

DAS HÄLT DOCH NOCH ? ANFORDERUNGEN UND LÖSUNGEN FÜR BEFESTIGUNGEN, ABHÄNGUNGEN UND TRASSEN

Knut Roski

Produktmanager Brandschutz / Dübel

Sachverständiger für gebäudetechnischen Brandschutz

(EIPOS/IHK-Bildungszentrum Dresden gGmbH)

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

AGENDA

- **Auswahl des richtigen Dübels**
 - Untergrund – Einfach-, Mehrfachbefestigung – Vorsteck-, Durchsteckmontage
- **Einwirkungen auf den Dübel**
 - Last – Umgebungsbedingungen - Feuer
- **Typische Montagefehler**
 - Drehmoment – Achs-, Randabstand - Bohrlochreinigung
- **Abhängungen**
 - Schienen – Gewindestangen – Rohrschellen - Trassen

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

TRAGFÄHIGKEIT IM MAUERWERK



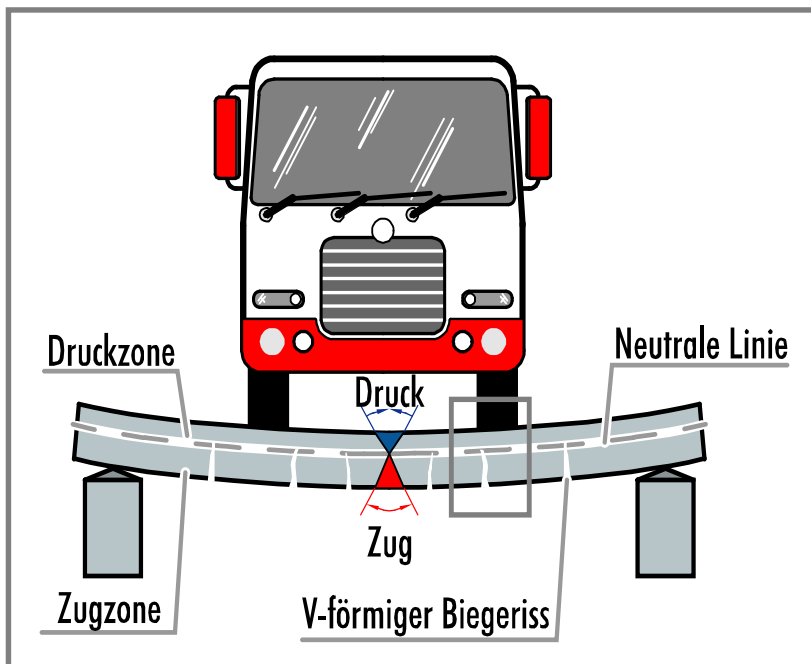
Tragfähigkeiten der verschiedenen Untergründe auf Zug- und Querlasten am Beispiel des Kunststoff-Rahmendübels W-UR 8 mm

Foto: Würth - Bilddatenbank

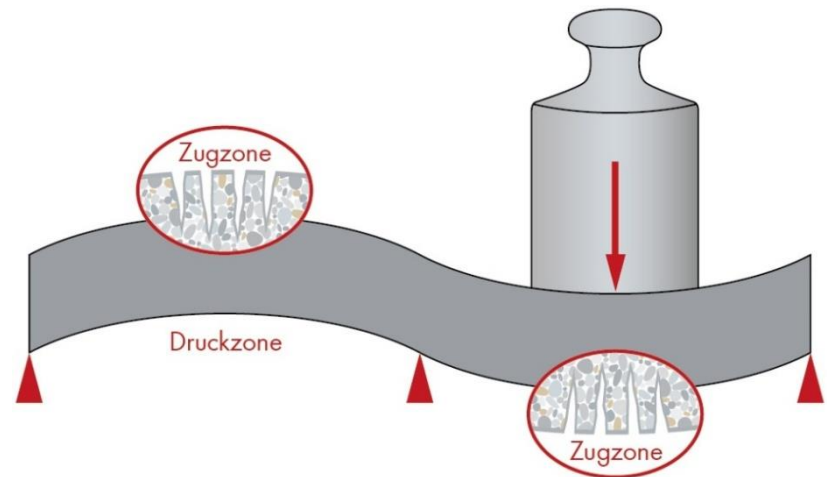
(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

GERISSENER UND UNGERISSENER BETON

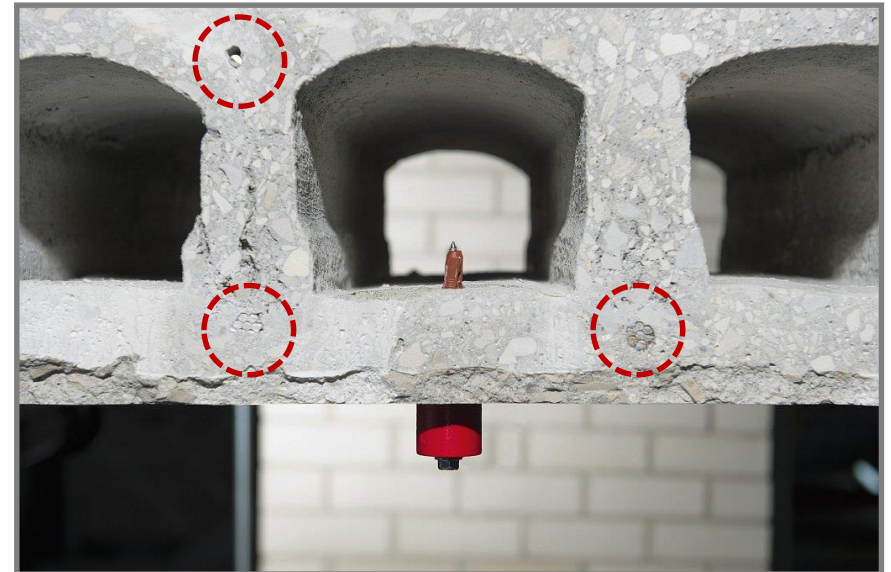
- Stahlbeton funktioniert nur, wenn der Beton reißt!
Dann kann die Bewehrung die Zugkräfte aufnehmen und die Risse verteilen.
- Für gerissenen Beton dürfen Einzelbefestigungen mit Dübeln nur dann ausgeführt werden, wenn die Dübel dafür zugelassen sind.



