

Deutsches Institut für Bautechnik

Anstalt des öffentlichen Rechts

Kolonnenstr. 30 L
10829 Berlin
Deutschland

Tel.: +49(0)30 787 30 0
Fax: +49(0)30 787 30 320
E-mail: dibt@dibt.de
Internet: www.dibt.de



DIBt

Mitglied der EOTA
Member of EOTA

Europäische Technische Zulassung ETA-02/0006

Handelsbezeichnung
Trade name

PEIKKO HPM/L Ankerbolzen
PEIKKO HPM/L anchor bolt

Zulassungsinhaber
Holder of approval

Peikko Finland Oy
Voimakatu 3
15101 LAHTI
FINNLAND

Zulassungsgegenstand
und Verwendungszweck

Generic type and use
of construction product

PEIKKO HPM/L Ankerbolzen zum Anschluss von Stahlbeton-
Fertigteilstützen
PEIKKO HPM/L anchor bolt for the connection of prefabricated reinforced
concrete columns

Geltungsdauer: vom
Validity: from
bis
to

8. November 2007
30. November 2012

Herstellwerk
Manufacturing plant

Peikko Herstellwerk 1
Peikko Herstellwerk 3

Diese Zulassung umfasst
This Approval contains

28 Seiten einschließlich 6 Anhänge
28 pages including 6 annexes

Diese Zulassung ersetzt
This Approval replaces

ETA-02/0006 mit Geltungsdauer vom 06.09.2002 bis 06.09.2007
ETA-02/0006 with validity from 06.09.2002 to 06.09.2007



Europäische Organisation für Technische Zulassungen
European Organisation for Technical Approvals

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 Gesetz vom 06.01.2004⁵;
 - den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission⁶.
- 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 genannten 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 der in der EOTA verteilten Fassung. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.

1 Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 40 vom 11.02.1989, S. 12

2 Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 220 vom 30.08.1993, S. 1

3 Amtsblatt der Europäischen Union L 284 vom 31.10.2003, S. 25

4 Bundesgesetzblatt I, S. 812

5 Bundesgesetzblatt I, S. 2, 15

6 Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 17 vom 20.01.1994, S. 34

II BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG

1 Beschreibung des Produkts und des Verwendungszwecks

1.1 Beschreibung des Produkts

Der Peikko-Ankerbolzen HPM/L (im weiteren Ankerbolzen genannt) besteht aus geripptem Betonstahl B 500 B in den Durchmessern 16, 20, 25, 32 und 40 mm, zwei Sechskantmuttern und zwei Scheiben. An einem Ende des Bolzens ist ein Kopf aufgestaucht und am anderen Ende ist ein Gewinde der Größen M16, M20, M24, M30 und M39 aufgerollt.

Der Ankerbolzen wird bis zur Markierung der Verankerungstiefe einbetoniert.

Auf dem Anhang 1 ist der Ankerbolzen im eingebauten Zustand dargestellt.

1.2 Verwendungszweck

Der Ankerbolzen ist für Verwendungen vorgesehen, bei denen Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit sowie die Nutzungssicherheit im Sinne der wesentlichen Anforderungen 1 und 4 der Richtlinie 89/106/EWG zu erfüllen sind und bei denen ein Versagen der Verankerungen zu einer Gefahr für Leben oder Gesundheit und/oder erheblichen wirtschaftlichen Folgen führt.

Der Ankerbolzen ist für die Verankerung unter vorwiegend ruhender oder quasi-ruhender Belastung im bewehrten Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C 20/25 und höchstens C 50/60 nach EN 206-1:2000-07 zu verwenden. Der Ankerbolzen darf im gerissenen und ungerissenen Beton verankert werden. Die Verankerung ist nur mit Gruppen, die aus vier bis acht Ankerbolzen bestehen, zulässig.

Die Ankerbolzen dürfen nur zum Anschluss von Stahlbeton-Fertigteilstützen in Verbindung mit dem Peikko Stützenschuh aus Stahl (Ankerplatte mit angeschweißter Anschlussbewehrung und Winkeln zur Aufnahme der Ankerbolzen) verwendet werden.

Zur Sicherung des Korrosionsschutzes der Ankerbolzen sind die Montagefugen zwischen dem Betonbauteil und der Stahlbeton-Fertigteilstütze mit dem Stützenschuh sowie die Aussparungen für die Aufnahme der Ankerbolzen nachträglich mit hochfestem schwindarmen Fließmörtel vollflächig zu vergießen. Hierbei dürfen die in den nationalen Regelungen in Abhängigkeit von den Umweltbedingungen angegebenen Mindestwerte für die Betondeckung nicht unterschritten werden.

Die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer der Ankerbolzen von 50 Jahren. Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

2 Merkmale des Produkts und Nachweisverfahren

2.1 Merkmale des Produkts

Die Abmessungen der Ankerbolzen müssen den Werten der Tabelle 1, Anhang 2 entsprechen.

Die in den Anhängen nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen der Ankerbolzen müssen den in der technischen Dokumentation⁷ dieser europäischen technischen Zulassung festgelegten Angaben entsprechen.

Die charakteristischen Kennwerte für die Bemessung der Verankerung sind in den Anhängen 3 bis 5 angegeben.

⁷ Die technische Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt und, soweit diese für die Aufgaben der in das Verfahren der Konformitätsbescheinigung eingeschalteten zugelassenen Stelle bedeutsam ist, den zugelassenen Stellen auszuhändigen.

Der Ankerbolzen wird nach dem Typ, dem Gewindedurchmesser und der Gesamtlänge des Ankerbolzens bezeichnet, z.B. HPM 24/L.

Jeder Ankerbolzen ist mit dem Werkzeichen nach Anhang 2 zu kennzeichnen. Die Verankerungstiefe ist zu markieren.

Der Ankerbolzen darf nur als Befestigungseinheit verpackt und geliefert werden.

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.

2.2 Nachweisverfahren

2.2.1 Allgemeines

Die Beurteilung der Brauchbarkeit des Ankerbolzens für den vorgesehenen Verwendungszweck hinsichtlich der Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit sowie der Nutzungssicherheit im Sinne der wesentlichen Anforderungen 1 und 4 erfolgte in Anlehnung an die Leitlinie für europäische technische Zulassungen für Metalldübel zur Verankerung in Beton, ETAG 001 und durch die im Abschnitt 2.2.2 beschriebenen Versuche gemäß des in EOTA abgestimmten CUAP-Verfahrens (Common Understanding of Assessment Procedure) 06.01/14 "Einbetonierte Ankerbolzen aus geripptem Betonstahl".

2.2.2 Durchgeführte Versuche

Für die Ermittlung der charakteristischen Widerstände der Ankerbolzen wurden folgende Versuche unter unterschiedlichen Bedingungen durchgeführt:

1. Zentrischer Zug mit Einzelbefestigung ohne Einfluss von Achs- und Randabstand.
2. Zentrischer Zug mit 4-fach Befestigung ohne Einfluss vom Randabstand, $s = 100$ mm.
3. Zentrischer Zug mit Einzelbefestigung am Bauteilrand, $c_1 = 50$ mm, $c_2 = 80$ mm.
4. Zentrischer Zug mit Einzelbefestigung in der Bauteilecke, $c_1 = c_2 = 50$ mm, $c_3 = c_4 = 80$ mm.
5. Querbeanspruchung mit Einzelbefestigung am Bauteilrand, $c_1 = 100$ mm.
6. Versuche zur Ermittlung der Stahltragfähigkeit unter Zuglast (Gewinde).
7. Versuche zur Ermittlung der Stahltragfähigkeit unter Querlast

2.2.3 Rechnerische Nachweise

2.2.3.1 Ausgangswerte für den charakteristischen Widerstand unter Zuglast

(1) Stahlversagen

Der charakteristische Widerstand $N_{Rk,s}$ für den Gewindequerschnitt wird gemäß Anhang C Abschnitt 5.2.2.2 der ETAG 001 ermittelt und durch die Versuchsserie 6 von Abschnitt 2.2.2 bestätigt. Der charakteristische Widerstand bei Stahlversagen ist in Tabelle 4 Anhang 4 angegeben.

(2) Herausziehen

Der charakteristische Widerstand $N_{Rk,p}$ bei Herausziehen ist in Tabelle 4 Anhang 4 angegeben.

(3) Betonausbruch

Die Versuchswerte (Mittelwerte) aus den Versuchsserien 1 und 2 von Abschnitt 2.2.2 bestätigen die Rechenwerte in Anlehnung an die ETAG 001. Die charakteristische Zugtragfähigkeit bei Betonausbruch ist gemäß Anhang 6.5 Abschnitt 4.3 zu ermitteln.

(4) Lokaler Betonausbruch bei randnahen Verankerungen

Die Mittelwerte aus den Versuchsserien 3 und 4 von Abschnitt 2.2.2 bestätigen die Rechenwerte in Anlehnung an die ETAG 001. Der charakteristische Widerstand bei lokalem Betonausbruch ist gemäß Anhang 6.7 Abschnitt 4.4 zu ermitteln.

(5) Versagen durch Spalten unter Belastung

Der erforderliche Querschnitt der Mindestbewehrung ist gemäß Anhang 6.9 Abschnitt 4.5 zu ermitteln.

(6) Charakteristischer Widerstand einer Rückhängebewehrung unter Zuglast

Der charakteristische Widerstand $N_{Rk,h}$ eines Stabes der Rückhängebewehrung ist in Abhängigkeit von der Länge der Ankerbolzen (l) im Beton und der Verankerungslänge ($l_{v,R}$) der Rückhängebewehrung in Tabelle 5 Anhang 4 angegeben.

2.2.3.2 Ausgangswerte für den charakteristischen Widerstand unter Querlast

(1) Stahlversagen ohne Hebelarm

Der charakteristische Widerstand $V_{Rk,s}$ wurde für den Gewindequerschnitt in Anlehnung an Anhang C der ETAG 001 ermittelt. Der α -Wert wurde aus dem Verhältnis der Versuchsergebnisse der Versuchsserien 7 und 6 von Abschnitt 2.2.2 festgelegt.

Der charakteristische Widerstand bei Stahlversagen ist in Tabelle 7 Anhang 5 angegeben.

(2) Stahlversagen mit Hebelarm

Der charakteristische Widerstand $M_{Rk,s}^0$ bei Biegebeanspruchung ist entsprechend Anhang C der ETAG 001 zu ermitteln und ist in Tabelle 7 Anhang 5 angegeben.

