

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:

18.10.2016

Geschäftszeichen:

I 31.1-1.14.4-113/15

Zulassungsnummer:

Z-14.4-505

Geltungsdauer

vom: **18. Oktober 2016**

bis: **1. Juli 2020**

Antragsteller:

ARCELORMITTAL Commercial RPS S. à r. l.

66, rue de Luxembourg
4009 ESCH-SUR-ALZETTE
LUXEMBURG

Zulassungsgegenstand:

Exzentrische Rückverankerung von Spundwänden aus AZ-Bohlen

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zehn Seiten und neun Anlagen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-14.4-505 vom 17. Juni 2015. Der Gegenstand ist erstmals am 9. Juli 2009 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

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

Zulassungsgegenstand ist die exzentrische Verankerung von Spundwänden mit und ohne Gurtung entsprechend Anlage 1. Die exzentrische Verankerung darf zur Verankerung von Z-förmigen Spundbohlen der AZ-Profilreihen der Firma ArcelorMittal nach DIN EN 10248-1¹ angewendet werden. Hierzu sind Ankerplatten, Anker oder Zugstangen und ggf. zusätzliche Gurtbolzen zu verwenden. Die Lasteinleitung in die AZ-Spundbohlen erfolgt stets über Ankerplatten. Planmäßige Winkelabweichungen in der horizontalen Ebene zwischen der Längsachse der Verankerung und der Richtung senkrecht zur Spundwand sind nicht vorgesehen.

Alle Nachweise gelten nur für die in den Anlagen 2.1. bis 2.3 angeführten AZ-Profile sowie deren auf- und abgewalzte Varianten. Insbesondere die Nachweise für die Effekte der lokalen Lasteinleitung gelten nur für die Schlossausführung der AZ-Profile (mit Larssen-Schloss) und sind nicht auf andere Profilreihen übertragbar.

Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung regelt die Anwendung der exzentrischen Verankerung von Spundwänden unter statischer oder quasi-statischer Beanspruchung nach DIN EN 1991-1-1:2010-12² in Verbindung mit dem nationalen Anhang entsprechend den Empfehlungen des Arbeitskreises "Baugruben", EAB 2012, 5. Auflage 2012 und den Empfehlungen des Arbeitsausschusses "Ufereinfassungen" Häfen und Wasserstraßen, EAU 2012, 11. Auflage 2012.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 AZ-Spundbohlen

Für die Abmessungen der AZ-Spundbohlen gelten die Angaben in den Anlagen 2.1 bis 2.3. Die AZ-Spundbohlen werden aus den Stahlsorten S240GP, S270GP, S320GP, S355GP, S390GP, S430GP nach DIN EN 10248-1 hergestellt. Daneben darf Stahl der Sorte S460GP nach dem Entwurf der DIN EN 10248-1³ verwendet werden.

2.2 Ankerplatten und Gurtbolzen

Die Ankerplatten und Gurtbolzen werden aus den Stahlsorten S235JR, S275JR und S355J0 nach DIN EN 10025-2⁴, S420N und S460N nach DIN EN 10025-3⁵ und S420M und S460M nach DIN EN 10025-4⁶ hergestellt.

2.3 Anker, Zugstangen und Gurtung

Anker, Zugstangen und Gurtung sind nicht Bestandteil der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung. Es sind die Technischen Baubestimmungen oder ggf. allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen zu beachten.

1	DIN EN 10248-1:1995-08	Warmgewalzte Spundbohlen aus unlegierten Stählen—Teil 1: Technische Lieferbedingungen
2	DIN EN 1991-1-1:2010-12	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
3	E DIN EN 10248-1:2006-05	Warmgewalzte Spundbohlen aus unlegierten Stählen — Teil 1: Technische Lieferbedingungen
4	DIN EN 10025-2:2005-04	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle
5	DIN EN 10025-3:2005-02	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 3: Technische Lieferbedingungen für normalgeglühte/normalisierend gewalzte schweißgeeignete Feinkornbaustähle
6	DIN EN 10025-4:2005-04	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 4: Technische Lieferbedingungen für thermomechanisch gewalzte schweißgeeignete Feinkornbaustähle

3 Bestimmungen für die Konstruktion und die Bemessung der exzentrischen Lasteinleitung

3.1 Allgemeines

Es gelten die Regelungen in DIN EN 1993-5⁷, sofern im Folgenden nichts anderes festgelegt wird.

Die exzentrische Verankerung ist grundsätzlich nach Anlage 3 auszuführen.

Ergänzend zu den Werkstoffeigenschaften nach DIN EN 1993-5, Abschnitt 3 gelten für die Nennwerte der Streckgrenze f_y und die Zugfestigkeit f_u für die Stahlsorte S460GP die im Entwurf der DIN EN 10248-1 angegebenen Mindestwerte.

Bei geneigter Verankerung ist für die vertikale Komponente der Verankerungskraft der Nachweis der lokalen Lasteinleitung zu führen. Ansonsten ist Abschnitt 3.2.1.2 zu beachten.

Die vertikale Komponente der Verankerungskraft und die daraus resultierende Normalkraft- und Biegebeanspruchung auf die Spundwand sind beim Nachweis der Spundwand zu berücksichtigen.

3.2 Tragsicherheitsnachweis

3.2.1 Nachweis der Querschnittstragfähigkeit

3.2.1.1 Allgemeines

Beim Nachweis der Querschnittstragfähigkeit sind die Effekte der Plattenquerbiegung auf die Gesamttragfähigkeit der Spundwand wie nachfolgend beschrieben zu berücksichtigen.

3.2.1.2 Nachweis für Beanspruchungen aus Normalkraft

Sind keine zusätzlichen Maßnahmen zur Übertragung von Längskräften in den Schlössern getroffen, darf beim Normkraftnachweis die vertikale Komponente der Verankerung nur auf einen Z-Spundbohlenquerschnitt pro Doppelspundbohle angesetzt werden.

3.2.1.3 Nachweis für Beanspruchungen aus Biegung und Querkraft

(1) Bei Beanspruchungen aus Biegung und Querkraft sind die Nachweise einschließlich der zu berücksichtigenden Interaktionen nach DIN EN 1993-5 mit den Widerstandswerten für $M_{c,Rd}$ und $V_{pl,Rd}$ nach (2) und (3) zu führen.