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH



TRAGENDE BAUTEILE MIT BEWEHRUNG



Fotos: Würth



Foto: Unopor

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

VERSUCHE AM BAUWERK



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

Adolf Würth GmbH & Co. KG - 74650 Künzelsau

Firma Musterman
Herr Test
Entwurfstraße 23
12345 Probierenmal

Zeichen/Abteilung
XXX

T +49 XXX
F +49 XXX

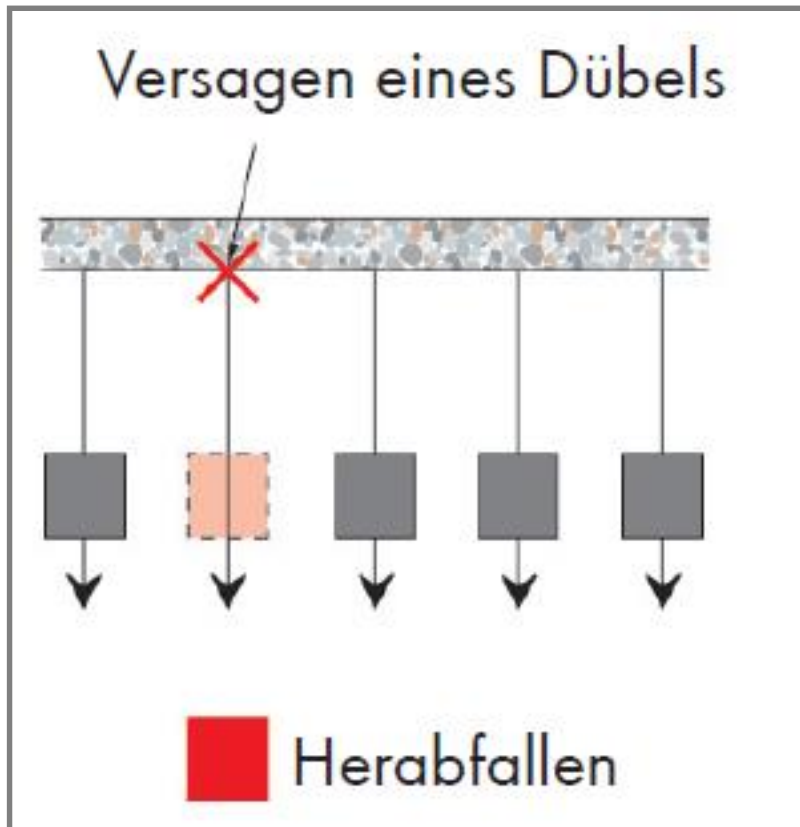
3. Mai 2013

Prüfbericht	Versuche am Bauwerk nach ETAG 020
Prüfbericht - Nr.	((z.B. VK-Nr))-001
Bauwerk	Musterwand Dübelprüflabor Reinhold-Würth-Str. 12 - 17 74653 Künzelsau
Auftraggeber	Referent Eckehard Scheller Grenzgrabenstraße 4 13053 Berlin Telefon: 030-98600128 Mail: Eckehard.Scheller@wuertth.com
Kunden Nummer	# ((XXXX))
Auftragsdatum	1. Mai 2013
Datum der Prüfungen	3. Mai 2013
Verkäufer (Nummer)	VK ((YYY)) - ((Teilnehmer ZBT-Trainer-Ausbildung))

Die Ergebnisse der Prüfungen beziehen sich ausschließlich auf die (den) oben bezeichneten Prüfgegenstand und entbindet den Kunden nicht von seiner ihm als Planer, Handwerker oder sonstigen Verantwortlichen obliegenden Sorgfaltspflicht zur Beachtung gesetzlicher und/oder bauphysikalischer Vorschriften. Würth haftet nicht für Schäden, Verletzungen und Vermögensverluste, die von den Prüfergebnissen gezogen werden. Eine - auch auszugsweise - Vervielfältigung, Vervielfältigung oder Bezugnahme auf den Prüfbericht ist nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung des Antragstellers und des Leiters der Anwendungstechnik gestattet. Im Übrigen gelten die aktuellen Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Adolf Würth GmbH & Co. KG.

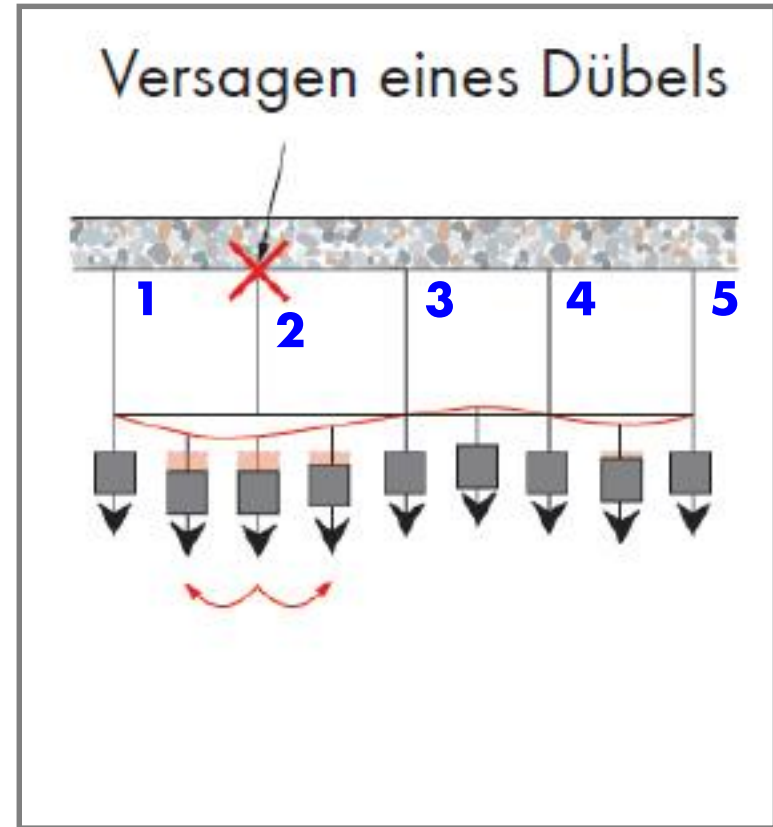
Seite 1 von 7

VERGLEICH EINZELBEFESTIGUNG UND MEHRFACHBEFESTIGUNG



Einzelbefestigung

Versagen des Dübels

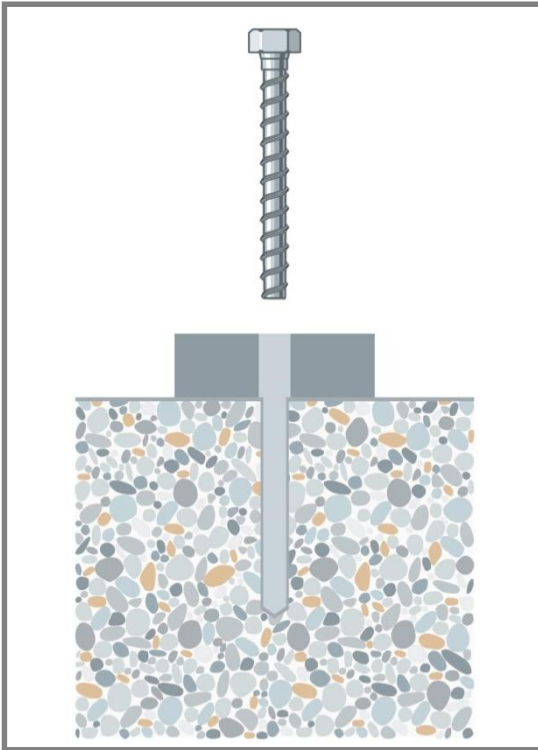


Mehrfachbefestigung

Versagen des Gesamtsystems ($n_1 = 5 \geq 3$)

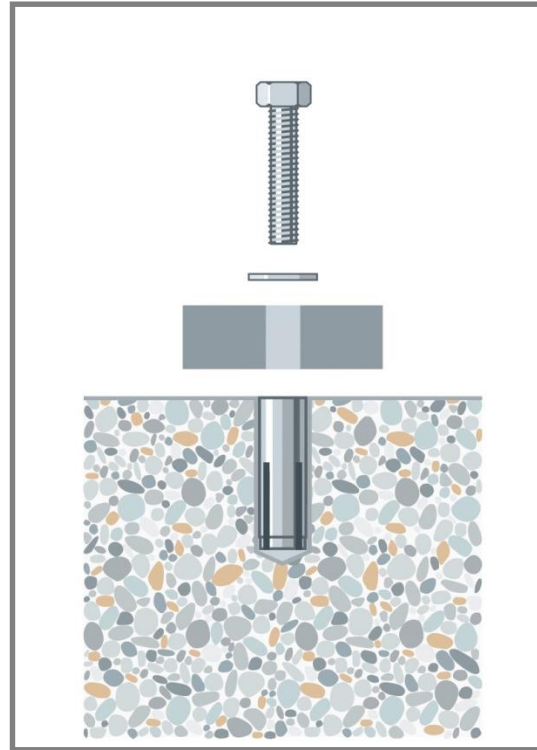
(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

