



Europäische Technische Zulassung ETA-12/0042

Handelsbezeichnung
Trade name

Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark W-ZX
Würth plastic anchor ZEBRA Shark W-ZX

Zulassungsinhaber
Holder of approval

Adolf Würth GmbH & Co. KG
Reinhold-Würth-Straße 12-17
74653 Künzelsau
DEUTSCHLAND

Zulassungsgegenstand
und Verwendungszweck

*Generic type and use
of construction product*

Kunststoffdübel als Mehrfachbefestigung von nichttragenden Systemen
zur Verankerung im Beton und Mauerwerk

*Plastic anchor for multiple use in concrete and masonry for non-
structural applications*

Geltungsdauer:
Validity: vom
from
bis
to

7. Juni 2013
7. Juni 2018

Herstellwerk
Manufacturing plant

Herstellwerk 2

Diese Zulassung umfasst
This Approval contains

34 Seiten einschließlich 23 Anhänge
34 pages including 23 annexes

Diese Zulassung ersetzt
This Approval replaces

ETA-12/0042 mit Geltungsdauer vom 01.03.2012 bis 01.03.2017
ETA-12/0042 with validity from 01.03.2012 to 01.03.2017

I RECHTSGRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Diese europäische technische Zulassung wird vom Deutschen Institut für Bautechnik erteilt in Übereinstimmung mit:

der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte¹, geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates² und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates³;

dem Gesetz über das In-Verkehr-Bringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten zur Umsetzung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte und anderer Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften (Bauproduktengesetz - BauPG) vom 28. April 1998⁴, zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 8. November 2011⁵;

den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission⁶;

der Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Kunststoffdübel als Mehrfachbefestigung von nichttragenden Systemen zur Verankerung im Beton und Mauerwerk - Teil 1: Allgemeines", ETAG 020-01.
- 2 Das Deutsche Institut für Bautechnik ist berechtigt zu prüfen, ob die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung erfüllt werden. Diese Prüfung kann im Herstellwerk erfolgen. Der Inhaber der europäischen technischen Zulassung bleibt jedoch für die Konformität der Produkte mit der europäischen technischen Zulassung und deren Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck verantwortlich.
- 3 Diese europäische technische Zulassung darf nicht auf andere als die auf Seite 1 aufgeführten Hersteller oder Vertreter von Herstellern oder auf andere als die auf Seite 1 dieser europäischen technischen Zulassung hinterlegten Herstellwerke übertragen werden.
- 4 Das Deutsche Institut für Bautechnik kann diese europäische technische Zulassung widerrufen, insbesondere nach einer Mitteilung der Kommission aufgrund von Art. 5 Abs. 1 der Richtlinie 89/106/EWG.
- 5 Diese europäische technische Zulassung darf - auch bei elektronischer Übermittlung - nur ungekürzt wiedergegeben werden. Mit schriftlicher Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik kann jedoch eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Eine teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen. Texte und Zeichnungen von Werbebroschüren dürfen weder im Widerspruch zu der europäischen technischen Zulassung stehen noch diese missbräuchlich verwenden.
- 6 Die europäische technische Zulassung wird von der Zulassungsstelle in ihrer Amtssprache erteilt. Diese Fassung entspricht vollständig der in der EOTA verteilten Fassung. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.

¹ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 40 vom 11. Februar 1989, S. 12

² Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 220 vom 30. August 1993, S. 1

³ Amtsblatt der Europäischen Union L 284 vom 31. Oktober 2003, S. 25

⁴ Bundesgesetzblatt Teil I 1998, S. 812

⁵ Bundesgesetzblatt Teil I 2011, S. 2178

⁶ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 17 vom 20. Januar 1994, S. 34

II BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG

1 Beschreibung des Produkts und des Verwendungszwecks

1.1 Beschreibung des Bauprodukts

Der Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark in den Größen W-ZX 6, W-ZX 8, W-ZX 10, W-ZX 12 und W-ZX 14 ist ein Kunststoffdübel bestehend aus einer Dübelhülse aus Polyamid und einer zugehörigen Spezialschraube aus galvanisch verzinktem Stahl oder nichtrostendem Stahl.

Die Dübelhülse wird durch das Eindrehen der Spezialschraube, die die Hülse gegen die Bohrlochwandung presst, verspreizt.

Im Anhang 1 ist der Dübel im eingebauten Zustand dargestellt.

1.2 Verwendungszweck

Der Dübel ist für Verwendungen vorgesehen, bei denen Anforderungen an die Nutzungssicherheit im Sinne der wesentlichen Anforderung 4 der Richtlinie 89/106/EWG zu erfüllen sind und bei denen ein Versagen des zu befestigenden Bauteils eine unmittelbare Gefahr für Leben oder Gesundheit von Menschen darstellt.

Der Dübel darf nur für Mehrfachbefestigungen von nichttragenden Systemen verwendet werden. Der Dübel darf in Vorsteckmontage verwendet werden.

Der Verankerungsgrund darf gemäß folgender Tabelle aus Nutzungskategorie "a, b, c und d" bestehen:

Nutzungs-kategorie	Dübel Größe	Bemerkungen
a	ZEBRA Shark W-ZX 6, W-ZX 8, W-ZX 10, W-ZX 12, W-ZX 14	<ul style="list-style-type: none"> • Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton • Festigkeitsklasse von mindestens C12/15 und höchstens C50/60 nach EN 206-1:2000-12 • Gerissener und ungerissener Beton.
	W-ZX 10	<ul style="list-style-type: none"> • Spannbeton - Hohlplattendecken, Festigkeitsklasse mindestens C30/37
b	ZEBRA Shark W-ZX 10	<ul style="list-style-type: none"> • Mauerwerkswände (Vollsteine) gemäß Anhang 5 • Mörtel-Druckfestigkeitsklasse \geq M 2,5 gemäß EN 998-2:2003
c	ZEBRA Shark W-ZX 10	<ul style="list-style-type: none"> • Mauerwerkswände (Hohl- oder Lochsteine) gemäß Anhang 6 • Mörtel-Druckfestigkeitsklasse \geq M 2,5 gemäß EN 998-2:2003
d	ZEBRA Shark W-ZX 10	<ul style="list-style-type: none"> • Porenbeton AAC 4 nach EN 771-4 bis Porenbeton AAC 7 nach EN 771-4

In Ergänzung zu den spezifischen Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung, die sich auf gefährliche Stoffe beziehen, können die Produkte im Geltungsbereich dieser Zulassung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Bauproduktenrichtlinie zu erfüllen, müssen ggf. diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

3 Bewertung und Bescheinigung der Konformität und CE-Kennzeichnung

3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Gemäß Entscheidung 97/463/EG der Europäischen Kommission⁸ ist das System 2(ii) (System 2+ zugeordnet) der Konformitätsbescheinigung anzuwenden.

Dieses System der Konformitätsbescheinigung ist im Folgenden beschrieben.

System 2+: Konformitätserklärung des Herstellers für das Produkt aufgrund von:

- (a) Aufgaben des Herstellers:
 - (1) Erstprüfung des Produkts;
 - (2) werkseigener Produktionskontrolle;
 - (3) Prüfung von im Werk entnommenen Proben nach festgelegtem Prüfplan.
- (b) Aufgaben der zugelassenen Stelle:
 - (4) Zertifizierung der werkseigenen Produktionskontrolle aufgrund von:
 - Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle;
 - laufender Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

3.2 Zuständigkeiten

3.2.1 Aufgaben des Herstellers

3.2.1.1 Werkseigene Produktionskontrolle

Der Hersteller muss eine ständige Eigenüberwachung der Produktion durchführen. Alle vom Hersteller vorgegebenen Daten, Anforderungen und Vorschriften sind systematisch in Form schriftlicher Betriebs- und Verfahrensanweisungen festzuhalten. Die werkseigene Produktionskontrolle hat sicherzustellen, dass das Produkt mit dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

Der Hersteller darf nur Ausgangsstoffe verwenden, die in der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung aufgeführt sind.

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mit dem Prüfplan, der Teil der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung ist, übereinstimmen. Der Prüfplan ist im Zusammenhang mit dem vom Hersteller betriebenen werkseigenen Produktionskontrollsystem festgelegt und beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.⁹

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind festzuhalten und in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Prüfplans auszuwerten.

3.2.1.2 Sonstige Aufgaben des Herstellers

Der Hersteller hat auf der Grundlage eines Vertrags eine Stelle, die für die Aufgaben nach Abschnitt 3.1 für den Bereich der Dübel zugelassen ist, zur Durchführung der Maßnahmen nach Abschnitt 3.2.2 einzuschalten. Hierfür ist der Prüfplan nach den Abschnitten 3.2.1.1 und 3.2.2 vom Hersteller der zugelassenen Stelle vorzulegen.

Der Hersteller hat eine Konformitätserklärung abzugeben mit der Aussage, dass das Bauprodukt mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

⁸

Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 198 vom 25.07.1997.

⁹

Der Prüfplan ist ein vertraulicher Bestandteil der Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung und wird nur der in das Konformitätsbescheinigungsverfahren eingeschalteten zugelassenen Stelle ausgehändigt. Siehe Abschnitt 3.2.2.

3.2.2 Aufgaben der zugelassenen Stellen

Die zugelassene Stelle hat die folgenden Aufgaben in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Prüfplans durchzuführen:

- Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle,
- laufende Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

Die zugelassene Stelle hat die wesentlichen Punkte ihrer oben angeführten Maßnahmen festzuhalten und die erzielten Ergebnisse und die Schlussfolgerungen in einem schriftlichen Bericht zu dokumentieren.

Die vom Hersteller eingeschaltete zugelassene Zertifizierungsstelle hat ein EG-Konformitätszertifikat mit der Aussage zu erteilen, dass die werkseigene Produktionskontrolle mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

Wenn die Bestimmungen der europäischen technischen Zulassung und des zugehörigen Prüfplans nicht mehr erfüllt sind, hat die Zertifizierungsstelle das Konformitätszertifikat zurückzuziehen und unverzüglich das Deutsche Institut für Bautechnik zu informieren.

3.3 CE-Kennzeichnung

Die CE-Kennzeichnung ist auf jeder Verpackung der Dübel anzubringen. Hinter den Buchstaben "CE" sind ggf. die Kennnummer der zugelassenen Zertifizierungsstelle anzugeben sowie die folgenden zusätzlichen Angaben zu machen:

- Name und Anschrift des Herstellers (für die Herstellung verantwortliche juristische Person),
- die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die CE-Kennzeichnung angebracht wurde,
- Nummer des EG-Konformitätszertifikats für die werkseigene Produktionskontrolle,
- Nummer der europäischen technischen Zulassung,
- Nummer der Leitlinie für die europäische technische Zulassung,
- Nutzungskategorie "a, b, c und d".

4 Annahmen, unter denen die Brauchbarkeit des Produkts für den vorgesehenen Verwendungszweck positiv beurteilt wurde

4.1 Herstellung

Die europäische technische Zulassung wurde für das Produkt auf der Grundlage abgestimmter Daten und Informationen erteilt, die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt sind und der Identifizierung des beurteilten und bewerteten Produkts dienen. Änderungen am Produkt oder am Herstellungsverfahren, die dazu führen könnten, dass die hinterlegten Daten und Informationen nicht mehr korrekt sind, sind vor ihrer Einführung dem Deutschen Institut für Bautechnik mitzuteilen. Das Deutsche Institut für Bautechnik wird darüber entscheiden, ob sich solche Änderungen auf die Zulassung und folglich auf die Gültigkeit der CE-Kennzeichnung auf Grund der Zulassung auswirken oder nicht, und ggf. feststellen, ob eine zusätzliche Beurteilung oder eine Änderung der Zulassung erforderlich ist.

4.2 Bemessung der Verankerungen

4.2.1 Allgemeines

Die Brauchbarkeit des Dübels ist unter folgenden Voraussetzungen gegeben:

- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit ETAG 020 Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Kunststoffdübel als Mehrfachbefestigung von nichttragenden Systemen zur Verankerung im Beton und Mauerwerk", Anhang C unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten, der Art und Festigkeit des Verankerungsgrundes, der Bauteilabmessungen und Toleranzen sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen.

