

**Verankerungen  
für vorgehängte,  
hinterlüftete  
Fassaden**

---

**Empfehlungen  
zur Auswahl  
und zum Einbau**

# Vorwort

Der Arbeitskreis „Dübel“ der Studiengemeinschaft für Fertigbau will mit dem vorliegenden Merkblatt den Planern und ausführenden Firmen von vorgehängten, hinterlüfteten Fassaden eine Arbeitshilfe für die Verwendung von verschiedensten Dübeln zur Verankerung geben. Ziel dabei ist es, über die Anwendungsmöglichkeiten und die Einbaubedingungen zu informieren, wobei für Fragen, die durch das Merkblatt nicht beantwortet werden, die Bearbeiter über die Studiengemeinschaft für Fertigbau gern zur Verfügung stehen.

Bisher sind im Arbeitskreis „Dübel“ eine Reihe von Merkblättern erarbeitet worden, die auf Seite 48 angeführt sind und über die Studiengemeinschaft bezogen werden können.

Wir beraten in diesem Merkblatt nach bestem Wissen und nach dem zum Zeitpunkt der Drucklegung neuesten Stand der Dübeltechnik. Da die Verwendung von Dübeln DIN-Vorschriften bzw. Zulassungsbescheiden unterliegt, und diese Änderungen unterworfen sind, sind die Angaben nicht rechtsverbindlich. Die Zulassungsbescheide der jeweiligen Dübelhersteller sind zu beachten! Es gelten die jeweils gültigen Zulassungsbescheide der jeweiligen Hersteller.

Die Studiengemeinschaft für Fertigbau dankt besonders den Herren

- Bisping, HILTI Entwicklungs-GmbH
- Burger, TOX-DÜBEL-WERK
- Kickstein, DEHA ANKERSYSTEME GMBH & CO. KG
- Reinwarth, BWM Dübel + Montagetechnik GmbH
- Tschositsch, fischerwerke

die das vorliegende Merkblatt des Arbeitskreises „Dübel“ erarbeitet haben.

Studiengemeinschaft für Fertigbau e. V.

Wiesbaden, Januar 1995

## Inhalt

	Seite
Vorwort	
1. Begriffe .....	3
2. Fassadenarten .....	4
3. Bauaufsichtliche Regelungen .....	7
4. Auswahl und Bemessung von Verankerungen und Dübeln .....	8
5. Fassadenbekleidungen und deren Verankerung .....	10
6. Übersichtstabellen von bauaufsichtlich zugelassenen Dübeln .....	15

# 1. Begriffe

Die nachfolgenden Begriffserläuterungen sind der DIN 18 516 Teil 1 „Außenwandbekleidungen, hinterlüftet – Anforderungen, Prüfgrundsätze“ sowie den Zulassungsbescheiden für die Dübel entnommen. Begriffe, die nicht in den vorgenannten Unterlagen enthalten sind, entsprechen dem derzeitigen Stand der Technik, der durch die gebräuchliche Verwendung in der Dübelindustrie gekennzeichnet ist.

## 1.1 Verankerung / Verbindungen / Befestigungen

**Verankerungen:**

Verankerungen sind Teile, die die Unterkonstruktion in der Wand mechanisch verankern.

## 1.2 Dübelart, Dübelkennwerte und Bezeichnungen

**Spreizdübel:**

Spreizung der Dübel durch Konen oder Schrauben, bis die aus dem Spreizdruck auf den Dübelmantel erzeugte resultierende Reibkraft zwischen Dübel und Bohrlochwand mindestens gleich einer äußeren Zuglast ist.

**Hinterschnittdübel / Formschlußdübel:**

Beim Formschluß stützt sich die äußere Zuglast durch die Konstruktion des Dübels direkt auf dem Untergrund ab.

**Verbunddübel:**

Bei der Verbundverankerung wird die Haltekraft durch den Haftverbund eines Verbundmörtels zwischen der Bohrlochwandung und einer Ankerstange erreicht.

**Verbindungen:**

Verbindungen sind Teile, die die Bekleidung oder Unterkonstruktion untereinander mechanisch verbinden.

**Befestigungen:**

Befestigungen sind Teile, die die Bekleidung an der Unterkonstruktion mechanisch befestigen.

## 1.3 Montageart

**Vorsteckmontage:**

Der Dübel kann nicht durch das zu verankernde Bauteil durchgesteckt werden und muß vor dem Anbringen des Bauteils gebohrt und gesetzt werden.

**Durchsteckmontage:**

Bohrung und Montage des Dübels kann durch das zu verankernde Bauteil erfolgen.

**Abstandsmontage:**

Das zu verankernde Bauteil wird auf Abstand zum Wandgrund montiert.

**Injektionssysteme:**

Bei Injektionsankern wird ein indirekter Formschluß durch Einbringen eines zusätzlichen Mörtels in das Bohrloch erreicht.

**Kappa-Verfahren:**

Berechnungsverfahren zur Bestimmung der zulässigen Kräfte der Dübel bei Unterschreitung der kritischen Randabstände und Achsabstände.

**Randabstand:**

Abstand zwischen Dübelachse und Bauteilrand.

**Achsabstand:**

Abstand zwischen Dübeln (von Dübelachse zu Dübelachse).

**Kritischer Randabstand:**

Der kleinste Abstand zum Rand eines Bauteiles, bei dem der Dübel noch die maximal mögliche Last übertragen kann.

**Kritischer Achsabstand:**

Der kleinste Abstand zwischen Dübeln, bei dem noch die maximal mögliche Last pro Dübel übertragen werden kann.

**Biegemoment:**

Querzugkraft x Hebelarm

**Hebelarm zur Bestimmung des Biegemomentes:**

Abstand vom Rand des tragenden Wandgrundes bis zum rechnerischen Lastangriffspunkt der Querzugkraft + Schraubendurchmesser. Zwischenschichten wie Putz o. ä. gelten als nicht tragend!

## 1.4 Unterkonstruktionen

### 1.4.1 Holzunterkonstruktionen:

**Grundlattung (Konterlattung):**

Am Wandgrund verankerte Lattung.

**Lüftungslattung:**

Zwischen Grundlattung und Traglattung montierte Lattung.

**Traglattung:**

An der Grundlattung bzw. an der Lüftungslattung montierte Lattung.

**Schalungen:**

Vollflächige Verlegung von Latten oder Holzwerkstoffplatten.

### 1.4.2 Metall-Unterkonstruktionen:

**Tragprofil:**

Mit Fest- und Gleitpunkten befestigte Metall-Schiene zur Aufnahme von Bekleidungsplatten oder Querprofilen.

**Festpunkte:**

Verankerungspunkte, die Wind- und Gewichtskräfte übertragen (in der Regel ein Festpunkt pro Tragprofil).

**Gleitpunkte:**

Verankerungspunkte, die nur Windkräfte übertragen. Temperaturbedingte Längenänderungen der Tragprofile müssen nach DIN 18 516 zwangungsfrei möglich sein.

## 2. Fassadenarten

### 2.1 Bekleidung und Befestigung

Bekleidung:	Befestigung:
<b>Beton</b>	Fassadenanker (Bild 1)
<b>Mauerwerk</b>	Abfangungen, Luftschichtanker (Bild 2)
<b>Naturstein/Werkstein</b>	Edelstahldorne in Trage- und Halteankern (Bild 3). Rückseitige Befestigung mit Dübeln (Bild 4 a)
<b>Glas</b>	Klemmprofile, Klemmplatten, Klammern, Schrauben
<b>Keramik</b>	Rückseitige Befestigung mit Dübeln bzw. Bolzen (Bild 4 a). Sichtbare Befestigung mit Edelstahl (Bild 4 b)
<b>Bleche</b>	
a) ebene Tafeln:	Niete (Bild 5 a + b), Schrauben
b) Profil-Tafeln, Paneele:	Niete, Schrauben
c) Kassetten:	Einhangbolzen, Clipse, Niete
<b>Faserzement, Schichtpreßstoffplatten, Sandwichplatten und weitere</b>	
Großformat <sup>1)</sup> :	Niete (Bild 5 a + b), Schrauben, rückseitige Dübel, Klemmen, Einhangbolzen
Kleinformat <sup>2)</sup> :	Haken, Nägel
<b>Sandwichplatten</b>	Niete, Klemmen, Einhangbolzen, rückseitige Dübel
<b>Ziegel</b>	Einhängesysteme
<b>Schiefer</b>	Haken, Nägel

<sup>1)</sup> Großformatige Platten sind Platten mit einer Größe von  $> 0,4 \text{ m}^2$  oder einem Gewicht von  $> 5 \text{ kg}$ .

<sup>2)</sup> Kleinformatige Platten sind Platten mit einer Größe von  $\leq 0,4 \text{ m}^2$  und einem Gewicht von  $\leq 5 \text{ kg}$ .

### 2.2 Unterkonstruktion

- 2.2.1 **Holz-Unterkonstruktion** (Bild 6 a + b)
- ◆ direkte Montage (Bild 6 a)
  - ◆ Abstandsmontage (U-Halter) (Bild 6 b)
- 2.2.2 **Metall-Unterkonstruktion** (Bilder 4 a – 5 b)  
(Alu, Edelstahl, korrosionsgeschützter Stahl)
- ◆ Vertikale Unterkonstruktion
  - ◆ Horizontale Unterkonstruktion
  - ◆ Vertikale und horizontale Unterkonstruktion

### 2.3 Dämmung

- Kleben
- Dämmstoffhalter
- Dämmstoffklammern

### 2.4 Ankergrund

- Beton
- Mauerwerk
- Porenbeton
- Metallunterkonstruktion

### 2.5 Verankerungen

Verankerungsmittel	Verankerungsgrund
Kunststoffdübel	Beton, Mauerwerk, Porenbeton
Verbunddübel	Beton
Metallspreizdübel	Beton
Hinterschnittdübel	Beton
Ankerschienen	Beton
Injektionsdübel	Mauerwerk, Porenbeton
Niete, Schrauben, Setzbolzen	Metallkonstruktionen

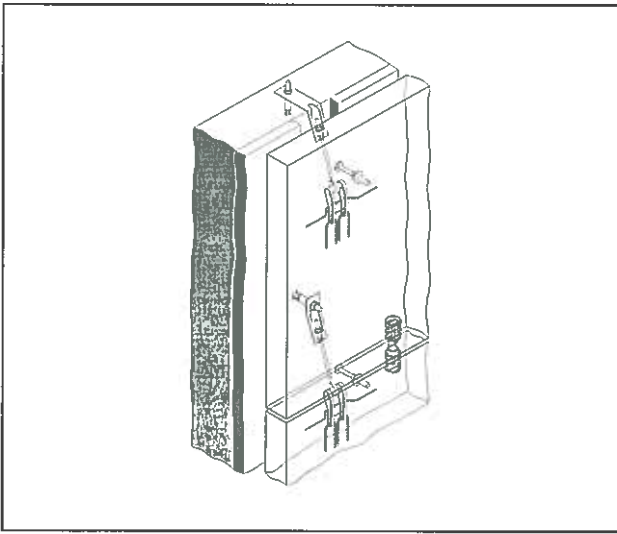


Bild 1: Fassadenanker mit Dübelbefestigung (Attika- und Normalfall)

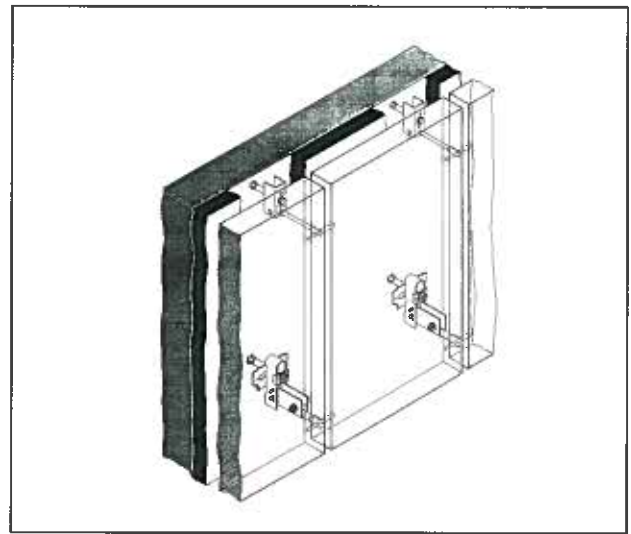


Bild 3.2: Verankerung von Natursteinplatten mit Dübelbefestigung für große Wandabstände (Trag- und Halteanker)

