



## EJOT Dübel 1x1

Das EJOT Dübel 1x1 ist ein Leitfaden zum Thema "Verdübelung von Wärmedämm-Verbundsystemen".

Es ist ein Hilfsmittel um vielfältige Kriterien und Gegebenheiten zu erfassen und zu berücksichtigen, gibt Impulse und Denkanstöße um die perfekte Verdübelung von Wärmedämm-Verbundsystemen zu garantieren.

# I. Baurechtlicher Hintergrund

## Europäische Technische Zulassungen



Die europäische technische Zulassung ist ein Nachweis der Brauchbarkeit eines Bauproduktes im Sinne der Bauproduktenrichtlinie,

in Deutschland umgesetzt durch das Bauproduktengesetz. Die ETA beruht auf Prüfungen, Untersuchungen und einer technischen Beurteilung durch Stellen, die von den Mitgliedsstaaten der EU hierfür bestimmt worden sind. Sie umfasst alle Produktmerkmale, die für die Erfüllung gesetzlicher Anforderungen in den Mitgliedsstaaten bedeutsam sein können, wobei die jeweils erforderlichen Leistungsniveaus national unterschiedlich sein können. Eine europäische technische Zulassung kann für Bauprodukte erteilt werden, für die (noch) keine harmonisierten Normen nach der Bauproduktenrichtlinie vorliegen oder die wesentlich von einer harmonisierten Norm abweichen. Grundlagen für die Beurteilung der Brauchbarkeit sind entweder Zulassungsleitlinien (ETAGs), die von der EOTA für die entsprechenden Produktbereiche erstellt wurden, oder speziell für einen Zulassungsantrag mit den anderen EOTA-Stellen abgestimmte Beurteilungskriterien (CUAPs). Im Interesse der Hersteller werden Nachweise, die bereits im nationalen Zulassungsverfahren beim DIBt erbracht wurden, so weit wie möglich auch im europäischen Verfahren genutzt.

Die europäische technische Zulassung ermöglicht dem Hersteller die CE-Kennzeichnung des Bauprodukts und damit den Zugang zum europäischen Markt. Mit der CE-Kennzeichnung bestätigt der Hersteller, dass er das vorgeschriebene Nachweisverfahren durchgeführt hat und die Konformität des Produkts mit der Zulassung gegeben ist.

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen

**U** Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen werden für solche Bauprodukte und Bauarten im Anwendungsbereich der Landesbauordnungen erteilt, für die es allgemein anerkannte Regeln der Technik, insbesondere DIN-Normen, nicht gibt oder die von diesen wesentlich abweichen.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen werden für alle Bundesländer durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) erteilt.

Sie stellen eine Beurteilung der Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Hinblick auf die bauaufsichtlichen Anforderungen dar.

## ÖNORM



Eine ÖNORM ist eine vom Austrian Standards Institute veröffentlichte Norm. Hierbei handelt es sich um freiwillige Standards, die in Normungsgremien erarbeitet werden.

GEPRÜFT

ÖNORMEN werden entweder durch interessierte Kreise angeregt oder im Rahmen der internationalen Normierung als nationale Norm übernommen.

## SIA - Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein

Die SIA betreut das schweizerische Normenwerk des Bauwesens. Die Normen sind anerkannte Regeln der Baukunde. Mit seinem Normenwerk stellt die SIA allen am Bau beteiligten geeignete Hilfsmittel zur Verfügung.

Im Bereich Wärmedämm-Verbundsysteme sind die SIA 243:2008 verputzte Aussenwärmedämmung anzuwenden.

### Der EPS Verband Schweiz stellt folgende ergänzende Ausführungsempfehlungen der Systemhalter zur Norm: SIA 243:2008 Verputzte Aussenwärmedämmung zur Verfügung:

#### Absatz 5.4 Befestigung

Die nachfolgende Empfehlung gilt als allgemeine Ausführungsempfehlung aller Systemhalter des EPS Verbandes Schweiz. Grundsätzlich sind die Systemvorschriften des jeweiligen Systemhalters zu beachten.

#### 1. Auszug aus der Norm SIA 243:2008 Abs. 5.4.3

Wenn die Haftzugfestigkeit des Untergrundes nicht ausreicht oder wenn es das System erfordert, sind die Wärmedämmplatten zusätzlich zur Klebung mechanisch zu befestigen. Insbesondere ist der Beanspruchung durch häufige wiederkehrende starke Windlast Rechnung zu tragen.

#### 2. Allgemeine Ausführungsempfehlung

- Die mechanischen Befestigungen sind jeweils in die Dämmschicht zu versenken und mit Rondellen aus möglichst dem gleichen Dämmmaterial abzudecken.
- Pro m<sup>2</sup> werden in der Regel 6 Dübel versetzt.
- Das Anbringen der mechanischen Befestigungen erfolgt ab dem zweiten Tag nach dem Kleben der Dämmschicht. Unterschichten werden sofort verdübelt.
- Um der wiederkehrenden, starken Windlast gerecht zu werden, müssen die Randzonen verstärkt verdübelt werden.
- Bei Steinwolldämmungen wird ab einer Traufhöhe von > 8 m eine mechanische Befestigung empfohlen.
- Grundsätzlich sollten nur ETAG-Geprüfte Dübelsysteme eingesetzt werden.

#### 3. Ausführungsempfehlung bei Neubauten

- Auf saubere, tragfähige Mauerwerkuntergründe und Betone wird keine mechanische Befestigung empfohlen (Ausnahme: Steinwolldämmung ab einer Traufhöhe von > 8 m).
- Porenbetone und Unterschichten sollten immer mechanisch befestigt werden.

#### 4. Ausführungsempfehlung bei Renovationen

- Bei Renovationen wird generell auf allen Untergründen und mit jedem Systemaufbau eine mechanische Befestigung empfohlen.

