

**Allgemeine  
bauaufsichtliche  
Zulassung/  
Allgemeine  
Bauartgenehmigung**

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**

**Bautechnisches Prüfamt**

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

29.06.2020

Geschäftszeichen:

I 27-1.15.1-12/20

**Nummer:**

**Z-15.1-319**

**Geltungsdauer**

vom: **3. Juli 2020**

bis: **3. Juli 2025**

**Antragsteller:**

**Ancotech GmbH**

Am Westhoyer Berg 30

51149 Köln

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**ancoSAN Doppelkopfanker zur nachträglichen Durchstanzsanierung**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich  
zugelassen/ genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst sieben Seiten und zehn Anlagen.

Der Gegenstand ist erstmals am 3. Juli 2015 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

#### 1.1 Regelungsgegenstand

Zulassungsgegenstand ist der ancoSAN Doppelkopfanker.

Die ancoSAN Doppelkopfanker bestehen aus einer Ankerstange, auf die beidseitig Ankerköpfe aufgeschraubt werden.

Der Nenndurchmesser der Ankerstange beträgt  $d_A = 14, 16$  oder  $20$  mm.

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung der ancoSAN Durchstanzsanierung mittels ancoSAN Doppelkopfankern zur nachträglichen Erhöhung des Durchstanzwiderstandes von Stahlbetonplatten (Flachdecken).

#### 1.2 Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Die ancoSAN Durchstanzsanierung darf unter statischen und quasi-statischen Beanspruchungen in Stahlbetonplatten (Flachdecken) aus Normalbeton und einer Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA angewendet werden.

Zur Erhöhung des Durchstanzwiderstandes werden im Durchstanzbereich Bohrlöcher erstellt, in die die Ankerstangen gesetzt werden und durch Aufschrauben der Ankerköpfe verankert werden. Unter den Ankerköpfen wird ein Mörtelpolster zur Gewährleistung einer vollflächigen Auflage angebracht. Die verbleibenden Hohlräume werden vollständig mit Vergussmörtel verschlossen.

Die ancoSAN Durchstanzsanierung darf unter den Bedingungen der Expositionsklasse XC1 "trocken" nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA angewendet werden. Die ancoSAN Durchstanzsanierung darf auch unter den Bedingungen der Expositionsklasse XC3 nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA angewendet werden, wenn im Bereich der Ankerköpfe eine entsprechend ausreichende Betondeckung sichergestellt ist.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Die ancoSAN Doppelkopfanker müssen in ihren Abmessungen und Werkstoffeigenschaften den Angaben der Anlagen entsprechen.

Die in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht angegebenen Abmessungen und Werkstoffeigenschaften müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik, bei der Zertifizierungsstelle und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Datenblatt entsprechen.

#### 2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

##### 2.2.1 Herstellung

Die Konfektionierung der ancoSAN Doppelkopfanker erfolgt werkseitig.

##### 2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

Die ancoSAN Doppelkopfanker werden als Einheit verpackt. Verpackung, Transport und Lagerung müssen so erfolgen, dass die ancoSAN Doppelkopfanker nicht beschädigt werden.

##### 2.2.3 Kennzeichnung

Der Lieferschein der ancoSAN Doppelkopfanker muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Zusätzlich sind auf jedem Lieferschein mindestens der Ankerdurchmesser und die Ankerlänge anzugeben.

Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Den Doppelkopfkankern ist auf jeden Kopf eine Kennzeichnung entsprechend Anlage 1 einzuprägen.

## **2.3 Übereinstimmungsbestätigung**

### **2.3.1 Allgemeines**

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Doppelkopfkanker mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen:

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Bauprodukte eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben. Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

### **2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle**

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Prüfplan aufgeführten Maßnahmen umfassen. Der Prüfplan ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Überwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen neben den im Prüfplan festgelegten Aufzeichnungen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauproduktes
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauproduktes
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

### 2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Bewehrungselemente durchzuführen und es können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Im Rahmen der Überprüfung der werkseigenen Produktionskontrolle sind mindestens die im hinterlegten Prüfplan angegebenen Prüfungen durchzuführen.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik auf Verlangen vorzulegen.

## 3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

### 3.1 Entwurf

Für die Ermittlung der Schnittgrößen und der Biegebewehrung sowie für die konstruktive Durchbildung der Stahlbetondeckenplatten gilt DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Freie Ränder müssen nach DIN EN 1992-1-1, Bild 9.8 eingefasst sein.

