

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamnt

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

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

23.09.2019

Geschäftszeichen:

I 25-1.21.8-58/19

Nummer:

Z-21.8-2113

Geltungsdauer

vom: **23. September 2019**

bis: **23. September 2024**

Antragsteller:

ROBUSTA-GAUKEL GmbH & Co. KG

Brunnenstraße 36

71263 Weil der Stadt

Gegenstand dieses Bescheides:

**ROBUSTA-Verankerungsset zur nachträglichen Verankerung von Ankerstangen
in Stahlbetonplatten**

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

Dieser Bescheid umfasst sieben Seiten und neun Anlagen.

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 das ROBUSTA-Verankerungsset (im weiteren "Verankerung" genannt), bestehend aus einem einseitig mit einem U-Blech zugeschweißtem Hüllwellrohr aus Stahl in den Durchmessern 80, 100, 125, 150 und 200 mm mit abnehmbarem Kunststoffdeckel, einer Ankerstange (Gewindestange) in den Größen M 10 bis M 42 mit jeweils zugehöriger Ankerplatte, zwei Sechskantmutter und einer Unterlegscheibe sowie dem ROBUSTA-Ankermörtel 4-50-90 (nachfolgend "Vergussmörtel" genannt).

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung des ROBUSTA-Verankerungssets zur nachträglichen Verankerung von Ankerstangen in Stahlbetonplatten.

Dazu wird das Hüllwellrohr oberflächenbündig in die Stahlbetonplatte einbetoniert und bildet die Aussparung für die Ankerstange. Nach dem Erhärten der Platte und dem Entfernen des Kunststoffdeckels auf dem Hüllwellrohr wird die Ankerstange im Hüllwellrohr ausgerichtet und mit Vergussmörtel einbetoniert.

Auf der Anlage 1 ist die Verankerung im eingebauten Zustand dargestellt.

1.2 Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Die Verankerung darf unter statischer und quasi-statischer Belastung in horizontalen (Boden-) Platten aus bewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 nach DIN EN 206-1:2001-07 "Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität" verwendet werden.

Der Einbau in Wände sowie die Überkopfmontage ist nicht zulässig.

Die Verankerung darf im gerissenen und ungerissenen Beton verankert werden.

Die Verankerung ist als Einzelverankerung oder in Gruppen, die aus zwei, drei, vier oder sechs gleichen Ankerstangen mit zugehörigem Hüllwellrohr bestehen, zulässig.

Die Verankerung darf nur verwendet werden, sofern keine Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer an die Gesamtkonstruktion einschließlich der Verankerung gestellt werden.

Sind Ankerstange, außenliegende Sechskantmutter und Unterlegscheibe aus galvanisch verzinktem Stahl darf die Verankerung nur für Bauteile in geschlossenen Räumen, z. B. Wohnungen, Büroräumen, Schulen, Krankenhäusern, Verkaufsstätten - mit Ausnahme von Feuchträumen - verwendet werden.

Sind Ankerstange, außenliegende Sechskantmutter und Unterlegscheibe aus nichtrostendem Stahl darf die Verankerung entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) III gemäß DIN EN 1993-1-4:2015-10 in Verbindung mit DIN EN 1993-1-4/NA:2017-01 verwendet werden.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Stahlteile

Die Einzelteile der Verankerung müssen den Zeichnungen und Angaben der Anlagen 2 und 3 entsprechen.

Die in diesem Bescheid nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen der Metallteile der Verankerung müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

2.1.2 Vergussmörtel

Der ROBUSTA-Ankermörtel 4-50-90 muss der DAfStb-Richtlinie "Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel" (Ausgabe November 2011) und den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

Die Druckfestigkeit des ROBUSTA-Ankermörtels 4-50-90 muss bei Prüfung nach DAfStb-Richtlinie "Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel" (Ausgabe November 2011) im Alter von 24 h mindestens dem Wert der Frühfestigkeitsklasse A entsprechen.

2.2 Verpackung, Lagerung und Kennzeichnung**2.2.1 Stahlteile**

Die Verankerung darf nur als Befestigungseinheit verpackt und geliefert werden.

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

Die Verankerung wird mit dem Produktnamen, der Anzahl der Verankerungen im Set (1, 2, 3, 4 oder 6er-Set), der Gewindegröße, dem Werkstoff (galvanisch verzinkt: "8" bzw. für nichtrostenden Stahl: "A") der Ankerstange und dem Längencode gemäß Tabelle 2, Anlage 3 bezeichnet: z. B. ROBUSTA-Verankerungsset 4-fach Typ. 20-8-1.

Jeder Ankerstange ist gemäß Bild 2, Anlage 2 die Gewindegröße, das Materialkennzeichen und der Längencode nach Tabelle 2, Anlage 3 einzuprägen.