## II. Gute Gründe für die Verdübelung von WDVS

### Sicherer Halt auf alten Fassaden

Wärmedämm-Verbundsysteme werden häufig zur energetischen Sanierung älterer Gebäude eingesetzt. Wissen Sie, wie tragfähig der Altputz wirklich ist? Jahrzehntlang war er Witterung und Emissionen ausgesetzt. Ruß, Schmutz, Altanstriche setzen die Tragfähigkeit des Klebers herab. Oder einzelne Bestandteile sind nicht mit der Zusammensetzung des Klebers verträglich („Verseifen“). Bauphysikalische Einflüsse nach Aufbringung des neuen WDVS können auch nach Jahren zu Veränderungen im Tragverhalten des Altputzes führen (Versagen des Altputzes). Im Neubaubereich wiederum können Reste von Schalungsöl auf Beton Probleme bereiten. Eine Fassadenreinigung ist aufwändig und teuer. Zudem muss das schadstoffhaltige Abwasser aufgefangen und fachgerecht entsorgt werden. Außerdem wird der Altputz durch eine gründliche Reinigung durchfeuchtet. Bei der zusätzlichen Verdübelung der Dämmstoffplatten ist dagegen meist keine spezielle Vorbehandlung der Fassade notwendig. Lediglich lose Putzstellen, Ausblühungen und blätternder Anstrich müssen grob entfernt werden, eventuelle Fehlstellen werden überspachtelt. Schließlich sorgen Dübel für sicheren Halt.



Verwitterte Fassade



Mit WDVS sanierte Fassade

### Höhere Standsicherheit

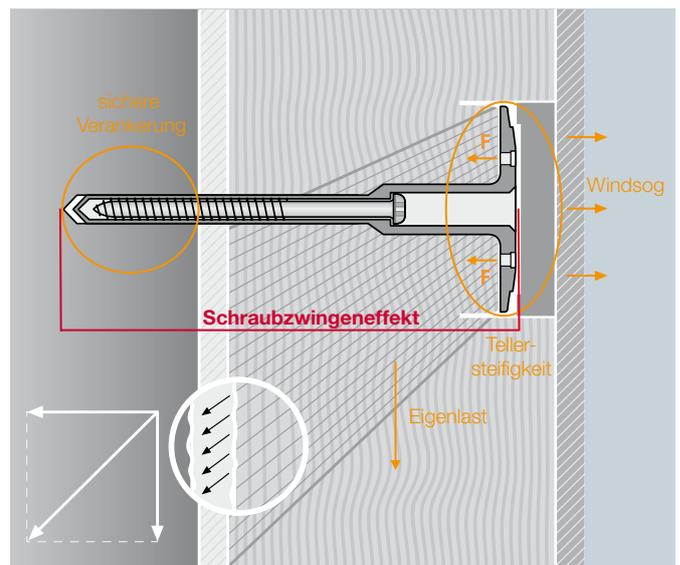
Das Eigengewicht eines WDVS wird bei ausschließlicher Verklebung der Dämmstoffplatten über Schwerkkräfte auf die Wandkonstruktion übertragen. Der verwendete Kleber stellt somit die einzige Verbindung zwischen Wand und Dämmstoff dar. *ejotherm* Tellerdübel geben Ihrer Fassade dank besonders stabiler Dübelteller und hoher charakteristischer Lasten sicheren Halt. Durch Anpressdruck wird der Reibschluss zwischen Fassadenoberfläche und Kleber sowie zwischen Kleber und Dämmstoffplatte dauerhaft erhöht. Im Ergebnis führt dies zu einer höheren Standsicherheit des Gesamtsystems. Zudem können Dübel mit Stahlschraube oder Stahl Nagel im Brandfall höhere Sicherheitsreserven bieten. Sicher ist sicher!

### Wirkung der Verdübelung

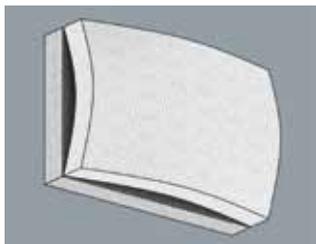
- Eigenlast des Systems wird über Kleber und Dämmung übertragen
- Tellerdübel erzeugen zusätzlichen dauerhaften Anpressdruck

### Vorteile

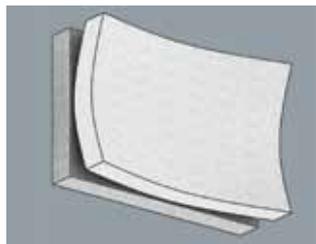
- Höhere Standsicherheit für das gesamte System
- Dauerhafter Reibschluss zwischen Kleber und Untergrund
- Hohe Sicherheit bei Windsogbelastungen



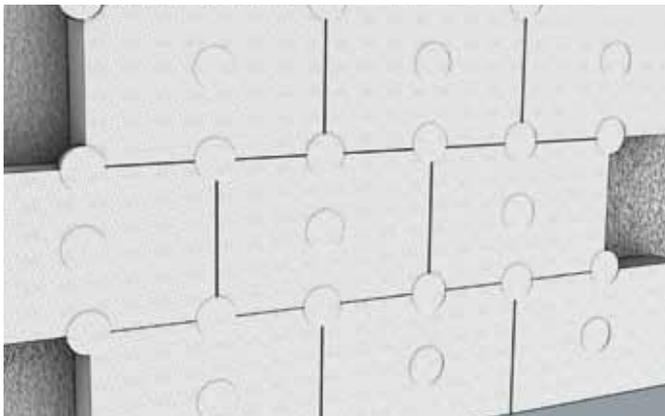
## II. Gute Gründe für die Verdübelung von WDVS



Außen warm



Außen kalt



### Höhere Sicherheit gegenüber hygrothermischen Einflüssen

Hygrothermische Einflüsse wie Temperaturschwankungen und Schwindung führen zu schwankenden Materialausdehnungen, die auf die starre Klebeverbindung wirken. Bei ausschließlicher Verklebung besteht die latente Gefahr der Aufwölbung oder Schüsselung von Dämmstoffplatten infolge fehlender Ausdehnungsmöglichkeiten an den Plattenstößen.