(2) Der Bemessungswert der Biegemomenten Tragfähigkeit des Querschnitts $M_{c,Rd}$ ist in Abhängigkeit von der Querschnittsklasse wie folgt zu berechnen.

$$\text{Querschnittsklassen 1 und 2: } M_{c,Rd} = \beta_{ec} W_{pl} f_y / \gamma_{M0} \quad (3-1)$$

$$\text{Querschnittsklasse 3: } M_{c,Rd} = \beta_{ec} W_{el} f_y / \gamma_{M0} \quad (3-2)$$

$$\text{Querschnittsklasse 4: } M_{c,Rd} = \beta_{ec} W_{eff} f_y / \gamma_{M0} \quad (3-3)$$

mit:

β_{ec} Abminderungsfaktor bei exzentrischer Lasteinleitung,
siehe Abschnitt 3.2.1.3 (4)

W_{el} elastisches Widerstandsmoment der Spundwand

W_{pl} plastisches Widerstandsmoment der Spundwand

W_{eff} effektives Widerstandsmoment der Spundwand für Querschnittsklasse 4,
siehe DIN EN 1993-5 Anhang A

γ_{M0} Teilsicherheitsbeiwert = 1,0

f_y Streckgrenze der AZ-Spundbohlen

⁷ DIN EN 1993-5:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 5: Pfähle und Spundwände in Verbindung mit dem Nationalen Anhang DIN EN 1993-5/NA:2008-10

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-14.4-505

Seite 5 von 10 | 18. Oktober 2016

(3) Der Bemessungswert der plastischen Querkrafttragfähigkeit $V_{pl,Rd}$ ist:

$$V_{pl,Rd} = \beta_{ec} \frac{A_V f_y}{\sqrt{3} \gamma_{M0}} \quad (3-4)$$

mit:

A_V Schubfläche für einen einzelnen Steg, projiziert in die Richtung von V_{Ed} .
Weitere Angaben zur Bestimmung von A_V sind in DIN EN 1993-5 angegeben.

f_y Streckgrenze der AZ-Spundbohlen

β_{ec} Abminderungsfaktor bei exzentrischer Lasteinleitung,
siehe Abschnitt 3.2.1.3 (4)

γ_{M0} Teilsicherheitsbeiwert = 1,0

(4) Der Einfluss der exzentrischen Lasteinleitung auf die Biegemomenten- und Querkrafttragfähigkeit braucht nur innerhalb der halben Einflusslänge l_{ec} ober- und unterhalb der Lasteinleitung berücksichtigt werden. Damit ergibt sich für β_{ec} in Abhängigkeit vom Abstand x zur Lasteinleitung Folgendes⁸ (siehe auch Anlage 4):

- für $x = 0$ ist $\beta_{ec} = \beta_{ec,0}$ (3-5)

- für $0 < a < l_{ec}/2$ ist $\beta_{ec} = \beta_{ec,0} + (1 - \beta_{ec,0}) \frac{x}{l_{ec}/2}$ (3-6)

- für $x \geq l_{ec}/2$ ist $\beta_{ec} = 1,0$ (3-7)

mit:

x Laufkoordinate, siehe Anlage 4

a Abstand zum Spundwandende (kleinerer Abstand zu Kopf oder Fuß;
vgl. auch Anlage 4)

l_{ec} Einflusslänge, siehe Anlagen 4, 5.1 und 5.2

$$\beta_{ec,0} = \sqrt{1 - (1 - \alpha_{ec}) \frac{F_{Ed}}{\zeta_{ec} F_{ec}}}$$

$$\alpha_{ec} = \frac{1}{1 + c_{sym} / (\zeta_{ec} \cdot c_{ant})}$$

c_{sym} symmetrische Systemsteifigkeit, siehe Anhang A

c_{ant} antimetrische Steifigkeit, siehe Anlage 5.1 und 5.2

ζ_{ec} Faktor zur Berücksichtigung des Abstandes a zum Spundwandende:

für $a/l_{ec} \geq 0,3$ gilt $\zeta_{ec} = 1,0$

für $a/l_{ec} < 0,3$ gilt $\zeta_{ec} = \frac{7}{3} \frac{a}{l_{ec}} + 0,3$

F_{Ed} Beanspruchung der Verankerung pro Doppelspundbohle

⁸ Auf der sicheren Seite liegend darf über die gesamte Einflusslänge immer $\beta_{ec} = \beta_{ec,0}$ angesetzt werden.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-14.4-505

Seite 6 von 10 | 18. Oktober 2016

$$F_{ec} = \frac{8bl_{ec}t_f^2f_y}{b_f(4b-b_f)}$$

- t_f Flanschdicke der AZ-Spundbohlen, siehe Anlagen 2.1 bis 2.3
 b Breite der einzelnen AZ-Spundbohlen, siehe Anlagen 2.1 bis 2.3
 b_f Flanschbreite der AZ-Spundbohlen, siehe Anlagen 2.1 bis 2.3
 f_y Streckgrenze der AZ-Spundbohlen

(5) Liegen zwei exzentrische Verankerungen A und B mit dem Abstand $a < l_{ec}$ auseinander, muss der gegenseitige Einfluss der exzentrischen Verankerung bei der Bestimmung von β_{ec} berücksichtigt werden⁹ (siehe auch Anlage 4):

- wenn $a \leq l_{ec}/2$ gilt:

$$\beta_{ec} = \beta_{ec,A0} + (\beta_{ec,B0} - \beta_{ec,A0}) \frac{x}{a}$$

- wenn $l_{ec}/2 < a < l_{ec}$ gilt:

- für $x \leq a - l_{ec}/2$:
$$\beta_{ec} = \beta_{ec,A0} + (1 - \beta_{ec,A0}) \frac{2x}{l_{ec}}$$

- für $a - l_{ec}/2 < x < l_{ec}/2$:
$$\beta_{ec} = \beta_{ec,A0} + (\beta_{ec,B0} - \beta_{ec,A0}) \frac{2x}{l_{ec}} + \left(\frac{2a}{l_{ec}} - 1 \right) (1 - \beta_{ec,B0})$$

- für $l_{ec}/2 \leq x$:
$$\beta_{ec} = 1 - (1 - \beta_{ec,B0}) \frac{2x - 2a + l_{ec}}{l_{ec}}$$

mit:

a vertikaler Abstand der Verankerungen, siehe Anlage 4

l_{ec} Einflusslänge, siehe Anlagen 4, 5.1 und 5.2

x Laufkoordinate, siehe Anlage 4

$\beta_{ec,A0}$ entsprechend $\beta_{ec,0}$ nach Abschnitt 3.2.1.3 (4) für die Verankerung A

$\beta_{ec,B0}$ entsprechend $\beta_{ec,0}$ nach Abschnitt 3.2.1.3 (4) für die Verankerung B

3.2.2 Stabilitätsnachweis

Bei der Bestimmung der Beanspruchbarkeit bei Stabilitätsversagen darf die Biegesteifigkeit der gesamten Spundwand angesetzt werden auch wenn die vertikale Komponente der Ankerlast nur in jeder zweiten Spundbohle eingeleitet wird.