Die erforderliche Setztiefe der Ankerstange muss aus der in Anlage 2 dargestellten Markierung der Ankerstange (Gewindefreistrich) ersichtlich sein.

2.2.2 Vergussmörtel

Verpackung, Lagerung und Kennzeichnung des ROBUSTA-Ankermörtels 4-50-90 hat nach den Bestimmungen der DAfStb-Richtlinie "Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel" (Ausgabe November 2011) zu erfolgen.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung**2.3.1 Stahlteile****2.3.1.1 Allgemeines**

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Verankerung mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten 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 mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

2.3.1.2 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.

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.

2.3.2 Vergussmörtel

Der Übereinstimmungsnachweis für den ROBUSTA-Ankermörtel 4-50-90 hat nach den Bestimmungen der DAfStb-Richtlinie "Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel" (Ausgabe November 2011) zu erfolgen.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

3.1.1 Allgemeines

Die Verankerung mittels ROBUSTA-Verankerungsset ist ingenieurmäßig zu planen. Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen, die die Lage der Verankerung einschließlich möglicher Maßabweichungen enthält.

Die Verankerung ist nur als Einzelverankerung oder in Gruppen, die aus zwei, drei, vier oder sechs gleichen Ankerstangen mit zugehörigem Hüllwellrohr gemäß Anlage 4, Bild 4 bestehen, zulässig.

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

3.1.2 Minimale Achs- und Randabstände

Die in Anlage 5, Tabelle 4 und 5 angegebenen minimalen Achs- und Randabstände dürfen nicht unterschritten werden.

3.1.3 Minimale Bauteildicke

Unterhalb des Verankerungssets ist bei einer weitmaschigen unteren Bewehrung eine Mindestbetondeckung von 5 cm einzuhalten.

Bei einer engmaschigen unteren Bewehrung mit großen Stabdurchmessern ist zwischen der Unterkante des U-Blechtes des Verankerungssets und der Oberkante der unteren Bewehrung ein liches Maß von 5 cm einzuhalten.

Die Betondeckung gemäß DIN EN 1992-1-1:2011-01 mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 ist einzuhalten.

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Die Verankerung ist nach DIN EN 1992-4:2019-04 "Eurocode 2 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 4: Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton" unter Berücksichtigung der nachfolgenden Hinweise und Ergänzungen zu bemessen.

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

Die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im Bauteil ist nachzuweisen.

Zusatzbeanspruchungen, die in der Ankerstange, im anzuschließenden Bauteil oder im Bauteil, in dem die Ankerstange verankert ist, aus behinderter Formänderung (z. B. bei Temperaturwechseln) entstehen können, sind zu berücksichtigen.

3.2.2 Nachweis gegen Spalten

Es ist eine Spaltbewehrung entsprechend DIN EN 1992-4:2019-04, Abschnitt 7.2.1.7 vorzusehen.

3.2.3 Anordnung einer Zusatzbewehrung

Wenn eine Zusatzbewehrung unter Berücksichtigung der Bedingungen entsprechend DIN EN 1992-4:2019-04, Abschnitt 7.2.1.2 ausgeführt und für die gesamte einwirkende Zugbeanspruchung nach DIN EN 1992-4:2019-04, Abschnitt 7.2.1.9 bemessen wird, muss der Nachweis für kegelförmigen Betonausbruch nach DIN EN 1992-4:2019-04, Abschnitt 7.2.1.4 nicht geführt werden.

3.2.4 Verschiebungsverhalten

In Anlage 8, Tabelle 10 und 11 ist die zu erwartenden Verschiebung für die zugehörigen zulässigen Lasten angegeben.

3.3 Ausführung

3.3.1 Allgemeines

Das ROBUSTA-Verankerungsset darf nur als Befestigungseinheit verwendet werden.

An den Einzelkomponenten des Verankerungssets dürfen keine Änderungen vorgenommen werden.

Die Verankerung ist nach den gemäß Abschnitt 3.1 gefertigten Konstruktionszeichnungen und den Verarbeitungshinweisen auf dem Sackaufdruck des Verguss-Trockenmörtels einzubauen. Ebenso ist das technische Merkblatt für den ROBUSTA-Ankermörtel 4-50-90 sowie die zusätzlichen Informationen zur Verarbeitung bei extremen Temperaturen zu beachten.

Die Konstruktionszeichnungen müssen die genaue Lage und die Ausführungsangaben (Lage, Größe, Längen und Werkstoffe der Hüllwellrohre und Ankerstangen) der Verankerung enthalten.

3.3.2 Einbau der Hüllwellrohre

Die Hüllwellrohre sind so an 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 der Beton unter den Hüllwellrohren bzw. U-Blechen gut verdichtet wird.

