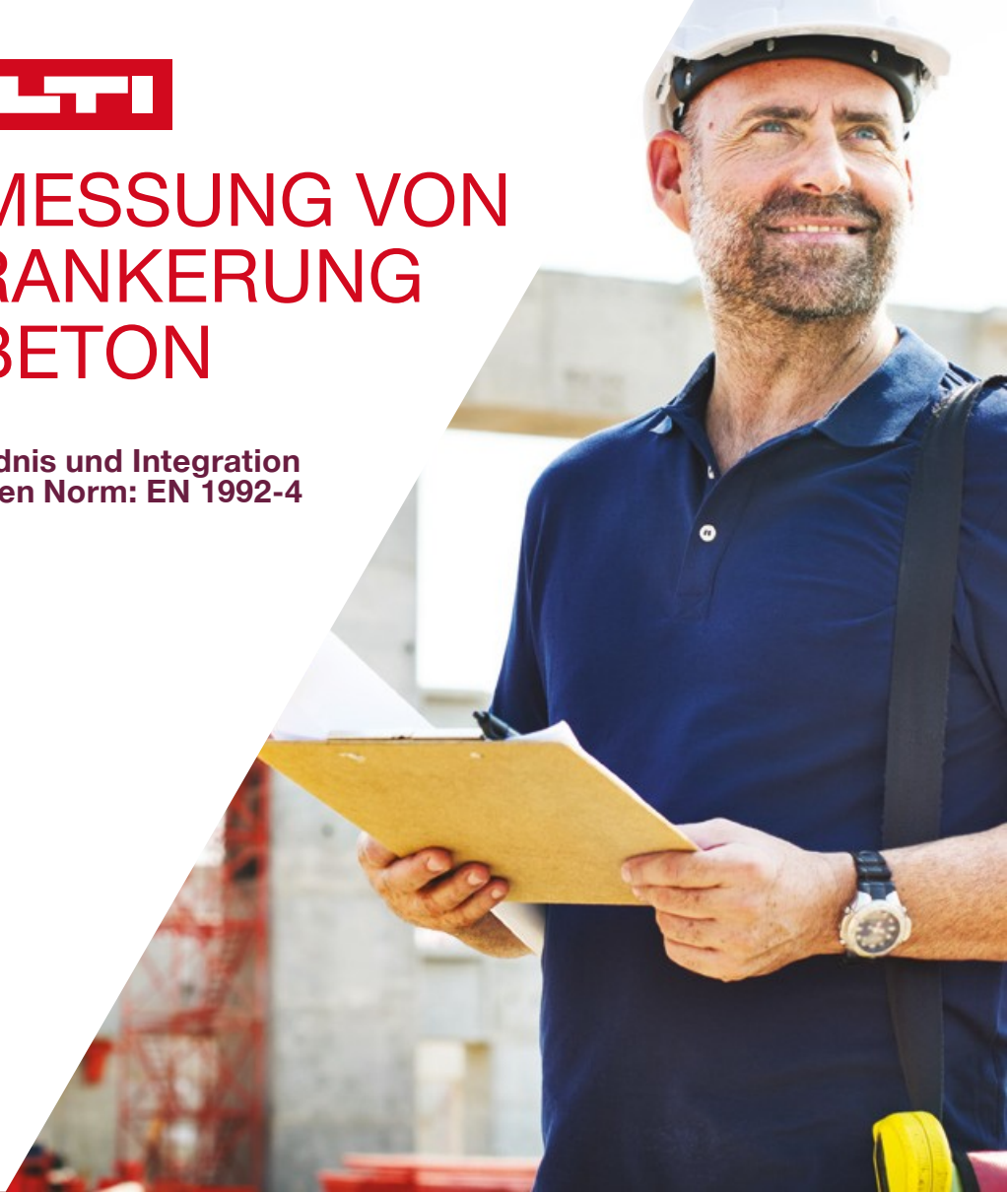




BEMESSUNG VON VERANKERUNG IN BETON

Verständnis und Integration
der neuen Norm: EN 1992-4



DIE NEUE EUROPÄISCHE BEMESSUNGSNORM FÜR VERANKERUNGEN IN BETON



Hilti hat bereits EN1992-4, den neuen Abschnitt für die Bemessung von Verankerungen in Beton zusammen mit den aktualisierten ETAs (European Technical Assessments) in PROFIS Engineering implementiert.