Die zusätzliche Verdübelung im Bereich der Plattenstöße sowie in der Plattenmitte sorgt für eine mechanische Fixierung des Systems an der Wand und reduziert damit das Risiko von Putzrissen.

### Höhere Sicherheit gegen Windsoglasten

Windsogbelastungen wirken senkrecht zur Eigenlast. Sie sorgen für eine senkrechte Zugbeanspruchung auf die Klebeverbindung. Besondere Bedeutung kommt den Übergängen Wand/Kleber (Neubau) bzw. Altputz/Kleber (Sanierung) und Kleber/Dämmstoff zu.

### Besondere Windsogbelastungen bestehen

- bei höheren Gebäuden
- an Gebäudekanten
- bei freistehenden Gebäuden
- bei exponierten Lagen
- in Küstenregionen
- bei Stürmen



*Klimaforscher gehen davon aus, dass das Risiko schwerer Stürme und damit das Risiko schwerer Schäden weltweit zunimmt. EJOT Dübel geben zusätzliche Sicherheit!*

### III. Wege zur perfekten Verdübelung von WDVS

#### Untergrundbeurteilung

Die Spreizzone eines Dübels muss perfekt auf den am Objekt vorgefundenen Wandbaustoff abgestimmt sein. Nur so kann der Dübel seine Funktion im WDV-System optimal erfüllen. Daher kommt der sorgfältigen Beurteilung des Untergrunds hohe Bedeutung zu.

Die ETAG 014 (Leitlinie für Dübel in Wärmedämm-Verbundsystemen) unterscheidet die gängigsten Baustoffe nach sogenannten Nutzungskategorien, um die Zuordnung des passenden Dübels zu erleichtern.

#### Zuordnung des Dübeltyps zum Untergrund

Nach der Bestimmung des Untergrunds kann der passende Dübel über die Zulassung zugeordnet werden, da Dübel mit europäischer technischer Zulassung für bestimmte Nutzungskategorien geprüft und freigegeben sind. Dabei sind die folgenden Fälle möglich.

##### Fall 1

Der Dübel ist für die ermittelte Baustoffkategorie zugelassen. Der identifizierte Baustoff ist in der ETA des Dübels aufgeführt. Der Dübel kann ohne weitere Versuche am Bauwerk verwendet werden. Die in der Zulassung genannten Lasten können ohne weiteres für die Ermittlung der erforderlichen Dübelanzahl herangezogen werden. Gegebenenfalls sind nationale Sicherheitsbeiwerte zu berücksichtigen.

##### Beispiel Fall 1

Als Wandbaustoff wurde ein Kalksandvollstein ermittelt. Dies entspricht der Nutzungskategorie B. Der Dübel verfügt über eine ETA für die Nutzungskategorien A und B. Für den Untergrund KS wird in der ETA eine charakteristische Last von 1,2 kN genannt. Nationale Anwendungsvorschriften sehen für die Nutzungskategorie B einen Sicherheitsbeiwert von 3 vor. Dem Dübel kann also ohne Versuche am Bauwerk eine zulässige Last von  $1,2 \text{ kN} : 3 = 0,4 \text{ kN}$  beigemessen werden.

##### Fall 2

Der Dübel hat keine Zulassung für die ermittelte Baustoffkategorie.

Gehört der am Objekt festgestellte Baustoff nicht zu einer Nutzungskategorie, für die der Dübel gemäß ETA zugelassen ist, darf der Dübel an diesem Objekt nicht eingesetzt werden. Die Eignung des Dübels kann in diesem Fall auch nicht durch Auszugsversuche nachgewiesen werden.

##### Beispiel Fall 2

Als Wandbaustoff wurde ein Hochlochziegel festgestellt. Dies entspricht der Nutzungskategorie C. Ein Dübel mit Zulassung lediglich für die Nutzungskategorien A und B darf nicht verwendet werden.

#### Nutzungskategorie A

Beton



Wetterschale



#### Nutzungskategorie B

Vollziegel



Kalksandvollstein



Leichtbetonvollstein



#### Nutzungskategorie C

Hochlochziegel



Kalksandlochstein



Hohlblock aus Leichtbeton



#### Nutzungskategorie D

Haufwerksporiger  
Leichtbeton



#### Nutzungskategorie E

Porenbeton



### III. Wege zur perfekten Verdübelung von WDVS

#### Fall 3

Der Dübel ist grundsätzlich für die ermittelte Baustoffkategorie zugelassen. Der identifizierte Baustoff ist jedoch nicht ausdrücklich in der ETA des Dübels genannt.

Der Dübel kann verwendet werden, wenn seine Eignung durch Versuche am Bauwerk nachgewiesen wird. Dabei wird objektspezifisch die charakteristische Last durch Auszugsversuche, wie in der ETA beschrieben, ermittelt. Bei der Ableitung der zulässigen Last sind nationale Sicherheitsbeiwerte zu berücksichtigen.

#### Beispiel Fall 3

Als Wandbaustoff wurde ein Kalksandlochstein ermittelt. Dies entspricht der Nutzungskategorie C. Der Dübel verfügt über eine ETA für die Nutzungskategorien A, B, C, D und E. Der Untergrund KSL wird in der ETA nicht ausdrücklich erwähnt. Auszugsversuche am Objekt mit diesem Dübel ergeben eine charakteristische Last von 1,5 kN. Nationale Anwendungsvorschriften sehen für die Nutzungskategorie C einen Sicherheitsbeiwert von 3 vor. Dem Dübel wird eine zulässige Last von  $1,5 \text{ kN} : 3 = 0,5 \text{ kN}$  beigemessen.