3.3.3 Einbau und Verguss der Ankerstangen

Die Kunststoffdeckel der Hüllwellrohre müssen bis zum Einbau und Verguss der Ankerstangen verschlossen bleiben um das Eindringen von Fremdkörpern zu verhindern. Falls beim Betonieren dennoch Schlämpe in das Hüllwellrohr eingedrungen sein sollte, muss der Boden des Rohres soweit frei gespritzt werden, dass die erforderliche Einbindetiefe der Ankerstangen erreicht wird. Eingedrungenes Wasser muss vollständig ausgeblasen werden, bis die Rohrwandungen nur noch feucht sind.

Die Ankerstangen werden mittels separat gelieferter Schablonen im Hüllwellrohr ausgerichtet und während des Vergießens gehalten. Die Ankerstangen dürfen während des Erstarrungsvorganges nicht bewegt werden. Die Schablonen dürfen erst nach dem Erstarren des Vergussmörtels ausgebaut werden.

Aufgrund der Abmessungen der Ankerstange mit Ankerplatte sowie der Hüllwellrohre besteht die Möglichkeit, die Ankerstange außermittig im Hüllwellrohr anzuordnen. Dadurch können Abweichungen des Hüllwellrohres von der Solllage ausgeglichen werden.

Die Verarbeitungstemperaturen für den Vergussmörtel und das Bauteil gemäß dem technischen Merkblatt des Herstellers "Zusätzliche Informationen zur Verarbeitung bei extremen Temperaturen" sind einzuhalten. Das Hüllwellrohr muss vollständig vergossen werden.

Die Verarbeitungszeit des angemischten Vergussmörtels beträgt bei +20 °C ca. 45 Minuten. Ruhepausen zwischen dem Anmischen und dem Einbringen länger als 5 Minuten sind zu vermeiden. Grundsätzlich dürfen nur ganze Gebinde gemischt und verarbeitet werden.

Auf eine sofortige Nachbehandlung der oben frei liegenden Vergussfläche gemäß den Verarbeitungshinweisen auf dem Sackaufdruck des Verguss-Trockenmörtels ist zu achten. Der Nachbehandlungszeitraum beträgt mindestens 5 Tage.

3.3.4 Befestigung der Anbauteile / Belastungsbeginn

Die Befestigung des Anbauteils (Festschrauben der Sechskantmutter an der Ankerstange) muss mit einem überprüften Drehmomentschlüssel vorgenommen werden. Die maximalen Drehmomente gemäß Anlage 8, Tabelle 12 und 13 dürfen nicht überschritten werden.

Die Druckfestigkeit des ROBUSTA-Ankermörtels 4-50-90 muss bei Prüfung nach DAfStb-Richtlinie "Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel" (Ausgabe November 2011) im Alter von 24 h mindestens dem Wert der Frühfestigkeitsklasse A entsprechen.

Für die Belastung der Verankerung ist die Festigkeitsentwicklung des Vergussmörtels unter den Baustellenbedingungen (z. B. Temperatur) zu beachten, aus der sich ggf. ein späterer Zeitpunkt der Belastung ergibt.

3.3.5 Kontrolle der Ausführung

Bei dem Einbau der Verankerungen muss der mit dem Einbau von ROBUSTA-Verankerungssets 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 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.

Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt

Verankerung im einbetonierten und vergossenen Zustand

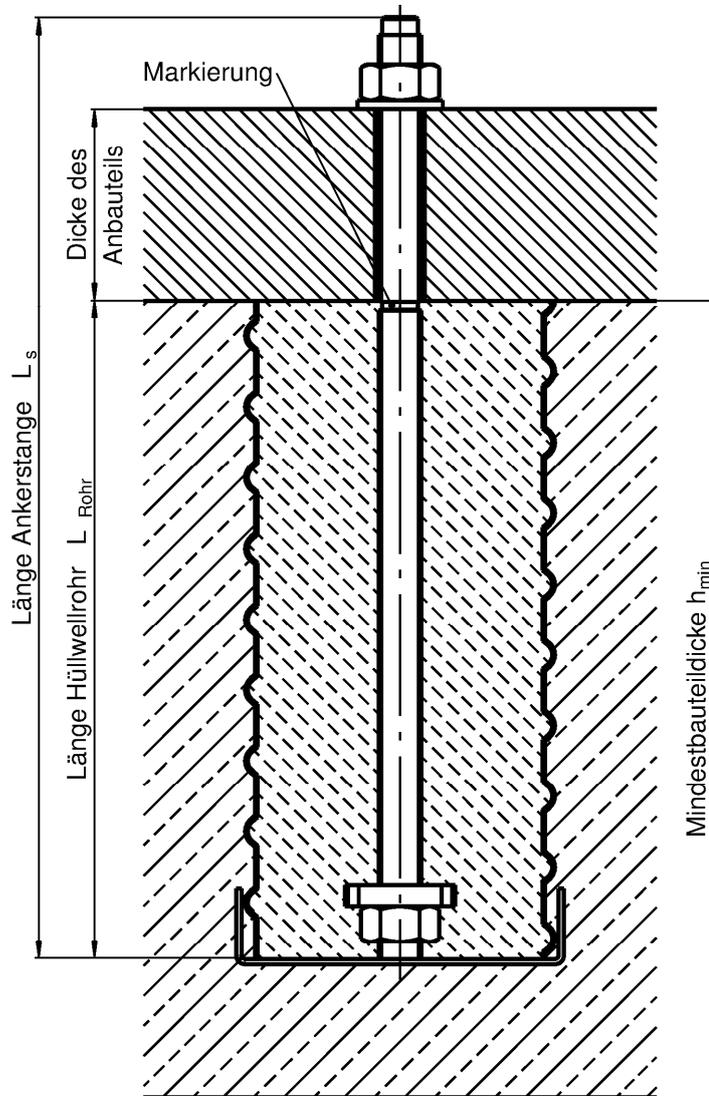


Bild 1: Einbauzustand

ROBUSTA-Verankerungsset

Einbauzustand

Anlage 1

Einzelteile, Abmessungen und Werkstoffe der Verankerung

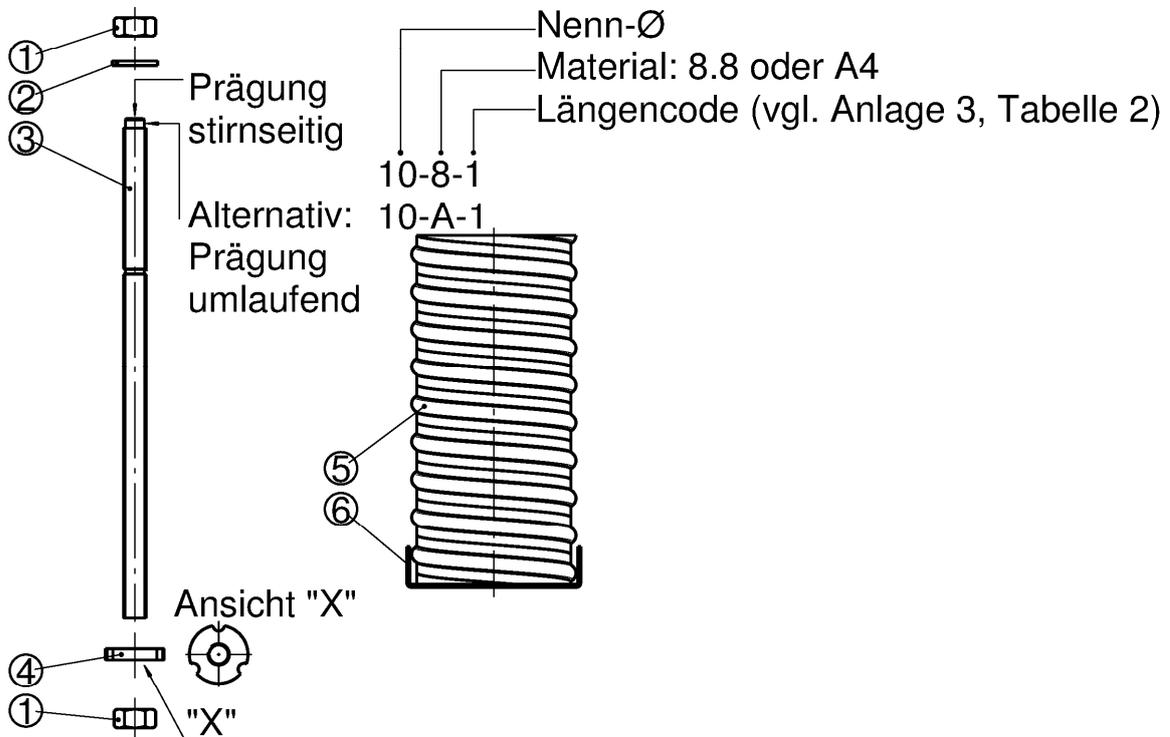


Bild 2: Einzelteile

Tabelle 1: Werkstoffe

Teil	Bezeichnung	Werkstoff	
1	Sechskantmutter (DIN EN ISO 4032: 2013-04)	Stahl gal. Zn	Güte 8, Zn
		nichtrostender Stahl	A4-F50, A4-F70
2	Scheibe (DIN EN ISO 7089: 2000-11; bzw. 7090:2000-11)	Stahl gal. Zn	Stahl 140HV, Zn
		nichtrostender Stahl	A4
3	Ankerstange	Stahl gal. Zn	Festigkeitsklasse 8.8 gemäß DIN EN ISO 898-1: 2013-05: Verzinkung $\geq 5\mu\text{m}$, nach DIN 50 961:2012-04 $f_{yk} \geq 640 \text{ N/mm}^2$ $f_{uk} \geq 800 \text{ N/mm}^2$
		nichtrostender Stahl	Werkstoff 1.4401 gemäß DIN EN 10088-2:2014-12: A4-F50: $f_{yk} \geq 210 \text{ N/mm}^2$ $f_{uk} \geq 500 \text{ N/mm}^2$ A4-F70: $f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$ $f_{uk} \geq 700 \text{ N/mm}^2$
4	Ankerplatte	Stahl – Werkstoff-Nr. 1.0038 gemäß DIN EN 10 025-2:2018-07	
5	Hüllwellrohr	Stahl – Werkstoff-Nr. 1.0330 gemäß DIN EN 10 130:2007-02	
6	U-Blech	Stahl – Werkstoff-Nr. 1.0037 gemäß DIN EN 10 025-2:2018-07	

