

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

11.09.2014

Geschäftszeichen:

I 26-1.21.2-71/14

Zulassungsnummer:

Z-21.2-1661

Geltungsdauer

vom: **2. November 2014**

bis: **2. November 2019**

Antragsteller:

FROEWIS AKTIENGESELLSCHAFT

Gewerbeweg 44

9486 SCHAANWALD

FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Zulassungsgegenstand:

Hilti Rahmendübel HSF

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zehn Seiten und elf Anlagen.
Der Gegenstand ist erstmals am 11. Oktober 1999 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung regelt die Anwendung des Hilti Rahmendübel HSF (Typ HSF-U10 und HSF-S10).

Der Dübel darf nur in Kombination mit der Schraubwendel aus Kunststoff, die als "Stellfuchs" bezeichnet wird, für die Befestigung von allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Wärmedämm-Verbundsystemen verwendet werden, wenn die Anwendung des Dübels in Kombination mit dem Stellfuchs in diesen Zulassungen geregelt ist.

Der Dübel darf in Normalbeton und Mauerwerkswänden verankert werden, er darf auch in haufwerksporigem Leichtbeton, im Porenbeton sowie in mindestens 40 mm dicken Wetterschalen von dreischichtigen Außenwandplatten aus Normalbeton verankert werden. Die für den Verankerungsgrund zulässigen Dübeltypen sind im Abschnitt 3.1, Tabelle 1 angegeben.

Die Schraube aus nichtrostendem Stahl darf unter den Bedingungen der Korrosionswiderstandsklasse I bis III entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-30.3-6 "Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen" verwendet werden.

Die galvanisch verzinkte Schraube mit einer Mindestschichtdicke von 5 µm darf nur verwendet werden, wenn

- kein hoher Feuchtigkeitsgehalt in dem Spalt zwischen Wandoberfläche und dem Dämmstoff auftreten kann (z. B. normale Wohngebäude),
- das vorhandene Eindrehloch des Stellfuchses dicht mit Dämmstoff verfüllt wird, so dass der Schraubenkopf voll mit Dämmstoff ummantelt ist und
- die Dübelhülse mindestens 30 mm in den Schaft des Stellfuchses einbindet.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

Der Dübel muss nach den Bestimmungen der früheren Zulassungsbescheide Z-21.2-1661 hergestellt und gekennzeichnet worden sein.

Der Dübel darf nur als Befestigungseinheit geliefert werden. Die Dübelhülse ist unter normalen klimatischen Bedingungen zu lagern. Sie darf vor dem Einbau weder außergewöhnlich getrocknet noch gefroren sein.

Der Dübel ist nach dem Typ, dem zum Außendurchmesser passenden Bohrerinnendurchmesser in mm (Dübelgröße), der Länge der Dübelhülse und der Schraubenlänge bezeichnet, z. B. Hilti HSF-U10x120/Is.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Entwurf

3.1.1 Allgemeines

Der Standsicherheitsnachweis für das Wärmedämm-Verbundsystem einschließlich der Lasteinleitung in die Dübel ist nicht Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

Die Verankerungen sind ingenieurmäßig zu planen. Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten, der Bauteilabmessungen und Toleranzen sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Eine Übersicht über die farbliche Kennzeichnung der zusammengehörigen Dübelteile, Stellfuchse und Bohrer enthalten die Anlagen 4 und 5, Tabellen 5 und 6.

Tabelle 3.1 Zulässiger Verankerungsgrund und zulässige Dübeltypen

	Verankerungsgrund ¹⁾		zulässiger Dübeltyp
1	Normalbeton • $\geq B 15$ nach DIN 1045 • $\geq C12/15$ nach DIN 1045-1:2001-07		HSF-U10 HSF-S10
2	Vollziegel nach • DIN 105 • DIN V 105-1:2002-06 • DIN V 105-100:2005-10	$\geq Mz 12$	HSF-U10 HSF-S10
3	Kalksandvollsteine nach • DIN 106 • DIN V 106-1:2003-02 • DIN V 106:2005-10	$\geq KS 12$	HSF-U10 HSF-S10
4	Kalksandlochsteine nach • DIN 106 • DIN V 106-1:2003-02 • DIN V 106:2005-10	$\geq KSL 6$	HSF-U10
5	Hochlochziegel nach • DIN 105 • DIN V 105-1:2002-06 • DIN V 105-100:2005-10 (siehe Abschnitt 3.2.3.2)	HLz	HSF-U10
6	Hohlblöcke aus Leichtbeton nach • DIN 18151 • DIN V 18151:2003-10 • DIN V 18151-100:2005-10	$\geq Hbl 2$	HSF-U10 HSF-S10
7	Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton nach • DIN 18152 • DIN V 18152:2003-10 • DIN V 18152-100:2005-10	$\geq V 2$	HSF-U10 HSF-S10
8	Mauersteine aus Beton nach • DIN 18153 • DIN V 18153:2003-10 • DIN V 18153-100:2005-10 (siehe Abschnitt 3.2.3.3)	Vollblöcke/ Vollsteine	Vbn/ Vn HSF-U10 HSF-S10
		Hohlblöcke	Hbn HSF-U10
9	Hüttensteine nach DIN 398		HSF-U10
10	Wetterschalen von dreischichtigen Außenwandplatten aus Normalbeton $\geq B 15$ bzw. $\geq C12/15$ (siehe auch Abschnitt 3.1.2)		HSF-U10 HSF-S10
11	Haufwerksporiger Leichtbeton (TGL) (siehe auch Abschnitt 3.1.3)		HSF-U10
12	Porenbeton aus - Porenbeton-Block- oder Plansteine, Festigkeitsklasse ≥ 2 nach DIN 4165 bzw. DIN 4165-100:2005-10 - allgemein bauaufsichtlich zugelassene Wandplatten oder bewehrte und unbewehrte Wandtafeln aus dampf- gehärtetem Porenbeton, Festigkeitsklasse $\geq 3,3$ - Porenbeton nach TGL der Werke Laußig (Leipzig) oder Parchim (Schwerin)		HSF-U10

Fußnote zu Tabelle 3.1:

¹⁾ Für Mauerwerkswände muss die Mörteldruckfestigkeit mindestens den Anforderungen an Normalmörtel der Mörtelgruppe II, für Dünnbett- oder Leichtmörtel nach DIN 1053-1:1996-11, Anhang A.3 bzw. DIN V 18580:2004-03 entsprechen.

3.1.2 Verankerung in Wetterschalen von dreischichtigen Außenwandplatten

In jedem einzelnen Anwendungsfall ist durch eine Bauwerksanalyse der Zustand der Wetterschale zu beurteilen; u. a. ist die Lage und Tragfähigkeit der vorhandenen alten Traganker zu bestimmen, es sind die einzelnen Bauteildicken der dreischichtigen Außenwandplatte sowie die Betonfestigkeitsklasse zu ermitteln.

Bei der Verankerung des Wärmedämm-Verbundsystems wird die Standsicherheit der Wetterschale vorausgesetzt.