Der Zielsetzung dieser Broschüre ist es:

- die Änderungen in der neuen Bemessungsnorm zu erläutern,
- Sie bei der Bemessung von sicheren und zuverlässigen Befestigungen Ihrer Projekte zu unterstützen,
- zu zeigen, wie Sie Ihre Produktivität mit einfachen Softwarelösungen und den neuesten Standards erhöhen können.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Hilti!

ZUSAMMENFASSUNG

S. 3	Die neue Eurocode Norm
S. 4	Worin bestehen die Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen EN1992-4 und ETAG 001 Anhang C/ TR029?
S. 5-6	Verankerungen in Beton: die historische Entwicklung von technischen Unterlagen
S. 7-11	In der Praxis: Was hat sich bei der Bemessung und Berechnung von Verankerungen in Beton geändert?
S. 12-13	Werkzeug und Lösung: PROFIS Engineering

VERANKERUNGEN IN BETON

Eurocode Normen bilden den europäischen Standard für die Planung und Bemessung im Bauwesen. Sie ermöglichen es Statikern, nach europaweit einheitlichen Kriterien Tragwerke und Konstruktionen zu entwerfen und die Einhaltung in Bezug auf Sicherheit und Zuverlässigkeit zu überwachen. 2009 wurden die Eurocodes in den von der CEN (Europäisches Komitee für Normung) akkreditierten Märkten veröffentlicht und sind in den europäischen Mitgliedstaaten verpflichtend eingeführt.



DENKEN SIE DRAN!

CEN

Europäisches Komitee für Normung, beauftragt, Europäische Normen (EN) und ist involviert in die Entwicklung der Eurocodes.

Europäische Organisation für technische Bewertung (alle TABs), ist verantwortlich für die Entwicklung Europäischer Bewertungsdokumente (EADs) im Bereich Bauprodukte.

EOTA

TABS

Technische Bewertungsstelle (z.B. DIBt, CSTB) ist verantwortlich für die Europäische Technische Bewertung (ETAs) von Bauprodukten

NEUE NORM: DIN EN 1992-4

Trotz diverser Einbausituationen und Belastungsarten, die Aufgabe des Dübels lässt sich klar spezifizieren mit der Verankerung von einem Bauteil an einem Untergrund.

Eine Fehlberechnung bei der Bemessung dieser Verankerung oder eine nicht zulassungskonforme Montage auf der Baustelle können schwerwiegende Folgen haben, die von herabfallenden Gegenständen, versagenden Geländern oder Brüstungen bis hin zum Einsturz der Konstruktion reichen.

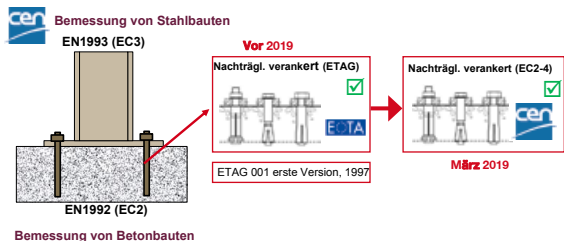
Eine Bemessung nach EN1992-4 erhöht neben der Sicherheit, auch die Zuverlässigkeit und Dauerhaftigkeit der Verankerung Ihrer Projekte. Die neue Norm bündelt nicht nur die Vorgaben für die Bemessung von mechanischen und chemischen Dübel zu einem einheitlichen Werk, sondern trägt darüber hinaus dazu bei, das Bewusstsein der Ingenieure für die Bedeutung der Verankerung von Befestigungen in Beton zu fördern.

