

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

### 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:

28.01.2014

Geschäftszeichen:

I 23-1.21.5-110/13

#### Zulassungsnummer:

**Z-21.5-1877**

#### Geltungsdauer

vom: **28. Januar 2014**

bis: **28. Januar 2019**

#### Antragsteller:

**Pfeifer Seil- und Hebeteknik GmbH & Co. KG**

Dr.-Karl-Lenz-Straße 66  
87700 Memmingen

#### Zulassungsgegenstand:

**PFEIFER-Doppelkopfanker PDK**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst sieben Seiten und zehn Anlagen.  
Der Gegenstand ist erstmals am 21. Januar 2009 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

#### 1.1 Zulassungsgegenstand

Der PFEIFER-Doppelkopfanke PDK (im weiteren Ankerbolzen genannt) besteht aus einem Gewindebolzen in den Nenndurchmessern M16, M20, M24, M30, M36, M42, M48, M56, einer oberen und unteren Ankerplatte, zwei Sechskantmuttern und zwei Scheiben. Auf der Außenseite der unteren Ankerplatte ist eine Pufferscheibe befestigt.

Der Ankerbolzen wird bis zur Oberkante der oberen Ankerplatte einbetoniert.

Eine Druckkraft wird über die obere Ankerplatte, eine Zugkraft über die untere Ankerplatte durch Formschluss übertragen.

Auf der Anlage 1 ist der Ankerbolzen im eingebauten Zustand dargestellt.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Der Ankerbolzen darf für Verankerungen unter statischer oder quasi-statischer Belastung in Normalbeton der Festigkeitsklassen von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 nach DIN EN 206-1:2001-7 verwendet werden, sofern keine Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer an die Gesamtkonstruktion einschließlich der Verankerungen gestellt werden. Die Ankerbolzen dürfen im gerissenen und ungerissenen Beton verankert werden.

Der Ankerbolzen darf zum Anschluss von Stahlbeton-Fertigteilstützen mit dem zugehörigen PFEIFER-Stützenfuß und von Stahl- bzw. Stahlverbundstützen mit Fußplatte verwendet werden.

Zur Sicherung des Korrosionsschutzes der Ankerbolzen beim Anschluss von Stahlbeton-Fertigteilstützen mit den zugehörigen PFEIFER-Stützenfüßen sind die Fugen zwischen dem Betonbauteil und dem Stützenfuß sowie die Aussparungen für die Muttern nachträglich mit einem stützenbündigen Verguss aus Vergussmörtel oder Vergussbeton der Schwindklasse SKVB I gemäß DAfStb-Richtlinie "Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel" vollflächig zu vergießen. Hierbei darf die Betondeckung die in der DIN 1045-1:2008-08 oder DIN EN 1992-1-1:2011-01 mit DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01 angegebenen Mindestwerte nicht unterschreiten.

Der Ankerbolzen darf nur unter den Bedingungen geschlossener Räume, z. B. Wohnungen, Büroräume, Schulen, Krankenhäusern, Verkaufsstätten - mit Ausnahme von Feuchträumen - verwendet werden, wenn keine ausreichende, dauerhafte Betondeckung der Ankerbolzen nach DIN 1045-1:2008-08 oder DIN EN 1992-1-1:2011-01 mit DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01 gewährleistet werden kann.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Die Abmessungen der Ankerbolzen müssen den Werten der Anlage 4, Tabelle 1 entsprechen.

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

## **2.2 Verpackung, Lagerung und Kennzeichnung**

### **2.2.1 Verpackung und Lagerung**

Der Ankerbolzen darf nur als Befestigungseinheit verpackt und geliefert werden.

### **2.2.2 Kennzeichnung**

Verpackung, Beipackzettel oder Lieferschein der Ankerbolzen muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Zusätzlich sind das Werkzeichen, die Zulassungsnummer und die vollständige Bezeichnung der Ankerbolzen anzugeben. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Der Ankerbolzen wird nach dem Typ und dem Gewindedurchmesser des Ankerbolzens bezeichnet, z. B. PDK 16.

Jedem Ankerbolzen ist das Werkzeichen und die Gewindegröße nach Anlage 4 einzuprägen. Die Verankerungstiefe ist durch die Oberkante der oberen Ankerplatte markiert.

## **2.3 Übereinstimmungsnachweis**

### **2.3.1 Allgemeines**

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Ankerbolzens mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung des Ankerbolzens nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, 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.

### **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 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der werkseigenen Produktionskontrolle ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüfplan maßgebend.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrolle und Prüfungen und soweit zutreffend 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 bestehende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

### 2.3.3 Fremdüberwachung

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

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Ankerschienen und Schrauben durchzuführen und es sind Stichproben zu entnehmen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der Fremdüberwachung ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüfplan maßgebend.

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

## 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

### 3.1 Entwurf

#### 3.1.1 Allgemeines

Die Verankerungen sind ingenieurmäßig zu planen. Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen, die die Lage der Verankerungen einschließlich möglicher Maßabweichungen enthält.

#### 3.1.2 Minimale Achs- und Randabstände

Die in Anlage 4, Tabelle 1 angegebenen minimalen Achs- und Randabstände dürfen nicht unterschritten werden.

#### 3.1.3 Minimale Bauteildicke

Die erforderliche Bauteildicke  $h_{\min}$  ergibt sich aus der Einbautiefe  $h_{\text{nom}}$  nach Anlage 4 und der erforderlichen Betondeckung  $c_{\text{nom}}$ .

$$h_{\min} = h_{\text{nom}} + c_{\text{nom}} \quad (3.1)$$

$h_{\text{nom}}$  Einbautiefe nach Anlage 4, Tabelle 1

$c_{\text{nom}}$  erforderliche Betondeckung nach DIN 1045-1:2008-08 oder DIN EN 1992-1-1:2011-01 mit DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01.

