

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamt**

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum: 26.09.2019 Geschäftszeichen: I 24-1.1.5-11/19

**Nummer:
Z-1.5-150**

Geltungsdauer
vom: 30. September 2019
bis: 30. September 2024

Antragsteller:
DYWIDAG-Systems International GmbH
Neuhofweg 5
85716 Unterschleissheim

Gegenstand dieses Bescheides:
**Mechanische Verbindung und Verankerung
von geripptem Betonstabstahl mittels Pressmuffen
Nenndurchmesser: 16 bis 32 mm
"FLIMU-Verfahren"**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/ genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst sieben Seiten und vier Anlagen.
Der Gegenstand ist erstmals am 1. Mai 1988 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

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

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Gegenstand der Zulassung sind Fließpressmuffen und Verankerungselemente für Betonstahl B500B mit Nenndurchmesser 16 bis 32 mm - im Folgenden Fließpressmuffenstoß genannt.

Es dürfen Stäbe mit gleicher und ungleicher Oberflächengestaltung mit Fließpressmuffen gestoßen werden, z. B. Stäbe mit Schrägrippen nach DIN 488-1:2009-08 und Stäbe mit Gewinderippen nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung.

Stäbe mit unterschiedlichen - in der gemäß DIN 488-2:2009-08 genormten Durchmesserreihe benachbarten - Durchmessern können mittels der Fließpress-Reduziermuffe gestoßen werden.

Der Fließpressmuffenstoß wird auf der Baustelle durch kontinuierliches Aufpressen einer Stahlmuffe auf die zu verbindenden Stabenden mittels eines Ziehrings hergestellt. Es entsteht zwischen der gerippten Oberfläche des Betonstahls und der aufgedrückten Muffeninnenseite ein Formschluss, durch den die volle Stabkraft übertragen wird.

Bei Bestandskonstruktionen, in denen Betonstabstahl BSt 420 S eingebaut wurde, dürfen Fließpressmuffenstoße mit Betonstabstahl B500B im Anschlussbereich Bestand-Neubau ausgeführt werden. Dabei ist Abschnitt 3.2.1 zu berücksichtigen.

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von mechanischen Verbindungen und Verankerungen nach DIN EN 1992-1-1:2011-01, Abschnitte 8.4 und 8.7.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Die für die Verbindungs- und Verankerungsmittel verwendeten Werkstoffe und die geometrischen Abmessungen sowie die jeweils zulässigen Abweichungen sind in den Anlagen 1 und 2 angegeben. Die in den dort genannten Normen gestellten Anforderungen an die Werkstoffeigenschaften sind zu erfüllen.

2.2 Herstellung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Die Muffen werden im Herstellwerk auf das erforderliche Maß abgelängt. Eine Stirnfläche der Muffe wird außen angefast, damit dort das beim Fließpressvorgang verdrängte Material aufgenommen werden kann.

Die Verankerungselemente erhalten ihre endgültige Form je nach Werkstoff durch Gießen oder mechanische Bearbeitung.

2.2.2 Kennzeichnung und Verpackung

Jede Muffe und jedes Verankerungselement ist vom Herstellwerk mit dem Herstellerkennzeichen an den in den Anlagen 1 und 2 angegebenen Stellen sowie durch die Angabe der zu verbindenden Nenndurchmesser und der Betonstahlsorte zu kennzeichnen.

Die Verpackung der Fließpressmuffen und der Lieferschein müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Fließpressmuffenstoßes mit den Bestimmungen dieses Bescheides muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

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

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

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 dieses Bescheides entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die Maßnahmen einschließen, die in den "Grundsätzen für Zulassungs- und Überwachungsprüfungen von mechanischen Betonstahlverbindungen" - Fassung Mai 2007 - festgelegt sind.

Härtemessungen zur Überprüfung der Festigkeit sind mindestens einmal täglich bzw. je 500 Muffen einmal vorzunehmen.

Nach statistischen Gesichtspunkten sind 5 % der hergestellten Muffen zu entnehmen und die Maße von Länge, Außendurchmesser, Innendurchmesser und Wanddicke (an um 90° versetzten Stellen) mit geeigneten Lehren zu überprüfen.

Die ertragbare Spannungsschwingbreite der unter Baustellenbedingungen gefertigten Fließpressmuffenverbindung ist je Durchmesser mindestens einmal jährlich zu überprüfen.