Die ancoSAN Durchstanzsanierung ist ingenieurtechnisch unter Beachtung der nachfolgenden Bestimmungen zu planen und zu begleiten:

- Verwendung nur für Sanierungsmaßnahmen
- Verwendung nur in Stahlbetondeckenplatten ohne Vorspannung
- die Stahlbetondeckenplatten müssen eine Bauteildicke  $h$  von  $200 \leq h \leq 300$  mm haben
- die vorhandene Betonfestigkeit der zu sanierenden Deckenplatte ist durch geeignete Maßnahmen zu bestimmen
- die obere und untere Bewehrung der zu sanierenden Deckenplatte ist durch geeignete Maßnahmen aufzunehmen
- Sondierungsbohrungen oder –schlitze sind außerhalb des Durchstanzbereiches anzuordnen
- die Doppelkopfkanker sind entsprechend den Vorgaben der Anlagen 5 und 6 anzuordnen und auszurichten
- die Anordnung der Doppelkopfkanker ist unter Beachtung der zulässigen Toleranzen nach Anlage 4 zu planen
- die Anker müssen gleichmäßig über den Durchstanzbereich verteilt werden
- die Anker sind in Ankerreihen sternförmig um die Stütze auszurichten
- innerhalb des Durchstanzbereiches dürfen nur Doppelkopfkanker mit gleichem Durchmesser angeordnet werden
- die oberen Ankerköpfe müssen bis zur Oberkante der obersten Bewehrungslage reichen, die unteren Ankerköpfe müssen bis zur Unterkante der untersten Bewehrungslage reichen
- wenn die Anordnung der Anker festgelegt ist, wird je Anker nur eine Bohrung durchgeführt
- die Bohrlochdurchmesser nach Anlage 3 sind einzuhalten
- die Bohrlöcher sind senkrecht zur Plattenoberfläche zu erstellen
- das Anbohren von vorhandener Betonstahlbewehrung ist nach Möglichkeit auszuschließen

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/  
Allgemeine Bauartgenehmigung**

Nr. Z-15.1-319

Seite 6 von 7 | 29. Juni 2020

- ein wiederholtes Bohren im benachbarten Bereich und Verfüllen einer vorherigen Fehlbohrung ist nicht zulässig
- auf Grundlage der tatsächlich erfolgten Bohrungen und der damit festgelegten Anordnung ist vom verantwortlichen Planer festzustellen, ob die Sanierungsmaßnahme gemäß den Anforderungen der Zulassung durchführbar ist
- wird beim Bohren Betonstahl beschädigt, so ist dies vom Planer zu vermerken und im Nachweis zu berücksichtigen
- an der Deckenplattenoberseite und -unterseite sind die Bohrlöcher so zu bearbeiten, dass die Ankerköpfe ohne Überstand angebracht werden können
- Größe und Tiefe der Ausbruchkegel müssen den Angaben der Anlage 4 entsprechen
- die Ankerköpfe sind in ein Mörtelbett aus Mörtel nach DAfStb Instandsetzungs-Richtlinie zu setzen, der Mörtel muss den Vorgaben der Anlage 4 entsprechen
- die Herstellung des Mörtelbettes muss handwerklich sauber erfolgen, die Arbeitsanweisungen des Mörtelherstellers für die Verarbeitung sind zu beachten
- nach 24h Aushärtung des Mörtels ist ein Drehmoment entsprechend Anlage 3 aufzubringen
- die verbleibenden Hohlräume (Bohrloch im Bereich des Schaftes) sind unmittelbar nach Aufbringung des Drehmoments vollständig mit Vergussmörtel nach der DAfStb-Richtlinie "Vergussbeton/Vergussmörtel" zu vergießen, der Vergussmörtel muss den Vorgaben der Anlage 4 entsprechen

**3.2 Bemessung**

Die ancoSAN Doppelkopfanke sind als Durchstanzbewehrung auf Grundlage von DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA sowie den Anlagen 7 bis 10 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu bemessen.

**3.3 Bestimmungen für die Ausführung**

Abweichungen der Lage und der Abstände untereinander der eingebauten Anker der Durchstanzbewehrung im Grundriss der Deckenplatte gegenüber den Planungsunterlagen von mehr als einem Zehntel der Plattendicke bzw. den in Anlage 4 angegebenen Toleranzen sind nicht zulässig.

Die ancoSAN Durchstanzsanierung hat unter Beachtung der Vorgaben nach Abschnitt 3.1 und der Montageanweisung nach Anlage 3 zu erfolgen.

Die Arbeiten sind durch den planenden Ingenieur zu begleiten und zu überwachen.

Bei der Herstellung der ancoSan Durchstanzsanierung muss ein Bauleiter des betrauten Unternehmens oder dessen fachkundiger Vertreter auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten zu sorgen und die Kontrolle zu dokumentieren (Montageprotokoll). Die Aufzeichnungen müssen während der Bauzeit auf der Baustelle bereitliegen und sind dem mit der Kontrolle Beauftragten auf Verlangen vorzulegen. Sie sind ebenso wie die Lieferscheine nach Abschluss der Arbeiten mindestens 5 Jahre vom Unternehmen aufzubewahren.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/  
Allgemeine Bauartgenehmigung  
Nr. Z-15.1-319**