DEFINITION MONTAGEARTEN



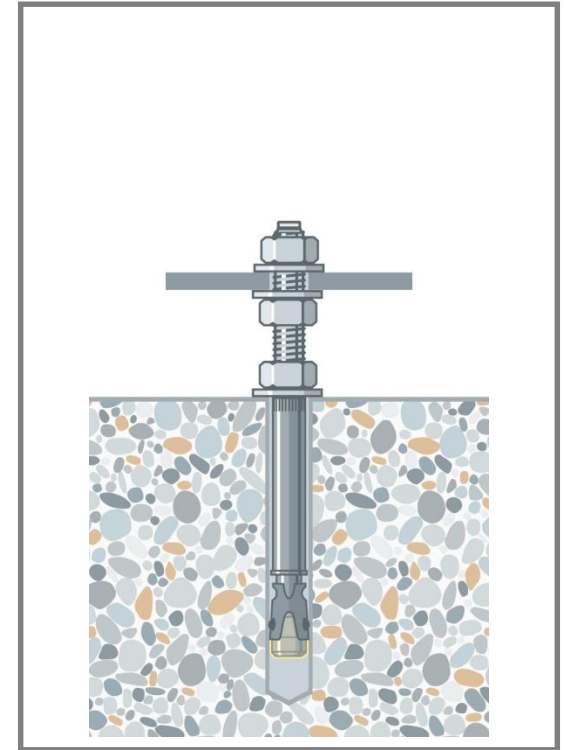
Durchsteckmontage

Dübel wird durch das
Anbauteil gesteckt



Vorsteckmontage

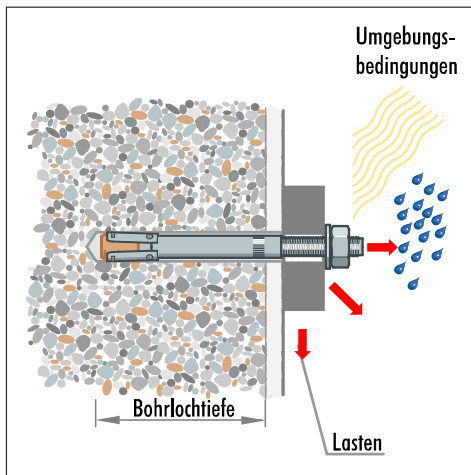
Dübel wird vorgesteckt; das
Anbauteil nachträglich befestigt
(c) FeuerTRUTZ Network GmbH



Abstandsmontage

Anbauteil wird im Abstand
zum Untergrund montiert

BELASTUNGSART/BELASTUNGSWEISE



Bei den Einwirkungen können folgende Parameter unterschieden werden:

- **Belastungsart:**
statisch (Eigengewicht und Verkehrslasten: z. B. Schnee, Wind), quasi statisch, veränderlich, ermüdungsrelevant bzw. dynamisch (z. B. Schwingungen von Maschinen), schockartig (z. B. Anprall, Erdbeben), (außer-) planmäßig, Wechsellast, Schwelllast
- **Belastungsweise:**
Zug, Druck, Querlast, Schrägzug, Biegung, Zwang (z. B. Temperatur, Schwinden)
- **Umwelteinflüsse:**
Temperatur, Feuchtigkeit, Feuer, Verschmutzungen

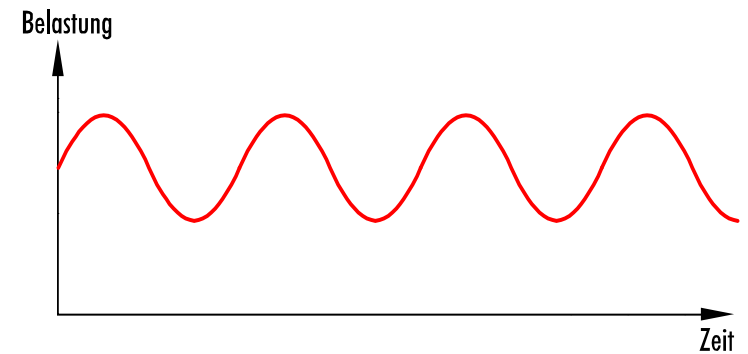
(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

ERMÜDUNGSRELEVANTE (DYNAMISCHE) BELASTUNG

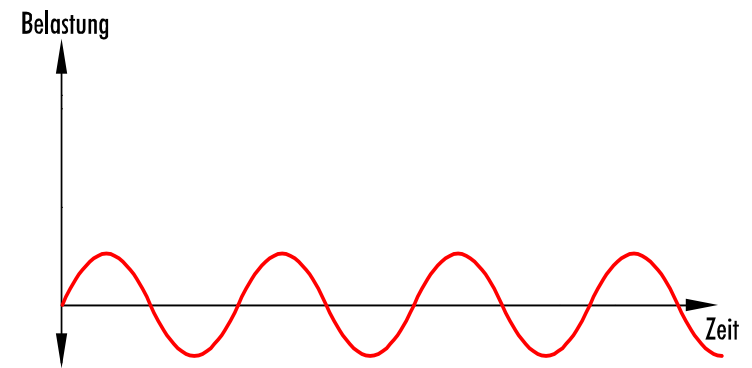


(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

Harmonische Schwelllast



Harmonische Wechsellast



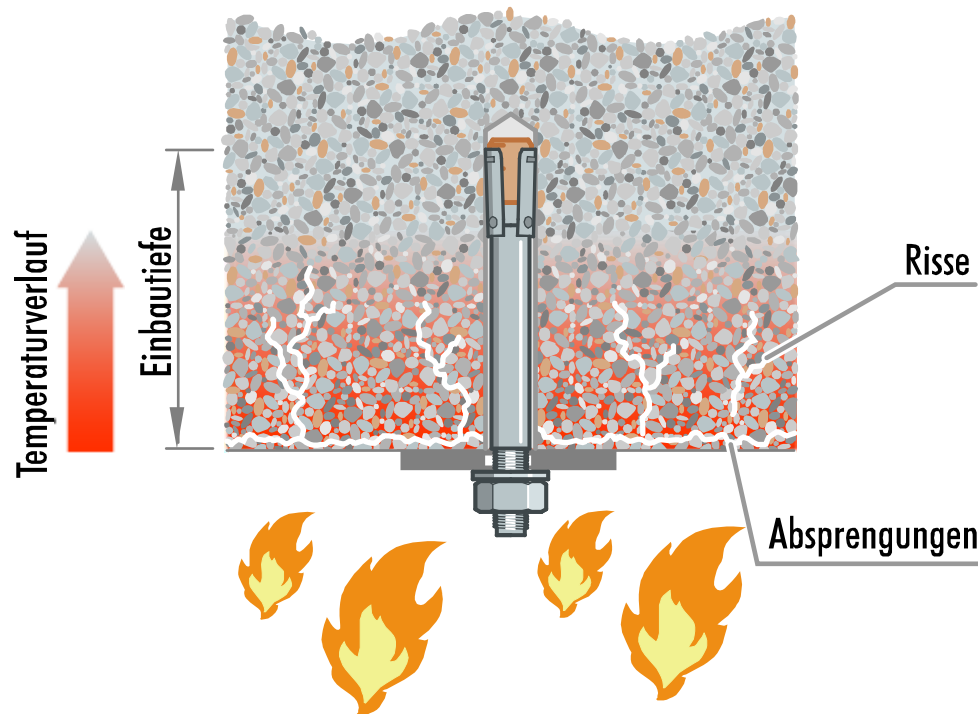
SPANNUNGSRISSKORROSION



Versagen eines
Befestigungssystems
durch Korrosion 1985:
Abgestürzte
Schwimmbad-Hallendecke;
mehr als 10 Tote!!