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 Kontrollen 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 betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung gemäß der im Abschnitt 2.3.2 genannten Grundsätze regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung sind Proben für Stichprobenprüfungen gemäß der im Abschnitt 2.3.2 genannten Grundsätze zu entnehmen.

Die Auswertungen der im Rahmen der laufenden Überwachung durchzuführenden Zugversuche gemäß Abschnitt 3.6.3.2 sind zu kontrollieren.

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 Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Allgemeines

Für Planung und Bemessung gelten die Regelungen von DIN EN 1992-1-1, in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA.

Es dürfen alle Stäbe in einem Querschnitt gestoßen werden (Vollstoß).

Die Lage und Abmessung der Muffenstöße und Verankerungen müssen in den Bewehrungsplänen eingezeichnet und die sich aus den Einbauvorschriften ergebenden Voraussetzungen erfüllt sein.

3.2 Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

3.2.1 Statische und quasi-statische Belastung

Stöße und Verankerungen nach diesem Bescheid dürfen bei statischer und quasi-statischer Zug- und Druckbelastung zu 100 % wie ein ungestoßener Stab beansprucht werden.

Bei Stößen von Betonstabstahl BSt 420 S mit B500B (siehe Abschnitt 1) ist die verringerte Beanspruchbarkeit des Bestandsstahles BSt 420 S in der Verbindung zu berücksichtigen. Diese Stöße dürfen nur statisch bzw. quasi-statisch belastet werden.

3.2.2 Nachweis gegen Ermüdung

Der Nachweis gegen Ermüdung ist nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 6.8 zu führen. Als Kennwert der Ermüdungsfestigkeit ist für Verbindungen bzw. Verankerungen eine Spannungsschwingbreite von $\Delta\sigma_{Rsk} = 90 \text{ N/mm}^2$ konstant für den Lastspielzahlbereich von Null bis 2 Mio. Lastwechsel anzunehmen. Für den Lastspielzahlbereich von 2 bis 10 Mio. Lastwechsel ist ein Steigungsfaktor $k_1 = 3$ und ab 10 Mio. Lastwechsel $k_2 = 5$ für den Verlauf der charakteristischen Spannungsschwingbreite anzusetzen.

3.3 Betondeckung und Stababstände

Für die Betondeckung über der Außenkante einer Muffe oder eines Verankerungselementes sowie für die lichten Abstände der Außenkanten der Muffen bzw. Verankerungselemente gelten dieselben Werte wie für ungestoßene Stäbe nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 4.4.1 und 8.2.

Die für die Montage erforderlichen ggf. größeren Abstände bleiben hiervon unberührt.

3.4 Achs- und Randabstände von Verankerungen

Es gelten die in Anlage 3 angegebenen Achs- und Randabstände.

Können die Verankerungen nicht in einer Querschnittsebene untergebracht werden, so sind sie um mindestens das 1,5fache des Achsabstandes in Stabrichtung zu versetzen (siehe Anlage 3).

3.5 Abbiegungen

Die planmäßige Abbiegung eines Stabes darf erst in einem Abstand von mindestens $5 \cdot d$ vom Muffenende beginnen (d = Nenndurchmesser des gebogenen Stabes).

Werden Muffenstäbe im Herstellwerk mit Spezialgerät gebogen, darf der Abstand zum Muffenende bis auf $2 \cdot d$ verringert werden.

3.6 Ausführung

3.6.1 Allgemeines

Die Fließpressmuffenstöße dürfen nur von eingewiesenem Personal hergestellt werden, wofür schriftliche Arbeitsanweisungen zur Verfügung zu stellen sind.

Es dürfen nur Muffen verwendet werden, die gemäß Abschnitt 2.2.2 gekennzeichnet sind.

Die Abmessungen und die Anordnung der Muffen müssen mit den Angaben in den Konstruktionszeichnungen (Bewehrungsplänen) übereinstimmen.

An die Ebenheit der Schnittflächen der zu stoßenden Bewehrungsstäbe werden keine besonderen Anforderungen gestellt; jedoch darf eine beim Abscheren entstehende Verquetschung nicht über die Querschnittsfläche des Stabes hinausragen.