Seite 7 von 7 | 29. Juni 2020

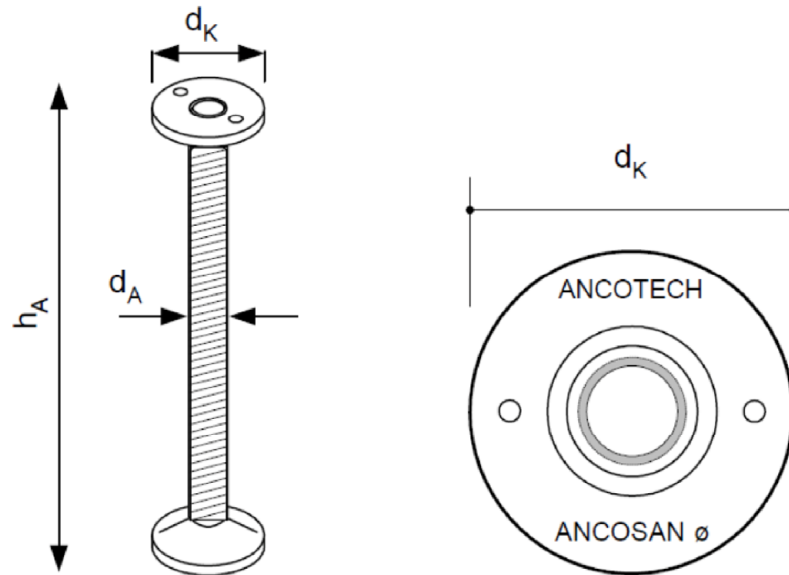
Folgende Normen, Zulassungen und Verweise werden in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung in Bezug genommen:

- DIN EN 1992-1-1:2011-01 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC 2010
- DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- DAfStb – Richtlinie "Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen" Oktober 2001
- DAfStb – Richtlinie "Herstellung und Verwendung von zementgebundenen Vergussbeton und Vergussmörtel" November 2011
- Das Datenblatt ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.
- Der Prüfplan ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.

Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

Beglaubigt

## ancoSAN Doppelkopfanker – Abmessungen und Zugfestigkeit



**Tabelle 1: Doppelkopfanker – Abmessungen und Zugfestigkeit**

Anker-Ø $d_A$ [mm]	Kopf- Ø $d_K$ [mm]	Kopfdicke min. $h_{st}$ [mm]	Ankerquerschnitt $A_s$ [mm <sup>2</sup> ]	Streckgrenze $f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
14	42	8	115	500
16	48	8	157	
20	60	10	245	

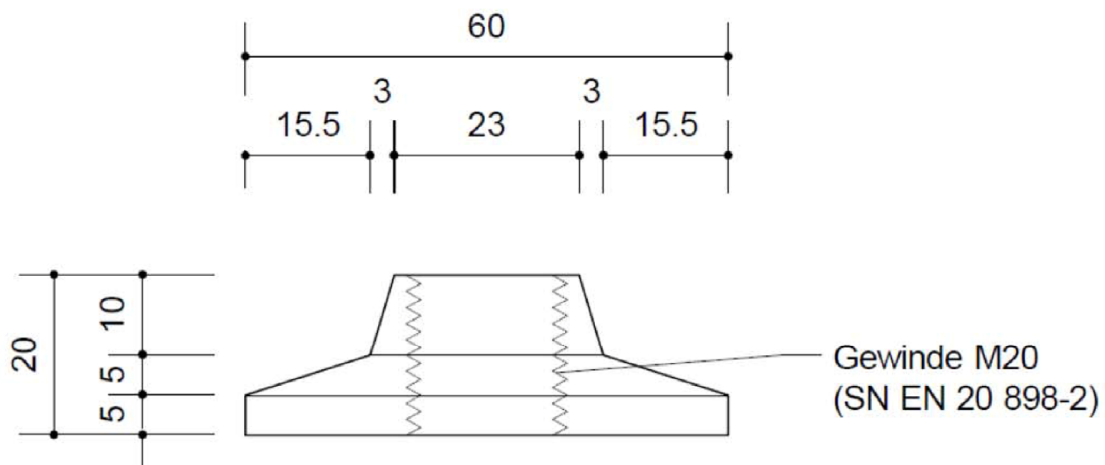
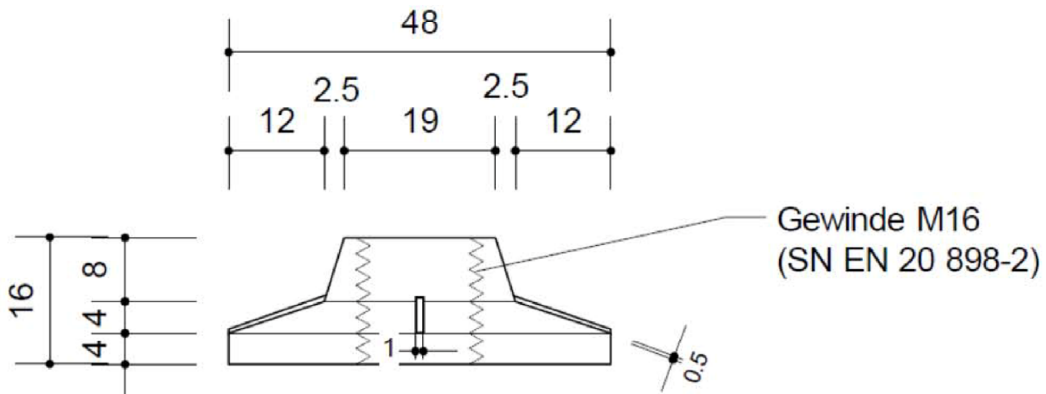
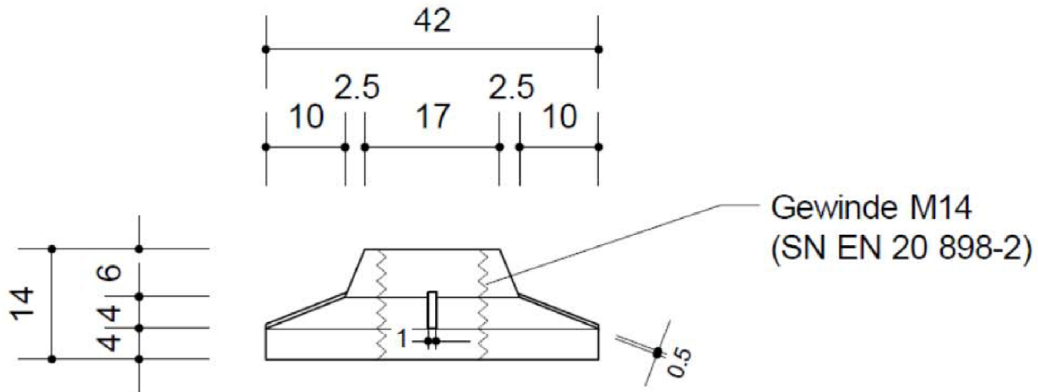
ancoSAN Durchstanzsanierung