(3) Beton-Pryout-Versagen (Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite)

Der charakteristische Widerstand $V_{Rk,cp}$ ist in Anlehnung an Anhang C Abschnitt 5.2.3.3 der ETAG 001 und nach Anhang 6.12 Abschnitt 5.3 zu ermitteln.

Die gemessenen mittleren Betonausbruchlasten (Zug) aus den Versuchsserien 1 und 2 (Abschnitt 2.2.2) wurden mit den Rechenwerten nach Abschnitt 2.2.3.1 (3) verglichen.

(4) Betonkantenbruch

Der charakteristische Widerstand $V_{Rk,c}$ unter Querlast wird in Anlehnung an Anhang C Abschnitt 5.2.3.4 der ETAG 001 und nach Anhang 6.13 Abschnitt 5.4 bestimmt. Die gemessene mittlere Bruchlast aus der Versuchsserie 5 (Abschnitt 2.2.2) wurde mit dem Rechenwert verglichen.

(5) Charakteristischer Widerstand einer Rückhängebewehrung unter Querlast

Der charakteristische Widerstand $V_{Rk,h}$ eines Stabes der Rückhängebewehrung mit der zugehörigen Verankerungslänge $l_{v,R}$ ist in Tabelle 8 Anhang 5, angegeben.

3 Bewertung und Bescheinigung der Konformität und CE-Kennzeichnung

3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Gemäß Entscheidung 96/582/EG der Europäischen Kommission⁸ ist das System 2 (i) (bezeichnet als System 1) der Konformitätsbescheinigung anzuwenden.

Dieses System der Konformitätsbescheinigung ist im Folgenden beschrieben:

System 1: Zertifizierung der Konformität des Produkts durch eine zugelassene Zertifizierungsstelle aufgrund von:

(a) Aufgaben des Herstellers:

- (1) werkseigener Produktionskontrolle;
- (2) zusätzlicher Prüfung von im Werk entnommenen Proben durch den Hersteller nach festgelegtem Prüfplan;

(b) Aufgaben der zugelassenen Stelle:

- (3) Erstprüfung des Produkts;
- (4) Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle;
- (5) laufender Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

⁸ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 254 vom 8.10.1996

Anmerkung: Zugelassene Stellen werden auch "notifizierte Stellen" genannt.

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, einschließlich der Aufzeichnungen der erzielten Ergebnisse. Die werkseigene Produktionskontrolle hat sicherzustellen, dass das Produkt mit dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

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

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mit dem Prüf- und Überwachungsplan vom September 2007, der Teil der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung ist, übereinstimmen. Der Prüf- und Überwachungsplan 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 Prüf- und Überwachungsplans 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 Prüf- und Überwachungsplan nach den Abschnitten 3.2.1.1 und 3.2.2 vom Hersteller der zugelassenen Stelle vorzulegen.

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

3.2.2 Aufgaben der zugelassenen Stellen

Die zugelassene Stelle hat die folgenden Aufgaben in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Prüf- und Überwachungsplans durchzuführen:

- Erstprüfung des Produkts,
- 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 das Produkt mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

Wenn die Bestimmungen der europäischen technischen Zulassung und des zugehörigen Prüf- und Überwachungsplans 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 Ankerbolzen anzubringen. Hinter den Buchstaben "CE" sind ggf. die Kennnummer der zugelassenen Zertifizierungsstelle anzugeben sowie die folgenden zusätzlichen Angaben zu machen:

⁹ Der Prüf- und Überwachungsplan 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.

- 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 das Produkt,
- Nummer der europäischen technischen Zulassung,
- Nummer der Leitlinie für die europäische technische Zulassung
- Nutzungskategorie.

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

4.1 Herstellung

Der Ankerbolzen wird entsprechend den Bestimmungen der europäischen technischen Zulassung in einem Verfahren hergestellt, das bei der Inspektion des Herstellwerks durch das Deutsche Institut für Bautechnik und die zugelassene Überwachungsstelle festgestellt und in der technischen Dokumentation festgelegt ist.

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 Einbau

4.2.1 Bemessung der Verankerungen

Die Brauchbarkeit des Ankerbolzens ist unter folgenden Voraussetzungen gegeben:

Die Bemessung der Verankerungen erfolgt in Anlehnung an Anhang C der "Leitlinie für die europäische technische Zulassung für Metalldübel zur Verankerung im Beton" nach dem in Anhang 6 angegebenen Bemessungsverfahren, unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.

Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen angefertigt. Die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im Bauteil ist nachzuweisen.

Es sind nur Gruppen, die aus vier, sechs oder acht Ankerbolzen gemäß Anhang 3 bestehen, zulässig. In einer Bolzengruppe dürfen nur gleiche Durchmesser und Längen der Ankerbolzen verwendet werden.

Die in Tabelle 3 Anhang 3 angegebenen minimalen Achs- und Randabstände dürfen nicht unterschritten werden.

Die minimale Bauteildicke h_{\min} ergibt sich aus der Verankerungstiefe und der erforderlichen Betondeckung.

$$h_{\min} = h_{\text{ef}} + k + \text{erf } c_b \text{ [mm]}$$

h_{ef} = Verankerungstiefe des Ankerbolzens

k = Höhe des Ankerbolzenkopfes

$\text{erf } c_b$ = erforderliche Betondeckung nach nationalen Regelungen

Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Ankerbolzens (z. B. Lage des Ankerbolzens zur Bewehrung oder zu den Auflagern) angegeben.

4.2.2 Einbau der Ankerbolzen

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

- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile.
- Einbau nach den Angaben des Herstellers und den Konstruktionszeichnungen.
- Die Ankerbolzen sind so auf der Schalung fixiert, dass sie sich beim Verlegen der Bewehrung sowie beim Einbringen und Verdichten des Betons nicht verschieben.
- Der Beton unter dem Kopf der Ankerbolzen ist sorgfältig zu verdichten.
- Die Verankerung ist nur zulässig, wenn die Montagefuge und die Aussparungen am Stützenschuh für die Aufnahme der Ankerbolzen vollflächig mit einem hochfesten schwindarmen Fließmörtel vergossen wird und die einwirkenden Lasten über die Verbundwirkung in die einzelnen Ankerbolzen der Gruppe übertragen werden.
- Einhaltung der vorgegebenen Montagekennwerte.

5 Vorgaben für den Hersteller

5.1 Verpflichtungen für den Hersteller

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 Abschnitten 4.2.1, 4.2.2 und 5 unterrichtet werden. Diese Information kann durch Wiedergabe der entsprechenden Teile der europäischen technischen Zulassung erfolgen. Darüber hinaus sind alle Einbaudaten auf der Verpackung und/oder einem Beipackzettel, vorzugsweise bildlich, anzugeben.

Es sind mindestens folgende Angaben zu machen:

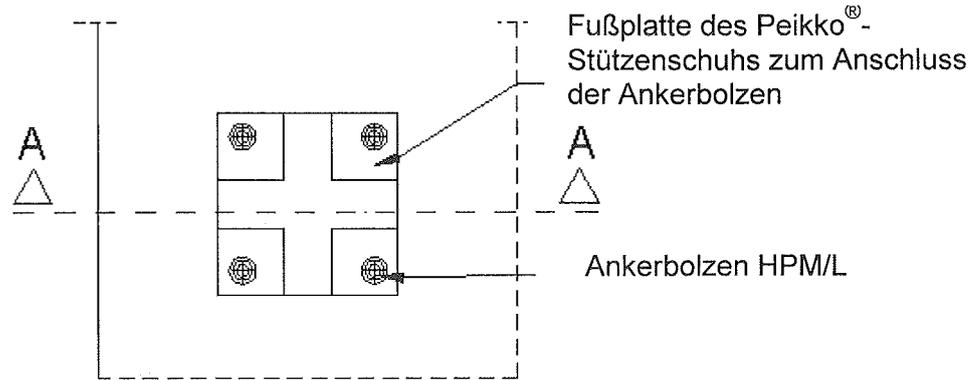
- Durchmesser der Ankerbolzen,
- Länge der Ankerbolzen,
- Mindestverankerungstiefe,
- Angaben über den Einbauvorgang, vorzugsweise durch bildliche Darstellung,
- Herstelllos.

Alle Angaben müssen in deutlicher und verständlicher Form erfolgen.

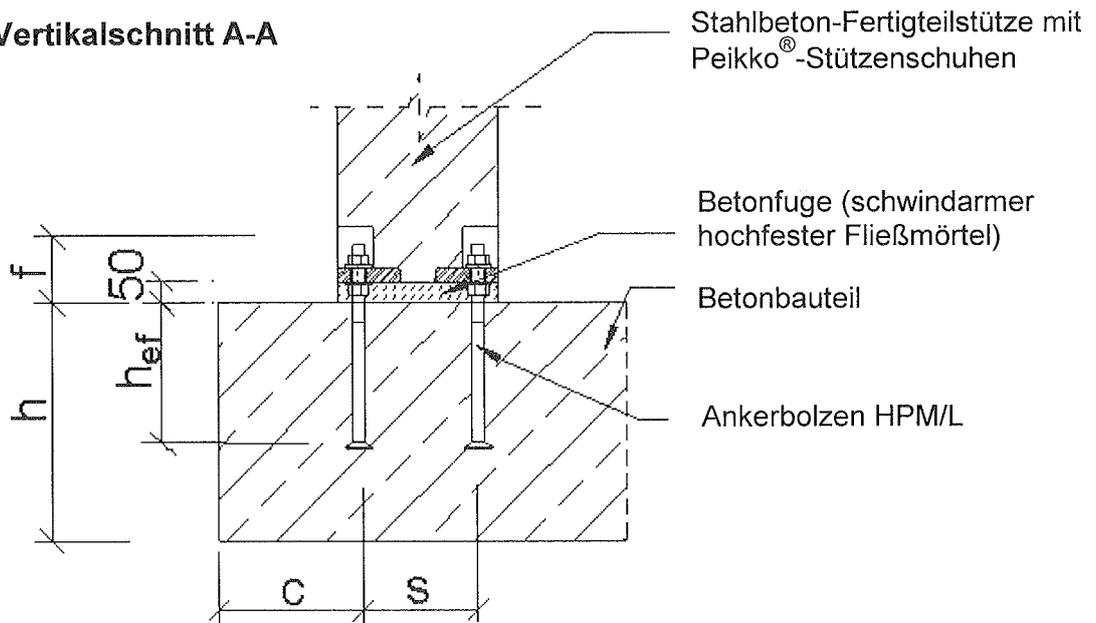
i. V. Dipl.-Ing. Seyfert
Vizepräsident des Deutschen Instituts für Bautechnik
Berlin, 8. November 2007



