

European Technical Approval

SAS post-tensioning bar tendon system ETA-05/0122



SAS SYSTEMS



Österreichisches Institut für Bautechnik
Schenkenstraße 4 | 1010 Wien | Austria
T +43 1 533 65 50 | F +43 1 533 64 23
mail@oib.or.at | www.oib.or.at

OiB
Mitglied der EOTA

Europäische technische Zulassung

ETA-05/0122

Handelsbezeichnung

Trade name

SAS – Stabspannverfahren

SAS – Post-tensioning bar tendon system

Zulassungsinhaber

Holder of approval

**Stahlwerk Annahütte
Max Aicher GmbH & Co. KG
83404 Ainring-Hammerau
Deutschland**

Zulassungsgegenstand und
Verwendungszweck

*Generic type and use of
construction product*

**Stabspannsystem für das Vorspannen von Trag-
werken, intern mit und ohne Verbund sowie extern**

*Post-tensioning kit for prestressing of structures with bars,
internal bonded and unbonded and external*

Geltungsdauer vom

Validity from

bis zum

to

30.06.2013

29.06.2018

Herstellwerk

Manufacturing plant

**Stahlwerk Annahütte
Max Aicher GmbH & Co. KG
83404 Ainring-Hammerau
Deutschland**

Diese Europäische technische
Zulassung umfasst

*This European technical approval
contains*

77 Seiten einschließlich 39 Anhängen

77 Pages including 39 Annexes

Diese Europäische technische
Zulassung ersetzt

*This European technical approval
replaces*

**ETA-05/0122 mit Geltungsdauer vom 15.12.2010 bis
zum 14.12.2015**

ETA-05/0122 with validity from 15.12.2010 to 14.12.2015



European Organisation for Technical Approvals
Europäische Organisation für Technische Zulassungen
Organisation Européenne pour l'Agrément Technique

Inhaltsverzeichnis

EUROPÄISCHE TECHNISCHE ZULASSUNG ETA-05/0122	1
INHALTSVERZEICHNIS	2
I RECHTSGRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN	7
II BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG	8
1 BESCHREIBUNG DES PRODUKTS UND VERWENDUNGSZWECK	8
1.1 Beschreibung des Produkts	8
1.2 Verwendungszweck	9
STABSPANNGLIED IM VERBUND – SPANNSYSTEM	9
2 MERKMALE DES PRODUKTS	9
2.1 Umfang und Bezeichnung der Verankerungen und Kopplungen	9
2.1.1 Verankerungen	9
2.1.1.1 Spannanker	9
2.1.1.2 Festanker	10
2.1.2 Kopplungen	10
2.1.2.1 Bewegliche Kopplungen D	10
2.1.2.2 Bewegliche Kopplungen G	10
2.1.2.3 Feste Kopplungen mit Verpresskappe	10
2.2 Umfang und Bezeichnung der Spannglieder	10
2.3 Reibungsverluste	11
2.4 Unterstützung von Hüllrohren	12
2.5 Schlupf an Verankerungen und Kopplungen	12
2.6 Achs- und Randabstände, Betondeckung	13
2.7 Krümmungshalbmesser, Arbeitsmodul	13
2.8 Betonfestigkeit	14
2.9 Erhöhte Spannkraftverluste an Kopplungen	14
2.10 Kopplungen	15
2.11 Spannglieder im Verbund im Mauerwerk – Lastübertragung auf das Tragwerk	15
STABSPANNGLIED IM VERBUND – BESTANDTEILE	15
2.12 Stäbe	15
2.12.1 Gewindestäbe	15
2.12.2 Glatte Stäbe	15
2.13 Verankerungen und Kopplungen	15
2.13.1 Ankerplatten	16
2.13.2 Ankermuttern	16
2.13.3 Muffen	16
2.14 Zusatzbewehrung	16
2.15 Hüllrohre	16
2.16 Schweißen an den Verankerungen	16
2.17 Werkstoffkennwerte der verwendeten Bestandteile	16
STABSPANNGLIED IM VERBUND – VORAUSSETZUNGEN	17
3 VORAUSSETZUNGEN, UNTER DENEN DIE BRAUCHBARKEIT DER PRODUKTE FÜR DEN VORGESEHENEN VERWENDUNGSZWECK GEGEBEN IST	17
3.1 Herstellung	17

3.2	Bemessung und Konstruktion	18
3.2.1	Allgemeines.....	18
3.2.2	Bewegliche Kopplungen	18
3.2.3	Feste Kopplungen	18
3.2.4	Schutz vor Schmutz und Wasser.....	18
3.3	Einbau.....	18
3.3.1	Allgemeines.....	18
3.3.2	Kontrolle der Spannglieder	18
3.3.3	Verankerungen.....	18
3.3.3.1	Spannanker.....	18
3.3.3.2	Festanker	19
3.3.4	Kopplungen.....	19
3.3.5	Verrohrung	19
3.3.6	Spannvorgang und Spannprotokoll	20
3.3.6.1	Spannvorgang.....	20
3.3.6.2	Spannprotokoll	20
3.3.6.3	Spannausrüstung, Platzbedarf und Arbeitsschutz	20
3.3.7	Verpressen von Spanngliedern	20
3.3.7.1	Einpressmörtel	20
3.3.7.2	Einpressen	20
3.3.8	Kopplungen.....	21
	STABSPANNGLIED OHNE VERBUND UND EXTERNES STABSPANNGLIED – SPANNSYSTEM	21
4	MERKMALE DES PRODUKTS	21
4.1	Umfang und Bezeichnung der Verankerungen und Kopplungen	21
4.1.1	Verankerungen.....	21
4.1.1.1	Spann- und Festanker.....	21
4.1.2	Kopplungen – Bewegliche Kopplungen D.....	21
4.2	Umfang und Bezeichnung der Spannglieder	22
4.3	Reibungsverluste.....	22
4.4	Achs- und Randabstände, Betondeckung	22
4.5	Lastübertragung auf das Tragwerk.....	22
4.5.1	Externe Spannglieder in Stahl- und Verbundtragwerken	22
4.5.2	Spannglieder ohne Verbund und externe Spannglieder in Mauerwerksbauten.....	22
4.5.3	Spannglieder ohne Verbund und externe Spannglieder in Holztragwerken	22
	STABSPANNGLIED OHNE VERBUND UND EXTERNES STABSPANNGLIED – BESTANDTEILE	22
4.6	Verankerungen und Kopplungen	23
4.6.1	Ankerplatten.....	23
4.6.2	Ankermuttern.....	23
4.6.3	Kopplungen.....	23
4.7	Zusatzbewehrung.....	23
4.8	Verrohrung	23
4.9	Korrosionsschutz.....	23
4.9.1	Allgemeines.....	23
4.9.2	Spannglieder ohne Verbund mit freiem Spannkanal und externe Spannglieder	25
4.9.2.1	Temporärer Korrosionsschutz	25
4.9.2.2	Dauerkorrosionsschutz.....	25
4.9.2.2.1	Korrosionsschutz mit Einpressmörtel.....	25
4.9.2.2.2	Korrosionsschutz mit Schrumpfschlauch	25
4.9.2.2.3	Korrosionsschutz mit Korrosionsschutzmasse oder -binde.....	25
4.9.3	Spannglieder ohne Verbund ohne freien Spannkanal.....	26

4.9.4	Verankerungen.....	27
4.9.5	Kopplungen.....	27
4.9.5.1	Spannglieder ohne Verbund mit freiem Spannkanal und externe Spannglieder	27
4.9.5.1.1	Temporärer Korrosionsschutz	27
4.9.5.1.2	Dauerkorrosionsschutz.....	27
4.9.5.2	Spannglieder ohne Verbund ohne freien Spannkanal.....	28
STABSPANNGLIED OHNE VERBUND UND EXTERNES STABSPANNGLIED – VORAUSSETZUNGEN		28
5	VORAUSSETZUNGEN, UNTER DENEN DIE BRAUCHBARKEIT DER PRODUKTE FÜR DEN VORGESEHENEN VERWENDUNGSZWECK GEGEBEN IST	28
5.1	Herstellung.....	28
5.2	Bemessung und Konstruktion.....	28
5.2.1	Allgemeines.....	28
5.2.2	Schutz gegen Schmutz und Wasser.....	28
5.2.3	Sicherung gegen das Herausschießen des Stabes	28
5.3	Einbau.....	29
5.3.1	Allgemeines.....	29
5.3.2	Kontrolle der Spannglieder und Reparaturen am Korrosionsschutz.....	29
5.3.3	Verankerungen.....	29
5.3.3.1	Spannanker.....	29
5.3.3.2	Festanker	30
5.3.4	Kopplungen.....	30
5.3.5	Spannvorgang und Spannprotokoll	30
5.3.5.1	Spannvorgang.....	30
5.3.5.2	Spannprotokoll	30
5.3.5.3	Spannausrüstung, Platzbedarf und Arbeitsschutz	30
STABSPANNGLIED IM VERBUND, STABSPANNGLIED OHNE VERBUND UND EXTERNES STABSPANNGLIED		30
6	MERKMALE DES PRODUKTS, NACHWEISVERFAHREN UND IDENTIFIZIERUNG	30
6.1	Gefährliche Substanzen	30
6.2	Nachweisverfahren.....	31
6.3	Identifikation	31
7	BEWERTUNG DER KONFORMITÄT UND CE-KENNZEICHNUNG	31
7.1	System der Konformitätsbescheinigung	31
7.2	Zuständigkeiten.....	32
7.2.1	Aufgaben des Herstellers – Werkseigene Produktionskontrolle.....	32
7.2.2	Aufgaben der zugelassenen Stelle	34
7.2.2.1	Erstprüfung des Produkts.....	34
7.2.2.2	Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle	34
7.2.2.3	Laufende Überwachung	34
7.2.2.4	Stichprobenprüfung im Werk entnommener Proben	34
7.3	CE-Kennzeichnung	35
8	EMPFEHLUNGEN FÜR DEN HERSTELLER.....	35
8.1	Empfehlungen zu Verpackung, Transport und Lagerung.....	35
8.2	Empfehlungen zum Einbau	35
8.3	Begleitende Informationen.....	36
ANHÄNGE.....		37
ANHANG 1	STABSPANNGLIED IM/OHNE VERBUND, EXTERNES SPANNGLIED – BESTANDTEILE – VERANKERUNGEN UND KOPPLUNG	37

ANHANG 2	STABSPANNGLIED IM/OHNE VERBUND, EXTERNES SPANNGLIED – KUGELBUNDMUTTER WR/WS 2001 – KUGELBUNDMUTTER MIT VERPRESSNUTEN WR/WS 2099	38
ANHANG 3	STABSPANNGLIED IM/OHNE VERBUND, EXTERNES SPANNGLIED – QUADRATISCHE VOLLPLATTE WR/WS 2011.....	39
ANHANG 4	STABSPANNGLIED IM/OHNE VERBUND, EXTERNES SPANNGLIED – RECHTECKIGE VOLLPLATTE WR/WS 2012.....	40
ANHANG 5	STABSPANNGLIED IM VERBUND – KLEINE RECHTECKPLATTE WR/WS 2076.....	41
ANHANG 6	STABSPANNGLIED IM VERBUND – QR-PLATTE WR/WS 2074.....	42
ANHANG 7	STABSPANNGLIED IM/OHNE VERBUND, EXTERNES SPANNGLIED – MUFFE WR/WS 3003 – LANGE MUFFE WR 3303	43
ANHANG 8	STABSPANNGLIED IM/OHNE VERBUND, EXTERNES SPANNGLIED – ÜBERGANGSMUFFE WR/WS 3004	44
ANHANG 9	STABSPANNGLIED IM VERBUND – SPANN- UND FESTANKER – GEWINDESTAB (GLATTER STAB ANALOG)	45
ANHANG 10	STABSPANNGLIED IM VERBUND – BEWEGLICHE UND FESTE KOPPLUNG – GEWINDESTAB (GLATTER STAB ANALOG)	46
ANHANG 11	STABSPANNGLIED IM VERBUND – SPANN- UND FESTANKER – QR-PLATTE (WR/WS 2074) OHNE ZUSATZBEWEHRUNG – ACHS- UND RANDABSTÄNDE	47
ANHANG 12	STABSPANNGLIED IM VERBUND – SPANN- UND FESTANKER – QUADRATISCHE VOLLPLATTE (WR/WS 2011) OHNE ZUSATZBEWEHRUNG – ACHS- UND RANDABSTÄNDE	48
ANHANG 13	STABSPANNGLIED IM VERBUND – SPANN- UND FESTANKER – KLEINE RECHTECKPLATTE (WR/WS 2076) OHNE ZUSATZBEWEHRUNG – ACHS- UND RANDABSTÄNDE	49
ANHANG 14	STABSPANNGLIED IM VERBUND – SPANN- UND FESTANKER – QR-PLATTE (WR/WS 2074) MIT ZUSATZBEWEHRUNG – ACHS- UND RANDABSTÄNDE.....	50
ANHANG 15	STABSPANNGLIED IM VERBUND – SPANN- UND FESTANKER – RECHTECKIGE VOLLPLATTE (WR/WS 2012) MIT ZUSATZBEWEHRUNG – ACHS- UND RANDABSTÄNDE	51
ANHANG 16	STABSPANNGLIED IM VERBUND – SPANN- UND FESTANKER – KLEINE RECHTECKPLATTE (WR/WS 2076) MIT ZUSATZBEWEHRUNG – ACHS- UND RANDABSTÄNDE	52
ANHANG 17	STABSPANNGLIED IM VERBUND – BEWEGLICHE KOPPLUNG	53
ANHANG 18	STABSPANNGLIED IM VERBUND – FESTE KOPPLUNG	54
ANHANG 19	STABSPANNGLIED OHNE VERBUND, EXTERNES SPANNGLIED – SPANN- UND FESTANKER – GEWINDESTAB (GLATTER STAB ANALOG).....	55
ANHANG 20	STABSPANNGLIED OHNE VERBUND, EXTERNES SPANNGLIED – BEWEGLICHE KOPPLUNG – GEWINDESTAB (GLATTER STAB ANALOG).....	56
ANHANG 21	STABSPANNGLIED OHNE VERBUND, EXTERNES SPANNGLIED – SPANN- UND FESTANKER – QUADRATISCHE VOLLPLATTE (WR/WS 2011) OHNE ZUSATZBEWEHRUNG – ACHS- UND RANDABSTÄNDE	57
ANHANG 22	STABSPANNGLIED OHNE VERBUND, EXTERNES SPANNGLIED – SPANN- UND FESTANKER – RECHTECKIGE VOLLPLATTE (WR/WS 2012) MIT ZUSATZBEWEHRUNG – ACHS- UND RANDABSTÄNDE	58