3.1.3 Verankerung in haufwerksporigem Leichtbeton (TGL)

In jedem einzelnen Anwendungsfall ist die Standsicherheit der Wand nachzuweisen und durch eine Bauwerksanalyse der Verbund zwischen Deckschicht und haufwerksporigem Leichtbeton zu beurteilen. Eine Lasteinleitung durch Dübel darf nur erfolgen, wenn ein Verbund zwischen Deckschicht und dem haufwerksporigen Leichtbeton vorhanden ist.

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Der Nachweis der unmittelbaren örtlichen Kraffteinleitung in den Verankerungsgrund ist erbracht. Die Angaben in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für das WDVS zur Bemessung des Dübels in Kombination mit dem Stellfuchs sind zu beachten.

Die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im Bauteil ist nachzuweisen.

Zusatzbeanspruchungen, die im Dübel, im anzuschließenden Bauteil oder im Bauteil, in dem der Dübel verankert ist, aus behinderter Formänderung (z. B. bei Temperaturwechseln) entstehen können, sind zu berücksichtigen.

Putze, Bekiesungs-, Bekleidungs- oder Besplittungsschichten gelten als nichttragend und dürfen bei der Verankerungstiefe nicht berücksichtigt werden. Die maximale Dicke der nichttragenden Deckschicht, die in den Tabellen 5, 6 und 9 angegeben ist, darf nicht überschritten werden. Ausgleichsschichten sind nicht erforderlich.

Die konstruktiven Merkmale der Außenwände aus Porenbeton für den Gebäudetyp Leipzig (Werk Laußig) und den Gebäudetyp Schwerin (Werk Parchim) sind auf Anlage 11 dargestellt.

Für den wärmeschutztechnischen Nachweis des Bauteils ist für den Dübel inklusive Stellfuchs der punktförmige Wärmeverlustkoeffizient χ gemäß Tabelle 3.2 entsprechend den Regelungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für das jeweilige Wärmedämm-Verbundsystem zu berücksichtigen.

Tabelle 3.2: Punktförmiger Wärmeverlustkoeffizient χ [W/K]

Dübeltyp	Dämmstoffdicke [mm]	Punktförmiger Wärmeverlustkoeffizient χ [W/K]
Hilti Rahmendübel HSF	100 - 200	0,002

3.2.2 Brandschutz

Für die Befestigung von Wärmedämm-Verbundsystemen sind die Angaben in den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für diese Systeme maßgebend.

3.2.3 Zulässige Lasten

3.2.3.1 Allgemeines

Die zulässigen Lasten gelten für die Beanspruchungsrichtungen zentrischer Zug, Querlast und Schrägzug unter jedem Winkel. Eine ständig wirkende Zugbelastung (z. B. infolge Eigenlast) ist nicht zulässig.

3.2.3.2 Zulässige Last

Für alle in der Tabelle 3.1 genannten Verankerungsgründe mit den angegebenen Mindestfestigkeitsklassen ist für den Dübel mindestens eine Last von 0,25 kN zulässig. Höhere zulässige Lasten sind aufgrund der Tragfähigkeit der Schraubwendel "Stellfuchs" im Wärmedämm-Verbundsystem nicht möglich.

Die Verankerungstiefen im Beton und den verschiedenen Mauerwerksarten sind einzuhalten, sie dürfen nicht unterschritten werden.

Wird bei Verankerungen im Mauerwerk die in Tabelle 3.1 angegebene Steifigkeitsklasse des Verankerungsgrundes unterschritten, so ist der Abschnitt 3.2.3.3 maßgebend und die zulässigen Lasten des Dübels sind durch Versuche am Bauwerk nach Abschnitt 4.4 zu ermitteln.

Bei Mauerwerkswänden aus Hochlochziegeln nach DIN 105 ist die zulässige Last des zulässigen Dübeltyps grundsätzlich durch Versuche am Bauwerk gemäß Abschnitt 4.4 zu ermitteln, wenn nicht nachgewiesen werden kann, dass die Steifigkeitsklasse mindestens HLz 12 beträgt und der Wert für die Rohdichte der Hochlochziegel größer $1,0 \text{ kg/dm}^3$ ist.

Die zulässigen Lasten des Dübels für die Verankerung in Porenbeton sind in Anlage 10, Tabelle 11 angegeben.

3.2.3.3 Zulässige Last durch Versuche am Bauwerk

Bei Verankerungen in Mauerwerkswänden aus:

- Mauerziegeln (Mz / HLz),
- Kalksandsteinen (KS / KSL),
- Hüttensteinen nach DIN 398
- Hohlblöcken aus Leichtbeton (Hbl),
- Vollsteinen und Vollblöcken aus Leichtbeton (V / Vbl) und
- Mauersteinen aus Beton (Vbn / Vn / Hbn)

darf die zulässige Last des zulässigen Dübeltyps nach Tabelle 3.1 unabhängig von der Steifigkeitsklasse auch durch Versuche am Bauwerk nach Abschnitt 4.4 ermittelt werden.

Die ermittelte zulässige Last gilt für die Beanspruchungsrichtungen zentrischer Zug, Querlast und Schrägzug unter jedem Winkel (Einschränkungen siehe Abschnitt 3.2.3.1). Sie muss für Mauerwerk aus folgenden Steinarten mindestens 0,25 kN betragen:

- Hbl, V, Vbl, Vbn, Vn, Hbn, Steine nach DIN 398
- KS, KSL
- Mz, HLz

3.2.4 Verankerung in Wetterschalen von dreischichtigen Außenwandplatten

Die in Anlage 8, Tabelle 9 angegebene Mindestlänge des Dübels in der Wetterschale darf nicht unterschritten werden.

3.2.5 Verankerungen in haufwerksporigem Leichtbeton (TGL)

Bei Verankerungen in haufwerksporigem Leichtbeton muss der Dübel HSF-U10 mit einer Verankerungstiefe von 90 mm (gemessen von der Oberfläche der tragenden Deckschicht) gesetzt werden. Die Markierungsrille der Verankerungstiefe an der Dübelhülse ist nicht maßgebend.

3.2.6 Montagekennwerte, Dübelabstände und Bauteilabmessungen

Die Montagekennwerte, die Zuordnung der einzelnen Zeile für die Montage sowie die erforderlichen Achs- und Randabstände und die Mindestbauteildicke sind auf den Anlagen 4 bis 9 angegeben. Hinsichtlich der Definition der Maße siehe Anlagen 1 bis 9.

Die Montagekennwerte und die erforderlichen Achs- und Randabstände sowie die Mindestbauteildicken für Porenbeton sind auf Anlage 10 angegeben. Hinsichtlich der Definition der Maße siehe auch Anlage 10.

3.2.7 Verschiebungsverhalten

Bei einem Verankerungsgrund aus Beton, verschiedenen Mauerwerksarten, Wetterschalen dreischichtiger Außenwandplatten und haufwerksporigem Leichtbeton ist unter Belastung in Höhe der zulässigen Lasten mit folgenden Verschiebungen in Richtung der Last zu rechnen:

Schrägzug:	bis 0,2 mm,
Querlast:	bis 0,5 mm.

Bei Dauerbelastung in Höhe der zulässigen Lasten ist mit zusätzlichen Verschiebungen in gleicher Größe zu rechnen.

Bei einem Verankerungsgrund aus Porenbeton ist unter Belastung in Höhe der zulässigen Lasten mit folgenden Verschiebungen in Richtung der Last zu rechnen:

Schrägzug:	bis 0,3 mm
Querlast:	bis 0,4 mm.