Beim Knicknachweis gemäß dem Ersatzstabverfahren nach DIN EN 1993-5 ist die Abminderung der Bemessungswerte für die Widerstände $M_{c,Rd}$ und $V_{pl,RD}$ entsprechend Abschnitt 3.2.1 zu berücksichtigen.

3.2.3 Lokale Lasteinleitung

(1) Bei den Nachweisen der lokalen Lasteinleitung sind die Effekte infolge der exzentrischen Verankerung wie nachfolgend zu beachten.

⁹ Auf der sicheren Seite liegend kann bei der Überlagerung von Einflusslängen für den gesamten Bereich für β_{ec} auch das Minimum aus $\beta_{ec,A0}$ und $\beta_{ec,B0}$ angesetzt werden.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-14.4-505

Seite 7 von 10 | 18. Oktober 2016

(2) Der Bemessungswert des Schubwiderstandes des Flansches der AZ-Spundbohlen $R_{Vf,Rd}$ ist:

$$R_{Vf,Rd} = (1,0 + \alpha_{ec}) (b_a + h_a) t_f \frac{f_y}{\sqrt{3} \gamma_{M0}} \quad (3-8)$$

mit:

α_{ec} siehe Abschnitt 3.2.1.3, (4)

b_a Ankerplattenbreite

h_a Ankerplattenlänge

t_f Flanschdicke der AZ-Spundbohlen, siehe Anlagen 2.1 bis 2.3

f_y Streckgrenze der AZ-Spundbohlen

γ_{M0} Teilsicherheitsbeiwert = 1,0

(3) Der Bemessungswert des Zugwiderstandes von 2 Stegen der AZ-Spundbohlen $R_{tw,Rd}$ ist:

$$R_{tw,Rd} = (1 + \alpha_{ec}) h_a t_w \frac{f_y}{\gamma_{M0}} \quad (3-9)$$

mit:

α_{ec} siehe Abschnitt 3.2.1.3, (4)

h_a Ankerplattenlänge

t_w Stegdicke der AZ-Spundbohlen, siehe Anlagen 2.1 bis 2.3

f_y Streckgrenze der AZ-Spundbohlen

γ_{M0} Teilsicherheitsbeiwert = 1,0

(4) Für die Breite und Höhe der Ankerplatten ist Folgendes einzuhalten:

$$b_a \geq 0,9 b_c \quad (3-10)$$

$$h_a \leq 2,5 b_a \quad (3-11)$$

mit:

b_a Ankerplattenbreite

b_c Flanscbreite der AZ-Spundbohlen zwischen den Eckausrundungen,
siehe Anlagen 2.1 bis 2.3

h_a Ankerplattenlänge

(5) Für das Spundwandschloss ergibt sich infolge der exzentrischen Verankerung eine Zugbelastung. Der zugehörige Nachweis lautet:

$$F_{Ed} \leq F_{I,Rd} = \frac{F_{Rd,Int} f_y}{\gamma_{M0}} \frac{8h(h_a + 2b_a)}{240 (4b - b_f)(1 - \alpha_{ec})} \quad (3-12)$$

mit:

F_{Ed} Beanspruchung des Spundwandschlusses auf Zug

$F_{I,Rd}$ Schlosswiderstand infolge der lokalen exzentrischen Lasteinleitung

$F_{Rd,Int}$ Widerstand des Spundwandschlusses auf Zug je Längeneinheit nach Anlage 5

h AZ-Spundbohlenhöhe nach Anlagen 2.1 bis 2.3

h_a Ankerplattenlänge

b_a Ankerplattenbreite

f_y Streckgrenze der AZ-Spundbohlen

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-14.4-505

Seite 8 von 10 | 18. Oktober 2016

- b Breite der einzelnen AZ-Spundbohlen, siehe Anlagen 2.1 bis 2.3
 b_f Flanschbreite der AZ-Spundbohlen, siehe Anlagen 2.1 bis 2.3
 α_{ec} siehe Abschnitt 3.2.1.3, (4)
 γ_{M0} Teilsicherheitsbeiwert = 1,0

3.2.4 Bemessung der Ankerplatte

(1) Ist eine Gurtung vorhanden, darf die Bemessung der Ankerplatte wie bei einer doppelt verankerten AZ-Spundbohle vorgenommen werden.

(2) Ist keine Gurtung vorhanden, ist der nach DIN EN 1993-5 erforderliche Nachweis der Ankerplatte auf Biegung wie folgt vorzunehmen:

- bei Lasteinleitung über Mutter
- Nachweis auf Biegung (mit Querkraft-Interaktion):

$$F_{Ed} \leq F_{M,V,Rd} = \frac{4}{3} \left(\sqrt{(h_a - d')^2 + 3t_a^2} - (h_a - d') \right) (b_a - d) \frac{f_y}{\gamma_{M0}} \quad (3-13)$$

- für die Ankerplattendicke t_a gilt:

$$t_a \geq 2,0t_f \text{ und } t_a \geq d_a / 3 \quad (3-14)$$

- bei Lasteinleitung über Gelenkplatte
- Nachweis auf Biegung (mit Querkraft-Interaktion):

$$F_{Ed} \leq F_{M,V,Rd} = \frac{4}{3} \left(-h_a + \sqrt{h_a^2 + 3t_a^2} \right) (b_a - d) \frac{f_y}{\gamma_{M0}} \quad (3-15)$$

- für die Gelenkplattendicke t_a gilt:

$$t_a \geq 2,0t_f \text{ und } t_a \geq d_a / 3 \quad (3-16)$$

mit:

- F_{Ed} Beanspruchung der Verankerung pro Doppelspundbohle
 h_a Ankerplattenlänge
 $d' = \frac{1}{2}(d + d_{SG})$
 d Lochdurchmesser der Ankerplatte
 d_{SG} Schlüsselweite der Mutter
 t_a Ankerplattendicke bzw. Gelenkplattendicke
 b_a Ankerplattenbreite
 f_y Fließgrenze der Ankerplatte
 γ_{M0} Teilsicherheitsbeiwert = 1,0
 t_f Flanschdicke der AZ-Spundbohle, siehe Anlagen 2.1 bis 2.3
 d_a Nenndurchmesser der Verankerung

(3) Für den Nachweis der lokalen Lasteinleitung der Ankerkräfte in die Ankerplatte gilt:

- bei Lasteinleitung über Mutter:

$$F_{Ed} \leq F_{Rd,l} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} (d_{SG}^2 - d^2) \frac{f_y}{\gamma_M} \leq \frac{1}{\sqrt{3}} \pi d t_a \frac{f_y}{\gamma_{M0}} \quad (3-17)$$

mit:

F_{Ed} Beanspruchung der Verankerung pro Doppelspundbohle

d_{SG} Schlüsselweite der Mutter

d Lochdurchmesser der Ankerplatte

f_y Fließgrenze der Ankerplatte

γ_{M0} Teilsicherheitsbeiwert = 1,0

t_a Ankerplattendicke

- bei Lasteinleitung über Gelenkplatte:

Die Stahlsorte der Ankerplatte muss mindestens die Festigkeitsklasse der Stahlsorte der Gelenkplatte haben.