ANHANG 23	STABSPANNGLIED OHNE VERBUND, EXTERNES SPANNGLIED – BEWEGLICHE KOPPLUNG.....	59
ANHANG 24	STABSPANNGLIED OHNE VERBUND, EXTERNES SPANNGLIED – SPANNGLIED MIT FREIEM SPANNKANAL – TEMPORÄRER KORROSIONSSCHUTZ.....	60
ANHANG 25	STABSPANNGLIED OHNE VERBUND, EXTERNES SPANNGLIED – SPANNGLIED MIT FREIEM SPANNKANAL – DAUERKORROSIONSSCHUTZ – VERPRESSEDEN VOR DEM SPANNEN.....	61
ANHANG 26	STABSPANNGLIED OHNE VERBUND, EXTERNES SPANNGLIED – SPANNGLIED MIT FREIEM SPANNKANAL – DAUERKORROSIONSSCHUTZ – VERPRESSEDEN NACH DEM SPANNEN.....	62
ANHANG 27	STABSPANNGLIED OHNE VERBUND, EXTERNES SPANNGLIED – SPANNGLIED MIT FREIEM SPANNKANAL – DAUERKORROSIONSSCHUTZ – MIT SCHRUMPFSCHLAUCH ODER KORROSIONSSCHUTZBINDE.....	63
ANHANG 28	STABSPANNGLIED OHNE VERBUND, EXTERNES SPANNGLIED – SPANNGLIED MIT FREIEM SPANNKANAL – DAUERKORROSIONSSCHUTZ – MIT KORROSIONSSCHUTZMASSE.....	64
ANHANG 29	STABSPANNGLIED OHNE VERBUND, EXTERNES SPANNGLIED – SPANNGLIED MIT FREIEM SPANNKANAL – KORROSIONSSCHUTZ – KOPPLUNG.....	65
ANHANG 30	STABSPANNGLIED OHNE VERBUND – SPANNGLIED OHNE FREIEN SPANNKANAL – DAUERKORROSIONSSCHUTZ FÜR GEWINDESTÄBE – MIT SCHRUMPFSCHLAUCH ODER KORROSIONSSCHUTZBINDE.....	66
ANHANG 31	STABSPANNGLIED OHNE VERBUND – SPANNGLIED OHNE FREIEN SPANNKANAL – DAUERKORROSIONSSCHUTZ FÜR GLATTE STÄBE – MIT SCHRUMPFSCHLAUCH ODER KORROSIONSSCHUTZBINDE.....	67
ANHANG 32	STABSPANNGLIED OHNE VERBUND – SPANNGLIED OHNE FREIEN SPANNKANAL – DAUERKORROSIONSSCHUTZ FÜR GEWINDESTÄBE – MIT KORROSIONSSCHUTZMASSE.....	68
ANHANG 33	STABSPANNGLIED OHNE VERBUND – SPANNGLIED OHNE FREIEN SPANNKANAL – DAUERKORROSIONSSCHUTZ FÜR GLATTE STÄBE – MIT KORROSIONSSCHUTZMASSE.....	69
ANHANG 34	STABSPANNGLIED OHNE VERBUND – SPANNGLIED OHNE FREIEN SPANNKANAL – KORROSIONSSCHUTZ – KOPPLUNG.....	70
ANHANG 35	STABSPANNGLIED OHNE VERBUND, EXTERNES SPANNGLIED – KORROSIONSSCHUTZ – VERANKERUNG.....	71
ANHANG 36	STABSPANNGLIED OHNE VERBUND, EXTERNES SPANNGLIED – SICHERUNG GEGEN DAS HERAUSSCHIEßEN DES STABES – BEISPIELE.....	72
ANHANG 37A	STABSPANNGLIED IM/OHNE VERBUND, EXTERNES SPANNGLIED – STÄBE AUS SPANNSTAHL – GEWINDESTÄBE UND GLATTE STÄBE – EIGENSCHAFTEN.....	73
ANHANG 37B	STABSPANNGLIED IM/OHNE VERBUND, EXTERNES SPANNGLIED – STÄBE AUS SPANNSTAHL – GEWINDESTÄBE UND GLATTE STÄBE – EIGENSCHAFTEN.....	74
ANHANG 38	STABSPANNGLIED OHNE VERBUND, EXTERNES SPANNGLIED – KORROSIONSSCHUTZSYSTEM – EIGENSCHAFTEN.....	75
ANHANG 39A	STABSPANNGLIED IM/OHNE VERBUND, EXTERNES SPANNGLIED – BEZUGSDOKUMENTE.....	76
ANHANG 39B	STABSPANNGLIED IM/OHNE VERBUND, EXTERNES SPANNGLIED – BEZUGSDOKUMENTE.....	77

I RECHTSGRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Diese Europäische technische Zulassung wird durch das Österreichische Institut für Bautechnik erteilt, in Übereinstimmung mit:
 1. der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte¹ – Bauproduktenrichtlinie (BPR) –, geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates vom 22. Juli 1993² und die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. September 2003³;
 2. dem Salzburger Bauproduktgesetz, LGBl. Nr. 11/1995, in der Fassung LGBl. Nr. 47/1995, LGBl. Nr. 63/1995, LGBl. Nr. 123/1995, LGBl. Nr. 46/2001, LGBl. Nr. 73/2001, LGBl. Nr. 99/2001 und LGBl. Nr. 20/2010;
 3. den gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung der Europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission⁴.
 4. der Leitlinie für die Europäische technische Zulassung für Spannverfahren zur Vorspannung von Tragwerken, ETAG 013, Ausgabe Juni 2002.
- 2 Das Österreichische Institut für Bautechnik ist berechtigt zu prüfen, ob die Bestimmungen dieser Europäischen technischen Zulassung eingehalten werden. Diese Prüfung kann im Herstellwerk erfolgen. Der Inhaber der Europäischen technischen Zulassung bleibt jedoch für die Konformität der Produkte mit der Europäischen technischen Zulassung und deren Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck verantwortlich.
- 3 Diese Europäische technische Zulassung darf nicht auf andere als den auf Seite 1 angeführten Hersteller oder Vertreter des Herstellers oder auf andere als das auf Seite 1 genannte Herstellwerk übertragen werden.
- 4 Das Österreichische Institut für Bautechnik kann diese Europäische technische Zulassung widerrufen, insbesondere nach einer Mitteilung der Kommission aufgrund des Artikels 5 Absatz 1 der Richtlinie 89/106/EWG des Rates.
- 5 Diese Europäische technische Zulassung darf – auch bei elektronischer Übermittlung – nur ungekürzt wiedergegeben werden. Mit schriftlicher Zustimmung des Österreichischen Instituts für Bautechnik darf jedoch eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Eine teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen. Texte und Zeichnungen von Werbebroschüren dürfen weder im Widerspruch zur Europäischen technischen Zulassung stehen, noch diese missbräuchlich verwenden.
- 6 Die Europäische technische Zulassung wird durch die Zulassungsstelle in ihrer Amtssprache erteilt. Diese Fassung entspricht der in der EOTA verteilten Fassung. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.

¹ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 40 vom 11.02.1989, Seite 12

² Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 220 vom 30.08.1993, Seite 1

³ Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 284 vom 31.10.2003, Seite 1

⁴ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 17 vom 20.01.1994, Seite 34

II BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG

1 Beschreibung des Produkts und Verwendungszweck

1.1 Beschreibung des Produkts

Die Europäische technische Zulassung (ETA)⁵ betrifft einen Bausatz, das

SAS – Stabspannverfahren,

das aus den folgenden Bestandteilen besteht.

- Spannglied
 - Stabspannglied im Verbund,
 - Stabspannglied ohne Verbund mit freiem Spannkanaal,
 - Stabspannglied ohne Verbund ohne freien Spannkanaal und
 - Externes Stabspannglied.
- Zugglied

Gewindestäbe und glatte Stäbe aus Spannstahl, warm gewalzt, aus der Walzhitzwärmebehandlung, gereckt und angelassen, mit Durchmessern und Zugfestigkeiten laut Tabelle 1

Tabelle 1: Zugglieder

Stabnennendurchmesser	mm	17,5	26,5	32	36	40	47
Gewindestab – WR							
Bezeichnung	—	18 WR	26,5 WR	32 WR	36 WR	40 WR	47 WR
Nennzugfestigkeit R _m	N/mm ²	1 050					
Glatte Stab – WS							
Bezeichnung	—	—	—	32 WS	36 WS	—	—
Nennzugfestigkeit R _m	N/mm ²	1 050					

ANMERKUNG 1 N/mm² = 1 MPa

- Verankerung und Kopplung
 - Spann- und Festanker mit Ankerplatte als quadratische Vollplatte, rechteckige Vollplatte, kleine Rechteckplatte oder QR-Platte und mit Kugelbundmutter,
 - Feste und bewegliche Kopplung mit Muffe oder Übergangsmuffe.
- Zusatzbewehrung im Bereich der Verankerung
- Temporäre Korrosionsschutzsysteme und Dauerkorrosionsschutzsysteme für Stab, Verankerung und Kopplung

⁵ Die Europäische technische Zulassung ETA-05/0122 wurde erstmals 2005 mit Geltungsdauer ab 15.12.2005 erteilt, 2010 mit Geltungsdauer ab 15.12.2010 verlängert und 2013 mit Geltungsdauer vom 30.06.2013 bis zum 29.06.2018 ersetzt.

1.2 Verwendungszweck

Das Spannsystem ist für das Vorspannen von Tragwerken vorgesehen.

Die Nutzungskategorien gemäß dem Spanngliedtyp und dem Baustoff des Tragwerks sind:

- Internes Spannglied im Verbund für Beton- und Verbundtragwerke
- Internes Spannglied ohne Verbund für Beton- und Verbundtragwerke
- Externes Spannglied für Betontragwerke mit einer Spanngliedlage außerhalb des Querschnitts des Tragwerks oder des Bauteils, aber innerhalb seiner Umhüllenden

Optionale Nutzungskategorien:

- Internes Spannglied im Verbund mit Kunststoffhüllrohr
- Spannglied zur Verwendung in tragenden Stahl- und Verbundkonstruktionen als externes Spannglied
- Spannglied zur Verwendung in tragenden Mauerwerkkonstruktionen als internes und externes Spannglied
- Spannglied zur Verwendung in tragenden Holzkonstruktionen als internes und externes Spannglied

Die Anforderungen in der Europäischen technischen Zulassung beruhen auf der Annahme einer vorgesehenen Nutzungsdauer des Spannsystems von 100 Jahren mit der Ausnahme von drei Jahren bei temporärem Korrosionsschutz. Die Angaben zur Nutzungsdauer des Spannsystems können nicht als eine vom Hersteller oder von der Zulassungsstelle übernommene Garantie ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts angesichts der erwarteten, wirtschaftlich angemessenen Nutzungsdauer des Tragwerks zu betrachten.

Stabspannglied im Verbund – Spannsystem

Dieser Abschnitt behandelt Spannsysteme mit Stabspanngliedern im Verbund. Zusätzliche Angaben zu Spannsystemen mit Stabspanngliedern ohne Verbund und externen Stabspanngliedern sind im Abschnitt 4 enthalten.

2 Merkmale des Produkts

2.1 Umfang und Bezeichnung der Verankerungen und Kopplungen

Die Bestandteile der Verankerungen und Kopplungen werden mit einer Nummer für den Typ des Bestandteils, z. B. Ankerplatte oder Muffe, bezeichnet. Danach folgt ein Bindestrich und „WR“ für einen Gewindestab oder „WS“ für einen glatten Stab und die ersten zwei Ziffern des Stabnennendurchmessers in mm. Ein Überblick über die verschiedenen Typen ist im Anhang 1 angegeben.

ANMERKUNG Die Bezeichnung für den Stabnennendurchmesser von 17,5 mm ist 18 und für den Stabnennendurchmesser von 26,5 mm ist 26,5.

2.1.1 Verankerungen

2.1.1.1 Spannanker

Der Spannanker besteht aus einer Ankerplatte und im Regelfall einer Kugelbundmutter mit Verpressnuten, siehe Anhang 9. Die Ankerplatte wird auf der Baustelle, gegebenenfalls mit einem Aussparungskörper, an der Schalung befestigt.

Der Spannanker kann auch als Festanker verwendet werden. In diesem Fall darf eine Kugelbundmutter ohne Verpressnuten angewandt werden.

An der Verankerung hat die Spanngliedlage einen geraden Abschnitt über eine Länge von mindestens 0,3 m über das Ende der QR-Platte oder Vollplatte hinaus aufzuweisen.

2.1.1.2 Festanker

Der Festanker besteht aus einer Ankerplatte und einer Kugelbundmutter mit oder ohne Verpressnuten, siehe Anhang 9. Die Kugelbundmutter wird werksseitig lotrecht auf die Ankerplatte heftgeschweißt. Falls der Festanker nicht von Anfang an vollständig einbetoniert wird, sollte eine Kugelbundmutter mit Verpressnuten verwendet werden.

An der Verankerung hat die Spanngliedlage einen geraden Abschnitt über eine Länge von mindestens 0,3 m über das Ende der QR-Platte oder Vollplatte hinaus aufzuweisen.

