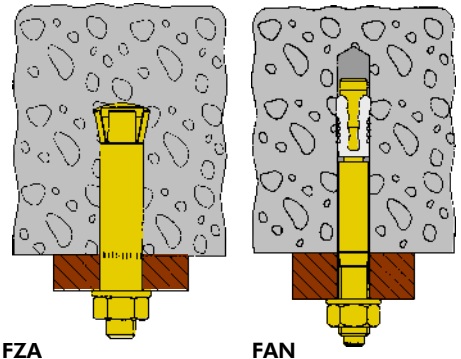


Da der Beton nicht in der Lage ist, Zugkräfte aufzunehmen, wird diese Aufgabe von Stahleinlagen (Bewehrung, Moniereisen) übernommen.

Die Bewehrungsstäbe dehnen sich unbeschadet. Da sich der Beton nicht in diesem Maße dehnen kann, reißt er und hat dann unzählige, mit dem bloßen Auge kaum sichtbare Risse (zulässige Breite bis zu 0,4 mm). Man spricht dann von der gerissenen Zugzone. Durch veränderte Belastungen oder Temperaturgefälle können auch an einem älteren Bauwerk neue Risse auftreten.

9.2 Ristaugliche Stahldübel

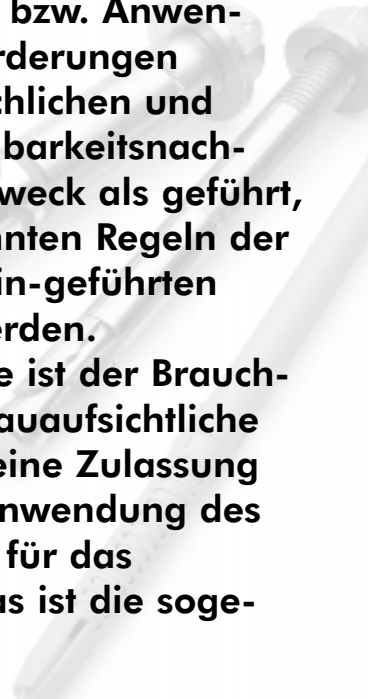
1. Dübel, die formschlüssig in ein hinterschnittenes Bohrloch eingesetzt werden, z.B. Zykon-Anker. Bei diesen Ankern verhindert das Übermaß des konischen Teiles das Herausziehen des Ankers selbst bei aufgehendem Riss. Dieser Anker ist auch optimal für Schockbelastung geeignet.
2. Dübel, die sich automatisch der Erweiterung des Bohrlochs anpassen, die durch den Riß entstehen kann. Der Konus wandert tiefer in das Spreizteil hinein und vergrößert dadurch den Spreizteildurchmesser (z.B. Ankerbolzen, oder zugzonentauglicher Verbundanker). Diese Dübel sind auch für die Aufnahme von Schocklasten geeignet.



10. Derzeitige Zulassungssituation für Stahldübel

Bauprodukte müssen für ihre Verwendung bzw. Anwendung im Sinne der bauaufsichtlichen Anforderungen brauchbar sein. Für die allgemein gebräuchlichen und bewährten Gegenstände gilt dieser Brauchbarkeitsnachweis für den vorgesehenen Verwendungszweck als geführt, wenn insbesondere die allgemein anerkannten Regeln der Technik, vornehmlich die bauaufsichtlich eingeführten technischen Baubestimmungen befolgt werden.

Für neue noch nicht geregelte Bauprodukte ist der Brauchbarkeitsnachweis durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung zu führen. Wird er nicht durch eine Zulassung geführt, so bedarf die Verwendung bzw. Anwendung des neuen Gegenstandes der Zustimmung der für das Bauvorhaben zuständigen Baubehörde. Das ist die sogenannte Zustimmung im Einzelfall.



Bei Befestigungsmitteln sind im Allgemeinen Versuche zum Nachweis der Eignung und Versuche zur Festlegung der Anwendungsbedingungen nach entsprechenden Rahmenprüfungen durchzuführen.