ROBUSTA-Verankerungsset

Einzelteile und Werkstoff

Anlage 2

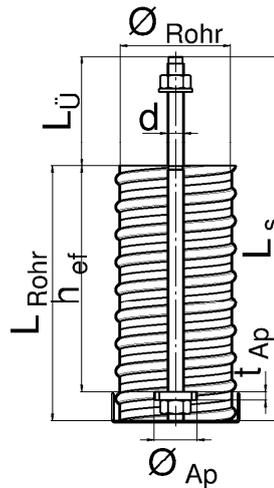


Bild 3: Abmessungen

Tabelle 2: Abmessungen, Längencode, effektive Verankerungstiefe

Größe	Ankerstange (Gewindestange)				Ankerplatte		Hüllwellrohr		h_{ef} [mm]	
	Werkstoff	d [mm]	L_s [mm]	Längens- Code ⁽¹⁾	$\varnothing A_p$ [mm]	t_{Ap} [mm]	\varnothing_{Rohr} [mm]	L_{Rohr} [mm]		
M 10	Stahl galvanisch verzinkt	8.8	10	199	1	27	6	80	149	125
M 12		8.8	12	266	1	31	6	80	186	160
M 16		8.8	16	378	1	41	10	100	278	245
M 20		8.8	20	461	1	51	10	125	361	325
M 24		8.8	24	609	1	60	15	150	459	415
M 27		8.8	27	692	1	70	15	150	542	495
M 30		8.8	30	769	1	77	20	200	619	565
M 33		8.8	33	861	1	85	20	200	711	655
M 36		8.8	36	989	1	92	20	200	789	730
M 39		8.8	39	1081	1	100	20	200	881	820
M 42		8.8	42	1166	1	107	22	200	966	900
M 10		nichtrostender Stahl	A4-F70	10	174	1	27	6	80	124
M 12	A4-F70		12	206	1	31	6	80	156	130
M 16	A4-F70		16	328	1	41	10	100	228	195
M 20	A4-F70		20	396	1	51	10	125	296	260
M 24	A4-F50		24	335	1	48	6	80	235	200
M 27	A4-F50		27	373	1	55	6	100	273	235
M 30	A4-F50		30	464	1	61	10	100	314	270
M 33	A4-F50		33	506	1	37	10	100	356	310
M 36	A4-F50		36	544	1	73	10	125	394	345
M 39	A4-F50		39	591	1	80	10	150	441	390
M 42	A4-F50		42	634	1	85	10	150	484	430