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

BRANDSCHUTZTECHNISCHE ABHÄNGIGEN / BEFESTIGUNGEN



Die Tragfähigkeit eines Befestigungssystems unter Brandbeanspruchung ist stark abhängig u. a. von:

Befestigungssystem (Metall-, Kunststoff- oder Chemiedübel)

Dübelkonstruktion (Stahlgüte)

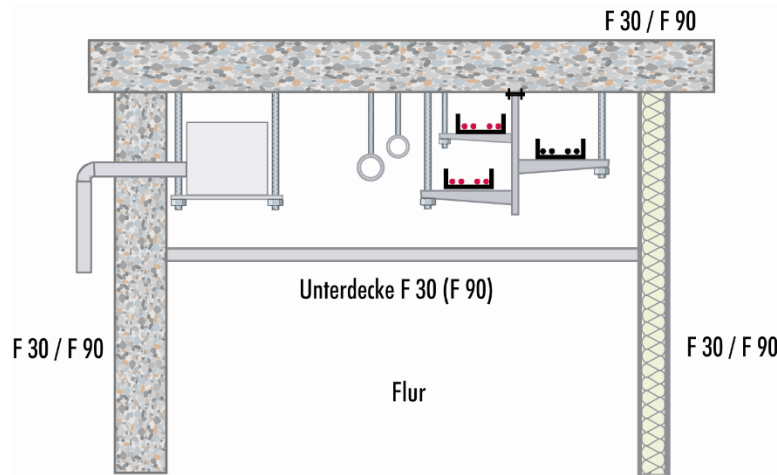
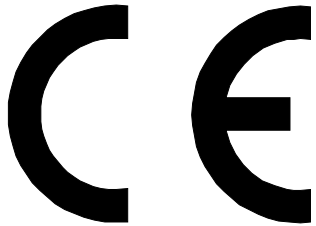
Anbauteil (Größe, Masse)

Verankerungsgrund

Angaben aus Brandschutzprüfbericht/
Zulassung sind genauestens zu beachten

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

BRANDSCHUTZTECHNISCHE ABHÄNGUNGEN / BEFESTIGUNGEN



Richtige Befestigung:

Dübel mit Brandschutz
Nachweis nach TR020

Montageschienen mit
Prüfzeugnissen

Lasten richtig berechnen



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

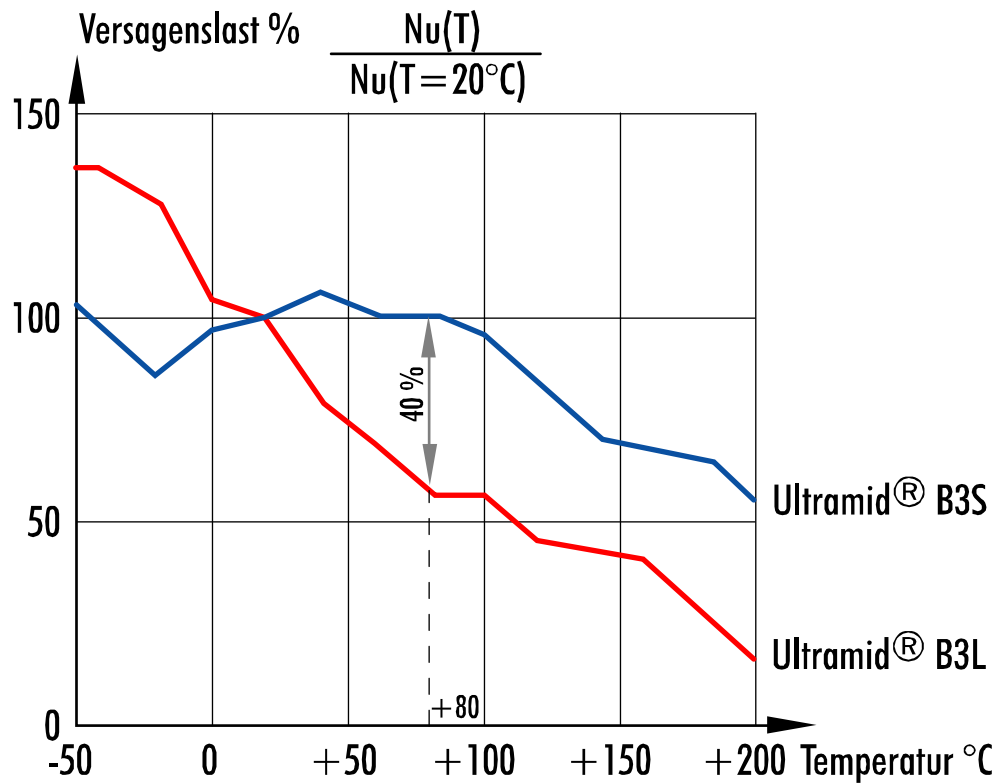
BRANDSCHUTZTECHNISCHE ABHÄNGUNGEN / BEFESTIGUNGEN

Leistungsdaten						
Dübel Durchmesser [mm]			M 8	M 10	M 12	M 16
Zul. zentrische Zuglast ¹⁾ eines Einzeldübel ohne Randeinfluss	Zugzone (gerissener Beton C 20/25 ²⁾ , s ≥ 3 h _{ef} , c ≥ 1,5 h _{ef})	N _{zul} [kN] = C 20/25 ²⁾	2,4	4,3	5,7	11,9
	Druckzone (ungerissener Beton C 20/25 ²⁾ , s _{cr,sp} und c _{cr,sp} siehe Zulassung		5,7	7,6	9,5	16,7
Zul. Querlast ¹⁾ eines Einzeldübel ohne Randeinfluss	Zugzone (gerissener Beton C 20/25 ²⁾ , c ≥ 10 h _{ef})	V _{zul} [kN] = C 20/25 ²⁾	7,4	11,4	17,1	26,9
	Druckzone (ungerissener Beton C 20/25 ²⁾ , c ≥ 10 h _{ef})		7,4	11,4	17,1	31,4
Zulässiges Biegemoment		M _{zul} [Nm]	14,9	29,7	52,6	133,1
Zulässige Last unter Brandbeanspruchung (R30, R60, R90, R120) siehe Europäische Technische Zulassung ETA-99/0011						
Feuerwiderstandsdauer (Verankerungsgrund: Beton ≥ C20/25)	F30 [kN]		9,0	15,0	19,0	30,0
	F60 [kN]		5,0	9,0	12,0	15,0
	F90 [kN]		1,8	4,0	5,0	7,5
	F120 [kN]		1,0	2,0	3,0	6,0

Fixanker W-FAZ/A4

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

BRANDSCHUTZTECHNISCHE ABHÄNGIGEN / BEFESTIGUNGEN



Tragverhalten bei Kunststoffdübel stark werkstoffabhängig

Angaben der Zulassung bzw. Herstellerangaben über Temperaturgrenzen für Montage und Anwendung sind genauestens zu beachten!

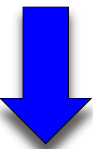
(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

DREHMOMENT

Foto: Eckehard Scheller (Würth)