- Der Dübel darf nur für die Verwendung als Mehrfachbefestigung von nichttragenden Systemen verwendet werden.

Die Mehrfachbefestigung kann durch die Anzahl n_1 von Befestigungsstellen zur Befestigung des Bauteils und die Anzahl n_2 von Dübeln je Befestigungsstelle spezifiziert werden. Außerdem ist durch die Festlegung des Bemessungswertes der Einwirkungen N_{Sd} einer Befestigungsstelle auf einen Wert $\leq n_3$ (kN) sichergestellt, dass die Anforderungen an die Festigkeit und Steifigkeit des zu befestigenden Bauteils eingehalten sind und die Lastübertragung bei übermäßigem Schlupf oder Versagen eines Dübels in der Bemessung des zu befestigenden Bauteils nicht berücksichtigt werden muss.

Für n_1 , n_2 und n_3 dürfen die folgenden Grenzwerte verwendet werden:

$$\begin{array}{l} n_1 \geq 4; \quad n_2 \geq 1 \quad \text{und} \quad n_3 \leq 4,5 \text{ kN} \quad \text{oder} \\ n_1 \geq 3; \quad n_2 \geq 1 \quad \text{und} \quad n_3 \leq 3,0 \text{ kN.} \end{array}$$

- Eine Biegebeanspruchung des Dübels infolge Querlast darf nur dann unberücksichtigt bleiben, wenn die beiden folgenden Bedingungen eingehalten werden:
 - Das Anbauteil muss aus Metall bestehen und im Bereich der Verankerung direkt am Verankerungsgrund entweder ohne Zwischenlage oder mit einer Mörtel-Ausgleichsschicht mit einer Dicke ≤ 3 mm befestigt werden.
 - Das Anbauteil muss mit seiner ganzen Dicke an der Schraube anliegen. (Hierfür muss der Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil d_f gleich oder kleiner als der Wert gemäß Anhang 4, Tabelle 3 sein.)

Werden diese beiden Bedingungen nicht erfüllt, so ist der Hebelarm gemäß ETAG 020, Anhang C zu berechnen. Das charakteristische Biegemoment ist in Anhang 4, Tabelle 4.1 und 4.2 angegeben.

4.2.2 Tragfähigkeit im Beton (Nutzungskategorie "a")

Die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit des Dübels im Beton sind in den Anhängen 4,7 und 8 angegeben. Das Bemessungsverfahren gilt für gerissenen und ungerissenen Beton.

Die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit des Dübels W-ZX in Hohlkammerdecken sind in Anhang 23 angegeben.

4.2.3 Tragfähigkeit im Mauerwerk aus Vollsteinen (Nutzungskategorie "b")

Die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit des Dübels ZEBRA Shark W-ZX 10 im Mauerwerk aus Vollsteinen sind in Anhang 13, Tabelle 10.2.3; Anhang 14, Tabelle 10.3.3 und Anhang 16, Tabelle 10.5.3 und Anhang 19 bis 22 angegeben. Diese Werte sind unabhängig von der Lastrichtung (Zug, Querlast, Schrägzug) und der Versagensart.

Die in Anhang 13, 14, 16 und 19 bis 22 angegebenen charakteristischen Werte im Mauerwerk aus Vollsteinen gelten für den Verankerungsgrund und die Steine gemäß diesen Tabellen oder größere Steine und größere Druckfestigkeiten des Mauerwerks.

Sind auf der Baustelle kleinere Steinformate vorhanden oder wenn die Mörteldruckfestigkeit kleiner als der erforderliche Wert ist, darf die charakteristische Tragfähigkeit des Dübels über Versuche am Bauwerk gemäß Abschnitt 4.4 ermittelt werden.

4.2.4 Tragfähigkeit im Mauerwerk aus Hohlblöcken oder Lochsteinen (Nutzungskategorie "c")

Die in Anhang 15, Tabelle 10.4.3; Anhang 17, Tabelle 10.6.3 und Anhang 18, Tabelle 10.7.3 angegebenen charakteristischen Werte im Mauerwerk aus Hohlblöcken oder Lochsteinen gelten bezüglich Verankerungsgrund, Steingröße, Druckfestigkeit und Lochbild nur für die Steine und Blöcke dieser Tabellen.

Diese Werte sind unabhängig von der Lastrichtung (Zug, Querlast, Schrägzug) und der Versagensart und gelten nur für das in Anhang 15, Tabelle 10.4.2, Anhang 17, Tabelle 10.6.2 und Anhang 18, Tabelle 10.7.2 angegebene h_{nom} .

Der Einfluss von größeren Einbindetiefen und/oder abweichenden Steinen und Blöcken (gemäß Anhang 15, 17 und 18 bezüglich h_{nom} , Verankerungsgrund, Steingröße, Druckfestigkeit und Lochbild) ist durch Versuche am Bauwerk gemäß Abschnitt 4.4 zu ermitteln.

4.2.5 Tragfähigkeit in Porenbeton (AAC - Nutzungskategorie "d")

Die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit des Dübels ZEBRA Shark W-ZX 10 in ungerissenem Porenbeton (Porenbetonsteinen) sind in Anhang 12, Tabelle 10.1.3 angegeben.

Die Werte in Anhang 12 sind unabhängig von der Lastrichtung (Zug, Querlast, Schrägzug) und der Versagensart.

Der Dübel darf nicht in wassergesättigtem Porenbeton eingebaut und verwendet werden.

4.2.6 Besondere Bedingungen für das Bemessungsverfahren im Mauerwerk aus Voll- und Lochsteinen oder Hohlblöcken und Porenbeton

Der Mörtel des Mauerwerks muss mindestens der Druckfestigkeitsklasse M 2,5 gemäß EN 998-2:2003 entsprechen.

Die charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} für einen einzelnen Kunststoffdübel kann auch für eine Gruppe aus zwei oder vier Kunststoffdübeln angesetzt werden, deren Achsabstand mindestens so groß wie der Mindestachsabstand s_{min} ist.

Der Abstand zwischen einzelnen Kunststoffdübeln bzw. einer Gruppe von Dübeln sollte $a \geq 250$ mm betragen.

Wenn die senkrechten Fugen der Wand planmäßig nicht mit Mörtel verfüllt werden sollen, ist der Bemessungswert der Tragfähigkeit N_{Rd} auf 2,0 kN zu begrenzen um sicherzustellen, dass ein Herausziehen eines Steins aus der Wand verhindert wird. Auf diese Begrenzung kann verzichtet werden, wenn für die Wand verzahnte Steine verwendet oder die Fugen planmäßig mit Mörtel verfüllt werden.

Wenn die Fugen des Mauerwerks nicht sichtbar sind, ist die charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} mit den Faktor $\alpha_j = 0,5$ zu reduzieren.

Wenn die Fugen des Mauerwerks sichtbar sind (z. B. bei einer unverputzten Wand), ist Folgendes zu berücksichtigen:

- Die charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} darf nur angesetzt werden, wenn die Fugen der Wand planmäßig mit Mörtel verfüllt werden.
- Wenn die Fugen der Wand nicht planmäßig mit Mörtel verfüllt werden, darf die charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} nur dann angesetzt werden, wenn der Mindestrandabstand c_{min} zu den senkrechten Fugen eingehalten wird. Wenn dieser Mindestrandabstand c_{min} nicht eingehalten werden kann, ist die charakteristische Festigkeit F_{Rk} um den Faktor $\alpha_j = 0,5$ zu verringern.

4.2.7 Kennwerte, Abstände und Bauteilabmessungen

Die Mindestabstände und Bauteilabmessungen nach Anhang 10, Tabelle 8 und Anhang 11, Tabelle 9 sind einzuhalten

4.2.8 Verschiebungsverhalten

Die Verschiebungen unter Zug und Querlast in Beton und Porenbeton sind in Anhang 9, Tabelle 7.1 bzw. Tabelle 7.2 angegeben.

4.3 Einbau des Dübels

Von der Brauchbarkeit des Dübels kann nur dann ausgegangen werden, wenn folgende Einbaubedingungen eingehalten sind:

- Einbau des Dübels durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile.
- Einbau des Dübels nach den Angaben des Herstellers, den Konstruktionszeichnungen und mit den in dieser europäischen technischen Zulassung angegebenen Werkzeugen.
- Überprüfung vor dem Setzen des Dübels, ob der Verankerungsgrund, in den der Dübel gesetzt werden soll, dem entspricht für den die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten.
- Beachtung des Bohrverfahrens gemäß Anhang 12 bis 23 (Bohrlöcher in Mauerwerk aus Hohlblöcken oder Lochsteinen dürfen nur mit Bohrmaschinen im Drehgang 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 beurteilt wird.)
- Anordnung der Bohrlöcher ohne Beschädigung der Bewehrung.
- Wenn keine nationalen Regelungen vorhanden sind wird empfohlen, dass der Abstand zwischen der Bohrlochwand und der Außenseite der Spannglieder im Bauteil mindestens 50 mm beträgt, für die Ermittlung der Lage der Spannglieder im Bauteil sollte ein geeignetes Gerät (z. B. Bewehrungssuchgerät) verwendet werden. Anhang 23 zeigt die zulässigen Dübelpositionen.
- Das Bohrmehl ist aus dem Bohrloch zu entfernen.
- Bei Fehlbohrungen: Anordnung eines neuen Bohrlochs in einem Abstand, der mindestens der doppelten Tiefe der Fehlbohrung entspricht, oder in geringerem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfestem Mörtel verfüllt wird.
- Der Dübel darf in Vorsteckmontage verwendet werden.
- Abhängig vom Bereich der Dicke des Anbauteils wird in Anhang 3, Tabelle 1 eine definierte Kombination von Dübelhülse und Spezialschraube angegeben. Die Dübelhülse wird mit leichten Hammerschlägen direkt in den Verankerungsgrund eingeschlagen und die Spezialschraube wird durch das Anbauteil eingedreht bis der Schraubenkopf das Anbauteil berührt. Der Dübel ist richtig verankert, wenn nach dem vollen Eindrehen der Schraube weder ein Drehen der Dübelhülse auftritt, noch ein leichtes Weiterdrehen der Schraube möglich ist.
- Setzen des Dübels bei einer Temperatur ≥ -20 °C (Kunststoffhülse und Verankerungsgrund).

4.4 Versuche am Bauwerk gemäß ETAG 020, Anhang B

4.4.1 Allgemeines

Liegen keine nationalen Anforderungen vor, kann die charakteristische Tragfähigkeit des Kunststoffdübels durch Versuche am Bauwerk ermittelt werden, wenn für den Kunststoffdübel bereits charakteristische Tragfähigkeiten in Anhang 7, 8, 12 bis 23 für den gleichen Verankerungsgrund wie am Bauwerk vorhanden ausgewiesen werden.

Weiterhin sind Versuche am Bauwerk im Mauerwerk aus (abweichenden) Vollsteinen nur möglich, wenn bereits charakteristische Tragfähigkeiten für Mauerwerk aus Vollsteinen in Anhang 13, 14, 16, 19, 20, 21 und 22 angegeben werden.

Versuche am Bauwerk im Mauerwerk aus (abweichenden) Hohlblöcken und Lochsteinen sind nur möglich, wenn bereits charakteristische Tragfähigkeiten für Mauerwerk aus Hohlblöcken und Lochsteinen in Anhang 15, 17 und 18 ausgewiesen werden.

Versuche am Bauwerk in (abweichenden) Beton und Porenbeton nur möglich, wenn für den Kunststoffdübel in Anhang 7, 8 und 12 bereits charakteristische Werte für die Verwendung im äquivalenten Verankerungsgrund angegeben werden.

Versuche am Bauwerk sind ebenso möglich wenn von dem in Anhang 15, 17 und 18 angegebenen Bohrverfahren abgewichen wird.

Die für den Kunststoffdübel anzusetzende charakteristische Tragfähigkeit ist mit Hilfe von mindestens 15 Ausziehversuchen am Bauwerk mit einer auf den Kunststoffdübel wirkenden zentrischen Zuglast zu ermitteln. Diese Versuche sind unter denselben Bedingungen auch in einer Prüfstelle möglich.