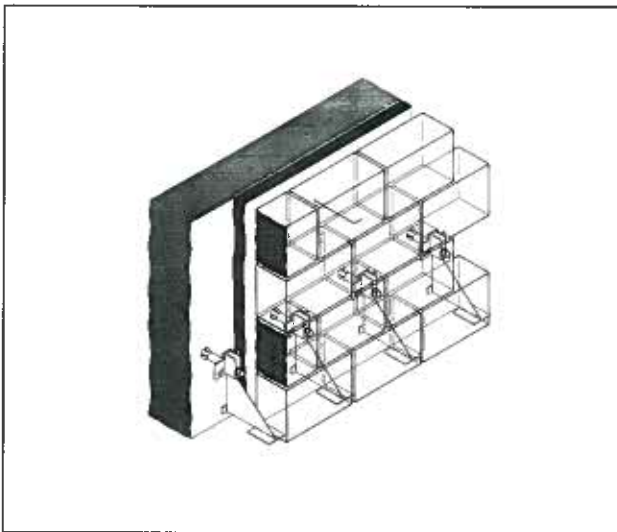


Bild 2: Verankerung von Verblendmauerwerk mit Edelstahlkonsolen und Dübelbefestigung

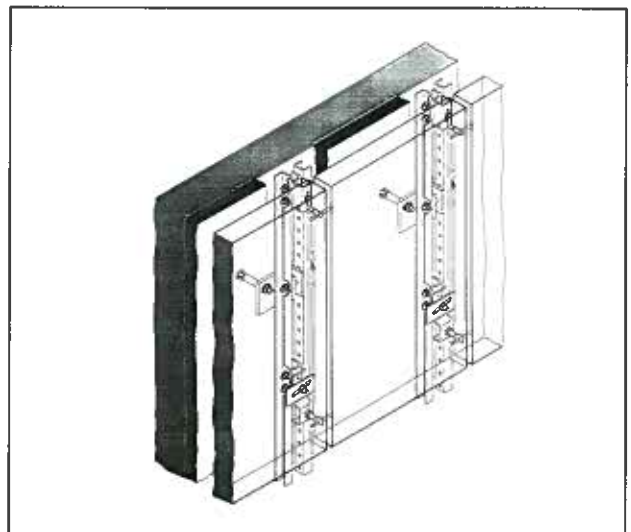


Bild 3.3: Verankerung von Natursteinplatten mit Dübelbefestigung für große Wandabstände (Trag- und Halteanker für Schienenmontage)

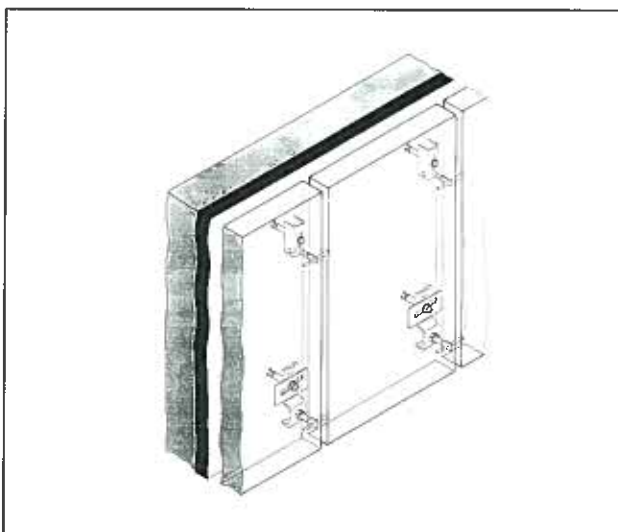


Bild 3.1: Verankerung von Natursteinplatten mit Dübelbefestigung für kleine Wandabstände (Trag- und Halteanker)

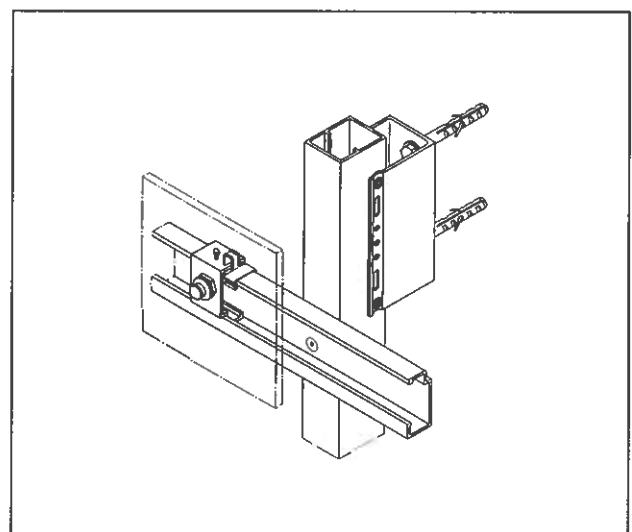


Bild 4a: Nicht sichtbare Befestigung mit Dübeln

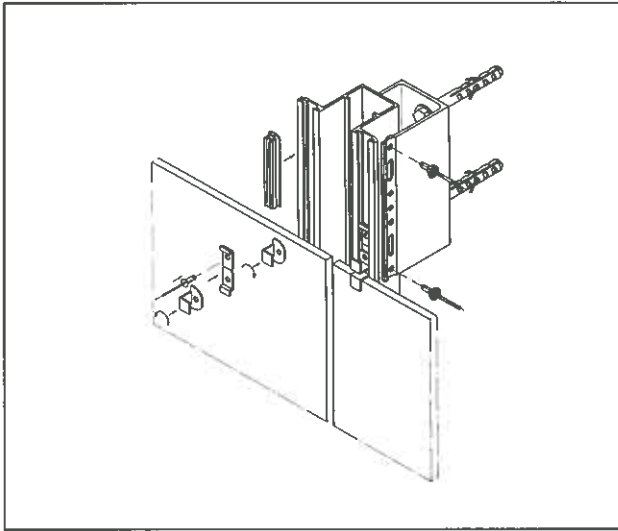


Bild 4 b: Sichtbare Befestigung mit Klammern

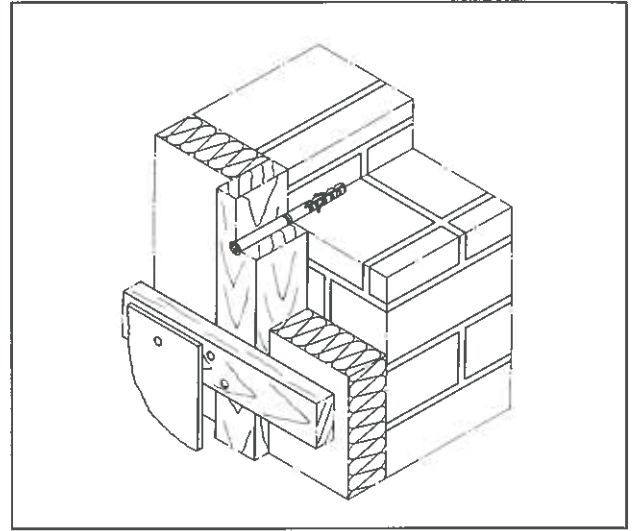


Bild 6a: Direkte Verdübelung der Grundlatte

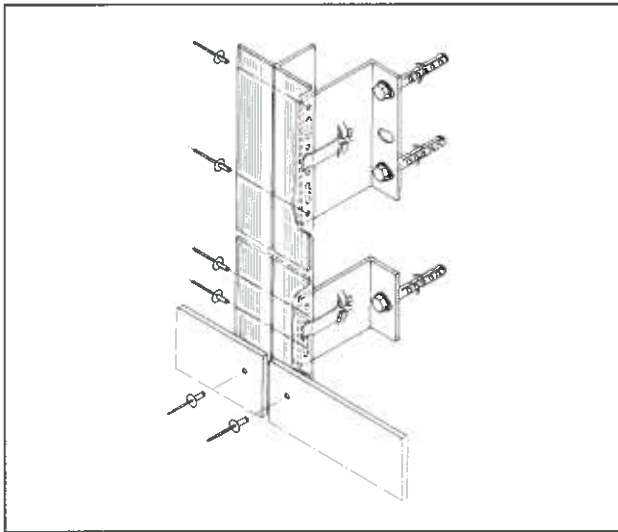


Bild 5a: Verankerung über Wandwinkel

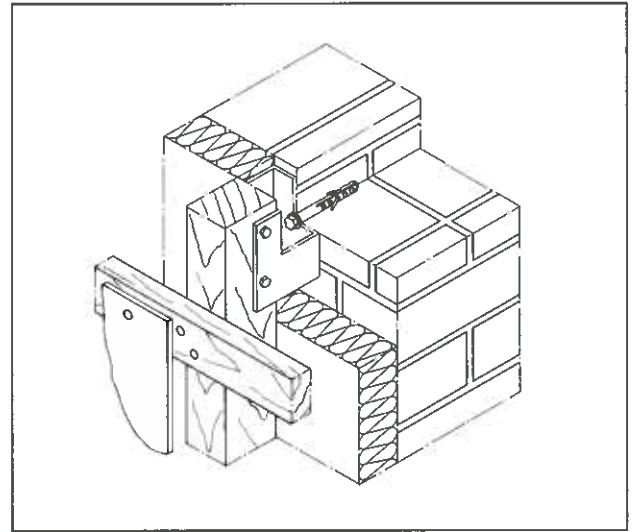


Bild 6b: Verdübelung der Grundlatte über U-Abstandshalter

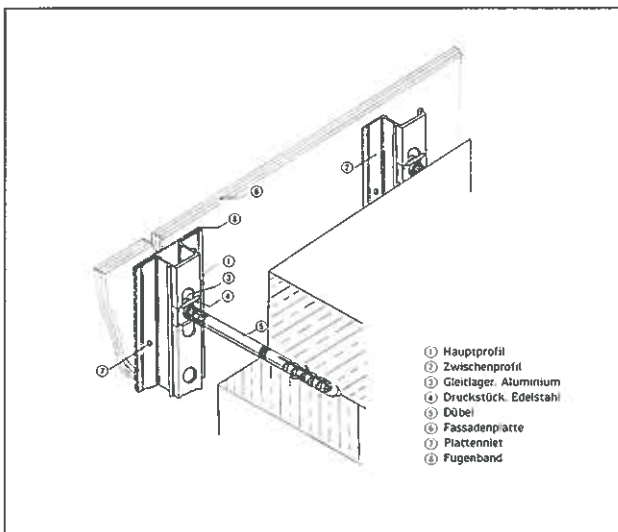


Bild 5b: Verankerung der Tragprofile mit Abstandsdübeln

### 3. Bauaufsichtliche Regelung

#### 3.1 Allgemeines

Die Standsicherheit von Fassadenbekleidungen hängt im wesentlichen mit davon ab, wie sicher die statischen Dauerlasten, hervorgerufen durch das Gewicht der Fassadenbekleidungen einschließlich Unterkonstruktion sowie die durch Wind hervorgerufenen Wechsellasten, in die tragende Außenwand eingeleitet werden können. Zusätzlich sind auftretende Zwängungen, die durch Temperatur und durch Schwinden entstehen können, bei der Ermittlung der Standsicherheit mit zu berücksichtigen.

Für die Übertragung dieser Lasten in die tragende Außenwand bestehender Gebäude ist, da hierfür Normen und Richtlinien bestehen für die Anwendung von Dübeln, daß ein bauaufsichtlicher Zulassungsbescheid erfolgt. Diese Zulassungsbescheide enthalten zulässige Anwendungsbedingungen, die es gilt, sowohl bei der Planung wie auch bei der Ausführung einzuhalten bzw. muß bei Abweichungen die auf Bild 7 dargestellte Vorgehensweise eingehalten werden.

#### 3.2 Für die Planung

Zulassungsbescheide für die verschiedenen Ankergrundarten sind derzeit für die einzelnen Dübelarten gemäß Bild 8 vorhanden.

Läßt sich der Ankergrund sowohl in seiner Art wie auch in seiner Festigkeit nicht eindeutig zuordnen (z. B. Altbau), so kann die Anwendungsmöglichkeit sowie die zulässige Tragfähigkeit für einige Dübelarten durch Versuche am Objekt ermittelt werden.