### 3.2 Bemessung

#### 3.2.1 Allgemeines

Die Bemessung der Verankerungen erfolgt gemäß DIN SPEC 1021-4:2009-08 "Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton", Teile 1 und 2. Die zugehörigen charakteristischen Werte sind in den Anlagen 5 und 8 angegeben.

Abweichend von DIN SPEC 1021-4-2:2009-08 darf der Ankerbolzen auch durch Druckkräfte beansprucht werden. Hierfür gelten die Nachweise gemäß DIN SPEC 1021-4-2:2009-08 Tabelle 1, Zeilen 1 bis 5 analog. Die Druckkräfte sind als Absolutwert einzusetzen. Die charakteristischen Widerstände gegen Betonausbruch bei Druckbeanspruchung sind mit  $h_{ef,Druck}$ ,  $s_{Cr,N,Druck}$  und  $c_{Cr,N,Druck}$  gemäß Anlage 5, Tabelle 3 zu berechnen. Eine Rückhängebewehrung darf bei Druckbeanspruchung nicht berücksichtigt werden.

Der Nachweis der unmittelbaren örtlichen Krafteinleitung in den Beton ist erbracht.

Die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im Bauteil ist nachzuweisen.

Beanspruchungen, die in der Verankerung oder im angeschlossenen Bauteil aus behinderter Formänderung (z. B. bei Temperaturwechseln) entstehen können, sind zu berücksichtigen.

Ergänzend zur Tabelle 1 der DIN SPEC 1021-4:2009-08, Teil 1, Abschnitt 5.2.3.1 ist die Tabelle 3.1 dieser Zulassung zu verwenden.

Tabelle 3.1 Durchmesser des Durchgangslochs in der Fußplatte

Ankerbolzen PDK... (Gewindegröße)	16	20	24	30	36	42	48	56
Durchmesser $d_f$ des Durchgangslochs [ mm ]	18	22	26	33	39	45	51	59

### 3.2.2 Verschiebungsverhalten

Die Verschiebungen bei Zugbeanspruchungen sind in Anhang 5, Tabelle 4 angegeben.

Die Verschiebungen bei Querbeanspruchungen sind in Anhang 6, Tabelle 6 angegeben.

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

### 4.1 Einbau der Verankerungen

Die Verankerungen sind entsprechend der anzufertigenden Konstruktionszeichnungen einzubauen. Die Konstruktionszeichnungen müssen die genaue Lage und die Ausführungsangaben (Lage, Größe und Längen der Ankerbolzen) der Verankerungen enthalten.

Eine Montageanleitung des Herstellers ist auf den Anlagen 9 und 10 dargestellt.

Die Ankerplatten einschließlich der Pufferscheibe dürfen nicht vom Gewindebolzen gelöst werden.

Die Verankerungen sind so auf der Schalung zu fixieren, dass sie sich beim Verlegen der Bewehrung sowie beim Einbringen und Verdichten des Betons nicht verschieben.

Beim Betonieren ist darauf zu achten, dass unter den Ankerplatten der Ankerbolzen der Beton besonders gut verdichtet wird.

Beim Anschluss von Stahlbeton-Fertigteilstützen mit den zugehörigen PFEIFER-Stützenfüßen sind die Fugen zwischen dem Betonbauteil und dem Stützenfuß sowie die Aussparungen für die Muttern nachträglich mit einem stützenbündigen Verguss aus Vergussmörtel oder Vergussbeton der Schwindklasse SKVB I gemäß DAfStb-Richtlinie "Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel" vollflächig zu vergießen.

Das maximale Installationsmoment  $T_{inst}$  nach Anlage 4, Tabelle 1 darf nicht überschritten werden. Für die Tragfähigkeit des Ankerbolzens ist das Aufbringen eines Installationsmoments nicht erforderlich.

#### 4.2 Kontrolle der Ausführung

Bei dem Einbau der Verankerungen muss der mit der Verankerung von Ankerbolzen betraute Unternehmer oder der von ihm beauftragte Bauleiter oder ein fachkundiger Vertreter des Bauleiters auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten zu sorgen. Insbesondere muss er die Ausführung und Lage der Verankerungen sowie einer eventuellen Rückhängebewehrung kontrollieren.

Die Aufzeichnungen hierüber 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.

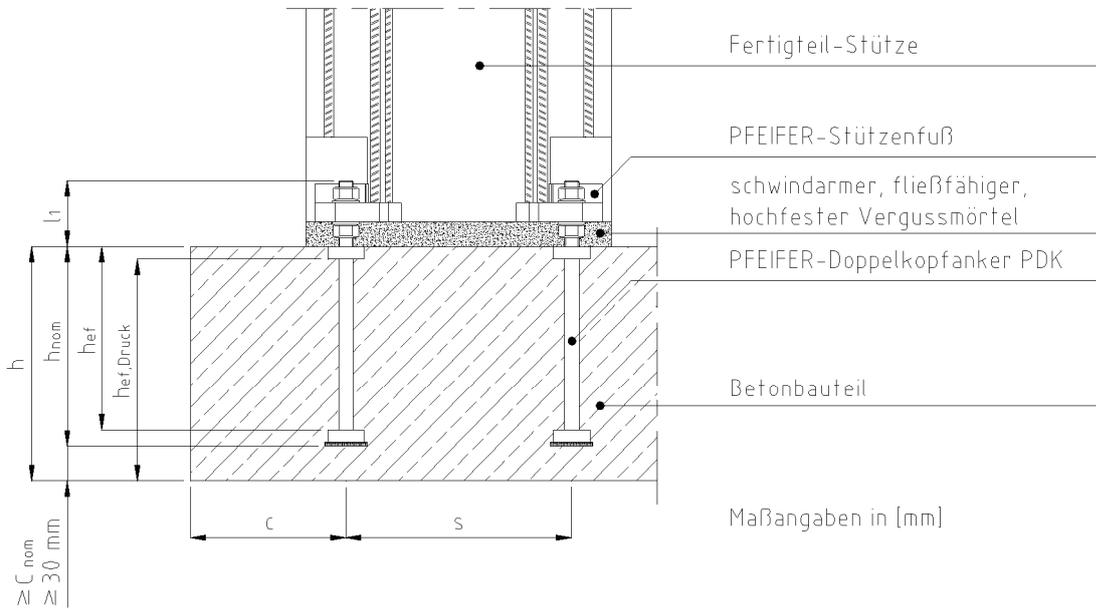
#### 4.3 Montage der Stützenfüße

Die Montage der zugehörigen PFEIFER-Stützenfüße ist entsprechend der Montageanleitung der Firma PFEIFER vorzunehmen. Die Montagefuge zwischen dem Betonbauteil und dem Stützenfuß sowie die Aussparungen für die Muttern sind anschließend mit einem hochfesten schwindarmen Mörtel zu vergießen.