#### Fall 4

Der Dübel ist grundsätzlich für die ermittelte Baustoffkategorie zugelassen. Der identifizierte Baustoff ist zwar bereits in der ETA des Dübels genannt, aber die Rohdichte und/oder die Druckfestigkeit des Steins weichen von den Angaben in der Zulassung ab.

Dieser Fall entspricht im Grundsatz der Vorgehensweise von Fall 3. Auch hier kann die Eignung für den Verankerungsgrund durch Versuche am Bauwerk nachgewiesen werden.

#### Sonderfall

Wetterschalen aus Beton (Plattenbau) werden der Nutzungskategorie A zugeordnet. Die charakteristischen Lasten der *ejotherm* Dübel sind teilweise in den Zulassungen enthalten. Falls dies nicht der Fall ist, dürfen die Lasten durch Versuche am Bauwerk ermittelt werden.

#### EJOT empfiehlt:

- *ejotherm* STR U 2G (als Tellerdübel) sowie *ejotherm* SDK U (zur Schienenbefestigung) verfügen über eine europäische Zulassung für alle Baustoffklassen. Viele Baustoffe sind bereits für die Zulassung geprüft und in der ETA aufgeführt. Zusätzliche Bauwerksversuche können daher meist eingespart werden.
- Sollten Baustellenversuche erforderlich sein, steht Ihnen der EJOT Anwendungsservice zur Verfügung.

#### Weitere Kriterien zur Auswahl des optimalen Dübels

Kommen grundsätzlich mehrere Dübeltypen für die Anwendung im vorgefundenen Baustoff in Frage, können weitere Kriterien zur Beurteilung herangezogen werden.

#### Beispiel *ejotherm* STR U 2G

100% Setzkontrolle	✓ <sup>1)</sup>
homogene Dämmstoffoberfläche	✓
gleichmäßiger Putzauftrag	✓
dauerhafter Anpressdruck	✓
Arbeitserleichterung durch vormontiertes Spreizelement	✓
Montageverhalten	++
Lasten	++
Wärmebrückenreduzierung	++
Anwendungsbreite <sup>2)</sup>	++
Verankerungstiefe <sup>3)</sup>	++

1) Bei Anwendung des EJOT STR-Prinzips zur vertieften Montage

2) Eine größere Anwendungsbreite bietet höhere Sicherheit bei schwankenden Baustoffqualitäten und Mischmauerwerk

3) Bitte beachten Sie bei Vergleichen mit anderen Produkten die Unterschiede zwischen effektiver und nomineller Verankerungstiefe

#### Kombiteller je nach Anwendung

Je nach Anwendungsfall werden unsere WDVS-Dübel mit Kombitellern kombiniert. Die Kombiteller sind ganz einfach anzuwenden und stehen in unterschiedlichen Durchmessern zur Verfügung. Sie werden wie eine Unterlegscheibe auf einen Tellerdübel aufgesteckt. Die weitere Montage erfolgt ganz normal. Wann welcher Kombiteller verwendet wird, hängt vom verwendeten Dämmstoff und Systemaufbau ab. Ausschlaggebend sind die Angaben des Systemherstellers.

#### Hinweis:

Kombiteller sind als Systembestandteile des Dübels zu betrachten. Sie sind entsprechend geprüft und in der Zulassung des Tellerdübels beschrieben.



Abb. Kombiteller

### III. Wege zur perfekten Verdübelung von WDVS

#### Bestimmung der erforderlichen Dübellänge

Die korrekte Bestimmung der Dübellänge ist eine wichtige Voraussetzung, um höchstmögliche Befestigungssicherheit zu erzielen. Dabei müssen stets die objektspezifischen Gegebenheiten berücksichtigt werden. Die Ermittlung der erforderlichen Dübellänge selbst ist jedoch leicht:

$$\begin{aligned} & \text{nominelle Verankerungstiefe } h_{\text{nom}} \\ & + \text{Toleranzausgleich } t_{\text{tol}} \\ & + \text{Dämmstoffdicke } h_{\text{D}} \\ & = \text{erforderliche Dübellänge } l_{\text{D}} \end{aligned}$$

#### Hinweise:

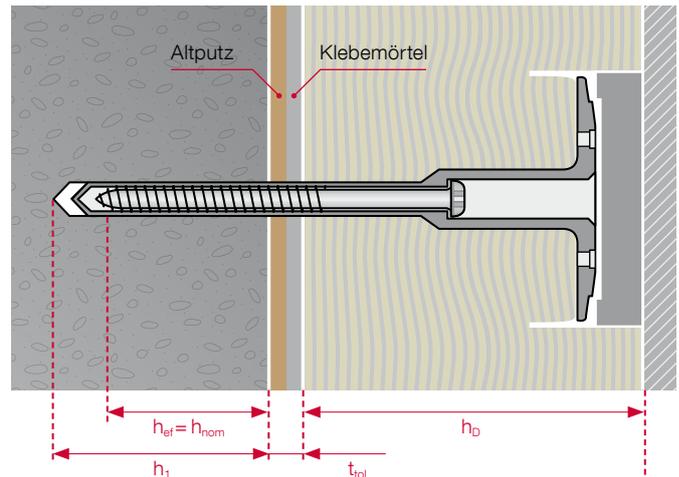
Soweit keine andere Angabe vorhanden ist, entspricht die nominelle Verankerungstiefe  $h_{\text{nom}}$  der effektiven Verankerungstiefe  $h_{\text{ef}}$ .