Draufsicht



Vertikalschnitt A-A



- Legende:**
- h = Bauteildicke
 - h_{ef} = effektive Verankerungstiefe
 - c = Randabstand
 - s = Achsabstand
 - f = auskragende Länge des Ankerbolzens über dem Betonbauteil

Maße in mm

PEIKKO Ankerbolzen HPM/L

Einbauzustand

Anhang 1

der europäischen
technischen Zulassung
ETA-02/0006

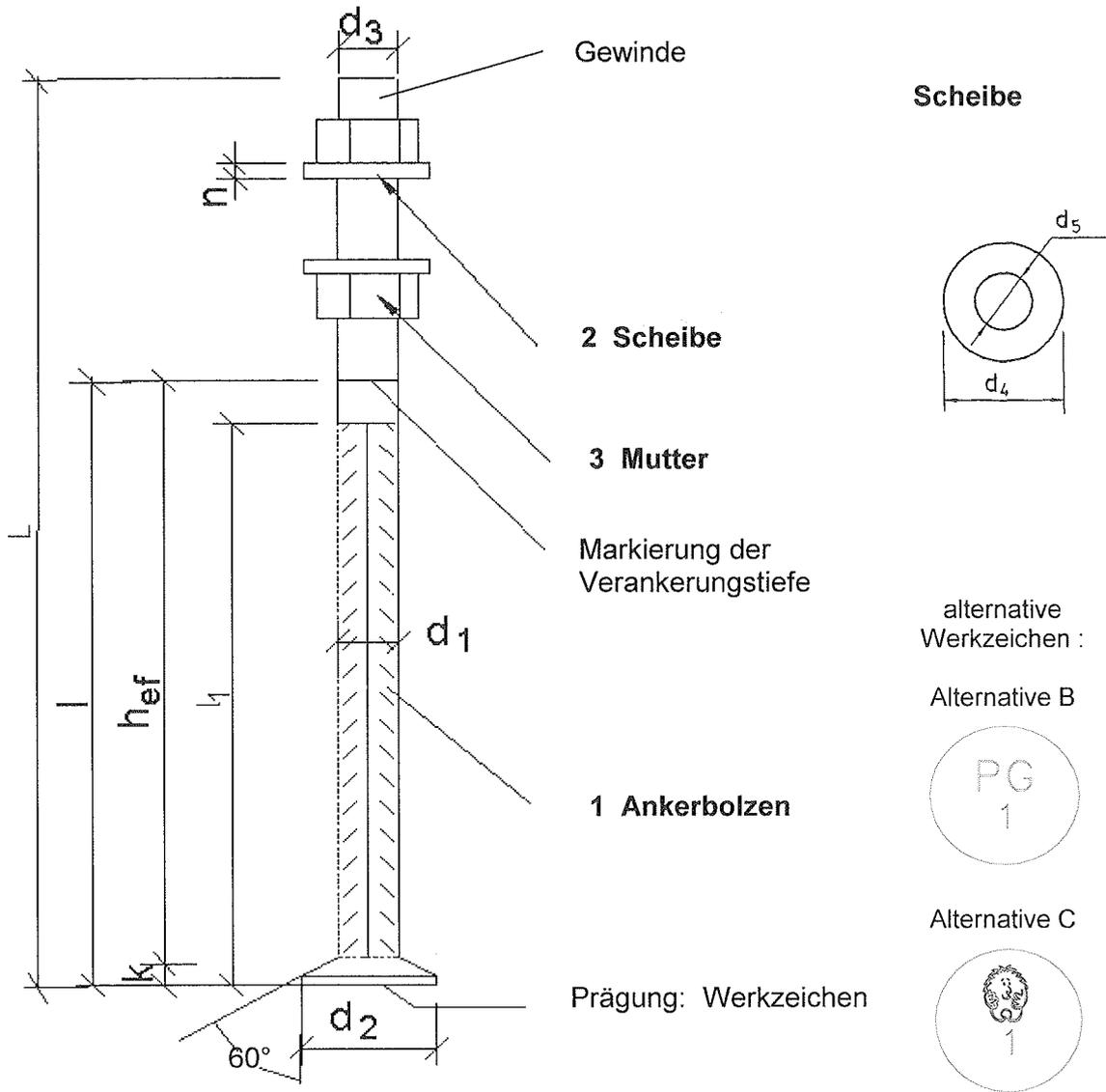


Tabelle 1: Abmessungen (Maße in mm)

Teile	1 Ankerbolzen								2 Scheiben			3 Mutter ¹⁾
	d ₁	d ₂	d ₃	L	l	l ₁	h _{ef}	k	d ₄	d ₅	n	
HPM 16/L	16	38	16	280	175	140	165	10	38	18	5	M16
HPM 20/L	20	46	20	350	235	210	223	12	46	22	6	M20
HPM 24/L	25	55	24	430	300	260	287	13	55	25	6	M24
HPM 30/L	32	70	30	500	350	310	335	15	65	31	8	M30
HPM 39/L	40	90	39	700	515	500	497	18	90	41	8	M39

1) Abmessungen nach EN ISO 4032:2000

PEIKKO Ankerbolzen HPM/L

Ankerbolzenteile und
Abmessungen

Anhang 2
der europäischen
technischen Zulassung
ETA-02/0006

Tabelle 2: Werkstoffe

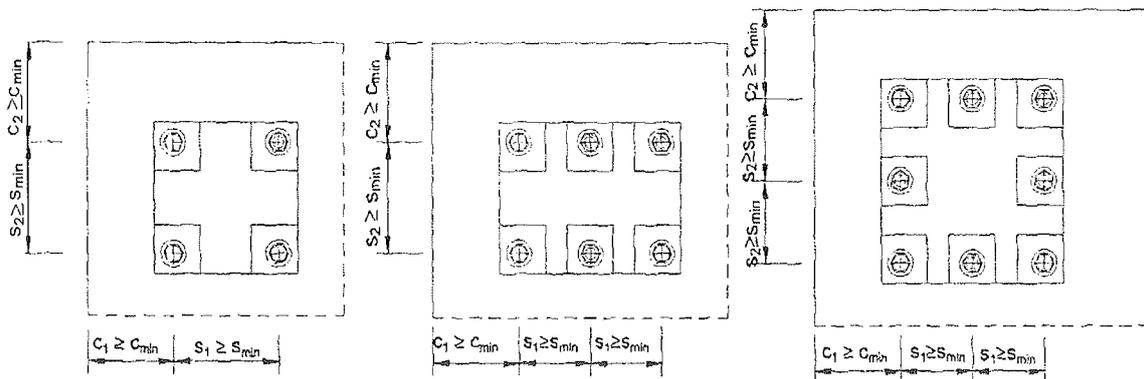
Teile		Werkstoffe
1	Ankerbolzen	Ø16-40 B 500B nach EN 10080:2005
2	Scheibe	S 355 J2 nach EN 10025: 2004
3	Mutter	Festigkeitsklasse 8 nach EN 20898-2: 1993

Tabelle 3: Montagekennwerte

Ankerbolzen HPM / L Gewindegröße		M 16	M 20	M 24	M 30	M 39
Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	165	223	287	335	497
minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	80	100	100	130	150
minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	50	70	70	100	130
ausragende Länge des Ankerbolzens über dem Betonbauteil	f [mm]	105	115	130	150	185
Bauteildicke	h_{min} [mm]	$h_{ef} + k + \text{erf. Betondeckung}^{1)}$				

1) erforderliche Betondeckung nach nationalen Regelungen

Folgende Anordnung der Ankerbolzen ist zulässig:



PEIKKO Ankerbolzen HPM/L

Werkstoffe und
Montagekennwerte

Anhang 3
der europäischen
technischen Zulassung
ETA-02/0006

Tabelle 4: Charakteristische Werte für die Tragfähigkeit bei Zugbeanspruchung für das Bemessungsverfahren nach Anhang 6

Ankerbolzen HPM/L Gewindegröße		M16	M20	M24	M30	M39
Stahlversagen						
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	86	134	194	308	537
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	1,4				
Herausziehen						
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,p}$ [kN]	140	200	250	450	750
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mp}	1,8				
	γ_2	1,0				
Betonausbruch						
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	165	223	287	335	497
Achsabstand	$s_{cr,N}$ [mm]	$3h_{ef}$				
Randabstand	$c_{cr,N}$ [mm]	$1,5h_{ef}$				
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc}	1,8				
	γ_2	1,0				
Lokaler Betonausbruch bei randnahen Verankerungen						
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mcb}	1,8				
	γ_2	1,0				

Tabelle 5: Charakteristische Zugtragfähigkeit eines Schenkels der Rückhängebewehrung und Verankerungslänge der Rückhängebewehrung

Rückhängebewehrung Betonstahl B 500B			$\varnothing 12$	$\varnothing 14$	$\varnothing 16$
Charakteristische Tragfähigkeit eines Schenkels der Rückhängebewehrung	$N_{Rk,h}$ [kN]	$l^{(1)} = 175$ mm	27	36	45
		$l^{(1)} = 235$ mm	31	40	50
		$l^{(1)} = 300$ mm	35	44	55
		$l^{(1)} \geq 350$ mm	37	47	59
Verankerungslänge der Rückhängebewehrung	l_{VR} [mm]		660	770	880
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mh}	1,8			

1) Länge des Ankerbolzens im Bauteil

Tabelle 6: Verschiebungen unter Zuglast

Ankerbolzen HPM/L Gewindegröße	M16	M20	M24	M30	M39
Verschiebungen ¹⁾ bei Zugbeanspruchung bis zu 0,9 mm bei nebenstehenden Lasten in [kN]	41	64	92	147	256

1) Die angegebenen Verschiebungen gelten für Kurzzeitbelastung, bei Dauerbelastung können sich die Werte bis auf 1,8 mm erhöhen.