Ist der Durchmesser - über die Rippen gemessen - größer als in Anlage 1, Tabelle 1 für den Innendurchmesser der Muffe angegeben, dürfen die Rippen passend abgeschliffen werden.

Der vorschriftsmäßige Sitz der Muffe (bei Reduziermuffen sind die Werte nach Anlage 1, Tabelle 2 einzuhalten) muss durch geeignete Markierungen auf den Stabenden während und nach der Herstellung der Muffenverbindung kontrollierbar sein.

3.6.2 Preßwerkzeug und Preßvorgang

Die Fließpressmuffenstöße müssen mit dem vom Antragsteller für diese Verbindungsart entwickelten Spezialwerkzeug hergestellt werden.

Für jede Fließpressmuffengröße ist ausschließlich der dafür vorgesehene Reduzierring zu verwenden.

Einer der zu stoßenden Stäbe muss in Achsrichtung verschieblich sein.

3.6.3 Überwachung

3.6.3.1 Eignungsnachweis vor Beginn der Ausführung

Unter Baustellenbedingungen sind zwei Muffenverbindungen pro zu verwendendem Durchmesser herzustellen.

Die Muffenverbindungen sind auf ihre Tragfähigkeit mit dem dafür erforderlichen Gerät durch fachkundiges Personal zu prüfen.

Es sind Zugversuche bis zum Bruch durchzuführen; die Prüfergebnisse sind in Prüfprotokolle einzutragen und gemäß der in Anlage 4 angegebenen erforderlichen Bruchlasten zu bewerten.

3.6.3.2 Laufende Überwachung

Bei jeder Muffenverbindung ist durch Augenschein zu prüfen, ob die Muffe gleichmäßig über die ganze Länge formschlüssig angepresst wurde.

Ist die Anzahl der auf einer Baustelle hergestellten Muffenverbindungen geringer als 200, ist der Eignungsnachweis nach Abschnitt 3.6.3.1 ausreichend.

Je 200 gefertigter Muffenverbindungen ist mindestens ein Zugversuch von einer dafür anerkannten Stelle (vgl. 2.3.3) durchzuführen, wobei die ausgeführten Muffenarten und Abmessungen repräsentativ zu erfassen sind. Die Prüfung ist bestanden, wenn die folgenden Bewertungskriterien eingehalten werden.

Fließpreßmuffenstoß (FPM)

Material:
Präzisionsstahlrohr nach
DIN EN 10305-1:E235+N
Werkstoff Nr. 1.0308

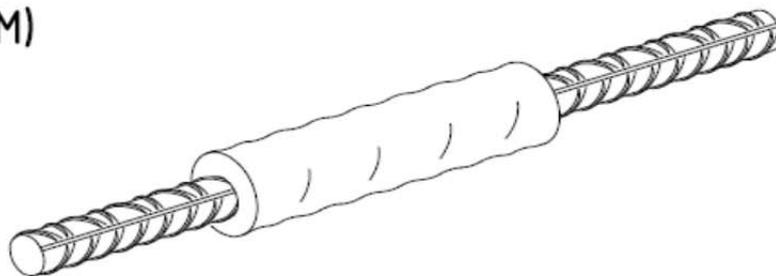
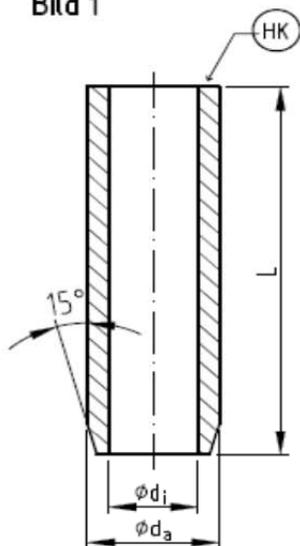