3.3 Gebrauchstauglichkeitsnachweis

Aus der exzentrischen Lasteinleitung ergeben sich keine Auswirkungen auf den ggf. zu führenden Gebrauchstauglichkeitsnachweis

4 Bestimmungen für die Ausführung

Für den Einbau und die Ausführung der Spundwände gilt DIN EN 12063¹⁰. Daneben sind die Einbauanweisungen der Firma ArcelorMittal zu beachten.

Es dürfen nur Bauteile verwendet werden, deren Verpackungen oder Lieferscheine mit dem zugehörigen Ü-Zeichen bzw. der zugehörigen CE-Kennzeichnung versehen sind.

Die Übereinstimmung der Spundwandverankerung mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist von der bauausführenden Firma zu bescheinigen.

Andreas Schult
Referatsleiter

Beglaubigt

¹⁰ DIN EN 12063:1999-05

Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Spundwandkonstruktionen

Anhang A Bestimmung der symmetrischen Systemsteifigkeit C_{sym}

A.1 Bestimmung von c_{sym} bei hydrostatischer Belastung

Bei ausschließlich hydrostatischer Belastung darf die Steifigkeit am Ersatzsystem nach Anlage 6 wie folgt berechnet werden:

$$c_{sym} = \frac{3lEI}{a^2b^2} \quad (A-1)$$

mit:

a, b, l nach Anlage 6

EI Biegesteifigkeit der Spundwand

A.2 Bestimmung von c_{sym} bei Erddruck

(1) Bei Erddruck darf die Bestimmung der Steifigkeiten an einem System vorgenommen werden, das die Bodensteifigkeit durch lineare Federn abbildet. Zahlenwerte für die Bodensteifigkeit k_s sind in Anlage 6 angegeben.

(2) c_{sym} darf vereinfacht wie folgt berechnet werden:

- für $h_a/L < 1,0$ ist
$$c_{sym} = \frac{2EI}{L^3} \left(1 + 3 \frac{h_a}{L} \right) \quad (A-2)$$

- für $h_a/L \geq 1,0$ ist
$$c_{sym} = \frac{8EI}{L^3} \quad (A-3)$$

mit:

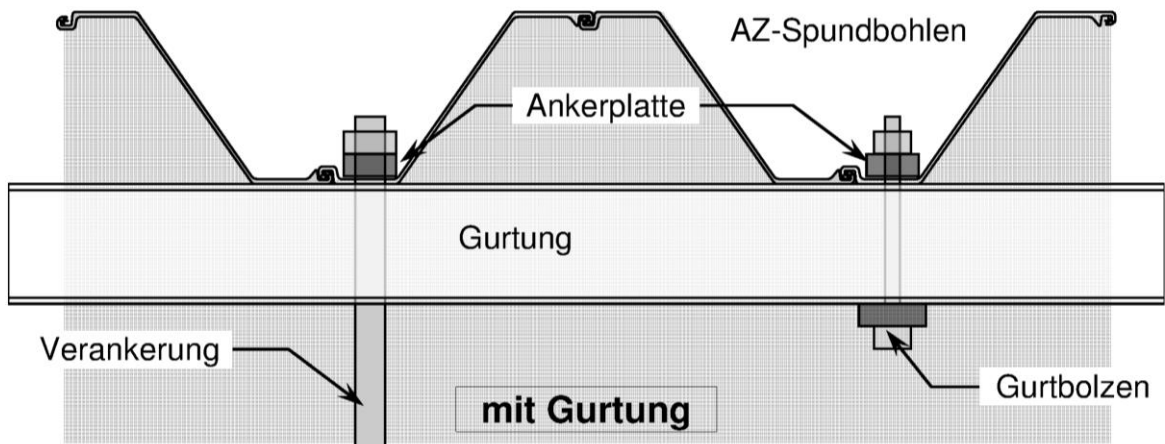
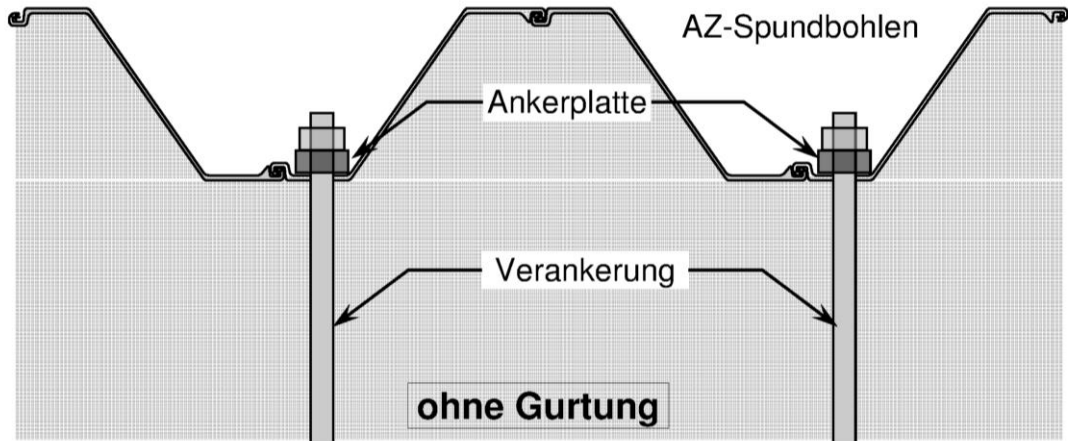
h_a Abstand der Spundwandankerlage vom Spundwandkopf. Liegt der Spundwandanker näher am Spundwandfuß, ist dieser Abstand einzusetzen.