PEIKKO Ankerbolzen HPM/LCharakteristische Werte bei Zugbeanspruchung,
Verschiebungen unter Zuglast**Anhang 4**der europäischen
technischen Zulassung
ETA-02/0006

Tabelle 7: Charakteristische Werte für die Tragfähigkeit bei Querbeanspruchung für das Bemessungsverfahren nach Anhang 6

Ankerbolzen HPM/L Gewindegröße		M16	M20	M24	M30	M39
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$ [kN]	39	60	87	138	241
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	1,5				
Stahlversagen mit Hebelarm						
Charakteristisches Biegemoment	$M^o_{Rk,s}$ [Nm]	183	357	618	1237	2778
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	1,5				
Beton-Pryout-Versagen (Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite)						
Faktor in Gleichung (5.6) Anhang C Abschn. 5.2.3.3 der ETAG 001	k	2,0				
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mcp}	1,8				
	γ_2	1,0				
Betonkantenbruch						
Wirksame Bolzenlänge bei Querlast	$l_r=h_{ef}$ [mm]	165	223	287	335	497
Wirksamer Außendurchmesser	$d_{nom}=d_1$ [mm]	16	20	25	32	40
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc}	1,8				
	γ_2	1,0				

Tabelle 8: Charakteristische Quertragfähigkeit eines Schenkels der Rückhängebewehrung und Verankerungslänge der Rückhängebewehrung

Rückhängebewehrung Betonstahl B 500B		Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16
Charakteristische Tragfähigkeit eines Schenkels der Rückhängebewehrung	$V_{Rk,h}$ [kN]	12	19	28	38	50
Verankerungslänge der Rückhängebewehrung	l_{VR} [mm]	440	550	660	770	880
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mh}	1,15				

Tabelle 9: Verschiebungen unter Querlast

Ankerbolzen HPM/L Gewindegröße	M16	M20	M24	M30	M39
Verschiebungen ¹⁾ bei Querbeanspruchung bis zu 1,5 mm bei nebenstehenden Lasten in [kN]	18	25	41	66	115

1) Die angegebenen Verschiebungen gelten für Kurzzeitbelastung, bei Dauerbelastung können sich die Werte bis auf 2,0 mm erhöhen

PEIKKO Ankerbolzen HPM/L

Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung,
Verschiebungen unter Querlast

Anhang 5

der europäischen
technischen Zulassung
ETA-02/0006

Bemessung der Verankerung von Ankerbolzen im Beton

Inhaltsverzeichnis

- 1 Allgemeines**
- 2 Begriffe und Formelzeichen**
 - 2.1 Einwirkungen, Widerstände und Indizes
 - 2.2 Charakteristische Kennwerte der Verankerung
- 3 Erforderliche Nachweise**
- 4 Charakteristischer Widerstand unter Zuglast**
 - 4.1 Stahlversagen
 - 4.2 Herausziehen
 - 4.3 Betonausbruch
 - 4.4 Lokaler Betonausbruch bei randnahen Verankerungen
 - 4.5 Versagen durch Spalten unter Belastung
 - 4.6 Charakteristischer Widerstand einer Rückhängebewehrung unter Zuglast
- 5 Charakteristischer Widerstand unter Querlast**
 - 5.1 Stahlversagen ohne Hebelarm
 - 5.2 Stahlversagen mit Hebelarm
 - 5.3 Beton-Pryout-Versagen (Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite)
 - 5.4 Betonkantenbruch
 - 5.5 Charakteristischer Widerstand einer Rückhängebewehrung unter Querlast
- 6 Bauteiltragfähigkeit**

PEIKKO Ankerbolzen HPM/L

Bemessung der Verankerung von Ankerbolzen im Beton

Anhang 6
der europäischen
technischen Zulassung
ETA-02/0006

1. Allgemeines

Die Bemessung des Ankerbolzens aus geripptem Betonstahl erfolgt in Anlehnung an Anhang C der ETAG 001.

Das Bemessungsverfahren dient der Bemessung der Verankerung von Ankerbolzen im Beton. Es beruht auf der Annahme, dass ausreichende Versuchserfahrungen für Kopfbolzen und Metaldübel vorliegen, da das Bemessungsverfahren für Metaldübel (Anhang C der ETAG 001) ebenfalls aus diesen Versuchen abgeleitet wurde.

Die Verankerung ist nur mit Gruppen, die aus vier bis acht Ankerbolzen bestehen, zulässig.

Die Bemessung der Verankerung als Gruppe darf nur dann erfolgen, wenn die Montagefuge zwischen dem Betonbauteil, in dem die Ankerbolzen verankert sind, und der anzuschließenden Stahlbeton-Fertigteilstütze mit Stützenschuh nachträglich mit einem Beton aus hochfestem schwindarmen Fließmörtel geschlossen wird und die einwirkenden Lasten über die Verbundwirkung in die einzelnen Ankerbolzen der Gruppe übertragen werden. In einer Gruppe dürfen nur gleiche Durchmesser und Längen verwendet werden.

Die Ankerbolzenschnittkräfte sind aus den an der Ankerplatte des Stützenschuhs angreifenden Kräften und Momenten nach der Elastizitätstheorie zu berechnen. Dabei sind folgende Annahmen zu treffen:

- a) Die Ankerplatte bleibt unter den einwirkenden Schnittkräften eben.
- b) Die Steifigkeit aller Ankerbolzen ist gleich. Sie entspricht der Steifigkeit des Stahlquerschnitts.
- c) Das Elastizitätsmodul des Beton ist mit $E_c = 30.000 \text{ N/mm}^2$ anzunehmen.

Bei Verankerungen am Bauteilrand mit Querbeanspruchung zum Rand dürfen nur die randnahen Ankerbolzen zur Lastaufnahme herangezogen werden.

2 Begriffe und Formelzeichen

2.1 Einwirkungen, Widerstände und Indizes

Die Begriffe und Formelzeichen für die Einwirkungen, Widerstände und Indizes sind entsprechend Abschnitt 2 des Anhangs C der ETAG 001 zu verwenden.

PEIKKO Ankerbolzen HPM/L

Bemessung der Verankerung von Ankerbolzen im Beton

Anhang 6.1

der europäischen
technischen Zulassung
ETA-02/0006

2.2 Charakteristische Kennwerte der Verankerung

- a_1 = Abstand zwischen den äußeren Ankerbolzen benachbarter Bolzengruppen in Richtung 1
- a_2 = Abstand zwischen den äußeren Ankerbolzen benachbarter Bolzengruppen in Richtung 2
- b = Breite des Betonbauteils
- c_1 = Randabstand in Richtung 1; bei randnahen Verankerungen mit Querbeanspruchung ist c_1 der Randabstand in Richtung der Last (siehe Bild 2.1)
- c_2 = Randabstand in Richtung 2; Richtung 2 ist senkrecht zu Richtung 1
- c_{min} = minimaler zulässiger Randabstand
- s_1 = Achsabstand innerhalb einer Bolzengruppe in Richtung 1
- s_2 = Achsabstand innerhalb einer Bolzengruppe in Richtung 2
- s_{min} = minimaler zulässiger Achsabstand
- d_1 = Schaftdurchmesser des Ankerbolzens
- d_2 = Kopfdurchmesser des Ankerbolzens
- d_3 = Gewindedurchmesser des Ankerbolzens
- d_{nom} = d_1 = wirksamer Außendurchmesser
- h_{ef} = effektive Verankerungstiefe
- l_f = h_{ef} = wirksame Länge bei Querlast
- h = Dicke des Betonbauteils
- h_{min} = Mindestbauteildicke
- l = Länge des Ankerbolzens im Bauteil; $l = h_{ef} + k$

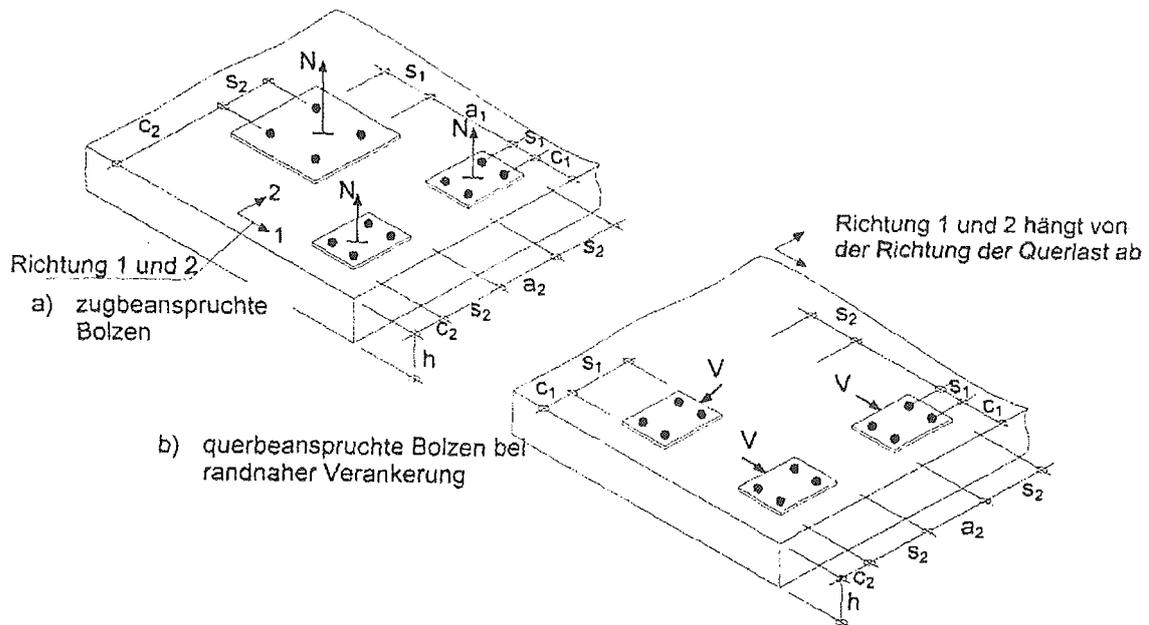


Bild 2.1 : Betonbauteil, Ankerbolzenachs- und randabstände

PEIKKO Ankerbolzen HPM/L

Bemessung der Verankerung von Ankerbolzen im Beton

Anhang 6.2

der europäischen
technischen Zulassung
ETA-02/0006

3 Erforderliche Nachweise

Bei der Bemessung des Ankerbolzens aus geripptem Betonstahl ist das Sicherheitskonzept mit Teilsicherheitsbeiwerten entsprechend Abschnitt 3 des Anhangs C der ETAG 001 anzuwenden.

Die erforderlichen Nachweise der Tragfähigkeit sind in den Tabelle 3.1 und 3.2 zusammengestellt.