Von einer EOTA-Richtlinie zur Europäischen Norm

Die Eurocodes haben sich im Laufe der Zeit weiterentwickelt, von einer Norm zur Konstruktion von Bauwerken, zu einer Norm, die darüber hinaus auch die Bemessung von Verankerungen in Beton regelt.

In der Vergangenheit war die Bemessung von Verankerungen in Beton mit einer Reihe von Empfehlungen verbunden, die von der Europäischen Organisation für technische Bewertung (EOTA) in Form von technischen Bemessungsrichtlinien wie ETAG 001, Anhang C oder TR029 formuliert wurden.

Seit April 2019 ist die Bemessung von Verankerungen in Beton vom Status einer EOTA-Richtlinie in eine EN-Norm unter der Federführung des CEN übergegangen. Mit anderen Worten, die Gestaltung von Verankerungen in Beton wird nun mit der gleichen Bedeutung behandelt wie die der Betonkonstruktion selbst.



HILTI

ZUSAMMENGEFASST

Worin bestehen die Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen EN1992-4 und ETAG 001 Anhang C/ TR029?



Richtlinien werden als Übergangslösung verwendet, wenn es keine offizielle Norm für eine bestimmte Anwendung oder ein bestimmtes Produkt gibt. Normen ersetzen relevante Richtlinien und technische Berichte, wenn sie offiziell veröffentlicht und eingeführt werden. Während Normen verbindliche Dokumente sind, die eingehalten werden müssen, werden Richtlinien eher wie eine Empfehlung behandelt.

ETAG 001 Anhang C/ TR029

- ist eine Richtlinie und Empfehlung zur Bemessung von nachträglich montierten Dübeln.
- gibt es nicht in jeder Landessprache.
- hat begrenzte Aktualisierungen .
- schafft ein begrenztes Bewusstsein als nicht obligatorisches Dokument.
- gibt keine Definition für Spezifikationsdetails und die richtige Dübelauswahl auf der Baustelle.

EN 1992-4

- ist ein obligatorisches Dokument bei der Bemessung von Ankerschienen, Kopfbolzen- Ankerplatten und nachträglich montierten Dübeln.
- wird in jedem CEN-akkreditierten Land als lokale Sprachversionen z.B. DIN EN 1992-4 zur Verfügung gestellt.
- wird durch nationale Anhänge ergänzt die von lokalen Regierungsstellen veröffentlicht werden.
- schafft ein hohes Bewusstsein für die Annahme von gerissenem Beton bei der Bemessung.
- Vorhandensein von ungerissenem Beton ist gesondert nachzuweisen.
- definiert, wie Befestigungen anzugeben sind und welche Schritte auf der Baustelle zu befolgen sind, um eine korrekte Auswahl und Montage von Dübeln zu ermöglichen.

ZEITSCHIENE

**Verankerungen in Beton:
die Entwicklung von
technischen Unterlagen**

2021

Aufnahme von EN1992-4 in die MVV TB

Analog zur Umsetzung der Muster-Bauordnung (MBO) wird die nachgeordnete MVV TB sukzessive in die Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB) des jeweiligen Bundeslandes umgesetzt.

2019

EN1992-4 wurde von CEN für die Bemessung der Verankerungen von Befestigungen in Beton veröffentlicht.

EN1992-4 löst die bisherigen Bemessungsrichtlinien und technischen Berichte wie: ETAG 001 Anhang C, EOTA TR029, EOTA TR045, EOTA TR020 oder auch EOTA TR047 ab. Offizielles Erscheinungsdatum: 31. März 2019.

2007

EOTA veröffentlichte den fünften Teil des technischen Berichts ETAG 001 und TR029 für die Bemessung von Verbunddübeln.

Im Jahr 2013 veröffentlichte die EOTA den technischen Bericht TR045 für die Bemessung von Metalldübeln unter seismischer Beanspruchung in Beton und ETAG 001 Anhang E: Metalldübel für den Einsatz in Beton unter seismischen Einwirkungen.

2004

EOTA veröffentlichte TR020, den technischen Bericht für die Beurteilung von Verankerung im Beton unter Brandbeanspruchung.