200 g $\approx$ 2 N




„Ungeheuer ist des Schlossers Kraft,
wenn er mit dem Hebel schafft!“

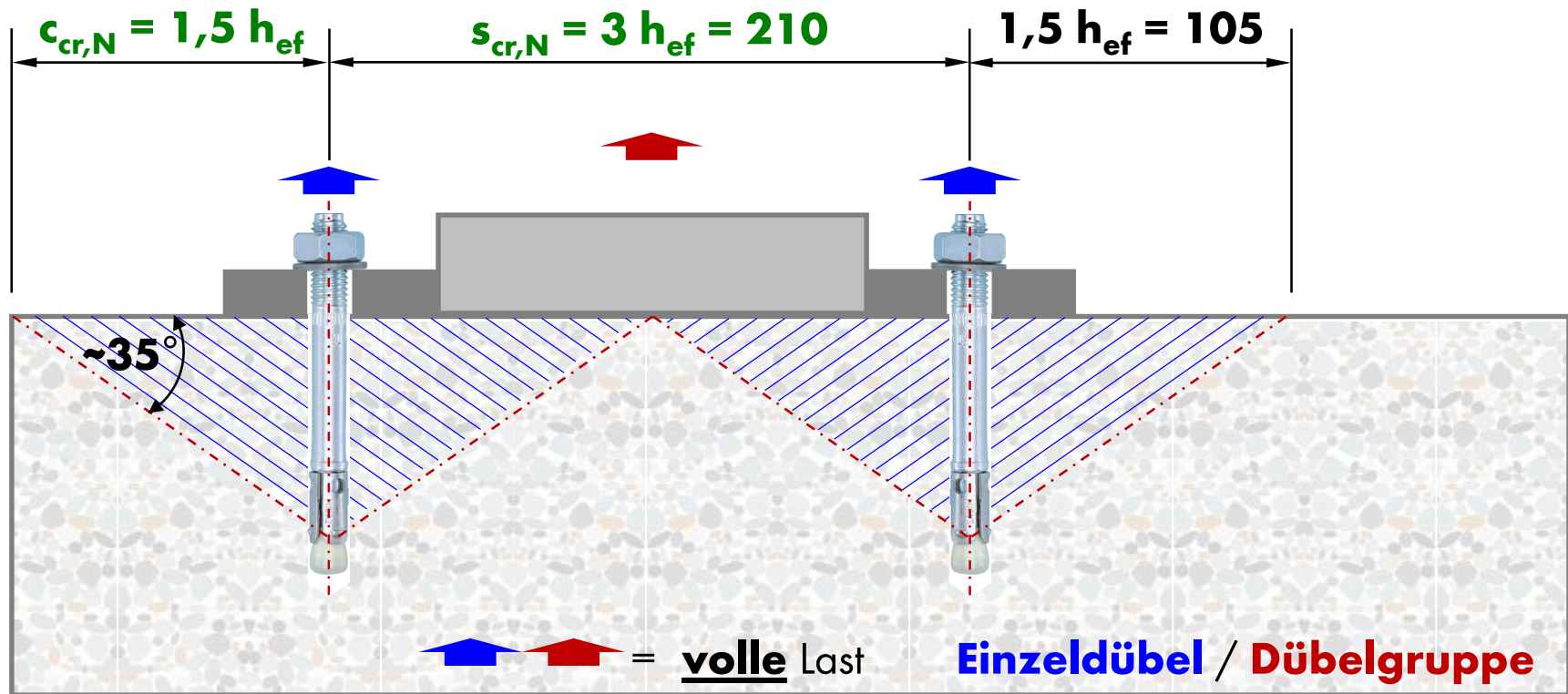


(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

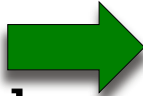
BETONAUSTRICH - BEISPIEL FIXANKER FAZ/S M12:

- CHARAKTERISTISCHER ACHSABSTAND
- CHARAKTERISTISCHER RANDABSTAND

$s_{cr,N}$
 $c_{cr,N}$



Grafik: Eckehard Scheller (Würth)

 Bei Einhaltung der charakteristischen Werte $s_{cr,N} \geq 3 h_{ef}$ und $c_{cr,N} \geq 1,5 h_{ef}$ können die vollen Betonausbruchlasten angesetzt werden.

[mm]

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

BETONAUSTRICH - BEISPIEL FIXANKER FAZ/S M12: MINIMALER RANDABSTAND c_{min} UND ZUGEHÖRIGER ACHSABSTAND „FÜR S“

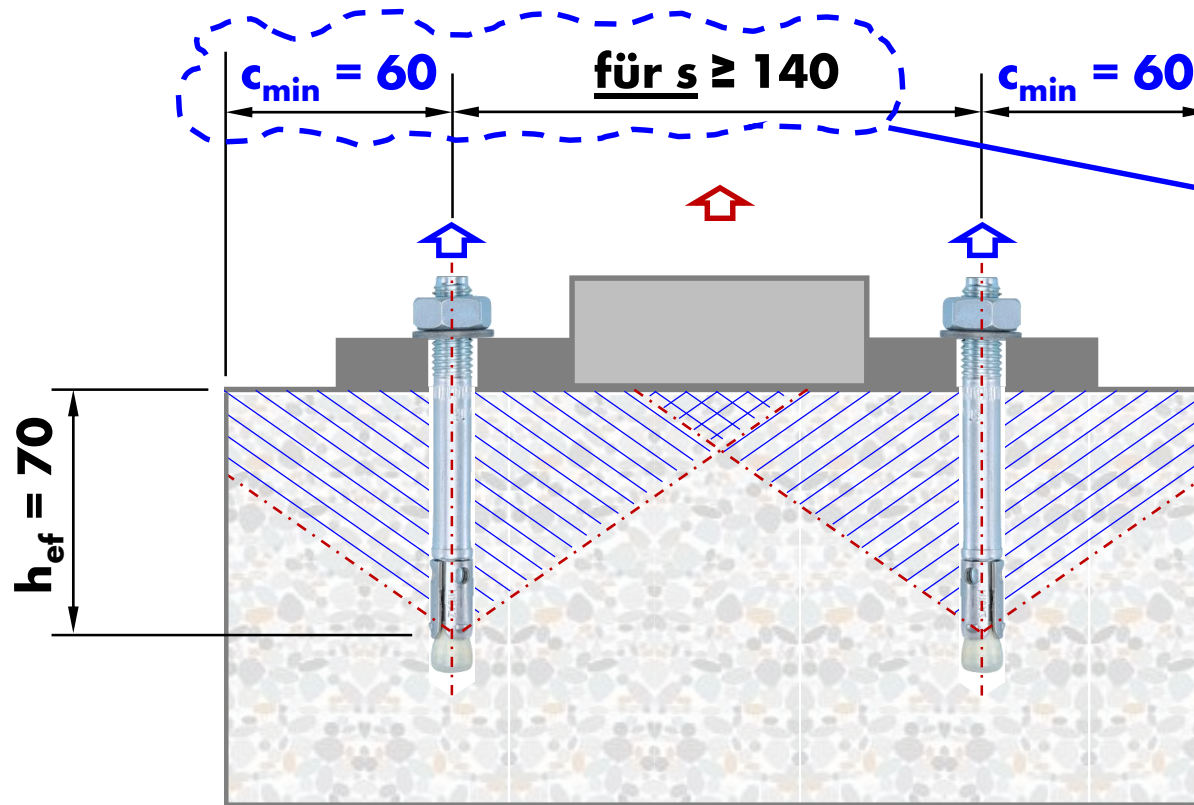


Tabelle B3: Minimale Achs- und Randabs

Dübelgröße (ETA-99/0011)	M12
Standardbauteildicke	
Stahl verzinkt	
Standardbauteildicke	$h_{min,1}$ [mm]
Gerissener Beton	
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]
	für $c \geq$ [mm]
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]
	für $s \geq$ [mm]

[mm]