Die Zulassungsbescheide für Kunststoffdübel beziehen sich mit Ausnahme der Dübel ausschließlich auf den Anwendungsbereich der Verankerung von Fassadenbekleidungen sowie vergleichbaren statischen Systemen. Dagegen sind die Zulassungsbescheide für Metalldübel und Verbundanker in ihrem Anwendungsbereich zur Verankerung unter vorwiegend ruhender Belastung ausgestellt, worunter auch die Verankerung von Fassadenbekleidungen zu verstehen ist. Diese Zulassungsbescheide beinhalten auch eine Angabe über eine veränderliche Biegebeanspruchung, wie sie bei Fassadenbekleidungen infolge Temperaturwechseln auftreten können.

Bezüglich der verwendeten Werkstoffe bei Metalldübeln und Verbundankern sowie den Befestigungsschrauben für Kunststoffdübel enthalten die Zulassungsbescheide Angaben für den Anwendungsbereich Fassadenbefestigung. So ist für Metalldübel und Verbundanker fast ausschließlich die Verwendung nichtrostender Stähle vorgeschrieben.

Für Kunststoffdübel genügen, wenn nur der Schraubenkopf atmosphärischer Beanspruchung ausgesetzt ist, Schrauben aus Stahl galvanisch verzinkt mit geeigneter Schutzmaßnahme gegen Eindringen von Feuchtigkeit in die Dübelhülse. Wird jedoch die Schraube nicht vollständig von der Dübelhülse geschützt (z. B. bei der Verwendung einer Stockschraube), so sind auch hier Schrauben aus nichtrostendem Stahl zu verwenden. Die gleiche Anforderung an die Werkstoffart der Befestigungsschraube besteht auch für Injektionsanker.

Zulassungsbescheide für Metalldübel und Verbundanker regeln als Anwendungsbereich die Verankerung in Normalbeton. Dabei wird zwischen Zulassungsbescheiden, die den nachweislich ungerissenen sowie den gerissenen

Beton zum Inhalt haben, unterschieden. Da die Nachweisführung für den ungerissenen Beton recht schwierig, wenn nicht gar unmöglich ist, empfiehlt es sich, vorzugsweise Dübel, die für den gerissenen Beton zugelassen sind, zu verwenden.

#### 3.3 Für die Ausführung

Vor dem Einbau der Dübel in das Bohrloch ist das Bohrmehl aus dem Bohrloch zu entfernen. Im Bohrloch verbleibendes Bohrmehl vermindert die Reibung zwischen Dübelhülse und Bohrlochwandung bzw. bei Verbundankern den Verbund mit dem Ankergrund und beeinflusst somit die Tragfähigkeit der Dübel.

In Abhängigkeit des Funktionsprinzips ist die sachgemäße Montage bei Metalldübeln durch ein vorgeschriebenes Drehmoment, welches mit einem Drehmomentenschlüssel aufgebracht werden muß, oder wie bei Verbund- und Injektionsankern durch eine stichprobenhafte Probelastung an gesetzten Dübeln nachzuweisen. Für einzelne Hinterschnittdübel sowie für Kunststoffdübel genügt eine optische Sichtkontrolle zum Nachweis der ordnungsgemäßen Verankerung und somit der Belastbarkeit.

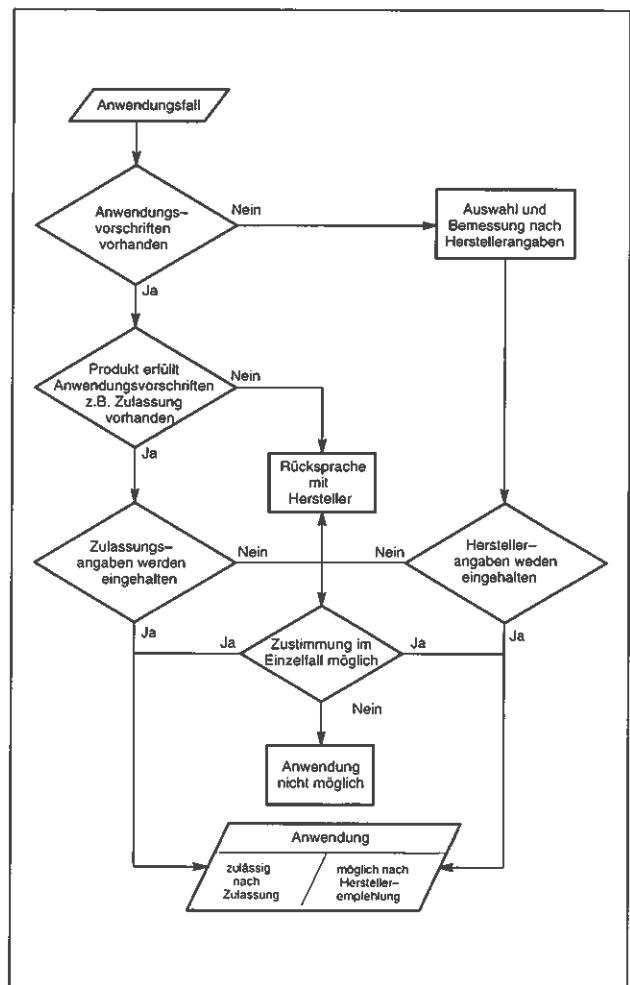


Bild 7: Ablaufdiagramm für Dübelanwendung in der Bundesrepublik Deutschland

Ankergrund Dübelart	Normal- beton	Mauerwerk aus							
		Mauerziegel		Kalksandstein		Gasbeton (Poren- beton)	Leichtbeton		Beton
		Vollziegel	Lochziegel	Vollstein	Lochstein		Vollstein	Hohlblock- stein	Hohlblock- stein
Metalldübel	•								
Verbundanker mit Mörtelpatrone	•								
mit eingepreßter Mörtelmasse	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Kunststoffdübel	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Bild 8: Zuordnung von Dübelart zum Ankergrund

## 4. Auswahl und Bemessung von Verankerungen mit Dübeln

### 4.1 Allgemeines

Dübelverankerungen sind ingenieurmäßig zu planen und zu bemessen. Eine Hilfe dazu bietet Bild 9. Die Vorschriften in den jeweiligen Zulassungen sind zu beachten (vollständige Regelungen zur Verwendung und Berechnung sind immer der Zulassung zu entnehmen).

Beanspruchungsarten (Bild 10):

Zug  
Druck  
Querzug  
Schrägzug (Zug + Querzug)  
Schrägzug (im Abstand e)

Montagearten (Bild 11):

Vorsteckmontage  
Durchsteckmontage  
Abstandsmontage

### 4.2 Verankerungsgrund Beton

Als Verankerungsmittel sind möglich:

Kunststoffdübel, Verbunddübel, Metallspreizdübel und Hinterschnittdübel

Kunststoffdübel:

Bei Verwendung von Kunststoffdübeln sind abhängig vom jeweiligen Verankerungsgrund zul. Lasten bis zu 1,2 kN möglich.

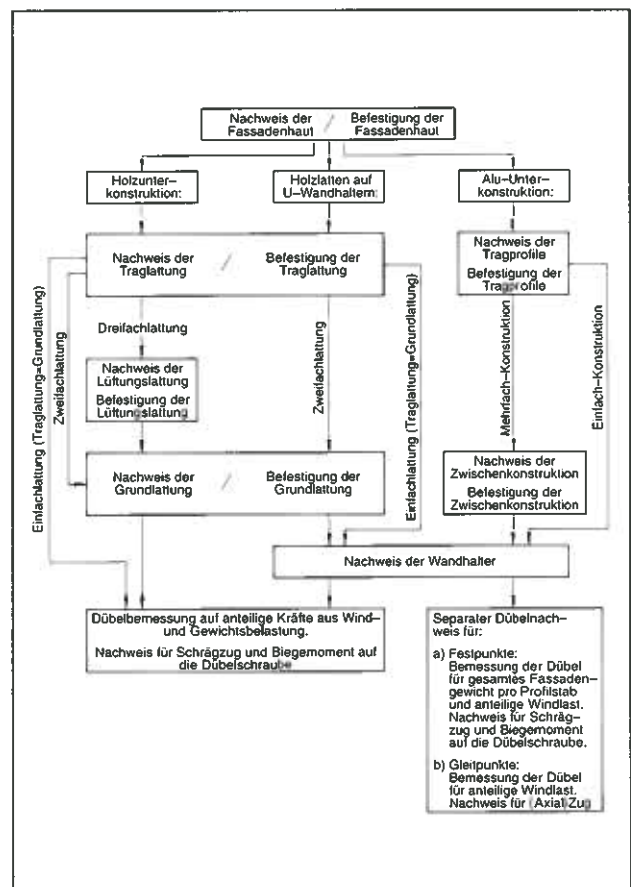


Bild 9: Nachweise bei vorgehängten, hinterlüfteten Fassaden mit Unterkonstruktion aus Holz bzw. Alu

Kunststoffdübel werden für Vorsteck-/Durchsteck- und Abstandsmontage verwendet.

Zu beachten ist, daß bei Kunststoffdübeln ständig wirkende Lasten nur als Schrägzug zulässig sind, wenn die Lastresultierende zur Dübelachse einen Winkel von  $\geq 10^\circ$  bildet. Ständige Lasten als Axialzug sind unzulässig!

Der Winkel  $\alpha$  zwischen der Lastresultierenden und der Dübelachse kann wie folgt ermittelt werden:

$$\begin{aligned}\alpha &= \arcsin (Q/R) \\ &= \arccos (Z/R) \\ &= \arctan (Q/Z)\end{aligned}$$

mit

Q = vorhandene Querkraft  
Z = vorhandene (Axial-) Zugkraft  
R = resultierende Kraft (Schrägzug)  
 $= \sqrt{Z^2 + Q^2}$

Die Bedingung  $\alpha \leq 10^\circ$  ist erfüllt, wenn  $Q/Z \leq 0,177$ .

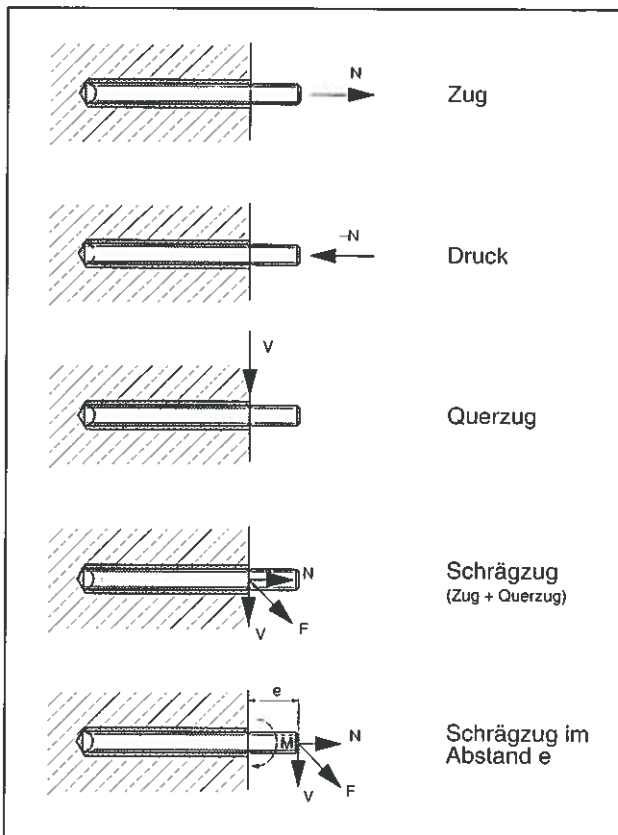


Bild 10: Mögliche Beanspruchungsarten für Dübel

Beispiel: vorh. Z = 0,4 kN; vorh. Q = 0,08 kN  
 $\rightarrow Q/Z = 0,08 / 0,4 = 0,200 > 0,177$   
 $\alpha = \arctan (0,08 / 0,4) = 11,3^\circ > 10^\circ$

Über das Verschiebungsverhalten unter Kurzzeitbelastung in Höhe der zulässigen Last geben die jeweiligen Zulassungen Auskunft.

Bei Querkraft bzw. Schrägzug mit Biegung sind je nach Dübel-Typ und zugehöriger Schraube sowie dem Schraubenwerkstoff Biegemomente bis zu 16 Nm zulässig.

