

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:

27.10.2014

Geschäftszeichen:

I 25-1.21.6-82/14

Zulassungsnummer:

Z-21.6-1859

Geltungsdauer

vom: **1. November 2014**

bis: **1. November 2019**

Antragsteller:

Doka GmbH

Josef Umdasch Platz 1
3300 AMSTETTEN
ÖSTERREICH

Zulassungsgegenstand:

DOKA Bundaufhängekonus 15,0 zur Verankerung von Konsolgerüsten

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst acht Seiten und drei Anlagen.
Der Gegenstand ist erstmals am 5. Oktober 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 DOKA Bundaufhängekonus 15,0 zur Verankerung von Konsolgerüsten - nachfolgend "Gerüstverankerung" genannt - besteht aus einem zylindrischen Drehteil aus galvanisch verzinktem Stahl, an dem an einem Ende eine Scheibe als Tiefenanschlag (Bund) und ein Ring als Lastaufnahmepunkt (Aufhänger) für das Einhängen von Konsolgerüsten) abgedreht sind.

Durch den Konus verläuft vom "freien" Ende Richtung Bund (Tiefenanschlag) ein Grob-Innengewinde (DW-Gewinde).

Der DOKA Bundaufhängekonus 15,0 kann nur mit dem allgemein bauaufsichtlich zugelassenen DOKA Dübelanker B15 und mit einem allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Ankerstabstahl verwendet werden. Nach dem Setzen des DOKA Dübelankers B15 (planmäßig nur Aufnahme von Zugkräften) wird der DOKA Bundaufhängekonus 15,0 auf den Ankerstabstahl aufgeschraubt und dient der Aufnahme von Querlasten aus dem Konsolgerüst.

In der Anlage 1 ist der Bundaufhängekonus im eingebauten Zustand dargestellt.

1.2 **Anwendungsbereich**

Die Gerüstverankerung darf nur mit DOKA Konsolen bzw. DOKA Konsolgerüsten unter statischer und quasi-statischer Belastung verwendet werden.

Ein Konsolgerüst (bestehend aus mindestens zwei Konsolen und mindestens einer Konsolbelagfläche) wird an zwei Befestigungsstellen eingehängt. Eine Befestigungsstelle besteht in der Regel aus einer Gerüstverankerung.

Die zu verankernden DOKA Konsolen bzw. DOKA Konsolgerüste, der DOKA Dübelanker B15 und der Ankerstabstahl sind nicht Bestandteil dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

Die Gerüstverankerung darf in Stahlbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 nach DIN EN 206-1:2001-07 "Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität" verwendet werden. Die Betonfestigkeitsklasse darf auch mindestens B 25 nach DIN 1045:1988-07 "Beton und Stahlbeton, Bemessung und Ausführung" betragen.

Der Beton soll zum Zeitpunkt der Belastung mindestens die Festigkeit eines Betons mit der Festigkeitsklasse C20/25 bzw. B 25 aufweisen.

Die Gerüstverankerung darf im gerissenen und ungerissenen Beton verwendet werden.

2 **Bestimmungen für das Bauprodukt**

2.1 **Eigenschaften und Zusammensetzung**

Die Gerüstverankerung muss den Zeichnungen und Angaben der Anlagen 1 und 2 entsprechen.

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

Der DOKA Dübelanker B15 und der Ankerstabstahl müssen den in Anlage 2, Tabelle 1 angegebenen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen entsprechen.

2.2 Verpackung, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Verpackung und Lagerung

Die Gerüstverankerung darf nur als Befestigungseinheit (DOKA Bundaufhängekonus 15,0, DOKA Dübelanker B15 und Ankerstabstahl) verwendet werden.

2.2.2 Kennzeichnung

Verpackung, Beipackzettel oder Lieferschein der Gerüstverankerung müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Zusätzlich ist das Werkzeichen, die Zulassungsnummer und die vollständige Bezeichnung der Gerüstverankerung anzugeben.

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

Die Gerüstverankerung wird entsprechend dem Typ und dem Grobgewinde (DW-Gewinde) des Konus bezeichnet: DOKA Bundaufhängekonus 15,0.

Der Bundaufhängekonus ist gemäß Anlage 1 zu kennzeichnen.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Gerüstverankerung mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer Erstprüfung durch den Hersteller und einer werkseigenen Produktionskontrolle erfolgen. Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte bzw. auf der Verpackung, auf dem Beipackzettel oder auf dem Lieferschein mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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.