L charakteristische Länge des elastisch gebetteten Balkens:

$$L = \sqrt[4]{\frac{4EI}{k_s}}$$

EI Biegesteifigkeit der Spundwand

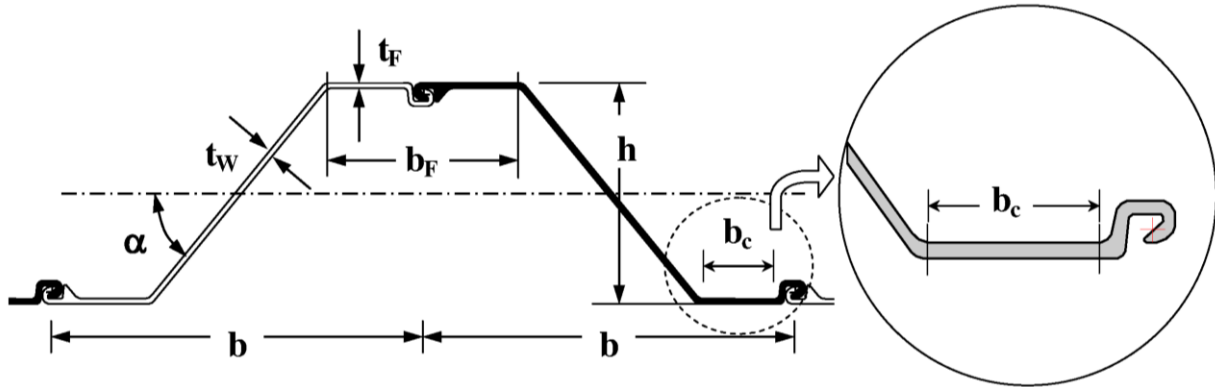
k_s Bodensteifigkeit nach Anlage 6



Exzentrische Rückverankerung von Spundwänden aus AZ-Bohlen

Exzentrische Verankerung mit und ohne Gurtung

Anlage 1



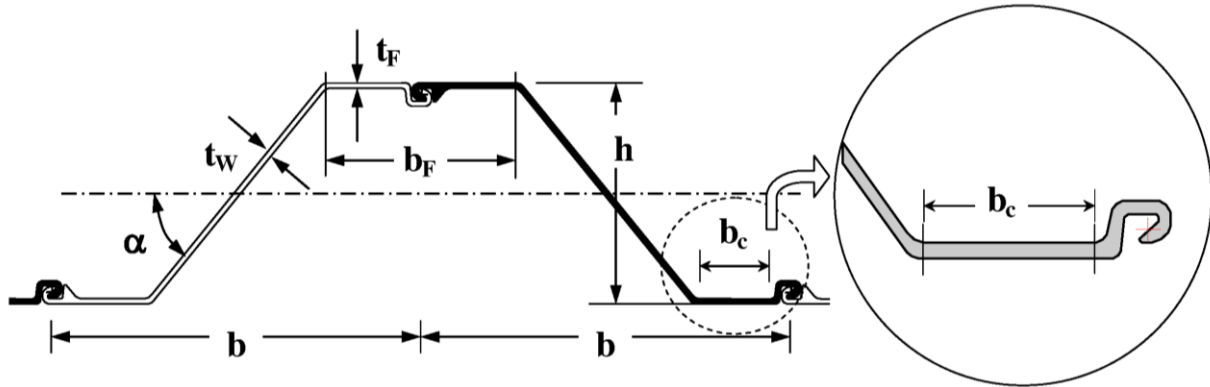
Nr.	Profil	b mm	h mm	t _F mm	t _w mm	α °	b _F mm	b _c mm
1	AZ 18-800		449	8,5	8,5			
2	AZ 20-800	800	450	9,5	9,5	51,8	428	174,04
3	AZ 22-800		451	10,5	10,5			
4	AZ 23-800		474	11,5	9			
5	AZ 25-800	800	475	12,5	10	52,9	426	175,82
6	AZ 27-800		476	13,5	11			
7	AZ 28-750		509	12	10			
8	AZ 30-750	750	510	13	11	58,9	422	172,71
9	AZ 32-750		511	14	12			
10	AZ 12		302	8,5	8,5			
11	AZ 13	670	303	9,5	9,5	45,4	366	154
12	AZ 14		304	10,5	10,5			
13	AZ 17		379	8,5	8,5			
14	AZ 18	630	380	9,5	9,5	55,4	356	147
15	AZ 18-10/10		381	10,0	10,0			
16	AZ 19		381	10,5	10,5			
17	AZ 25		426	12,0	11,2			
18	AZ 26	630	427	13,0	12,2	58,5	357	132
19	AZ 28		428	14,0	13,2			

elektronische Kopie der abZ des dibt: z-14.4-505

Exzentrische Rückverankerung von Spundwänden aus AZ-Bohlen

Geometrie der AZ-Spundbohlen

Anlage 2.1

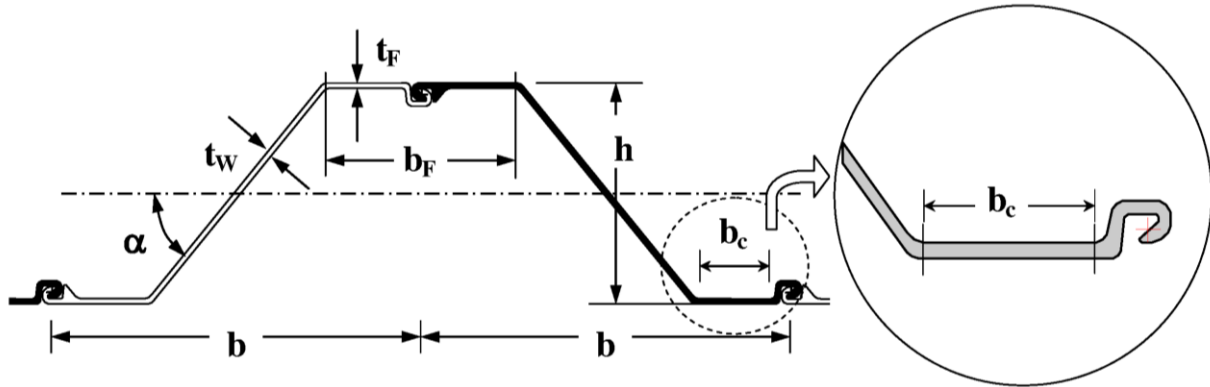


Nr.	Profil	b mm	h mm	t _F mm	t _w mm	α °	b _F mm	b _c mm
20	AZ 34		459	17,0	13,0			
21	AZ 36	630	460	18,0	14,0	63,4	387	143
22	AZ 38		461	19,0	15,0			
23	AZ 46		481	18,0	14,0			
24	AZ 48	580	482	19,0	15,0	71,5	400	147
25	AZ 50		483	20,0	16,0			
26	AZ 12-770		343,5	8,5	8,5			
27	AZ 13-770	770	344	9,0	9,0	39,5	351	147
28	AZ 14-770		345	9,5	9,5			
29	AZ 14 770-10/10		345	10,0	10,0			
30	AZ 12-700		314	8,5	8,5			
31	AZ 13-700	700	315	9,5	9,5	42,8	356	149
32	AZ 13-700-10/10		316	10,0	10,0			
33	AZ 14-700		316	10,5	10,5			
34	AZ 17-700		419,5	8,5	8,5			
35	AZ 18-700	700	420	9,0	9,0	51,2	353	146
36	AZ 19-700		421	9,5	9,5			
37	AZ 20-700		421	10,0	10,0			
38	AZ 24-700		459	11,2	11,2			
39	AZ 26-700	700	460	12,2	12,2	55,2	371	140
40	AZ 28-700		461	13,2	13,2			