Andreas Kummerow  
Referatsleiter

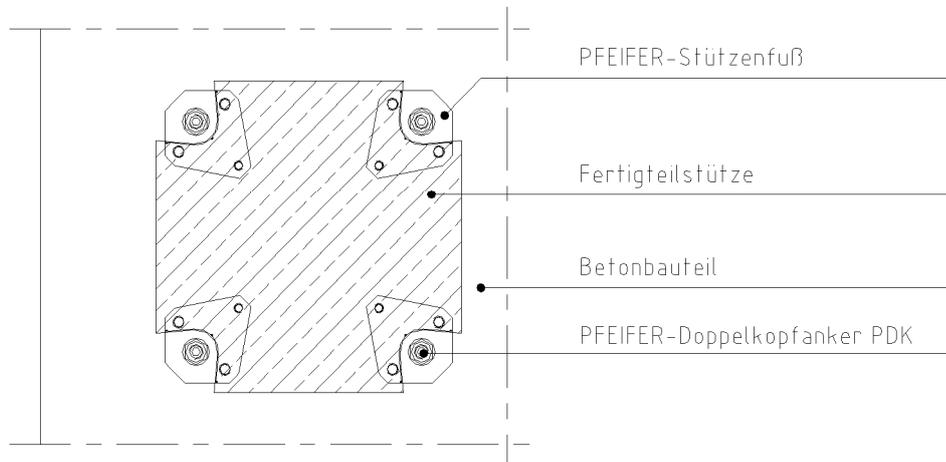
Beglaubigt

**Bild 1: Vertikalschnitt**



Betongüte Ankergrund: C20/25 bis C50/60

**Bild 2: Horizontalschnitt**



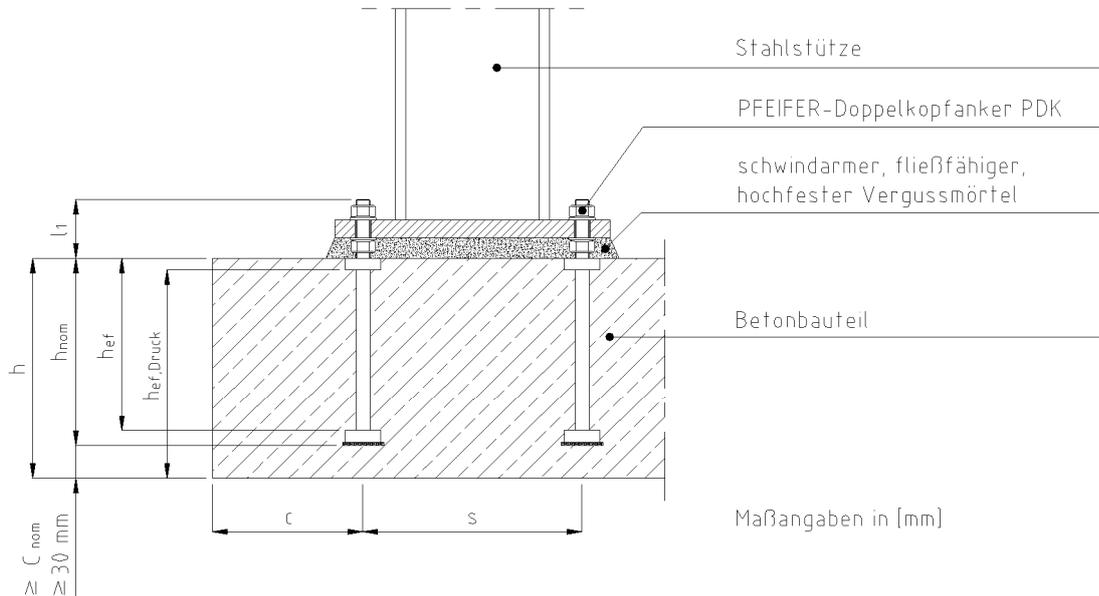
- $h$  = Bauteildicke  $\geq h_{nom} + C_{nom}$  ( $C_{nom}$  = Nennmaß der Betondeckung nach EN 1992-1)
- $h_{ef}$  = effektive Verankerungstiefe
- $h_{ef,Druck}$  = effektive Verankerungstiefe bei Druckbeanspruchung
- $h_{nom}$  = Einbautiefe
- $l_1$  = Überstand des Ankerbolzens ab Oberkante Betonbauteil
- $c$  = Randabstand
- $s$  = Achsabstand