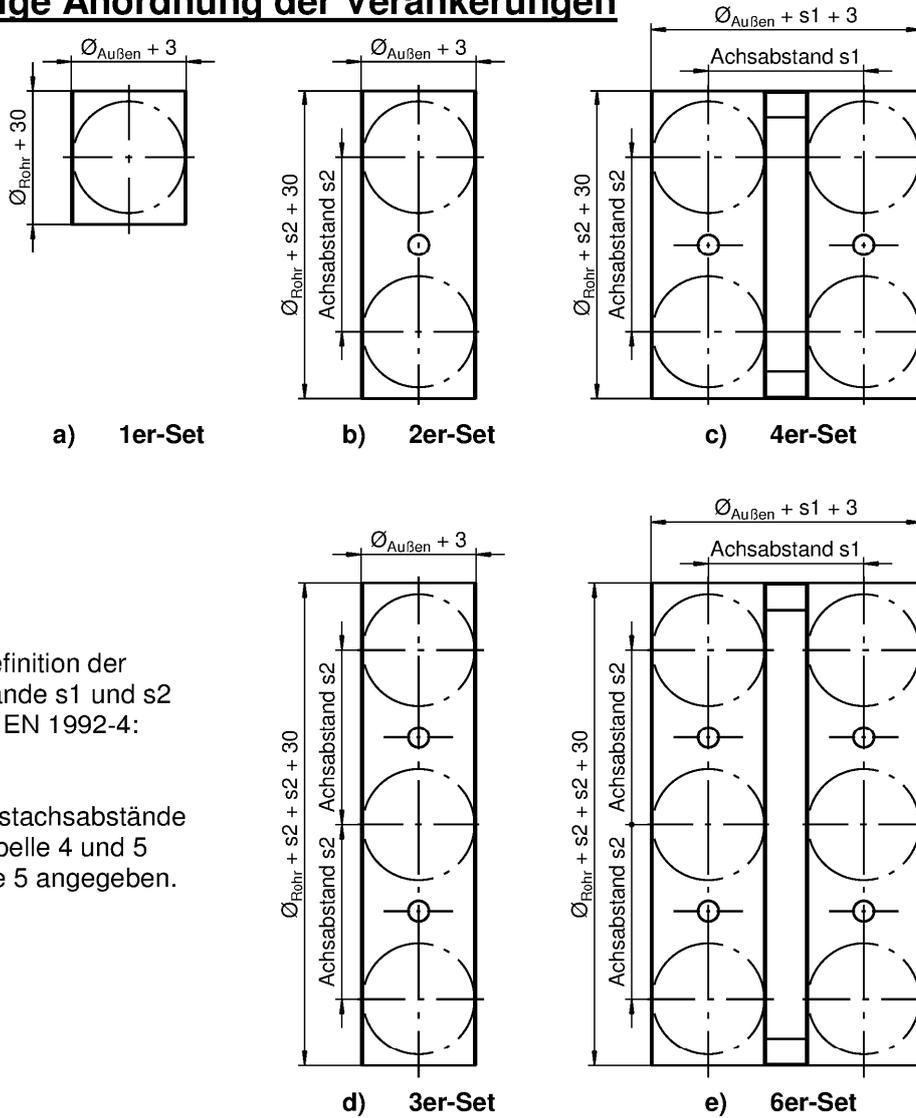
⁽¹⁾ Prägung am Kopf der Ankerstange (vgl. Anlage 2, Bild 2)

ROBUSTA-Verankerungsset

Abmessung, Längencode, effektive Verankerungstiefe

Anlage 3

Zulässige Anordnung der Verankerungen



Für die Definition der Achsabstände s_1 und s_2 siehe DIN EN 1992-4: 2019-04.

Die Mindestachsabstände sind in Tabelle 4 und 5 auf Anlage 5 angegeben.

Bild 4: Zulässige Anordnungen und zugehörige U-Bleche (Maße in [mm])

Tabelle 3: \varnothing Hüllwellrohre

Nenn Durchmesser $\varnothing_{\text{Innen}}$ [mm]	Außendurchmesser $\varnothing_{\text{Außen}}$ [mm]
80	87
100	108
125	133
150	158
200	208

ROBUSTA-Verankerungsset

Zulässige Anordnung und zugehörige U-Bleche

Anlage 4

Tabelle 4: Minimale Achs- und Randabstände

Für Ankerstangen aus **galvanische verzinktem** Stahl

	Gewindestange aus galvanisch verzinktem Stahl										
	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30	M 33	M 36	M 39	M 42
$S_{min.}$ [mm]	100	100	125	155	190	190	250	250	250	250	250
$C_{min.}$ [mm]	120	120	105	190	225	225	300	300	300	300	300

Für die Mindestbauteildicke h_{min} beachte Abschnitt 3.1.3

Tabelle 5: Minimale Achs- und Randabstände

Für Ankerstangen aus **nichtrostendem** Stahl

	Gewindestange aus nichtrostendem Stahl										
	A4-F70					A4-F50					
	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30	M 33	M 36	M 39	M 42
$S_{min.}$ [mm]	100	100	125	155	100	125	125	125	155	190	188
$C_{min.}$ [mm]	120	120	105	190	120	150	150	150	190	225	225

Für die Mindestbauteildicke h_{min} beachte Abschnitt 3.1.3

ROBUSTA-Verankerungsset

Minimale Achs- und Randabstände

Anlage 5

Tabelle 6: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung einer Ankerstange aus **galvanisch verzinktem** Stahl nach Bemessungsverfahren A, DIN EN 1992-4:2019-4