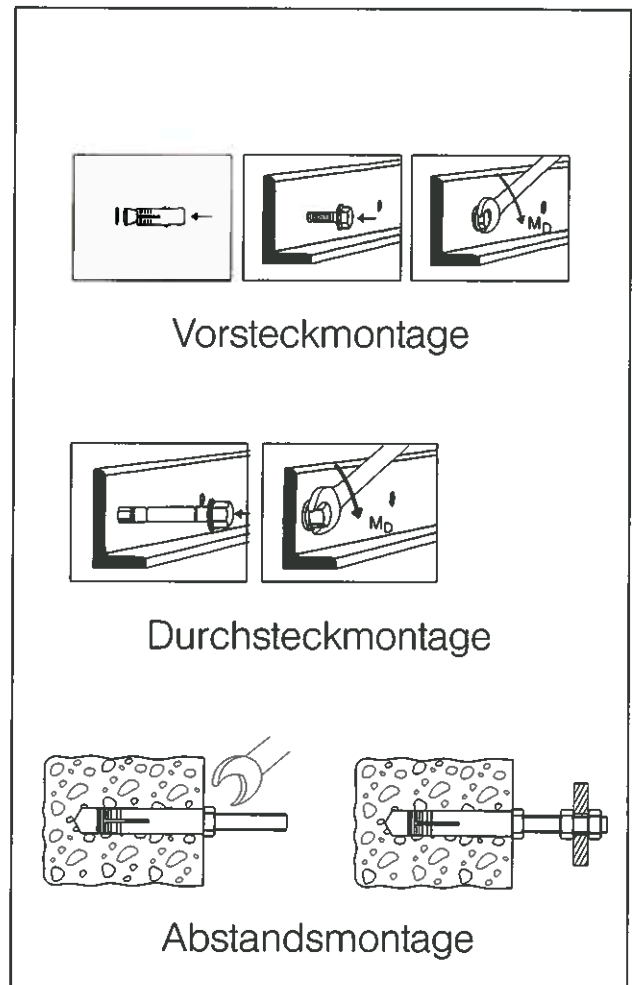


Bild 11: Mögliche Montagearten bei Dübeln

Dabei ist die rechnerische Einspannstelle um das Maß des Nenndurchmessers der Dübelschraube hinter der Oberfläche des Verankerungsgrundes anzusetzen.

Ein Nachweis für Biegung kann entfallen, wenn das zu befestigende Bauteil ohne Zwischenlage am Wandgrund befestigt wird (zul. Lochspiel nach jew. Zulassung).

Zu beachten: Ist der Wandgrund verputzt oder mit anderen nichttragenden Schichten versehen, wird ein Nachweis auf Biegung erforderlich.

Bei veränderlicher Biegebeanspruchung sind die zulässigen Spannungsauslässe in den jeweiligen Zulassungen angegeben.

Kritische Achs- und Randabstände sind in den Zulassungen angegeben und dürfen nicht unterschritten werden.

Verbunddübel, Metallspreizdübel, Hinterschnittdübel

Diese Dübelarten kommen bei hoher Beanspruchung zum Einsatz und dürfen für alle Lastarten eingesetzt werden. Es werden Systeme für alle Montagearten angeboten.

Bei der Dübelauswahl ist zu unterscheiden in Typen, die in der Zugzone zugelassen sind und damit auch in Druckzonen verwendet werden dürfen und Typen, die ausschließlich in der nachgewiesenen Druckzone verankert werden dürfen.

In den einzelnen Zulassungen ist angegeben, ob und wie weit kritische Achs- und Randabstände unterschritten werden dürfen. Eine Bemessung erfolgt nach dem Kappa-Verfahren.

Bei Biegebeanspruchung der Dübel reduziert sich die zulässige Zugbeanspruchung.

Bei veränderlicher Biegebeanspruchung sind die zulässigen Spannungsausschläge in den jeweiligen Zulassungen angegeben.

### 4.3 Verankerungsgrund Mauerwerk

#### 4.3.1 Kunststoffdübel

Bei Verwendung im Vollmauerwerk sind Lasten von max. 0,6 kN zulässig.

Bei Verwendung im Hohlmauerwerk (Lochsteine, Hochlochziegel etc.) sind Lasten von max. 0,6 kN zulässig.

Das in Abschnitt 4.2 Gesagte gilt hier analog.

#### 4.3.2 Injektionssysteme

Mit diesen Systemen können in Hohlmauerwerk (Lochsteine, Hochlochziegel etc.) höhere Lasten als mit Kunststoffdübeln übertragen werden. Abhängig von Dübeltyp, Dübelgröße und Wandgrund kann ein zulässiger Lastbereich bis 2,6 kN abgedeckt werden.

Zu beachten ist hier die Temperaturabhängigkeit bei der Montage (Aushärtezeit des jeweiligen Mörtels und Mindesttemperatur für die Montage). Bei Biegebeanspruchung der Dübel reduziert sich die zulässige Zugbeanspruchung.

Bei veränderlicher Biegebeanspruchung sind die zulässigen Spannungsausschläge in den jeweiligen Zulassungen angegeben.

### 4.4 Verankerungsgrund Porenbeton

Porenbeton gibt es als Mauerwerk und als großflächige, teilweise bewehrte Platten.

#### 4.4.1 Kunststoffdübel

In diesem Verankerungsgrund sind Lasten bis zu 1,5 kN zulässig

#### 4.4.2 Injektionssysteme

Hier gilt das gleiche wie unter Pkt. 4.3.2.

Die maximal zulässigen Lasten betragen jedoch bis zu 1,6 kN.

## 5. Hinweise und Empfehlungen für die Ausführung

### 5.1 Geltungsbereich

Für die Befestigung von Fassadenbekleidungen sollen nur Dübel eingesetzt werden, welche vom Hersteller dafür als geeignet empfohlen sind.

In der Regel sind dies Dübel, die bauaufsichtlich zugelassen sind.

Sämtliche Dübelverankerungen sind ingenieurmäßig zu planen und zu bemessen.

In diesem Zusammenhang wird auf das Merkblatt „Die Verwendung von Dübeln und ihre Genehmigung“ hingewiesen.

#### 5.1.1 Dübeltypen

Die Bestimmung des erforderlichen Dübeltyps erfolgt unter Berücksichtigung des vorhandenen Verankerungsgrundes und des Fassadenaufbaus.

Nachfolgend sind die Dübeltypen aufgelistet, die für die Befestigung von Unterkonstruktionen für Fassadenbekleidungen geeignet sind:

- Kunststoff-Spreizdübel mit Schaft und Systemschraube

werden in fast allen vorkommenden Untergründen überwiegend im leichten Lastbereich eingesetzt.

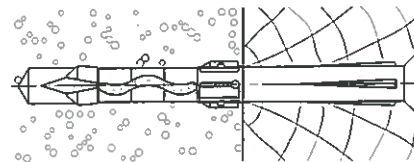


Bild 12 a: Rahmendübel für Volluntergrund

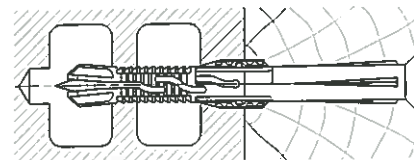


Bild 12 b: Rahmendübel für Hohluntergrund

- Kunststoffdübel

speziell für Porenbeton im leichten und mittleren Lastbereich

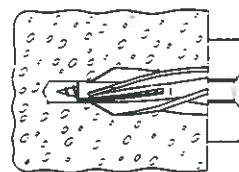


Bild 13 a: Dübel mit Systemschraube (A4) für Vorsteckmontage

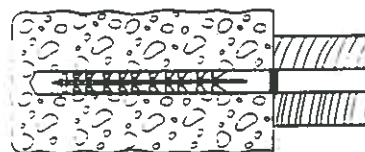


Bild 13 b: Rahmendübel mit Systemschraube (galvanisch verzinkt mit zusätzlichen Schutzmaßnahmen am Kopf oder A4) für Durchsteckmontage

- Spreizdübel aus Metall

werden überwiegend in Beton und Stahlbeton im mittleren bzw. schweren Lastbereich eingesetzt und müssen aus Edelstahl (A4) hergestellt sein.

Kraftkontrollierte Spreizung

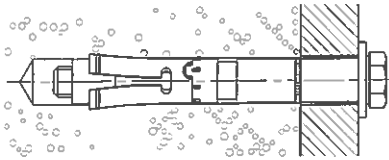


Bild 14 a: Hülsendübel

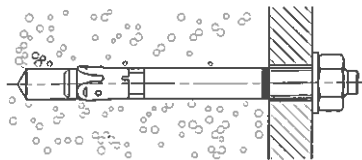


Bild 14 b: Bolzendübel

Wegkontrollierte Spreizung

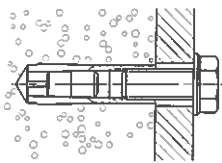


Bild 15: Schlagdübel

Formschüssige Spreizung

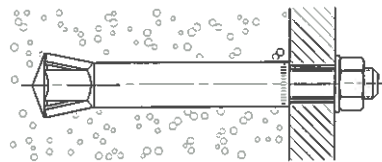


Bild 16 a: Hinterschnittdübel für gebohrte Hinterschneidung

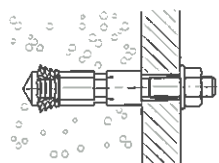


Bild 16 b: Hinterschnittdübel mit geschlagener Hinterschneidung

- Verbunddübel

werden überwiegend in Stahlbeton im mittleren bzw. schweren Lastbereich eingesetzt. Ankerstange mit Mutter bzw. Innengewindehülse mit Schraube sowie die U-Scheibe müssen aus Edelstahl (A4) hergestellt sein.

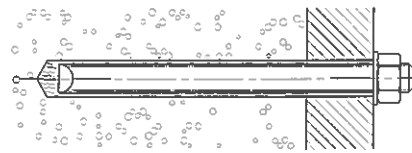


Bild 17: Verbunddübel

- Injektionssysteme

werden in allen vorkommenden Untergründen im leichten bzw. mittleren Lastbereich eingesetzt. Auch hier müssen die Metallanschlüsselemente aus Edelstahl (A4) hergestellt sein.

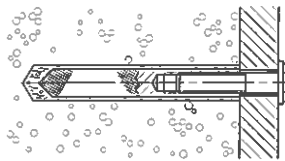


Bild 18 a: Volluntergrund

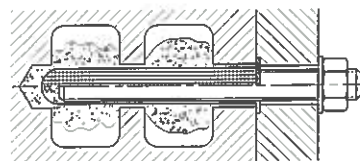


Bild 18 b: Hohluntergrund

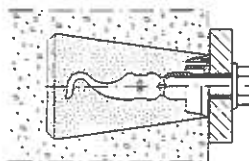


Bild 18 c: Porenbeton

### 5.1.2 Dübelgröße

und Anzahl der einzusetzenden Dübel pro  $m^2$  ergeben sich aus der statischen Berechnung.

Maßgebend hierfür sind die ermittelte Belastung und die Maße der Anschlußkonstruktionen. Bei der Beschaffenheit des tragenden Untergrundes muß die Dicke der nichttragenden Schichten unbedingt berücksichtigt werden.

### 5.1.3 Belastbarkeit

— Für Anwendungen, die bauaufsichtlichen Vorschriften unterliegen, sind die zulässigen Lasten dem jeweiligen Zulassungsbescheid zu entnehmen.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß die Engineering-Abteilungen der Dübelhersteller <sup>1)</sup> in der Lage sind, mit anerkannter praxisbezogener PC-Software und mit speziellen Bemessungshilfen den Anwender bei der Auslegung der Fassadenbefestigung zu unterstützen.

- Auf nicht zugelassene Dübel soll hier nicht näher eingegangen werden.  
Sie sind ausführlich in folgenden Merkblättern der Studiengemeinschaft für Fertigbau beschrieben:
- Dübel in Loch- und Hohlkammersteinen
- Dübel in Porenbeton
- Dübel in massivem Verankerungsgrund

## 5.2 Einbau der Dübel

In den folgenden Punkten sind einige Anwendungs-Richtlinien aufgeführt. Grundsätzlich gelten jedoch die Vorschriften aus den jeweiligen Zulassungen.

### 5.2.1 Dübelloch

- Vorgeschriebene Bohrlochdurchmesser und -tiefen sind einzuhalten. Die vorgeschriebene Mindestverankerungstiefe darf nicht unterschritten werden.
- Die Angaben über die Verankerungstiefen beziehen sich auf den tragenden Verankerungsgrund. Nichttragende Schichten – z.B. Putz, Fliesen, Dämmstoffe etc. – liegen außerhalb der Mindestverankerungstiefe.  
Hier ist entsprechend tiefer zu bohren.
- Die Dübellöcher sind rechtwinklig zur Oberfläche des Verankerungsgrundes zu bohren.