**Doppelkopfanker PDK**

**Anlage 1**

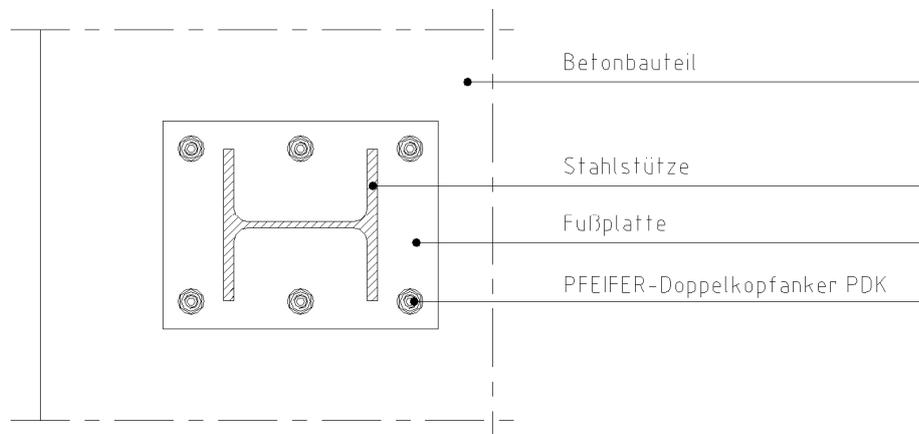
Fertigteilstütze - Einbauzustand

**Bild 3: Vertikalschnitt**



Betongüte Ankergrund: C20/25 bis C50/60

**Bild 4: Horizontalschnitt**



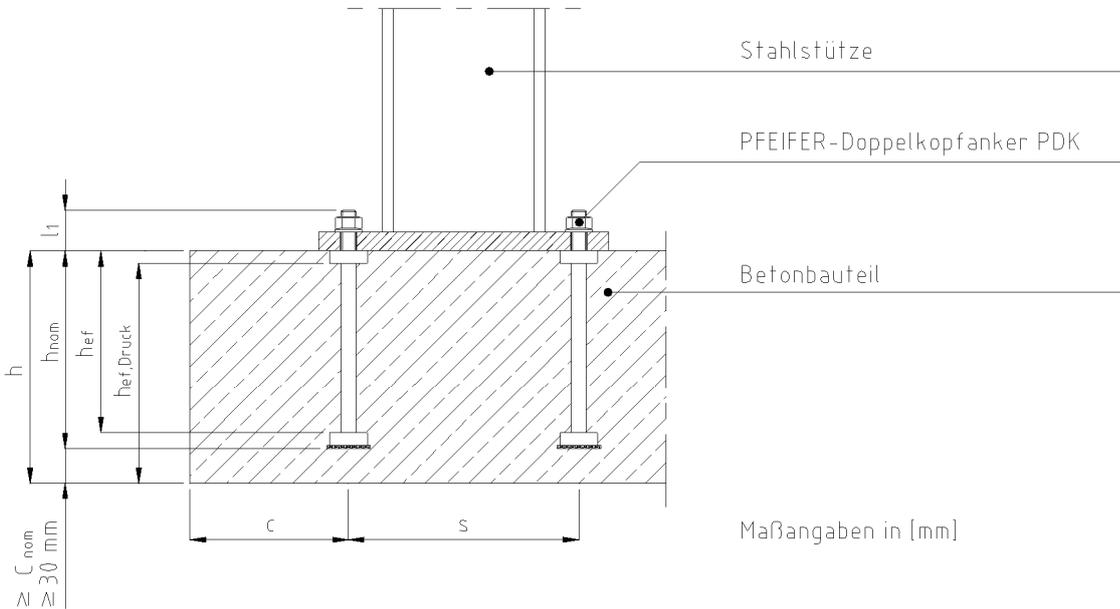
- $h$  = Bauteildicke  $\geq h_{nom} + c_{nom}$  ( $c_{nom}$  = Nennmaß der Betondeckung nach EN 1992-1)
- $h_{ef}$  = effektive Verankerungstiefe
- $h_{ef,Druck}$  = effektive Verankerungstiefe bei Druckbeanspruchung
- $h_{nom}$  = Einbautiefe
- $l_1$  = Überstand des Ankerbolzens ab Oberkante Betonbauteil
- $c$  = Randabstand
- $s$  = Achsabstand