1998

Veröffentlichung 1. ETA für ein Bauprodukt: Hilti HST mit ETA-98/0001

1997

Die erste Version der ETAG 001 wurde veröffentlicht. Es bestand zunächst aus 4 Teilen mit einem Anhang für die mechanische Dübelauslegung.

Teil 1: Metalldübel für die Verankerung im Beton – Allgemeines
Teil 2: Metalldübel für die Verankerung im Beton – Kraftkontrolliert spreizende Dübel
Teil 3: Metalldübel für die Verankerung im Beton – Hinterschnittdübel
TEIL 4: Metalldübel für die Verankerung im Beton – Wegkontrollierte spreizende Dübel
Anhang C: Leitlinie für die europäische technische Zulassung für Metalldübel zur Verankerung im Beton – Bemessungsverfahren für Verankerungen

VON

1990

Der ersten Eurocode Normen werden eingeführt. Eurocode 2 (EC2) - Bemessung von Betonbauwerken sowie Eurocode 3 (EC3) - Bemessung von Stahlkonstruktionen decken die Bemessung von Verankerungen in Beton jedoch nicht ab.

REGULIERUNGSPROZESS

Wer definiert den rechtlichen Rahmen für Bauprodukte?

Von 1989 bis 2013 war die Bauproduktenrichtlinie (CPD) für die regulatorischen Rahmenbedingungen für Bauprodukte verantwortlich. Die Bauproduktverordnung (BauPVO) hat zum 1.7.2013 die CPD abgelöst, um die Vorschriften zu straffen und die Transparenz für Bauprodukte in Europa zu erhöhen.

Entwicklung von technischen Dokumenten: ein Regulierungsprozess in 3 Phasen

1. Eine europäische Organisation definiert die Bemessungsanforderungen:



Das CEN (Europäische Komitee für Standardisierung) entwickelt die Eurocode Normen für bestimmte Anwendungen und Produkttypen.

CEN ist die Organisation, die die europäischen Normen für die Planung, Berechnung und Überprüfung von Bauwerken überwacht. (z.B. EN1992).

2. Eine europäische Organisation definiert die Bewertungskriterien:



EOTA (European Organisation für Technische Bewertung)

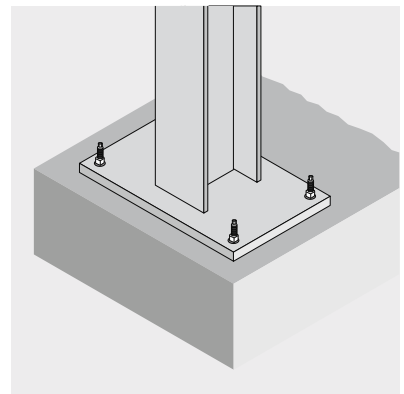
formuliert die Europäischen Bewertungsdokumente (EAD), insbesondere im Bereich der Bauprodukte. Eine EAD definiert die Kriterien zur Beurteilung der Produktleistung. Beispielsweise werden bei der Montage von Dübeln verschiedene Kriterien berücksichtigt:

- Montageparameter (z.B. Randabstand, Achsabstand, Installations-Drehmoment, Aushärtezeit etc.)
- Unvorhersehbare Auswirkungen durch die Bedingungen der Baustelle (z.B. durch die Verwendung alter Bohrer, tatsächlich aufgebracht Drehmoment)

3. Akkred. Organisationen veröffentlichen ETA's auf der Grundlage dieser Bewertungen:



Technische Bewertungszentren wie das CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) in Frankreich führen europäische technische Bewertungen (ETA) von Bauprodukten anhand der im EAD definierten Kriterien durch.



IN DER PRAXIS 1/5

Übergang von ETAG 001 Anhang C/ TR029 zu EN1992-4: Was hat sich geändert?

Die EN1992-4 wurde im April 2019 veröffentlicht und ersetzt ETAG 001, Anhang C - Leitlinie für Metalldübel zur Verankerung im Beton und EOTA TR029 - Bemessung von Verbunddübeln.