Der Toleranzausgleich setzt sich zusammen aus:

- Nicht tragenden Schichten (Dicken von Altputz, HWL-Platten, Sparverblendern usw.) (sofern vorhanden, häufig beträgt die Altputzdicke ca. 20 mm)
- + Dicke der Klebemörtelschicht nach dem Andrücken der Dämmstoffplatten an die Wand (im Regelfall ca. 10 mm)\*
- + Zusätzlicher Ausgleich von Fassadenunebenheiten\*
- = **Toleranzausgleich  $t_{\text{tol}}$**

Sollen an der Fassade im Zuge der energetischen Sanierung größere Unebenheiten ausgeglichen werden, kann es erforderlich sein, unterschiedliche Dübellängen zu verwenden.

#### Berechnung gilt auch bei vertiefter Montage des **ejotherm STR U 2G** und **ejotherm STR U**.



$h_1$  = Bohrlochtiefe

$h_{\text{ef}}$  = effektive Verankerungstiefe

$h_{\text{nom}}$  = nominelle Verankerungstiefe ( $\geq h_{\text{ef}}$ )

$t_{\text{tol}}$  = Toleranzausgleich

$h_{\text{D}}$  = Dämmstoffdicke

\*Fassadentoleranzen werden letztlich durch die tatsächliche Gesamtdicke der Klebemörtelschicht ausgeglichen.

#### Bestimmung der erforderlichen Dübelanzahl

Die erforderliche Dübelanzahl muss für jedes Gebäude individuell bestimmt werden. Gemäß neuer europäischer und nationaler Windlastnormen fließen dabei verschiedene Faktoren ein. Zu den wesentlichen äußeren Einflussfaktoren zählen u. a. die Gebäudekonstruktion (Höhe, Grundriss, Profil) sowie die Lage des Gebäudes. Exponierte Lagen in Küstennähe, auf Bergen oder außerhalb geschlossener Bebauung führen im Regelfall zu deutlich höheren Windsogbelastungen. Details und aktuelle Karten mit Windlastzonen sind in nationalen Regelwerken enthalten.

Systemseitig wird der Dübelverbrauch durch die Tragfähigkeit der eingesetzten Dämmplatte sowie die charakteristische Last und die Tellersteifigkeit der verwendeten Dübel beeinflusst. Daher sind immer die Verarbeitungsvorschriften des WDVS-Anbieters zu beachten.

**Grundsätzlich gilt:** Je höher das Gebäude und je exponierter seine Lage, desto größer ist die notwendige Dübelanzahl. Andererseits führen hochwertige Dübel oft zu einer günstigeren Dübelanzahl je Quadratmeter – und sparen damit Materialkosten und Verarbeitungszeit.

**Hinweis zu Österreich:** In Österreich sind die jeweiligen Normen zu beachten:

ÖNORM B 6400

ÖNORM B 6410

ÖNORM B 6124

### III. Wege zur perfekten Verdübelung von WDV

#### Korrekte Verarbeitung ist entscheidend für Dübelfunktion

Die Position der Dübel ergibt sich aus dem Dübelschema des WDV-Systemanbieters. Nachfolgend einige gängige Verdübelungsanordnungen:

- Anordnung der Dübel für Dämmstoffplattenformate 1000 x 500 mm, z. B. Polystyrol-Hartschaum-Platten und 800 x 625 mm, z. B. Mineralwolle-Platten (Abbildung 1)
- Anordnung der Dübel für Dämmstoffplattenformate 1000 x 200 mm, z. B. Mineralwolle-Lamellenplatten (Abbildung 2)

Dübel sollten stets im Bereich des Klebers eingebaut werden, damit sie über den Anpressdruck die Funktion der Klebeverbindung bestmöglich unterstützen.