Exzentrische Rückverankerung von Spundwänden aus AZ-Bohlen

Geometrie der AZ-Spundbohlen

Anlage 2.2



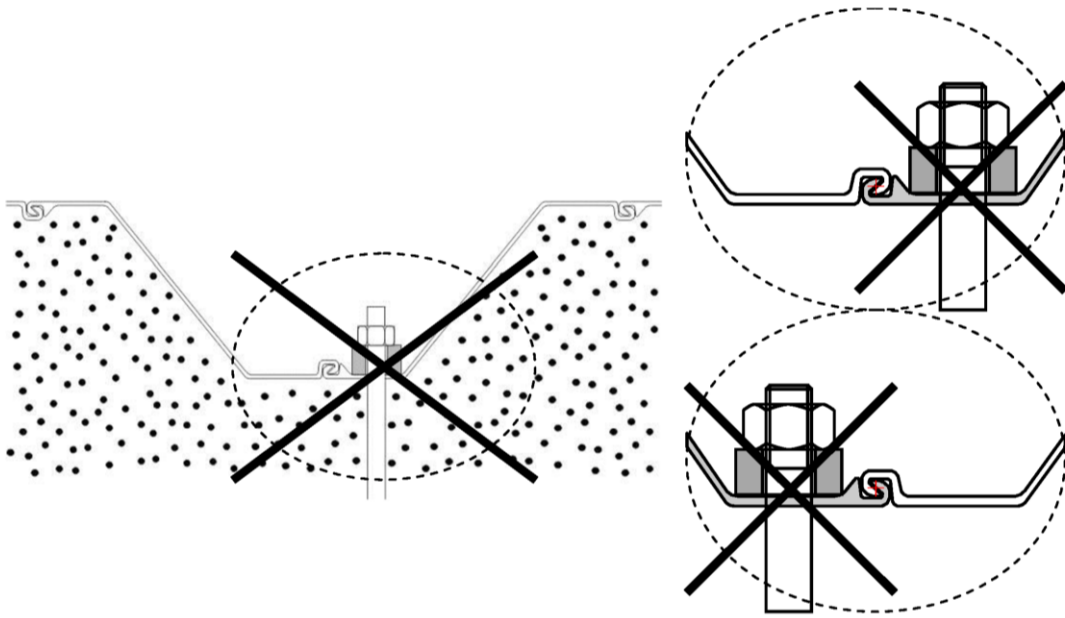
Nr.	Profil	b mm	h mm	t _F mm	t _w mm	α °	b _F mm	b _c mm
41	AZ 24-700N		459	12,5	9,0			
42	AZ 26-700N	700	460	13,5	10,0	55,2	371	140
43	AZ 28-700N		461	14,5	11,0			
44	AZ 36-700N		499	15,0	11,2			
45	AZ 38-700N	700	500	16,0	12,2	63,2	445	164
46	AZ 40-700N		501	17,0	13,2			
47	AZ 42-700N		499	18,0	14,0			
48	AZ 44-700N	700	500	19,0	15,0	63,2	449	166
49	AZ 46-700N		501	20,0	16,0			
50	AZ 48-700		503	22,0	15,0			
51	AZ 50-700	700	504	23,0	16,0	63,2	426	169,96
52	AZ 52-700		505	24,0	17,0			

elektronische Kopie der abz des dibt: z-14.4-505

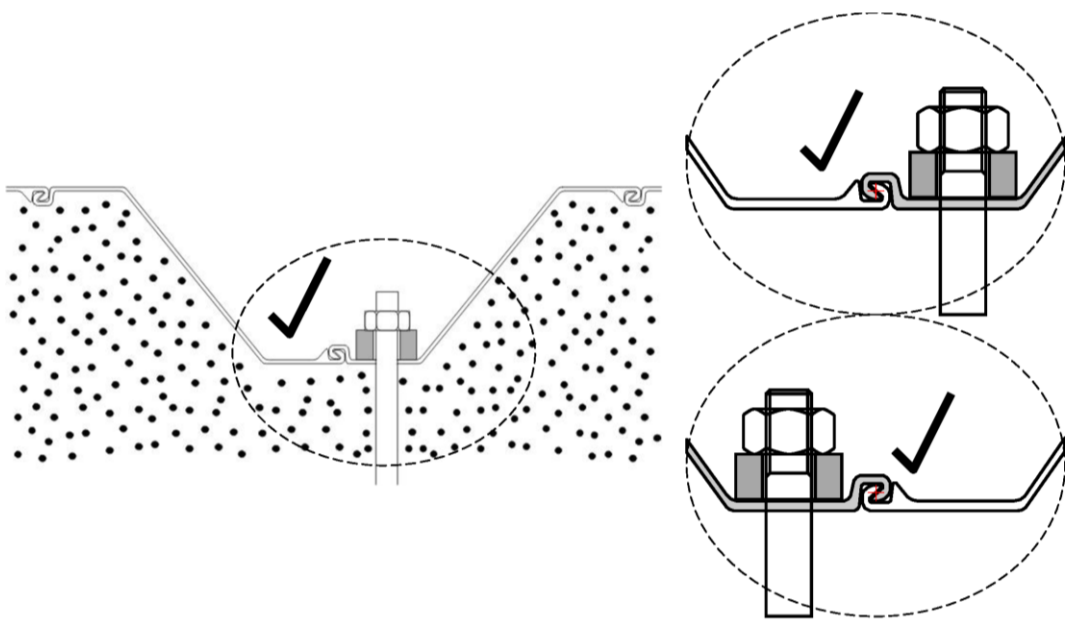
Exzentrische Rückverankerung von Spundwänden aus AZ-Bohlen