Ausführung und Auswertung der Versuche sowie Erstellung des Prüfberichts und Ermittlung der charakteristischen Tragfähigkeit sollte von der Person, die für die Ausführung der Arbeiten auf der Baustelle verantwortlich ist, überwacht und von einer fachkundigen Person durchgeführt werden.

Anzahl und Position der zu prüfenden Kunststoffdübel sind den jeweiligen speziellen Bedingungen des betreffenden Bauwerks anzupassen und z. B. bei verdeckten oder größeren Flächen so zu vergrößern, dass zuverlässige Angaben über die charakteristische Tragfähigkeit des im betreffenden Verankerungsgrund eingesetzten Kunststoffdübels abgeleitet werden können. Die Versuche müssen die ungünstigsten Bedingungen der praktischen Ausführung berücksichtigen.

4.4.2 Montage

Der zu prüfende Kunststoffdübel ist so zu montieren (z. B. Vorbereitung des Bohrloches, zu verwendendes Bohrwerkzeug, Bohrer, Bohrverfahren Hammer- oder Drehbohren, Anbauteildicke) und hinsichtlich der Rand- und Achsabstände genau so zu verteilen, wie es für den vorgesehenen Verwendungszweck geplant ist.

Je nach Bohrwerkzeug, beziehungsweise gemäß ISO 5468, sind Hartmetallhammerbohrer oder Hartmetallschlagbohrer zu verwenden. Für eine Versuchsreihe sollten neue Bohrer oder Bohrer mit

- $d_{\text{cut,m}} = 6,2 \text{ mm} < d_{\text{cut}} \leq 6,4 \text{ mm} = d_{\text{cut,max}}$ (ZEBRA Shark W-ZX 6)
- $d_{\text{cut,m}} = 8,25 \text{ mm} < d_{\text{cut}} \leq 8,45 \text{ mm} = d_{\text{cut,max}}$ (ZEBRA Shark W-ZX 8)
- $d_{\text{cut,m}} = 10,25 \text{ mm} < d_{\text{cut}} \leq 10,45 \text{ mm} = d_{\text{cut,max}}$ (ZEBRA Shark W-ZX 10)
- $d_{\text{cut,m}} = 12,25 \text{ mm} < d_{\text{cut}} \leq 12,5 \text{ mm} = d_{\text{cut,max}}$ (ZEBRA Shark W-ZX 12)
- $d_{\text{cut,m}} = 14,25 \text{ mm} < d_{\text{cut}} \leq 14,5 \text{ mm} = d_{\text{cut,max}}$ (ZEBRA Shark W-ZX 14)

verwendet werden.

4.4.3 Durchführung der Versuche

Die verwendete Versuchsvorrichtung für die Auszieh-Versuche muss einen steten langsamen Lastanstieg ermöglichen, der durch eine kalibrierte Kraftmessdose gesteuert wird. Die Last muss senkrecht auf die Oberfläche des Verankerungsgrunds einwirken und auf den Kunststoffdübel mittels eines Gelenks übertragen werden. Die Reaktionskräfte müssen so auf den Verankerungsgrund übertragen werden, dass ein mögliches Ausbrechen des Mauerwerks nicht behindert wird. Diese Bedingung wird erfüllt, wenn die Auflagerkräfte entweder in benachbarte Steine des Mauerwerks oder mit einem Mindestabstand von 150 mm zu den Kunststoffdübeln übertragen werden. Die Last muss stetig gesteigert werden, so dass die Bruchlast nach einer Minute erreicht ist. Das Aufzeichnen der Last erfolgt bei Erreichen der Bruchlast (N_1).

Wenn kein Herausziehen auftritt, werden andere Versuchsmethoden benötigt, z. B. Probelastungen.

4.4.4 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss alle Angaben enthalten, die für die Beurteilung der Tragfähigkeit des geprüften Kunststoffdübels notwendig sind. Er muss der Person, die für die Bemessung der Befestigung verantwortlich ist, ausgehändigt und den Bauunterlagen beigelegt werden. Die folgenden Mindestangaben sind notwendig:

- Name des Produkts
- Bauwerk, Bauherr; Datum und Ort der Versuche, Lufttemperatur
- Versuchsvorrichtung
- Art des Anbauteils
- Verankerungsgrund (z. B. Festigkeitsklasse)

- Mauerwerk (Ziegelart, Festigkeitsklasse, alle Ziegelabmessungen, Mörtelgruppe wenn möglich), Beurteilung des Mauerwerks durch Augenscheinnahe (Vollfuge, Fugenzwischenraum, Regelmäßigkeit),
- Kunststoffdübel und Spezialschraube
- Schneidendurchmesser der Hartmetallhammerbohrer, Messwert vor und nach dem Bohren, wenn keine neuen Bohrer verwendet werden
- Versuchsergebnisse einschließlich der Angabe des Wertes N_1 , Versagensart
- Durchführung oder Überwachung der Versuche durch; Unterschrift

4.4.5 Auswertung der Versuchsergebnisse

Die charakteristische Last F_{Rk1} erhält man aus dem Messwert N_1 wie folgt:

$$F_{Rk1} = 0,5 \cdot N_1$$

Die charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk1} muss kleiner oder gleich der charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} sein, die in der ETA für den äquivalenten Verankerungsgrund angegeben ist.

$$N_1 = \text{Mittelwert der fünf kleinsten Messwerte bei Bruchlast}$$

Wenn keine nationalen Vorschriften vorhanden sind, kann der Teilsicherheitsbeiwert für die Tragfähigkeit des Kunststoffdübels im Mauerwerk mit $\gamma_{Mc} = 2.5$ (nur ZEBRA Shark W-ZX 10), im Porenbeton mit $\gamma_{MAAC} = 2.0$ (nur ZEBRA Shark W-ZX 10) und im Beton mit $\gamma_{Mc} = 1,8$ angenommen werden.

5 Vorgaben für den Hersteller

5.1 Verpflichtungen des Herstellers

Es ist Aufgabe des Herstellers, dafür zu sorgen, dass alle Beteiligten über die Besonderen Bestimmungen nach den Abschnitten 1 und 2 einschließlich der Anhänge, auf die verwiesen wird, sowie den Abschnitt 4 unterrichtet werden. Diese Information kann durch Wiedergabe der entsprechenden Teile der europäischen technischen Zulassung erfolgen. Darüber hinaus sind alle Einbaudaten sowie der Anwendungsbereich und die Nutzungskategorie auf der Verpackung und/oder einem Beipackzettel, vorzugsweise bildlich, anzugeben.

Es sind mindestens folgende Angaben zu machen:

- Verankerungsgrund für den Verwendungszweck,
- Umgebungstemperatur des Verankerungsgrundes während der Montage,
- Bohrerdurchmesser (d_{cut}),
- Gesamtlänge des Kunststoffdübels im Verankerungsgrund (h_{nom}),
- Mindest-Bohrlochtiefe (h₀),
- Angaben über den Einbauvorgang,
- Identifizierung des Herstellungsloses.

Alle Angaben müssen in deutlicher und verständlicher Form erfolgen.

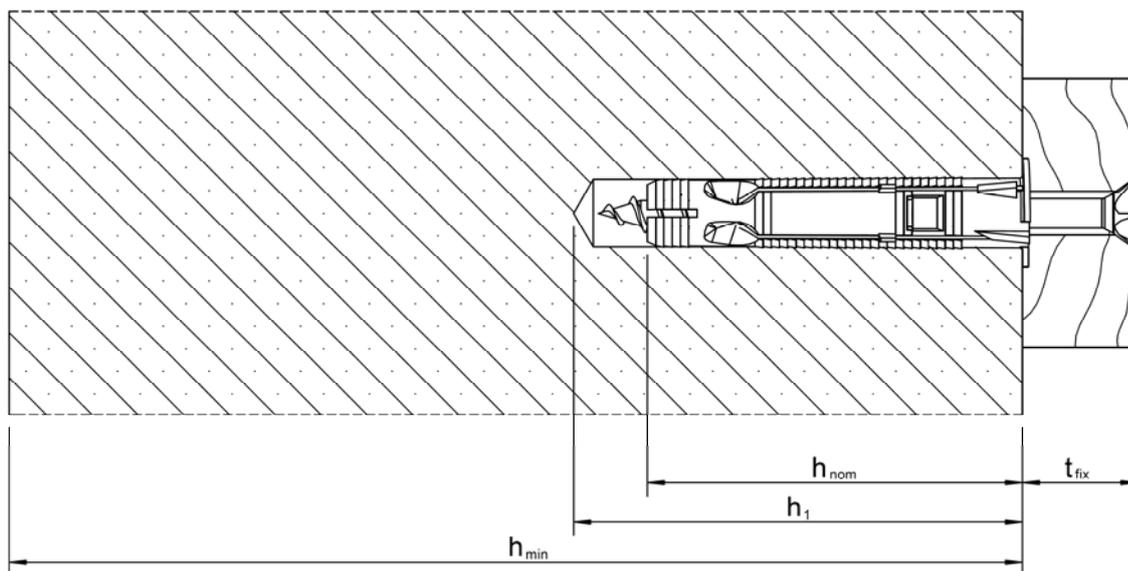
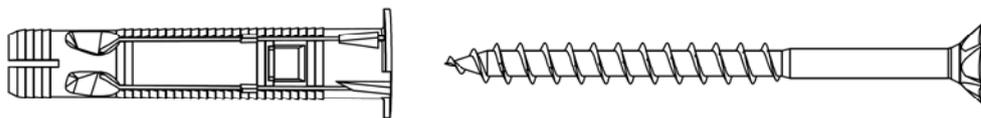
5.2 Verpackung, Beförderung und Lagerung

Der Dübel darf nur als Befestigungseinheit verpackt und geliefert werden.

Der Dübel ist unter normalen klimatischen Bedingungen in der lichtundurchlässigen Originalverpackung zu lagern. Er darf vor dem Einbau weder außergewöhnlich getrocknet noch gefroren sein.

Andreas Kummerow
i. V. Abteilungsleiter

Beglaubigt



Anwendungsbereich

Kunststoffdübel zur **Vorsteckmontage** für Mehrfachbefestigungen in gerissenem und ungerissenem Beton.

Legende:

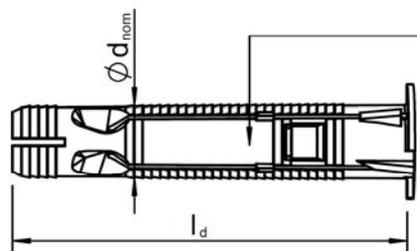
- h_{nom} : Gesamtlänge des Kunststoffdübels im Verankerungsgrund
- h_1 : Tiefe des Bohrlochs bis zum tiefsten Punkt
- h_{min} : Bauteildicke
- t_{fix} : Dicke des Anbauteils

Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark W-ZX

Einbauzustand

Anhang 1

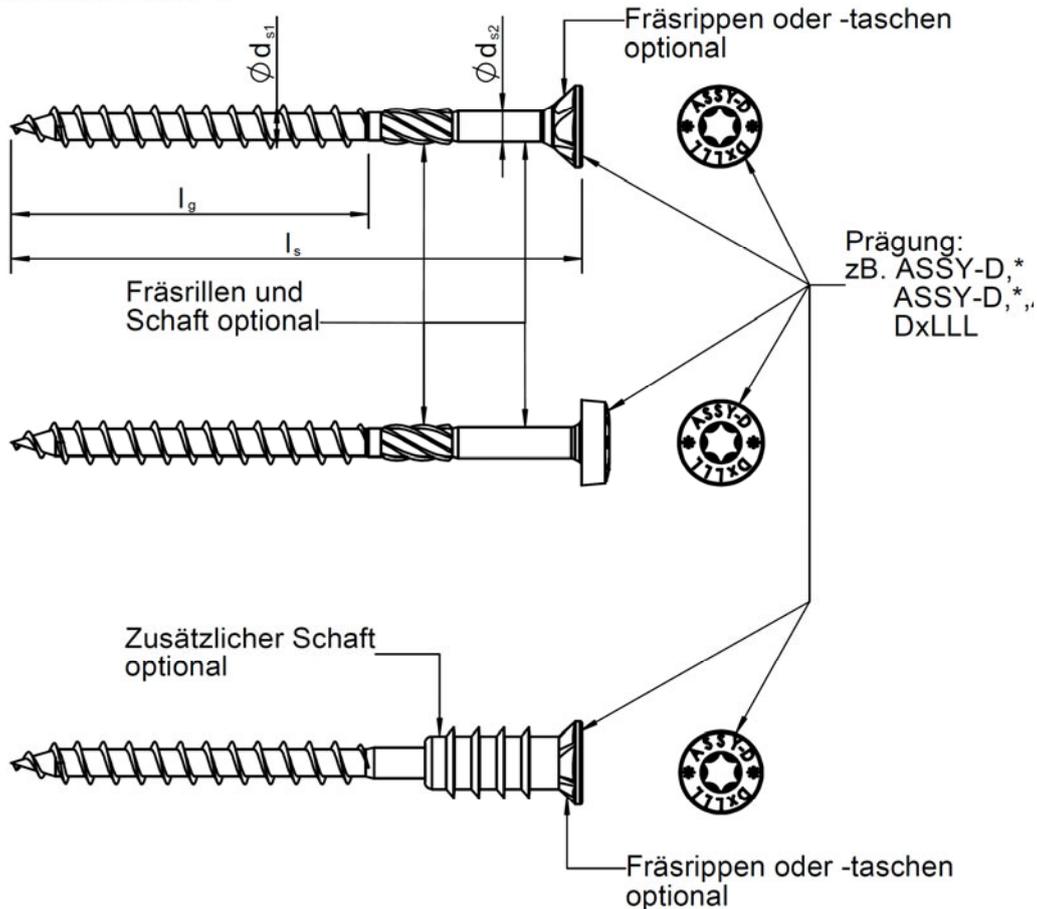
Dübelhülse ZEBRA Shark W-ZX



Prägung:
Herstellerkennung
Dübeltyp
Durchmesser
zB.

 ZEBRA W-ZX 10

Spezialschraube ASSY-D



Prägung:
zB. ASSY-D,*
ASSY-D,*
DxLLL

Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark W-ZX

Produkt, Spezialschraube

Anhang 2

Tabelle 1: Dübelabmessungen

Dübeltyp		ZEBRA Shark W-ZX				
		6	8	10	12	14
Gesamtlänge des Dübels im Verankerungsgrund ¹⁾	$h_{nom} \geq$ [mm]	34	45	55	65	75
Dübelhülse						
Durchmesser der Dübelhülse	$\varnothing d_{nom} =$ [mm]	6	8	10	12	14
Länge der Dübelhülse	l_d [mm]	35	46	56	66	76
Durchmesser Dübelkragen	$\varnothing d_k =$ [mm]	10	13	16	19,5	22,5
Dicke Dübelkragen	$l_k \geq$ [mm]	0,5	0,7	0,8	1	1,2
Spezialschraube ASSY-D						
Durchmesser der Schraube	$d_{s1} =$ [mm]	5	6	8	10	12
Durchmesser der Schraube	$d_{s2} =$ [mm]	3,7	4,4	5,8	7,3	8,3
Länge der Schraube	$l_s =$ [mm]	$t_{fix} + 40$	$t_{fix} + 50$	$t_{fix} + 60$	$t_{fix} + 70$	$t_{fix} + 80$
Gewindelänge	$l_g \geq$ [mm]	40	50	60	70	80
Befestigungshöhe für Schraube $l_s = 50$ mm	t_{fix} [mm]	1-10	-	-	-	-
Befestigungshöhe für Schraube $l_s = 60$ mm	t_{fix} [mm]	1-20	1-10	-	-	-
Befestigungshöhe für Schraube $l_s = 70$ mm	t_{fix} [mm]	10-30	1-20	1-10	-	-
Befestigungshöhe für Schraube $l_s = 80$ mm	t_{fix} [mm]	20-40	10-30	1-20	1-10	-
Befestigungshöhe für Schraube $l_s = 90$ mm	t_{fix} [mm]	30-50	20-40	10-30	1-20	1-10
Befestigungshöhe für Schraube $l_s = 100$ mm	t_{fix} [mm]	40-60	30-50	20-40	1-30	1-20
Befestigungshöhe für Schraube $l_s = 110$ mm	t_{fix} [mm]	50-70	40-60	30-50	10-40	1-30
Befestigungshöhe für Schraube $l_s = 120$ mm	t_{fix} [mm]	60-80	50-70	40-60	20-50	10-40
Befestigungshöhe für Schraube $l_s = 130$ mm	t_{fix} [mm]	70-90	60-80	50-70	30-60	20-50
Befestigungshöhe für Schraube $l_s = 140$ mm	t_{fix} [mm]	80-100	70-90	60-80	40-70	30-60
Befestigungshöhe für Schraube $l_s = 150$ mm	t_{fix} [mm]	90-110	80-100	70-90	50-80	40-70
Befestigungshöhe für Schraube $l_s = 160$ mm	t_{fix} [mm]	100-120	90-110	80-100	60-90	50-80
Befestigungshöhe für Schraube $l_s = 170$ mm	t_{fix} [mm]	110-130	100-120	90-110	70-100	60-90
Befestigungshöhe für Schraube $l_s = 200$ mm	t_{fix} [mm]	140-160	130-150	120-140	100-130	90-120
Befestigungshöhe für Schraube $l_s = 220$ mm	t_{fix} [mm]	160-180	150-170	140-160	120-150	110-140
Befestigungshöhe für Schraube $l_s = 240$ mm	t_{fix} [mm]	180-200	170-190	160-180	140-180	130-160

Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark W-ZX

Dübelabmessungen

Anhang 3

Tabelle 2: Benennung und Werkstoffe

Benennung	Werkstoffe
Dübelhülse	Polyamid, Farbe braun
Spezierschraube	Stahl galvanisch verzinkt nach DIN EN ISO 4042 Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4571 oder 1.4578

Tabelle 3: Montagekenndaten bei Anwendung in Beton

Dübeltyp		ZEBRA Shark W-ZX				
		6	8	10	12	14
Bohrerinnendurchmesser	$d_0 =$ [mm]	6	8	10	12	14
Gesamtlänge des Dübels im Verankerungsgrund ¹⁾	$h_{nom} \geq$ [mm]	34	45	55	65	75
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$ [mm]	6,4	8,45	10,45	12,45	14,45
Tiefe des Bohrlochs bis zum tiefsten Punkt ¹⁾	$h_1 \geq$ [mm]	$l_s + 5 \text{ mm} - t_{fix}$				
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	$d_f \leq$ [mm]	5,5	6,5	8,5	10,5	12,5

¹⁾ Siehe Anhang 1

**Tabelle 4.1: Charakteristisches Biegemoment der Spezierschraube, Stahl verzinkt
bei Anwendung in Beton und Mauerwerk (nur ZEBRA Shark W-ZX 10)**

		Stahl verzinkt, ZEBRA Shark W-ZX				
		6	8	10	12	14
Charakteristisches Biegemoment	$M_{RK,s}$ [Nm]	2,54	5,17	12,50	21,92	30,96
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} ¹⁾ [mm]	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25

¹⁾ In Abwesenheit anderer nationaler Regelungen

**Tabelle 4.2: Charakteristisches Biegemoment der Spezierschraube, nichtrostender Stahl
bei Anwendung in Beton und Mauerwerk (nur ZEBRA Shark W-ZX 10)**

		Nichtrostender Stahl, ZEBRA Shark W-ZX				
		6	8	10	12	14
Charakteristisches Biegemoment	$M_{RK,s}$ [Nm]	2,23	4,53	10,94	19,18	27,09
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} ¹⁾ [mm]	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56

¹⁾ In Abwesenheit anderer nationaler Regelungen

Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark W-ZX

Werkstoffe und Benennung, Montagekenndaten;
Charakteristisches Biegemoment

Anhang 4

Tabelle 5.1: Verankerungsgrund: Normalbeton und Mauerwerk aus Vollstein (nur ZEBRA Shark W-ZX 10)

Verankerungsgrund	Format	Abmessung [mm]	Mindest- druckfestigkeit [N/mm ²]	Rohdichte- klasse [kg/dm ³]	Anhang
Beton (Nutzungskategorie "a")					
Beton \geq C12/15					Anhang 7, 8
Mauerwerk Vollstein (Nutzungskategorie "b")					
Vollziegel Mz nach DIN 105 EN 771-1 z. B. Wienerberger GmbH	\geq NF	\geq 240x115x71	10 20 28 36	\geq 1,8	Anhang 13 771-1-020
	\geq 3DF	240x175x113	8 12 20		Anhang 14 771-1-041
Kalksandvollstein KS nach DIN 106 EN 771-2	\geq NF	\geq 240x115x71	10 20	\geq 2,0	Anhang 16 771-2-011
Vollsteine und Vollblöcke aus Normalbeton Vn und Vbn nach DIN 18153-100 EN 771-3 Bisotherm GmbH	\geq NF	\geq 240x115x71	8 10 20 28	\geq 2,0	Anhang 19 771-3-004
Vollblöcke aus Leichtbeton V und Vbl , z.B. Bisophon nach DIN V 18152-100 EN 771-3 Bisotherm GmbH	\geq 3DF	\geq 240x175x113	8 10 20	\geq 2,2	Anhang 20 771-3-017
Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton V und Vbl, z.B. Bisophon nach DIN V 18152-100 EN 771-3 Bisotherm GmbH	\geq 3DF	\geq 240x175x113	4 6	\geq 1,2	Anhang 21 771-3-016
Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton z.B. BasisoBims V und Vbl nach DIN V 18152-100 EN 771-3 Bisotherm GmbH	\geq NF	\geq 240x115x71	4	\geq 1,0	Anhang 22 771-3-007

Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark W-ZX

Verankerungsgrund, Format, Abmessungen, Mindestdruckfestigkeit,
Rohdichteklasse, Anhang

Anhang 5

Tabelle 5.2: Verankerungsgrund: Porenbeton (nur ZEBRA Shark W-ZX 10), Mauerwerk aus Lochstein (nur ZEBRA Shark W-ZX 10) und Spannbeton-Hohlplattendecken (nur ZEBRA Shark W-ZX 10)

Verankerungsgrund	Format	Abmessung [mm]	Mindest- druckfestigkeit [N/mm ²]	Rohdichte- klasse [kg/dm ³]	Anhang
Mauerwerk Lochstein (Nutzungskategorie "c")					
Hochlochziegel HLz nach DIN 105-1 EN 771-1 z.B. Wienerberger GmbH z.B. Schlagmann Baustoffwerke GmbH & Co. KG	≥ 12DF	≥ 373x240x238	4 6 8	≥ 1,2	Anhang 15 771-1-036
Kalksandlochstein KS L nach DIN 106 EN 771-2	≥ 2DF	≥ 240x115x113	6 8 12 16	≥ 1,4	Anhang 17 771-3-004
Kalksandlochstein KS L nach DIN 106 EN 771-2	≥ 8DF	≥ 248x240x238	6 8 10 12	≥ 1,4	Anhang 18 771-3-013
Porenbeton (Nutzungskategorie "d")					
Porenbeton AAC nach DIN 4223 EN 771-4		≥ 499x175x249	4 - 6	≥ 0,3	Anhang 12
Spannbeton-Hohlplattendecken nach DIN EN 1168			≥ C30/37		Anhang 23

Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark W-ZX

Verankerungsgrund, Format, Abmessungen, Mindestdruckfestigkeit,
Rohdichteklasse, Anhang

Anhang 6

Tabelle 6.1: Charakteristische Tragfähigkeit, Stahl verzinkt bei Anwendung im Beton