Abbildung 1

Dübel je m<sup>2</sup>

Mögliche Dübelanordnung

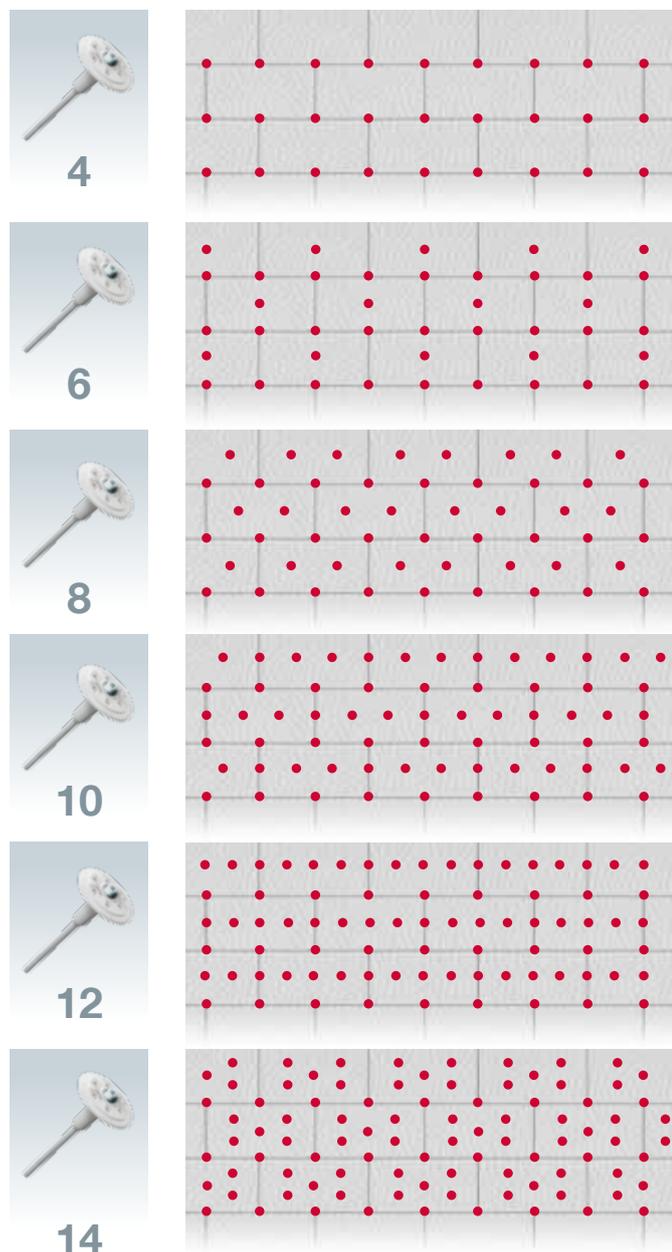
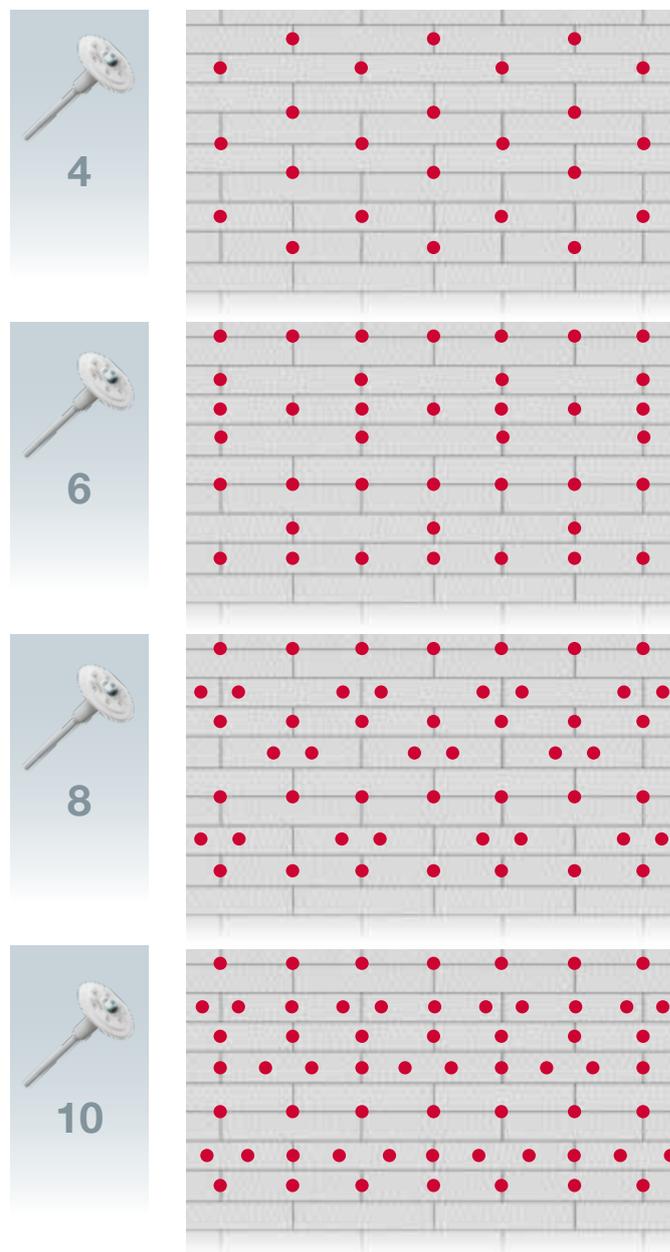


Abbildung 2

Dübel je m<sup>2</sup>

Mögliche Dübelanordnung



### III. Wege zur perfekten Verdübelung von WDVS

#### Auswahl der Dübel nach ÖNORM

Die Dübel müssen der ÖNORM B 6124 entsprechen.

Bei der Auswahl der Dübel sollten folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Untergrund
- Verankerungslänge, zu überbrückende Schichten wie Altputz, Mantelbeton u. dgl.
- Dicke der Dämmplatten
- Montageart
- Einhaltung der bauphysikalischen Anforderungen (z. B. eindimensionale Wärmebrücke beachten!)

#### Anzahl der Dübel nach ÖNORM

Die Einstufung (Klassifizierung der Wärmedämmstoffe) in eine Systemlastklasse erfolgt gemäß ÖNORM B 6400.

Sie wird durch den Systemhalter nachgewiesen und kann den technischen Unterlagen entnommen werden.

Die Mindestanzahl der Dübel beträgt 6 Stück pro  $m^2$ , die Höchstzahl 12 Stück pro  $m^2$ .

#### Anzahl der Dübel nach ÖNORM

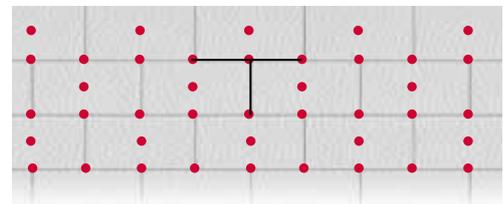
Die Dübel müssen gemäß ihrer Anzahl gleichmäßig pro  $m^2$  verteilt werden. Der Dübel wird durch den Kleber oder in unmittelbarer Nähe des Klebers gesetzt. Die Dübelschemata W und T sind in den Abbildungen 3 dargestellt.

Für Mineralwolle-Dämmplatten ist die T-Verdübelung in Österreich nicht zulässig. Alle weiteren Dämmstoffarten werden gemäß Herstellerangaben verdübelt.

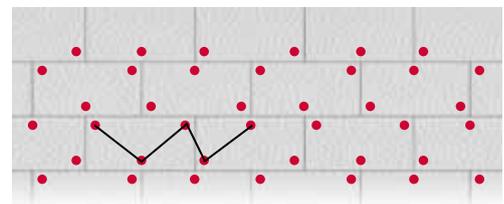
Die Skizzen stellen die Positionierung der Dübel für 6/8/10/12 Dübel pro  $m^2$  (Dübel in der Fläche und für den Randbereich) nach der Verarbeitungsrichtlinie (VAR 2011) der Qualitätsgruppe Wärmedämm-Verbundsysteme dar. Die Festlegung des Randbereichs erfolgt durch den Planer gemäß ÖNORM EN 1991-1-4.