Geometrie der AZ-Spundbohlen

Anlage 2.3



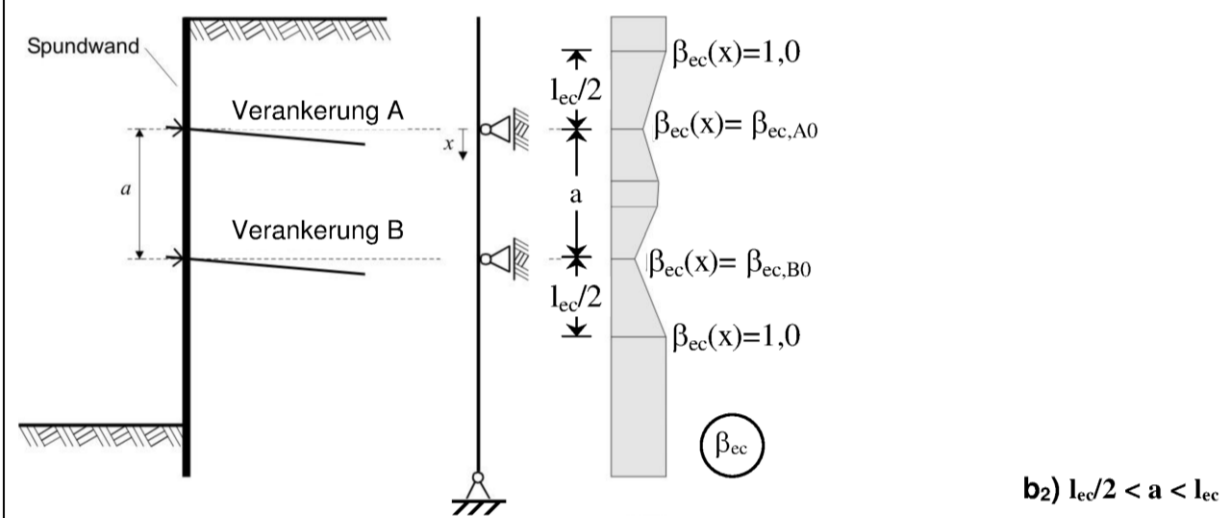
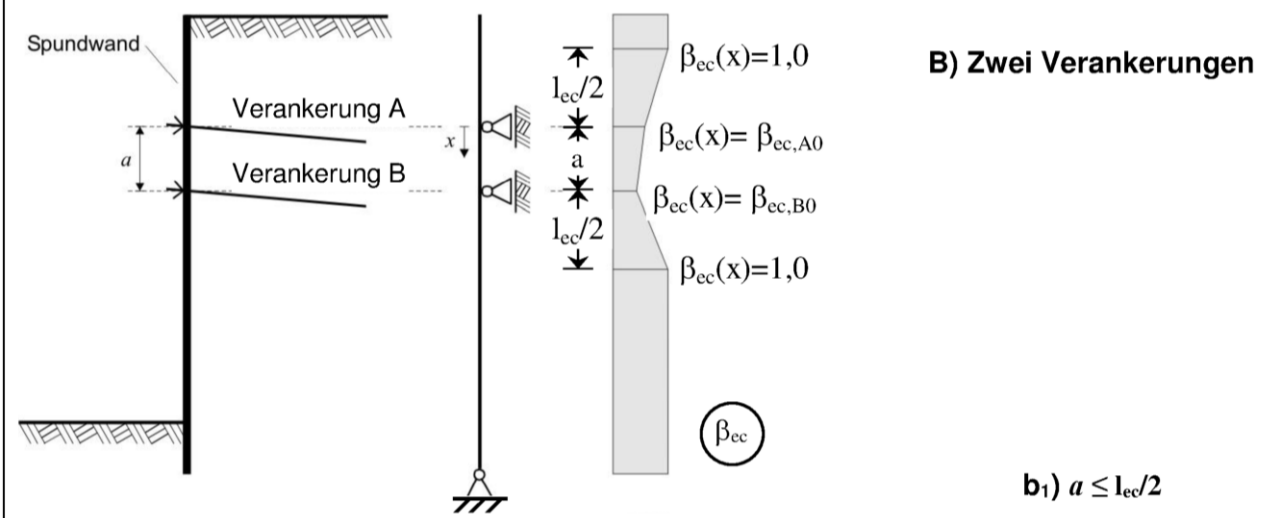
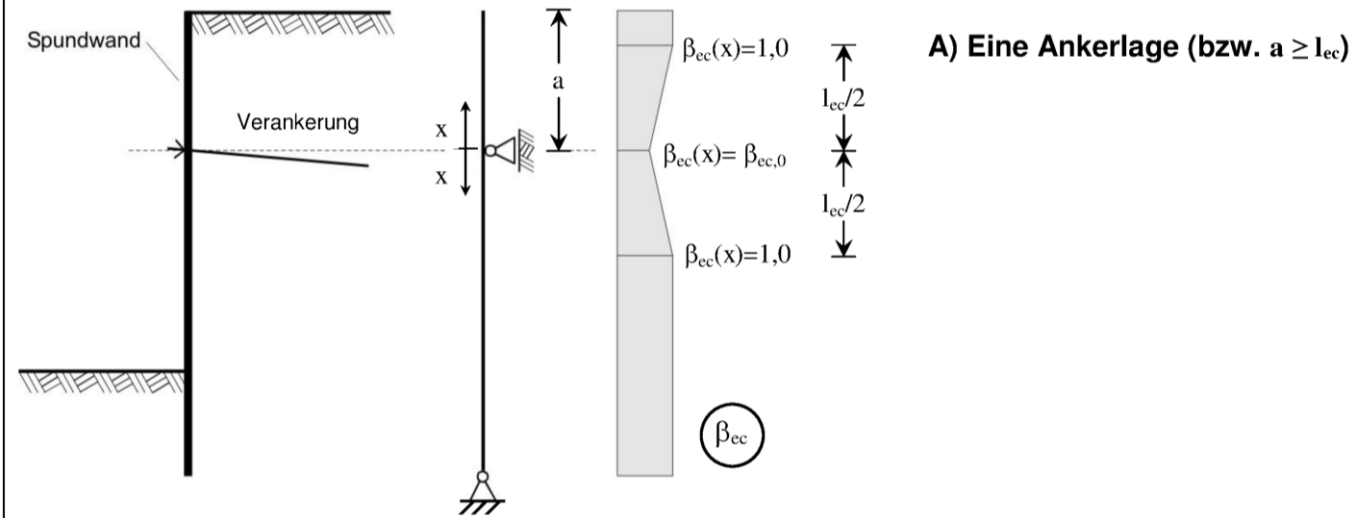
a) nicht zulässige Ausführung



b) richtige Ausführung

elektronische Kopie der abZ des dibt: z-14.4-505

Exzentrische Rückverankerung von Spundwänden aus AZ-Bohlen	Anlage 3
Ausführung der exzentrischen Verankerung	



elektronische Kopie der abz des dibt: z-14.4-505

Exzentrische Rückverankerung von Spundwänden aus AZ-Bohlen	Anlage 4
Verlauf von β_{ec} bei exzentrischen Verankerungen	