2.1.2 Kopplungen

2.1.2.1 Bewegliche Kopplungen D

Die bewegliche Kopplung D verbindet zwei Stäbe mittels einer Muffe. Die Stäbe werden gleichzeitig gespannt, siehe die Anhänge 10 und 17.

2.1.2.2 Bewegliche Kopplungen G

Die bewegliche Kopplung G ermöglicht die direkte Verbindung eines Stabes mit dem Spannanker eines bereits gespannten aber noch nicht verpressten Spanngliedes, siehe Anhang 17. Das gleichzeitige Spannen der Stäbe ist möglich.

2.1.2.3 Feste Kopplungen mit Verpresskappe

Die feste Kopplung ermöglicht die direkte Verbindung eines Stabes mit dem Spannanker eines bereits gespannten und verpressten Spanngliedes, siehe die Anhänge 10 und 18.

2.2 Umfang und Bezeichnung der Spannglieder

Die Vorspann- und Überspannkräfte sind in den jeweiligen am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften angegeben. In Tabelle 2 sind die Bezeichnung der Spannglieder und die dazugehörigen Größtwerte zusammengestellt.

Die Bezeichnungen der Spannglieder sind in Tabelle 2 und die Symbole der Festigkeitskennwerte und die Eigenschaften der Stäbe aus Spannstahl in den Anhängen 37a und 37b angegeben.

Tabelle 2: Größte Vorspann- und Überspannkräfte

Bezeichnung	Stabnenn- durchmesser	Nennquer- schnittsfläche	Größte Vorspannkraft ¹⁾	Größte Überspannkraft ^{1), 2)}
—	d_s	S_n	$0,8 \cdot F_{pk}$	$0,95 \cdot F_{p0,1k}$
—	mm	mm ²	kN	kN
Gewindestab				
18 WR	17,5	241	204	219
26,5 WR	26,5	552	464	499
32 WR	32	804	676	722
36 WR	36	1 018	856	912
40 WR	40	1 257	1 056	1 131
47 WR	47	1 735	1 457	1 566

Bezeichnung	Stabnenn- durchmesser	Nennquer- schnittsfläche	Größte Vorspannkraft ¹⁾	Größte Überspannkraft ^{1), 2)}
—	d _s	S _n	0,8 · F _{pk}	0,95 · F _{p0,1k}
—	mm	mm ²	kN	kN
Glatte Stab				
32 WS	32	804	676	722
36 WS	36	1 018	856	912
¹⁾ Die angegebenen Werte sind Größtwerte gemäß Eurocode 2, d. h., es gilt $\min(k_1 \cdot f_{pk}, k_2 \cdot f_{p0,1k})$. Die Erfüllung der Stabilisierungskriterien und der Anforderungen an die Rissweiten in den Lastübertragungsprüfungen wurde bei $0,8 \cdot F_{pk}$ überprüft. $F_{pk} = S_n \cdot f_{pk}$ $F_{p0,1k} = S_n \cdot f_{p0,1k}$				
²⁾ Überspannen ist zulässig, wenn die Kraft in der Spannprese mit einer Genauigkeit von $\pm 5\%$ des Endwertes der Vorspannkraft gemessen werden kann.				

Die Ermüdungsfestigkeit wurde mit einer Schwingbreite von 80 N/mm^2 bis zu $2 \cdot 10^6$ Lastwechseln geprüft.

2.3 Reibungsverluste

Für die Berechnung der Spannkraftverluste infolge Reibung gilt das Coulombsche Reibungsgesetz. Die Berechnung des Spannkraftverlustes erfolgt mit der Gleichung

$$P_x = P_0 \cdot e^{-\mu \cdot (\theta + k \cdot x)}$$

Mit

P_x kN Vorspannkraft in einem Abstand x vom Spannanker entlang dem Spannglied

P₀ kN Vorspannkraft in einem Abstand von x = 0 m

μ rad⁻¹ Reibungsbeiwert, μ = 0,50 rad⁻¹ für Gewindestäbe und μ = 0,25 rad⁻¹ für glatte Stäbe

θ rad Summe der Umlenkwinkel über den Abstand x, unabhängig von ihrer Richtung oder ihrem Vorzeichen

k rad/m Beiwert für den ungewollten Umlenkwinkel, $k = 8,7 \cdot 10^{-3} \text{ rad/m}$, dies entspricht einer ungewollten Umlenkung von β = 0,5 °/m

x m Abstand entlang dem Spannglied von jenem Punkt, an dem die Vorspannkraft gleich P₀ wirkt

ANMERKUNG 1 rad = 1 m/m = 1

Werden während der Spannarbeiten Längsschwingungen in die Gewindestäbe eingebracht, so darf der Reibungsbeiwert μ auf einen reduzierten Reibungsbeiwert $red\mu$ vermindert werden. Die Längsschwingungen dürfen beim Erreichen der Überspannkraft eingeleitet werden. Der durch Eintragung von Längsschwingungen reduzierte Reibungsbeiwert ist nach der folgenden Gleichung zu bestimmen.

$$red\mu = \mu \cdot \frac{\alpha + \beta \cdot l}{60} < \mu$$

Mit

$\text{red}\mu$	rad^{-1}	Reduzierter Reibungsbeiwert
μ	rad^{-1}	Reibungsbeiwert, $\mu = 0,50 \text{ rad}^{-1}$ für Gewindestäbe
α	$^{\circ}$	Summe der Umlenkwinkel über die Spannliedlänge, unabhängig von ihrer Richtung oder ihrem Vorzeichen
β	$^{\circ}/\text{m}$	Beiwert für die ungewollte Umlenkung, $\beta = 0,5 \text{ }^{\circ}/\text{m}$
l	m	Spannliedlänge

ANMERKUNG $1 \text{ rad} = 1 \text{ m}/\text{m} = 1$

Werden Längsschwingungen in glatte Stäbe eingebracht und eine Spannliedlänge von 30 m wird nicht überschritten, so beträgt der reduzierte Reibungswert $\text{red}\mu = 0,15 \text{ rad}^{-1}$.

Die Reibungsverluste in den Verankerungen sind gering und müssen bei Bemessung und Ausführung nicht berücksichtigt werden.

2.4 Unterstützung von Hüllrohren

Die Hüllrohre sind in ihrer Lage zu halten. Der Abstand der Hüllrohr-Unterstützungen darf bis zu 2,5 m betragen.

2.5 Schlupf an Verankerungen und Kopplungen

Der Schlupf an Verankerungen und Kopplungen ist bei der Bemessung und für die Bestimmung der Spannwege zu berücksichtigen. In Tabelle 3 sind die anzuwendenden Schlupfwerte angegeben.

Tabelle 3: Schlupfwerte

Bezeichnung	Ankerplatte	Schlupf am Spannanker		Schlupf am Festanker	Schlupf an der Kopplung
		Für die Berechnung des Spannweges zu berücksichtigender Schlupf	Schlupf bei der Lastübertragung von der Spannpresse zur Verankerung	Für die Berechnung des Spannweges zu berücksichtigender Schlupf	
mm	—	mm	mm	mm	mm
Gewindestab					
18 WR 26,5 WR	Quadratische Vollplatte	1,5	1,7	3,2	2,0
32 WR 36 WR 40 WR	Rechteckige Vollplatte, QR-Platte	1,0		2,7	
47 WR	Quadratische Vollplatte, Rechteckige Vollplatte	1,0	1,4	2,4	3,0

Bezeichnung	Ankerplatte	Schlupf am Spannanker		Schlupf am Festanker	Schlupf an der Kopplung
		Für die Berechnung des Spannweges zu berücksichtigender Schlupf	Schlupf bei der Lastübertragung von der Spannprese zur Verankerung	Für die Berechnung des Spannweges zu berücksichtigender Schlupf	
mm	—	mm	mm	mm	mm
Glatte Stab					
32 WS	Quadratische Vollplatte	1,5	0,7	2,2	1,0
36 WS	Rechteckige Vollplatte	1,0		1,7	

2.6 Achs- und Randabstände, Betondeckung

In den Anhängen 11 bis 16 sind die anzuwendenden Achs- und Randabstände der Spanngliedverankerungen angegeben. Sie hängen von der tatsächlichen mittleren Zylinderdruckfestigkeit des Betons zum Zeitpunkt des Spannens, $f_{cm, 0, cyl}$, ab.

Die in diesen Anhängen angegebenen Achs- und Randabstände der Verankerungen dürfen in einer Richtung um bis zu 15 % verkleinert werden, jedoch dürfen sie weder kleiner als die Außenabmessungen der Zusatzbewehrung noch kleiner als die Ankerplatten-Abmessungen werden. Falls die Abstände in einer Richtung reduziert werden, sind die Achs- und Randabstände in der senkrecht dazu stehenden Richtung um denselben Prozentsatz zu vergrößern. Durch geeignete Maßnahmen ist die mittige Ausrichtung der Zusatzbewehrung, bezogen auf die Spanngliedachse, sicherzustellen.

Ein Nachweis der Einleitung der Spannkräfte in den tragenden Beton ist nicht erforderlich, wenn die Achs- und Randabstände der Spannglieder sowie die Stahlgüte und die Abmessungen der Zusatzbewehrung, siehe die Anhänge 11 bis 16, eingehalten werden. Die außerhalb des Bereichs der Zusatzbewehrung auftretenden Kräfte sind nachzuweisen und gegebenenfalls durch eine entsprechende Bewehrung abzudecken. Die Bewehrung des Tragwerks darf nicht als Zusatzbewehrung herangezogen werden. Bewehrung, welche über die statisch erforderliche Bewehrung des Tragwerks hinausgeht, darf auf die Zusatzbewehrung angerechnet werden, wenn sie in entsprechender Lage verlegt werden kann.

Wenn es für die Bemessung eines bestimmten Projekts erforderlich ist, darf die in den Anhängen 14 bis 16 angegebene Bewehrung gemäß den jeweiligen am Ort der Verwendung geltenden Vorschriften sowie mit einer entsprechenden Genehmigung der örtlichen Behörde und des Zulassungsinhabers abgeändert werden, um eine gleichwertige Funktion sicherzustellen.

Die Betondeckung des Spanngliedes darf auf keinen Fall kleiner als 20 mm oder kleiner als die Betondeckung der im gleichen Querschnitt vorhandenen Bewehrung sein. Die Betondeckung der Verankerung sollte zumindest 20 mm betragen. Die jeweiligen am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften zur Betondeckung sind zu berücksichtigen.

2.7 Krümmungshalbmesser, Arbeitsmodul

Die kleinsten elastischen Krümmungshalbmesser $\min R_{el}$, die kein Kaltbiegen erfordern, sowie die kleinsten kalt gebogenen Krümmungshalbmesser $\min R_{kv}$ sind in Tabelle 4 angegeben. Dabei sind die größten Vorspannkräfte gemäß Tabelle 2 anwendbar.

Tabelle 4: Kleinster elastischer und kalt gebogener Krümmungshalbmesser

Bezeichnung	Kleinster elastischer Krümmungshalbmesser	Kleinster kalt gebogener Krümmungshalbmesser
—	min R_{el}	min R_{kv}
—	m	m
Gewindestab		$200 \cdot d$
18 WR	30	3,6
26,5 WR	40	5,3
32 WR	40	6,4
36 WR	50	7,2
40 WR	60	8,0
47 WR	80	9,4
Glatter Stab		$150 \cdot d$
32 WS	40	4,8
36 WS	50	5,4

Der Krümmungshalbmesser R darf kleiner als der kleinste elastische Krümmungshalbmesser R_{el} , siehe Tabelle 4, gewählt werden. In diesem Fall sind die Stäbe kalt zu biegen. Ein Kaltbiegen kann auch bei größeren Radien erforderlich sein, wenn sich der Stab nicht den vorgesehenen Krümmungen anpasst, z. B. für sehr kurze Spannglieder oder eine horizontale Spanngliedlage. Kleinere kalt vorgebogene Krümmungsradien R_{kv} als der kleinste kalt gebogene Krümmungshalbmesser $\min R_{kv}$, siehe Tabelle 4, dürfen nur dann angewandt werden, wenn ein besonderer Nachweis der Verwendbarkeit erbracht wurde.

Werden die Stäbe kalt gebogen, ist der Arbeitsmodul A bei der Ermittlung des Spannweges anzusetzen.

- $A = 195\,000 \text{ N/mm}^2$ wobei $500 \cdot d \leq R_{kv}$
- $A = 185\,000 \text{ N/mm}^2$ wobei $200 \cdot d \leq R_{kv} \leq 500 \cdot d$ (für Gewindestäbe)
- $A = 185\,000 \text{ N/mm}^2$ wobei $150 \cdot d \leq R_{kv} \leq 500 \cdot d$ (für glatte Stäbe)

Zum Kaltbiegen dürfen nur Geräte verwendet werden, die eine gleichmäßige Krümmung erzeugen und keine Beschädigungen am Stab, wie z. B. Reibstellen etc., hervorrufen.

2.8 Betonfestigkeit

Es ist Beton gemäß EN 206-1⁶ zu verwenden.

Die tatsächliche mittlere Zylinderdruckfestigkeit des Betons zum Zeitpunkt des Spannens, $f_{cm, 0, cyl}$, hat zumindest den Werten der Anhänge 11 bis 16 zu entsprechen.

2.9 Erhöhte Spannkraftverluste an Kopplungen

Beim Nachweis der Beschränkung der Rissbreite und beim Nachweis der Spannungsamplituden sind an den Kopplungen erhöhte Spannkraftverluste infolge des Kriechens und Schwindens des

⁶ Normen und Leitlinien, auf die in der Europäischen technischen Zulassung verwiesen wird, sind in den Anhängen 39a und 39b zusammengestellt.

Betons zu berücksichtigen. Die ohne den Einfluss der Kopplungen ermittelten Spannkraftverluste der Spannglieder sind in den Bereichen der festen Kopplungen mit dem Faktor 1,5 zu multiplizieren. Bei beweglichen Kopplungen muss keine Erhöhung an Spannkraftverlust berücksichtigt werden.