Wesentliche Änderungen sind:

- Betonfestigkeitsklassen,
- Typen der Dübel-Verankerung - Dübel Anordnung,
- Bemessung mit Zylinderdruckfestigkeit statt Würfeldruckfestigkeit,
- Leistungsbewertungskriterien für verschiedene Dübel-Versagensarten,
- Interaktion von Zug- und Querkraftbelastung

Betonfestigkeitsklassen

ETAG 001 Anhang C/ TR029: von C20/25 bis C50/60

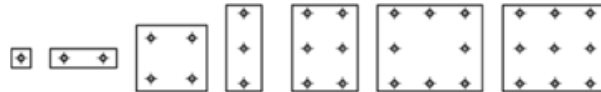
EN1992-4: von C12/15 bis C90/105

EN1992-4 regelt die Bemessung von Verankerungen in den Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C90/105 und schafft damit Vorteile hinsichtlich der Bemessung von Verankerungen außerhalb des bislang abgedeckten Festigkeitsbereichs (z.B. Bauen im Bestand).

EN1992-4 bietet Anordnungsmöglichkeit für bis zu 9 Dübel mit 3x3-Konfiguration und unterstützt alle diejenigen Planer, die mit einem legitimen Standard und nicht mit einer technischen Bewertungsmethode bemessen wollen.

Typen der Dübelverankerungen - Dübel Anordnung

EN1992-4 umfasst 7 Konfigurationen:



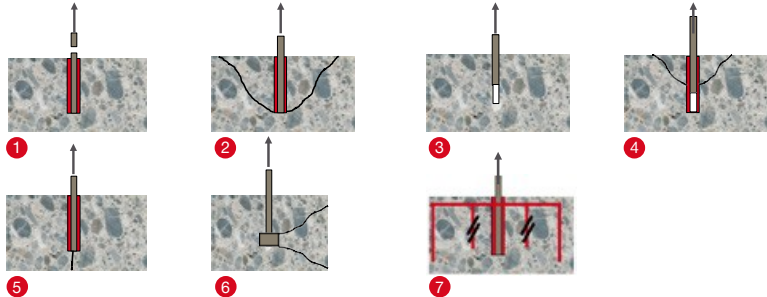
Die Voraussetzung für die Nutzung all dieser neuen Konfigurationen ist, dass die Ringspalte zwischen Dübel und Ankerplatte lückenlos gefüllt werden müssen, es sei denn;

1. Es wirkt keine Querkraft auf die Ankerplatte.
2. Die Querkraft wirkt auf die Ankerplatte, aber die Dübel sind für alle Belastungsrichtungen randfern angeordnet: $c > 10h_w$ oder $c > 60d_{nom}$

IN DER PRAXIS ^{2/5}

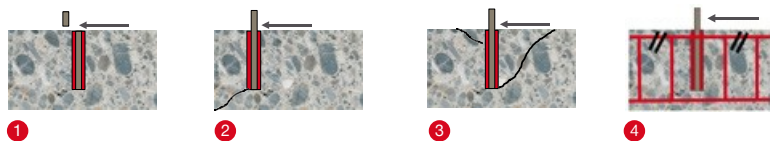
Versagensarten

EN1992-4 BEHANDELT 7 VERSAGENSARTEN FÜR DÜBEL UNTER ZUGBELASTUNG



- 1 Stahlversagen
- 2 Betonausbruch
- 3 Herausziehen (für mechanische Dübel)
- 4 Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch (bei chem. Dübeln)
- 5 Versagen durch Spalten
- 6 Betonausbruchversagen
- 7 Stahl- und Verankerungsversagen bei Rückhängebewehrung (neu in EN1992-4)

EN1992-4 BEHANDELT 4 VERSAGENSARTEN FÜR DÜBEL UNTER QUERKRAFTBELASTUNG:



- 1 Stahlversagen (mit oder ohne Hebelarm)
- 2 Betonkantenbruch
- 3 Betonausbruch
- 4 Stahl- und Verankerungsversagen bei zusätzlicher Bewehrung (neu in EN1992-4)

IN DER PRAXIS 3/5

Bewertung der Betonfestigkeitsklasse

ETAG 001, Anhang C und TR029: Berechnung des Betonwiderstandes auf Basis der Betonwürfeldruckfestigkeit- $f_{ck,cube}$

EN1992-4: Berechnung des Betonwiderstandes auf Basis der Zylinderdruckfestigkeit - $f_{ck,cyl}$

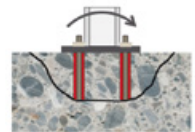
Q IM DETAIL

Gleichungen zur Bestimmung von betonbezogenem Versagen wie Betonausbruch- und Betonkantenbruch, werden nun unter Berücksichtigung der Betondruckfestigkeit an zylindrischen Proben (150mmx300 mm) bestimmt. ETAG 001, Anhang C und TR029 hingegen betrachteten eine Würfeldruckfestigkeit mit einer Kantenlänge von 150 mm. Um dies auszugleichen, wurde bei EN1992-4 der Betonfestigkeitsfaktor "k" erhöht. Daher ist nur eine geschätzte Reduzierung der Betonfestigkeit um 4% bei einer Umrechnung von ETAG 001, Anhang C und TR029 auf EN1992-4 zu erwarten.

Leistungsbewertungskriterien für verschiedene Versagensarten

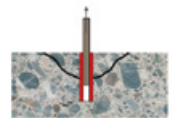
1. Betonausbruch

Wenn auf einer Ankerplatte mit mindestens zwei Dübeln ein Biegemoment angesetzt wird, entsteht ein Kräftegleichgewicht, eine Zugkraft die am Dübel zieht und einer Druckkraft die auf den Beton wirkt. Wenn die Druckkraft innerhalb des Dübel-Ausbruchskegels ansetzt, kann dieser zu Teilen überdrückt werden, was sich begünstigend auf das Tragverhalten auswirken kann. Dieser Effekt wird mit dem Koeffizienten $\psi_{M,N}$ in EN1992-4 berücksichtigt.



2. Kombination Versagens durch Herausziehen und Betonausbruch

Da die Befestigungen eine sichere Lastübertragung über viele Jahre gewährleisten müssen, ist ihr Langzeitverhalten von größter Bedeutung. Bei der Überprüfung des "kombinierten Versagens durch Herausziehen und Betonausbruch" von chemischen Dübeln fügt EN1992-4 einen zusätzlichen Faktor ψ_{sus} hinzu, welcher die Auswirkung von dauerhaft einwirkenden Zugbelastungen (Dauerlasten) produktseitig berücksichtigt. Dieser Wert ist in der jeweiligen ETA des chemischen Mörtels hinterlegt. Dauerhaft wirkende Lasten werden bei der Berechnung der Haftfestigkeit durch die Berücksichtigung von möglichen Kriechverhaltens widerstandsseitig abgemindert. Zusätzlich kann bei der Bemessung der Faktor α_{sus} berücksichtigt werden, welcher das Verhältnis von Dauerbelastung zu Gesamtlast darstellt.



$$N^0_{Rk,p} = T_{Rk} \pi d h_{ef} \psi_{sus}$$

Wenn in der ETA kein Wert angegeben ist, wird ein Standardkoeffizient von $\psi_{sus}=0,6$ verwendet. Die PROFIS Engineering Software von Hilti vereinfacht die Dübelbemessung und passt automatisch den ψ_{sus} Wert basierend auf der jeweiligen ETA an.



3. Versagen bei Spalten des Betons

EN1992-4 ist im Vergleich zu ETAG 001, Anhang C praxisfreundlicher wenn es darum geht, Versagen durch Spalten auszuschließen:

- Der Randabstand (c_{cr}) muss größer sein als der charakteristische Randabstand ($c_{cr,sp}$).
- Die Betondicke muss gleich oder größer als der Mindestwert (h_{min}) sein.