Bild 1



Fließpressmuffe

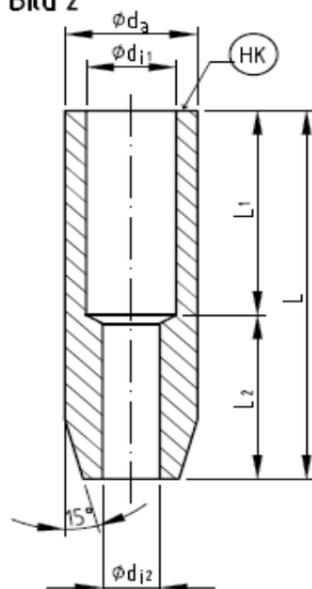
Tabelle 1

Nenndurchmesser Betonstahl d [mm]	Außen- durchmesser d_a [mm]	Innen- *) durchmesser d_i [mm]	Muffenabmessungen Länge L vor dem Ziehvorgang L [mm]
16	28 $\pm 0,15$	19 $\pm 0,2$	130 ± 2
20	34 $\pm 0,15$	23 $\pm 0,2$	150 ± 2
25	45 $\pm 0,2$	30 $\pm 0,2$	160 ± 2
28	48 $\pm 0,2$	32 $\pm 0,2$	170 ± 2
32	58 $\pm 0,5$	38 $\pm 0,5$	230 ± 2

*) Innendurchmesser darf bei Rippenstählen mit Untermass auch kleiner sein

Bemerkungen: (HK) Hersteller-Kennzeichen

Bild 2



Fließpress-Reduziermuffe

Tabelle 2

Nenndurchmesser Betonstahl d_1 / d_2 [mm]	Muffenabmessungen und zulässige Abweichung				Länge	
	Außen- durchmesser d_a [mm]	Innen- *) durchmesser d_{i1} [mm]	Innen- *) durchmesser d_{i2} [mm]	L [mm]	L_1 [mm]	L_2 [mm]
20/16	34 $\pm 0,15$	23 $\pm 0,2$	19 $\pm 0,2$	140 ± 2	75	65
25/20	45 $\pm 0,2$	30 $\pm 0,2$	23 $\pm 0,2$	155 ± 2	80	75
28/25	48 $\pm 0,2$	32 $\pm 0,2$	30 $\pm 0,2$	165 ± 2	85	80
32/28	58 $\pm 0,5$	38 $\pm 0,5$	32 $\pm 0,5$	200 ± 2	115	85

*) Innendurchmesser darf bei Rippenstählen mit Untermaß auch kleiner sein

Bemerkungen: (HK) Hersteller-Kennzeichen

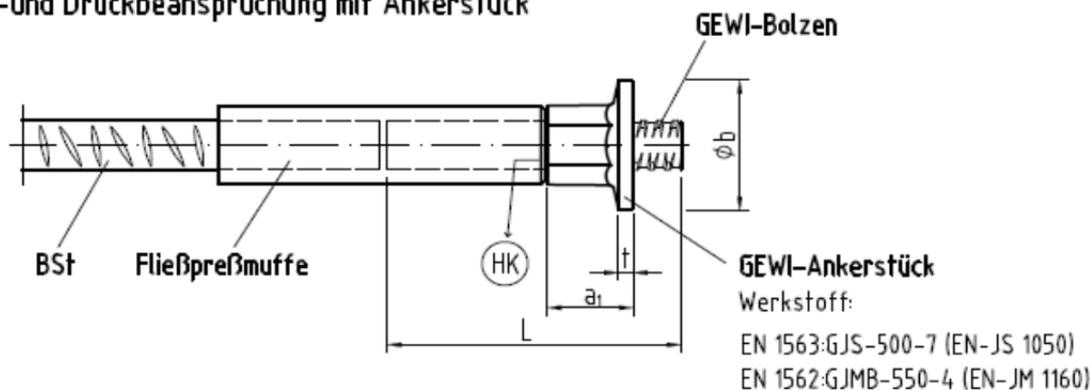
Mechanische Verbindung und Verankerung
von geripptem Betonstabstahl mittels Pressmuffen