Doppelkopfanker - Abmessungen und Zugfestigkeit

Anlage 1



## ancoSAN Ankerköpfe - Abmessungen

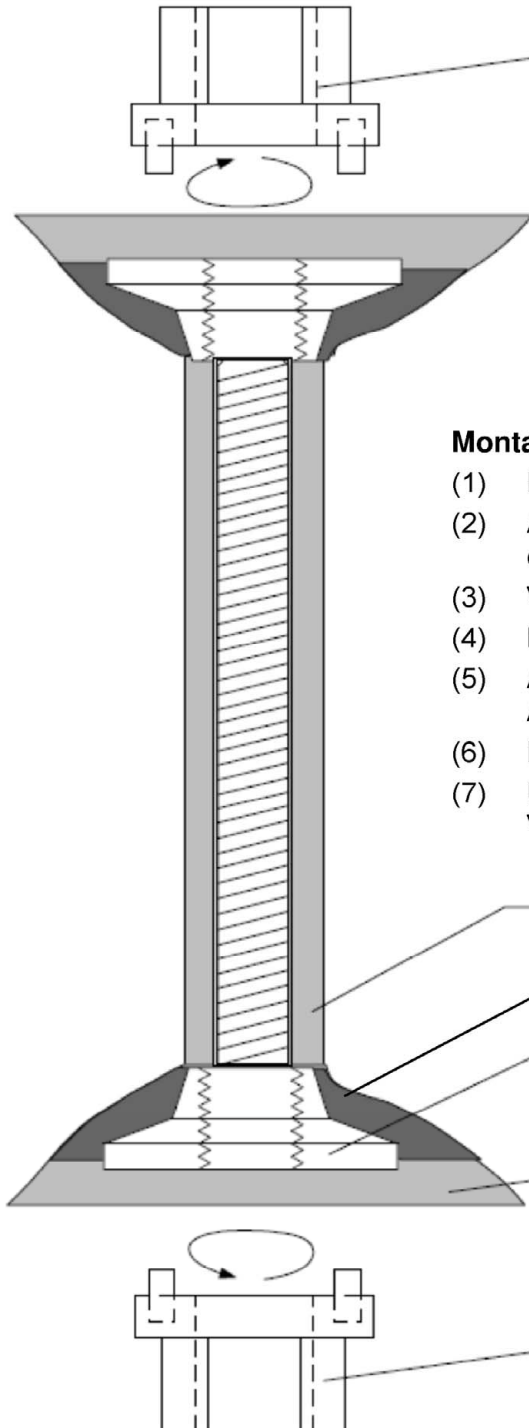


ancoSAN Durchstanzsanierung

Ankerköpfe - Abmessungen

Anlage 2

## ancoSAN Durchstanzsanierung - Montage



Adapter für Drehmomentenschlüssel

**Tabelle 2: Bohrlochdurchmesser und Montage-  
drehmoment  $M_{as,min}$**

ancoSAN [mm]	Bohrloch Ø [mm]	$M_{as,min}$ [Nm]
14	20	45
16	22	52
20	26	82

### Montageschritte:

- (1) Herstellung des Bohrloches
- (2) Ausbruchkegel des Bohrloches muss Anlage 4 entsprechen
- (3) Vergusskanal mit Länge  $\geq 35$  mm erstellen
- (4) Mörtelbett auf gereinigtem Ausbruchkegel aufbringen
- (5) Ankerstange einführen und Ankerköpfe fixieren, dabei Ankerköpfe leicht in Mörtelbett drücken
- (6) Nach 24h mit Drehmoment nach Tabelle 2 vorspannen
- (7) Unmittelbar nach dem Vorspannen Bohrloch mit Vergussmörtel vergießen