EN1992-4 beschreibt auch die Bemessung der Betonbewehrung zur Vermeidung von Versagen durch Spalten. Darüber hinaus ist unter den folgenden Bedingungen keine Überprüfung erforderlich:

ETAG 001, Anhang C

- In alle Richtungen $c \geq 1.2c_{cr,sp}$
- $h \geq 2h_{ef}$ für mechanische Dübel
- $h \geq 2h_{min}$ für chemische Dübel

oder

- Bewehrung in gerissenem Beton, die die Rissbreite auf 0,3 mm begrenzt.

EN1992-4

- In alle Richtungen $c \geq 1.0 c_{cr,sp}$ für Einzeldübel oder $c \geq 1.2c_{cr,sp}$ für eine Dübelgruppe.
- $h \geq h_{min}$

oder

- Bewehrung in gerissenem Beton, die die Rissbreite auf 0,3 mm begrenzt.

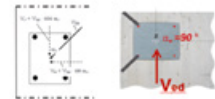
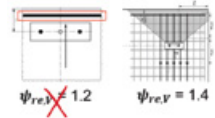
4. Stahlversagen (mit Hebelarm)

EN1992-4, ermöglicht es dem Statiker, die Vorteile der Mörteldicke zwischen 0,5d < t < 40 mm im ungerissenen Beton zu nutzen und verbessert den Widerstand für Stahlversagen für Anwendungen bei Abstandsmontage mit Unterfütterung.

5. Betonkantenbruch

ETAG 001, Anhang C erhöht bei gerader Randbewehrung den Widerstand gegen Betonkantenbruch im gerissenen Beton um 20% ($\psi_{re,v} = 1,2$). EN1992-4 ignoriert dies.

In EN1992-4 wurde der Koeffizient verändert, der für Querkkräfte verwendet wird, die parallel zur Betonkante wirken. Die neue Norm gibt 20% weniger Scherwiderstand als ETAG 001, Anhang C bei vorherrschender Scherbelastung, die 90° senkrecht zur Betonkantenversagensrichtung liegt, aus.

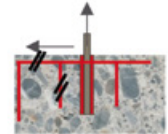


$$\psi_{\alpha} = \frac{1}{\sqrt{(\cos\alpha)^2 + (\sqrt{2}\sin\alpha)^2}}$$

EC2-4: 0.5

6. Versagen der Bewehrung

Sowohl Betonkantenbruch als auch Beton(kegel)ausbruch kann durch zusätzliche Rückhängebewehrung vermieden werden. Darüber hinaus wird in der EN 1992-4 auch erläutert, wie das Stahlversagen beim Einsatz von Rückhängebewehrung durch den Planer zu beheben ist.



Interaktion von Zug- und Querkraftbelastung

ETAG 001, Anhang C /TR029

ETAG 001, Anhang C und TR029 betrachteten zwei verschiedene Gleichungen, um die Zug- und Querkraftkombination zu überprüfen, je nachdem, ob ein Stahlversagen vorliegt oder nicht.

EN1992-4

Zusätzlich zu den Anforderungen von ETAG001, Anhang C/TR029 berücksichtigt EN1992-4 auch die Auswirkungen der Rückhängebewehrung bei der kombinierten Zug- und Querkraftprüfung und bewertet Stahl und Beton Versagen getrennt voneinander.

WERKZEUG UND LÖSUNG



Was ist die Voraussetzung dafür, dass Sie nach EN1992-4 Verankerungen in Beton bemessen dürfen?

Die Bemessung der Verankerung muss nach der für das jeweilige Dübelssystem gültigen ETA und der darin genannten Norm/ Richtlinie erfolgen. EN1992-4 bietet Statikern und Bauingenieuren die Möglichkeit, Dübel so zu bemessen und zu montieren, dass unsere Gebäude und Infrastrukturen sicherer und zuverlässiger sind. Hilti hat bereits fast alle Produkte mit einer neuen ETA aktualisiert und PROFIS Engineering bietet, durch eine automatische Voreinstellung, Ingenieuren die Sicherheit immer mit der richtigen Norm oder Bemessungsrichtlinie zu bemessen.