Für Gebäude über 35 m Höhe und mit einem Verhältnis von Höhe zu Breiten von  $> 2$ , sowie für WDVS mit einem Flächengewicht  $> 50 \text{ kg}/m^2$  muss der Planer einen gesonderten Nachweis über die Verdübelung führen.

Abbildung 3



Dübelschema T



Dübelschema W

### III. Wege zur perfekten Verdübelung von WDVS

#### Bohrverfahren

Je nach Bohrmaschine bzw. Bohrhammer sind folgende Bohrverfahren möglich:

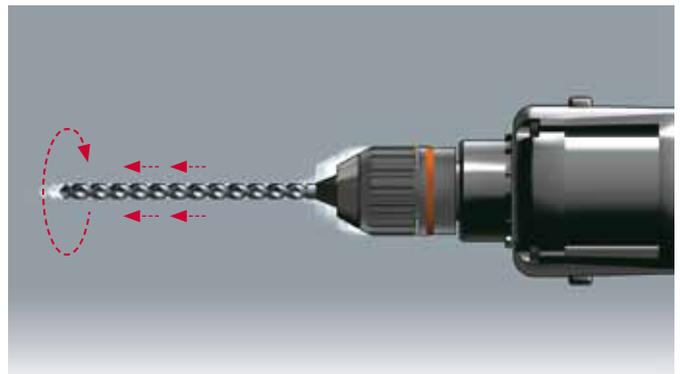
- Drehbohren – ohne Schlag
- Schlagbohren – viele Schläge mit geringer Schlagenergie
- Hammerbohren – wenig Schläge mit hoher Schlagenergie

Das Verfahren zur Bohrerstellung ist abhängig vom jeweiligen Verankerungsgrund und kann der folgenden Tabelle entnommen werden.

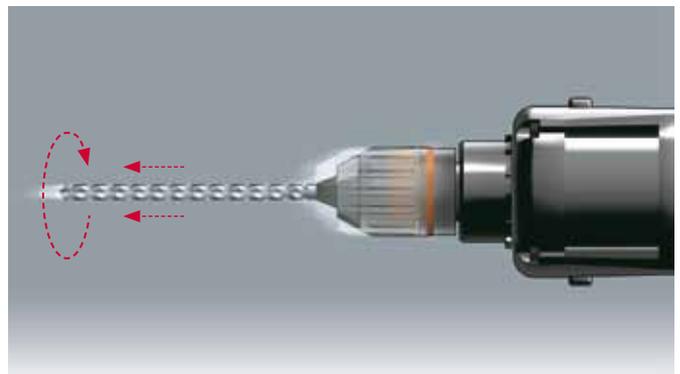
Nutzungskategorie	Bohrverfahren
A Beton Wetterschale	Schlag-/Hammerbohren
B Vollziegel Kalksandvollstein Leichtbetonvollstein	Schlag-/Hammerbohren
C Hochlochziegel Kalksandlochstein Hohlblockstein	Bohren im Drehgang ohne Schlagimpuls
D Haufwerksporiger Leichtbeton	Bohren im Drehgang ohne Schlagimpuls
E Porenbeton	Bohren im Drehgang ohne Schlagimpuls



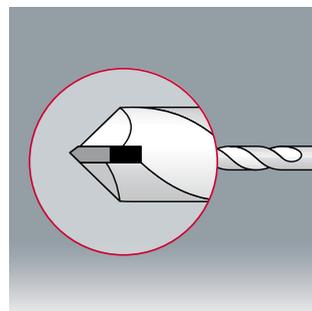
Drehbohren



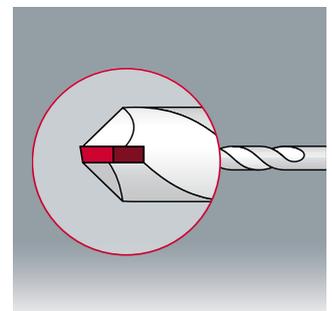
Schlagbohren



Hammerbohren



Handelsüblicher Hartmetallbohrer zur Bohrerstellung im Schlag- und Hammerbohrverfahren



EJOT Spezialbohrer zur sauberen Bohrerstellung im Drehbohrverfahren

### III. Wege zur perfekten Verdübelung von WDVS

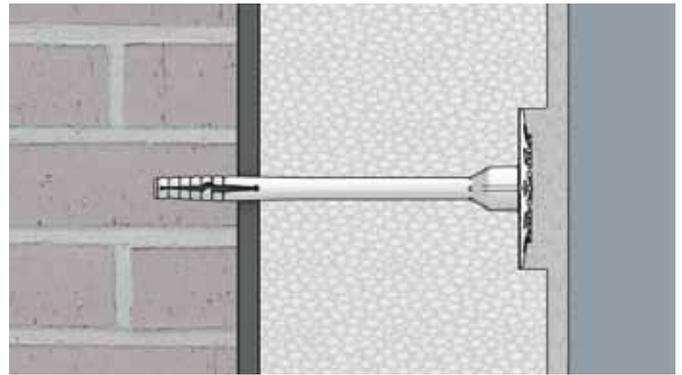
#### EJOT empfiehlt:

Verwenden Sie beim Bohren mit Drehgang (ohne Schlagimpuls) unsere Spezialbohrer, um eine saubere Bohrlocherstellung bei gleichzeitig kurzen Bohrzeiten und hohen Traglasten zu erreichen. Bohrer sind Verschleißteile. Ihre Standzeit hängt von der Festigkeit des Untergrunds ab: Je fester der Untergrund, desto höher ist der Verschleiß. Um eine optimale Arbeitsgeschwindigkeit zu erzielen, sollten Bohrer frühzeitig ausgewechselt werden.