\*) z. B. Fischer-Statik von Fischer, Profix C von Hilti

- Für Massivuntergründe werden Bohrhämmer mit Hartmetall-Hammerbohrern eingesetzt.
- Für Hinterschnittdübel ist das vorgeschriebene Systemwerkzeug (Bund- bzw. Hinterschnittbohrer und ggf. Setzwerkzeug) zu verwenden. Nur so kann das Bohrloch mit der vom Dübelhersteller vorgegebenen Geometrie erstellt werden.
- Grundsätzlich ist darauf zu achten, daß Bewehrungsstähle nicht durch Anbohren beschädigt werden.  
Bei etwaigen „Eisentreffern“ ist ein neues Bohrloch zu erstellen.  
Die vorgeschriebene Lage ist den jeweiligen Zulassungen zu entnehmen.
- Das Bohrmehl ist aus dem Bohrloch zu entfernen (z. B. durch Ausbürsten und/oder Ausblasen).
- In Hohl- bzw. porösen Untergründen dürfen die Löcher nur im Drehgang (ohne Schlag- bzw. Hammerwirkung) hergestellt werden.
- Die zu befestigende Unterkonstruktion kann, bei Verwendung von Durchsteckdübeln, direkt durchbohrt werden.

### 5.2.2 Setzen der Dübel

- Dübelssysteme sind nur als serienmäßig gelieferte Befestigungseinheit zu verwenden. Einzelteile dürfen nicht ausgetauscht werden.

Nachfolgendes Beispiel soll diese Problematik veranschaulichen.

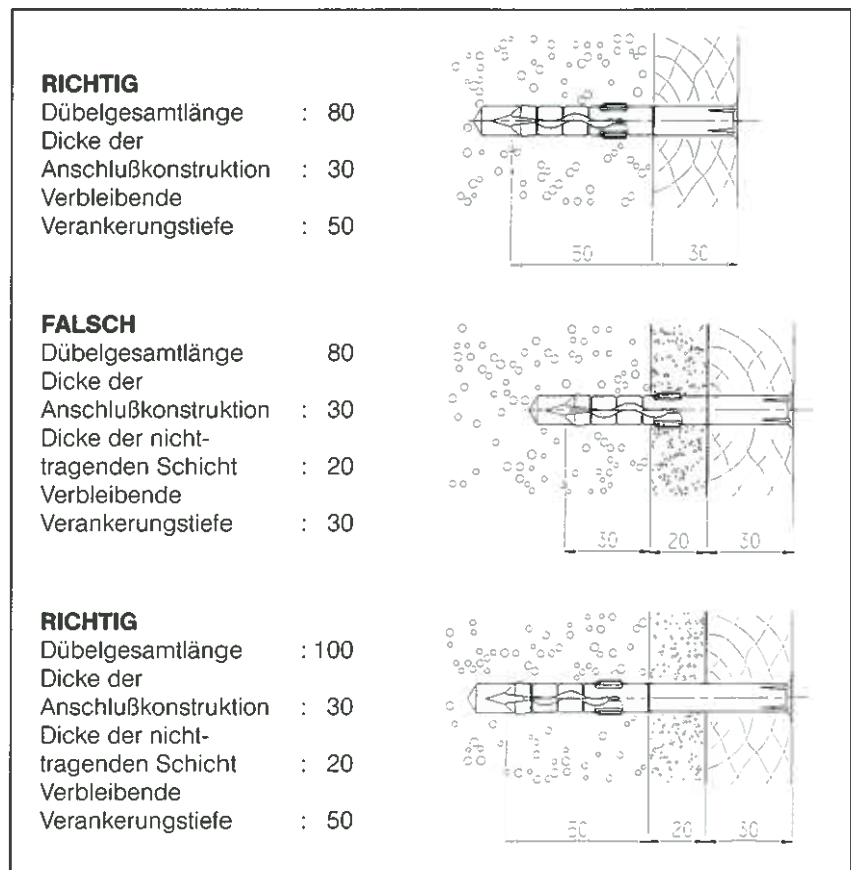


Bild 19: Langschaft-(Rahmen-)Dübel

- Bei Befestigungen von Metallunterkonstruktionen sind U-Scheiben zu verwenden, die über den Dübelschaft gezogen werden.
- Sind aufgrund des Dübelprinzips systembedingte Arbeitsgeräte für den Setzvorgang erforderlich, so sind die Vorschriften der Zulassung bzw. des Herstellers zu beachten.
- Den Dübel von Hand oder mit leichten Hammerschlägen in das Bohrloch einsetzen.
- Das Einschlagen der Schrauben ist bei Kunststoff-Langschaft-(Rahmen-)Dübeln unzulässig.
- Eine Anordnung der Dübel in Stoßfugen ist bei gemauerten Wänden zu vermeiden. Kann die Lage zu Stoßfugen nicht festgestellt werden, z. B. wegen Putz oder Wärmedämmung, ist der zulässige Lastwert zu halbieren.
- Die Temperatur des Verankerungsgrundes soll bei Kunststoffdübeln nicht unter 0 °C liegen. Weiterhin ist darauf zu achten, daß die Dübel vor der Montage unter normalen klimatischen Bedingungen gelagert worden sind.
- Bei Dübeln, deren Aufspreizung durch metrische Schrauben bzw. Muttern erfolgt, sind die in der Zulassung vorgeschriebenen Anzugsmomente einzuhalten: Drehmomentschlüssel verwenden.
- Bei Verbunddübeln bzw. Injektionssystemen ist die in der Zulassung vorgeschriebene Wartezeit bis zum Aufbringen der Last einzuhalten.
- Für die Durchsteckmontage geeignete Dübelssysteme – z. B. Langschaft-(Rahmen-)Dübel – sind so auszuwählen, daß die vom Hersteller angegebenen Verankerungstiefen nicht unterschritten werden. Nicht nur die Dicke der Anschlußkonstruktion, sondern auch die der nichttragenden Schicht – z. B. Putz – sind zu berücksichtigen, da sonst die erforderliche Verankerungstiefe reduziert wird.

## 5.3 Kontrollmaßnahmen

### 5.3.1 Allgemeines

- Bei der Herstellung von Dübelverbindungen für die Befestigung von Fassaden muß der mit dem Versetzen von Dübeln betraute Unternehmer oder der von ihm beauftragte Bauleiter bzw. dessen fachkundiger Vertreter auf der Baustelle anwesend sein.
- Vom Verantwortlichen sind während der Arbeiten Aufzeichnungen über die verwendeten Dübel, den Verankerungsgrund, die äußeren Bedingungen sowie über den Montageablauf zu machen. Diese Unterlagen sowie der Zulassungsbescheid müssen während der Bauzeit auf der Baustelle für eventuelle Fremdkontrollen bereitliegen und anschließend fünf Jahre lang aufbewahrt werden.

### 5.3.2 Spezielle Vorschriften

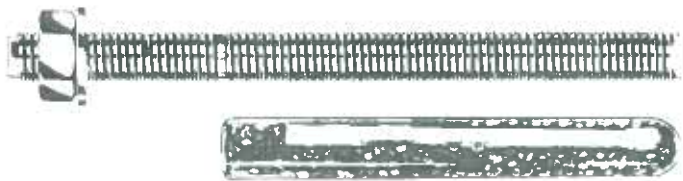
- Wenn bei Langschaft-(Rahmen-)Dübeln nicht alle in der Zulassung geforderten Bedingungen eingehalten werden können (z. B. undefinierter Untergrund), müssen Versuche am Bauwerk durchgeführt werden. Eine festgelegte Anzahl von Dübeln wird bis zum Versagen belastet und aus den ermittelten Daten die zulässige Last für diesen speziellen Anwendungsfall bestimmt. Wie hier im einzelnen vorgegangen werden muß, wird in dem jeweiligen Zulassungsbescheid beschrieben.
- Eine besondere Kontrolle gilt für Verbunddübel und Injektionssysteme sowie für Metalldübel mit wegkontrollierter Spreizung. An einer bestimmten Anzahl von Befestigungspunkten werden Probelastungen mit einem mehrfachen Wert der zulässigen Last durchgeführt. Es dürfen dabei keine sichtbaren Verschiebungen – d. h. kein erkennbarer Schlupf – auftreten. Die Dübelhersteller bieten hierfür geeignete Prüfgeräte an. Auch hier sind Einzelheiten den jeweiligen Zulassungsbescheiden zu entnehmen.

## Produkt-Übersichtstabelle

Dübeltyp	Untergrund	Lastbereich [kN]	Hersteller	Einzelheiten auf Seite
Rahmendübel	Massiv	0,4 – 1,2	Fischer	25
		0,6 – 1,2	Hilti	28
		0,25 – 0,8	TOX	43
Rahmendübel	Hohl	0,25 – 0,6	Fischer	24, 27
		0,25 – 0,6	Hilti	36
		0,25 – 0,4	TOX	44
Rahmendübel	Porenbeton	0,3 – 0,6	Fischer	26
		0,15 – 0,8	Hilti	29
		0,2 – 0,5	TOX	45
Kunststoffdübel	Porenbeton	0,3 – 0,6	Fischer	20
		0,15 – 1,5	Hilti	30
Spreizdübel aus Metall	Massiv (Beton)	1,5 – 8,4	Fischer	16
- kraftkontrolliert		1,5 – 22,1	Hilti	31
		1,5 – 32,5	TOX	38, 39
- wegkontrolliert	Massiv (Beton)	3,0 – 7,4	Fischer	18
		1,0 – 11,3	Hilti	35
		1,0 – 11,3	TOX	40, 41
- formschlüssig	Massiv (Beton)	1,5 – 22,1	Fischer	17, 19
		1,5 – 7,4	Hilti	32, 33
Verbunddübel	Massiv (Beton)	3,0 – 60,0	Fischer	15
		3,0 – 37,0	Hilti	34
		3,0 – 60,0	TOX	42
Injektionssysteme	Massiv (Beton)	0,6 – 1,6	Fischer	22
	Hohl	0,6 – 2,6	Fischer	21, 23
		0,5 – 1,4	Hilti	37
	Porenbeton	0,6 – 1,6	Fischer	22

fischerwerke  
 Artur Fischer GmbH & Co. KG  
 Weinhalde 14 - 18, 72178 Waldachtal  
 Telefon 0 74 43 / 12 - 0, Telefax 0 74 43 / 12 - 2 22


Dübelssysteme	Programm / Masse [mm] Untergrund / Lastwerte [kN]						Ausführungsart	Anwendungskriterien						
	Dübel- bzw. Gewindegröße Bohrloch Ø Verankerungstiefe	M8	M10	M12	M16	M20		M24	M30	Durchsteckmontage	sofort belastbar	Oberflächenbundig entfernbar	Geringe Achs- und Randabstände	Temperaturbeständigkeit
fischer-Reaktionsanker R-A4	Beton (Druckzone) B15	zul. F	3	5	7	10	19	26	42	Mörtel- patrone mit Reak- tions- harz, Stahl- teile aus nicht- rosten- dem Stahl A4		●	+ 80 °C kurz- fristig bis 120 °C	ja
	Beton (Druckzone) ≥ B25	zul. F	4	7	10	15	27	37	60					




Zulassungs-Nr.  
Z-21.12-1098

M a s s i v u n t e r g r u n d


fischerwerke  
 Artur Fischer GmbH & Co. KG  
 Weinhalde 14 - 18, 72178 Waldachtal  
 Telefon 0 74 43 / 12 - 0, Telefax 0 74 43 / 12 - 2 22

Dübelssysteme	Programm / Masse [mm]					Ausführungsart	Anwendungskriterien					
	Untergrund / Lastwerte [kN]						Durchsleckmontage	sofort belastbar	Oberflächenbündig entfernbar	Geringe Achs- und Randabstände	Temperaturbeständigkeit	Druckzonennachweis erforderlich
fischer-Bolzen FB-A4	Dübel- bzw. Gewindegröße	M6	M8	M10	M12	M16	Nicht-rostender Stahl A4	●	●	O	Baustoffklasse A (nicht brennbar)	ja
	Bohrloch Ø	6	8	10	12	16						
	Verankerungstiefe	40	40	50	60	80						
	Beton (Druckzone) ≥ B25	zul. F	1,5	2,8	4,0	5,7	8,4					
												
Zulassungs-Nr. Z-21.12-1062												
M a s s i v u n t e r g r u n d												

fischerwerke  
 Artur Fischer GmbH & Co. KG  
 Weinhalde 14 - 18, 72178 Waldachtal  
 Telefon 0 74 43 / 12 - 0, Telefax 0 74 43 / 12 - 2 22