**Doppelkopfanke PDK**

Stahlstütze mit Vergussmörtel - Einbauzustand

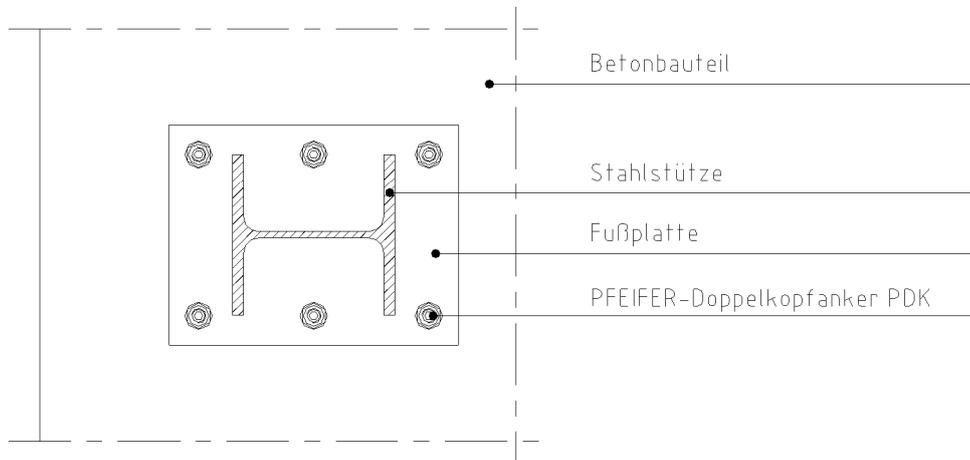
**Anlage 2**

**Bild 5: Vertikalschnitt**



Betongüte Ankergrund: C20/25 bis C50/60

**Bild 6: Horizontalschnitt**

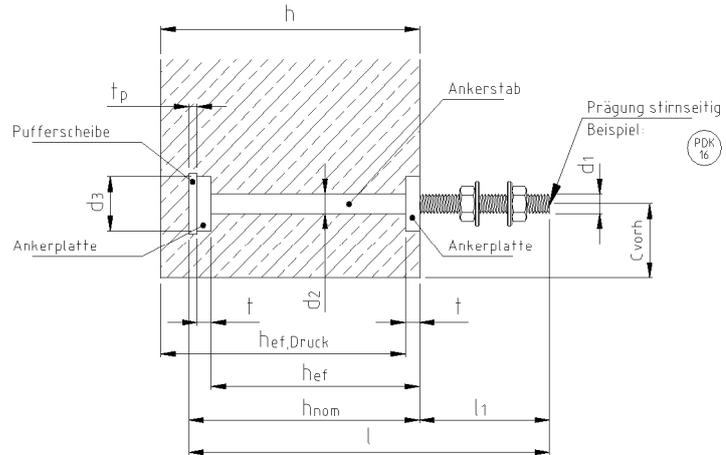


- $h$  = Bauteildicke  $\geq h_{nom} + c_{nom}$  ( $c_{nom}$  = Nennmaß der Betondeckung nach EN 1992-1)
- $h_{ef}$  = effektive Verankerungstiefe
- $h_{ef,Druck}$  = effektive Verankerungstiefe bei Druckbeanspruchung
- $h_{nom}$  = Einbautiefe
- $l_1$  = Überstand des Ankerbolzens ab Oberkante Betonbauteil
- $c$  = Randabstand
- $s$  = Achsabstand

**Doppelkopfanke PDK**

Stahlstütze ohne Vergussmörtel - Einbauzustand

**Anlage 3**



**Bild 7: Variablen**

**Tabelle 1: Ankergrößen, Abmessungen und Montagekennwerte**

			Doppelkopfanke PDK							
			16	20	24	30	36	42	48	56
Gewindedurchmesser	$d_1$	[mm]	16	20	24	30	36	42	48	56
Gewinde Spannungsquerschnitt	$A_{sp}$	[mm <sup>2</sup> ]	157	245	352	561	817	1121	1473	2030
Schaftdurchmesser Ankerstab	$d_{2,max}$	[mm]	16	20	24	30	36	42	48	56
alternativer Schaftdurchmesser	$d_{2,min}$	[mm]	14,6	18,3	22,0	27,6	33,3	39,0	44,6	52,2
Durchmesser Ankerplatte	$d_3$	[mm]	40	50	60	85	100	115	130	150
Dicke Ankerplatte	$t$	[mm]	13	16	20	24	29	34	39	45
Dicke Pufferscheibe	$t_p$	[mm]	5	5	6	6	8	8	10	10
Lasteinleitungsfläche	$A_h$	[mm <sup>2</sup> ]	1056	1649	2375	4968	6836	9001	11464	15208
Gesamtlänge	$l$	[mm]	291	361	433	642	753	884	1015	1215
Einbautiefe	$h_{nom}$	[mm]	182	241	303	492	593	714	825	1005
Gewindeüberstand	$l_1$	[mm]	110	120	130	150	160	170	190	210
Mindestachsabstand	$s_{min}$	[mm]	90	100	110	135	150	165	180	200
Mindestrandabstand	$c_{min}^{1)}$	[mm]	50	55	60	73	80	88	95	105
Installationsdrehmoment	$T_{inst}^{2)} \leq$	[Nm]	100	200	400	800	1200	2000	3000	5000

1) Die dargestellten Werte gelten für  $c_{nom} = 30$  mm. Bei größeren Werten für  $c_{nom}$  ist der Randabstand entsprechend zu erhöhen.

2) Das Installationsdrehmoment  $T_{inst}$  darf nicht überschritten werden. Zur Funktion des Ankers ist kein Drehmoment erforderlich.

**Tabelle 2: Werkstoffe**

Ankerplatten und Ankerstangen	Vergütungsstahl, Festigkeitsklasse $\geq 8.8$
Muttern gemäß DIN EN ISO 4032	Festigkeitsklasse $\geq 8$ gemäß DIN EN ISO 898
Sonder-Unterlegscheiben	DIN EN ISO 7089, Sonder-Unterlegscheiben S355J0 nach DIN EN 10025-2 gemäß Statik zur Verankerung von Stahlbeton-Fertigteilstützen
Pufferscheibe	PE-Schaumstoff

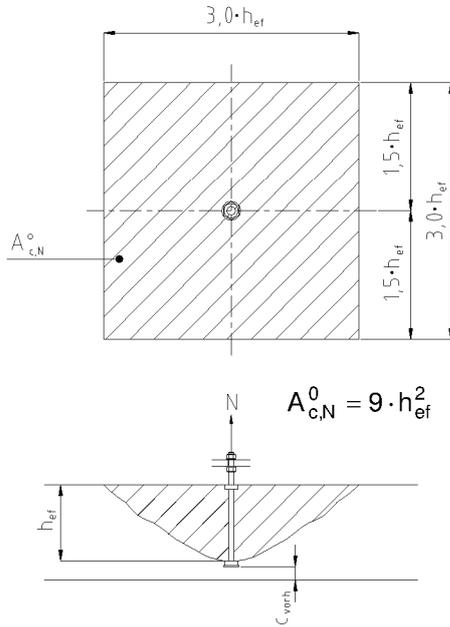
**Doppelkopfanke PDK**

**Anlage 4**

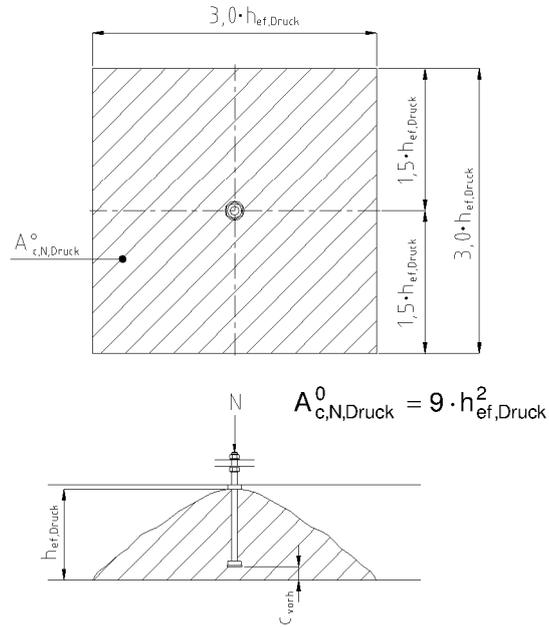
Ankergrößen, Abmessungen und Montagekennwerte