PROFIS Engineering und EN1992-4

Mit PROFIS Engineering ist die Dübelbemessung in eine neue Ära eingetreten! Bemessen Sie Ihre Dübel, Ihren Fußpunkt oder Ihr Gelände immer auf Basis des aktuellsten Standards, Normen und Vorschriften. PROFIS Engineering ermöglicht nicht nur eine Dübel Bemessung nach EN1992-4, ETAG 001 Anhang C oder TR029 sondern auch vielen weiteren internationalen Bemessungsrichtlinien und Vorschriften.

PROFIS Engineering erleichtert darüber hinaus die Bemessung und trägt zur Produktivitätssteigerung bei, da Sie die Möglichkeit haben, Lastfallkombinationen aus diversen Statiksoftwareprogrammen (Dlubal RSTAB® / RFEM®) oder Excel zu importieren und Ihre Bemessung in Ihre BIM-Modellierungssoftware z.B. Tekla Structures® oder über *.ifc-Dateiformat) zu exportieren.

8 GRÜNDE FÜR DEN EINSATZ VON PROFIS ENGINEERING

Zeitersparnis



Import verschiedener Lastfälle und Kombinationen, kompatibel mit Statiksoftware wie Dlubal RSTAB / RFEM - Sie können Lastkombinationen aus verschiedenen Programmen separat importieren.

Gesamtlösungsansatz



Bemessung Ihres kompletten Fußpunktes mit dem Ankerplattenmodul: Reduzieren Sie die Anzahl der benötigten Softwaresysteme und Handberechnungen für die Bemessung der Aussteifungen, der Schweißnähte, der Ankerplatte, dem Profil, der Betonspannungen und den Dübeln.

Automatischer Export



Mit nur wenigen Klicks können Sie die Anwendung inkl. Abmessungen von Betondecke, Ankerplatte, Aussteifungen und Dübeln in Ihre Modellierungssoftware (z.B. Tekla Structures® oder über *.ifc-Dateiformat) exportieren.

Online Version



Durch die Verwendung der Online-Software, arbeiten Sie immer mit der aktuellsten Version und mit den aktuellsten Produkten, Normen und ETAs. Reduzieren Sie unnötige Anfragen bei Ihrer IT Abteilung zur Hilfestellung bei Software-Updates und greifen Sie von überall und jederzeit auf Ihre Projekte zu.

Technische Unterstützung



Für Ihre Fragen zur PROFIS-Software oder Bemessungsnormen im Allgemeinen steht Ihnen unser Engineering-Team zur Verfügung!

Geländermodul



Führen Sie mit dem Geländermodul sämtliche statischen Nachweise eines Geländers (Handlauf, Pfosten, Ankerplatte, Schweißnähte und Dübel) durch unter Ausgabe der zu erwartenden Verformungen, Knicknachweise, Biegedrillknicken usw.) Optimieren Sie ihre Projekte hinsichtlich Arbeitszeit sowie Stahlverbrauch und arbeiten Sie immer korrekt nach Angaben der Normen und nationalen Anhänge.

Einfach bestellen



PROFIS Engineering zeigt die für die Dübel Montage benötigten Artikelnummern an und berechnet Ihnen auch Ihre notwendige Mörtelmenge bei chemischen Dübelssystemen. Nutzen Sie den „Mengenrechner“ um Stücklisten zu erstellen oder direkt eine Bestellung auf Hilti Online auszulösen.

AUSLEGUNG MIT EN1992-4



VERANKERN SIE IHRE BEFESTIGUNGEN AN DER ZUKUNFT!

Entdecken Sie PROFIS ENGINEERING

HILTI

Hilti Deutschland AG
Hiltistrasse 2 | 86916
Kaufering
T 0800-888 55 22

Kundendienst
T 0800-888 55 22
www.hilti.de