Tabelle 3.1: Erforderliche Nachweise bei Zugbeanspruchung

Versagensursachen		Gruppen
Stahlversagen (Ankerbolzen)		$N_{Sd}^h \leq N_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$
Herausziehen		$N_{Sd}^h \leq N_{Rk,p} / \gamma_{Mc}$
Betonausbruch ohne Rückhängebewehrung		$N_{Sd}^g \leq N_{Rk,c} / \gamma_{Mc}$
lokaler Betonausbruch randnahe Verankerung		$N_{Sd}^g \leq N_{Rk,cb} / \gamma_{Mc}$
Betonausbruch mit	Rückhängebewehrung	$N_{Sd}^h \leq N_{Rk,h} / \gamma_{Mh}$
Rückhängebewehrung	Betonausbruch	$N_{Sd}^g \leq N_{Rk,c} / 1,3$
Spalten		Mindestbewehrung nach Abschnitt 4.5, Anhang 6.9

Tabelle 3.2: Erforderliche Nachweise bei Querbeanspruchung

Versagensursachen		Gruppen
Stahlversagen (Ankerbolzen) ¹⁾ Querlast ohne Hebelarm		$V_{Sd}^h \leq V_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$
Querlast mit Hebelarm		$V_{Sd}^h \leq V_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$
Betonausbruch lastabgewandte Seite		$V_{Sd}^g \leq V_{Rk,op} / \gamma_{Mc}$
Betonkantenbruch bei randnahen Verankerungen ²⁾		$V_{Sd}^g \leq V_{Rk,c} / \gamma_{Mc}$
Tragfähigkeit der Rückhängebewehrung bei randnahen Verankerungen		$V_{Sd}^h \leq V_{Rk,h} / \gamma_{Mh}$

1) Bei Querbeanspruchung der Ankerbolzen ist die gesamte Querkraft über Biegung der Ankerbolzen in den Verankerungsgrund einzuleiten.

2) Dieser Nachweis ist nicht erforderlich, wenn eine Rückhängebewehrung vorhanden ist (siehe Anhänge 6.13 und 6.14).

PEIKKO Ankerbolzen HPM/L	Anhang 6.3 der europäischen technischen Zulassung ETA-02/0006
Bemessung der Verankerung von Ankerbolzen im Beton	

Liegt eine kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (Schrägzugbeanspruchung) vor, ist die folgende Interaktionsbedingung einzuhalten:

$$(N_{Sd}/N_{Rd})^{\alpha} + (V_{Sd}/V_{Rd})^{\alpha} \leq 1 \quad (3.1)$$

Für die Verhältnismerte N_{Sd}/N_{Rd} und V_{Sd}/V_{Rd} ist jeweils der größte Wert aus den einzelnen Versagensursachen einzusetzen.

Für die Verankerungen ohne Rückhängebewehrung bzw. für Verankerungen mit Rückhängebewehrung für Zug- und Querlasten ist der α -Wert in der Gleichung (3.1) mit 1,5 anzunehmen. Wird eine Rückhängebewehrung für Zugbeanspruchung (Abschnitt 4.6) bzw. eine Rückhängebewehrung für Querlasten am Rand (Abschnitt 5.5) bei der Bemessung berücksichtigt, so ist der α -Wert mit 2/3 anzunehmen.

PEIKKO Ankerbolzen HPM/L

Bemessung der Verankerung von Ankerbolzen im Beton

Anhang 6.4
der europäischen
technischen Zulassung
ETA-02/0006

4 Charakteristischer Widerstand unter Zuglast

4.1 Stahlversagen

Der charakteristische Widerstand $N_{Rk,s}$ eines Ankerbolzens wird gemäß Anhang C Abschnitt 5.2.2.2 der ETAG 001 ermittelt und ist in Tabelle 4 Anhang 4 angegeben.

4.2 Herausziehen

Der charakteristische Widerstand $N_{Rk,p}$ eines Ankerbolzens ist in Tabelle 4 Anhang 4 angegeben.

4.3 Betonausbruch

In Anlehnung an Anhang C der ETAG 001 wird die charakteristische Zugtragfähigkeit eines Ankerbolzens bzw. einer Ankerbolzengruppe bei Betonausbruch wie folgt ermittelt:

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^o \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^o} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \quad [\text{N}] \quad (4.1)$$

Nachfolgend werden die einzelnen Faktoren der Gleichung (4.1) angegeben:

- a) Der Ausgangswert der charakteristischen Zugtragfähigkeit eines Ankerbolzens im Beton beträgt:

$$N_{Rk,c}^o = 8,0 \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad [\text{N}] \quad (4.1a)$$

mit

- $f_{ck,cube}$ [N/mm²]; für $f_{ck,cube}$ darf maximal 60 N/mm² angesetzt werden.
- h_{ef} [mm] ist angegeben in Tabelle 4 Anhang 4

- b) Der geometrische Einfluss von Achs- und Randabständen auf die charakteristische Tragfähigkeit wird durch den Verhältniswert

$A_{c,N} / A_{c,N}^o$ berücksichtigt.

Dabei bedeuten:

$A_{c,N}^o$ = Fläche des Ausbruchkörpers eines einzelnen Ankerbolzens mit großem Achs- und Randabstand auf der Betonoberfläche. Dabei wird der Ausbruchkörper als Pyramide mit der Höhe h_{ef} und der Länge der Basisseiten $3h_{ef}$ idealisiert. (siehe Bild 4.1).

$A_{c,N}$ = vorhandene Fläche des Ausbruchkörpers der Verankerung auf der Betonoberfläche. Sie wird begrenzt durch die Überschneidungen der einzelnen Ausbruchkörper benachbarter Befestigungen ($s \leq 3h_{ef}$) sowie durch Bauteilränder ($c \leq 1,5h_{ef}$).

Beispiel für die Berechnung von $A_{c,N}$ siehe Bild 4.2.

Die Einflussfaktoren ($\Psi_{s,N}$, $\Psi_{re,N}$, $\Psi_{ec,N}$) sind gemäß der Unterabschnitte c), d) und e) von Anhang C Abschnitt 5.2.2.4 der ETAG 001 zu ermitteln.

PEIKKO Ankerbolzen HPM/L

Bemessung der Verankerung von Ankerbolzen im Beton

Anhang 6.5

der europäischen
technischen Zulassung
ETA-02/0006

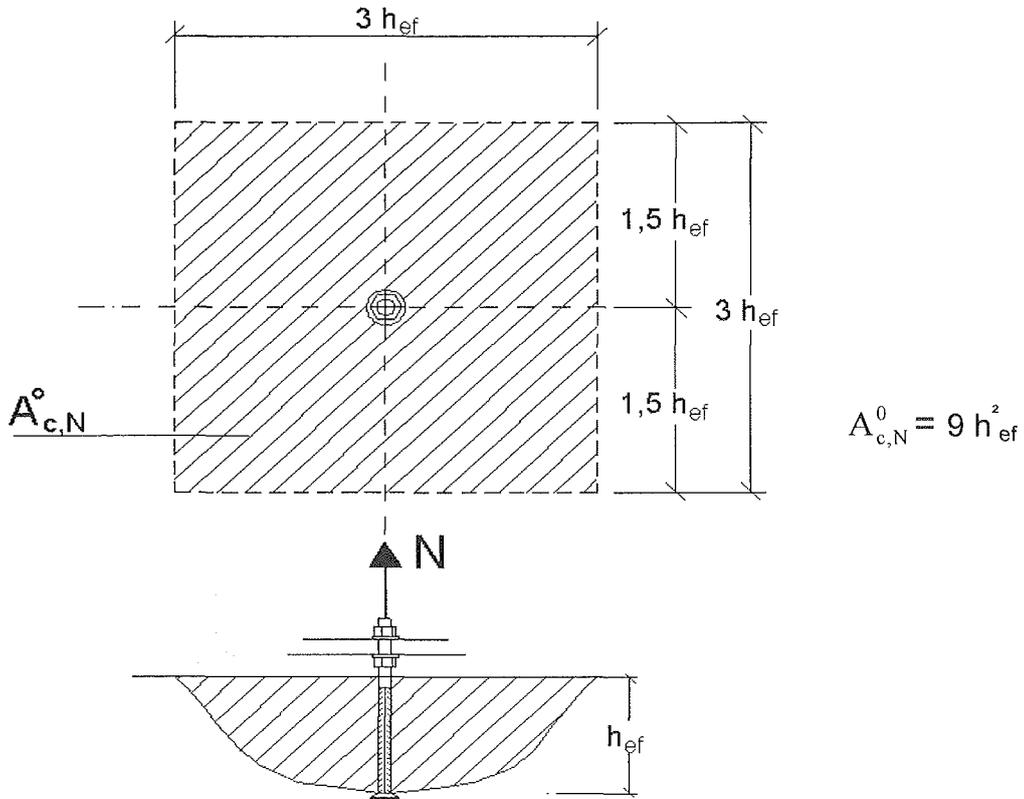


Bild 4.1: Idealisierter Betonausbruchkörper und Fläche $A_{c,N}^0$ des Betonausbruchkörpers eines Ankerbolzens

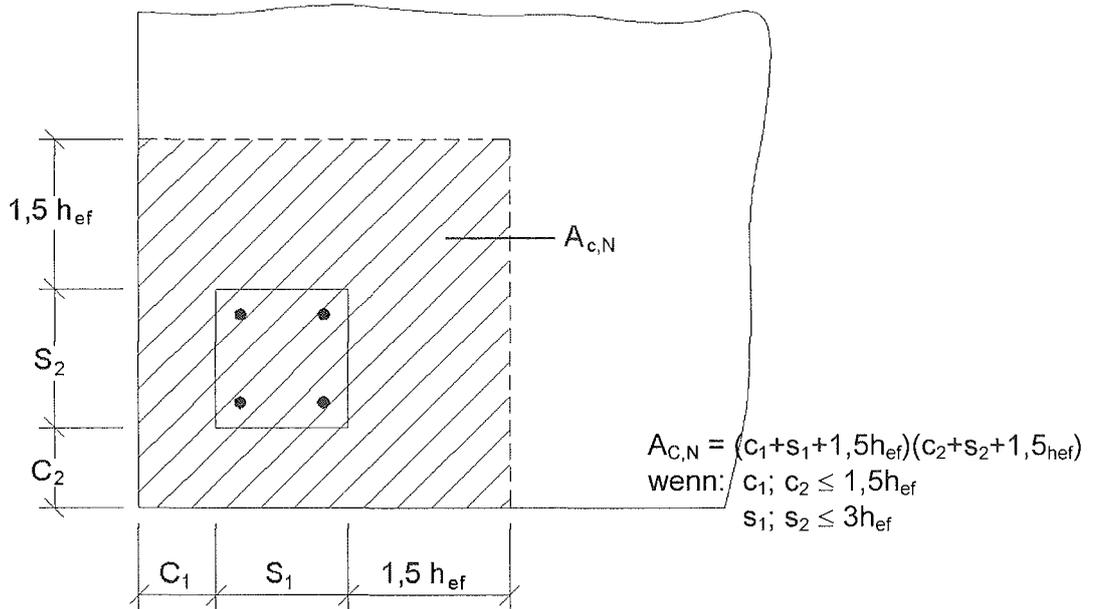


Bild 4.2: Beispiel für die vorhandene Fläche $A_{c,N}$ des idealisierten Betonausbruchkörpers unter Zugbeanspruchung der Ankerbolzen