Nr.	Profil	Cant	l _{ec}	F _{Rd,Int} ¹⁾
		kN/m	mm	kN/m
1	AZ 18-800	31 777	8600	
2	AZ 20-800	41 763	8100	380
3	AZ 22-800	53 435	7700	
4	AZ 23-800	41 031	7600	
5	AZ 25-800	52 756	7200	490
6	AZ 27-800	66 154	6900	
7	AZ 28-750	56 031	7600	
8	AZ 30-750	70 471	7300	490
9	AZ 32-750	86 480	7000	
10	AZ 12	41 590	6200	
11	AZ 13	52 970	5700	380
12	AZ 14	68 180	5400	
13	AZ 17	48 260	6900	
14	AZ 18	60 910	6300	380
15	AZ 18-10/10	71 042	6300	
16	AZ 19	79 150	6000	
17	AZ 25	104 100	6400	
18	AZ 26	134 250	6400	490
19	AZ 28	151 970	5700	
20	AZ 34	164 460	6700	
21	AZ 36	192 970	6300	490
22	AZ 38	228 090	6100	
23	AZ 46	256 810	8600	
24	AZ 48	288 430	8000	490
25	AZ 50	330 860	7600	
26	AZ 12-770	26 095	4300	
27	AZ 13-770	30 176	4200	380
28	AZ 14-770	35 490	4100	
29	AZ 14-770-10/10	39 438	4000	
30	AZ 12-700	45 748	6700	
31	AZ 13-700	60 825	6300	380
32	AZ 13-700-10/10	70 943	6300	
33	AZ 14-700	78 261	6000	
34	AZ 17-700	31 796	5100	
35	AZ 18-700	36 827	5000	380
36	AZ 19-700	43 312	5000	
37	AZ 20-700	48 292	4700	
38	AZ 24-700	73 043	5700	
39	AZ 26-700	90 529	5500	490
40	AZ 28-700	110 285	5300	
41	AZ 24-700N	49 734	6000	
42	AZ 26-700N	64 010	5700	490
43	AZ 28-700N	79 187	5400	
44	AZ 36-700N	89 893	7700	
45	AZ 38-700N	105 468	7100	490
46	AZ 40-700N	129 537	7000	

Exzentrische Rückverankerung von Spundwänden aus AZ-Bohlen

Profilparameter für die Nachweise bei exzentrischer Verankerung

Anlage 5.1

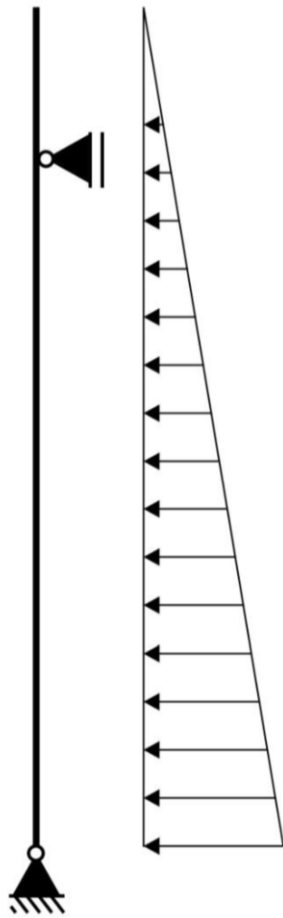
Nr.	Profil	Cant	l _{ec}	F _{Rd,Int} ¹⁾
		kN/m	mm	kN/m
47	AZ 42-700N	153 389	6900	
48	AZ 44-700N	181 540	6700	490
49	AZ 46-700N	209 256	6500	
50	AZ 48-700	181 250	6200	
51	AZ 50-700	212 259	6100	490
52	AZ 52-700	246 618	5900	

1) Die Werte gelten für eine Stahlgüte S240 GP. Bei der Verwendung von anderen Stahlgüten müssen die Werte entsprechend der Nennfließgrenze mit $f_y/240$ multipliziert werden (vgl. Formel (3-12) des Zulassungstextes).

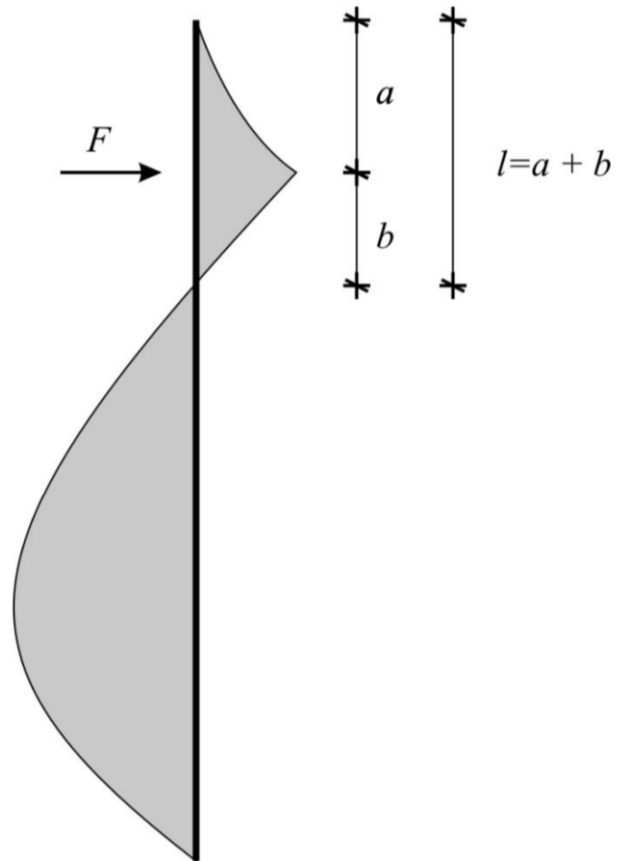
Exzentrische Rückverankerung von Spundwänden aus AZ-Bohlen

Profilparameter für die Nachweise bei exzentrischer Verankerung

Anlage 5.2



**statisches System
 und Belastung**



Momentenverlauf

Boden	k_s [MN/m ³]
Torf	2
Ton	
Schluff	5
Klei	
Lehm	10
Sand locker	40
Sand mitteldicht	80
Sand dicht	150
Kies	100

elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-505

Exzentrische Rückverankerung von Spundwänden aus AZ-Bohlen

Ersatzsystem und Bodensteifigkeiten zur Bestimmung von c_{sym}

Anlage 6