<b>Tabelle 3: Charakteristische Widerstände der Tragfähigkeit eines Ankerbolzens bei Zug- und Druckbeanspruchung</b>											
				<b>Doppelkopfanker PDK</b>							
				<b>16</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>36</b>	<b>42</b>	<b>48</b>	<b>56</b>
<b>Stahlversagen</b>											
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]		125	196	282	449	653	897	1179	1624
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]		1,5							
<b>Herausziehen</b>											
Charakteristischer Widerstand im gerissenen Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]		158	247	356	745	1025	1350	1720	2281
Erhöhungsfaktoren $\psi_c$ zur Berücksichtigung höherer Betongüten <sup>(1)</sup>	C25/30	[-]		1,20							
	C30/37	[-]		1,48							
	C35/45	[-]		1,80							
	C40/50	[-]		2,00							
	C45/55	[-]		2,20							
	C50/60	[-]		2,40							
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp}$	[-]		1,50							
<b>Kegelförmiger Betonausbruch</b>											
Zug	Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	163	220	277	462	556	672	776	950
	Charakt. Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	3,0 · $h_{ef}$							
	Charakt. Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 · $h_{ef}$							
Druck	Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,Druck}$	[mm]	= $h - t$ (siehe Anlage 4, Bild 7)							
	Charakt. Achsabstand	$s_{cr,N,Druck}$	[mm]	3,0 · $h_{ef,Druck}$							
	Charakt. Randabstand	$c_{cr,N,Druck}$	[mm]	1,5 · $h_{ef,Druck}$							
	Faktor für gerissene Beton	$k_{cr}$	[-]	8,5							
	Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr}$	[-]	11,9							
	Teilsicherheitbeiwert	$\gamma_{Mc}$	[-]	1,50							
<b>Tabelle 4: Verschiebungen</b>											
				<b>Doppelkopfanker PDK</b>							
				<b>16</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>36</b>	<b>42</b>	<b>48</b>	<b>56</b>
<b>Verschiebungen unter Zug- und Druckbeanspruchung</b>											
Zuglast (Gebauchslast)	N	[kN]		60	93	134	214	311	427	561	773
Zugehörige Verschiebung unter <b>Kurzzeitbeanspruchung</b>	$\delta_{N0}$	[mm]		0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,5
Zugehörige Verschiebung unter <b>Langzeitbeanspruchung</b>	$\delta_{N\infty}$	[mm]		1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0
<b>Doppelkopfanker PDK</b>							<b>Anlage 5</b>				
Charakteristische Widerstände und Verschiebungen bei Zug- und Druckbeanspruchung											

**Ausbruchkegel bei Zugbeanspruchung**

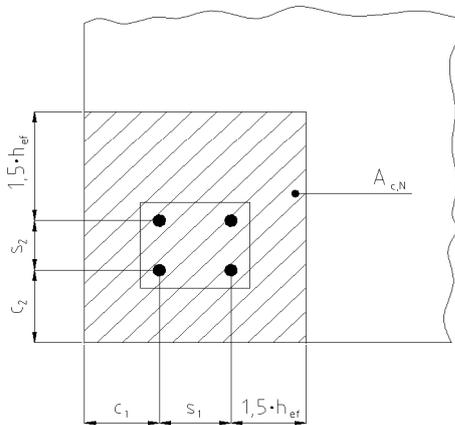


**Ausbruchkegel bei Druckbeanspruchung**



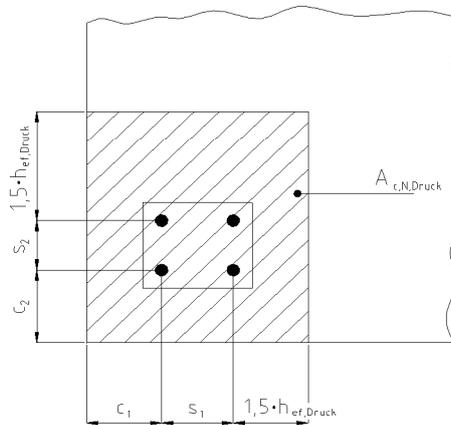
**Bild 8: Idealierte Betonausbruchkörper und Flächen  $A_{c,N}^0$  bzw.  $A_{c,N,Druck}^0$  der Betonausbruchkörper bei Doppelkopfkern**

**Ausbruchkegel bei Zugbeanspruchung**



$A_{c,N} = (c_1 + s_1 + 1,5 \cdot h_{ef}) \cdot (c_2 + s_2 + 1,5 \cdot h_{ef})$   
 wenn:  $c_1 \leq c_{cr,N}$   
 $s_1 \leq s_{cr,N}$

**Ausbruchkegel bei Druckbeanspruchung**



$A_{c,N,Druck} = (c_1 + s_1 + 1,5 \cdot h_{ef,Druck}) \cdot (c_2 + s_2 + 1,5 \cdot h_{ef,Druck})$   
 wenn:  $c_1 \leq c_{cr,N,Druck}$   
 $s_1 \leq s_{cr,N,Druck}$