Ankerbezeichnung			Ankerstange aus galvanisch verzinktem Stahl										
			M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42
Stahlversagen													
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	46	67	126	196	282	367	449	555	654	781	897
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5										
Herausziehen													
Charakteristische Zugtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton	$N_{Rk,p}$	[kN]	Herausziehen ist nicht maßgeblich										
Betonausbruch													
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	125	160	245	325	415	495	565	655	730	820	900
Faktor für gerissenen und ungerissenen Beton	k_1	[-]	8,9										
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3 \times h_{ef}$										
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \times h_{ef}$										
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5										
Spalten			Eine Mindestbewehrung ($\sum A_{s,re}$) nach DIN EN 1992-4, Abschnitt 7.2.1.7 ist erforderlich										

¹⁾ Der Montagebeiwert $\gamma_{inst} = 1,0$ ist enthalten

Tabelle 7: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung einer Ankerstange aus **nichtrostendem** Stahl nach Bemessungsverfahren A, DIN EN 1992-4:2019-4

Ankerbezeichnung			Ankerstange aus nichtrostendem Stahl										
			A4 - 70					A4 - 50					
			M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42
Stahlversagen													
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	41	59	110	172	177	230	281	347	409	488	561
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,87					2,86					
Herausziehen													
Charakteristische Zugtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton	$N_{Rk,p}$	[kN]	Herausziehen ist nicht maßgeblich										
Betonausbruch													
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	100	130	195	260	200	235	270	310	345	390	430
Faktor für gerissenen und ungerissenen Beton	k_1	[-]	8,9										
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3 \times h_{ef}$										
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \times h_{ef}$										
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5										
Spalten			Eine Mindestbewehrung ($\sum A_{s,re}$) nach DIN EN 1992-4, Abschnitt 7.2.1.7 ist erforderlich										

¹⁾ Der Montagebeiwert $\gamma_{inst} = 1,0$ ist enthalten

ROBUSTA-Verankerungsset

Charakt. Zugtragfähigkeit bei Stahlversagen

Anlage 6

Tabelle 8: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung einer Ankerstange aus **galvanisch verzinktem** Stahl nach Bemessungsverfahren A, DIN EN 1992-4:2019-4

Ankerbezeichnung			Ankerstange aus galvanisch verzinktem Stahl										
			M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42
Stahlversagen ohne Hebelarm													
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[kN]	23	34	63	98	141	184	224	278	327	390	448
Faktor	k_7		1										
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25										
Stahlversagen mit Hebelarm													
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[kN]	60	105	266	519	898	1332	1799	2476	3162	4129	5082
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25										
Rückwärtiger Betonausbruch													
Faktor	k_g	[-]	2										
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5										
Betonkantenbruch													
wirksame Ankerlänge	l_f	[mm]	125	160	245	325	415	495	565	655	730	820	900
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	10	12	16	20	24	27	30	33	36	39	42
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5										

¹⁾ Der Montagebeiwert $\gamma_{inst} = 1,0$ ist enthalten

Tabelle 9: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung einer Ankerstange aus **nichtrostendem** Stahl nach Bemessungsverfahren A, DIN EN 1992-4:2019-4

Ankerbezeichnung			Ankerstange aus nichtrostendem Stahl										
			A4 - 70						A4 - 50				
			M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42
Stahlversagen ohne Hebelarm													
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[kN]	20	30	55	86	88	115	140	174	204	244	280
Faktor	k_7		1										
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,56						2,38				
Stahlversagen mit Hebelarm													
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[kN]	42	74	187	365	295	437	590	812	1038	1355	1668
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,56						2,38				
Rückwärtiger Betonausbruch													
Faktor	k_g	[-]	2										
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5										
Betonkantenbruch													
wirksame Ankerlänge	l_f	[mm]	100	130	195	260	200	235	270	310	345	390	430
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	10	12	16	20	24	27	30	33	36	39	42
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5										

¹⁾ Der Montagebeiwert $\gamma_{inst} = 1,0$ ist enthalten

ROBUSTA-Verankerungsset

Charakt. Quertragfähigkeit bei Stahlversagen

Anlage 7

Verschiebungen

Tabelle 10: Verschiebungen⁽¹⁾ einer Ankerstange aus **galvanisch verzinktem** Stahl unter Kurzzeitbelastung und unter Dauerlast

	Ankerstange aus galvanisch verzinktem Stahl										
	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30	M 33	M 36	M 39	M 42
Zugbelastung											
δ_{N0} [mm]	0,4	0,6	0,8	1,0	1,3	1,5	1,6	1,8	2,1	2,2	2,4
$\delta_{N\infty}$ [mm]	0,5	0,8	1,0	1,3	1,7	2	2,1	2,3	2,7	2,9	3,1
Querbeltung											
δ_{N0} [mm]	1,6	1,9	2,6	3,3	4,0	4,6	5	5,7	6,1	6,7	7,2
$\delta_{V\infty}$ [mm]	2,3	2,8	4,0	4,9	5,9	6,9	7,5	8,5	9,2	10,1	10,8