Übersicht Fließpressmuffenstoß

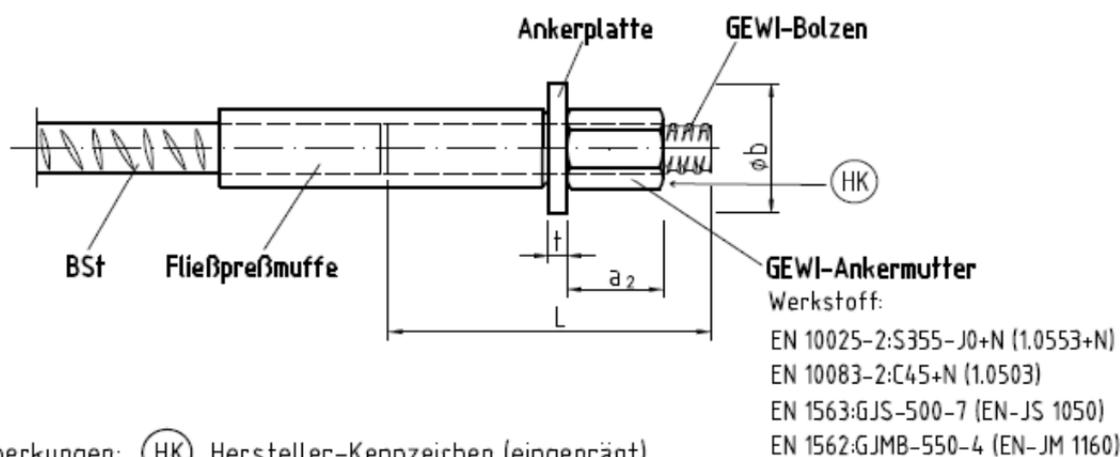
Anlage 1

Bild 3: Beispiele für Endverankerungen

Bei Zug- und Druckbeanspruchung mit Ankerstück



Bei Zug- und Druckbeanspruchung mit Ankerplatte und Ankermutter



Bemerkungen: (HK) Hersteller-Kennzeichen (eingeprägt)

Tabelle 3

Nenn Durchmesser Betonstahl d_s [mm]	Konform- moment M_{kont} [kNm]	GEWI-Bolzen		Fließ- press- muffe	Anker- stück a_1 [mm]	Anker- mutter a_2 [mm]	Ankerplatte		
		d [mm]	L [mm]				Dicke t [mm]	Außenmaß ϕb [mm]	Loch- durch- messer [mm]
16	0,20	16	140	siehe Anlage 1	35	50	8	50	20
20	0,35	20	165		40	65	10	60	25
25	0,70	25	180		45	75	12	70	30
28	0,95	28	200		50	85	14	85	33
32	1,60	32	240		60	90	15	100	38

Mechanische Verbindung und Verankerung
von geripptem Betonstabstahl mittels Pressmuffen