= reduzierte Last
(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

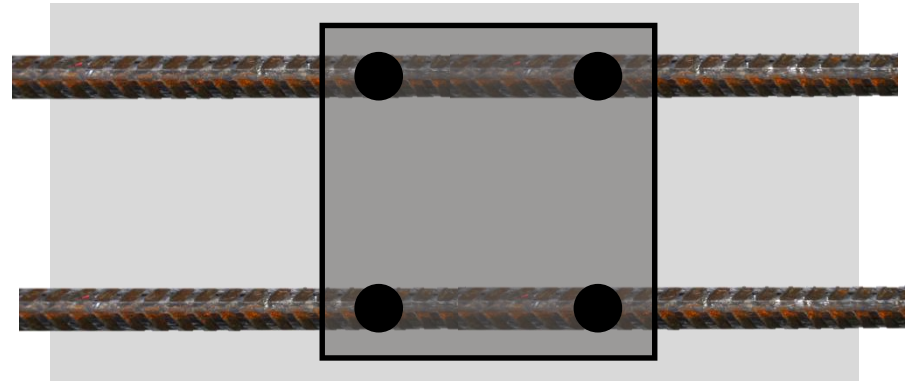
Einzeldübel / Dübelgruppe

BEISPIEL AUS DER PRAXIS: DREHMOMENTKONTROLLIERT SPREIZENDER DÜBEL FIXANKER W-FAZ-M 16, A4

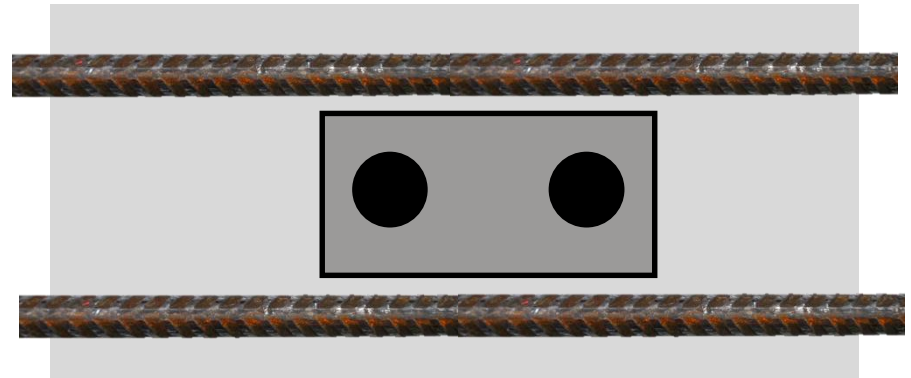


Foto: Jürgen Künzlen (Würth)

ursprünglich geplant (4x M12):



Umplanung ⇒ Ausführung (2x M16):



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

BOHRVERFAHREN

Bohrverfahren zur Erstellung von Bohrlöchern in Beton und Mauerwerk sind beispielsweise

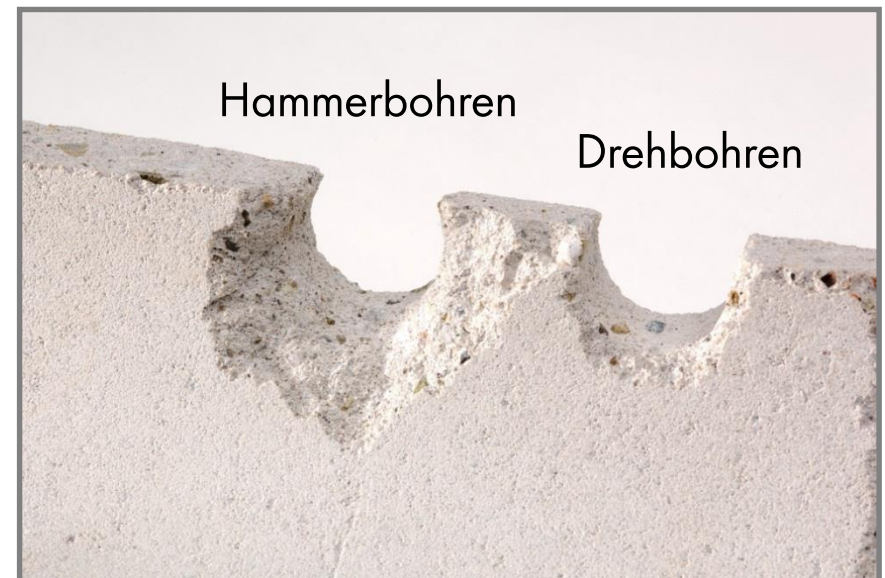
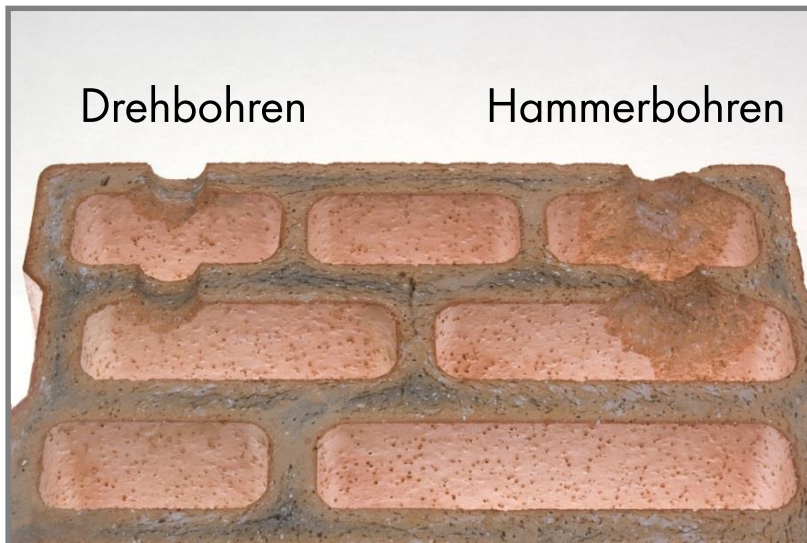
- Drehbohren
- (Schlagbohren)
- Hammerbohren
- Diamantbohren



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

Fotos: Würth - Bilddatenbank

EINFLUSS DES BOHRVERFAHRENS



Fotos: Würth

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

FEHLBOHRUNGEN ...



Foto: Jürgen Woop (Würth)

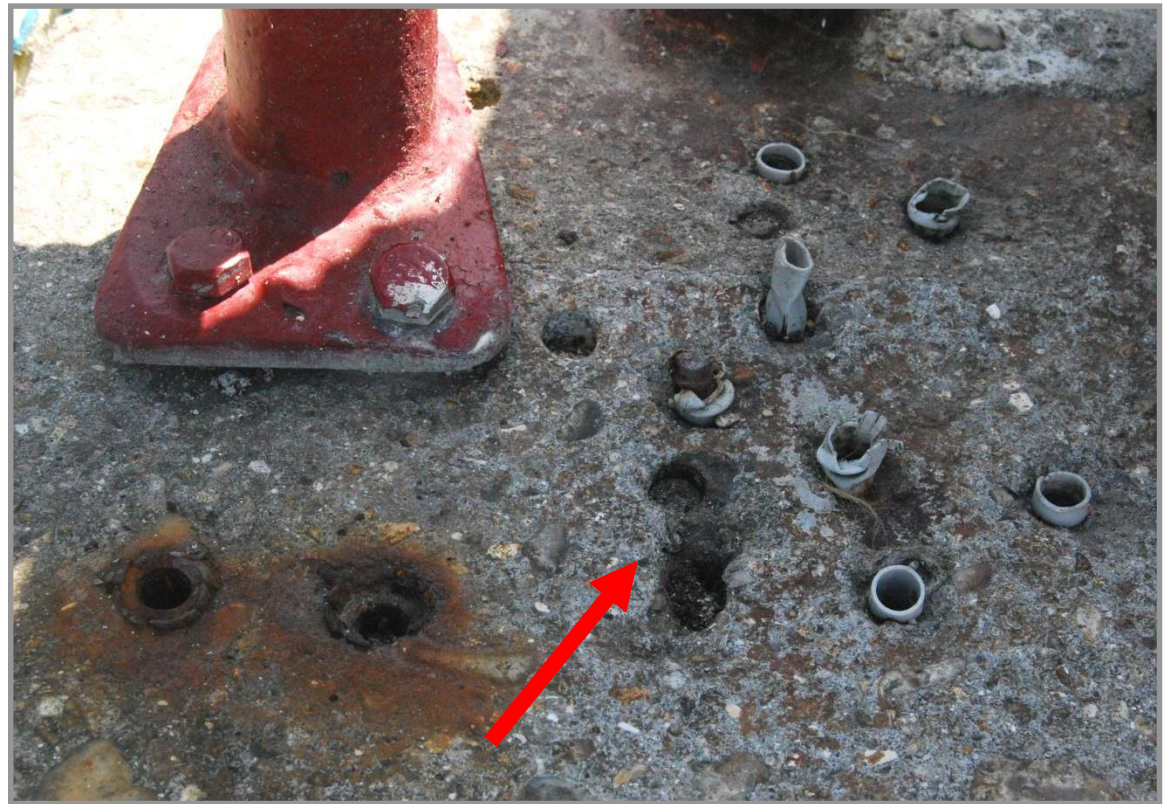
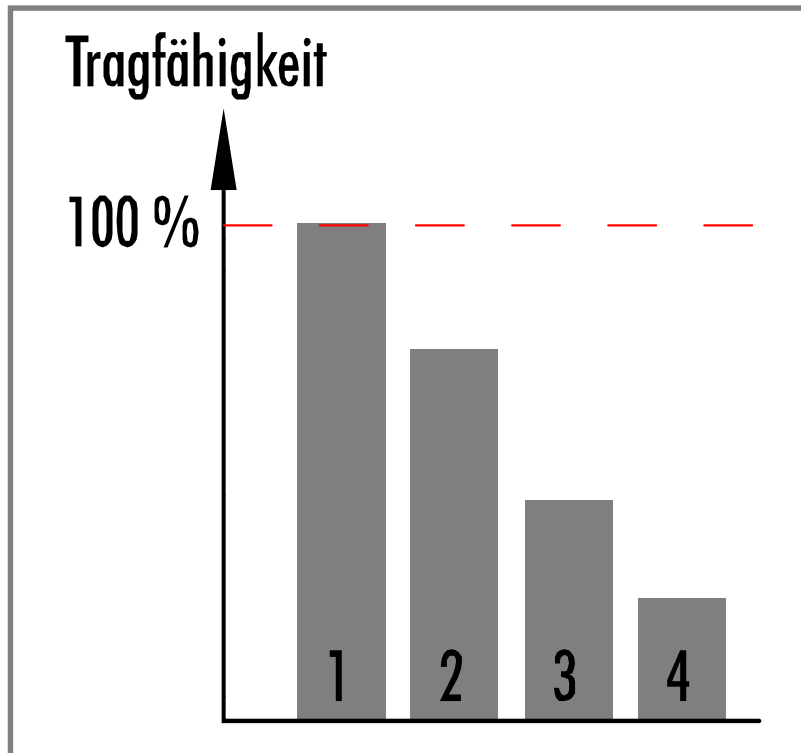