Dübelssysteme	Programm / Masse [mm]				Ausführungsart	Anwendungskriterien				
	Dübel- bzw. Gewindegröße Bohrloch Ø Verankerungstiefe	M8 10 40	M10 12 40	M12 14 40		Durchsteckmontage	sofort belastbar	Oberflächenbündig entfernbar	Geringe Achs- und Randabstände	Temperaturbeständigkeit
fischer-Zykon-Einschlaganker FZEA-A4	Beton (Zug- und Druckzone) ≥ B25	1,5	1,5	1,5	Stahlteile aus nichtrostendem Stahl A4	●	●	●	Baustoffklasse A (nicht brennbar)	nein
	Beton (Druckzone) ≥ B25	3,6	3,6	3,6						
										
Zulassungs-Nr. Z-21.1-958										
M a s s i v u n t e r g r u n d										

fischerwerke  
 Artur Fischer GmbH & Co. KG  
 Weinhalde 14 - 18, 72178 Waldachtal  
 Telefon 0 74 43 / 12 - 0, Telefax 0 74 43 / 12 - 2 22

Dübelssysteme	Programm / Masse [mm]				Ausführungsart	Anwendungskriterien					
	Untergrund / Lastwerte [kN]					Durchsteckmontage	sofort belastbar	Oberflächenbündig entfernbar	Geringe Achs- und Randabstände	Temperaturbeständigkeit	Druckverminderung erforderlich
fischer-Einschlaganker EA-A4	Dübel- bzw. Gewindegröße Bohrloch Ø Verankerungstiefe	M8x40	M10	M12	M16	Nicht-rostender Stahl A4	●	●			ja
		10	12	15	20						
M a s s i v u n t e r g r u n d	Beton (Druckzone) ≥ B25	3.0	3.6	5.7	7.4						
		zul. F									
											
Zulassungs-Nr. Z-21.12-1061											

fischerwerke  
 Artur Fischer GmbH & Co. KG  
 Weinhalde 14 - 18, 72178 Waldachtal  
 Telefon 0 74 43 / 12 - 0, Telefax 0 74 43 / 12 - 2 22


Dübelsysteme	Programm / Masse [mm]						Ausführungsart	Anwendungskriterien					
	Untergrund / Lastwerte [kN]							Durchsteckmontage	sofort belastbar	Oberflächenbundig entfernbar	Geringe Achs- und Randabstände	Temperaturbeständigkeit	Druckverminderung erforderlich
fischer-Zykonanker FZA A4	Dübel- bzw. Gewindegröße	M6	M8	M10	M12	M16	M16	Nicht-rostender Stahl A4	● 1)	● 1)	●	Bau- stoff- klasse A (nicht brenn- bar)	nein
	Bohrloch Ø	10	12	14	18	22	22						
	Verankerungstiefe	40	50	60	80	100	125						
	Beton (Zug- und Druckzone) ≥ B25	1,5	2,5	3,5	6	9	13						
	Beton (Druckzone) ≥ B25	3,0 bis 3,6	3,0 bis 5,75	4,7 bis 7,35	6,0 bis 11,4	12,5 bis 16,2	12,5 bis 22,1						ja

M a s s i v u n t e r g r u n d

Zulassungs-Nr.  
Z-21.1-489


1) Abhängig vom Ankertyp

fischerwerke  
 Artur Fischer GmbH & Co. KG  
 Weinhalde 14 - 18, 72178 Waldachtal  
 Telefon 0 74 43 / 12 - 0, Telefax 0 74 43 / 12 - 2 22

Dübelsysteme	Programm / Masse [mm]						Ausführungsart	Anwendungskriterien					
	Dübel- bzw. Gewindegröße Bohrloch Ø Verankerungstiefe	8	10	14	14	75		Untergrund / Lastwerte [kN]	Durchsteckmontage	sofort belastbar	Oberflächenbündig entfernbar	Geringe Achs- und Randabstände	Temperaturbeständigkeit
fischer-Gasbetondübel GB   Zulassungs-Nr. Z-21.2-123	Porenbeton												
	•G2 zul. F	0,2	0,3	0,5	0,8								
	•GB 3,3	0,3	0,5	0,8									
	Porenbeton •≥G4 •≥GB 4,4 zul. F	0,4	0,8	1,2									

M a s s i v u n t e r g r u n d


fischerwerke  
 Artur Fischer GmbH & Co. KG  
 Weinhalde 14 - 18, 72178 Waldachtal  
 Telefon 0 74 43 / 12 - 0, Telefax 0 74 43 / 12 - 2 22

Dübelssysteme	Programm / Masse [mm]						Ausführungsart	Anwendungskriterien						
	Untergrund / Lastwerte [kN]							Durchsteckmontage	sofort belastbar	Oberflächenbündig entfernbar	Geringe Achs- und Rahnabstände	Temperaturbeständigkeit	Druckverformungswiderstand erforderlich	
fischer-injections-Netzanker FIM-N    H o h l u n t e r g r u n d	Dübel- bzw. Gewindegröße	M8	M10	M12	M8	M10	Dübel- hülse aus Stahl, galva- nisch ver- zinkt; Schrau- be aus nicht- rosten- dem Stahl A4 erfor- derlich				20 °C	nein		
	Bohrloch Ø	22	22	22	22	22							M8	M10
	Verankerungstiefe	65	75	85	100	100								
	Hochloch- ziegel													
	•HLz4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6							0,6	0,6
	•HLz6	zul. F	0,8	0,8	0,8	0,8							0,8	0,8
	•≥HLz12	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4							1,4	1,4
	Kalksand- lochstein													
	•KSL4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6							0,6	0,6
	•KSL6	zul. F	0,8	0,8	0,8	0,8							0,8	0,8
•≥KSL12	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4							
Hohlblock- stein aus Leichtbeton														
•Hbl2		-	-	-	-	0,5	0,5							
•≥Hbl4	zul. F	-	-	-	-	1,0	1,0							
Hohlblock- stein aus Normalbeton														
•≥Hbn4	zul. F	-	-	-	-	1,0	1,0							

Zulassungs-Nr.  
 Z-21.3-223



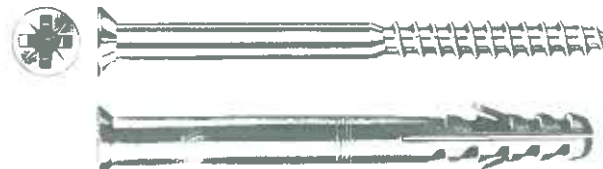
fischerwerke  
 Artur Fischer GmbH & Co. KG  
 Weinhalde 14 - 18, 72178 Waldachtal  
 Telefon 0 74 43 / 12 - 0, Telefax 0 74 43 / 12 - 2 22

Dübelssysteme	Programm / Masse [mm]						Ausführungsart	Anwendungskriterien				
	Dübel- bzw. Gewindegröße Bohrloch Ø Verankerungstiefe	M8 22 60	M10 22 70	M12 22 80	M10 22 110	M12 22 120		Durchsteckmontage	sofort belastbar	Oberflächenbündig entfernbar	Geringe Achs- und Randabstände	Temperaturbeständigkeit
fischer-injectionsanker FIM    H o h l u n t e r g r u n d	Hochlochziegel						Dübelhülse aus Stahl, galvanisch verzinkt; Schraube aus nichtrostendem Stahl A4 erforderlich					
	•HLz4	0,6	0,8	1,0	0,8	1,0						
	•HLz6	0,8	1,0	1,2	1,0	1,0						
	•≥HLz12	1,4	1,6	1,8	1,6	1,6						
	$\varphi \leq 1\text{Kg/dm}^3$											
	Kalksandlochstein											
	•KSL4	1,0	1,2	1,4	-	-						
	•KSL6	1,4	1,8	2,2	-	-						
	•≥KSL12	1,8	2,2	2,6	-	-						
	Hochlochziegel											
	•HLz4	1,0	1,2	1,4	1,2	1,4						
	•HLz6	1,4	1,8	2,2	1,8	2,2						
•≥HLz12	1,8	2,2	2,6	2,2	2,6							
$\varphi > 1\text{Kg/dm}^3$												
Zulassungs-Nr. Z-21.3-61												

fischerwerke  
 Artur Fischer GmbH & Co. KG  
 Weinhalde 14 - 18, 72178 Waldachtal  
 Telefon 0 74 43 / 12 - 0, Telefax 0 74 43 / 12 - 2 22

Dübelsysteme	Programm / Masse [mm] Untergrund / Lastwerte [kN]				Ausführungsart	Anwendungskriterien				
	Dübel- bzw. Gewindegröße Bohrloch Ø Verankerungstiefe	8 8 50	12 12 60	14 14 70		Durchsteckmontage	sofort belastbar	Oberflächenbrüchig entfernbar	Geringe Achs- und Randabstände	Temperaturbeständigkeit
fischer-Rahmendübel S-RS	Hohlblock- stein aus Leichtbeton ≥Hb12	zul. F	0,25	0,3	Dübel- hülse aus Kunst- stoff, Schrau- be aus Stahl, galva- nisch ver- zinkt 1) bzw. nicht- rosten- dem Stahl A4	●	●	●	80 °C	nein

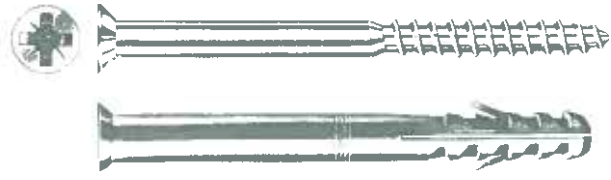
H o h l u n t e r g r u n d



Zulassungs-Nr.  
Z-21.2-9

1) Schraubenkopf muß geschützt werden

fischerwerke  
 Artur Fischer GmbH & Co. KG  
 Weinhalde 14 - 18, 72178 Waldachtal  
 Telefon 0 74 43 / 12 - 0, Telefax 0 74 43 / 12 - 2 22


Dübelssysteme	Programm / Masse [mm]						Ausführungsart	Anwendungskriterien					
	Untergrund / Lastwerte [kN]							Durchsteckmontage	sofort belastbar	Oberflächenbundig entfernbar	Geringe Achs- und Randabstände	Temperaturbeständigkeit	Druckvermögen erforderlich
fischer-Rahmendübel S-RS  	Dübel- bzw. Gewindegröße	8	10	12	14		Dübel- hülse aus Kunst- stoff, Schrau- be aus Stahl, galva- nisch ver- zinkt 1) bzw. nicht- rosten- dem Stahl A4	•	•	•	•	80 °C	nein
	Bohrloch Ø	8	10	12	14								
	Verankerungstiefe	50	50	60	70								
	Beton	zul. F	0,5	0,8	1,0	1,2							
	Vollziegel	zul. F	0,4	0,6	0,6	0,6							
	Kalksand-Vollstein	zul. F	0,4	0,6	0,6	0,6							
	≥ KS12	zul. F	0,4	0,6	0,6	0,6							
	Vollstein aus Leichtbeton	zul. F	-	0,25	0,5	0,5							
	≥ V2	zul. F	-	0,25	0,5	0,5							

M a s s i v u n t e r g r u n d

Zulassungs-Nr.  
 Z-21.2-9

1) Schraubenkopf muß geschützt werden

fischerwerke  
 Artur Fischer GmbH & Co. KG  
 Weinhalde 14 - 18, 72178 Waldachtal  
 Telefon 0 74 43 / 12 - 0, Telefax 0 74 43 / 12 - 2 22

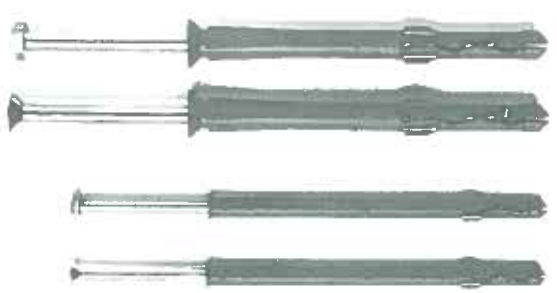
Dübelsysteme	Programm / Masse [mm] Untergrund / Lastwerte [kN]					Ausführungsart	Anwendungskriterien					
	Dübel- bzw. Gewindegröße Bohrloch Ø Verankerungstiefe						Durchsteckmontage	sofort belastbar	Oberflächenbundig ernterbar	Geringe Achs- und Randabstände	Temperaturbeständigkeit	Drucknennnachweis erforderlich
fischer-Rahmendübel S-H-RS  	Porenbeton											
	•G2 •GB 3,3	zul. F	0,3									
	Porenbeton	zul. F	0,6									
	•≥G4 •≥GB 4,4											nein
Zulassungs-Nr. Z-21.2-9												