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Allgemeines

Die Dübel dürfen nur als seriengemäß gelieferte und vormontierte Befestigungseinheit verwendet werden.

Der Dübel (Dübelhülse und Dübelschraube), der Stellfuchs und der zugehörige Bohrer sind gemäß Anlagen 4 und 5; Tabellen 5 und 6 farblich gekennzeichnet und dürfen nur in der angegebenen Zusammenstellung verwendet werden. Einzelne Teile dürfen nicht ausgetauscht werden.

Die Montage des zu verankernden Dübels ist nach den gemäß Abschnitt 3.1 gefertigten Konstruktionszeichnungen und der Montageanweisung vorzunehmen. Vor dem Setzen des Dübels ist anhand der Bauunterlagen oder durch Festigkeitsuntersuchungen der Baustoff, die Festigkeitsklasse und ggf. die Mörtelgruppe festzustellen.

Bei Wetterschalen von dreischichtigen Außenwandplatten darf die Betonfestigkeitsklasse B 15 bzw. C12/15 nicht unterschritten werden.

Vor der Bohrlochherstellung ist der Stellfuchs mit einem speziellen Schraubenschlüssel senkrecht in den Dämmstoff einzudrehen, bis der Schaft des Stellfuchses den Verankerungsgrund berührt.

Bei einem Verankerungsgrund aus Porenbeton nach TGL ist anhand der Bauunterlagen oder durch eine Bauwerksanalyse festzustellen, in welchem Werk die Porenbeton-Außenwände hergestellt wurden.

4.2 Bohrlochherstellung

Die Lage des Bohrlochs ist bei bewehrten Betonwänden mit der Bewehrung und den Tragankern von dreischichtigen Außenwandplatten so abzustimmen, dass eine Beschädigung der Bewehrung und der Traganker vermieden wird.

Das Bohrloch ist rechtwinklig zur Oberfläche des Verankerungsgrundes je nach Bohrmaschine mit Hartmetall-Hammerbohrern bzw. Hartmetall-Schlagbohrern zu bohren.

Das Bohrloch ist mit einem speziellen farblich gekennzeichneten Bohrer mit Tiefenanschlag durch die Öffnung des Stellfuchses zu bohren, siehe Anlagen 4 und 5; Tabellen 5 und 6.

Bohrlöcher in Mauerwerk aus Lochsteinen (HLz, KSL, Hbl) dürfen nur mit Bohrmaschinen im Drehgang (ohne Schlag- bzw. Hammerwirkung) hergestellt werden. Von dieser Regelung darf nur abgewichen werden, wenn durch Versuche am Bauwerk nach Abschnitt 4.4 der Einfluss des Bohrens mit Schlag- bzw. Hammerwirkung auf das Dübeltragverhalten in Mauerwerk aus Lochsteinen beurteilt wird.

Der Bohrerinnendurchmesser und der Schneidendurchmesser müssen den Angaben der Anlage 4, Tabelle 4 entsprechen.

Die Mauerbohrer aus Hartmetall müssen den Angaben des Merkblattes des Deutschen Instituts für Bautechnik und des Fachverbandes Werkzeugindustrie e.V. über die "Kennwerte, Anforderungen und Prüfungen von Mauerbohrern mit Schneidkörpern aus Hartmetall, die zur Herstellung der Bohrlöcher von Dübelverankerungen verwendet werden", Fassung Januar 2002 entsprechen. Die Einhaltung der Bohrerkenneiwerte ist entsprechend Abschnitt 5 des Merkblattes zu belegen.

Die Bohrlochtiefe muss die Verankerungstiefe um 10 mm überschreiten. Die Bauteildicke soll bei Mauerwerk mindestens 2 cm, bei Beton mindestens 3 bis 4 cm mehr betragen als die Bohrlochtiefe, damit kein Ausplatzen (Durchbohren) auftritt.

Ein Durchbohren der Wetterschale von dreischichtigen Außenwandplatten ist zulässig.

Das Bohrmehl ist aus dem Bohrloch zu entfernen.

Bei Fehlbohrungen ist ein neues Bohrloch im Abstand von mindestens 1 x Tiefe der Fehlbohrungen anzuordnen, wobei als Größtabstand 5 x Dübelaußendurchmesser genügt.

Bei einem Verankerungsgrund aus Porenbeton ist das Bohrloch rechtwinklig zur Oberfläche des Verankerungsgrundes je nach Bohrmaschine mit Bohrern im Drehgang (ohne Schlag- bzw. Hammerwirkung) zu bohren.

4.3 Setzen des Dübels

Die Verankerungstiefe der Dübelhülse ist einzuhalten und die Einschraublänge der Schraube sicherzustellen.

Beim Eindrehen der Schraube darf die Temperatur des Verankerungsgrundes nicht unter 0 °C liegen.

Der Dübel muss sich mit einem Handhammer unter nur leichtem Klopfen durch den Stellfuchs in das Bohrloch einsetzen lassen. Die zugehörige Schraube ist bis zum Anschlag im Kopf des Stellfuchses fest einzudrehen, so dass die Schraubenspitze die Dübelhülse durchdringt.

Der Dübel ist richtig verankert, wenn nach dem vollen Eindrehen der Schraube ein Weiterdrehen der Schraube nicht möglich ist.

Die Dübelhülse darf nur einmal montiert werden.

Bei einem Verankerungsgrund aus nassem Porenbeton darf die zulässige Last nicht aufgebracht werden.

4.4 Versuche am Bauwerk

4.4.1 Allgemeines

Für die Verankerung von Wärmedämm-Verbundsystemen nach Abschnitt 1.2 darf die zulässige Last in Mauerwerkswänden nach Abschnitt 3.2.3.3 durch Versuche am Bauwerk ermittelt werden.

Hierzu sind mindestens 15 Ausziehversuche mit zentrischer Zugbelastung am Bauwerk durchzuführen.

Die Durchführung und Auswertung der Versuche sowie die Aufstellung des Versuchsberichtes und die Festlegung der zulässigen Lasten erfolgt durch Prüfstellen oder unter Aufsicht des mit der Bauüberwachung Beauftragten.

Die Zahl und Lage der zu prüfenden Dübel ist den jeweiligen Verhältnissen anzupassen und z. B. bei unübersichtlichen und größeren Fassadenflächen so zu erhöhen, dass eine vertretbare Aussage über die zulässige Beanspruchung der Dübel für den gesamten vorliegenden Verankerungsgrund abgeleitet werden kann. Die Versuche müssen die ungünstigsten Bedingungen der praktischen Ausführung erfassen.

4.4.2 Montage

Der zu prüfende Dübel ist gemäß Abschnitte 4.2 und 4.3 zu montieren und bezüglich seines Achsabstandes und des Abstandes zu Bauteilrändern so zu verteilen, wie es für die Befestigung des Wärmedämm-Verbundsystems vorgesehen ist. Der Dübel darf auch in Lagerfugen gesetzt werden.

4.4.3 Versuchsdurchführung

Das Ausziehgerät muss eine kontinuierliche, langsame Laststeigerung mit geeichter Kraftanzeige ermöglichen. Die Zuglast muss senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrundes wirken und über ein Gelenk auf die Schraube übertragen werden.