2.10 Kopplungen

Bei kalt gebogenen Stäben sind Kopplungen in geraden Spanngliedabschnitten anzuordnen, sodass auf jeder Seite über eine Länge von mindestens 0,3 m gerade Strecken vorhanden sind. Die genaue Lage des geraden Spanngliedabschnittes ist durch Unterstützungen besonders sorgfältig zu sichern.

2.11 Spannglieder im Verbund im Mauerwerk – Lastübertragung auf das Tragwerk

Die Übertragung der Spannkraft auf das Mauerwerk hat mittels Beton- oder Stahlbauteilen, die gemäß Abschnitt 2.6 oder Eurocode 3 bemessen werden, zu erfolgen.

Die Abmessungen der Beton- oder Stahlbauteile sind so zu bemessen, dass eine Kraft von $1,1 \cdot F_{pk}$ in das Mauerwerk eingeleitet werden kann. Der Nachweis ist gemäß Eurocode 6 sowie gemäß den jeweiligen am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften zu erbringen.

Stabspannglied im Verbund – Bestandteile

Dieser Abschnitt behandelt Bestandteile von Stabspanngliedern im Verbund. Zusätzliche Angaben zu Bestandteilen von Stabspanngliedern ohne Verbund und von externen Stabspanngliedern sind im Abschnitt 4 enthalten.

2.12 Stäbe

Die Eigenschaften der Stäbe sind in den Anhängen 37a und 37b angegeben.

Die Stäbe sind Gewindestäbe oder glatte Stäbe mit kreisrundem Querschnitt aus Spannstahl Y1050H gemäß prEN 10138-4, warm gewalzt, aus der Walzhitze wärmebehandelt, gereckt und angelassen.

2.12.1 Gewindestäbe

Die Nenndurchmesser der Gewindestäbe betragen 17,5, 26,5, 32, 36, 40 und 47 mm. Die Gewindestäbe weisen durchgehend warm aufgewalzte Rippen auf, die ein rechtsgängiges Gewinde über die gesamte Stablänge ergeben.

2.12.2 Glatte Stäbe

Die Nenndurchmesser der glatten Stäbe betragen 32 und 36 mm. An beiden Enden weisen die glatten Stäbe ein kalt aufgerolltes Sondergewinde auf.

2.13 Verankerungen und Kopplungen

Die Bestandteile der Verankerungen und Kopplungen haben den Anhängen und der technischen Dokumentation⁷ der Europäischen technischen Zulassung zu entsprechen. Darin sind die Abmessungen, die Werkstoffe, die Werkstoffkennwerte zur Identifizierung der Bestandteile mit Toleranzen und die Werkstoffe des Korrosionsschutzes angegeben.

⁷ Die technische Dokumentation der Europäischen technischen Zulassung ist beim Österreichischen Institut für Bautechnik hinterlegt und wird, soweit dies für die Angaben der in das Verfahren der Konformitätsbescheinigung eingeschalteten zugelassenen Stelle relevant ist, der zugelassenen Stelle ausgehändigt.

2.13.1 Ankerplatten

Die Ankerplatten sind die quadratischen Vollplatten gemäß Anhang 3, die rechteckigen Vollplatten gemäß Anhang 4, die kleinen Rechteckplatten gemäß Anhang 5 und die QR-Platten gemäß Anhang 6. Alle Ankerplatten weisen eine konische Bohrung auf.

Im Falle von Anschlussrohren werden diese werksseitig wasserdicht auf die Ankerplatte geschweißt. Für Spannanker und zugängliche Festanker ist kein Anschlussrohr notwendig, wenn die Ankerplatte auf einem Fertigbetontragwerk angebracht wird.

2.13.2 Ankermuttern

Beim Spannanker ist im Regelfall die Kugelbundmutter mit Verpressnuten anzuwenden, damit durch die Verpressnuten sowohl verpresst als auch entlüftet werden kann, siehe Anhang 2. Falls der Spannanker als Festanker verwendet wird, darf die Kugelbundmutter ohne Verpressnuten angewandt werden.

Beim Festanker darf die Kugelbundmutter mit oder ohne Verpressnuten verwendet werden. Die Mutter wird werksseitig lotrecht auf die Ankerplatte des Festankers heftgeschweißt.

2.13.3 Muffen

Es werden Muffen gemäß Anhang 7 verwendet. Die Übergangsmuffen gemäß Anhang 8 ermöglichen die Verbindung von Gewindestäben mit glatten Stäben derselben Nenndurchmesser.

2.14 Zusatzbewehrung

Die Stahlgüte, siehe Tabelle 5, und die Abmessungen, siehe die Anhänge 14 bis 16, der Zusatzbewehrung sind einzuhalten.

Die zentrische Lage der Zusatzbewehrung zur Spanngliedachse ist durch entsprechende Maßnahmen sicherzustellen.

2.15 Hüllrohre

Es sind Hüllrohre aus Bandstahl gemäß EN 523 oder Kunststoffhüllrohre gemäß ETAG 013, Anhang C.3 zu verwenden.

Im Allgemeinen werden die Stäbe vor dem Verlegen in die Hüllrohre geschoben. Hüllrohre aus Bandstahl werden mit Verbindungsmuffen C gemäß EN 523 gestoßen. Im Bereich der Kopplung wird ein Muffenrohr aus Bandstahl gemäß EN 523 verwendet.

2.16 Schweißen an den Verankerungen

Die Kugelbundmuttern dürfen nur werksseitig auf die Ankerplatten heftgeschweißt werden.

Nach dem Einbau der Stäbe dürfen an den Verankerungen und in unmittelbarer Nähe der Stäbe keine weiteren Schweißarbeiten mehr durchgeführt werden.

2.17 Werkstoffkennwerte der verwendeten Bestandteile

Tabelle 5: Werkstoffkennwerte

Bestandteil	Norm / Spezifikation
Quadratische Vollplatte	EN 10025
Rechteckige Vollplatte	EN 10025

Bestandteil	Norm / Spezifikation
Kleine Rechteckplatte	EN 10025
QR-Platte	EN 10083-2
Kugelbundmutter, Ø 17,5, 26,5, 32, 36 mm	EN 10025
Kugelbundmutter, Ø 40, 47 mm	EN 10293
Kugelbundmutter mit Verpressnuten, Ø 17,5, 26,5, 32, 36 mm	EN 10025
Kugelbundmutter mit Verpressnuten, Ø 40, 47 mm	EN 10293
Kopplungen, Ø 17,5, 26,5, 32, 36 mm	EN 10083-2
Kopplungen, Ø 40, 47 mm	Beim Österreichischen Institut für Bautechnik hinterlegt
Zusatzbewehrung	Gerippter Bewehrungsstahl, $R_e \geq 500 \text{ N/mm}^2$
Hüllrohr aus Bandstahl, Verbindungs- <i>muffe C</i> , Muffenrohr	EN 10139
Haltemutter	Beim Österreichischen Institut für Bautechnik hinterlegt
PE-Hüllrohr, Verbindungs- <i>muffe A</i> , Verbindungs- <i>muffe B</i> , PE-Kappe, Sechskantmutter mit Flansch, Abstandhalter	EN ISO 1872-1
Dicht-/Zentrierring	Kautschuk
Rundschnurring	Neopren
Verpresskappe	EN 10130

Stabspannglied im Verbund – Voraussetzungen

Dieser Abschnitt behandelt Voraussetzungen für Stabspannglieder im Verbund. Zusätzliche Voraussetzungen für Stabspannglieder ohne Verbund und externe Stabspannglieder sind im Abschnitt 5 angegeben.

3 Voraussetzungen, unter denen die Brauchbarkeit der Produkte für den vorgesehenen Verwendungszweck gegeben ist

3.1 Herstellung

Das „SAS – Stabspannverfahren“ wird nach den Vorgaben der Europäischen technischen Zulassung hergestellt. Die Zusammensetzung und die Herstellungsverfahren sind beim Österreichischen Institut für Bautechnik hinterlegt.

3.2 Bemessung und Konstruktion

3.2.1 Allgemeines

Bemessung, Konstruktion und Bewehrung im Bereich der Verankerung haben die einwandfreie Einbringung und Verdichtung des Betons zu ermöglichen.

Die Planung des Tragwerks hat einen ordnungsgemäßen Einbau-, Spann- und Verpressvorgang des Spanngliedes zu ermöglichen. Es sollte beachtet werden, dass die Durchmesser der Kopplungen größer als die Innendurchmesser der Hüllrohre an den Verankerungen sind.

3.2.2 Bewegliche Kopplungen

Die Länge des Muffenrohres und seine Lage zur Kopplung sind so zu wählen, dass eine Bewegung der Muffe im Muffenrohr über eine Länge von $1,2 \cdot \Delta L$, mindestens jedoch von $\Delta L + 40$ mm, ohne Behinderung erfolgen kann, mit ΔL in mm als dem Symbol für die erwarteten Dehnwege, links und rechts, der Kopplung.

3.2.3 Feste Kopplungen

Unter allen möglichen Lastkombinationen darf die Spannkraft an der Kopplung auf der Seite des 2. Bauabschnittes sowohl im Bau- als auch im Endzustand zu keinem Zeitpunkt größer als an der Kopplung auf der Seite des 1. Bauabschnittes sein.

3.2.4 Schutz vor Schmutz und Wasser

Besteht vor dem Einpressen an der Verankerung die Gefahr des Eindringens von Oberflächenwasser oder Schmutz, dann ist eine mit einem Dichtungsring versehene Schutzkappe mit einer Sechskantmutter auf der Verankerung zu befestigen. Alternativ darf eine Schutzkappe aus Kunststoff gemäß Anhang 35 angebracht werden.

3.3 Einbau

3.3.1 Allgemeines

Zusammenbau und Einbau der Spannglieder dürfen nur durch qualifizierte Vorspann-Spezialunternehmen durchgeführt werden, die über die erforderlichen Ressourcen und Erfahrungen mit dem „SAS – Stabspannverfahren“ verfügen, siehe ETAG 013, Anhang D.1. Die jeweiligen am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften sind zu beachten. Die oder der für den Einbau vor Ort Verantwortliche des Unternehmens hat eine Bescheinigung des Zulassungsinhabers zu besitzen, aus der hervorgeht, dass sie oder er durch den Zulassungsinhaber geschult wurde und sie oder er über die geforderten Qualifikationen und Erfahrungen mit dem „SAS – Stabspannverfahren“ verfügt.

3.3.2 Kontrolle der Spannglieder

Während des Einbaus ist eine sorgfältige Behandlung der Spannglieder sicherzustellen. Vor dem Betonieren hat der Verantwortliche eine abschließende Kontrolle der eingebauten Spannglieder durchzuführen.

3.3.3 Verankerungen

3.3.3.1 Spannanker

Der Spannanker wird in seinen Bestandteilen auf die Baustelle geliefert und am Stab zusammengebaut. Ein Aussparungskörper für eine Spannnische ist in die Schalung einzubauen, wenn dies plangemäß vorgesehen ist.

Der Zusammenbau vor Ort umfasst folgende Arbeitsschritte.

- Zunächst wird das Hüllrohr aus Bandstahl in das Anschlussrohr geschoben, das an der Rückseite der Ankerplatte – entweder quadratische Ankerplatte, rechteckige Ankerplatte,

kleine Rechteckplatte oder QR-Platte – angeschweißt ist, und die Verbindung des Anschlussrohres mit dem Hüllrohr mit einem Klebeband abgedichtet.

- Die Kugelbundmutter wird fest angezogen.

Der Spannvorgang umfasst folgende Arbeitsschritte.

- Die Spannspindelmuffe wird zur Hälfte auf das Stabende aufgeschraubt.
- Eine hydraulische Spannpresse, die sich auf der Ankerplatte abstützt, wird aufgesetzt und die Zubehörteile für die Presse werden auf den Stab geschraubt.
- Der Stab wird gespannt.
- Während des Spannvorgangs wird die Kugelbundmutter laufend nachgedreht. Die Umdrehungen der Mutter werden gezählt und damit kann der Spannweg ermittelt werden. Die Kraft wird durch Manometer-Ablesungen überwacht. Der Längenunterschied des Stabüberstandes vor und nach dem Spannvorgang wird ebenfalls ermittelt.
- Die Messwerte werden in das Spannprotokoll eingetragen.
- Sind Längsschwingungen einzubringen, so werden diese nach dem Erreichen der Überspannkraft eingeleitet, z. B. durch Schläge auf die Stirnseite des Stabes.

3.3.3.2 Festanker

Der Zusammenbau vor Ort umfasst folgende Arbeitsschritte.

- Die End- oder Entlüftungskappe aus Kunststoff wird auf den Stab aufgeschraubt, in die Verbindungsmuffe C eingeschraubt und gegebenenfalls mit chloridfreiem Klebeband abgedichtet.
- Der Festanker, bestehend aus einer Ankerplatte und einer darauf lotrecht heftgeschweißten Kugelbundmutter, wird auf den Stab geschraubt. Der Festanker ist so in seiner Lage zu sichern, dass ein Lockern nicht möglich ist.

3.3.4 Kopplungen

Die Kopplungen sind in den Anhängen 17 und 18 dargestellt.

Der Zusammenbau vor Ort umfasst folgende Arbeitsschritte.

- Vor dem Einbau ist der Gewindestab beziehungsweise das Gewinde des glatten Stabes so zu markieren, dass die Einschraublänge des Stabes kontrollierbar ist.
- Wird die Kopplung durch eine Verklebung der Stabenden in die Muffe gesichert, dann darf erst vorgespannt werden, nachdem der Klebstoff ausreichend erhärtet ist. Alternativ zur Verklebung darf die Kopplung mit Muttern gesichert werden.
- Das Muffenrohr an der Kopplung ist mit chloridfreiem Klebeband abzudichten.

3.3.5 Verrohrung

Die Verrohrung besteht aus Hüllrohren mit Verbindungsmuffen C.