PEIKKO Ankerbolzen HPM/L

Bemessung der Verankerung von Ankerbolzen im Beton

Anhang 6.6
der europäischen
technischen Zulassung
ETA-02/0006

4.4 Lokaler Betonausbruch bei randnahen Verankerungen

Für Ankerbolzen ist der charakteristische Widerstand $N_{Rk,cb}$ bei lokalem Betonausbruch am Rand in Anlehnung an Anhang C der ETAG 001 wie folgt zu ermitteln:

$$N_{Rk,cb} = N_{Rk,cb}^0 \cdot \frac{A_{c,Nb}}{A_{c,Nb}^0} \cdot \Psi_{s,Nb} \cdot \Psi_{ec,N} \quad [N] \quad (4.2)$$

Der Nachweis gegen lokalen Betonausbruch am Bauteilrand ist stets zu führen, wenn der vorhandene Randabstand $c \leq 0,5 h_{ef}$ in einer Richtung beträgt.

Nachfolgend werden die einzelnen Faktoren der Gleichung (4.2) angegeben:

- a) Der Ausgangswert der charakteristischen Tragfähigkeit eines Ankerbolzens beträgt:

$$N_{Rk,cb}^0 = 8,5 \cdot c_1 \cdot d_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \quad [N] \quad (4.2a)$$

$f_{ck,cube}$ [N/mm²],

für $f_{ck,cube}$ darf maximal 60 N/mm² angesetzt werden

c_1 und d_1 [mm]

- b) Der Einfluss der Achs- und Randabstände auf die charakteristische Tragfähigkeit wird durch den Verhältniswert $A_{c,Nb} / A_{c,Nb}^0$ berücksichtigt:

$A_{c,Nb}^0 = 36 c_1^2$; projizierte Fläche eines Ankerbolzens (auf der Seitenfläche des Betons). Dabei ist der Ausbruchkörper als Pyramide mit der Spitze in der Mitte des Bolzenkopfes, einer Höhe c_1 und einer Länge der Basisseiten $6 c_1$ anzunehmen (siehe Bild 4.3).

$A_{c,Nb}$ = vorhandene projizierte Fläche (auf der Seitenfläche des Betons).

Bei der Berechnung ist der Ausbruchkörper der Ankerbolzen wie oben angegeben zu idealisieren und es ist die Überschneidung der projizierten Flächen benachbarter Bolzen zu beachten. Ein Beispiel für die Berechnung der projizierten Fläche zeigt Bild 4.4.

- c) Der Einflussfaktor $\Psi_{s,Nb}$ berücksichtigt die Störung des Spannungszustandes im Beton an der Bauteilecke.

$$\Psi_{s,Nb} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{3c_1} \leq 1 \quad (4.2b)$$

Zur Sicherung der Bauteilecke ist hier eine Eckbewehrung einzulegen.

- d) Der Einflussfaktor $\Psi_{ec,Nb}$ berücksichtigt eine exzentrische Zugbeanspruchung der Reihenbefestigung.

$$\Psi_{ec,Nb} = \frac{1}{1 + 2e/(6c_1)} \leq 1 \quad (4.2c)$$

e = "innere" Exzentrizität der zugbeanspruchten Ankerbolzen

PEIKKO Ankerbolzen HPM/L

Bemessung der Verankerung von Ankerbolzen im Beton

Anhang 6.7

der europäischen
technischen Zulassung
ETA-02/0006

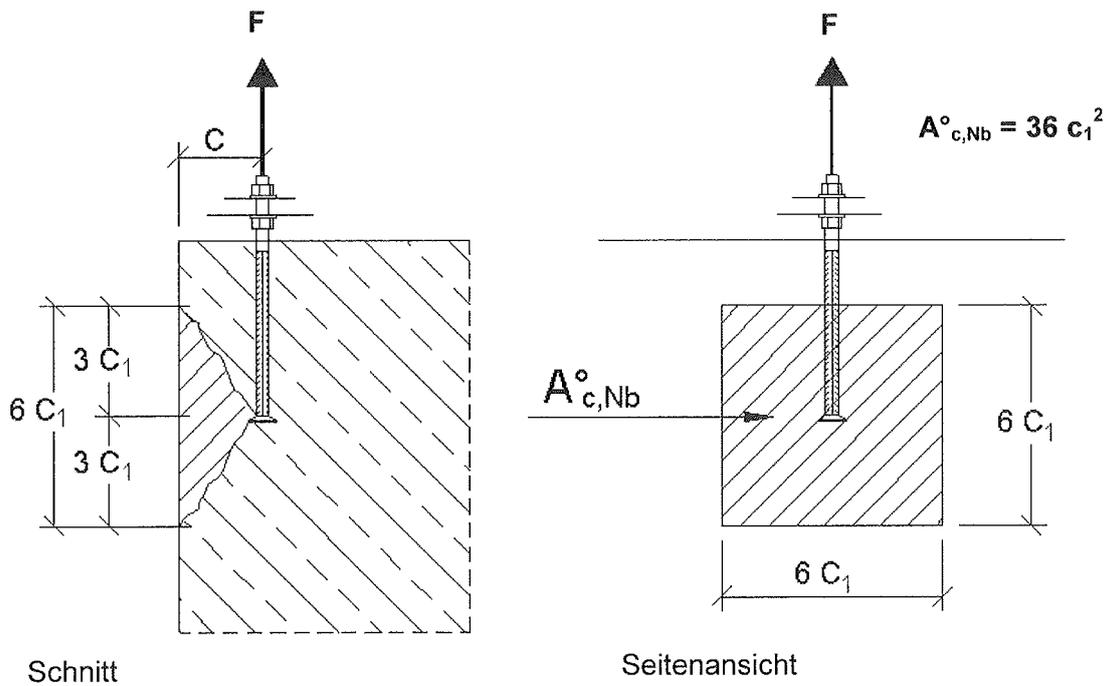


Bild 4.3: Idealisierter lokaler Betonausbruch am Bauteilrand und Fläche $A^{\circ}_{c,Nb}$ des Ausbruchkörpers am Bauteilrand

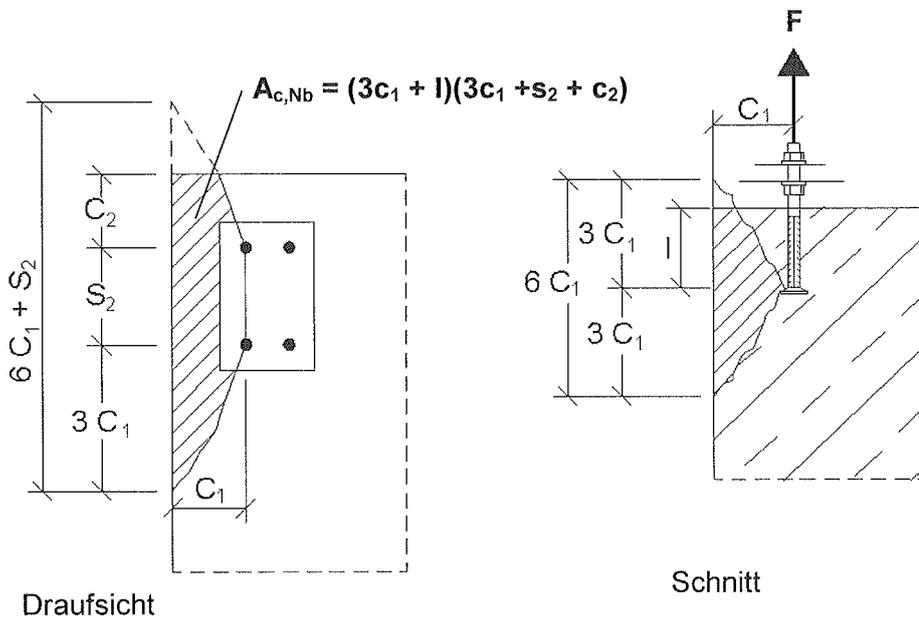


Bild 4.4: Beispiel für vorhandene Fläche $A_{c,Nb}$ des idealisierten Ausbruchkörpers bei lokalem Betonausbruch am Bauteilrand

PEIKKO Ankerbolzen HPM/L

Bemessung der Verankerung von Ankerbolzen im Beton

Anhang 6.8

der europäischen
technischen Zulassung
ETA-02/0006

4.5 Versagen durch Spalten unter Belastung

Eine Mindestbewehrung mit folgendem Querschnitt A_S muss vorhanden sein, um ein Spalten des Betonbauteils zu verhindern:

$$A_{S\text{erf}} = 0,5 \cdot \frac{\sum N_{Sd}}{f_{yk} / \gamma_{Mh}} \quad [\text{mm}^2] \quad (4.3)$$

$\sum N_{Sd}$ = Summe der Zugkräfte der zugbeanspruchten Ankerbolzen unter dem Bemessungswert der Einwirkungen [N]

f_{yk} = Streckgrenze der Bewehrung [N/mm²]

γ_{Mh} = Teilsicherheitsbeiwert für die Bewehrung nach nationalen Regelungen, fehlen diese Werte, so kann der Teilsicherheitsbeiwert mit 1,15 aus dem EC 2 angenommen werden.

Auf den obengenannten Nachweis kann verzichtet werden, wenn im Bereich der Bolzenverankerungen mindestens eine kreuzweise Bewehrung (B 500B) $\varnothing 8/15$ vorhanden ist.