Die Reaktionskräfte müssen mindestens 15 cm vom Dübel entfernt in den Verankerungsgrund eingeleitet werden. Die Prüflast ist stetig zu steigern, so dass die Höchstlast nach etwa einer Minute erreicht wird. Abgelesen wird die Zuglast beim ersten Laststillstand und gleichzeitiger Wegsteigerung (F_1) und die Höchstlast (F_2).

4.4.4 Versuchsbericht

Der Versuchsbericht muss alle Angaben enthalten, die eine Beurteilung der Tragfähigkeit des überprüften Dübels erlauben. Er ist zu den Bauakten zu nehmen.

Folgende Angaben sind mindestens erforderlich:

- Bauwerk, Bauherr,
- Datum und Ort der Versuche, Lufttemperatur,
- Firma, die die Montage der Dübel ausführt,
- Mauerwerk (Steinart, Festigkeitsklasse, sämtliche Steinmaße, Mörtelgruppe),
- Augenscheinliche Beurteilung des Mauerwerks (Vollfugigkeit, Fugendicke, Gleichmäßigkeit),
- Bezeichnung der Konstruktion, die befestigt werden soll,
- Dübel und Schrauben,
- Lage der Dübel bezüglich Stein und Stoß- bzw. Lagerfuge,
- Eckmaß der Hartmetallschneide der Bohrer, Messwert vor und nach dem Bohren,
- Prüfgerät,
- Ergebnisse der Versuche mit Angaben der Messwerte F_1 und F_2 ,
- Prüfung durchgeführt bzw. beaufsichtigt von ...,
- Unterschrift.

4.4.5 Auswertung der Versuchsergebnisse

Die zulässige Last ergibt sich aus den Messwerten F_1 bzw. F_2 zu:

$$\text{zul } F_1 = 0,23 F_1$$

$$\text{zul } F_2 = 0,14 F_2$$

Der kleinere Wert für zul F ist maßgebend.

Für F_1 bzw. F_2 ist hierbei der Mittelwert der fünf kleinsten Messwerte einzusetzen.

Der in Abschnitt 3.2.3.3 angegebene Mindestwert der Last darf nicht unterschritten werden.

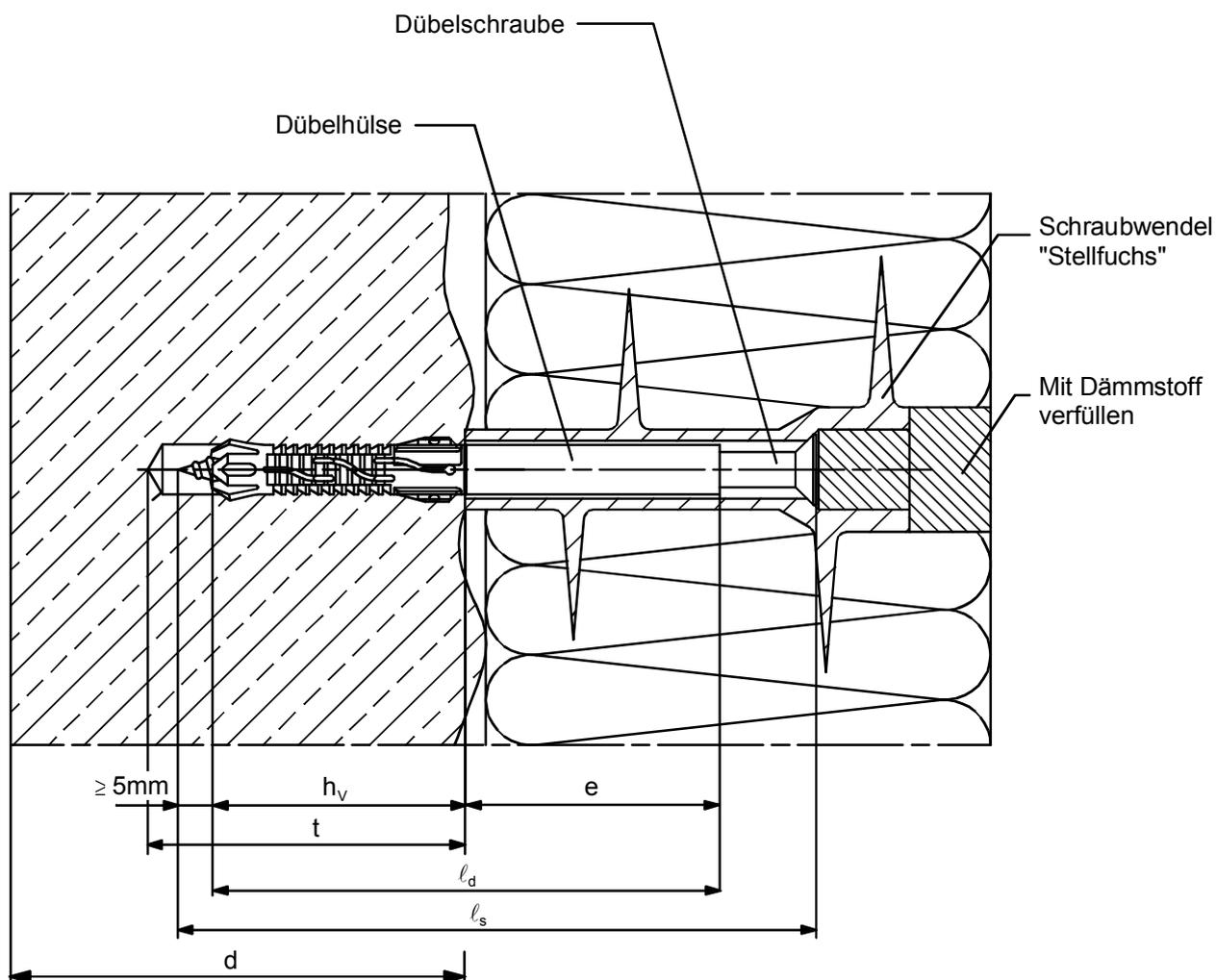
4.5 Kontrolle der Ausführung

Bei der Herstellung von Verankerungen muss der mit der Verankerung von Dübeln betraute Unternehmer oder der von ihm beauftragte Bauleiter oder ein fachkundiger Vertreter des Bauleiters auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten zu sorgen.

Während der Herstellung der Verankerungen sind Aufzeichnungen über den Nachweis des Verankerungsgrundes (Betonfestigkeitsklasse bzw. Mauerwerksart und -festigkeitsklasse) und die ordnungsgemäße Montage der Dübel vom Bauleiter oder seinem Vertreter zu führen. Die Aufzeichnungen müssen während der Bauzeit auf der Baustelle bereitliegen und sind den mit der Bauüberwachung Beauftragten auf Verlangen vorzulegen. Sie sind ebenso wie die Lieferscheine nach Abschluss der Arbeiten mindestens 5 Jahre vom Unternehmer aufzubewahren.