Beim Zusammenbau vor Ort ist zu beachten:

- Alle Übergänge der Verbindungselemente, z. B. Verbindungsmuffen und Hüllrohre, sind gegen das Eindringen von Feuchtigkeit mit chloridfreiem Klebeband abzudichten.
- Bei der Lagesicherung der Hüllrohre dürfen diese nicht zusammengequetscht werden.
- Die Entlüftungs- bzw. Einpressanschlüsse sind zugfest anzuschließen.
- Die Verrohrung der Kopplungen ist so in ihrer Lage zu sichern, dass unbeabsichtigte Verschiebungen vermieden werden.

- Wenn Verwechslungsgefahr besteht, sind die Verpressschläuche eindeutig zu kennzeichnen, z. B. durch Nummernschilder.
- Vor dem Betonieren ist die Verrohrung auf Schadstellen zu überprüfen.

3.3.6 Spannvorgang und Spannprotokoll

3.3.6.1 Spannvorgang

Beim Erreichen der erforderlichen mittleren Zylinderdruckfestigkeit des Betons, $f_{cm, 0, cyl}$, im Bereich der Verankerung darf voll vorgespannt werden, siehe die Anhänge 11 bis 16. Bei Teilvorspannung mit 30 % der vollen Vorspannkraft hat der tatsächliche Mittelwert der Druckfestigkeit des Betons mindestens $0,5 \cdot f_{cm, 0, cyl}$ zu betragen. Dazwischen liegende Werte dürfen gemäß Eurocode 2 linear interpoliert werden. Die jeweiligen am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften sind zu beachten.

Das Nachspannen der Spannglieder ist vor dem endgültigen Abtrennen der Stabüberstände oder vor dem Verpressen gestattet.

Beim Spannvorgang sind die folgenden Anweisungen zu berücksichtigen.

- Bis zum Verpressen des Spannkanals mit Zementmörtel kann die Stabspannkraft jederzeit durch nochmaliges Aufsetzen der Presse nachgeprüft und gegebenenfalls korrigiert werden.
- Gerade Spannglieder werden von einer Seite gespannt. Bei gekrümmten Spanngliedern kann es insbesondere zur Vermeidung größerer Spannkraftverluste infolge Reibung zweckmäßig sein, von beiden Seiten zu spannen.

3.3.6.2 Spannprotokoll

Sämtliche Spannvorgänge sind für jedes Spannglied zu protokollieren. Im Allgemeinen wird auf die erforderliche Kraft gespannt. Der Spannweg wird gemessen und mit dem berechneten Wert verglichen.

3.3.6.3 Spannausrüstung, Platzbedarf und Arbeitsschutz

Für den Spannvorgang kommen hydraulische Pressen zum Einsatz. Informationen über die Spannausrüstung sind an das Österreichische Institut für Bautechnik übermittelt worden.

Zum Spannen der Spannglieder ist direkt hinter den Verankerungen ein Freiraum von etwa 1 m freizuhalten.

Die Vorschriften des Arbeits- und Gesundheitsschutzes sind einzuhalten.

3.3.7 Verpressen von Spanngliedern

3.3.7.1 Einpressmörtel

Es ist üblicher Einpressmörtel gemäß EN 447 anzuwenden. Für das Einpressverfahren gilt EN 446.

3.3.7.2 Einpressen

Die Einpressgeschwindigkeit soll zwischen 5 und 15 m/min liegen.

Bei Spanngliedlängen über 50 m sind zusätzliche Einpressöffnungen vorzusehen.

Bei Spanngliedführungen mit ausgeprägten Hochpunkten sind zur Vermeidung von Hohlstellen im ausgehärteten Einpressmörtel besondere Nachverpressungen vorzunehmen. Bereits bei der Planung des Tragwerks sind die entsprechenden Maßnahmen zu berücksichtigen.

Nach dem Spannvorgang wird Einpressmörtel in den Hohlraum zwischen Stab und Hüllrohr eingepresst. Dadurch wird der Verbund zwischen Stab und Beton hergestellt. Um ein einwandfreies Verfüllen der Hohlräume sicherzustellen, ist zusätzlich zu EN 446 Folgendes zu berücksichtigen.

- Es sind nur die vom Zulassungsinhaber freigegebenen Misch- und Einpressgeräte zu verwenden.
- Alle Entlüftungs- und Einpressstellen sind sofort nach dem Einpressen abzudichten, um ein Austreten von Einpressmörtel aus dem Hüllrohr zu verhindern. Um sicherzustellen, dass das Hüllrohr am Spannanker und am nicht einbetonierten Festanker einwandfrei bis zur Kugelbundmutter verfüllt ist, hat durch die Verpressnuten in den Kugelbundmutter Einpressmörtel auszutreten. Erst dann dürfen die Entlüftungsstellen, z. B. mit Stöpseln, verschlossen werden.
- Verstopfte, nicht verpresste Spannkanäle sind unverzüglich dem für den Einbau vor Ort Verantwortlichen zu melden.
- Über alle Einpressarbeiten ist genau Protokoll zu führen. Die jeweiligen am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften sind einzuhalten.

3.3.8 Kopplungen

Bei der festen Kopplung ist zwischen Verpresskappe und Muffenrohrendstück ein Rundschnurring (Kautschuk, CR) einzulegen und mit einer flachen Sechskantmutter festzuschrauben. Der Stab im Bereich des Rundschnurringes, der flachen Sechskantmutter und der Verpresskappe, siehe Anhang 18, ist mit einer den Kautschuk nicht angreifenden Korrosionsschutzmasse zu versehen.

Stabspannglied ohne Verbund und externes Stabspannglied – Spannsystem

Dieser Abschnitt behandelt Stabspannglieder ohne Verbund und externe Stabspannglieder. Angaben zu Stabspanngliedern im Verbund sind im Abschnitt 2 enthalten und gelten grundsätzlich auch für Stabspannglieder ohne Verbund und externe Stabspannglieder.

4 Merkmale des Produkts

4.1 Umfang und Bezeichnung der Verankerungen und Kopplungen

Die Bestandteile der Verankerungen und Kopplungen werden mit einer Nummer für den Typ des Bestandteils, z. B. Ankerplatte oder Muffe, bezeichnet. Danach folgt ein Bindestrich und „WR“ für einen Gewindestab oder „WS“ für einen glatten Stab und die ersten zwei Ziffern des Stabnennendurchmessers in mm. Ein Überblick über die verschiedenen Typen ist im Anhang 1 angegeben.

ANMERKUNG Die Bezeichnung für den Stabnennendurchmesser von 17,5 mm ist 18 und für Stabnennendurchmesser von 26,5 mm ist 26,5.

4.1.1 Verankerungen

4.1.1.1 Spann- und Festanker

Die Spann- und Festanker bestehen aus einer Ankerplatte und einer Kugelbundmutter, siehe Anhang 19.

4.1.2 Kopplungen – Bewegliche Kopplungen D

Die bewegliche Kopplung D verbindet zwei Stäbe mittels einer Muffe, die Stäbe werden gleichzeitig gespannt, siehe die Anhänge 20 und 23.

4.2 Umfang und Bezeichnung der Spannglieder

Die Vorspann- und Überspannkräfte sind in den jeweiligen am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften angegeben. In Tabelle 2 sind die Größtwerte und die Bezeichnung der Spannglieder zusammengestellt.

Die Eigenschaften der Stäbe aus Spannstahl sind in den Anhängen 37a und 37b angegeben.

4.3 Reibungsverluste

Die Stabspannglieder ohne Verbund und die externen Stabspannglieder sind nur gerade Spannglieder. Spannkraftverluste infolge Reibung müssen im Allgemeinen nicht berücksichtigt werden.

4.4 Achs- und Randabstände, Betondeckung

Die in den Anhängen 21 und 22 angegebenen Achs- und Randabstände der Spanngliederankerungen sind einzuhalten. Sie hängen von der tatsächlichen mittleren Zylinderdruckfestigkeit des Betons zum Zeitpunkt des Spannens, $f_{cm, 0, cyl, ab}$.

4.5 Lastübertragung auf das Tragwerk

4.5.1 Externe Spannglieder in Stahl- und Verbundtragwerken

Die Übertragung der Spannkraft auf das Stahl- oder Verbundtragwerk ist gemäß Eurocode 3 sowie gemäß den jeweiligen am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften zu bemessen.

Der Lasteinleitungsbereich ist derart auszubilden, dass eine Kraft von $1,1 \cdot F_{pk}$ in das Stahl- oder Verbundtragwerk eingeleitet werden kann.

4.5.2 Spannglieder ohne Verbund und externe Spannglieder in Mauerwerksbauten

Die Übertragung der Spannkraft auf das Mauerwerk hat mittels Beton- oder Stahlbauteilen, die gemäß Abschnitt 4.4 bzw. Eurocode 3 bemessen werden, zu erfolgen.

Die Abmessungen der Beton- oder Stahlbauteile sind so zu bemessen, dass eine Kraft von $1,1 \cdot F_{pk}$ in das Mauerwerk eingeleitet werden kann. Der Nachweis ist gemäß Eurocode 6 sowie gemäß den jeweiligen am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften zu erbringen.

4.5.3 Spannglieder ohne Verbund und externe Spannglieder in Holztragwerken

Die Übertragung der Spannkraft auf das Holztragwerk hat mittels Stahlbauteilen, die gemäß Eurocode 3 bemessen werden, zu erfolgen.

Die Abmessungen der Stahlbauteile sind so zu bemessen, dass eine Kraft von $1,1 \cdot F_{pk}$ in das Holztragwerk eingeleitet werden kann. Der Nachweis ist gemäß Eurocode 5 sowie gemäß den jeweiligen am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften zu erbringen.

Stabspannglied ohne Verbund und externes Stabspannglied – Bestandteile

Dieser Abschnitt behandelt Bestandteile von Stabspanngliedern ohne Verbund und von externen Stabspanngliedern. Angaben zu Bestandteilen von Stabspanngliedern im Verbund sind im Abschnitt 2 enthalten und gelten grundsätzlich auch für Stabspannglieder ohne Verbund und externe Stabspannglieder.

4.6 Verankerungen und Kopplungen

4.6.1 Ankerplatten

Die Ankerplatten sind quadratische Vollplatten gemäß Anhang 3 und rechteckige Vollplatten gemäß Anhang 4. Alle Ankerplatten weisen eine konische Bohrung auf. Auf die Ankerplatten werden werksseitig Anschlussrohre wasserdicht angeschweißt, siehe Anhang 19.

4.6.2 Ankermuttern

Beim Spann- und Festanker darf die Kugelbundmutter mit oder ohne Verpressnuten verwendet werden, siehe Anhang 2.

4.6.3 Kopplungen

Die Muffen nach Anhang 7 sind im Regelfall gegen Lösen zu sichern. Dies wird durch geeignete Sicherungen, z. B. Haltemuttern oder Schrägschnitte, erreicht. Für den Fall, dass Stäbe mit Schrägschnitt ausgeführt werden, ist die Muffe L vom Typ 3303, Anhang 7, zu verwenden.

4.7 Zusatzbewehrung

Die Stahlgüte, siehe Tabelle 5, und die Abmessungen, siehe Anhang 22, der Zusatzbewehrung sind einzuhalten.

Wenn es für die Bemessung eines bestimmten Projekts erforderlich ist, darf die im Anhang 22 angegebene Bewehrung gemäß den jeweiligen am Ort der Verwendung geltenden Vorschriften sowie mit einer entsprechenden Genehmigung der örtlichen Behörde und des Zulassungsinhabers abgeändert werden, um eine gleichwertige Funktion sicherzustellen.

Die zentrische Lage der Zusatzbewehrung zur Spanngliedachse ist durch entsprechende Maßnahmen zu sichern.

4.8 Verrohrung

Für die Verrohrung des Stabes werden glatte PE- oder Stahlrohre verwendet.

Die in den Anhängen 23 bis 34 angegebenen Abmessungen sind Regelabmessungen. Die geringste Nennwanddicke beträgt für PE-Rohre 2 mm und für Stahlrohre 2 mm oder, bei Verwendung als mechanischer Schutz für den Schrumpfschlauch, 1 mm. Die Stahlrohre haben EN 10305-1 zu entsprechen. Zum Ausgleich von Toleranzen dürfen die Wanddicken der Rohre erhöht werden.

Wenn beim Dauerkorrosionsschutz der Spannglieder Stahlrohre zum Einsatz kommen, die bereits vor dem Einbau mit Zementmörtel verpresst werden, siehe Anhang 25, dürfen nur Stahlrohre mit höchstens 12 m Länge und ohne Schweißstöße verwendet werden.

4.9 Korrosionsschutz

4.9.1 Allgemeines

Spannglieder ohne Verbund mit freiem Spannkanaal und externe Spannglieder sind entweder mit einem Dauerkorrosionsschutz oder mit einem temporären Korrosionsschutz versehen. Spannglieder ohne Verbund ohne freien Spannkanaal weisen nur einen Dauerkorrosionsschutz auf.

Endverankerungen und Kopplungen sind vollständig mit der jeweils vorgesehenen Korrosionsschutzmasse zu verfüllen. Alle Übergänge und Anschlüsse sind sorgfältig mit den dafür vorgesehenen Stoffen abzudichten. Die angegebenen Einschub- und Überdeckungsängen sind einzuhalten, siehe die Anhänge 23 bis 34.

Der Stab hat vor dem Auftragen von Beschichtungen oder vor dem Aufschrumpfen des Schrumpfschlauches trocken, sauber und frei von Korrosion zu sein. Die Herstellung des Korrosionsschutzes hat im Trockenen zu erfolgen.

Der Schrumpfschlauch ist mit Heißluft oder Infrarotbestrahlung aufzuschrumpfen. Die Wanddicke hat nach dem Schrumpfen mindestens 1 mm zu betragen.

Bei Spanngliedern ohne Verbund mit freiem Spannkanaal hat der Spannkanaal immer trocken zu bleiben. Dies ist durch entsprechende Maßnahmen zu erreichen.