Die Spaltbewehrung ist bei flächenartigen Tragwerken in beiden Richtungen erforderlich. Sie ist bei überwiegend auf Zug beanspruchten Bauteilen auf beiden Querschnittsseiten und bei überwiegend auf Biegung beanspruchten Bauteilen auf der zugbeanspruchten Seite anzuordnen. Sie soll aus mindestens drei Stäben mit einem Stababstand $s \leq 150$ mm bestehen und ist außerhalb der Bolzenverankerung mit der Verankerungslänge entsprechend den nationalen Regelungen zu verankern. Bei Linientragwerken braucht die Spaltbewehrung nur in einer Richtung angeordnet zu werden. Bei Verankerungen an Bauteilrändern muss diese Bewehrung ebenfalls als Randbewehrung mit entsprechender Rückhängebewehrung vorhanden sein.

4.6 Charakteristischer Widerstand einer Rückhängebewehrung unter Zuglast

Eine zusätzliche Rückhängebewehrung zur Aufnahme der Zugkraft darf angesetzt werden, wenn die Ankerbolzenlänge im Beton mindestens 150 mm und der Randabstand $c \geq 1,5 h_{ef}$ betragen.

Die Rückhängebewehrung soll aus Betonstahl B 500 B mit einem Durchmesser von ≤ 16 mm bestehen.

Der charakteristische Widerstand $N_{Rk,h}$ eines Stabes der Rückhängebewehrung ist in Abhängigkeit von der Länge der Ankerbolzen (l) im Beton und der Verankerungslänge ($l_{v,R}$) der Rückhängebewehrung in Tabelle 4 Anhang 4 angegeben.

Wenn eine Rückhängebewehrung entsprechend Bild 4.5 an den Ankerbolzen angeordnet wird, braucht der Nachweis gegen Betonausbruch nur für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit mit $\gamma_G = \gamma_Q = 1,0$ und $\gamma_{Mc} = 1,3$ geführt zu werden.

Die Rückhängebewehrung ist auf der lastabgewandten Seite im Beton zu verankern.

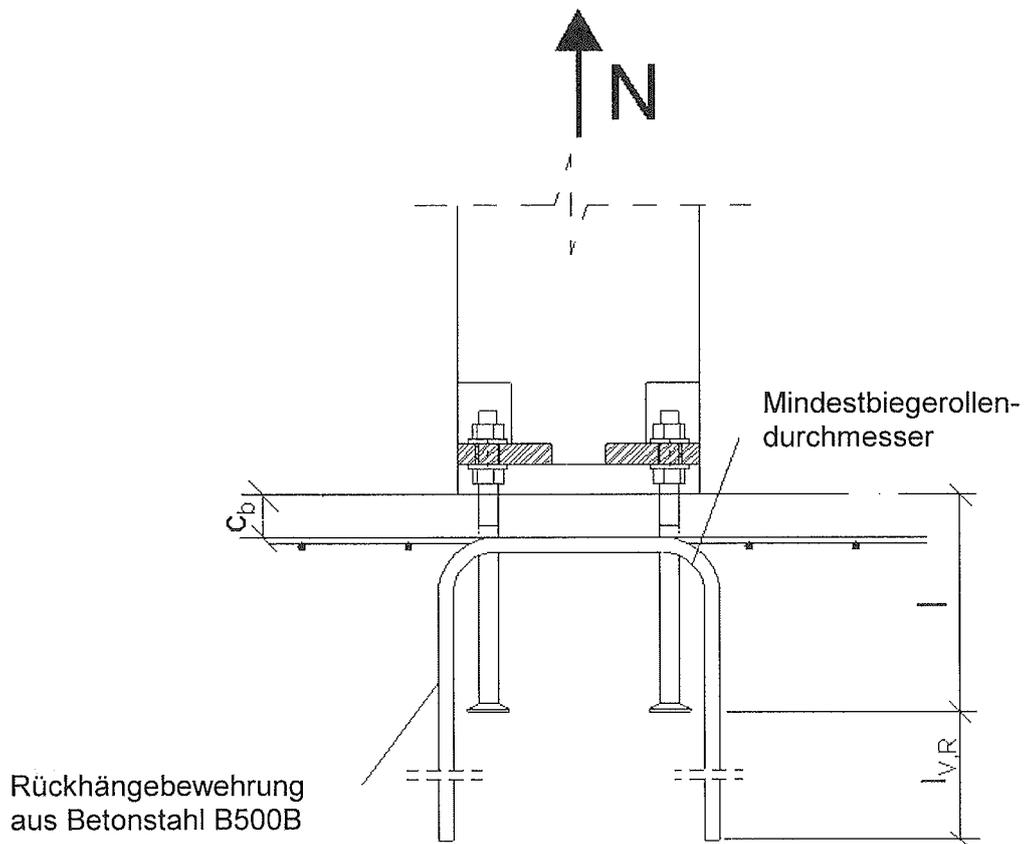
Bei exzentrischer Zugbeanspruchung ist die für den höchstbelasteten Ankerbolzen ermittelte Bewehrung bei allen Ankerbolzen anzuordnen.

PEIKKO Ankerbolzen HPM/L

Bemessung der Verankerung von Ankerbolzen im Beton

Anhang 6.9

der europäischen
technischen Zulassung
ETA-02/0006



- c_b = erforderliche Betondeckung
- l = Länge des Ankerbolzens im Beton
- $l_{v,R}$ = Verankerungslänge der Rückhängebewehrung

Als Rückhängebewehrung sollen nur Bügel oder Schlaufen, die direkt neben den Ankerbolzen angeordnet sind, angesetzt werden.

Bild 4.5: Konstruktive Ausbildung der Rückhängebewehrung unter Zuglast

PEIKKO Ankerbolzen HPM/L

Bemessung der Verankerung von Ankerbolzen im Beton

Anhang 6.10
der europäischen
technischen Zulassung
ETA-02/0006

5 Charakteristische Widerstand unter Querlast

5.1 Stahlversagen ohne Hebelarm

Der charakteristische Widerstand $V_{Rk,s}$ ist in Anlehnung an Anhang C der ETAG 001 zu ermitteln und ist in Tabelle 7 Anhang 5 angegeben.

5.2 Stahlversagen mit Hebelarm

Der charakteristische Widerstand bei Biegebeanspruchungen $M_{Rk,s}$ ist entsprechend Anhang C Abschnitt 5.2.3.2 b) der ETAG 001 zu ermitteln. Der charakteristische Widerstand bei Biegebeanspruchung $M_{Rk,s}$ eines einzelnen Ankerbolzens ist in Tabelle 7 Anhang 5 angegeben.

In Anlehnung an Anhang C der ETAG 001 wird der charakteristische Widerstand $V_{Rk,s}$ wie folgt errechnet:

$$V_{Rk,s} = \frac{M_{Rk,s}}{m} \quad [N] \quad (5.1)$$

$$m = a + 0,5 d_3 \quad [mm] \quad (5.1a)$$

= Hebelarm

a = Abstand zwischen Querlast und Betonoberfläche [mm]

d_3 = Gewindedurchmesser [mm]

Bei Querbeanspruchung der Ankerbolzen ist die gesamte Querkraft über Biegung der Ankerbolzen in den Verankerungsgrund einzuleiten.

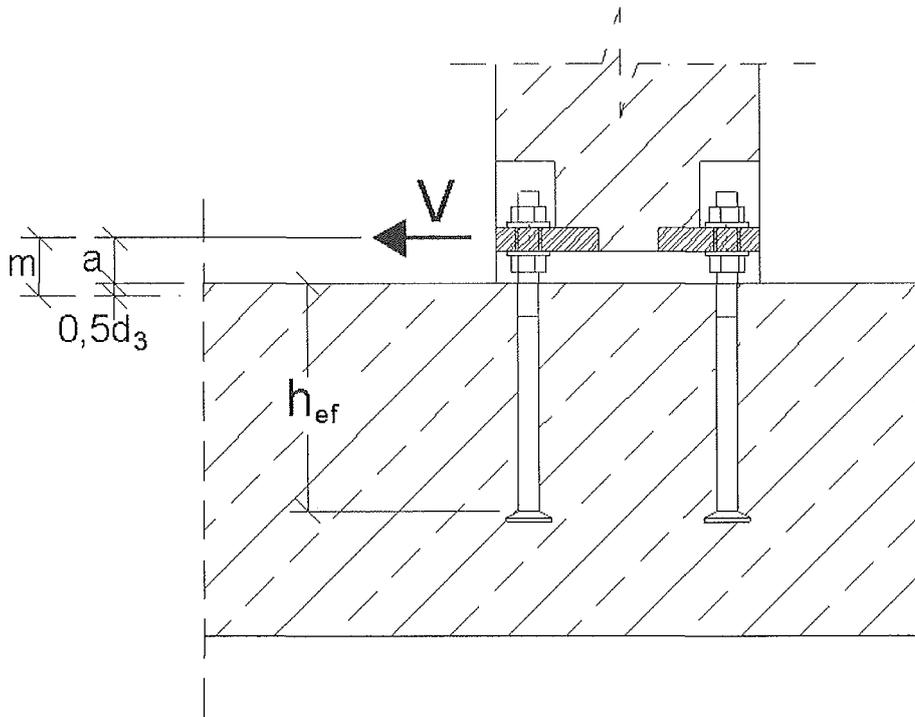


Bild 5.1: Festlegung des Hebelarms

PEIKKO Ankerbolzen HPM/L

Bemessung der Verankerung von Ankerbolzen im Beton

Anhang 6.11
der europäischen
technischen Zulassung
ETA-02/0006

5.3 Beton-Pryout-Versagen (Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite)

Der charakteristische Widerstand $V_{Rk,cp}$ ist in Anlehnung an Anhang C Abschnitt 5.2.3.3 der ETAG 001 zu ermitteln.

Die k-Werte sind in Tabelle 7 Anhang 5 angegeben.

$N_{Rk,c}$ ist nach Gleichung (4.1) Anhang 6.5 für die durch Querlasten beanspruchten Ankerbolzen zu ermitteln.