Andreas Kummerow
Referatsleiter

Beglaubigt



- Verankerung im Beton und verschiedenen Mauerwerksarten
- Verankerung in Wetterschalen von dreischichtigen Außenwandplatten
- Verankerung im haufwerksporigen Leichtbeton nach TGL
- Verankerung in Porenbeton

h_v = Verankerungstiefe

t = Bohrlochtiefe

d = Bauteildicke

l_d = Länge der Dübelhülse

l_s = Länge der Dübelschraube

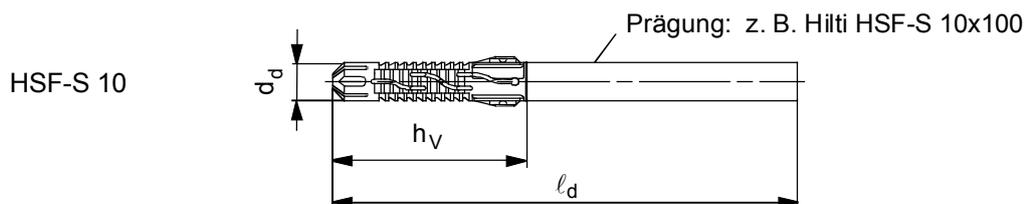
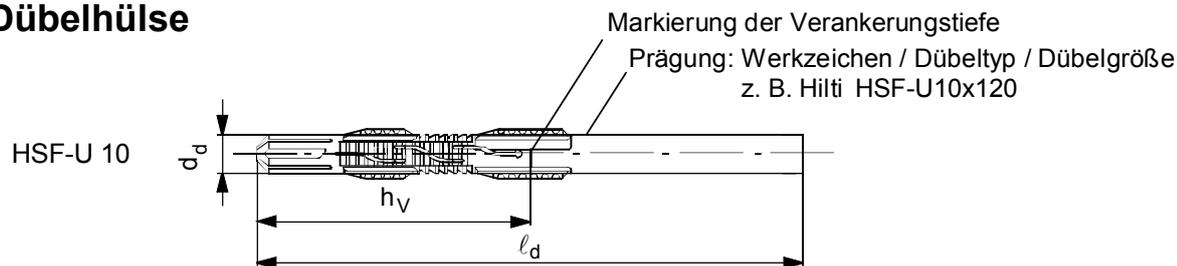
e = Einbindetiefe der Dübelhülse in der Schraubwendel „Stellfuchs“

Hilti Rahmendübel HSF

Einbauzustand

Anlage 1

Dübelhülse



Dübelschraube

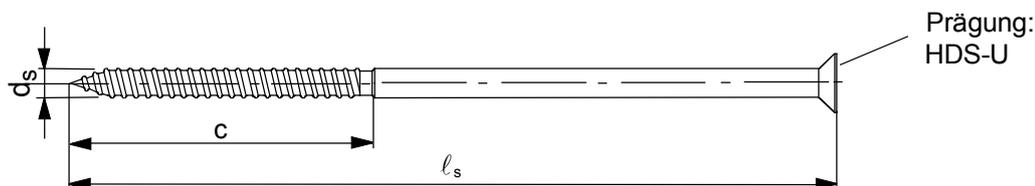


Tabelle 1: Abmessungen (Maße in mm)

Dübeltyp	Dübelhülse			dazugehörige Spezialschraube				
	d_d	h_v	l_d	Typ	d_s	c	l_s	Farbe
HSF-U 10x120 / l_s	10	70	120	HDS-U	7	75	165	grün
HSF-S 10x100 / l_s		50	100				125	violett
							165	blau

Tabelle 2: Werkstoffe

Benennung	Werkstoff
Dübelhülse	Polyamid, Farbe weiß und rot
Spezialschraube	Stahl, galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ nach DIN ISO 4042 $f_{yk} \geq 480 \text{ N/mm}^2$; $f_{uk} \geq 600 \text{ N/mm}^2$
	nichtrostender Stahl A4, Werkstoffnummer 1.4401 oder 1.4571 $f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$; $f_{uk} \geq 580 \text{ N/mm}^2$

Hilti Rahmendübel HSF

Dübelabmessungen und Werkstoffe

Anlage 2

Schraubwendel „Stellfuchs“

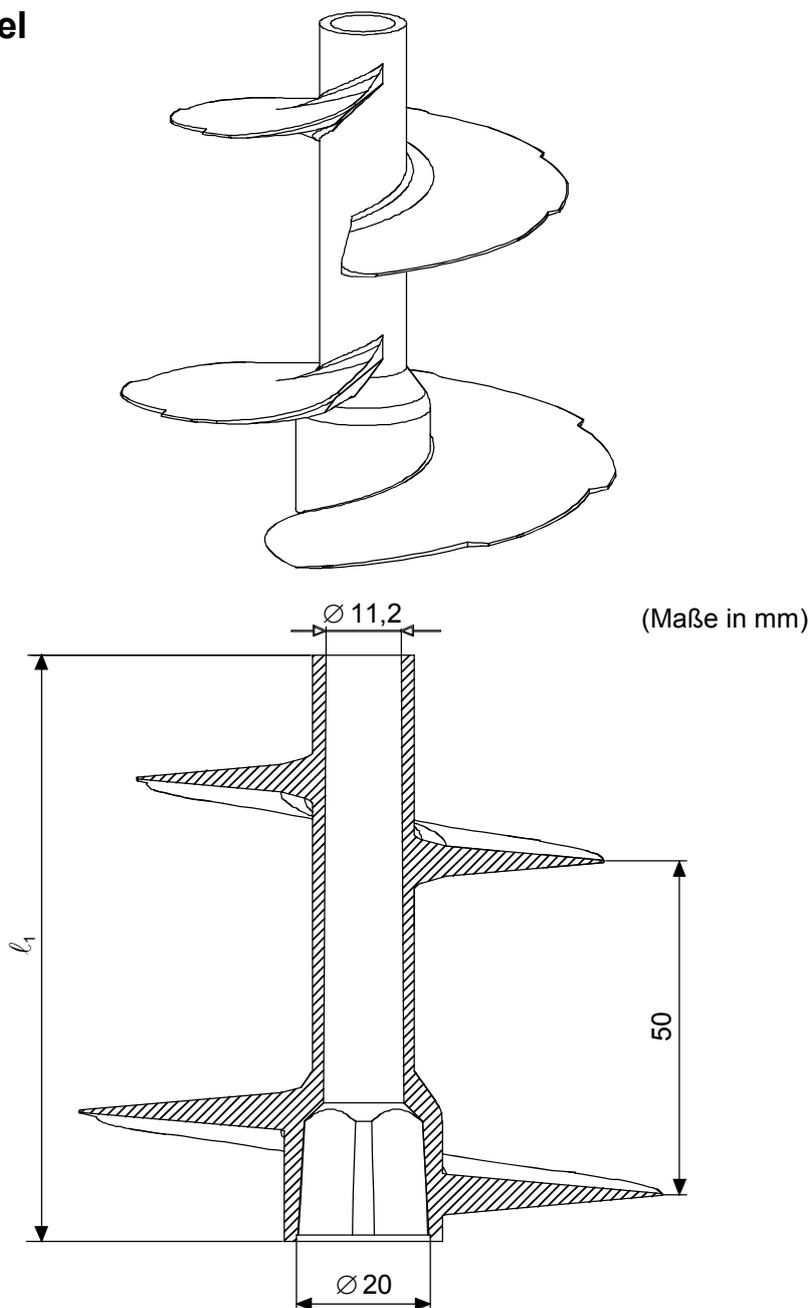


Tabelle 3: Bezeichnungen und Abmessungen

Schraubwendel „Stellfuchs“	Länge l_1 [mm]
grün	88
schwarz	128

Hilti Rahmendübel HSF

Darstellung der Schraubwendel „Stellfuchs“

Anlage 3

Tabelle 4: Montagekennwerte

Dübeltyp		HSF-U 10x120/ ℓ_s	HSF-S 10x100/ ℓ_s
Schraubenlänge	$\ell_s = [\text{mm}]$	165 / 205	125 / 165
Bohrernennendurchmesser	$d_0 = [\text{mm}]$	10	
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{\text{cut}} \leq [\text{mm}]$	10,45	
Bohrlochtiefe	$t \geq [\text{mm}]$	80	60
Verankerungstiefe ¹⁾	$h_v \geq [\text{mm}]$	70	50