Tabelle 11: Verschiebungen⁽¹⁾ einer Ankerstange aus **nichtrostendem** Stahl unter Kurzzeitbelastung und unter Dauerlast

	Ankerstange aus nichtrostendem Stahl										
	A4-F70					A4-F50					
	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30	M 33	M 36	M 39	M 42
Zugbelastung											
δ_{N0} [mm]	0,3	0,3	0,5	0,6	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5
$\delta_{N\infty}$ [mm]	0,4	0,4	0,6	0,8	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
Querbeltung											
δ_{V0} [mm]	1,1	1,3	1,9	2,3	1,3	1,5	1,7	1,9	2,0	2,2	2,4
$\delta_{V\infty}$ [mm]	1,6	2,0	2,8	3,5	1,9	2,3	2,5	2,8	3,0	3,3	3,5

⁽¹⁾ δ_{N0}, δ_{V0} = Verschiebung unter Kurzzeitbelastung
 $\delta_{N\infty}, \delta_{V\infty}$ = Verschiebung unter Dauerlast

Maximale Drehmomente beim Befestigen des Anbauteils

Tabelle 12: max T_{inst} für Ankerstangen aus **galvanisch verzinktem** Stahl

	Ankerstange aus galvanisch verzinktem Stahl										
	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30	M 33	M 36	M 39	M 42
$T_{inst} \leq$ [Nm]	50	80	180	250	430	620	840	1100	1500	1900	2300

Tabelle 13: max T_{inst} für Ankerstangen aus **nichtrostendem** Stahl

	Ankerstange aus nichtrostendem Stahl										
	A4-F70					A4-F50					
	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30	M 33	M 36	M 39	M 42
$T_{inst} \leq$ [Nm]	50	80	180	250	210	390	390	520	680	860	1100

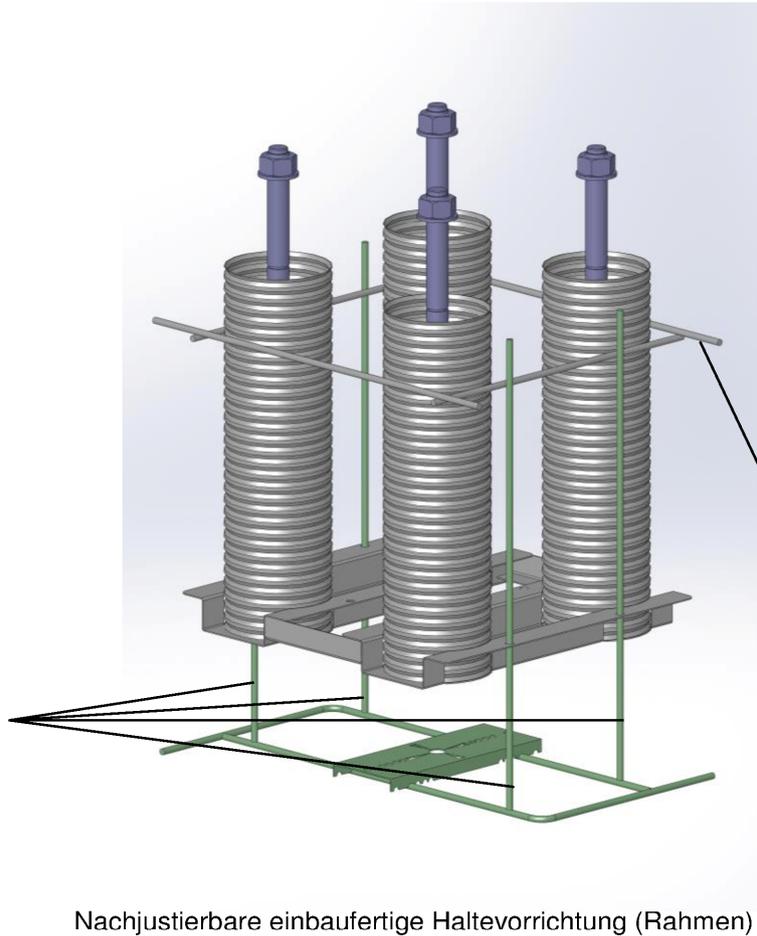
ROBUSTA-Verankerungsset

Verschiebungen und maximale Drehmomente

Anlage 8

Beispiel für den Einbau der Verankerung in die Schalung

Betonstabstahl
(Rahmenstäbe
Vertikal) nach
Höhenjustierung
mit Bewehrungsdraht an
Horizontalstäbe
feströdeln



Betonstabstahl
(horizontal)
mit Rohren
verschweißt

Nachjustierbare einbaufertige Haltevorrichtung (Rahmen)

ROBUSTA-Verankerungsset

Beispiel für den Einbau der Verankerung in die Schalung

Anlage 9