Vergussmörtel nach Anlage 4 als Korrosionsschutz

Mörtelbett aus Instandsetzungsmörtel nach Anlage 4

Ankerkopf im Mörtelbett

Instandsetzungsmörtel nach Anlage 4 als Korrosionsschutz

Adapter für Drehmomentenschlüssel

ancoSAN Durchstanzsanierung

Montage

Anlage 3

### Vorgaben für das Mörtelbett des Ankers:

Mörtel nach DAfStb Instandsetzungs-Richtlinie (RL SIB) der Beanspruchbarkeitsklasse M3 mit folgenden Eigenschaften:

RL SIB, Teil 2, Tab. 4.6. Zeile	Art der Prüfung	Anforderung
17	Druckfestigkeit nach Lagerung B	$\beta_{D,1} \geq 18 \text{ N/mm}^2$
		$\beta_{D,7} \geq 40 \text{ N/mm}^2$
		$\beta_{D,28} \geq 50 \text{ N/mm}^2$
19	Schwinden	$\epsilon_s \leq 0,9 \text{ ‰}$
24	E-Modul	$E \geq 20.000 \text{ N/mm}^2$

### Vorgaben für den Mörtelverguss des Bohrloches:

Vergussmörtel nach der DAfStb-Richtlinie "Vergussbeton/Vergussmörtel" mit folgenden Eigenschaften:

Eigenschaft	Anforderung
Fließmaßklasse	f3
Schwindklasse	SKVM I
Frühfestigkeitsklasse	A
Druckfestigkeitsklasse	C60/75

### Vorgaben für Durchmesser und Tiefe des Ausbruchkegels:

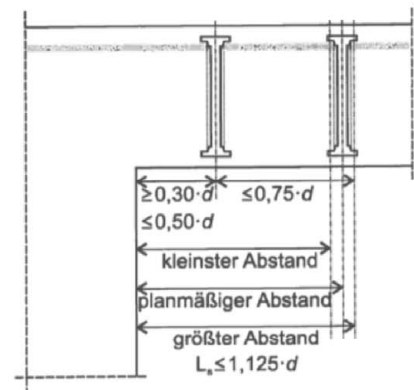
- Zwischen Bruchfläche und Ankerkopf muss ein Mörtelbett von 5-20mm angebracht werden
- der Ausbruchkegel muss mindestens so groß sein, dass der Ankerkopf einschließlich Mörtelbett ohne Überstand innerhalb der Deckenplatte liegt
- der Ausbruchkegel darf gerade so tief sein, dass nach der Montage der Ankerkopf ohne Überstand innerhalb der Deckenplatte liegt
- Benachbarte Ausbruchkegel dürfen sich nicht berühren

### Vorgaben für Einbautoleranzen der Anker:

d = 14mm - zulässige horizontale Toleranz =  $\pm 20\text{mm}$   
d = 16mm - zulässige horizontale Toleranz =  $\pm 25\text{mm}$   
d = 20mm - zulässige horizontale Toleranz =  $\pm 30\text{mm}$

Toleranzen bei der Planung der Ankeranordnung beachten!

Die Grenzmaße für die radialen Ankerabstände sind inklusive der Einbautoleranzen einzuhalten!