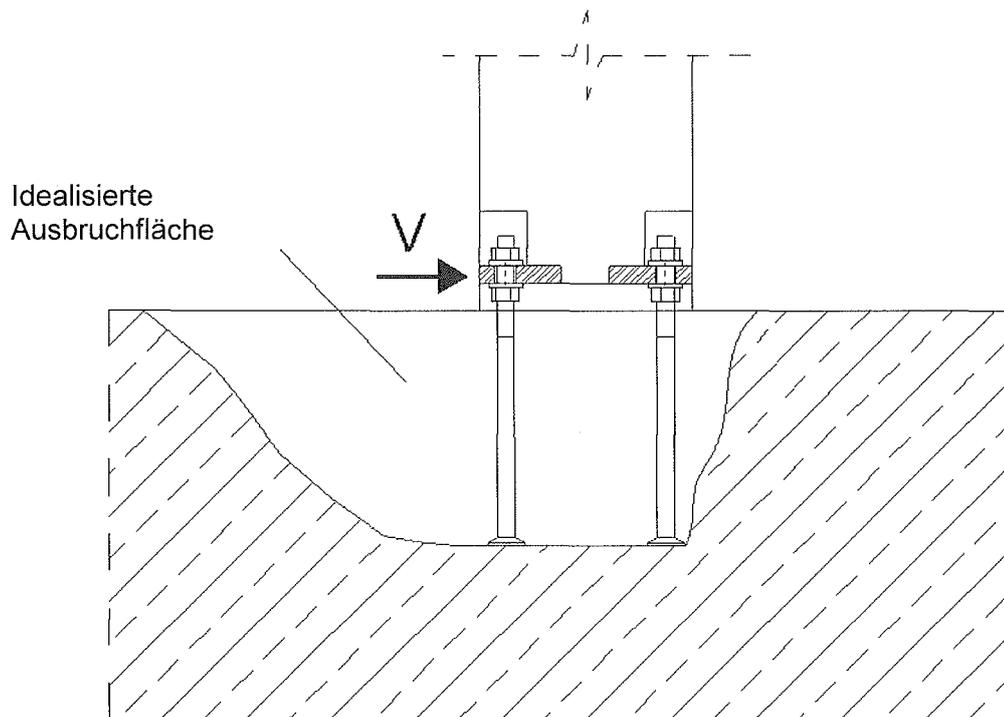


Bild 5.2: Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

PEIKKO Ankerbolzen HPM/L

Bemessung der Verankerung von Ankerbolzen im Beton

Anhang 6.12
der europäischen
technischen Zulassung
ETA-02/0006

5.4 Betonkantenbruch

Für den Nachweis und die Ermittlung des charakteristischen Widerstandes $V_{Rk,c}$ bei Betonkantenbruch gelten die Ausführungen von Anhang C Abschnitt 5.2.3.4 der ETAG 001. Dabei wird in Formel (5.7a) der ETAG 001 für $d_{nom} = d_1$ und für $l_f = h_{ef}$ eingesetzt.

5.5 Charakteristischer Widerstand einer Rückhängebewehrung unter Querlast

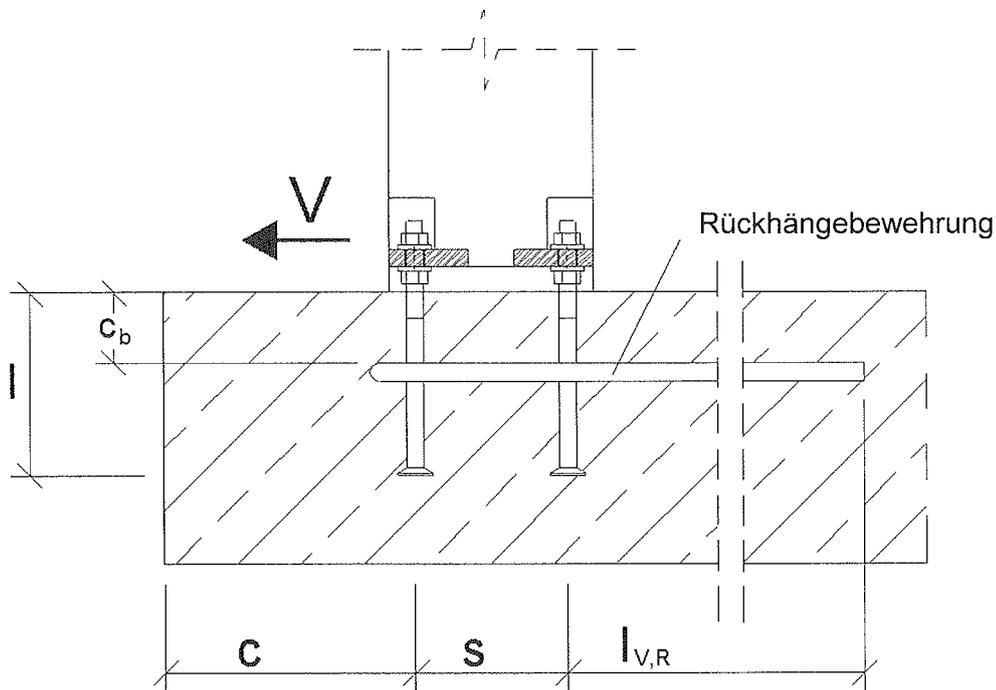
Der charakteristische Widerstand $V_{Rk,h}$ der Rückhängebewehrung zur Aufnahme der Querlast und die erforderliche Verankerungslänge $l_{V,R}$ der Rückhängebewehrung ist in Tabelle 8 Anhang 5 angegeben.

Wenn bei Verankerungen am Bauteilrand und Querlasten zum Rand eine Rückhängebewehrung entsprechend der Bilder 5.3 und 5.4 der Anhänge 6.13 und 6.14 angeordnet wird, braucht der Nachweis gegen Betonkantenbruch nach Abschnitt 5.4 nicht geführt zu werden.

Die Rückhängebewehrung ist auf der lastabgewandten Seite mit der in Tabelle 8 Anhang 5 angegebenen Verankerungslänge $l_{V,R}$ zu verankern.

Bei exzentrischer Querbeanspruchung ist die für den höchstbelasteten Ankerbolzen ermittelte Bewehrung bei allen Ankerbolzen einzulegen.

Als Rückhängebewehrung dürfen nur Bügel oder Schlaufen, die unmittelbar an den Ankerbolzen anliegen, angesetzt werden.



- c_b = erforderliche Betondeckung
- $l_{V,R}$ = Verankerungslänge der Rückhängebewehrung

Bild 5.3: Rückhängebewehrung unter Querlast

PEIKKO Ankerbolzen HPM/L

Bemessung der Verankerung von Ankerbolzen im Beton

Anhang 6.13
der europäischen
technischen Zulassung
ETA-02/0006

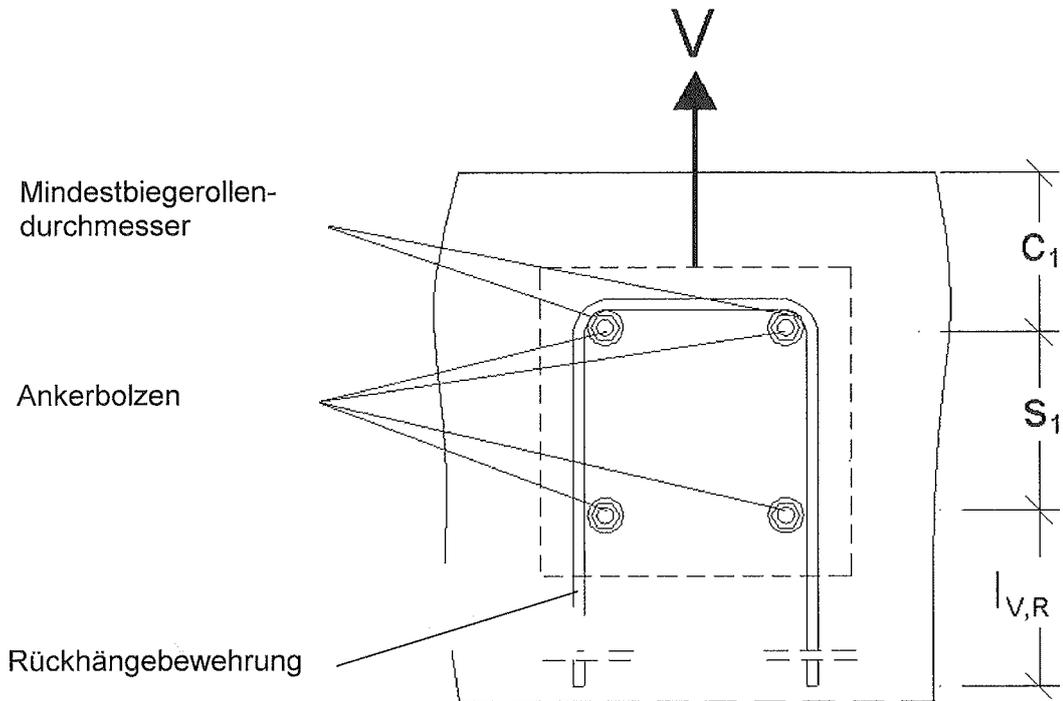


Bild 5.4: Beispiel einer Rückhängebewehrung

6 Baueiltragfähigkeit

Der Nachweis der Quertragfähigkeit des Betonbauteils ist mit folgenden Abweichungen nach Anhang C Abschnitt 7.2 der ETAG 001 zu führen:

- Der in Abschnitt 7.2 c) angegebene Abstand der Aufhängebewehrung von den äußeren Dübeln einer Gruppe von $< h_{ef}$ soll für Ankerbolzen $0,5 h_{ef} \leq 50 \text{ mm}$ betragen.
- Die in Tabelle 7.1 geforderten Nachweise zur Sicherung des Querwiderstandes des Bauteils wird für Ankerbolzen wie folgt angepasst:

Rechnerische Querbeanspruchung des Bauteils unter Berücksichtigung der Ankerbolzen	Achsabstand zwischen einzelnen Ankerbolzen und Gruppen	N_{sk} [kN]	Nachweis der rechnerischen Querlast aus Ankerbolzenlasten
$V_{Sd} \leq 0,8 \cdot V_{Rd1}$	$a \geq 3 h_{ef}$	≤ 60	nicht erforderlich
$V_{Sd} \geq 0,8 \cdot V_{Rd1}$	$a \geq 3 h_{ef}$ und $a \geq 200 \cdot \sqrt{N_{sk}}$	≤ 30	nicht erforderlich
		≤ 60	erforderlich: $V_{Sd,a} \leq 0,4 V_{Rd1}$ oder Aufhängebewehrung
	$a \geq 3 h_{ef}$	> 60	nicht erf., jedoch Aufhängebewehrung

PEIKKO Ankerbolzen HPM/L

Bemessung der Verankerung von Ankerbolzen im Beton

Anhang 6.14
der europäischen
technischen Zulassung
ETA-02/0006