Foto: Eckehard Scheller (Würth)

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

EINFLUSS DER BOHRLOCHREINIGUNG AUF DIE TRAGFÄHIGKEIT

Traglastminderung bei schlechter Bohrlochreinigung



1 2 x ausblasen,
2 x bürsten,
2 x ausblasen

2 1 x ausblasen,
1 x bürsten,
1 x ausblasen

3 2 x ausblasen

4 keine Reinigung

- **rein qualitativ für 1 Produkt!**
- **prozentuale Unterschiede sind grundsätzlich produktabhängig!!**

Achtung: Ungenügende Bohrlochreinigung hat gravierenden Einfluss auf die Tragfähigkeit!

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

BRANDSCHUTZTECHNISCHE ABHÄNGUNGEN / BEFESTIGUNGEN

Maximale Lasten in kg für Gewindestangen und Schrauben der Mindestgüte S 235 und 4.6

	9 N/mm ² F 30 bis F 60	6 N/mm ² bis F 120
M6	18,6	12,4
M8	32,9	22,0
M10	52,2	34,8
M12	75,9	50,6
M14	103,5	69,0
M16	141,3	94,2

Maximale Lasten für
Gewindestangen und
Schrauben unter
Brandbeanspruchung



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH Quelle: Würth

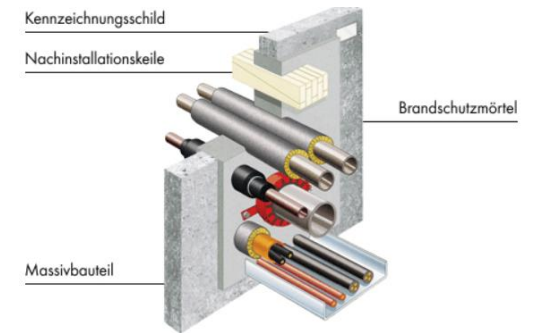
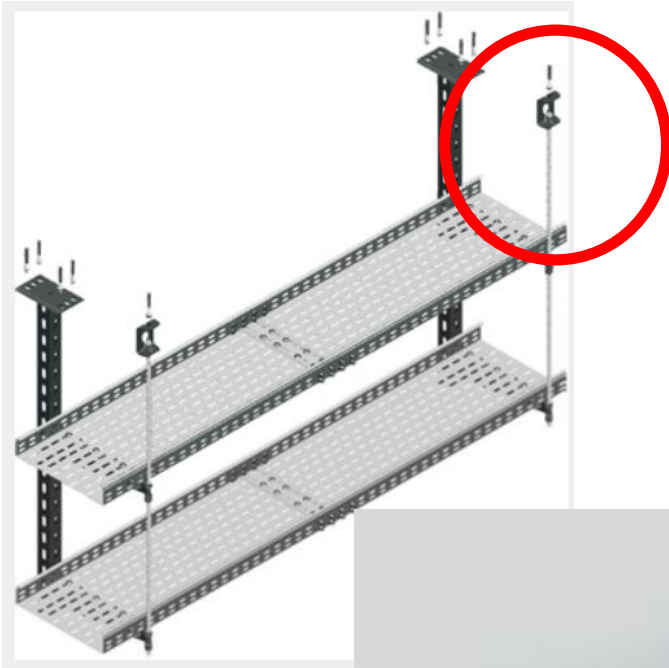
BRANDSCHUTZTECHNISCHE ABHÄNGUNGEN / BEFESTIGUNGEN