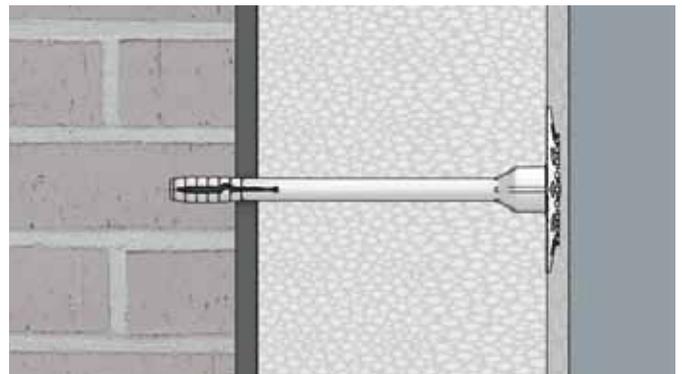
Bei der Bohrlocherstellung sollten für den jeweiligen Dübeltyp angegebenen Montagekennwerte sorgfältig eingehalten werden (insbesondere die Mindest-Bohrlochtiefe). Entscheidend für die Tragfähigkeit eines Dübels ist die exakte Bohrloch-Geometrie. Bohren Sie immer rechtwinklig und verändern Sie während des Bohrvorgangs niemals die Richtung. Das gilt besonders bei weichen Baustoffen. Reinigen Sie das Bohrloch vor dem Einsetzen der Dübel durch mehrmaliges Herausziehen des Bohrers von Bohrmehl.

Bei Tellerdübel werden die Dübelteller entweder nach dem EJOT STR-Prinzip vertieft in die Dämmstoffplatte oder oberflächenbündig auf der Dämmstoffaußenseite eingebaut. Bei oberflächenbündiger Montage ist darauf zu achten, dass die Oberseite des Dübeltellers eine Ebene mit der Oberseite der Dämmung bildet. Bei zu tiefem Tellereinzug muss die Vertiefung vor dem Aufziehen der Armierung zusätzlich überspachtelt werden. Das führt im Bereich des Tellers zu überhöhten Putzdicken. Diese gelten als Risiken für Putzrisse oder Abzeichnungen. Bei nicht ausreichendem Tellereinzug muss zur Erzielung der Mindestputzdicke über den Dübeltellern die gesamte Fassade mit einer dickeren Armierungsschicht versehen werden. Dies führt zu erhöhten Kosten.

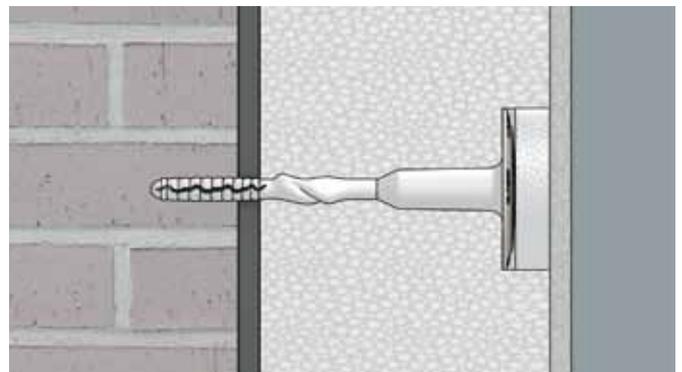
Bei Anwendung des EJOT STR-Prinzips wird der Dübelteller schnell und sauber in der Dämmung vertieft und mit einer *ejotherm* STR-Rondelle abgedeckt. So entsteht eine glatte und homogene Dämmstoffoberfläche als Grundlage für einen gleichmäßigen Putzauftrag. Ein zusätzlicher Arbeitsaufwand zum Überspachteln der Dübelteller entfällt. Die Dübelteller werden zudem von der Putzschicht entkoppelt.



*Tellereinzug zu tief*



*Tellereinzug zu gering (nicht tief genug)*



**Perfekt:** *ejothem STR-U Einbau mit Rondelle*

**Herausgeber:**

EJOT Baubefestigungen GmbH  
D-57334 Bad Laasphe, Deutschland

**Layout und Realisierung:**

EJOT Baubefestigungen GmbH  
D-57334 Bad Laasphe, Deutschland  
Conception Werbung & Marketing GmbH  
D-57072 Siegen, Deutschland

**Bilder:**

Produkte:

Eckhard Reuter Fotodesign  
D-57078 Siegen, Deutschland

Titelbild, Kapitelbilder und Montagebilder:  
Conception Werbung & Marketing GmbH  
D-57072 Siegen, Deutschland

Referenzbilder:

Freiherr-vom-Stein Gymnasium, Münster, Deutschland  
© Christian Richters Fotografie

PUMAVision Headquarters, Herzogenaurach, Deutschland  
© PUMA AG Corporate Communications

**Druck:**

Vorländer GmbH & Co. KG  
D-57072 Siegen, Deutschland

**Rechtliche Hinweise:**

EJOT Produkte werden ständig weiterentwickelt. Technische Änderungen, Sortiments- und Preisänderungen vorbehalten.

Bitte beachten Sie bei Planung und Anwendung unserer Produkte die anerkannten Regeln der Technik, baurechtliche Bestimmungen sowie einschlägige Sicherheitsvorschriften. Die bauaufsichtlichen Zulassungen unserer Produkte finden Sie zum Herunterladen im Internet unter [www.ejot.de](http://www.ejot.de)

**Allgemeine Geschäftsbedingungen:**

Unsere aktuellen Allgemeinen Geschäftsbedingungen finden Sie ebenfalls unter [www.ejot.de](http://www.ejot.de) (Fußmenü: AGB)

**© by EJOT Baubefestigungen GmbH:**

EJOT® ist ein eingetragenes Warenzeichen der EJOT GmbH & Co. KG

*ejotherm*® ist ein eingetragenes Warenzeichen der EJOT Baubefestigungen GmbH

TORX® ist ein eingetragene Warenzeichen von Properties, LLC, Troy Mich., US.