Die Verwendung zugelassener Dübel ist vorgeschrieben, wenn es sich um eine tragende Konstruktion handelt und bei deren Versagen „Gefahr für die öffentliche Sicherheit sowie Leib und Leben anderer“ besteht (Musterbauordnung §3 „Fassung“ Dezember 1997).

Beispiele für Anwendungsbereiche, für die bauaufsichtlich zugelassene Dübel zur Befestigung verwendet werden sollten, sind z.B. Fassadenunterkonstruktionen, abgehängte Decken, Geländer und tragende Stahlkonstruktionen.

Deutsche Zulassungen

Deutsche Zulassungen werden vom deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) erteilt für

- **Metalldübel,**
- **Verbundanker,**
- **Kunststoffdübel für die Befestigung von Fassadenbekleidungen und Vormauerschalen,**
- **Dübel, die ausschließlich für die Verankerung leichter Deckenbekleidungen und Unterdecken verwendet werden,**
- **Dübel für spezielle Baustoffe,**
- **Injektionsverankerungen für Loch- und Hohlbaustoffe.**



Bei Verankerungen im Beton ist fast ausschließlich davon auszugehen, dass Risse im Verankerungsbereich vorhanden sind, die die Tragfähigkeit der Dübel beeinflussen. Dübel mit den sogenannten CC-Zulassungen haben ihre Eignung in Rissen nachgewiesen, sodass diese Dübel ohne Einschränkung in der Zug- und Druckzone des Betons verwendet werden dürfen. Da der Nachweis des ungerissenen Betons wegen des möglichen Auftretens von Schwindrissen oder einer späteren Nutzungsänderung des Bauwerks sehr aufwendig wenn nicht gar unmöglich ist, empfiehlt es sich für den Planer, grundsätzlich risstaugliche Dübel einzusetzen. Dem Handwerker gibt der Einsatz risstauglicher Dübel die Sicherheit, grundsätzlich ein für die Verankerung in Beton geeignetes Dübelsystem gewählt zu haben.



Europäische Zulassungen

Ein Bauprodukt mit CE-Zeichen darf im EU-Wirtschaftsraum frei gehandelt werden. Eine der Voraussetzungen für die Verleihung des CE-Zeichens bei Dübeln ist die vorangegangene Erteilung einer europäisch technischen Zulassung (ETA).



Derzeit sind europäische technische Zulassungen (ETA) nur für Verankerungen von kraftkontrolliert und wegkontrolliert spreizenden Ankern sowie für Hinterschnittankern in Beton möglich.

Der Antragsteller kann für seine Dübeltypen, europäische Zulassungen aus einer von 12 Optionen wählen. Die Optionen 1–6 sind für den Einsatz im gerissenen Beton, die Optionen 7–12 nur für den Einsatz in ungerissenem Beton vorgesehen. Zulassungen der Option 1 sind die umfassendsten, die der Option 12 regeln nur einen oder einige wenige konkrete Anwendungsfälle.



Neben den europäischen Zulassungen bleiben vorhandene nationale Zulassungen für eine Übergangszeit weiterhin gültig.

Mit den CC-Zulassungen und europäischen Zulassungen ist in vielen Fällen eine wirtschaftlichere Dübeldimensionierung möglich.

Beide Zulassungsarten enthalten nur noch die charakteristischen Werte des jeweiligen Dübeltyps und ermöglichen dem Anwender, mit diesen, in die Bemessungsrichtlinien eingesetzten Dübelkennwerte, jede Verankerung zu bemessen.



Die Bemessung nach dem modernen Sicherheitskonzept mit Teilsicherheitsbeiwerten entsprechend den neuen Normen bzw. Eurocodes ermöglicht so die verschiedenen Einflüsse auf die Sicherheit genauer als beim bekannten c-Verfahren, das einen globalen Sicherheitsfaktor ansetzt, zu erfassen.