¹⁾ siehe Anlage 8 und Abschnitt 3.2.4 (Wetterschalen dreischichtige Außenwandplatte)
 sowie Anlage 9 und Abschnitt 3.2.5 (haufwerksporiger Leichtbeton)

Tabelle 5: Farbliche Zuordnung der Teile für die Montage für HSF-U 10¹⁾

Verankerungs- grund	Bestell- bezeich- nung	Dübel HSF-U 10x120/ ℓ_s			Schraubwendel „Stellfuchs“		Ein- binde- tiefe ³⁾ e	Bohrer Farbe
		Hülse Farbe	Schraube ²⁾		Länge ℓ_1 [mm]	Farbe		
			Länge ℓ_s [mm]	Farbe				
Beton und Poren- beton, verschiedene Mauerwerksarten mit nichttragender Deckschicht ⁴⁾ max $a_1 = 20$ mm	E1	weiß	165	grün	88	grün	30 bis 50	grün/blau schwarz
	E100	rot	205	schwarz	128	schwarz		
haufwerksporiger Leichtbeton ⁵⁾ ohne nichttragende Deckschichten ⁴⁾							30	

- ¹⁾ Ein Austausch der Teile untereinander ist nicht zulässig
²⁾ Die Dübelschraube muss die Dübelhülse um 5 mm durchdringen
³⁾ Siehe Anlage 1
⁴⁾ Als nichttragende Deckschicht a_1 gelten Putze, Besplittungs-, Bekiesungs- oder Bekleidungsschichten
⁵⁾ Siehe Anlage 9

Hilti Rahmendübel HSF	Anlage 4
Montagekennwerte, Zuordnung der Teile für die Montage HSF-U 10	

Tabelle 6: Farbliche Zuordnung der Teile für die Montage für HSF-S 10¹⁾

Verankerungs- grund	Bestell- bezeich- nung	Dübel HSF-S 10x100/ l_s			Schraubwendel „Stellfuchs“		Ein- binde- tiefe ³⁾ e	Bohrer Farbe
		Hülse Farbe	Länge l_s [mm]	Schraube ²⁾ Farbe	Länge l_1 [mm]	Farbe		
Beton und verschiedene Mauerwerksarten ohne nichttragende Deckschichten ⁴⁾	B3	weiß	125	violett	88	grün	50	violett
Wetterschale dreischichtiger Außenwandplatten ⁵⁾ mit nichttragender Deckschicht ⁴⁾ max $a_1 = 10$ mm	B300	rot	165	blau	128	schwarz	50	grün/blau

¹⁾ Ein Austausch der Teile untereinander ist nicht zulässig

²⁾ Die Dübelschraube muß die Dübelhülse um 5 mm durchdringen

³⁾ Siehe Anlage 1

⁴⁾ Als nichttragende Deckschicht a_1 gelten Putze, Besplittungs-, Bekiesungs- oder Bekleidungsschichten

⁵⁾ Siehe Anlage 8

Hilti Rahmendübel HSF	Anlage 5
Zuordnung der Teile für die Montage HSF-S 10	

Tabelle 7: Dübelabstände und Bauteilabmessungen

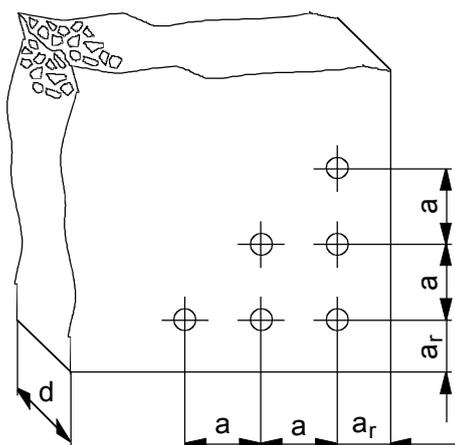
Dübeltyp		HSF-U 10x120/ l_s	HSF-S 10x100/ l_s
Beton			
Achsabstand	$a \geq [\text{cm}]$	10	
Randabstand	$a_r \geq [\text{cm}]$	5	
Mindestbauteildicke	$d = [\text{cm}]$	12	10
Vollziegel, Kalksandvollstein Hochlochziegel ¹⁾ , Kalksandlochstein ¹⁾ Hohlblöcke aus Leichtbeton ²⁾ Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton			
Achsabstand	$a \geq [\text{cm}]$	10 / 25 ³⁾	
Randabstand mit Auflast	$a_r \geq [\text{cm}]$	10	
Randabstand ohne Auflast, sofern kein Kippnachweis geführt wird	$a_r \geq [\text{cm}]$	25	
Mindestbauteildicke	$d = [\text{cm}]$	11,5	

¹⁾ nicht für Dübeltyp HSF-S 10

²⁾ Bauteilabmessungen der Hohlblöcke aus Leichtbeton siehe Anlage 7

³⁾ Bei Verankerungen in Hochlochziegeln, Kalksandhohlblocksteinen ($h > 11,3 \text{ cm}$, Lochanteil $> 15\%$) und Hohlblöcken aus Leichtbeton muss der Achsabstand 25 cm betragen.

Anordnung der Dübel

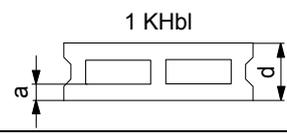
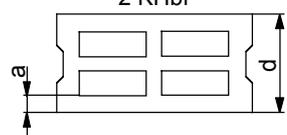
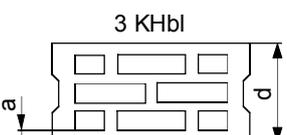
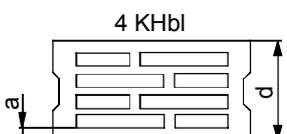


Hilti Rahmendübel HSF

Verankerungen im Beton und im Mauerwerk
 Dübelabstände und Bauteilabmessungen

Anlage 6

Tabelle 8: Zulässige Steinform bei Hohlblöcken aus Leichtbeton (DIN 18151)

Form	Steindicke d [mm]	Außenstege längs a [mm]	Dübeltyp		
			HSF-U 10x120/l _s	HSF-S 10x100/l _s	
 <p>1 KHbl</p>	175	50	●	●	
 <p>2 KHbl</p>	300	60	●	●	
	240 300	50	●	●	
 <p>3 KHbl</p>	240 300 365	35	●	●	
	 <p>4 KHbl</p>	240 300 365	30	●	●

Der Dübel ist so zu setzen, dass das Spreizteil im Steg des Steines verankert wird.