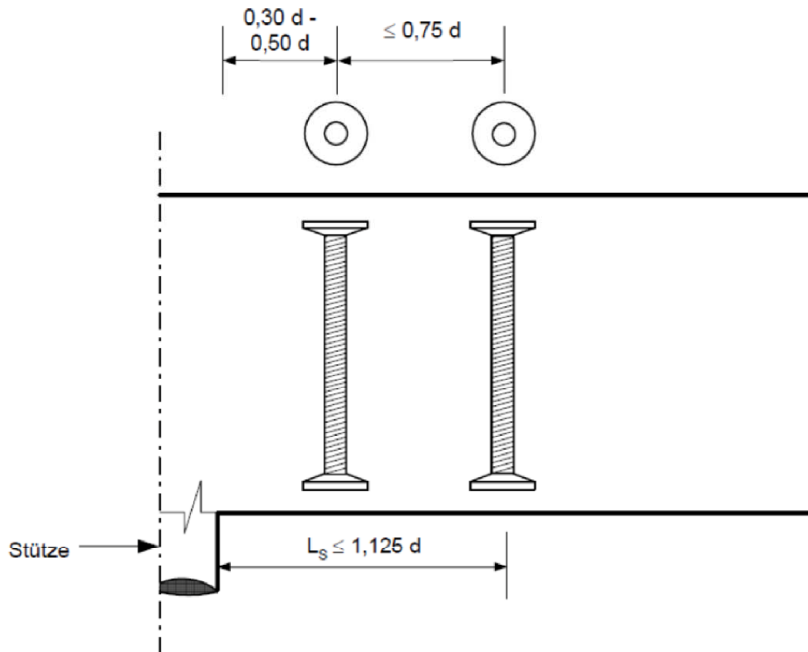
ancoSAN Durchstanzsanierung

Montage

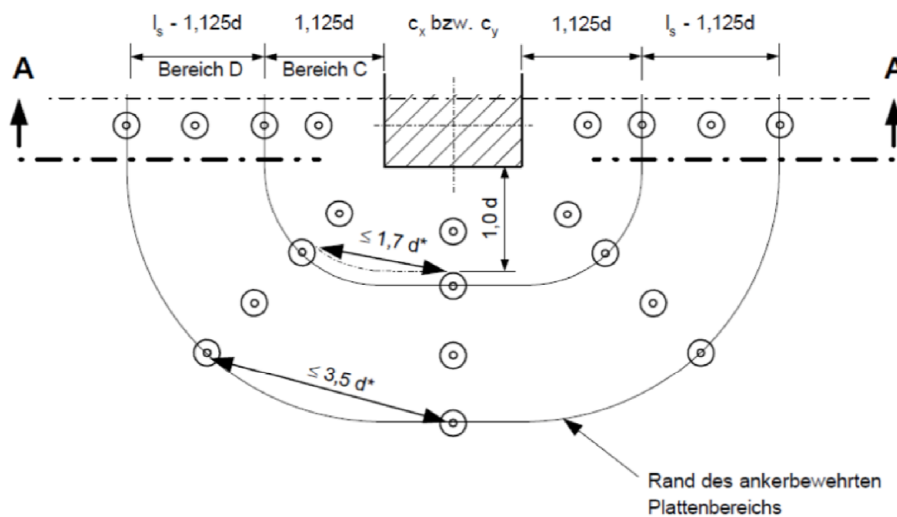
Anlage 4

## Anordnungsregeln für die Durchstanzbewehrung

### Ankerabstände



### Anordnung



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-15.1-319

ancoSAN Durchstanzsanierung

Anordnungsregeln

Anlage 5

### Anordnungsregeln für die Durchstanzbewehrung (Fortsetzung)

Der dem Rand der Lasteinleitungsfläche am nächsten liegende Anker muss zu dieser einen Abstand von  $0,35 d$  bis  $0,5 d$  aufweisen, der zweite Anker muss innerhalb eines Abstandes von  $1,125 d$  von der Stützenoberfläche oder Lasteinleitungsfläche angeordnet werden. Der Bereich bis  $1,125 d$  von der Stützenoberfläche wird als Bereich C bezeichnet. In jeder von der Stütze ausgehenden Ankerreihe sind im Bereich C mindestens zwei Anker anzuordnen.

Innerhalb eines Bereichs von  $1,0 d$  von der Stützenoberfläche bzw. Lasteinleitungsfläche aus darf der tangentielle Abstand der Anker das Maß  $1,7 d$  nicht überschreiten. Außerhalb des Bereichs C (Bereich D) beträgt der maximale tangentielle Abstand der Anker  $3,5 d$ . Die Anzahl der Ankerreihen im Bereich D kann im Vergleich zum Bereich C höher ausfallen, um die Anforderung an den genannten Abstand zu erfüllen. In diesem Fall sind die zusätzlichen Ankerreihen gleichmäßig zwischen den vorhandenen Ankerreihen zu verteilen.

In den Bereichen C und D darf der maximale Abstand der Anker in radialer Richtung  $0,75 d$  nicht überschreiten.

Wenn drei oder mehr Anker in einer Reihe im Bereich C erforderlich werden, muss der radiale Abstand im Bereich D entsprechend der folgenden Gleichung reduziert werden:

$$s_{w,D} = \frac{3 \cdot d \cdot m_D}{2 \cdot n_C} \leq 0,75 d$$

$m_D$  Anzahl der Ankerreihen im Bereich D

$n_C$  Anzahl der Anker im Bereich C

Werden Doppelkopfanke in der Nähe von freien Plattenrändern oder Öffnungen eingebaut, so muss eine Querbewehrung zur Aufnahme eventueller Querkzugspannungen vorhanden sein.

ancoSAN Durchstanzsanierung

Anordnungsregeln

Anlage 6

## Ermittlung des Durchstanzwiderstandes

Der Nachweis der Sicherheit gegen Durchstanzen im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist wie folgt zu führen:

Der Durchstanzwiderstand im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist im kritischen Rundschnitt nachzuweisen. Die Platte ist so zu bemessen, dass ein Mindestmoment gemäß den nationalen Bestimmungen aufgenommen werden kann. Außerhalb des Rundschnittes ist der Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit für Biegung und Querkraft entsprechend den nationalen Regelungen zu führen.