Tabelle 6: Werkstoffe für Korrosionsschutzsysteme in Abhängigkeit von der Temperatur des Bauwerks während der Nutzungsdauer

Tragwerkstemperatur im Bereich des Spanngliedes	Korrosionsschutzbinden für den Stab gemäß den entsprechenden Absätzen aus EN 12068	Korrosionsschutzfüllmassen
Bis zu +45 °C	Densoflex-Binde von Denso, Leverkusen, Kebu-Binde KF „spezial“ von Kebulin-Gesellschaft, Kettler oder Binde imprägniert mit einer Korrosionsschutzfüllmasse gemäß ETAG 013, Anhang C.4.1 ¹⁾	Denso-Jet und Denso-Cord von Denso, Leverkusen Petro Plast von Neuber, Rheinbach oder Korrosionsschutzfüllmasse gemäß ETAG 013, Anhang C.4.1 ¹⁾
Über +45 °C	Binde imprägniert mit einer Korrosionsschutzfüllmasse gemäß ETAG 013, Anhang C.4.1 ^{1), 2)}	Korrosionsschutzfüllmasse gemäß ETAG 013, Anhang C.4.1 ^{1), 2)}

¹⁾ Siehe Anhang 38. Korrosionsschutzfüllmassen gemäß den am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften dürfen auch verwendet werden.

²⁾ Geeignete Werkstoffe, die hohen Temperaturen ausgesetzt sein können, sind beim Zulassungsinhaber zu erfragen.

Verankerungen, Stahlrohre und alle anderen freiliegenden Stahlteile sind bei Spanngliedern mit Dauerkorrosionsschutz mit einem Korrosionsschutz zu versehen. Alle freiliegenden und alle Außenflächen von Stahlteilen, z. B. Anschlussrohre, Bestandteile von Verankerungen und Kappen, die nicht mit einer ausreichenden Betondeckung versehen sind, sind durch ein entsprechendes Korrosionsschutzsystem gemäß EN ISO 12944-5 gegen Korrosion zu schützen. Die Oberflächen sind nach EN ISO 12944-4 vorzubereiten. Bei der Aufbringung des Korrosionsschutzes ist EN ISO 12944-7 zu beachten.

Der Schutz von freiliegenden Stahlteilen, ausgenommen Spannstahl, darf bei Spanngliedern mit einem temporären Korrosionsschutz entfallen, falls aus ästhetischen Gründen nichts dagegen spricht.

Bei PE-Rohren sind Korrosionsschutzmaßnahmen nicht erforderlich.

Bei Ausführungen mit Schrumpfschläuchen wird ein feuerverzinktes Stahlrohr nach Anhang 27 verwendet. Die beidseitige Feuerverzinkung des Stahlrohres erfolgt gemäß EN ISO 1461.

Bei Verwendung von Einpressmörtel, siehe die Anhänge 25 und 26, hat der Einpressmörtel EN 446 zu entsprechen. Das Einpressen ist gemäß EN 447 und der technischen Dokumentation der Europäischen technischen Zulassung durchzuführen. Die jeweiligen am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften sind zu berücksichtigen.

4.9.2 Spannglieder ohne Verbund mit freiem Spannkanaal und externe Spannglieder

4.9.2.1 Temporärer Korrosionsschutz

Der Stab ist mit einer Korrosionsschutzbeschichtung nach EN ISO 12944-5, mit einer Dicke von mindestens 200 µm, zu versehen und in einem glatten PE-Rohr mit einer Mindestwanddicke nach Abschnitt 4.8 einzubauen, siehe Anhang 24.

4.9.2.2 Dauerkorrosionsschutz

Es dürfen drei Korrosionsschutzsysteme angewandt werden.

4.9.2.2.1 Korrosionsschutz mit Einpressmörtel

Der Stab wird mit einem PE- oder Stahlrohr ummantelt und durch Abstandhalter mit einem Abstand von bis zu 1 m zentriert. Alternativ ist eine PE-Schnur mit gleichbleibender Ganghöhe um den Stab zu wickeln. Der Hohlraum zwischen Stab und Hüllrohr wird mit Einpressmörtel nach EN 446 verpresst. Die Dicke des Einpressmörtels hat zumindest 5 mm zu betragen. Das Einpressen kann vor dem Einbau der Spannglieder oder nach dem Spannvorgang erfolgen.

Wird vor dem Einbau verpresst, ist jeweils eine End- oder Entlüftungskappe an beiden Enden der Verrohrung zu verwenden, siehe Anhang 25. Nach dem Verpressen ist die Endkappe oder Entlüftungskappe abzuschneiden und der Einpressmörtel sorgfältig von dem überstehenden Spannstaht zu entfernen. Die Länge eines Einpressabschnittes mit PE-Rohren darf 50 m nicht überschreiten. Bei Spanngliedern über 50 m Länge sind zusätzliche Einpressöffnungen vorzusehen.

Das Einpressen nach dem Spannvorgang ist nur für glatte Stäbe anzuwenden, dafür werden Kugelbundmutter mit Verpressnuten verwendet.

- Verpressen vor dem Einbau des Spanngliedes, siehe Anhang 25

Stahlrohre dürfen keine Schweißstöße aufweisen und nicht länger als 12 m sein. Die äußeren Oberflächen der Stahlrohre sind mit einer Korrosionsschutzbeschichtung zu versehen. Die inneren Oberflächen der Stahlrohre sind mit einem Korrosionsschutz zu versehen, der vor dem Einbringen des Stabes trocken sein soll.

Für das Einpressen ist das Spannglied leicht schräg und bis zum ausreichenden Abbinden und Erhärten des Zementmörtels erschütterungsfrei aufzustellen und vor direkter Sonnenbestrahlung zu schützen. Der Einpressmörtel wird durch die untere Verbindungsmuffe eingepresst.

- Verpressen nach dem Spannvorgang, siehe Anhang 26

Bei glatten Stäben wird der Einpressmörtel, analog zu den Spanngliedern im Verbund, mithilfe einer Verpresskappe durch die Verpressnuten der Kugelbundmutter eingepresst. Nachverpressen ist in der Regel erforderlich, insbesondere bei einer Neigung des Spanngliedes von mehr als 30 °.

4.9.2.2.2 Korrosionsschutz mit Schrumpfschlauch

Vor dem Einbau wird auf den Stab ein innen mit Korrosionsschutzmasse beschichteter Schrumpfschlauch aufgeschrumpft. Als mechanischer Schutz wird über den Stab mit aufgebrachtem Schrumpfschlauch ein glattes, beidseitig feuerverzinktes Stahlrohr nach EN 10305-1 oder ein glattes PE-Rohr mit einer Mindestwanddicke nach Abschnitt 4.8 geschoben, siehe Anhang 27.

4.9.2.2.3 Korrosionsschutz mit Korrosionsschutzmasse oder -binde

- Verfüllen mit Korrosionsschutzmasse

Der Korrosionsschutz wird erreicht, indem der Hohlraum zwischen Stab und PE-Rohr mit erwärmter Korrosionsschutzmasse aufgefüllt wird, siehe die Anhänge 28, 29, 32 und 33.

Ein glattes PE-Rohr mit einer Mindestwanddicke nach Abschnitt 4.8 wird über den Stab gezogen. Abstandhalter in einem Abstand von höchstens 1 m entlang des Stabes oder eine mit gleichbleibender Ganghöhe um den Stab gewickelte PE-Schnur haben eine Überdeckung mit Korrosionsschutzmasse von mindestens 5 mm sicherzustellen. Die Korrosionsschutzmasse wird erwärmt, um ihre Viskosität zu verringern, und durch die Einlassöffnung der Kappe an der Verankerung und die Verpressnuten der Anker Mutter in den Hohlraum zwischen Stab und PE-Rohr gepumpt.

Die Korrosionsschutzmasse wird so lange eingepumpt, bis sie bei den Entlüftungsschläuchen oder bei den Entlüftungsöffnungen der Verankerung austritt. Um eine vollständige Verfüllung des Spanngliedes sicherzustellen, ist zu kontrollieren, dass die Korrosionsschutzmasse bei jeder Entlüftungsöffnung austritt und, sofern zugänglich, auch durch die Anker Mutter. Nachdem die Korrosionsschutzmasse durch das Spannglied geströmt ist, ist ihre Viskosität zu überprüfen.

Unmittelbar nach Beendigung des Füllvorganges sind sämtliche Entlüftungs- und Einlassöffnungen mit Kappen abzudichten, um Verlust von Korrosionsschutzmasse und den Eintritt von Wasser zu verhindern.

Verstopfte Spannglieder, die nicht vollständig verfüllt werden konnten, sind unverzüglich dem Bauleiter zu melden.

Alternativ darf das Spannglied werksseitig mit Korrosionsschutzmasse verfüllt werden. End- oder Entlüftungskappen oder Schrumpfschläuche mit entsprechenden Entlüftungsschläuchen sind anzuwenden. Nach dem Verpressen sind die Endkappen oder Entlüftungskappen oder Schrumpfschläuche abzuschneiden und das Hüllrohr für den Transport mit chloridfreiem Klebeband abzudichten.

Sämtliche Verfüllungsarbeiten sind detailliert aufzuzeichnen. Die entsprechenden am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften sind zu beachten.

– Beschichtung des Stabes und Umwickeln mit Korrosionsschutzbinde

Der Korrosionsschutz wird durch Auftrag einer Korrosionsschutzbeschichtung auf den Stab und Verfüllen des Hohlraumes zwischen dem Stab und dem PE-Rohr mit einer Korrosionsschutzbinde erreicht, siehe die Anhänge 27 und 30.

Der Korrosionsschutz ist unter trockenen Bedingungen auszuführen. Zuerst wird der gesamte Stab mit einer Korrosionsschutzbeschichtung versehen. Dazu hat der Stab vor dem Auftragen der Beschichtung trocken, sauber und frei von Korrosion zu sein. Nach Erhärten der Beschichtung wird der Stab über die gesamte Länge mit einer Korrosionsschutzbinde umwickelt. Die Binde ist faltenfrei mit einer Überlappung von mindestens 5 cm aufzuwickeln. Nach dem Umwickeln ist die Binde zu glätten, um eine dicht anliegende und durchgehende Schicht als Korrosionsschutz sicherzustellen.

Zum Schutz vor mechanischer Beschädigung wird ein glattes PE-Rohr mit einer Mindestwanddicke nach Abschnitt 4.8 eng anliegend über den Stab mit der fertig aufgetragenen Korrosionsschutzbinde gezogen.

4.9.3 Spannglieder ohne Verbund ohne freien Spannkanaal

Unmittelbar vor und im einbetonierten Festanker wird der Stab durch den Beton geschützt. Der Korrosionsschutz des Stabes wird mit einem Schrumpfschlauch hergestellt. Über die gesamte Länge des Schrumpfschlauches wird als Schutz ein PE-Rohr geschoben.

Der Schrumpfschlauch wird, wie im Abschnitt 4.9.1 beschrieben, aufgebracht. Das PE-Rohr endet am Festanker ungefähr 100 mm vor dem Ende des Schrumpfschlauches und ist gegenüber dem Schrumpfschlauch mit einem chloridfreien Klebeband oder einem Schrumpfschlauch abzudichten, siehe die Anhänge 30 und 31. Am Spannanker wird das PE-Rohr gleichartig gegen das Anschlussrohr abgedichtet.

Alternativ kann ein Korrosionsschutzsystem aufgebracht werden, indem der Stab beschichtet und mit einer Korrosionsschutzbinde gemäß Abschnitt 4.9.2.2.3 umwickelt oder nach den Anhängen 32 und 33 vorgegangen wird.

4.9.4 Verankerungen

Alle Ankerplatten einschließlich der Anschlussrohre werden außenseitig, wenn sie keine ausreichende Betondeckung aufweisen, mit einer entsprechenden Beschichtung versehen, siehe Abschnitt 4.9.1. Beim temporären Korrosionsschutz kann dies nur aus ästhetischen Gründen erforderlich sein.

Der Hohlraum zwischen Anschlussrohr und Stab wird mit Korrosionsschutzmasse oder mit einer Korrosionsschutzbinde verfüllt. Bei Spanngliedern mit freiem Spannkanal und mit glatten Stäben ist dies nicht erforderlich, wenn nach dem Spannvorgang Einpressmörtel eingepresst wird, siehe Abschnitt 4.9.2.2.1.

Die Kugelbundmuttern werden mit Kappen, die mit Korrosionsschutzmasse, einer Korrosionsschutzbinde oder mit Einpressmörtel verfüllt sind, gegen Korrosion geschützt, siehe Anhang 35. Ist keine oder nur eine geringe mechanische Beanspruchung zu erwarten, wird eine PE-Kappe auf dem Stab befestigt und mit zwei Dichtringen abgedichtet. Bei starker mechanischer Beanspruchung, z. B. bei zugänglichen Verankerungen, wird eine korrosionsschutzgeschützte dickwandige Stahlkappe, $t \geq 4$ mm, mit einem Dichtungsring mittels Schrauben auf der Ankerplatte befestigt.

Zum Verfüllen des Hohlraums zwischen Stab und Anschlussrohr können drei Verfahren angewandt werden.

- Das Anschlussrohr wird vor dem Aufschieben der Verankerung mit Korrosionsschutzmasse gefüllt.
- Die Verbindung wird mit erwärmter Korrosionsschutzmasse durch eine Einlassöffnung verfüllt und anschließend mit einer Schutzkappe abgedichtet.
- Der Stab wird faltenfrei mit einer Korrosionsschutzbinde umwickelt, bis der Außendurchmesser in etwa dem Innendurchmesser des Anschlussrohres entspricht. Die Außenseite des PE-Rohres im Überschubbereich ist zusätzlich mit Korrosionsschutzmasse zu versehen.