Quelle: Würth

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

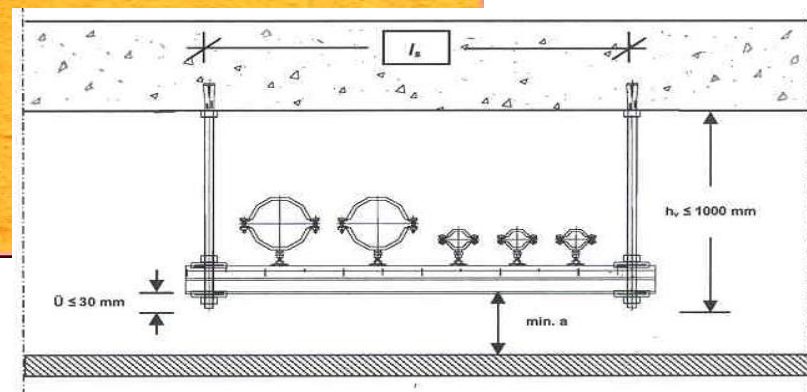
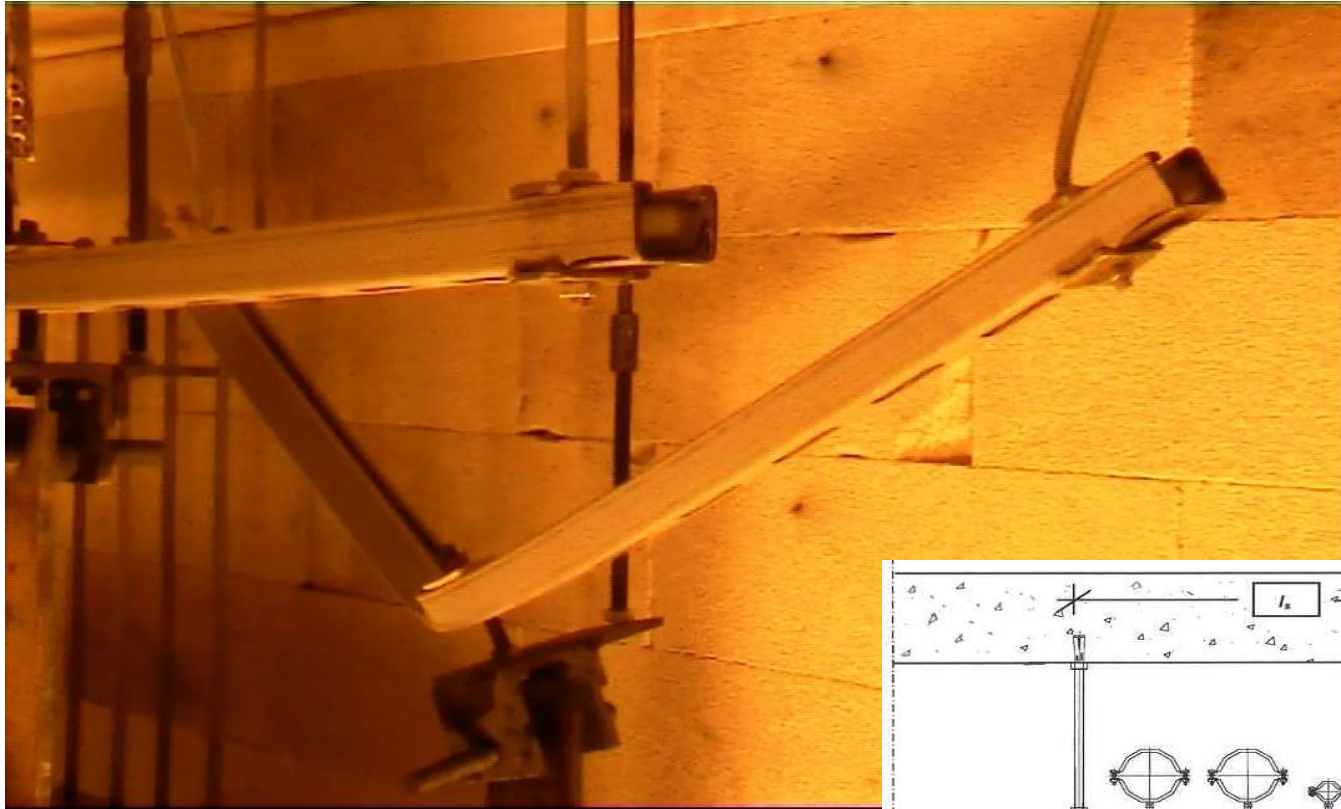
KABELTRAGESYSTEME



Quelle: niedax / baks

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

BRANDSCHUTZTECHNISCHE ABHÄNGUNGEN / BEFESTIGUNGEN



Quelle: : Nause/ZBST Würth

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

BRANDSCHUTZTECHNISCHE ABHÄNGUNGEN / BEFESTIGUNGEN



Starke Verformung

einer so genannten
Affenschaukel,
Profilschiene mit
Gewindestangen
abgehängt

Quelle: : Nause/ZBST Würth

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

BRANDSCHUTZTECHNISCHE ABHÄNGUNGEN / BEFESTIGUNGEN



Starke Verformung
von Rohrschellen und
Konsolen



Quelle: : Nause/ZBST Würth
(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

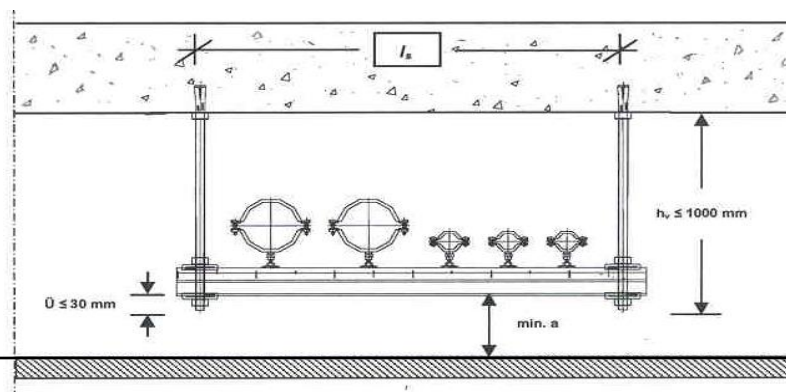
BRANDSCHUTZTECHNISCHE ABHÄNGUNGEN / BEFESTIGUNGEN



Quelle: : Nause/ZBST Würth

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

BRANDSCHUTZTECHNISCHE ABHÄNGUNGEN / BEFESTIGUNGEN



Mindestabstände min. a für Schienen mit aufliegender Gleichlast

Statische Stützweite $l_a \leq$ [mm]	850											
Abhängehöhe $h_a \leq$ [mm]	500				1000				1500			
Summe Gleichlast $q \leq$ [kN]	2,50	1,40	1,00	0,80	2,50	1,40	1,00	0,80	2,50	1,40	1,00	0,80
min. a für F 30 $\leq$ [mm]	425	240	130	90	430	245	135	95	435	250	140	100
min. a für F 60 $\leq$ [mm]	---	425	425	425	---	430	430	430	---	435	435	435
min. a für F 90 $\leq$ [mm]		---	425	425		---	430	430		---	435	435
min. a für F 120 $\leq$ [mm]		---	---	425		---	---	430		---	---	435

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

BRANDSCHUTZTECHNISCHE ABHÄNGUNGEN / BEFESTIGUNGEN



Übliche Verarbeitung,
Belegung eines Flucht und
Rettungsweg
Kein Platz zwischen
Unterdecke und Einbauten

Quelle: : Nause/ZBST Würth

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

BRANDSCHUTZTECHNISCHE ABHÄNGUNGEN / BEFESTIGUNGEN



Quelle: Nause/ZBST Würth

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

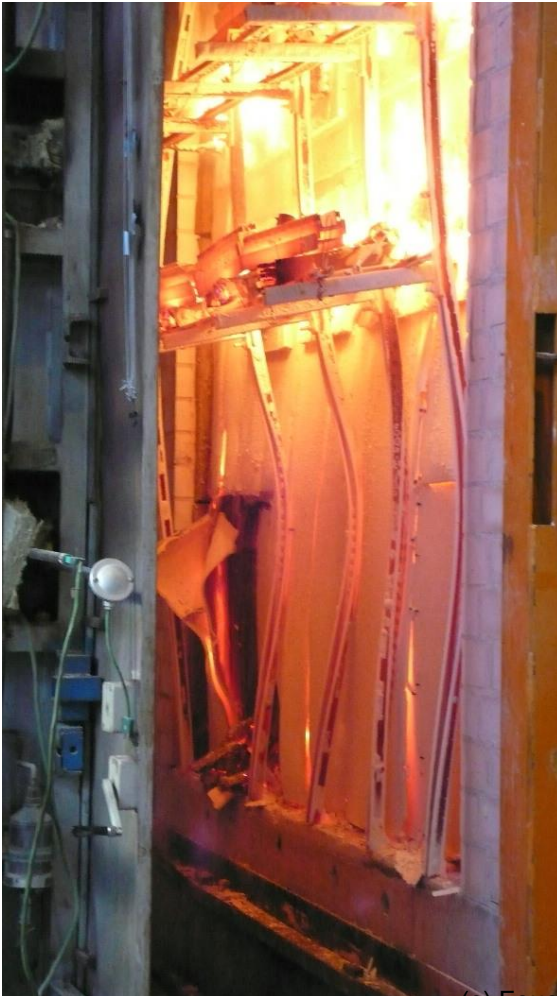
BRANDSCHUTZTECHNISCHE ABHÄNGUNGEN / BEFESTIGUNGEN



Quelle: Würth

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

BRANDSCHUTZTECHNISCHE ABHÄNGUNGEN / BEFESTIGUNGEN



Quelle: Würth

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