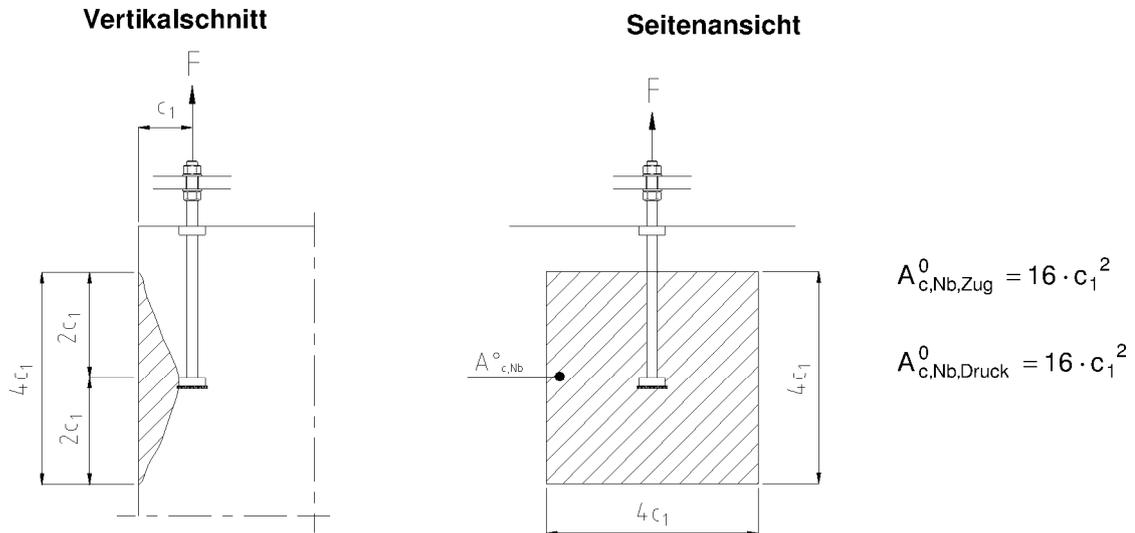
**Bild 9: Beispiele für die vorhandenen Flächen  $A_{c,N}$  bzw.  $A_{c,N,Druck}$  der idealisierten Betonausbruchkörper einer Ankergruppe mit vier Ankerbolzen in der Bauteillecke**

**Doppelkopfkanker PDK**

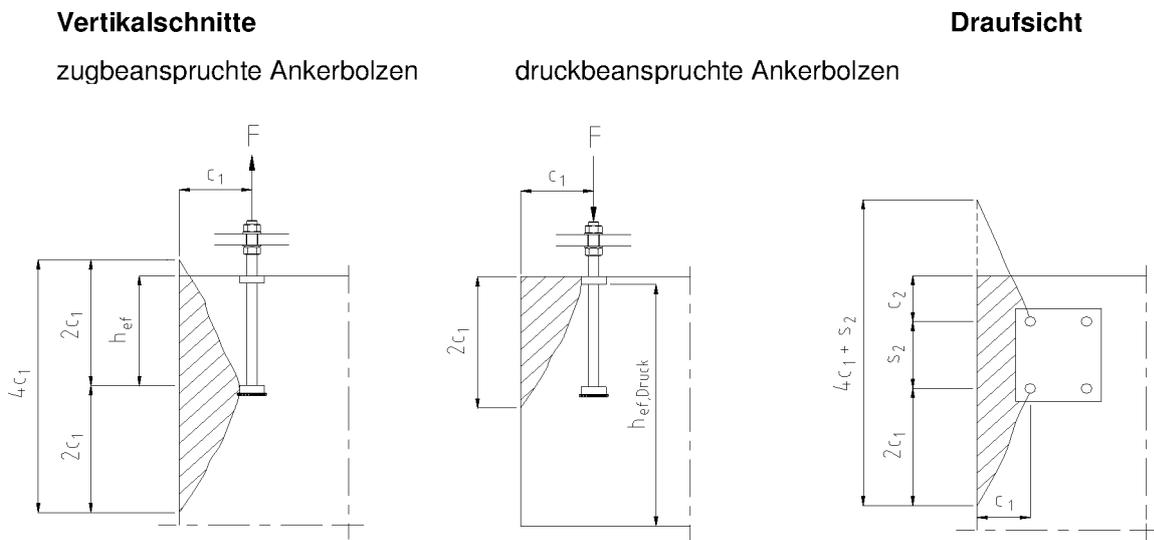
Charakteristischer Widerstand bei Betonausbruch

**Anlage 6**

**Bild 10: Idealisierter Betonausbruch**



**Bild 11: Beispiel für lokalen Betonausbruch am Bauteilrand**



$$A_{c,Nb,Zug} = (2 \cdot c_1 + h_{ef}) \cdot (2 \cdot c_1 + s_2 + c_2)$$

$$A_{c,Nb,Druck} = 2 \cdot c_1 \cdot (2 \cdot c_1 + s_2 + c_2)$$

Bei der Bemessung von auf Druck beanspruchten Ankerbolzen ist zu beachten, dass die Lasteinleitungsfläche bündig mit der Betonoberfläche ist. Die tatsächliche Versagensfläche an der Bauteiloberfläche  $A_{c,Nb}$  beginnt daher von der Betonoberkante und kann maximal die Größe  $A_{c,Nb} = 4 \cdot c_1 \cdot 2 \cdot c_1$  (Einzelanker) bzw.  $A_{c,Nb} = (4 \cdot c_1 + s_2) \cdot 2 \cdot c_1$  (2 Anker nebeneinander) erreichen.

**Doppelkopfanker PDK**

Charakteristischer Widerstand bei lokalem Betonausbruch  
 (Blowout)

**Anlage 7**

**Tabelle 5: Charakteristische Widerstände der Tragfähigkeit eines Ankerbolzens bei Querlast ohne und mit Hebelarm**

			Doppelkopfanker PDK							
			16	20	24	30	36	42	48	56
<b>Stahlversagen</b>										
Charakteristischer Widerstand bei Querlast ohne Hebelarm	$V_{Rk,s}$	[kN]	62	97	141	224	326	448	589	812
Charakteristischer Widerstand bei Querlast mit Hebelarm	$M_{Rk,s}$	[Nm]	266	519	896	1797	3161	5082	7656	12385
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25							
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>										
Faktor nach CEN/TS 1992-4-2, Abschnitt 6.3.4 für Anwendungen ohne Zusatzbewehrung	$k_3$ <sup>1)</sup>	[-]	2,0							
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mcp}$	[-]	1,50							
<b>Betonkantenbruch</b>										
Wirksame Ankerbolzenlänge	$l_f$	[mm]	$h_{ef} \leq 8 \cdot d_2$							
Wirksamer Aussendurchmesser	$d_{nom}$	[mm]	$d_2$							
Teilsicherheitbeiwert	$\gamma_{Mc}$	[-]	1,50							

<sup>1)</sup> Bei Anwendungen mit Zusatzbewehrung ist der Faktor  $k_3$  mit 0,75 u multiplizieren.