Dübeltyp		Stahl verzinkt, ZEBRA Shark W-ZX				
		6	8	10	12	14
Versagen des Spreizelements (Spezialschraube)						
Gesamtlänge des Dübels im Verankerungsgrund	h_{nom} [mm]	34	45	55	65	75
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	5,65	9,07	16,34	23,76	29,91
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$ [kN]	2,83	4,54	8,17	11,88	14,96
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Versagen durch Herausziehen (Kunststoffhülse)						
Beton \geq C16/20						
Charakteristische Tragfähigkeit	$24^{\circ}C^2) / 40^{\circ}C^3)$ $N_{Rk,p}$ [kN]	0,9	1,2	3,5	4,5	5,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$ [-]	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Beton = C12/15						
Charakteristische Tragfähigkeit	$24^{\circ}C^2) / 40^{\circ}C^3)$ $N_{Rk,p}$ [kN]	0,75	0,9	2,5	4,0	4,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$ [-]	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Betonausbruch und Betonkantenbruch für Einzeldübel und Dübelgruppen						
Zuglast ⁴⁾						
$N_{Rk,c} = 7,2 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} \cdot \frac{C}{C_{cr,N}} = N_{Rk,p} \cdot \frac{C}{C_{cr,N}}$		mit: $h_{ef}^{1,5} = \frac{N_{Rk,p}}{7,2 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}}}$ $\frac{C}{C_{cr,N}} \leq 1$				
Querlast ⁴⁾						
$V_{Rk,c} = 0,45 \cdot \sqrt{d_{nom}} \cdot (h_{nom} / d_{nom})^{0,2} \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1,5} \cdot \left(\frac{c_2}{1,5c_1}\right)^{0,5} \cdot \left(\frac{h}{1,5c_1}\right)^{0,5}$		mit: $\left(\frac{c_2}{1,5 \cdot c_1}\right)^{0,5} \leq 1$ $\left(\frac{h}{1,5 \cdot c_1}\right)^{0,5} \leq 1$				
c_1	Randabstand in Lastrichtung					
c_2	Randabstand vertikal zu Lastrichtung 1					
$f_{ck,cube}$	Nominelle charakteristische Betondruckfestigkeit (Würfel), maximal Wert für C50/60					
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc1}^{1)}$ [-]	1,8				

- 1) In Abwesenheit anderer nationaler Regelungen
- 2) Maximale Langzeittemperatur
- 3) Maximale Kurzzeittemperatur
- 4) Das Bemessungsverfahren nach ETAG 020, Anhang C ist anzuwenden

Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark W-ZX

Charakteristische Tragfähigkeit in Beton, Stahl verzinkt

Anhang 7

Tabelle 6.2: Charakteristische Tragfähigkeit, nichtrostender Stahl bei Anwendung im Beton

Dübeltyp		Nichtrostender Stahl, ZEBRA Shark W-ZX				
Versagen des Spreizelements (Spezialschraube)		6	8	10	12	14
Gesamtlänge des Dübels im Verankerungsgrund	h_{nom} [mm]	34	45	55	65	75
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	4,95	8,37	15,44	20,79	26,17
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$ [kN]	2,47	3,97	7,15	10,40	13,09
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56
Versagen durch Herausziehen (Kunststoffhülse)						
Beton \geq C16/20						
Charakteristische Tragfähigkeit	$24^{\circ}C^2) / 40^{\circ}C^3)$ $N_{Rk,p}$ [kN]	0,9	1,2	3,5	4,5	5,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$ [-]	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Beton = C12/15						
Charakteristische Tragfähigkeit	$24^{\circ}C^2) / 40^{\circ}C^3)$ $N_{Rk,p}$ [kN]	0,75	0,9	2,5	4,0	4,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$ [-]	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Betonausbruch und Betonkantenbruch für Einzeldübel und Dübelgruppen						
Zuglast ⁴⁾						
$N_{Rk,c} = 7,2 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} \cdot \frac{C}{C_{cr,N}} = N_{Rk,p} \cdot \frac{C}{C_{cr,N}}$		mit: $h_{ef}^{1,5} = \frac{N_{Rk,p}}{7,2 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}}}$ $\frac{C}{C_{cr,N}} \leq 1$				
Querlast ⁴⁾						
$V_{Rk,c} = 0,45 \cdot \sqrt{d_{nom}} \cdot (h_{nom} / d_{nom})^{0,2} \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1,5} \cdot \left(\frac{c_2}{1,5c_1}\right)^{0,5} \cdot \left(\frac{h}{1,5c_1}\right)^{0,5}$		mit: $\left(\frac{c_2}{1,5 \cdot c_1}\right)^{0,5} \leq 1$ $\left(\frac{h}{1,5 \cdot c_1}\right)^{0,5} \leq 1$				
c_1	Randabstand in Lastrichtung					
c_2	Randabstand vertikal zu Lastrichtung 1					
$f_{ck,cube}$	Nominelle charakteristische Betondruckfestigkeit (Würfel), maximal Wert für C50/60					
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc1}^{1)}$ [-]	1,8				

- 1) In Abwesenheit anderer nationaler Regelungen
- 2) Maximale Langzeittemperatur
- 3) Maximale Kurzzeittemperatur
- 4) Das Bemessungsverfahren nach ETAG 020, Anhang C ist anzuwenden

Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark W-ZX

Charakteristische Tragfähigkeit in Beton, nichtrostender Stahl

Anhang 8

Tabelle 7.1: Verschiebung ¹⁾ unter Zuglast und Querlast in Beton

Dübeltyp	h _{nom} [mm]	Zuglast			Querlast		
		F _{RK} ²⁾ [kN]	δ _{N0} [mm]	δ _{N∞} [mm]	F _{RK} ²⁾ [kN]	δ _{V0} [mm]	δ _{V∞} [mm]
ZEBRA Shark W-ZX 6	≥ 34	0,5	0,11	0,22	0,5	0,8	1,2
ZEBRA Shark W-ZX 8	≥ 45	0,5	0,13	0,26	0,6	1,99	2,99
ZEBRA Shark W-ZX 10	≥ 55	1,6	0,16	0,32	1,4	1,15	1,73
ZEBRA Shark W-ZX 12	≥ 65	2,4	0,35	0,7	2,4	1,77	2,66
ZEBRA Shark W-ZX 14	≥ 75	2,8	0,41	0,82	2,8	1,61	2,42

- 1) Gültig für alle Temperaturbereiche
2) Zwischenwerte dürfen interpoliert werden

Tabelle 7.2: Verschiebung ¹⁾ unter Zuglast und Querlast in Porenbeton

Dübeltyp	h _{nom} [mm]	Zuglast			Querlast		
		F _{RK} ²⁾ [kN]	δ _{N0} [mm]	δ _{N∞} [mm]	F _{RK} ²⁾ [kN]	δ _{V0} [mm]	δ _{V∞} [mm]
ZEBRA Shark W-ZX 10	55	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3

- 1) Gültig für alle Temperaturbereiche
2) Zwischenwerte dürfen interpoliert werden

Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark W-ZX

Verschiebungen

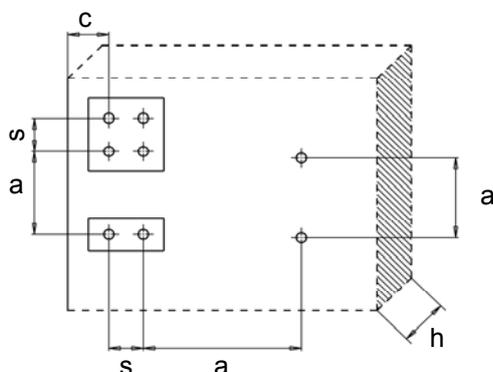
Anhang 9

Tabelle 8: Minimale Bauteildicke, Randabstand und Achsabstand in Beton

- ZEBRA Shark W-ZX 6:** Befestigungspunkte mit Achsabständen $a \leq 35$ mm gelten als Gruppen, mit einer maximalen charakteristischen Zugtragfähigkeit $N_{Rk,p}$ nach Tabelle 6.1, 6.2. Für $a > 35$ mm gelten die Dübel als Einzeldübel, von denen jeder eine charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,p}$ nach Tabelle 6.1, 6.2 hat.
- ZEBRA Shark W-ZX 8:** Befestigungspunkte mit Achsabständen $a \leq 40$ mm gelten als Gruppen, mit einer maximalen charakteristischen Zugtragfähigkeit $N_{Rk,p}$ nach Tabelle 6.1, 6.2. Für $a > 40$ mm gelten die Dübel als Einzeldübel, von denen jeder eine charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,p}$ nach Tabelle 6.1, 6.2. hat.
- ZEBRA Shark W-ZX 10:** Befestigungspunkte mit Achsabständen $a \leq 80$ mm gelten als Gruppen, mit einer maximalen charakteristischen Zugtragfähigkeit $N_{Rk,p}$ nach Tabelle 6.1, 6.2. Für $a > 80$ mm gelten die Dübel als Einzeldübel, von denen jeder eine charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,p}$ nach Tabelle 6.1, 6.2 hat.
- ZEBRA Shark W-ZX 12:** Befestigungspunkte mit Achsabständen $a \leq 100$ mm gelten als Gruppen, mit einer maximalen charakteristischen Zugtragfähigkeit $N_{Rk,p}$ nach Tabelle 6.1, 6.2. Für $a > 100$ mm gelten die Dübel als Einzeldübel, von denen jeder eine charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,p}$ nach Tabelle 6.1, 6.2 hat.
- ZEBRA Shark W-ZX 14:** Befestigungspunkte mit Achsabständen $a \leq 110$ mm gelten als Gruppen, mit einer maximalen charakteristischen Zugtragfähigkeit $N_{Rk,p}$ nach Tabelle 6.1, 6.2. Für $a > 110$ mm gelten die Dübel als Einzeldübel, von denen jeder eine charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,p}$ nach Tabelle 6.1, 6.2 hat.

		h_{nom} [mm]	h_{min} [mm]	$C_{cr,N}$ [mm]	C_{min} [mm]	S_{min} [mm]
ZEBRA W-ZX 6	Beton \geq C16/20	34	100	80	80	80
	Beton C12/15	34	100	120	110	110
ZEBRA W-ZX 8	Beton \geq C16/20	45	100	80	80	80
	Beton C12/15	45	100	110	110	110
ZEBRA W-ZX 10	Beton \geq C16/20	55	100	80	80	80
	Beton C12/15	55	100	110	110	110
ZEBRA W-ZX 12	Beton \geq C16/20	65	120	150	150	150
	Beton C12/15	65	120	210	210	210
ZEBRA W-ZX 14	Beton \geq C16/20	75	120	150	150	150
	Beton C12/15	75	120	210	210	210

Beton:
(Tabelle 8)



Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark W-ZX

Minimale Bauteildicke, Randabstand und Achsabstand in Beton

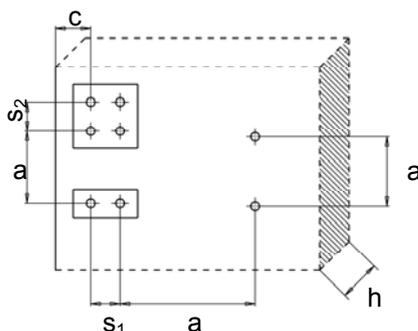
Anhang 10

Tabelle 9: Minimale Bauteildicke, Randabstand und Achsabstand in Mauerwerk und Porenbeton

			Zebra Shark W-ZX 10		
			Mauerwerk	Porenbeton	
				AAC 4	AAC 6
Mindestdicke des Bauteils	h_{min}	[mm]	100 ¹⁾	175	
Einzeldübel					
Minimaler zulässiger Achsabstand	a	[mm]	250	250	
Minimaler zulässiger Randabstand	c_{min}	[mm]	100	80	100
Dübelgruppe					
Achsabstand vertikal zum freien Rand	$s_{1,min}$	[mm]	100	100	125
Achsabstand parallel zum freien Rand	$s_{2,min}$	[mm]	100	100	125
Minimaler zulässiger Randabstand	c_{min}	[mm]	100	80	100

¹⁾ abhängig von der Steinabmessung (siehe Anlage 13 bis 22)

**Mauerwerk und:
Porenbeton**
(Tabelle 9)



Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark W-ZX

Minimale Bauteildicke, Randabstand und Achsabstand in Mauerwerk und Porenbeton

Anhang 11

Verankerungsgrund Mauerwerk aus Vollstein: Porenbeton AAC

Tabelle 10.1.1: Steinkennwerte

Steinbezeichnung		AAC
Steinart		Porenbeton
Rohdichte	$\rho \geq$ [kg/dm ³]	0,3
Norm bzw. Zulassung		DIN 4165; EN 771-4
Format, Steinabmessung	[mm]	$\geq 499 \times 175 \times 249$
Mindestbauteildicke	$h_{\min} =$ [mm]	175