Die werkseigene Produktionskontrolle ist nach den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Prüfplänen durchzuführen.

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. 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.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Entwurf

Die Gerüstverankerung ist ingenieurmäßig zu planen. Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen.

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Die Gerüstverankerung ist ingenieurmäßig nach dem nachfolgend beschriebenen Verfahren mit Teilsicherheitsbeiwerten zu bemessen.

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

Die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im Bauteil ist in jedem Einzelfall nachzuweisen.

3.2.2 Erforderliche Nachweise

Für alle möglichen Lastkombinationen ist nachzuweisen, dass der Bemessungswert der Beanspruchungen E_d den Bemessungswert der Beanspruchbarkeit R_d nicht überschreitet.

$$E_d \leq R_d \quad (3.1)$$

E_d = Bemessungswert der Beanspruchungen (Einwirkungen)

R_d = Bemessungswert der Beanspruchbarkeit (Widerstand)

$$E_d = \gamma_F \cdot E_k \quad (3.2)$$

E_k = charakteristischer Wert der einwirkenden Kraft

γ_F = Teilsicherheitsbeiwert der Einwirkungen

Der Bemessungswert des Widerstandes für den Nachweis der Tragfähigkeit ergibt sich aus der charakteristischen Tragfähigkeit der Gerüstverankerung zu:

$$R_d = R_k / \gamma_M \quad (3.3)$$

R_k = charakteristischer Wert des Widerstandes (Tragfähigkeit) (z. B. N_{Rk} oder V_{Rk})
Dieser Wert ist für die einzelnen Versagenskriterien in Anlage 3, Tabelle 3 angegeben.

Für die Versagenskriterien Betonkantenbruch, Betonversagen vor dem Konus und Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite gelten die Werte für gerissenen Beton.

γ_M = Teilsicherheitsbeiwert für den Materialwiderstand, der in der Anlage 3 angegeben ist.

Die erforderlichen Nachweise für die Gerüstverankerung beim Nachweis der Tragfähigkeit bei Zug- bzw. Querbeanspruchung sind in den nachfolgenden Tabellen 3.1 und 3.2 zusammengestellt.

Tabelle 3.1: Erforderliche Nachweise bei Zugbeanspruchung

Versagenskriterium	Nachweis	N_{Rk} und γ_M siehe
Betonausbruch	$N_{Ed} \leq N_{Rk,c} / \gamma_{Mc}$	gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-21.6-1850
Stahlversagen Ankerstabstahl	$N_{Ed} \leq N_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$	gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-12.5-96 und DIN 1045-1:2008-08 bzw. DIN EN 1992-1-1:2011-01

Tabelle 3.2: Erforderliche Nachweise bei Querbeanspruchung

Versagenskriterium	Nachweis	V_{Rk} und γ_M siehe
Stahlversagen Konus	$V_{Ed} \leq V_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$	Anlage 3 Tabelle 3
Betonkantenbruch	$V_{Ed} \leq V_{Rk,ce} / \gamma_{Mc}$	
Betonversagen vor dem Konus	$V_{Ed} \leq V_{Rk,cc} / \gamma_{Mc}$	
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	$V_{Ed} \leq V_{Rk,cp} / \gamma_{Mc}$	

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

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} \leq 1,2 \quad (3.4)$$

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

Folgende Interaktionsbedingung:

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} \right)^\alpha + \left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} \right)^\alpha \leq 1,0 \quad (3.5)$$

gilt mit $\alpha = 2,0$ wenn für N_{Rd} und V_{Rd} Stahlversagen maßgebend wird.

Für die Verhältniswerte N_{Ed} / N_{Rd} und V_{Ed} / V_{Rd} ist jeweils der größte Wert aus den einzelnen Versagenskriterien einzusetzen.

3.2.3 Berücksichtigung der exzentrischen Lasteinleitung

Exzentrizitäten mit denen die äußeren Einwirkungen aus den Konsolgerüsten in die Gerüstverankerung eingeleitet werden, verursachen zusätzliche innere Kräfte, die in der Nachweisführung gemäß Abschnitt 3.2.2 vom Planer berücksichtigt werden müssen.

3.2.4 Biegebeanspruchung

Ein Biegenachweis für den Konus ist nicht erforderlich.