Zur Bestimmung des Durchstanzwiderstandes wird ein innerer kritischer Rundschnitt  $u_1$ , im Abstand von  $2,0 d$  ( $d$  = effektive statische Nutzhöhe), und ein äußerer Rundschnitt  $u_{out}$ , im Abstand von  $1,5 d$  von der äußersten Bewehrungsreihe der Durchstanzbewehrung, umlaufend um die Stütze senkrecht zur Plattenebene angenommen. Der kritische Rundschnitt  $u_1$  ist gemäß EN 1992-1-1, 6.4.2 zu bestimmen.

Für Stützen mit einem Umfang  $u_0$  kleiner als  $12 d$  und einem Verhältnis der langen Stützensseite zur kurzen Stützensseite kleiner als  $2,0$ , darf der kritische Rundschnitt wie oben beschrieben bestimmt werden. Werden diese Voraussetzungen nicht eingehalten, muss die Querkraft auf die Stützenecken konzentriert und der kritische Rundschnitt reduziert werden (siehe DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, NCI zu 6.4.1 (2)). Für ungleichmäßig geformte Stützenquerschnitte ist für den Stützenumfang  $u_0$  die kürzeste Länge um den Lasteinleitungsbereich anzunehmen (siehe DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, NCI zu 6.4.2 (1)).

Zuerst ist der Bemessungswert der einwirkenden Querkraft  $v_{Ed}$  entlang des kritischen Rundschnittes  $u_1$  zu berechnen:

$$v_{Ed} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_1 \cdot d} \quad (A1)$$

$v_{Ed}$  einwirkende Querkraft je Flächeneinheit entlang des kritischen Rundschnittes

$\beta$  Koeffizient zur Berücksichtigung der Einflüsse von Lastexzentrizitäten

$V_{Ed}$  Bemessungswert der einwirkenden Querkraft

$u_1$  Umfang des kritischen Rundschnitts im Abstand  $2,0 d$  von der Stützenoberfläche (Lasteinleitungsfläche)

Bei Tragwerken, deren Stabilität gegen seitliches Ausweichen von der Rahmenwirkung zwischen Platte und Stütze unabhängig ist und bei denen sich die Spannweiten der angrenzenden Felder um nicht mehr als 25 % unterscheiden, dürfen Näherungswerte für  $\beta$  verwendet werden:

Innenstütze	$\beta = 1,10$	
Randstütze	$\beta = 1,40$	
Eckstütze	$\beta = 1,50$	(A2)
Wanddecke	$\beta = 1,20$	
Wandende	$\beta = 1,35$	

Alternativ darf der Wert  $\beta$  nach dem genaueren Verfahren gemäß EN 1992-1-1, Gleichung (6.39) berechnet werden. Jedoch ist das Verfahren mit dem reduzierten kritischen Rundschnitt nicht zulässig.

ancoSAN Durchstanzsanierung

Ermittlung des Durchstanzwiderstandes

Anlage 7

### Ermittlung des Durchstanzwiderstandes (Fortsetzung)

Zur Bestimmung des Durchstanzwiderstandes entlang des äußeren Rundschnittes ( $u_{out}$ ) von Rand- und Eckstützen darf ein reduzierter Faktor  $\beta_{red}$  in Verbindung mit Gleichung (A4) verwendet werden:

$$\beta_{red} = \kappa_{\beta} \cdot \beta \geq 1,10 \quad (A5)$$

Randstütze  $\kappa_{\beta} = \frac{1}{1,2 + \beta/20 \cdot l_s/d}$

Eckstütze  $\kappa_{\beta} = \frac{1}{1,2 + 15 \cdot l_s/d}$

Wanddecke  $\kappa_{\beta} = 1,0$

Wandende  $\kappa_{\beta} = 1,0$

$l_s$  Abstand zwischen der Stützenoberfläche und dem äußersten Anker

ancoSAN Durchstanzsanierung

Ermittlung des Durchstanzwiderstandes

Anlage 8

### Ermittlung des Durchstanzwiderstandes (Fortsetzung)

Durchstanzbewehrung in Platten ist erforderlich, wenn die einwirkende Querkraft je Flächeneinheit entlang des kritischen Rundschnittes größer als der Bemessungswert des Durchstanzwiderstandes ohne Querkraftbewehrung gemäß Gleichung (A3) ist:

$$v_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \geq (v_{\min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \quad (A3)$$

$C_{Rd,c}$  empirischer Faktor,  $C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c$

$\gamma_c$  Teilsicherheitsbeiwert für Beton ( $\gamma_c = 1,5$ )

$k$  Faktor zur Berücksichtigung des Maßstabeffekts,  $d$  in [mm]

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0$$

$\rho_l$  gemittelter Bewehrungsgrad in y- und z-Richtung

$$\rho_l = \sqrt{\rho_{lz} \cdot \rho_{ly}} \leq \begin{cases} 2,0 \% \\ 0,5 \cdot f_{cd} / f_{yd} \end{cases}$$