M a s s i v u n t e r g r u n d

fischerwerke  
 Artur Fischer GmbH & Co. KG  
 Weinhalde 14 - 18, 72178 Waldachtal  
 Telefon 0 74 43 / 12 - 0, Telefax 0 74 43 / 12 - 2 22

Dübelsysteme	Programm / Masse [mm]					Ausführungsart	Anwendungskriterien						
	Dübel- bzw. Gewindegröße Bohrloch Ø Verankerungstiefe	10 10 70	14 14 90	Untergrund / Lastwerte [kN]			Durchsteckmontage	sofort belastbar	Oberflächenbündig entfernbar	Geringe Achs- und Randabstände	Temperaturbeständigkeit	Druckverhältniss erforderlich	
fischer-Rahmendübel S-H-RS	Hochlochziegel					Dübelhülse aus Kunststoff, Schraube aus Stahl, galvanisch verzinkt <sup>1)</sup> bzw. nichtrostendem Stahl A4							
	• HLz12 φ ≥ 1Kg/dm <sup>3</sup>	zul. F	0,3	0,5									
H o h l u n t e r g r u n d	Kalksandlochstein ≥ KSL6	zul. F	0,4	0,6									
	Hohlblockstein aus Leichtbeton ≥ Hb12	zul. F	0,25	0,30									
Zulassungs-Nr. Z-21.2-9													

HILTI DEUTSCHLAND GMBH  
 Eisenheimer Straße 31, 80687 München  
 Telefon 089/5 70 01 - 0, Telefax 089/5 70 01 - 224  
 Sitz der Gesellschaft: Hiltistraße 22, 86916 Kaufering

Dübelssysteme	Programm / Masse [mm]						Ausführungsart	Anwendungskriterien					
	Untergrund / Lastwerte [kN]							Durchsteckmontage	sofort belastbar	Oberflächenbündig entfernbar	Geinge Achs- und Randabstände	Temperaturbeständigkeit	Drucko-nennnachweis erforderlich
Massivuntergrund  Hilti Langschaftdübel  HRD-V    Zulassungs-Nr. Z-21.2 - 599	Dübel- bzw. Gewindegröße	10	14				Dübelkörper: Kunststoff (Polyamid) Schraube: Stahl gal. verz. ww. Nichtrostender Stahl (A4)	●	●	●	●	+ 80 °C	Nein
	Bohrloch Ø	10	14										
	Verankerungstiefe	50	70										
	Beton ≥ B 15	zul. F 0,8	1,2										
	Beton ≥ B25	zul. F 0,8	1,2										
	Vollstein ≥ Mz 12	zul. F 0,6	0,6										
	Vollstein ≥ KS12	zul. F 0,6	0,6										
	Vollstein aus Leichtbeton ≥ V2	zul. F 0,25	0,5										






HILTI DEUTSCHLAND GMBH  
 Eisenheimer Straße 31, 80687 München  
 Telefon 089/5 70 01 - 0, Telefax 089/5 70 01 - 224  
 Sitz der Gesellschaft: Hiltistraße 22, 86916 Kaufering

Dübelsysteme	Programm / Masse [mm]							Ausführungsart	Anwendungskriterien					
	Untergrund / Lastwerte [kN]								Durchsteckmontage	solort belastbar	Oberflächenbündig entfernbar	Geringe Achs- und Randabstände	Temperaturbeständigkeit	Druckverminderung erforderlich
Hilti Durchsteckanker	Dübel- bzw. Gewindegröße	M8	M10	M12	M16	M20	M24	Nichtrostender Stahl (A4)	•	•			Baustoffklasse A (nicht brennbar)	Nein
	Bohrloch Ø	8	10	12	16	20	24							
HST-R	Verankerungstiefe	40	50	60	80	100	124	Zulassung	•	•				Ja
	Beton (Zug- und Druckzone) ≥ B25	zul. F	1,5	2,5	3,5	6	9							
Zulassungs-Nr. Z-21.1 - 955	Beton (Druckzone) ≥ B25	zul. F	3,6	5,7	7,3	11,4	16,2	22,1	Massivuntergrund					




HILTI DEUTSCHLAND GMBH  
 Eisenheimer Straße 31, 80687 München  
 Telefon 089/5 70 01 - 0, Telefax 089/5 70 01 - 224  
 Sitz der Gesellschaft: Hiltistraße 22, 86916 Kaufering

Dübelsysteme	Programm / Masse [mm]						Ausführungsart	Anwendungskriterien					
	Untergrund / Lastwerte [kN]							Durchsteckmontage	solort belastbar	Oberflächenbündig entfernbar	Geinge Achs- und Handabstände	Temperaturbeständigkeit	Druckzonnennachweis erforderlich
Hilti Sicherheitsanker  HSC-IR	Dübel- bzw. Gewindegröße	M6	M8	M10	M12		Nichtrostender Stahl (A4)	●	●	●	●	Baustoffklasse A (nicht brennbar)	Nein
	Bohrloch Ø	14	16	18	20								
	Verankerungstiefe	40	40	50	60		●	●	●	●	●		Ja
	Beton (Zug- und Druckzone) ≥ B25	zul. F	1,5	1,5	2,5	3,5							
Massivuntergrund	Beton (Druckzone) ≥ B25	3,0	3,6	5,7	6,3	7,4	●	●	●	●	●		
		zul. F	3,0	3,6	5,7	6,3							
Zulassungs-Nr. Z-21.1 - 643													



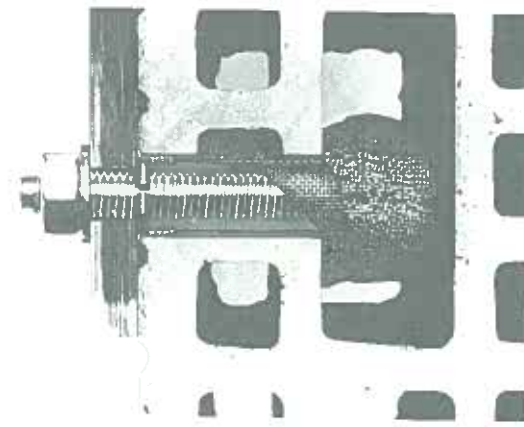


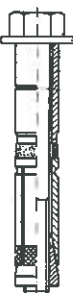
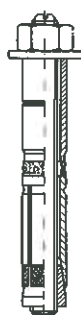
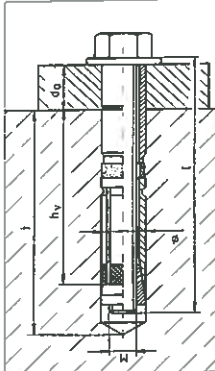
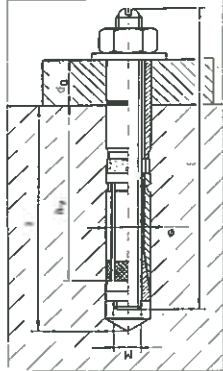
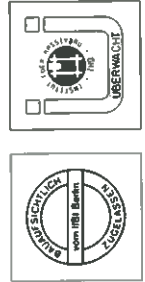
HILTI DEUTSCHLAND GMBH  
 Eisenheimer Straße 31, 80687 München  
 Telefon 089/5 70 01 - 0, Telefax 089/5 70 01 - 224  
 Sitz der Gesellschaft: Hiltistraße 22, 86916 Kaufering

Dübelssysteme	Programm / Masse [mm]						Ausführungsart	Anwendungskriterien					
	Dübel- bzw. Gewindegröße	10	14	10	14	70		70	Durchsleckmontage	sofort belastbar	Oberflächenbündig entfernbar	Geringe Achs- und Randabstände	Temperaturbeständigkeit
Hilti Langschaftdübel für Hohluntergrund  HRD-H    Zulassungs-Nr. Z-21.2 - 599	Bohrloch Ø	10	14	10	14								
	Verankerungstiefe	70	70										
	Hochlochziegel ≥ HLZ12	zul. F	0,3	0,5									
	KS-Lochstein ≥ KSL6	zul. F	0,4	0,6									Nein
	Hohlblockstein aus Leichtbeton ≥ Hbl2	zul. F	0,25	0,3									+ 80 °C
	Vollstein aus Leichtbeton ≥ V2	zul. F	0,25	0,5									
								Dübelkörper: Kunststoff (Polyamid) Schraube: Stahl gal. verz. ww. Nichtrostender Stahl (A4)					

Hohluntergrund


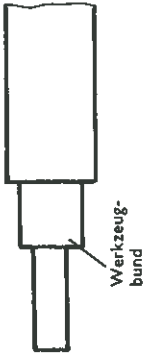
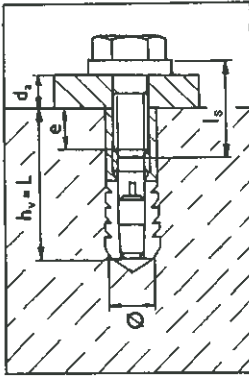
HILTI DEUTSCHLAND GMBH  
 Eisenheimer Straße 31, 80687 München  
 Telefon 089/5 70 01 - 0, Telefax 089/5 70 01 - 224  
 Sitz der Gesellschaft: Hiltistraße 22, 86916 Kaufering

Dübelssysteme	Programm / Masse [mm]										Ausführungsart	Anwendungskriterien					
	Untergrund / Lastwerte [kN]											Durchsteckmontage	sofort belastbar	Oberflächenbundig entfernbar	Geringe Achs- und Randabstände	Temperaturbeständigkeit	Drucko-nemachweis erforderlich
Hilti Injektionsanker für Hohluntergrund  HIT C20 / -HY20    Zulassungs-Nr. Z-21.3-399	Dübel- bzw. Gewindegröße	M8-A	M10-A	M12-A	M8-I	M10-I	M12-I				Gewindestange, Scheibe und Mutter: Nichtrostender Stahl (A4)					Nein	
	Bohrloch Ø	16	16	16	16	16	22	22									
	Verankerungstiefe	80	80	80	80	80	80	80									
	Hochlochziegel	zul. F	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4									
	HLZ12																
	KS-Lochstein																
	KSL 12																
	Hohlblockstein aus Leichtbeton																
	• HBL4, HBN4	zul. F	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0									
	Hochlochziegel	zul. F	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8									
	HLZ6																
	KS-Lochstein																
KSL6																	
Hochlochziegel	zul. F	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6										
• LHLZ4																	
HLZ4																	
KS-Lochstein																	
• KLS4																	
Hohlblockstein aus Leichtbeton	zul. F	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5										
• HBL2																	

Dübelsysteme	Programm/Maße (mm)						Ausführungsart	Anwendungskriterien					
	Untergrund/Mauerwerk Haltewerte/zulässige Lasten zul. F (kN)							Durchsteckmontage	sofort belastbar	Oberflächenbündig entfernbar	Geringer Achs- und Randabstand	Temperaturbeständigkeit	Druckzonennachweis erforderlich
<b>Schwerlast-Anker SA-S, SAZ-S</b> mit Sechskantschraube 	Dübel- bzw. Gewindegröße	M 6 x 65 bis M 6 x 100	M 8 x 75 bis M 8 x 115	M 10 x 85 bis M 10 x 130	M 12 x 110 bis M 12 x 160	M 16 x 140 bis M 16 x 160	M 20 x 170 bis M 20 x 200	Metall- Anker nichtrostender Stahl A 4	●	●	●	Temperatur- beständigkeit	Druckzonennachweis erforderlich
	Bohrloch $\phi$	10,0	12,0	14,0	18,0	24,0	28,0						
<b>Schwerlast-Anker SA-B, SAZ-B</b> mit Gewindebolzen 	Verankerungstiefe $h_v$	45	55	65	80	100	125	Metall- Anker nichtrostender Stahl A 4	●	●	●	Temperatur- beständigkeit	Druckzonennachweis erforderlich
	Beton (Zug- und Zugzone) $\geq$ B 25 zul. F	-	-	3,5	6,0	-	-						
	Beton (Druckzone) B 15	2,2	3,0	4,9	7,3	10,5	15,4	Metall- Anker nichtrostender Stahl A 4	●	●	●	Temperatur- beständigkeit	Druckzonennachweis erforderlich
	Beton (Druckzone) B 25	3,2	4,3	7,1	10,5	15,0	22,0						
	Beton (Druckzone) B 35	3,7	5,0	8,3	12,3	17,7	25,9	Metall- Anker nichtrostender Stahl A 4	●	●	●	Temperatur- beständigkeit	Druckzonennachweis erforderlich
	Beton (Druckzone) B 45	4,1	5,7	9,5	14,0	20,1	29,4						
Spreizung in Beton 	Beton (Druckzone) B 55	4,1	6,3	10,5	15,5	22,2	32,5	Metall- Anker nichtrostender Stahl A 4	●	●	●	Temperatur- beständigkeit	Druckzonennachweis erforderlich
	Beton (Druckzone) B 55	zul. F	zul. F	zul. F	zul. F	zul. F	zul. F						