3.2.5 Montagekennwerte, Dübelabstände und Bauteilabmessungen

Die Montagekennwerte und die erforderlichen Achs- und Randabstände sowie die Mindestbauteildicken sind in Anlage 2, Tabelle 2 bzw. Anlage 3, Tabelle 3 angegeben. Hinsichtlich der Definition der Maße siehe Anlagen 1 und 2.

Bei Schrägzugbeanspruchung ist jeweils der größere Wert der Mindestabstände für Zugbeanspruchung (siehe Zulassung Z-21.6-1850) bzw. Querbeanspruchung anzusetzen.

3.2.6 Verschiebungsverhalten

In der Anlage 3, Tabelle 4 sind die zu erwartenden Verschiebungen angegeben, sie gelten für die in der Tabelle angegebenen zugehörigen Lasten.

Für Dauerlasten können sich zusätzliche Verschiebungen ergeben.

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Allgemeines

Die Gerüstverankerung darf nur als Befestigungseinheit verwendet werden.

An der Gerüstverankerung dürfen keine Änderungen vorgenommen werden.

Die Gerüstverankerung ist entsprechend den gemäß Abschnitt 3.1 gefertigten Konstruktionszeichnungen und den Angaben einer schriftlichen Einbau- und Verwendungsanleitung des Herstellers in das Bauteil einzubauen.

Jede Befestigungsstelle darf nur einmalig verwendet werden. Der temporäre Einsatz des DOKA Dübelankers ist gemäß Zulassung Z-21.6-1850 auf maximal 6 Monate begrenzt. Anschließend werden der Bundaufhängekonus und der Ankerstab herausgedreht und die Befestigungsstelle ist derart zu verschließen, dass eine erneute Verwendung ausgeschlossen ist. Der Bundaufhängekonus und der Ankerstab können für eine neue Befestigungsstelle wiederverwendet werden.

4.2 Einbau und Ausbau der Gerüstverankerung

Für die Bohrlocherstellung und die Montage des DOKA Dübelankers ist die zugehörige Zulassung Z-21.6-1850, Abschnitt 4.2 und 4.3 zu beachten.

Nach der vollständigen Montage des DOKA Dübelankers ist auf dem montierten Ankerstab (eingeschraubt bis auf den Bohrlochgrund) in geeigneter Weise die Lage der Betonoberfläche bzw. die tatsächliche Bohrlochtiefe h_1 zu markieren. Die erforderliche Stablänge L des Ankerstabs ergibt sich zu $L = h_1 - 4 \text{ cm}$ und ist mit einer Stahl-Trennscheibe abzulängen.

Anschließend wird der abgelängte Ankerstab vollständig in den Bundaufhängekonus eingeschraubt und diese Einheit dann vorsichtig in den verspreizten DOKA Dübelanker eingedreht, wobei das Verschieben der Spreizelemente zu vermeiden ist.

Hinweis: Auf Grund der Länge des Innengewindes im Bundaufhängekonus und der oben festgelegten Stablänge des Ankerstabs kann abweichend zur Zulassung für den DOKA Dübelanker (Z-21.6-1850, Abschnitt 4.3) der Ankerstab nicht bis zum Bohrlochgrund eingeschraubt werden. Hier gewährleistet der Tiefenanschlag der Gerüstverankerung (Bund), dass der Gewindekonus des DOKA Dübelankers nicht zurückrutschen kann.

Nach dem Eindrehen kann direkt eine DOKA Konsole bzw. ein DOKA Konsolgerüst eingehängt werden.

Der Beton soll zum Zeitpunkt der Belastung mindestens die Festigkeit eines Betons mit der Festigkeitsklasse C20/25 bzw. B 25 aufweisen.

Nach Verwendung der Befestigungsstelle wird der Bundaufhängekonus und der Ankerstab herausgedreht. Anschließend wird der im Bauteil verbleibende DOKA Dübelanker derart verschlossen, dass eine erneute Verwendung ausgeschlossen ist.

4.3 Wiederverwendung von Einzelteilen der Gerüstverankerung

Werden die abgeschraubten bzw. herausgedrehten Teile der Gerüstverankerung (Bund-aufhängekonus und Ankerstab) an einer neuen Befestigungsstelle wiederverwendet, so sind diese bei Einbau, Ausbau und Lagerung besonders schonend zu behandeln. Vor einem erneuten Einbau für eine neue Befestigungsstelle müssen diese Teile auf ihre einwandfreie Beschaffenheit hin überprüft werden. Beschädigte oder angerostete Teile dürfen nicht verwendet werden. Ein Beispiel für Beschädigungen sind schwergängige Gewinde.