Hilti Rahmendübel HSF

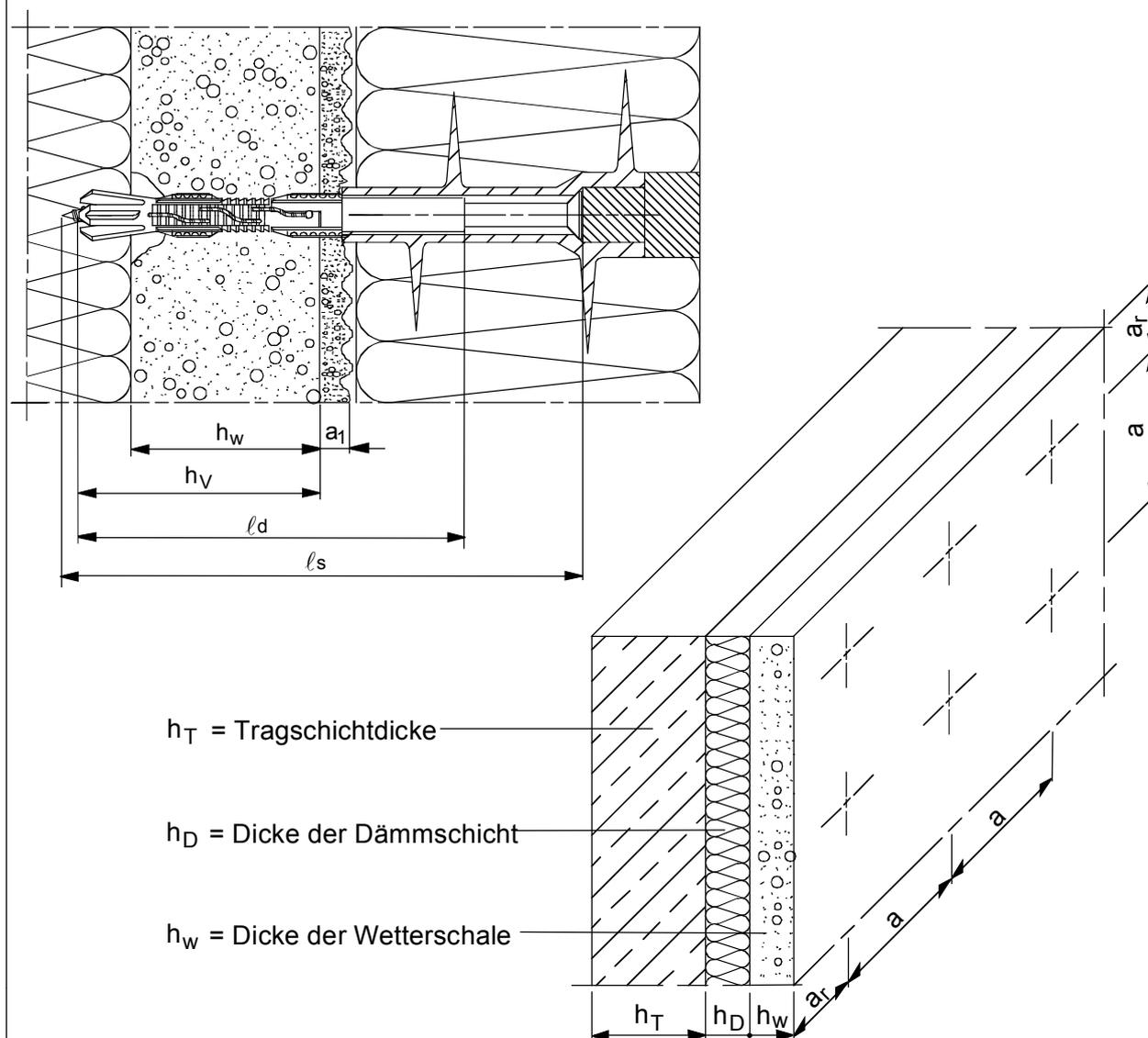
Verankerungen im Mauerwerk
 Bauteilabmessungen der Hohlblocksteine

Anlage 7

Tabelle 9: Dübelabstände und Bauteilabmessungen für die Verankerungen in Wetterschalen

Dübeltyp	HSF-S 10x100/l _s	
Länge des Dübels in der Wetterschale	min h _v = [mm]	40
Achsabstand	a ≥ [cm]	10
Randabstand	a _r ≥ [cm]	5
Mindestdicke der tragenden Wetterschale ¹⁾	h _w = [cm]	4
nichttragende Deckschicht ¹⁾	a ₁ ≤ [mm]	10

¹⁾ Besplittungs-, Bekiesungs- oder Bekleidungsschichten gelten als nichttragend (vergleiche Abschnitt 3.2.1)



Hilti Rahmendübel HSF

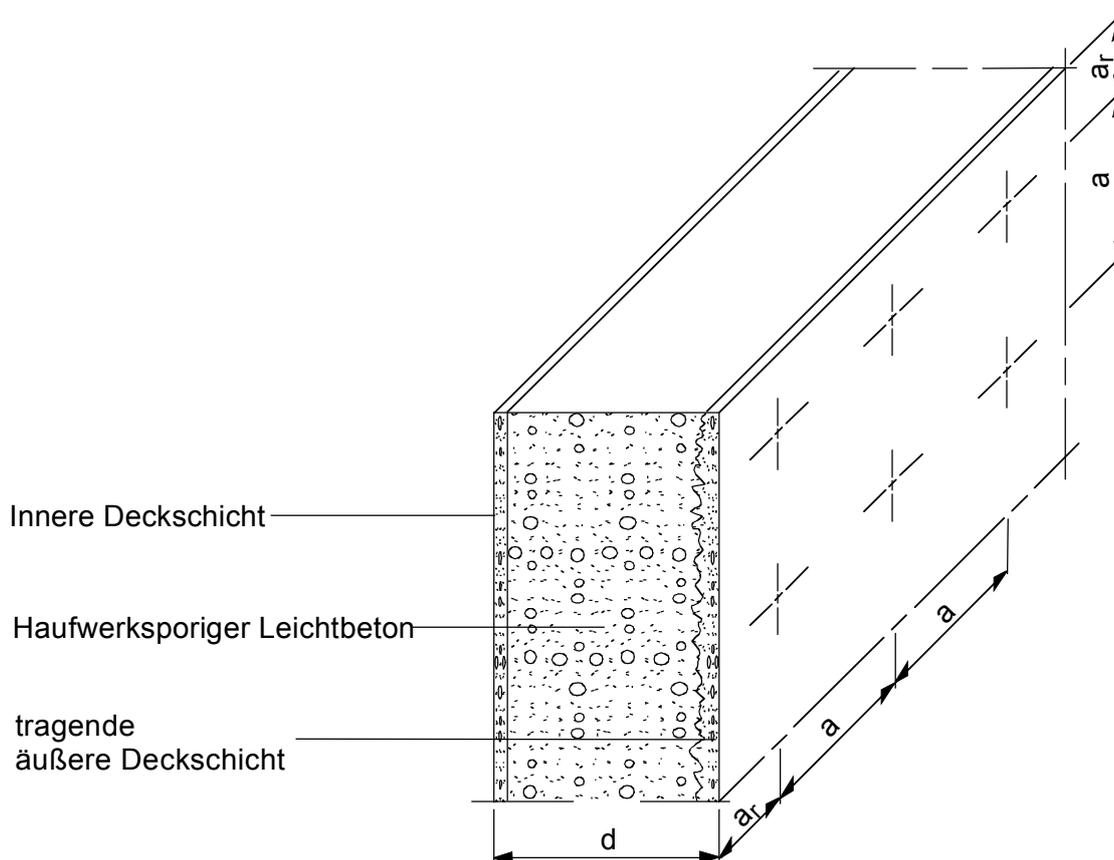
Verankerungen in Wetterschalen
 Dübelabstände und Bauteilabmessungen