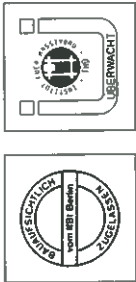
Zul. ANg. Z-21.12-1130



Dübelssysteme	Programm/Maße (mm)										Ausführungsart	Anwendungskriterien					
	Untergrund/Mauerwerk Haltewerte/zulässige Lasten zul. F (kN)											Durchsteckmontage	sofort belastbar	Oberflächenbündig entfernbar	Geringer Achs- und Randabstand	Temperaturbeständigkeit	Druckzonennachweis erforderlich
<b>Einschlag-Anker EA</b>  Einschlag-Werkzeug   Spreizung in Beton	Dübel- bzw. Gewindegröße	M 6 x 30	M 8 x 30	M 8 x 40	M 10 x 40	M 12 x 50	M 16 x 65										
	Bohrloch $\phi$	8,0	10,0	10,0	12,0	15,0	20,0										
	Verankerungstiefe $h_v$	30	30	40	40	50	50	65									
	Beton (Zugzone) $\geq$ B 25	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	-									
	Beton (Druckzone) $\geq$ B 15	zul. F															
	Beton (Druckzone) $\geq$ B 25	1,0	1,8	3,0	3,6	5,7	7,4										
	Beton (Druckzone) $\geq$ B 35	zul. F															
	Beton (Druckzone) $\geq$ B 45	zul. F															
	Beton (Druckzone) $\geq$ B 55	zul. F															

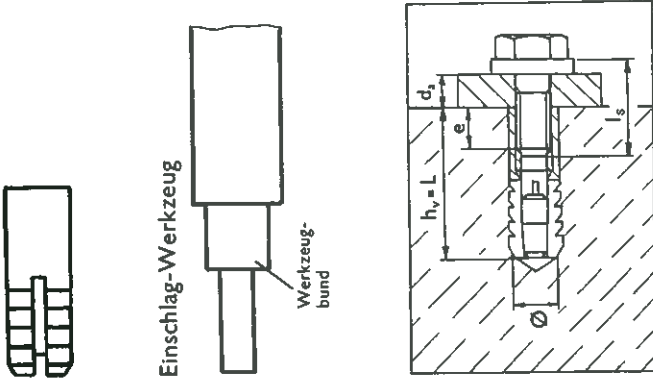
Werkstoffklasse A (nicht brennbar)

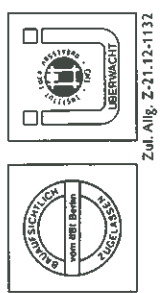
Metall-Anker  
nichtrostender  
Stahl A 4





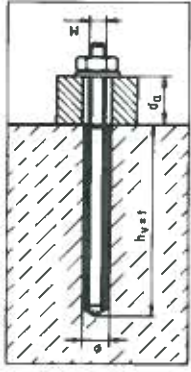
Zul. Allg. Z-21.12-1132  
 Zul. Decke Z-21.11-1167

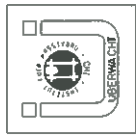
TOX-DÜBEL-Werk R. W. Heckhausen GmbH & Co. KG, 78351 Bodman-Ludwigshafen, Postfach 59/60  
 Telefon 07773 / 809 - 0, Telefax 07773 / 809 - 190, Telex 079 3219

Dübelssysteme	Programm/Maße (mm)							Ausführungsart	Anwendungskriterien					
	Untergrund/Mauerwerk Haltewerte/zulässige Lasten zul. F (kN)								Durchsteckmontage	sofort belastbar	Oberflächenbündig entfernbar	Geringer Achs- und Randabstand	Temperaturbeständigkeit	Druckzonennachweis erforderlich
<b>Einschlag-Anker EA</b> 	Dübel- bzw. Gewindegröße	M 20 x 80						Metall-Anker nichtrostender Stahl A 4					ja	
	Bohrloch $\phi$	25,0												
	Verankerungstiefe $h_v$	80												
	Beton (Zug- und Druckzone) $\geq$ B 25	zul. F												
	Beton (Druckzone) $\geq$ B 15	zul. F												
	Beton (Druckzone) $\geq$ B 25	11,3												
	Beton (Druckzone) $\geq$ B 35	zul. F												
	Beton (Druckzone) $\geq$ B 45	zul. F												
	Beton (Druckzone) $\geq$ B 55	zul. F												



Zur. Allg. Z-21-12-1132

Dübelssysteme	Programm/Maße (mm)						Ausführungsart	Anwendungskriterien				
	Untergrund/Mauerwerk							Durchschickmontage	sofort belastbar	Oberflächenbündig entfernbar	Geringer Achs- und Randabstand	Temperaturbeständigkeit
Haltewerte/zulässige Lasten zul. F (kN)												
<b>Verbund-Anker TVA</b>  Patrone  Gewindestange  Spreizdruckfreie Verankerung	Dübel- bzw. Gewindegröße	M 8	M 10	M 12	M 16							
	Bohrloch $\phi$	10,0	12,0	14,0	18,0							
	Verankerungstiefe $h_v$	80	90	110	125							
	Beton (Zug- und Druckzone) $\geq$ B 25	zul. F	-	-	-	-						
	Beton (Druckzone) B 15	zul. F	3,0	5,0	7,0	10,0						
	Beton (Druckzone) $\geq$ B 25	zul. F	4,0	7,0	10,0	15,0						
	Beton (Druckzone) $\geq$ B 35	zul. F										ja
	Beton (Druckzone) $\geq$ B 45	zul. F										
	Beton (Druckzone) $\geq$ B 55	zul. F										
	Klebe-Anker Metallteile nichtrostender Stahl A 4											



Zul. Allg. Z. 21.12-1127







## Der Arbeitskreis „DÜBEL“ der Studiengemeinschaft für Fertigbau e. V. stellt sich vor:

Der Arbeitskreis wurde 1973 gegründet. In ihm arbeiten Dübelhersteller, Baustoffproduzenten und Anwender zusammen. Ziel ihrer Arbeit ist es, die Anwender von Dübeln ausführlich über die Verwendungsmöglichkeiten und Einbaubedingungen zu informieren.

Mitglieder des Arbeitskreises und ihr Produktionsprogramm:

**fischerwerke**  
Artur Fischer GmbH & Co. KG  
Postfach 11 52  
72176 Waldachtal  
Tel. 074 43/122 50, Fax 074 43/122 22

Hersteller von Kunststoff-, Metall- und Verbunddübeln zur Verankerung in Mauerwerk und Beton.

**HILTI Deutschland GmbH**  
Postfach 21 02 47  
80672 München  
Tel. 089 / 57 00 11, Fax 089 / 57 00 14 00  
Sitz der Gesellschaft:  
Hiltistraße 22  
86916 Kaufering

Bohr- und Meißelhämmer incl. Werkzeug  
Diamantbohrsysteme · Dübelsysteme  
Direktmontage-Systeme (Bolzensetzen)  
Schraubtechnik · Installationstechnik:  
Schienenmontagesysteme, Schellen...  
Bauchemie: Dichtmassen, Montageschäume,  
Brandschutz...

**TOX-DÜBEL-WERK**  
R. W. Heckhausen GmbH & Co. KG  
Postfach 59/60  
78531 Bodman-Ludwigshafen  
Tel. 077 73/80 90, Fax 077 73/80 91 90

Hersteller von Kunststoff-Spreiz- und Allzweckdübeln, Metall-Spreizdübeln, Nagel-  
dübeln, Kunststoff- und Metall-Rahmendübeln,  
Fassadendübeln, Hakendübeln, Metall-  
Hohlraumdübeln, Deckenankern, Schwerlast-  
Ankern, Verbund-Ankern, Kunststoff- und  
Metalldämmstoffdübeln, Sanitär- und Spezial-  
befestigungen.

**BWM Dübel + Montagetechnik GmbH**  
Länderwiesenstraße 3  
70772 Leinfelden-Echterdingen  
Tel. 07 11/75 10 41, Fax 07 11/75 39 08

Hersteller von Unterkonstruktionen  
aus Aluminium für vorgehängte  
und hinterlüftete Fassadenbekleidungen

**DEHA ANKERSYSTEME GmbH & Co. KG**  
Postfach 11 64  
64518 Groß-Gerau  
Tel. 061 52/800 60, Fax 061 52/72 01

Hersteller von Transport- und  
Verankerungssystemen für den Stahlbeton-  
und Fertigteilbereich

**HALFEN GmbH & Co. KG**  
Harffstraße 47 – 51  
40591 Düsseldorf  
Tel. 02 11/777 50, Fax 02 11/777 51 79

Hersteller von Ankerschienen, Hammer- und  
Hakenkopfschrauben, Trapezblechbefesti-  
gungsschienen, Zubehör.  
Fassadenverankerungen für Mauerwerks-,  
Beton- und Natursteinfassaden.  
Bewehrungsschraub- u. Rückbiegeanschlüsse  
Transportankersysteme · Montagetechnik.

**Hebel AG**  
Postfach 1353  
82243 Fürstenfeldbruck  
Tel. 081 41/980, Fax 081 41/983 54

Hersteller von Porenbetonprodukten.  
Im Wohnungsbau vom Keller bis zum Dach  
sowie im Wirtschaftsbau Elemente für  
Fassaden und Dächer.

Friedrich Schroeder GmbH & Co. KG  
Postfach 1123  
58803 Neuenrade  
Tel. 0 23 92 / 69 80, Fax 0 23 92 / 6 44 39

Hersteller von Befestigungsankern und  
Transportankern für Betonfertigteile,  
Konstruktionen aus Stahl für den Brücken-,  
Straßen- und Tunnelbau,  
Drahtbiege- und Stanzartikeln für die  
Industriebereiche.

YTONG AG  
Hornstraße 3  
80797 München  
Tel. 0 89 / 30 61 40, Fax 0 89 / 30 61 41 33

Hersteller von Porenbetonprodukten.  
Im Wohnungsbau vom Keller bis zum Dach  
sowie im Wirtschaftsbau Elemente für  
Fassaden und Dächer.

Der Arbeitskreis hat u. a. folgende Empfehlungen erarbeitet,  
die über die Studiengemeinschaft für Fertigbau bestellt  
werden können:

**Die Verwendung von Dübeln und ihre Genehmigung**  
Merkblatt

**Dübel in Porenbeton**  
Empfehlung

**Dübel in Loch- und Hohlkammersteinen**  
Empfehlungen zur Auswahl und zum Einbau

**Dübel in massivem Verankerungsgrund**  
Merkblatt

**Dübel für dünne Bauplatten**  
Merkblatt

Die Auflagen dieser Veröffentlichungen lagen zwischen 2.000 und 5.000 Exemplaren. Sie wurden durch die beteiligten Hersteller verteilt, auf Messeinformationsständen und bei Veranstaltungen an interessierte Anwender weitergeleitet und können über den Schriftenvertrieb der Studiengemeinschaft für Fertigbau bestellt werden.

Der Arbeitskreis hat darüber hinaus Lehrunterlagen zur Ergänzung der Lehrpläne an Hoch- und Fachhochschulen für die Bereiche Bauingenieurwesen und Architektur erstellt.

Veranstaltungen an Schulen und für die Praxis dienen ferner der Verbreitung dieser Arbeitsergebnisse.

Auskunft zu technischen Fragen geben Ihnen die Hersteller.

Auskunft über den Arbeitskreis gibt Ihnen die

**Studiengemeinschaft für Fertigbau e. V.**

Parkstraße 71/73, 65191 Wiesbaden  
Telefon 06 11 / 56 21 91, Fax 06 11 / 56 46 99