Tabelle 10.1.2: Montagekennwerte

Dübelgröße		ZEBRA Shark W-ZX 10
Bohrerinnendurchmesser	d_0 [mm]	10
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{\text{cut}} \leq$ [mm]	10,45
Tiefe des Bohrlochs bis zum tiefsten Punkt	$h_1 \geq$ [mm]	$l_s + 5 \text{ mm} - t_{\text{fix}}$
Bohrverfahren	[-]	Hammerbohren
Gesamtlänge des Dübels im Verankerungsgrund	$h_{\text{nom}} \geq$ [mm]	55
Durchgangsloch im Anbauteil	$d_f \leq$ [mm]	8,5

Tabelle 10.1.3: Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} ¹⁾ in [kN] für Einzeldübel

Dübelgröße		ZEBRA Shark W-ZX 10
Porenbeton AAC $f_b \geq 4 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk}	$20^\circ\text{C}^3) / 40^\circ\text{C}^4)$ [kN]	1,2
Porenbeton AAC $f_b \geq 5 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk}	$20^\circ\text{C}^3) / 40^\circ\text{C}^4)$ [kN]	1,6
Porenbeton AAC $f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk}	$20^\circ\text{C}^3) / 40^\circ\text{C}^4)$ [kN]	2,0
Porenbeton AAC $f_b \geq 7 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk}	$20^\circ\text{C}^3) / 40^\circ\text{C}^4)$ [kN]	2,0
zugehöriger Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{\text{MAAC}}^2)$ [-]	2,0

¹⁾ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} für Zug, Querlast oder Schrägzug.
Die charakteristische Tragfähigkeit gilt für Einzeldübel oder eine Dübelgruppe aus zwei oder vier Dübeln mit einem Achsabstand der Dübel größer oder gleich dem minimalen Achsabstand s_{\min} nach Tabelle 9. Die besonderen Bedingungen für die Bemessung nach Abschnitt 4.2.6 der ETA sind zu berücksichtigen.

²⁾ In Abwesenheit anderer nationaler Regelungen

³⁾ Maximale Langzeittemperatur

⁴⁾ Maximale Kurzzeittemperatur

Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark W-ZX

Vollstein: Porenbeton

Anhang 12

Verankerungsgrund Mauerwerk aus Vollstein: Vollziegel Mz, NF

Tabelle 10.2.1: Steinkennwerte

Steinbezeichnung	771-1-020	Mz
Steinart		Vollziegel Mz
Rohdichte	$\rho \geq$ [kg/dm ³]	1,8
Norm bzw. Zulassung		DIN 105; EN 771-1
Format, Steinabmessung	[mm]	\geq NF (\geq 240x115x71)
Mindestbauteildicke	$h_{\min} =$ [mm]	115

Tabelle 10.2.2: Montagekennwerte

Dübelgröße	ZEBRA Shark W-ZX 10
Bohrerinnendurchmesser $d_0 =$ [mm]	10
Bohrerschneidendurchmesser $d_{\text{cut}} \leq$ [mm]	10,45
Tiefe des Bohrlochs bis zum tiefsten Punkt $h_1 \geq$ [mm]	$l_s + 5 \text{ mm} - t_{\text{fix}}$
Bohrverfahren	[-] Hammerbohren
Gesamtlänge des Dübels im Verankerungsgrund $h_{\text{nom}} \geq$ [mm]	55
Durchgangsloch im Anbauteil $d_f \leq$ [mm]	8,5
Minimaler Randabstand $c_{\min} \geq$ [mm]	100

Tabelle 10.2.3: Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} ¹⁾ in [kN] für Einzeldübel

Dübelgröße	ZEBRA Shark W-ZX 10
Vollziegel Mz, $f_b \geq 10 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} $20^\circ\text{C}^{3)}/40^\circ\text{C}^{4)}$ [kN]	1,2
Vollziegel Mz, $f_b \geq 20 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} $20^\circ\text{C}^{3)}/40^\circ\text{C}^{4)}$ [kN]	2,0
Vollziegel Mz, $f_b \geq 28 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} $20^\circ\text{C}^{3)}/40^\circ\text{C}^{4)}$ [kN]	2,5
Vollziegel Mz, $f_b \geq 36 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} $20^\circ\text{C}^{3)}/40^\circ\text{C}^{4)}$ [kN]	3,5
zugehöriger Teilsicherheitsbeiwert γ_{Mm} ²⁾ [-]	2,5

- 1) Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} für Zug, Querlast oder Schrägzug.
Die charakteristische Tragfähigkeit gilt für Einzeldübel oder eine Dübelgruppe aus zwei oder vier Dübeln mit einem Achsabstand der Dübel größer oder gleich dem minimalen Achsabstand s_{\min} nach Tabelle 9. Die besonderen Bedingungen für die Bemessung nach Abschnitt 4.2.6 der ETA sind zu berücksichtigen.
- 2) In Abwesenheit anderer nationaler Regelungen
- 3) Maximale Langzeittemperatur
- 4) Maximale Kurzzeittemperatur

Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark W-ZX

Vollstein: Vollziegel Mz, NF
Steinkennwerte, Montagekennwerte, Charakteristische Tragfähigkeit

Anhang 13

Verankerungsgrund Mauerwerk aus Vollstein: Vollziegel Mz, 3DF

Tabelle 10.3.1: Steinkennwerte

Steinbezeichnung	771-1-041	Mz
Steinart		Vollziegel Mz
Rohdichte	$\rho \geq$ [kg/dm ³]	1,8
Norm bzw. Zulassung		DIN 105; EN 771-1
Steinhersteller		z.B. Wienerberger GmbH
Format, Steinabmessung	[mm]	$\geq 3DF (\geq 240 \times 175 \times 113)$
Mindestdicke des Bauteils	$h_{min} =$ [mm]	175

Tabelle 10.3.2: Montagekennwerte

Dübelgröße	ZEBRA Shark W-ZX 10
Bohrlochdurchmesser $d_0 =$ [mm]	10
Schneidendurchmesser der Bohrer $d_{cut} \leq$ [mm]	10,45
Tiefe des Bohrlochs bis zum tiefsten Punkt $h_1 \geq$ [mm]	$l_s + 5 \text{ mm} - t_{fix}$
Bohrverfahren	Hammerbohren
Gesamtlänge des Dübels im Verankerungsgrund $h_{nom} \geq$ [mm]	55
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil $d_f \leq$ [mm]	8,5
Minimaler zulässiger Randabstand $c_{min} \geq$ [mm]	55

Tabelle 10.3.3: Charakteristische Tragfähigkeit $F_{Rk}^{1)}$ in [kN] für Einzeldübel

Dübelgröße	ZEBRA Shark W-ZX 10
Vollziegel Mz, $f_b \geq 8 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} $20^\circ\text{C}^{3)} / 40^\circ\text{C}^{4)}$ [kN]	0,75
Vollziegel Mz, $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} $20^\circ\text{C}^{3)} / 40^\circ\text{C}^{4)}$ [kN]	1,2
Vollziegel Mz, $f_b \geq 20 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} $20^\circ\text{C}^{3)} / 40^\circ\text{C}^{4)}$ [kN]	2
zugehöriger Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Mm}^{2)}$ [-]	2,5

- 1) Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} für Zug, Querlast oder Schrägzug.
Die charakteristische Tragfähigkeit gilt für Einzeldübel oder eine Dübelgruppe aus zwei oder vier Dübeln mit einem Achsabstand der Dübel größer oder gleich dem minimalen Achsabstand s_{min} nach Tabelle 9. Die besonderen Bedingungen für die Bemessung nach Abschnitt 4.2.6 der ETA sind zu berücksichtigen.
- 2) In Abwesenheit anderer nationaler Regelungen
- 3) Maximale Langzeittemperatur
- 4) Maximale Kurzzeittemperatur

Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark W-ZX

Vollstein: Vollziegel Mz, 3DF
Steinkennwerte, Montagekennwerte, Charakteristische Tragfähigkeit

Anhang 14

Verankerungsgrund Mauerwerk aus Hochlochziegel HLz, 12DF

Tabelle 10.4.1: Steinkennwerte

Steinbezeichnung	771-1-036	HLz
Steinart		Hochlochziegel
Rohdichte	$\rho \geq$ [kg/dm ³]	1,2
Norm bzw. Zulassung		DIN 105; EN 771-1
Steinhersteller		z.B. Schlagmann Baustoffwerke GmbH & Co. KG
Format, Steinabmessung	[mm]	$\geq 12DF (\geq 373 \times 240 \times 238)$
Mindestdicke des Bauteils	$h_{\min} =$ [mm]	240

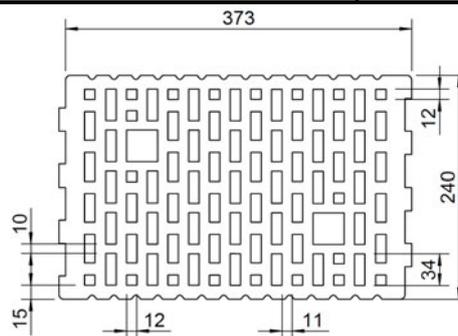


Tabelle 10.4.2: Montagekennwerte

Dübelgröße	ZEBRA Shark W-ZX 10	
Bohrlochdurchmesser	$d_0 =$ [mm]	10
Schneidendurchmesser der Bohrer	$d_{\text{cut}} \leq$ [mm]	10,45
Tiefe des Bohrlochs bis zum tiefsten Punkt	$h_1 \geq$ [mm]	$l_s + 5 \text{ mm} - t_{\text{fix}}$
Bohrverfahren	[-]	Drehbohren
Gesamtlänge des Dübels im Verankerungsgrund	$h_{\text{nom}} =$ [mm]	55
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	$d_f \leq$ [mm]	8,5
Minimaler zulässiger Randabstand	$c_{\min} \geq$ [mm]	100

Tabelle 10.4.3: Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} ¹⁾ in [kN] für Einzeldübel

Dübelgröße	ZEBRA Shark W-ZX 10	
Hochlochziegel HLz, $f_b \geq 4 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk}	$20^\circ\text{C}^{3)} / 40^\circ\text{C}^{4)}$ [kN]	1,2
Hochlochziegel HLz, $f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk}	$20^\circ\text{C}^{3)} / 40^\circ\text{C}^{4)}$ [kN]	1,5
Hochlochziegel HLz, $f_b \geq 8 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk}	$20^\circ\text{C}^{3)} / 40^\circ\text{C}^{4)}$ [kN]	2,5
zugehöriger Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mm}^{2)}$ [-]	2,5

- 1) Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} für Zug, Querlast oder Schrägzug.
Die charakteristische Tragfähigkeit gilt für Einzeldübel oder eine Dübelgruppe aus zwei oder vier Dübeln mit einem Achsabstand der Dübel größer oder gleich dem minimalen Achsabstand s_{\min} nach Tabelle 9. Die besonderen Bedingungen für die Bemessung nach Abschnitt 4.2.6 der ETA sind zu berücksichtigen.
- 2) In Abwesenheit anderer nationaler Regelungen
- 3) Maximale Langzeittemperatur
- 4) Maximale Kurzzeittemperatur

Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark W-ZX

Lochstein: Hochlochziegel HLz, 12DF
Steinkennwerte, Montagekennwerte, Charakteristische Tragfähigkeit

Anhang 15

Verankerungsgrund Mauerwerk aus Kalksandvollstein KS, NF

Tabelle 10.5.1: Steinkennwerte

Steinbezeichnung		771-2-011	KS
Steinart			Kalksandvollstein
Rohdichte	$\rho \geq$	[kg/dm ³]	2,0
Norm bzw. Zulassung			DIN 106; EN 771-2
Steinhersteller			z.B. Xella International GmbH Dr.-Hammacher-Str. 49 D-47119 Duisburg
Format, Steinabmessung		[mm]	\geq NF (\geq 240x115x71)
Mindestdicke des Bauteils	$h_{\min} =$	[mm]	115

Tabelle 10.5.2: Montagekennwerte

Dübelgröße		ZEBRA Shark W-ZX 10	
Bohrlochdurchmesser	$d_0 =$	[mm]	10
Schneidendurchmesser der Bohrer	$d_{\text{cut}} \leq$	[mm]	10,45
Tiefe des Bohrlochs bis zum tiefsten Punkt	$h_1 \geq$	[mm]	$l_s + 5 \text{ mm} - t_{\text{fix}}$
Bohrverfahren		[-]	Hammerbohren
Gesamtlänge des Dübels im Verankerungsgrund	$h_{\text{nom}} =$	[mm]	55
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	$d_f \leq$	[mm]	8,5
Minimaler zulässiger Randabstand	$c_{\min} \geq$	[mm]	100

Tabelle 10.5.3: Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} ¹⁾ in [kN] für Einzeldübel

Dübelgröße		ZEBRA Shark W-ZX 10	
Kalksandvollstein KS, $f_b \geq 10 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk}	$20^\circ\text{C}^3) / 40^\circ\text{C}^4)$	[kN]	1,2
Kalksandvollstein KS, $f_b \geq 20 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk}	$20^\circ\text{C}^3) / 40^\circ\text{C}^4)$	[kN]	1,5
Kalksandvollstein KS, $f_b \geq 28 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk}	$20^\circ\text{C}^3) / 40^\circ\text{C}^4)$	[kN]	2,5
zugehöriger Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mm}^2)$	[-]	2,5

1) Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} für Zug, Querlast oder Schrägzug.
Die charakteristische Tragfähigkeit gilt für Einzeldübel oder eine Dübelgruppe aus zwei oder vier Dübeln mit einem Achsabstand der Dübel größer oder gleich dem minimalen Achsabstand s_{\min} nach Tabelle 9. Die besonderen Bedingungen für die Bemessung nach Abschnitt 4.2.6 der ETA sind zu berücksichtigen.