Endverankerung

Anlage 2

Bild 4

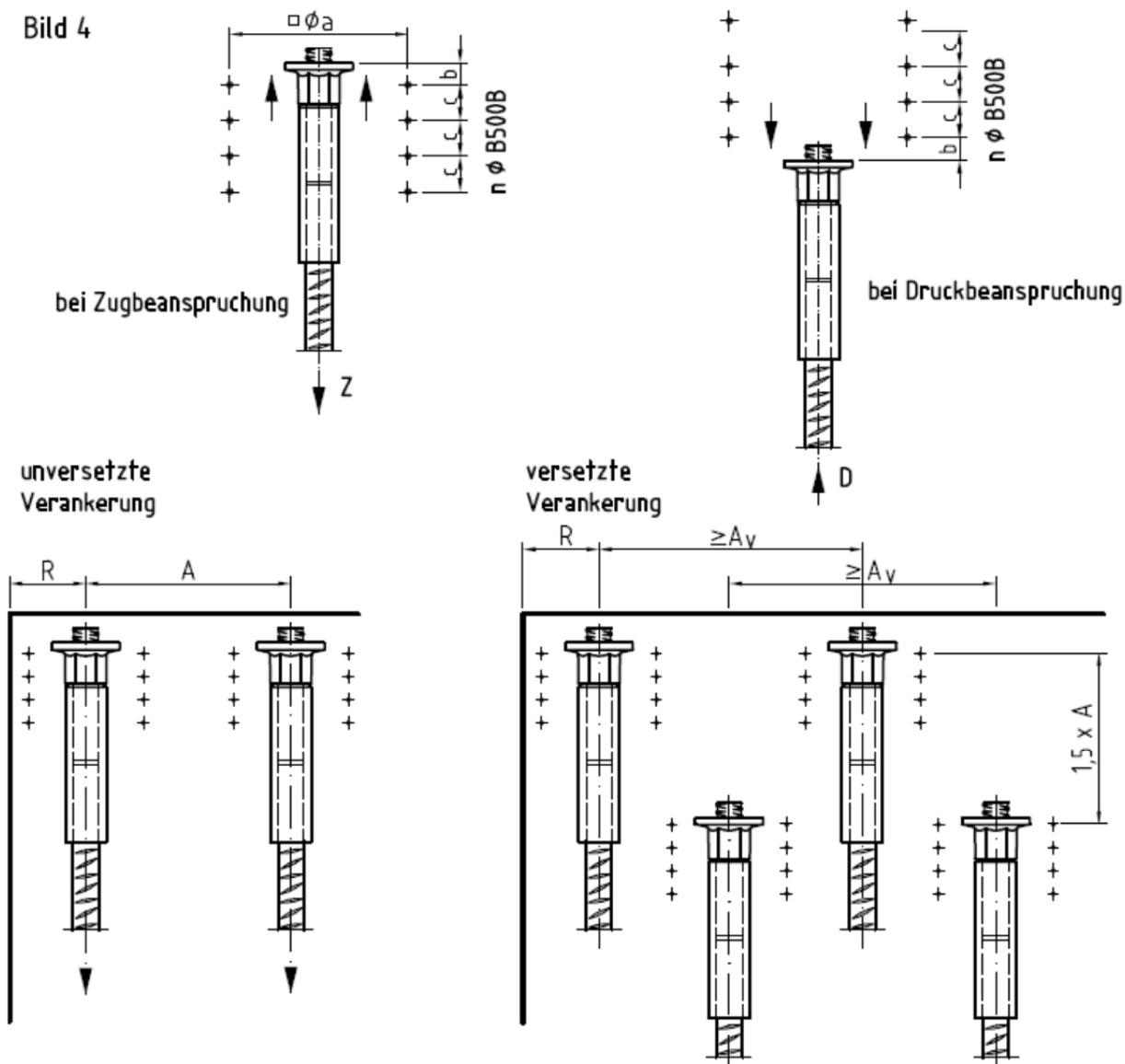


Tabelle 4

Nenn Durchmesser Betonstahl d [mm]	Achsen- abstand		Rand- abstand R [mm]	Zusatzbewehrung				
	A [mm]	A_v [mm]		n [mm]	d [mm]	a [mm]	b [mm]	c [mm]
16	100	105	70	3	6	70	20	30
20	130	140	85	3	6	100	20	30
25	145	165	90	4	6	120	15	30
28	165	190	100	4	6	140	10	40
32	180	200	110	3	8	155	20	50

**Mechanische Verbindung und Verankerung
von geripptem Betonstabstahl mittels Pressmuffen**

Achsen- und Randabstände bei Verankerungen im Beton
(Mindestfestigkeit C 20/25)

Anlage 3

Reduzierring – Innendurchmesser (Soll) d_{Ri}

Stabdurchmesser d_s [mm]	16	20	25	28	32
d_{Ri} [mm]	25 ^{+0,5} _{-0,2}	31 ^{+0,5} _{-0,2}	40 ^{+0,5} _{-0,2}	44 ^{+0,5} _{-0,2}	51,6 ^{+0,5} _{-0,2}

Erforderliche Bruchlast der Muffenverbindung bzw. Verankerung

Betonstahl B500B

Versagensart: (siehe Abschnitt 3.6.3.2)	erforderliche Bruchlast [kN] für Nenndurchmesser d_s [mm]				
	16	20	25	28	32
1) Bruch des Stabes auf der freien Länge	111	173	270	339	442
2) *) Bruch der Muffe oder Versagen durch Herausziehen des Stabes aus der Muffe	131	204	319	400	522

Betonstahl BSt 420 S

Versagensart: (siehe Abschnitt 3.6.3.2)	erforderliche Bruchlast [kN] für Nenndurchmesser d_s [mm]				
	16	20	25	28	32
1) Bruch des Stabes auf der freien Länge	93	145	227	284	371
2) *) Bruch der Muffe oder Versagen durch Herausziehen des Stabes aus der Muffe	110	171	268	336	438

*) Die hier geforderten Werte können unterschritten werden bei Versagen nach Versagensart 3 (siehe Abschnitt 3.6.3.2) mit den dort angegebenen erforderlichen Tragfähigkeiten und Anforderungen an die Gleichmaßdehnung.

Mechanische Verbindung und Verankerung
von geripptem Betonstabstahl mittels Pressmuffen

Reduzierring
Bruchlasten der Muffenverbindung bzw. Verankerung

Anlage 4