$f_{cd}$  Bemessungswert der Zylinderdruckfestigkeit des Betons

$f_{yd}$  Bemessungswert der Streckgrenze des Bewehrungsstahls

$k_1$  empirischer Faktor, der empfohlene Wert beträgt  $k_1 = 0,1$

$\sigma_{cp}$  Betonnormalspannungen im kritischen Querschnitt (Druck positiv)

$v_{\min}$   $(0,0525 / \gamma_c) \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$  für  $d \leq 600$  mm

$(0,0375 / \gamma_c) \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$  für  $d > 800$  mm, Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden

Bei kleinen Verhältnissen von Stützenumfang zu statischer Nutzhöhe ( $u_0/d$ ) ist der Durchstanzwiderstand zu verringern.

$$u_0/d < 4,0: \quad C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c} \cdot \left( 0,1 \cdot \frac{u_0}{d} + 0,6 \right) \geq \frac{0,15}{\gamma_c}$$

Wenn Durchstanzbewehrung erforderlich ist, muss eine ausreichende Menge an Durchstanzbewehrungselementen in der Platte eingebaut werden. Die Länge des Rundschnittes  $u_{out}$ , an dem keine Durchstanzbewehrung mehr erforderlich ist, ist gemäß der folgenden Gleichung zu bestimmen:

$$u_{out} = \frac{\beta_{red} \cdot V_{Ed}}{v_{Rd,c} \cdot d} \quad (A4)$$

$\beta_{red}$  reduzierter Faktor zur Berücksichtigung der Einflüsse aus Exzentrizitäten entlang des Rundschnittes  $u_{out}$

$v_{Rd,c}$  Bemessungswert des Durchstanzwiderstandes ohne Durchstanzbewehrung gemäß Gleichung (A3) mit  $C_{Rd,c} = 0,15 / \gamma_c$  (für Bauteile ohne rechnerisch erforderliche Querkraftbewehrung)

ancoSAN Durchstanzsanierung

Ermittlung des Durchstanzwiderstandes

Anlage 9



## Bemessung für Durchstanzen in Stahlbetondeckenplatten

Es muss zwischen Bereich C (an die Stütze angrenzend) und Bereich D (außerhalb  $1,125 d$  von der Lasteinleitungsfläche) unterschieden werden. Die Doppelkopfkanker im Bereich C sind gemäß nachfolgender Gleichung zu dimensionieren:

$$\beta \cdot V_{Ed} \leq V_{Rd,sy} = A_{sw,C} \cdot f_{yd} \cdot \frac{1}{\eta} \quad (A6)$$

$f_{yd}$  Bemessungswert der Streckgrenze;  $f_{yd} = f_{yk} / 1,15$  mit  $f_{yk}$  nach Anlage 1

$A_{sw,C}$  Querschnittsfläche der Durchstanzbewehrung im Bereich C;  $A_{sw,C} = n_C \times A_S$

$n_C$  Anzahl der Anker im Bereich C

$A_S$  Ankerquerschnitt nach Anlage 1, Tabelle 1

$\eta$  Faktor zur Berücksichtigung des Einflusses der statischen Nutzhöhe, Zwischenwerte sind zu interpolieren:

1,0 für  $d \leq 200$  mm

1,6 für  $d \geq 800$  mm

Bei Flachdecken mit  $d > 50$  cm und gleichzeitigem Stützendurchmesser von  $c < 50$  cm sind bei  $V_{Ed} > 0,85 V_{Rd,max}$  mindestens drei Anker im Bereich C anzuordnen.

Im Bereich D ist die Dimensionierung der Doppelkopfkanker durch die Anforderungen an die in Anlage 5 und 6 angegebene Anordnung der Anker festgelegt.

Der maximale Durchstanzwiderstand  $v_{Rd,max}$  im kritischen Rundschnitt  $u_1$  ist als ein Vielfaches des Durchstanzwiderstandes der Platte ohne Durchstanzbewehrung  $v_{Rd,c}$  entsprechend Gleichung (A8) festgelegt:

$$v_{Rd,max} = 1,4 \cdot v_{Rd,c} \quad (A7)$$

$v_{Rd,c}$  ist der Bemessungswert des Durchstanzwiderstandes gemäß Gleichung (A3), wobei die relevanten Materialteilsicherheitsbeiwerte berücksichtigt sind.

Positive Auswirkungen von Drucknormalspannungen auf den maximalen Durchstanzwiderstand  $v_{Rd,max}$  der Platte gemäß Gleichung (A7) dürfen nicht berücksichtigt werden. Für den Fall, dass geneigte Spannglieder den Durchstanzwiderstand negativ beeinflussen, muss dieser Effekt mit dem größten Wert dieser negativen Auswirkung bei der Bemessung der Anker berücksichtigt werden. Wenn geneigte Spannglieder den Durchstanzwiderstand erhöhen, muss dieser Effekt im Bereich C und Bereich D wirksam sein.

ancoSAN Durchstanzsanierung

Bemessung der Doppelkopfkanker

Anlage 10