Um eine einwandfreie Verfüllung sicherzustellen, ist es beim zugänglichen Festanker erforderlich, dass bereits beim Aufschrauben der Verankerung Korrosionsschutzmasse an der Kugelbundmutter austritt – und beim Spannanker hat dies nach dem Spannvorgang zu erfolgen. Ist dies nicht der Fall, ist zusätzliche Korrosionsschutzmasse einzupressen.

4.9.5 Kopplungen

4.9.5.1 Spannglieder ohne Verbund mit freiem Spannkanal und externe Spannglieder

4.9.5.1.1 Temporärer Korrosionsschutz

Die auf den Stab aufgeschobenen glatten Rohre werden an die Kopplung gestoßen, siehe Anhang 29. Auf die Muffe wird ein Schrumpfschlauch aufgeschlupft, welcher die Rohre mindestens 100 mm übergreift.

4.9.5.1.2 Dauerkorrosionsschutz

Die Kopplung wird mit einem Muffenrohr aus Stahl mit einer Wanddicke von mindestens $t = 2$ mm oder aus PE mit einer Wanddicke von mindestens $t = 2$ mm verrohrt. Der Übergang des Muffenrohres zu dem Hüllrohr wird mit einem Schrumpfschlauch abgedichtet, siehe Anhang 29.

Der Hohlraum wird mit Einpressmörtel nach EN 446 oder mit Korrosionsschutzmasse oder einer Korrosionsschutzbinde verfüllt. Die Korrosionsschutzbinde wird faltenfrei um den Stab gewickelt, bis der Außendurchmesser in etwa dem Innendurchmesser des Muffenrohres

entspricht und dieses satt aufgeschoben werden kann. Wird verpresst, sind Einpress- und Entlüftungsöffnungen vorzusehen.

4.9.5.2 Spannglieder ohne Verbund ohne freien Spannkanal

Die Kopplung wird mit einem Hüllrohr nach EN 523 verrohrt, siehe Anhang 34. Der Übergang des Muffenrohres zu dem Hüllrohr wird mit einem Schrumpfschlauch abgedichtet, siehe Anhang 29.

Der Hohlraum wird mit Korrosionsschutzmasse verfüllt. Erforderlichenfalls sind Entlüftungsöffnungen vorzusehen.

Stabspannglied ohne Verbund und externes Stabspannglied – Voraussetzungen

Dieser Abschnitt behandelt Voraussetzungen für Stabspannglieder ohne Verbund und externe Stabspannglieder. Die Voraussetzungen für Stabspannglieder im Verbund sind im Abschnitt 3 angegeben und gelten grundsätzlich auch für Stabspannglieder ohne Verbund und externe Stabspannglieder.

5 Voraussetzungen, unter denen die Brauchbarkeit der Produkte für den vorgesehenen Verwendungszweck gegeben ist

5.1 Herstellung

Das „SAS – Stabspannverfahren“ wird nach den Vorgaben der Europäischen technischen Zulassung hergestellt. Zusammensetzung und Herstellungsverfahren sind beim Österreichischen Institut für Bautechnik hinterlegt.

Die Spannglieder ohne Verbund dürfen im Werk als Fertigspannglieder oder auf der Baustelle hergestellt werden. Fertigspannglieder dürfen nur mit dem jeweiligen Korrosionsschutz versehen und an den Enden abgedichtet das Herstellwerk verlassen. Beim Dauerkorrosionsschutz darf der Zementmörtel auch auf der Baustelle eingepresst werden. In diesem Fall hat die Herstellung auf der Baustelle nach den Einbaurichtlinien des Zulassungsinhabers zu erfolgen und ist durch den Zulassungsinhaber zu beaufsichtigen.

5.2 Bemessung und Konstruktion

5.2.1 Allgemeines

Bemessung, Konstruktion und Bewehrung im Bereich der Verankerung haben die einwandfreie Einbringung und Verdichtung des Betons zu ermöglichen.

Spannglieder ohne Verbund dürfen nur als gerade Spannglieder ausgeführt werden.

Die Planung des Tragwerks hat einen richtigen Einbau-, Spann- und Verpressvorgang des Spanngliedes zu ermöglichen. Es sollte beachtet werden, dass die Durchmesser der Kopplungen einschließlich des Korrosionsschutzes größer als die Innendurchmesser der Spannkanaäle an den Verankerungen sind.

5.2.2 Schutz gegen Schmutz und Wasser

Besteht vor dem Einpressen die Gefahr des Eindringens von Oberflächenwasser und Schmutz an der Verankerung, ist eine mit einem Dichtungsring versehene Schutzkappe auf der Verankerung zu befestigen, siehe Anhang 35.

5.2.3 Sicherung gegen das Herausschießen des Stabes

Es ist sicherzustellen, dass das Herausschießen des Stabes im Falle eines Stabbruchs verhindert wird. Die im Anhang 36 dargestellten Schutzvorrichtungen sind für die jeweils zu erwartende Stoßkraft/-energie zu bemessen.

5.3 Einbau

5.3.1 Allgemeines

Zusammenbau und Einbau der Spannglieder dürfen nur durch qualifizierte Vorspann-Spezialunternehmen durchgeführt werden, die über die erforderlichen Ressourcen und Erfahrungen mit dem „SAS – Stabspannverfahren“ verfügen, siehe ETAG 013, Anhang D.1. Die am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften sind zu beachten. Die oder der für den Einbau vor Ort Verantwortliche des Unternehmens hat eine Bescheinigung des Zulassungsinhabers zu besitzen, aus der hervorgeht, dass sie oder er durch den Zulassungsinhaber geschult wurde und sie oder er über die geforderten Qualifikationen und Erfahrungen mit dem „SAS – Stabspannverfahren“ verfügt.

5.3.2 Kontrolle der Spannglieder und Reparaturen am Korrosionsschutz

Spannglieder mit freiem Spannkanal werden im Regelfall nach dem Betonieren eingebaut. Kontrollen und, falls erforderlich, Reparaturen sind durch die Verantwortlichen sicherzustellen.

5.3.3 Verankerungen

Bei Spanngliedern mit freiem Spannkanal wird der Stab im Regelfall vor dem Einbau mit einer Verankerung versehen. Die andere Verankerung wird am Tragwerk eingebaut.

Bei Spanngliedern ohne freien Spannkanal werden im Regelfall beide Verankerungen am Stab vormontiert.

5.3.3.1 Spannanker

Der Zusammenbau vor Ort umfasst folgende Arbeitsschritte.

- Beim Einbau wird die Korrosionsschutzmasse im Bereich der Ankerplatte und des Anschlussrohres eingebracht.
- Der aufgebrauchte Korrosionsschutz darf nicht verletzt werden. Bei Spanngliedern ohne Verbund mit freiem Spannkanal sind die Spannglieder beim Einschieben in das Tragwerk anzuheben, damit das Rohr nicht über die Betonkante am Beginn des Spannkanals schleift. Gegebenenfalls ist eine Einführhilfe anzuwenden. Korrosionsgeschützte Stahlrohre sind mit einem PE-Rohr als Schutz einzuführen, das anschließend wieder gezogen wird.
- Die Auflagefläche der Ankerplatte ist rechtwinklig zum Stab anzuordnen. Gegebenenfalls ist eine Ausgleichsschicht vorzusehen.
- Für den Korrosionsschutz ist grundsätzlich Abschnitt 4.9 zu beachten.
- Die Spannspindelmuffe wird zur Hälfte auf das Stabende aufgeschraubt.
- Eine hydraulische Spannpresse, die sich auf der Ankerplatte abstützt, wird aufgesetzt und die Zubehörteile für die Presse werden auf den Stab geschraubt.
- Der Stab wird gespannt.
- Während des Spannvorgangs wird die Kugelbundmutter laufend nachgedreht. Die Umdrehungen der Mutter werden gezählt und damit kann der Spannweg ermittelt werden. Die Kraft wird durch Manometer-Ablesungen überwacht. Der Längenunterschied des Stabüberstandes vor und nach dem Spannvorgang wird ebenfalls ermittelt.
- Die Messwerte werden in das Spannprotokoll eingetragen.
- Ein Nachspannen der Stäbe zum Erhöhen oder Verringern der Spannkraft ist gestattet.
- Bei verpressten Spanngliedern mit freiem Spannkanal und Stahlrohr ist die Spannkraft zuerst auf die größte Spannkraft nach Tabelle 2 anzuspannen und anschließend vollständig zu entspannen. Danach kann die endgültige Vorspannkraft aufgebracht werden.

5.3.3.2 Festanker

Bei Spanngliedern ohne freien Spannkanal werden am Festanker Ankerplatten ohne Anschlussrohr verwendet.

5.3.4 Kopplungen

Beim Zusammenbau vor Ort ist darauf zu achten, dass bei Spanngliedern ohne freien Spannkanal die Muffe und bei Spanngliedern mit freiem Spannkanal die Verrohrung der Kopplung den erforderlichen Spannweg ermöglichen.

5.3.5 Spannvorgang und Spannprotokoll

5.3.5.1 Spannvorgang

Beim Erreichen der erforderlichen mittleren Zylinderdruckfestigkeit des Betons, $f_{cm, 0, cyl}$, im Bereich der Verankerung darf voll vorgespannt werden, siehe die Anhänge 21 und 22. Bei Teilvorspannung mit 30 % der vollen Vorspannkraft hat der tatsächliche Mittelwert der Druckfestigkeit des Betons mindestens $0,5 \cdot f_{cm, 0, cyl}$ zu betragen. Dazwischen liegende Werte dürfen gemäß Eurocode 2 linear interpoliert werden. Die jeweiligen am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften sind zu beachten.

Das Nachspannen der Spannglieder ist vor dem endgültigen Abtrennen der Stabüberstände oder vor dem Verpressen gestattet.

5.3.5.2 Spannprotokoll

Sämtliche Spannvorgänge sind für jedes Spannglied zu protokollieren. Im Allgemeinen wird auf die erforderliche Kraft gespannt. Der Spannweg wird gemessen und mit dem berechneten Wert verglichen.

5.3.5.3 Spannausrüstung, Platzbedarf und Arbeitsschutz

Für den Spannvorgang kommen hydraulische Pressen zum Einsatz. Informationen über die Spannausrüstung sind an das Österreichische Institut für Bautechnik übermittelt worden.

Zum Spannen der Spannglieder ist direkt hinter den Verankerungen ein Freiraum von etwa 1 m freizuhalten.

Die Vorschriften des Arbeits- und Gesundheitsschutzes sind einzuhalten.

Stabspannglied im Verbund, Stabspannglied ohne Verbund und externes Stabspannglied

6 Merkmale des Produkts, Nachweisverfahren und Identifizierung

6.1 Gefährliche Substanzen

Die Freisetzung von gefährlichen Substanzen wird gemäß ETAG 013, Abschnitt 5.3.1 bestimmt. Das Spannsystem erfüllt die Bestimmungen des Leitpapiers H⁸ über gefährliche Stoffe.

Eine Herstellererklärung in dieser Hinsicht wurde durch den Hersteller abgegeben.

Ergänzend zu den spezifischen Punkten der Europäischen technischen Zulassung über gefährliche Substanzen kann es andere Anforderungen geben, die für das Produkt anwendbar sind, wenn es in deren Anwendungsbereich fällt (z. B. übernommenes europäisches und nationales Recht, Gesetzgebung und behördliche Vorschriften). Um den Vorschriften der Bauproduktenrichtlinie zu genügen, sind auch diese Anforderungen einzuhalten, wenn und wo sie bestehen.

⁸ Leitpapier H: Ein harmonisierter Ansatz über gefährliche Substanzen nach der Bauproduktenrichtlinie, Rev. September 2002

6.2 Nachweisverfahren

Die Beurteilung der Brauchbarkeit des „SAS – Stabspannverfahrens“ für den vorgesehenen Verwendungszweck hinsichtlich der Anforderungen an die mechanischen Festigkeit und Standsicherheit im Sinne der Wesentlichen Anforderung 1 der Richtlinie 89/106/EWG des Rates erfolgte in Übereinstimmung mit der Leitlinie für die Europäische technische Zulassung für „Spannverfahren zur Vorspannung von Tragwerken“, ETAG 013, Ausgabe Juni 2002, auf der Grundlage der Bestimmung für alle Systeme.

6.3 Identifikation

Die Europäische technische Zulassung für das „SAS – Stabspannverfahren“ ist auf der Grundlage abgestimmter Unterlagen erteilt worden, die beim Österreichischen Institut für Bautechnik hinterlegt sind und die das „SAS – Stabspannverfahren“, welches bewertet und beurteilt wurde, identifizieren. Änderungen des Herstellverfahrens des „SAS – Stabspannverfahrens“, die dazu führen könnten, dass die hinterlegten Unterlagen nicht mehr zutreffen würden, sollten dem Österreichischen Institut für Bautechnik vor Inkrafttreten der Änderungen bekannt gegeben werden. Das Österreichische Institut für Bautechnik entscheidet, ob diese Änderungen die Europäische technische Zulassung und folglich die Gültigkeit der CE-Kennzeichnung auf der Grundlage der Europäischen technischen Zulassung beeinflussen, und falls, ob eine weitere Beurteilung oder Änderung der Europäischen technischen Zulassung als notwendig erachtet wird.

7 Bewertung der Konformität und CE-Kennzeichnung

7.1 System der Konformitätsbescheinigung

Das durch die Europäische Kommission diesem Produkt zugeordnete System der Konformitätsbescheinigung sieht gemäß der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988, Anhang III Abschnitt 2 Punkt i), als System 1+ bezeichnet, vor:

Zertifizierung der Konformität des Produkts durch eine zugelassene Zertifizierungsstelle aufgrund von

a) Aufgaben des Herstellers

1. Werkseigene Produktionskontrolle;
2. Zusätzliche Prüfung im Werk entnommener Proben durch den Hersteller nach einem festgelegten Prüfplan⁹;

b) Aufgaben der zugelassenen Stelle

3. Erstprüfung des Produkts;
4. Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle;
5. Laufende Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle;
6. Stichprobenprüfungen im Werk entnommener Proben.