**Tabelle 6: Verschiebungen**

			Doppelkopfanker PDK							
			16	20	24	30	36	42	48	56
<b>Verschiebungen unter Querbeanspruchungen</b>										
Querlast (Gebauhslast)	$V$	[kN]	36	56	81	128	187	256	337	464
Zugehörige Verschiebung unter Kurzzeitbeanspruchung	$\delta_{N0}$	[mm]	2,1	2,7	3,2	4,1	4,9	5,8	6,7	7,9
Zugehörige Verschiebung unter Langzeitbeanspruchung	$\delta_{N\infty}$	[mm]	2,7	3,5	4,2	5,3	6,4	7,5	8,7	10,3

**Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung**

Gemäß CEN/TS 1992-4-2, Abschnitt 6.4 ist bei kombinierter Zug- und Querbeanspruchung der Faktor  $k_7 = 2/3$  zu verwenden.

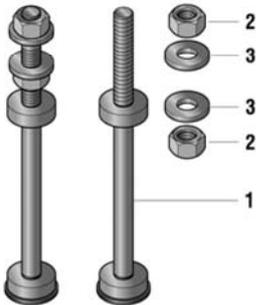
**Doppelkopfanker PDK**

Charakteristische Widerstände und Verschiebungen bei Querbeanspruchung, Kombinierte Beanspruchung

**Anlage 8**

## Montageanleitung – Teil 1

### 1. Vollständigkeit kontrollieren



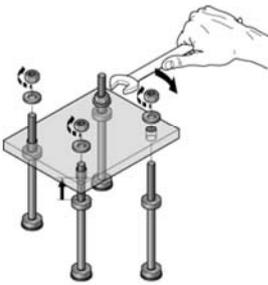
1. Ankerstange mit oberer und unterer Ankerplatte.  
Pufferscheibe aufgeklebt auf Unterseite der unteren Ankerplatte.

2. Zwei Sechskantmuttern

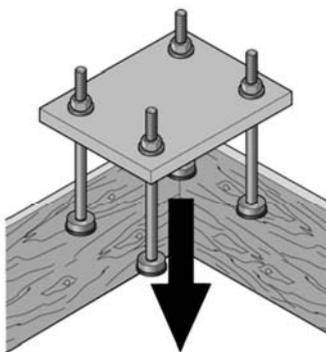
3. Zwei Sonder-Unterlegscheiben

Einzelteile der Ankerbolzen dürfen nicht ausgetauscht werden !

### 2. Ankerbolzen an Schablone befestigen



### 3. Schablone mit Ankerbolzen zwischen Bewehrung positionieren



Obere Ankerplatte flächenbündig mit der Oberfläche des Betons ausrichten.

Schablone z.B. mit Kanthölzern an Schalung befestigen.

Längere Anker mit Draht an Bewehrung sichern.

An Ankerbolzen dürfen keine Schweißverbindungen hergestellt werden.

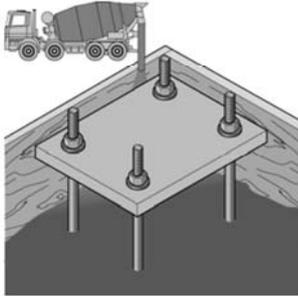
**Doppelkopfanke PDK**

Montageanleitung - Teil 1

**Anlage 9**

## Montageanleitung – Teil 2

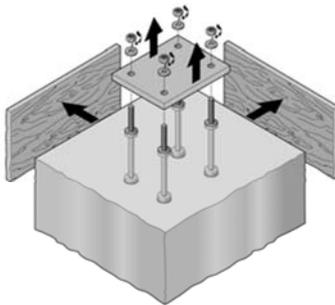
### 4. Betonieren



Sorgsam verdichten, ohne signifikante Hohlräume unter den Ankerplatten. Einbauteile nicht gewaltsam verschieben oder beschädigen.

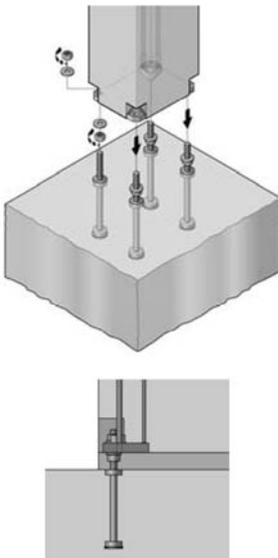
Verschmutzte Gewindeteile zügig reinigen !

### 5. Ausschalen



Herausstehende Bolzen vor Verformung bzw. Beschädigung schützen.

### 6. Anbauteil montieren



Vollständige Aushärtung des Betons abwarten.

Maximales Installationsdrehmoment einhalten (Anlage 4, Tabelle 1).

Zusätzlich Montagehinweise des jeweiligen Anbauteils beachten.

#### Befestigung von Betonfertigteilstützen:

Stützenfüße und Fuge zwischen Fertigteile und Betonbauteil mit einem stützenbündigen Verguss aus Vergussmörtel oder Vergussbeton der Schwindklasse SKVB I gemäß DASTb-Richtlinie „Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel“ vollflächig vergießen.

**Doppelkopfanker PDK**

Montageanleitung - Teil 2

**Anlage 10**