2) In Abwesenheit anderer nationaler Regelungen

3) Maximale Langzeittemperatur

4) Maximale Kurzzeittemperatur

Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark W-ZX

Vollstein: Kalksandvollstein KS, NF
Steinkennwerte, Montagekennwerte, Charakteristische Tragfähigkeit

Anhang 16

Verankerungsgrund Mauerwerk aus Kalksandlochstein: KS L, 2DF

Tabelle 10.6.1: Steinkennwerte

Steinbezeichnung	771-2-004	KS L
Steinart		Kalksandlochstein
Rohdichte	$\rho \geq$ [kg/dm ³]	1,4
Norm bzw. Zulassung		DIN 106; EN 771-2
Steinhersteller		-
Format, Steinabmessung	[mm]	\geq 2DF (\geq 240x115x113)
Mindestbauteildicke	$h_{\min} =$ [mm]	115

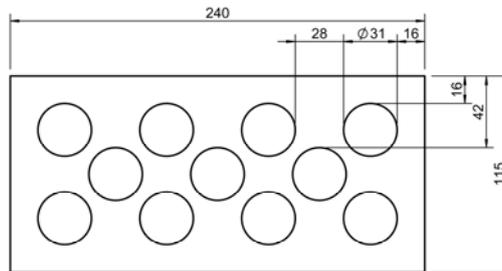


Tabelle 10.6.2: Montagekennwerte

Dübelgröße	ZEBRA Shark W-ZX 10	
Bohrernennendurchmesser	d_0 [mm]	10
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{\text{cut}} \leq$ [mm]	10,45
Tiefe des Bohrlochs bis zum tiefsten Punkt	$h_1 \geq$ [mm]	$l_s + 5 \text{ mm} - t_{\text{fix}}$
Bohrverfahren	[-]	Drehbohren
Gesamtlänge des Dübels im Verankerungsgrund	$h_{\text{nom}} =$ [mm]	55
Durchgangsloch im Anbauteil	$d_f \leq$ [mm]	8,5
Minimaler zulässiger Randabstand	$c_{\min} \geq$ [mm]	100

Tabelle 10.6.3: Charakteristische Tragfähigkeit $F_{Rk}^{1)}$ in [kN] für Einzeldübel

Dübelgröße	ZEBRA Shark W-ZX 10	
Kalksandlochstein KS L, $f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk}	$20^\circ\text{C}^{3)}$ / $40^\circ\text{C}^{4)}$ [kN]	1,2
Kalksandlochstein KS L, $f_b \geq 8 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk}	$20^\circ\text{C}^{3)}$ / $40^\circ\text{C}^{4)}$ [kN]	1,5
Kalksandlochstein KS L, $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk}	$20^\circ\text{C}^{3)}$ / $40^\circ\text{C}^{4)}$ [kN]	2,5
Kalksandlochstein KS L, $f_b \geq 16 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk}	$20^\circ\text{C}^{3)}$ / $40^\circ\text{C}^{4)}$ [kN]	2,5
zugehöriger Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mm}^{2)}$ [-]	2,5

- 1) Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} für Zug, Querlast oder Schrägzug.
Die charakteristische Tragfähigkeit gilt für Einzeldübel oder eine Dübelgruppe aus zwei oder vier Dübeln mit einem Achsabstand der Dübel größer oder gleich dem minimalen Achsabstand s_{\min} nach Tabelle 9. Die besonderen Bedingungen für die Bemessung nach Abschnitt 4.2.6 der ETA sind zu berücksichtigen.
- 2) In Abwesenheit anderer nationaler Regelungen
- 3) Maximale Langzeittemperatur
- 4) Maximale Kurzzeittemperatur

Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark W-ZX

Lochstein: Kalksandlochstein KS L, 2DF
Steinkennwerte, Montagekennwerte, Charakteristische Tragfähigkeit

Anhang 17

Verankerungsgrund Mauerwerk aus Kalksandlochstein KS L, 8DF

Tabelle 10.7.1: Steinkennwerte

Steinbezeichnung		771-2-013	KS L
Steinart			Kalksandlochstein
Rohdichte	$\rho \geq$	[kg/dm ³]	1,4
Norm bzw. Zulassung			DIN 106; EN 771-2
Steinhersteller			z.B. Xella International GmbH
Format, Steinabmessung		[mm]	$\geq 8DF (\geq 248 \times 240 \times 238)$
Mindestdicke des Bauteils	$h_{min} =$	[mm]	240

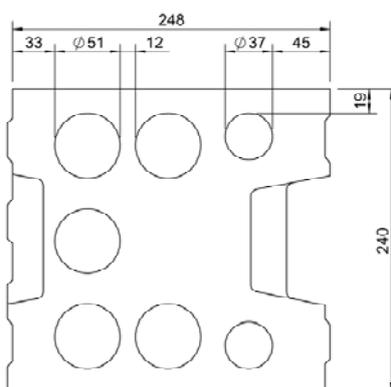


Tabelle 10.7.2: Montagekennwerte

Dübelgröße		ZEBRA Shark W-ZX 10	
Bohrlochdurchmesser	$d_0 =$	[mm]	10
Schneidendurchmesser der Bohrer	$d_{cut} \leq$	[mm]	10,45
Tiefe des Bohrlochs bis zum tiefsten Punkt	$h_1 \geq$	[mm]	$l_s + 5 \text{ mm} - t_{fix}$
Bohrverfahren		[-]	Drehbohren
Gesamtlänge des Dübels im Verankerungsgrund	$h_{nom} =$	[mm]	55
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	$d_f \leq$	[mm]	8,5
Minimaler zulässiger Randabstand	$c_{min} \geq$	[mm]	100

Tabelle 10.7.3: Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} ¹⁾ in [kN] für Einzeldübel

Dübelgröße		ZEBRA Shark W-ZX 10	
Kalksandlochstein KS L, $f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2$	$20^\circ\text{C}^3) / 40^\circ\text{C}^4)$	[kN]	1,5
Kalksandlochstein KS L, $f_b \geq 8 \text{ N/mm}^2$	$20^\circ\text{C}^3) / 40^\circ\text{C}^4)$	[kN]	2,0
Kalksandlochstein KS L, $f_b \geq 10 \text{ N/mm}^2$	$20^\circ\text{C}^3) / 40^\circ\text{C}^4)$	[kN]	2,5
Kalksandlochstein KS L, $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$	$20^\circ\text{C}^3) / 40^\circ\text{C}^4)$	[kN]	2,5
zugehöriger Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mm}^2)$	[-]	2,5

- 1) Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} für Zug, Querlast oder Schrägzug.
Die charakteristische Tragfähigkeit gilt für Einzeldübel oder eine Dübelgruppe aus zwei oder vier Dübeln mit einem Achsabstand der Dübel größer oder gleich dem minimalen Achsabstand s_{min} nach Tabelle 9. Die besonderen Bedingungen für die Bemessung nach Abschnitt 4.2.6 der ETA sind zu berücksichtigen.
- 2) In Abwesenheit anderer nationaler Regelungen
- 3) Maximale Langzeittemperatur
- 4) Maximale Kurzzeittemperatur

Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark W-ZX

Lochstein: Kalksandlochsteine KS L, 8DF
Steinkennwerte, Montagekennwerte, Charakteristische Tragfähigkeit

Anhang 18

Verankerungsgrund Mauerwerk, Vollsteine und Vollblöcke aus Normalbeton: Vn und Vbn, NF

Tabelle 10.8.1: Steinkennwerte

Steinbezeichnung		771-3-004(O)	Vn und Vbn
Steinart			Vollsteine und Vollblöcke aus Normalbeton Vbn
Rohdichte	$\rho \geq$	[kg/dm ³]	2,0
Norm bzw. Zulassung			DIN 18153-100; EN 771-3
Steinhersteller			-
Format, Steinabmessung		[mm]	\geq NF (\geq 240x115x71)
Mindestdicke des Bauteils	$h_{\min} =$	[mm]	115

Tabelle 10.8.2: Montagekennwerte

Dübelgröße		ZEBRA Shark W-ZX 10	
Bohrlochdurchmesser	$d_0 =$	[mm]	10
Schneidendurchmesser der Bohrer	$d_{\text{cut}} \leq$	[mm]	10,45
Tiefe des Bohrlochs bis zum tiefsten Punkt	$h_1 \geq$	[mm]	$l_s + 5 \text{ mm} - t_{\text{fix}}$
Bohrverfahren		[-]	Hammerbohren
Gesamtlänge des Dübels im Verankerungsgrund	$h_{\text{nom}} \geq$	[mm]	55
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	$d_f \leq$	[mm]	8,5
Minimaler zulässiger Randabstand	$c_{\min} \geq$	[mm]	100

Tabelle 10.8.3: Charakteristische Tragfähigkeit $F_{\text{RK}}^{1)}$ in [kN] für Einzeldübel

Dübelgröße		ZEBRA Shark W-ZX 10	
Vollsteine und Vollblöcke aus Normalbeton Vn und Vbn, $f_b \geq 8 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{RK}	$20^\circ\text{C}^{3)} / 40^\circ\text{C}^{4)}$	[kN]	1,2
Vollsteine und Vollblöcke aus Normalbeton Vn und Vbn, $f_b \geq 10 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{RK}	$20^\circ\text{C}^{3)} / 40^\circ\text{C}^{4)}$	[kN]	2,0
Vollsteine und Vollblöcke aus Normalbeton Vn und Vbn, $f_b \geq 20 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{RK}	$20^\circ\text{C}^{3)} / 40^\circ\text{C}^{4)}$	[kN]	3,0
Vollsteine und Vollblöcke aus Normalbeton Vn und Vbn, $f_b \geq 28 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{RK}	$20^\circ\text{C}^{3)} / 40^\circ\text{C}^{4)}$	[kN]	4,0
zugehöriger Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{\text{Mm}}^{2)}$	[-]	2,5

- 1) Charakteristische Tragfähigkeit F_{RK} für Zug, Querlast oder Schrägzug.
Die charakteristische Tragfähigkeit gilt für Einzeldübel oder eine Dübelgruppe aus zwei oder vier Dübeln mit einem Achsabstand der Dübel größer oder gleich dem minimalen Achsabstand s_{\min} nach Tabelle 9. Die besonderen Bedingungen für die Bemessung nach Abschnitt 4.2.6 der ETA sind zu berücksichtigen.
- 2) In Abwesenheit anderer nationaler Regelungen
- 3) Maximale Langzeittemperatur
- 4) Maximale Kurzzeittemperatur

Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark W-ZX

Vollsteine und Vollblöcke aus Normalbeton Vn und Vbn, NF
Steinkennwerte, Montagekennwerte, Charakteristische Tragfähigkeit

Anhang 19

Verankerungsgrund Mauerwerk, Vollblöcke aus Leichtbeton: V und Vbl, 3DF

Tabelle 10.9.1: Steinkennwerte

Steinbezeichnung		771-3-017	V und Vbl
Steinart			Vollblöcke aus Leichtbeton Vbl
Rohdichte	$\rho \geq$	[kg/dm ³]	2,0
Norm bzw. Zulassung			EN 771-3, DIN V 18152-100
Steinhersteller			z.B. Bisophon, Bisotherm GmbH Eisenbahnstraße 12 D-56218 Mühlheim-Kärlich -
Format, Steinabmessung		[mm]	\geq 3DF (\geq 240x175x113)
Mindestdicke des Bauteils	$h_{\min} =$	[mm]	175

Tabelle 10.9.2: Montagekennwerte

Dübelgröße		ZEBRA Shark W-ZX 10	
Bohrlochdurchmesser	$d_0 =$	[mm]	10
Schneidendurchmesser der Bohrer	$d_{\text{cut}} \leq$	[mm]	10,45
Tiefe des Bohrlochs bis zum tiefsten Punkt	$h_1 \geq$	[mm]	$l_s + 5 \text{ mm} - t_{\text{fix}}$
Bohrverfahren		[-]	Hammerbohren
Gesamtlänge des Dübels im Verankerungsgrund	$h_{\text{nom}} \geq$	[mm]	55
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	$d_f \leq$	[mm]	8,5
Minimaler zulässiger Randabstand	$c_{\min} \geq$	[mm]	100

Tabelle 10.9.3: Charakteristische Tragfähigkeit $F_{Rk}^{1)}$ in [kN] für Einzeldübel

Dübelgröße		ZEBRA Shark W-ZX 10	
Vollblöcke aus Leichtbeton V und Vbl, $f_b \geq 8 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk}	$20^\circ\text{C}^{3)} / 40^\circ\text{C}^{4)}$	[kN]	1,5
Vollblöcke aus Leichtbeton V und Vbl, $f_b \geq 10 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk}	$20^\circ\text{C}^{3)} / 40^\circ\text{C}^{4)}$	[kN]	3,0
Vollblöcke aus Leichtbeton V und Vbl, $f_b \geq 20 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk}	$20^\circ\text{C}^{3)} / 40^\circ\text{C}^{4)}$	[kN]	4,5
zugehöriger Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mm}^{2)}$	[-]	2,5

- 1) Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} für Zug, Querlast oder Schrägzug.
Die charakteristische Tragfähigkeit gilt für Einzeldübel oder eine Dübelgruppe aus zwei oder vier Dübeln mit einem Achsabstand der Dübel größer oder gleich dem minimalen Achsabstand s_{\min} nach Tabelle 9. Die besonderen Bedingungen für die Bemessung nach Abschnitt 4.2.6 der ETA sind zu berücksichtigen.
- 2) In Abwesenheit anderer nationaler Regelungen
- 3) Maximale Langzeittemperatur
- 4) Maximale Kurzzeittemperatur

Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark W-ZX

Vollblöcke aus Leichtbeton V und Vbl, 3DF
Steinkennwerte, Montagekennwerte, Charakteristische Tragfähigkeit

Anhang 20

Verankerungsgrund Mauerwerk, Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton: V und Vbl, 3DF

Tabelle 10.10.1: Steinkennwerte

Steinbezeichnung		771-3-017	V und Vbl
Steinart			Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton
Rohdichte	$\rho \geq$	[kg/dm ³]	1,2
Norm bzw. Zulassung			EN 771-3, DIN V 18152-100
Steinhersteller			z.B. Bisophon, Bisotherm GmbH Eisenbahnstraße 12 D-56218 Mühlheim-Kärlich
Format, Steinabmessung		[mm]	$\geq 3DF (\geq 240 \times 175 \times 113)$
Mindestdicke des Bauteils	$h_{\min} =$	[mm]	175

Tabelle 10.10.2: Montagekennwerte

Dübelgröße		ZEBRA Shark W-ZX 10	
Bohrlochdurchmesser	$d_0 =$	[mm]	10
Schneidendurchmesser der Bohrer	$d_{\text{cut}} \leq$	[mm]	10,45
Tiefe des Bohrlochs bis zum tiefsten Punkt	$h_1 \geq$	[mm]	$l_s + 5 \text{ mm} - t_{\text{fix}}$
Bohrverfahren		[-]	Hammerbohren
Gesamtlänge des Dübels im Verankerungsgrund	$h_{\text{nom}} \geq$	[mm]	55
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	$d_f \leq$	[mm]	8,5
Minimaler zulässiger Randabstand	$c_{\min} \geq$	[mm]	60

Tabelle 10.10.3: Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} ¹⁾ in [kN] für Einzeldübel

Dübelgröße		ZEBRA Shark W-ZX 10	
Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton V 4 und Vbl 4, $f_b \geq 4 \text{ N/mm}^2$	$20^\circ\text{C}^3) / 40^\circ\text{C}^4)$	[kN]	0,9
Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk}			
Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton V 6 und Vbl 6, $f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2$	$20^\circ\text{C}^3) / 40^\circ\text{C}^4)$	[kN]	1,5
Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk}			
zugehöriger Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{\text{Mm}}^2)$	[-]	2,5

- 1) Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} für Zug, Querlast oder Schrägzug.
Die charakteristische Tragfähigkeit gilt für Einzeldübel oder eine Dübelgruppe aus zwei oder vier Dübeln mit einem Achsabstand der Dübel größer oder gleich dem minimalen Achsabstand s_{\min} nach Tabelle 9. Die besonderen Bedingungen für die Bemessung nach Abschnitt 4.2.6 der ETA sind zu berücksichtigen.
- 2) In Abwesenheit anderer nationaler Regelungen
- 3) Maximale Langzeittemperatur
- 4) Maximale Kurzzeittemperatur

Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark W-ZX

Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton V und Vbl, 3DF
Steinkennwerte, Montagekennwerte, Charakteristische Tragfähigkeit

Anhang 21

Verankerungsgrund Mauerwerk, Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton: V und Vbl, NF

Tabelle 10.11.1: Steinkennwerte

Steinbezeichnung		771-3-007	V und Vbl
Steinart			Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton
Rohdichte	$\rho \geq$	[kg/dm ³]	1,2
Norm bzw. Zulassung			EN 771-3, DIN V 18152-100
Steinhersteller			z.B. BasisBims, BisoTherm GmbH Eisenbahnstraße 12 D-56218 Mühlheim-Kärlich
Format, Steinabmessung		[mm]	\geq NF (\geq 240x115x71)
Mindestdicke des Bauteils	$h_{\min} =$	[mm]	115

Tabelle 10.11.2: Montagekennwerte

Dübelgröße			ZEBRA Shark W-ZX 10
Bohrlochdurchmesser	$d_0 =$	[mm]	10
Schneidendurchmesser der Bohrer	$d_{\text{cut}} \leq$	[mm]	10,45
Tiefe des Bohrlochs bis zum tiefsten Punkt	$h_1 \geq$	[mm]	$l_s + 5 \text{ mm} - t_{\text{fix}}$
Bohrverfahren		[-]	Hammerbohren
Gesamtlänge des Dübels im Verankerungsgrund	$h_{\text{nom}} =$	[mm]	55
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	$d_f \leq$	[mm]	8,5
Minimaler zulässiger Randabstand	$c_{\min} \geq$	[mm]	100

Tabelle 10.11.3: Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} ¹⁾ in [kN] für Einzeldübel

Dübelgröße			ZEBRA Shark W-ZX 10
Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton V 4 und Vbl 4, $f_b \geq 4 \text{ N/mm}^2$	$20^\circ\text{C}^3) / 40^\circ\text{C}^4)$	[kN]	0,5
Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk}			
zugehöriger Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mm}^2)$	[-]	2,5

- 1) Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} für Zug, Querlast oder Schrägzug.
Die charakteristische Tragfähigkeit gilt für Einzeldübel oder eine Dübelgruppe aus zwei oder vier Dübeln mit einem Achsabstand der Dübel größer oder gleich dem minimalen Achsabstand s_{\min} nach Tabelle 9. Die besonderen Bedingungen für die Bemessung nach Abschnitt 4.2.6 der ETA sind zu berücksichtigen.
- 2) In Abwesenheit anderer nationaler Regelungen
- 3) Maximale Langzeittemperatur
- 4) Maximale Kurzzeittemperatur

Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark W-ZX

Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton V und Vbl, NF
Steinkennwerte, Montagekennwerte, Charakteristische Tragfähigkeit

Anhang 22

Verankerungsgrund Spannbeton-Hohlplattendecken

Tabelle 10.12.1: Kennwerte

Steinbezeichnung		Spannbeton-Hohlplattendecken
Verankerungsgrund		Spannbeton-Hohlplattendecken ≥ C30/37
Norm bzw. Zulassung		DIN EN 1168: 2008-10

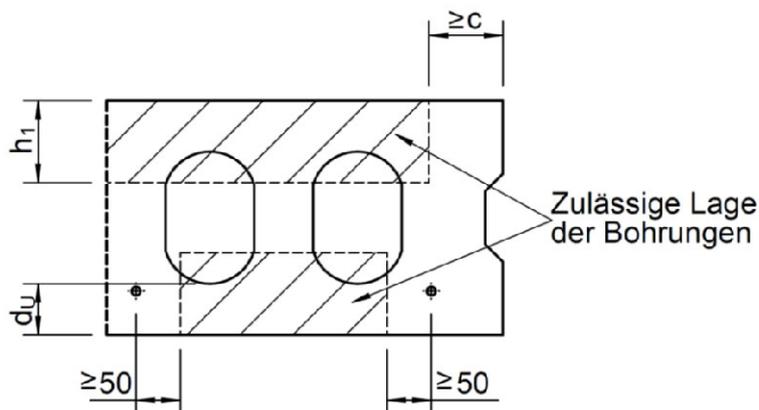


Tabelle 10.12.2: Montagekennwerte

Dübelgröße			ZEBRA Shark W-ZX 10
Spiegeldicke	$d_u \geq$	[mm]	25
Bohrerinnendurchmesser	d_0	[mm]	10
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	10,45
Tiefe des Bohrlochs bis zum tiefsten Punkt	$h_1 \geq$	[mm]	$l_s + 5 \text{ mm} - t_{fix}$
Bohrverfahren		[-]	Hammerbohren
Gesamtlänge des Dübels im Verankerungsgrund	$h_{nom} =$	[mm]	55
Durchgangsloch im Anbauteil	$d_f \leq$	[mm]	8,5
Randabstand	$c \geq$	[mm]	80

Tabelle 10.12.3: Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} ¹⁾ in [kN] für Einzeldübel

Dübelgröße			ZEBRA Shark W-ZX 10
Spiegeldicke	$d_u \geq$	[mm]	25
Spannbetonhohlplatten ≥ C30/37	$20^\circ\text{C}^3) / 40^\circ\text{C}^4)$	[kN]	0,75
Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk}			
zugehöriger Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mm}^2)$	[-]	1,8

- 1) Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} für Zug, Querlast oder Schrägzug.
Die charakteristische Tragfähigkeit gilt für Einzeldübel oder eine Dübelgruppe aus zwei oder vier Dübeln mit einem Achsabstand der Dübel größer oder gleich dem minimalen Achsabstand s_{min} nach Tabelle 9. Die besonderen Bedingungen für die Bemessung nach Abschnitt 4.2.6 der ETA sind zu berücksichtigen.
- 2) In Abwesenheit anderer nationaler Regelungen
- 3) Maximale Langzeittemperatur
- 4) Maximale Kurzzeittemperatur

Würth Kunststoffdübel ZEBRA Shark W-ZX

Spannbeton-Hohlplattendecken
Steinkennwerte, Montagekennwerte, Charakteristische Tragfähigkeit

Anhang 23