Anlage 8

Tabelle 10: Dübelabstände und Bauteilabmessungen für die Verankerung im haufwerksporigen Leichtbeton

Dübeltyp	HSF-U 10x120/ ℓ_s	
Verankerungstiefe ¹⁾	$h_v =$ [mm]	90
Achsabstand	$a \geq$ [cm]	10
Randabstand	$a_r \geq$ [cm]	10
Mindestbauteildicke	$d =$ [cm]	20

¹⁾ Die Markierung der Verankerungstiefe auf der Dübelhülse ist hier nicht maßgebend



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.2-1661

Hilti Rahmendübel HSF

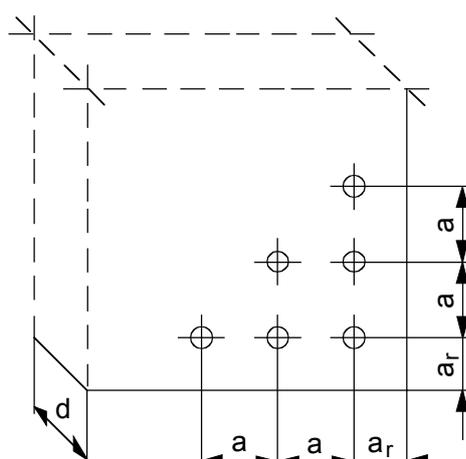
Verankerungen im haufwerksporigen Leichtbeton (TGL)
 Dübelabstände und Bauteilabmessungen

Anlage 9

Tabelle 11: Zulässige Lasten in Porenbeton je Dübel in kN für Zug, Querlast und Schrägzug unter jedem Winkel sowie zugehörige Dübelabstände und Bauteilabmessungen (Einschränkung für ständig wirkende Zugbelastung siehe Abschnitt 3.2.3)

Dübeltyp: HSF-U10		Porenbeton nach DIN 4165 bzw. nach DIN V 4165-100:2005-10		Porenbeton nach TGL	
		PP2 / PB2	PP4 / PB4 PP6 / PB6	Werk Laußig	Werk Parchim
		Porenbeton-Wandelemente			
		≥ P 3,3	≥ P 4,4		
zul F	[kN]	0,2	0,25	0,25	0,15
Achsabstand	$a \geq$ [cm]	10	15	10	10
Randabstand mit Auflast	$a_r \geq$ [cm]	12,5	15	12,5	12,5
Randabstand ohne Auflast, sofern kein Kippnachweis geführt wird	$a_r \geq$ [cm]	15	20	15	15
Bauteildicke	$d \geq$ [cm]	11,5	11,5	11,5	11,5

Anordnung der Dübel im Porenbeton



Hilti Rahmendübel HSF

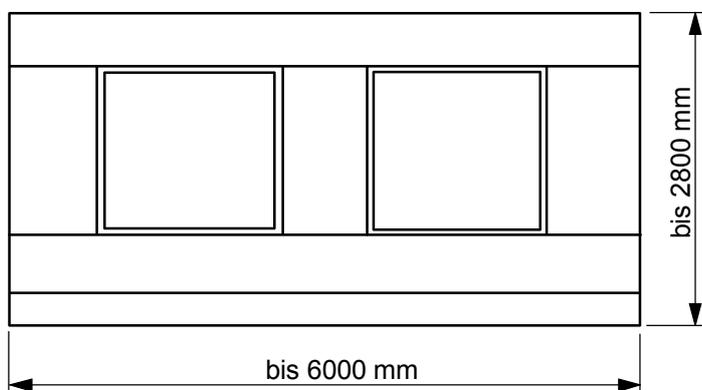
Verankerung in Porenbeton
 zulässige Last, Dübelabstände, Bauteilabmessungen

Anlage 10

Konstruktive Merkmale der Außenwände aus Porenbeton nach TGL der WBS 70

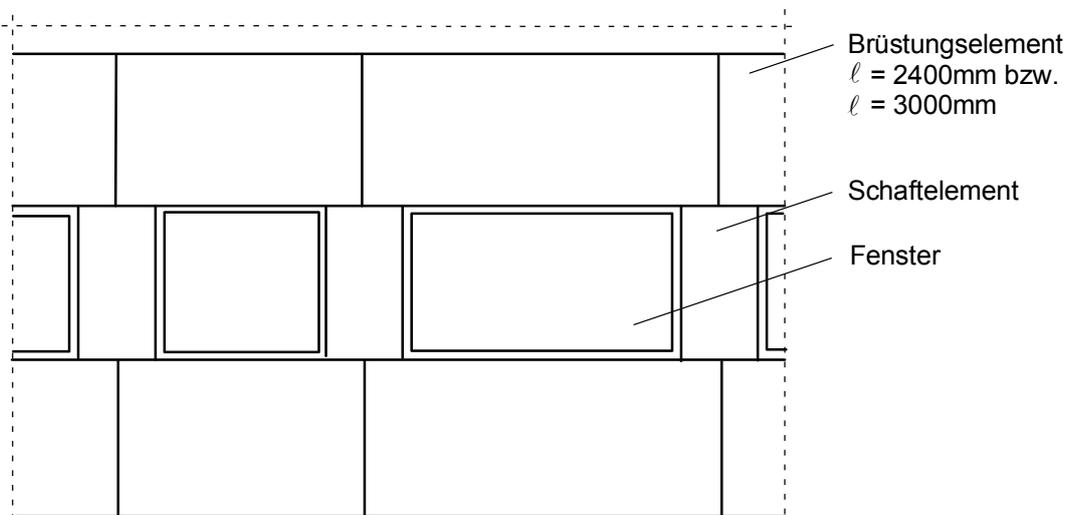
A) Porenbeton aus dem Werk Laußig

- Gebäudetyt Leipzig
- Raumgroße komplettierte Porenbeton-Außenwandelemente aus verspannten, bewehrten Einzelstreifen
- Porenbeton einschichtig
- Dicke der Außenwand 250 mm



B) Porenbeton aus dem Werk Parchim

- Gebäudetyt Schwerin
- Streifenbauweise mit Brüstungs- und Schaftelementen
- Porenbeton einschichtig
- Dicke der Außenwand 240 mm bzw. 300 mm



Hilti Rahmendübel HSF

Verankerung in Porenbeton
 Konstruktive Merkmale

Anlage 11