4.4 Kontrolle der Ausführung

Bei der Montage der Gerüstverankerung und der Befestigung des Konsolgerüsts muss der damit 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.

Es sind Aufzeichnungen über den Nachweis der vorhandenen Betonfestigkeit, die richtigen Verankerungstiefen der Gerüstverankerung und die ordnungsgemäße Montage zu führen.

Die Aufzeichnungen müssen während der Bauzeit auf der Baustelle bereitliegen und sind den mit der Kontrolle Beauftragten auf Verlangen vorzulegen.

Uwe Bender
Abteilungsleiter

Beglaubigt

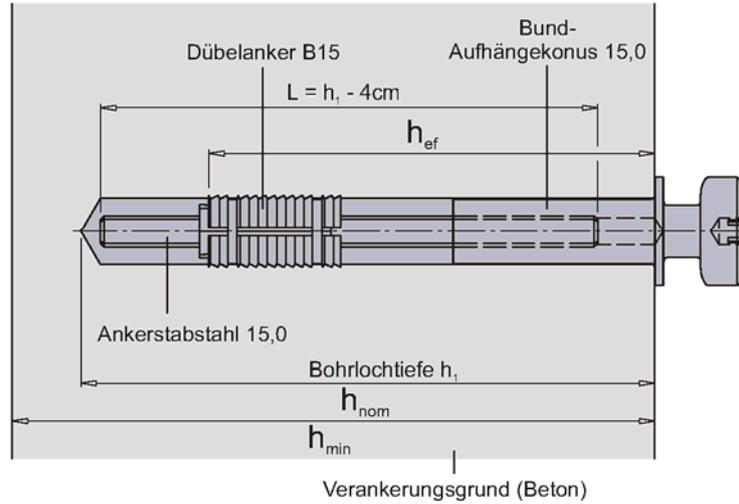
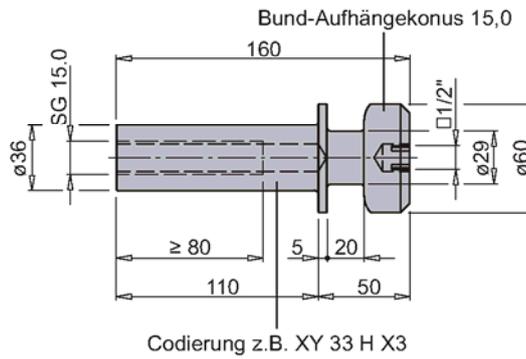


Bild 1: Einbauzustand: Bund-Aufhängekonus 15,0 mit Ankerstab 15,0 (Z-12.5-96 Ankerstabstahl St 900/1100 mit Gewinderippen AWM 1100 Nenndurchmesser 15 mm) und Dübelanker B15 (Z-21.6-1850 Doka-Dübelanker B15 zur temporären Verankerung im Beton)



Codierung z.B. XY 33 H X3

Bild 2: Einzelteil und Abmessungen des Bund-Aufhängekonus 15,0

DOKA Bundaufhängekonus 15,0

Einbauzustand
 Einzelteil und Abmessungen

Anlage 1

**Tabelle 1:
 Werkstoffe**

Bezeichnung	Werkstoffe
Konus	Stahl C45E+N verzinkt TS 014602 Werkstoff-Nr. 1.1191 nach DIN EN 10083 $f_{y,k} \geq 305 \text{ N/mm}^2$; $f_{u,k} \leq 580 \text{ N/mm}^2$ für Durchmesser $16 \text{ mm} < d \leq 100 \text{ mm}$
Ankerstab 15,0	Z-12.5-96 Ankerstabstahl St 900/1100 mit Gewinderippen AWM 1100 Nenndurchmesser 15 und 20 mm
Dübelanker B15	Z-21.6-1850 Doka-Dübelanker B15 zur temporären Verankerung im Beton

**Tabelle 2:
 Minimale Achs- und Randabstände,
 sowie Mindestbauteildicke für den DOKA Bund-Aufhängekonus 15,0**

		Bund-Aufhängekonus 15,0		
Mindestbauteildicke	h_{\min} [mm]	240	300	450
Bohrlochtiefe	h_{nom} [mm]	210	250	350
Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	160	200	300
Mindestabstände unter Zugbeanspruchung siehe Z-21.6-1850				
Mindestabstände unter Querbeanspruchung (Bild 3) ²⁾				
Mindestachsabstand	s_{\min} [mm]	$3 c_{1,1} \geq 330 \text{ mm}$		
Mindestrandabstand in Lastrichtung	$c_{1,1 \text{ min}}$ [mm]	160	200	300
Mindestrandabstand senkrecht zur Lastrichtung	$c_{2 \text{ min}}$ [mm]	$1,5 c_{1,1} \geq 165 \text{ mm}$		

¹⁾ Betondeckung c_{nom} nach DIN 1045-1:2008-08 oder DIN EN 1992-1-1:2011-01 mit DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01

²⁾ Bei Schrägzugbeanspruchung ist jeweils der größere Wert der Mindestabstände für Zug- bzw. Querbeanspruchung anzusetzen.

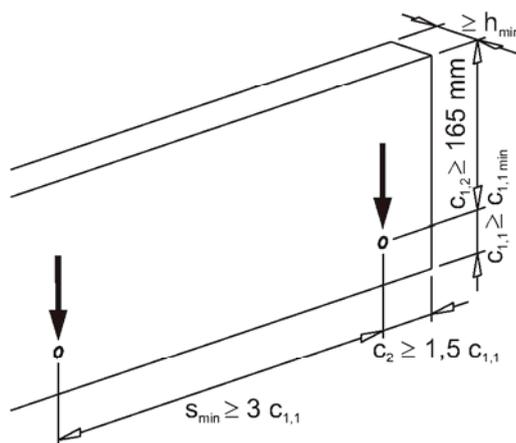


Bild 3: Einbausituation Wandfläche - Querbeanspruchung

DOKA Bundaufhängekonus 15,0

**Werkstoffe
 Montagekennwerte**

Anlage 2

Tabelle 3:
Charakteristische Kennwerte vom DOKA Bund-Aufhängekonus 15,0
für Querbeanspruchung am Bauteilrand

					Bund-Aufhängekonus 15,0	γ_M	
Stahlversagen							
Stahlversagen Konus	Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$ [kN]	171		1,7		
Betonversagen ohne Rückhängebewehrung							
Charakteristische Quertragfähigkeit für Betonkantenbruch $V_{Rk,ce}$, Betonversagen vor dem Konus $V_{Rk,cc}$ und Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite $V_{Rk,cp}$ für $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$ [kN] und erforderlicher Bauteildicke $h \geq 1,5 c_{1,1}$			$V_{Rk,ce}$ [kN]	$V_{Rk,cc}$ [kN]	$V_{Rk,cp}$ [kN]		
im gerissenen Beton $c_2 \geq 1,5 c_{1,1} \geq 165 \text{ mm}$ $c_{1,2} \geq 1,5 l_{Konus} = 165 \text{ mm}$ erforderlicher Randabstand in Lastrichtung [mm] ¹⁾ $c_{1,1} \geq$			160	30	259	212	1,5
			200	41	259	212	1,5
			300	70	259	212	1,5
			400	103	259	212	1,5
			500	139	259	212	1,5
			600	179	259	212	1,5
			680	212	259	212	1,5
Erhöhungsfaktor für $V_{Rk,ce}$, $V_{Rk,cc}$ und $V_{Rk,cp}$ für Betondruckfestigkeiten $30 \text{ N/mm}^2 \geq f_{ck,cube} \geq 25 \text{ N/mm}^2$, Berücksichtigung der höheren Druckfestigkeit durch Multiplikation mit ψ_c			$f_{ck,cube} = 30 \text{ N/mm}^2$	ψ_c	1,09 ²⁾	-	1,09 ²⁾

¹⁾ Die erforderlichen Abstände $c_{1,1}$, c_2 , $c_{1,2}$, s und h_{min} ergeben sich aus Bild 3 und Tabelle 2

²⁾ Zwischenwerte dürfen mit $\psi_c = \left(\frac{f_{ck,vorhanden}}{25} \right)^{0,5}$ errechnet werden.

Tabelle 4:
Verschiebungen unter Querbeanspruchung

Bund-Aufhängekonus 15,0 im ungerissenen Beton für $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$				
Verschiebungen bei Querbeanspruchung	für V_0 [kN]	20	40	60
	δ_{v0} [mm] ¹⁾	5	7	13

¹⁾ Unter Dauerlasten können sich zusätzliche Verschiebungen ergeben.

DOKA Bundaufhängekonus 15,0

Querbeanspruchung
 Verschiebungen

Anlage 3