⁹ Der festgelegte Prüfplan ist beim Österreichischen Institut für Bautechnik hinterlegt und wird nur der in das Verfahren der Konformitätsbescheinigung eingeschalteten zugelassenen Stelle ausgehändigt. Der beschriebene Prüfplan wird auch als Kontrollplan bezeichnet.

7.2 Zuständigkeiten

7.2.1 Aufgaben des Herstellers – Werkseigene Produktionskontrolle

Der Hersteller hat im Herstellwerk ein System der werkseigenen Produktionskontrolle einzurichten und laufend aufrechtzuerhalten. Alle vom Hersteller vorgesehenen Elemente, Anforderungen und Vorschriften sind systematisch in Form schriftlicher Betriebs- und Verfahrensanweisungen festzuhalten. Das System der werkseigenen Produktionskontrolle hat sicherzustellen, dass das Produkt mit der Europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

Der Hersteller hat im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle Prüfungen und Kontrollen nach dem mit der Europäischen technischen Zulassung festgelegten Prüfplan durchzuführen. Einzelheiten über den Umfang, die Art und die Häufigkeit der im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle durchzuführenden Prüfungen und Kontrollen haben diesem festgelegten Prüfplan, welcher Bestandteil der technischen Dokumentation der Europäischen technischen Zulassung ist, zu entsprechen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen haben mindestens folgende Angaben zu enthalten.

- Bezeichnung der Produkte und der Ausgangswerkstoffe,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung der Produkte und Datum der Prüfung der Produkte oder der Ausgangswerkstoffe oder der Bestandteile,
- Ergebnis der Kontrolle oder Prüfung und, soweit zutreffend, Vergleich mit Anforderungen,
- Name und Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind dem Österreichischen Institut für Bautechnik auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügenden Prüfergebnissen hat der Hersteller unverzüglich die Maßnahmen zur Behebung der Mängel zu ergreifen. Bauprodukte, die nicht in Übereinstimmung mit den Anforderungen sind, sind zu beseitigen. Nach Behebung des Mangels ist die jeweilige Prüfung, falls ein Nachweis technisch erforderlich ist, unverzüglich zu wiederholen.

Der Hersteller hat mindestens einmal im Jahr die Hersteller der in Tabelle 8 angegebenen Bestandteile zu überprüfen.

Die grundsätzlichen Elemente des festgelegten Prüfplans entsprechen ETAG 013, Anhang E.1 und sind im Qualitätsmanagement-Plan des „SAS – Stabspannverfahrens“ beschrieben.

Tabelle 7: Inhalt des festgelegten Prüfplans

Bestandteil	Element	Prüfung / Kontrolle	Rückverfolgbarkeit	Mindesthäufigkeit ¹⁾	Dokumentation
Kugelbundmutter, Muffe	Werkstoff	Kontrolle	Vollständig ²⁾	100 %	„3.1“ ³⁾
	Genauere Abmessungen ⁴⁾	Prüfung		5 % ⁵⁾ ≥ 2 Proben	Ja
	Festigkeit ⁶⁾	Prüfung		0,5 % ≥ 2 Proben je Charge	Ja
	Sichtkontrolle ⁷⁾	Kontrolle		100 %	Nein

Bestandteil	Element	Prüfung / Kontrolle	Rückverfolgbarkeit	Mindesthäufigkeit ¹⁾	Dokumentation
Quadratische Vollplatte, Rechteckige Vollplatte, Kleine Rechteckplatte	Werkstoff	Kontrolle	Eingeschränkt ²⁾	100 %	„2.2“ ¹⁰⁾
	Genauere Abmessungen ⁴⁾	Prüfung		3 % ⁸⁾ ≥ 2 Proben	Ja
	Sichtkontrolle ^{7), 9)}	Kontrolle		100 %	Nein
QR-Platte	Werkstoff	Kontrolle	Vollständig ²⁾	100 %	„3.1“ ³⁾
	Genauere Abmessungen ⁴⁾	Prüfung		3 % ⁸⁾ ≥ 2 Proben	Ja
	Festigkeit ⁶⁾	Prüfung		≥ 5 Proben je Charge	Ja
	Sichtkontrolle ^{7), 9)}	Kontrolle		100 %	Nein
Aufgerolltes Sondergewinde des glatten Stabes	Werkstoff	Kontrolle	Vollständig ²⁾	100 %	„3.1“ ³⁾
	Sichtkontrolle ^{7), 11)}	Kontrolle		100 %	Nein
Gewindestab, Glatter Stab ¹²⁾	Werkstoff	Kontrolle	„CE“	100 %	„CE“
	Durchmesser	Prüfung		Jeder Bund	Nein
	Sichtkontrolle ⁷⁾	Kontrolle		Jeder Bund	Nein
Hüllrohr	Werkstoff	Kontrolle	„CE“	100 %	„CE“
	Sichtkontrolle	Kontrolle		100 %	Nein
Werkstoffe der Korrosionsschutzsysteme	Werkstoff	Kontrolle	Vollständig ²⁾	100 %	„2.2“ ¹⁰⁾
Bestandteile der Korrosionsschutzsysteme (Rohr, Kappe usw.)	Sichtkontrolle ⁷⁾	Kontrolle	Vollständig ²⁾	100 %	Nein

1) Alle Stichproben sind nach dem Zufallsprinzip zu entnehmen und deutlich zu kennzeichnen.

2) Vollständig: Vollständige Rückverfolgbarkeit von jedem Bestandteil bis zu dessen Ausgangswerkstoff
 Eingeschränkt: Rückverfolgbarkeit jeder Lieferung von Bestandteilen bis zu einem festgelegten Punkt

3) „3.1“: Abnahmeprüfzeugnis „3.1“ gemäß EN 10204

4) Genauere Abmessungen: Messung aller Außenabmessungen und Winkel gemäß der im festgelegten Prüfplan angegebenen Spezifikation

5) Bei kontinuierlicher Herstellung von mindestens 1 000 Teilen ohne Umrüsten darf die Häufigkeit auf 1 % mit mindestens 1 Probe je Schicht reduziert werden. Die Stabilität des Verfahrens der kontinuierlichen Herstellung ist nachzuweisen.

6) Festigkeit: Bestimmung der Festigkeit mit Hilfe von Härteprüfungen oder Ähnlichem

7) Sichtkontrolle: Z. B. Hauptabmessungen der Gewinde, Prüfung mit Lehren, korrekte Kennzeichnung oder Beschriftung, Oberflächen, Rippen, Knickstellen, Glätte, Korrosionsschutz, Korrosion, Kerben, Beschichtung, wie im festgelegten Prüfplan angegeben

8) Bei kontinuierlicher Herstellung von mindestens 1 000 Teilen ohne Umrüsten darf die Häufigkeit auf 1 % mit mindestens 1 Probe je Schicht reduziert werden. Die Stabilität des Verfahrens der kontinuierlichen Herstellung ist nachzuweisen.

- 9) Sichtkontrolle: Alle konischen Bohrungen zur Aufnahme der Kugelbundmuttern bezüglich Winkel, Durchmesser und Oberflächengüte
- 10) „2.2“: Prüfbericht „2.2“ gemäß EN 10204
- 11) Sichtkontrolle: Abmessungen des aufgerollten Gewindes beim glatten Stab
- 12) Solange die Grundlage für die CE-Kennzeichnung des Spannstahls nicht verfügbar ist, hat jeder Lieferung eine Zulassung oder ein Zertifikat gemäß den jeweiligen am Ort der Verwendung geltenden Bestimmungen beizuliegen.

7.2.2 Aufgaben der zugelassenen Stelle

7.2.2.1 Erstprüfung des Produkts

Die zur Erteilung der Europäischen technischen Zulassung durchgeführten Prüfungen dürfen als Erstprüfung verwendet werden, solange sich im Herstellverfahren oder im Herstellwerk nichts geändert hat. In diesen Fällen ist die erforderliche Erstprüfung zwischen dem Österreichischen Institut für Bautechnik und der zugelassenen Stelle abzustimmen.

7.2.2.2 Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle

Die zugelassene Stelle hat sich gemäß dem festgelegten Prüfplan zu vergewissern, dass das Herstellwerk, insbesondere Personal und Ausrüstung, und die werkseigene Produktionskontrolle geeignet sind, die kontinuierliche und fachgemäße Herstellung des Spannsystems gemäß den im Abschnitt II sowie in den Anhängen der Europäischen technischen Zulassung genannten Bestimmungen sicherzustellen.

7.2.2.3 Laufende Überwachung

Die zugelassene Stelle hat mindestens einmal jährlich eine Überwachung des Herstellers des Bausatzes durchzuführen. Jeder Hersteller der in Tabelle 8 angeführten Bestandteile des Spannsystems ist mindestens einmal in fünf Jahren zu überwachen. Es ist unter Berücksichtigung des festgelegten Prüfplans nachzuweisen, dass die werkseigene Produktionskontrolle und das festgelegte Herstellungsverfahren aufrechterhalten werden.

Auf Verlangen sind die Ergebnisse der Produktzertifizierung und der laufenden Überwachung dem Österreichischen Institut für Bautechnik von der zugelassenen Stelle vorzulegen. Wenn die Anforderungen der Europäischen technischen Zulassung und des festgelegten Prüfplans nicht länger erfüllt sind, ist das Konformitätszertifikat zu entziehen und das Österreichische Institut für Bautechnik umgehend zu informieren.

7.2.2.4 Stichprobenprüfung im Werk entnommener Proben

Während der Überwachung hat die zugelassene Stelle im Herstellwerk Stichproben der Bestandteile des Spannsystems oder der Bestandteile, für welche die Europäische technische Zulassung erteilt wurde, zu entnehmen. Für die wichtigsten Bestandteile sind in der unten stehenden Tabelle 8 die durch die zugelassene Stelle mindestens durchzuführenden Verfahren zusammengefasst.

Tabelle 8: Stichprobenprüfung

Bestandteil	Element	Prüfung / Kontrolle ¹⁾	Probennahme – Anzahl der Bestandteile je Besuch
Kugelbundmutter, Muffe	Werkstoff gemäß Spezifikation	Prüfung / Kontrolle	2
	Genauere Abmessungen	Prüfung	1
	Sichtkontrolle ²⁾	Kontrolle	5

Quadratische Vollplatte, Rechteckige Vollplatte, Kleine Rechteckplatte, QR-Platte	Werkstoff gemäß Spezifikation	Prüfung / Kontrolle	2
	Genauere Abmessungen	Prüfung	
	Sichtkontrolle ²⁾	Kontrolle	
Aufgerolltes Sondergewinde des glatten Stabes	Werkstoff gemäß Spezifikation	Prüfung / Kontrolle	2
	Sichtkontrolle ²⁾	Kontrolle	
Prüfung am einzelnen Zugglied	Gemäß ETAG 013, Anhang E.3	Prüfung	1 Serie

1) Alle Stichproben sind nach dem Zufallsprinzip zu entnehmen und deutlich zu kennzeichnen.

2) Sichtkontrolle: Z. B. Hauptabmessungen der Gewinde, Prüfung mit Lehren, korrekte Kennzeichnung oder Beschriftung, Oberflächen, Rippen, Knickstellen, Glätte, Korrosionsschutz, Korrosion, Kerben, Beschichtung, wie im festgelegten Prüfplan angegeben

7.3 CE-Kennzeichnung

Der Lieferschein, welcher den Bestandteilen des Spannsystems angeschlossen ist, hat die CE-Kennzeichnung aufzuweisen. Dem Symbol „CE“ sind die Kennnummer der Zertifizierungsstelle und folgende Angaben anzuschließen.

- Name oder Kennzeichen und Adresse des Herstellers und des Herstellwerkes;
- Die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die CE-Kennzeichnung angebracht wurde;
- Nummer der Europäischen technischen Zulassung;
- Nummer des Konformitätszertifikates;
- Angaben zur Identifizierung des Produkts (Handelsbezeichnung).

8 Empfehlungen für den Hersteller

8.1 Empfehlungen zu Verpackung, Transport und Lagerung

Der Zulassungsinhaber hat über Anweisungen zu verfügen, hinsichtlich:

- des vorübergehenden Schutzes der Stäbe und der Bestandteile zum Schutz vor Korrosion während des Transports von der Produktionsstätte zur Baustelle;
- des Transportes, der Lagerung und der Handhabung der Stäbe und anderer Bestandteile zur Verhinderung jeglicher mechanischer, chemischer oder elektrochemischer Veränderungen;
- des Schutzes der Stäbe und anderer Bestandteile vor Feuchtigkeit;
- der Abschirmung der Stäbe, wenn Schweißarbeiten durchgeführt werden.

8.2 Empfehlungen zum Einbau

Die Einbaurichtlinien des Zulassungsinhabers sind zu beachten, siehe ETAG 013, Anhang D.3. Die jeweiligen am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften sollten beachtet werden.

8.3 Begleitende Informationen

Es ist die Aufgabe des Zulassungsinhabers dafür zu sorgen, dass alle erforderlichen Angaben (Bemessung, Konstruktion und Einbau) an jene übermittelt werden, die für Bemessung, Konstruktion und Ausführung jener Tragwerke verantwortlich sind, die mit dem „SAS – Stabspannverfahren“ errichtet werden.

Für das Österreichische Institut für Bautechnik

Der Geschäftsführer

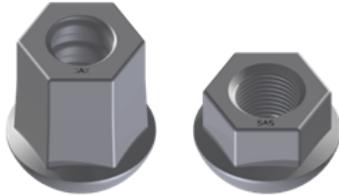


Dipl.-Ing. Dr. Rainer Mikulits

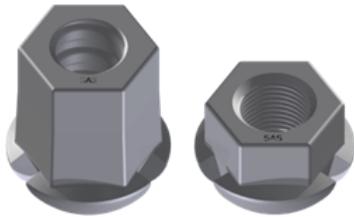
SAS – Stabspannverfahren

SAS-Stabspannglied im/ohne Verbund, externes Spannglied
Bestandteile – Verankerungen und Kopplungen

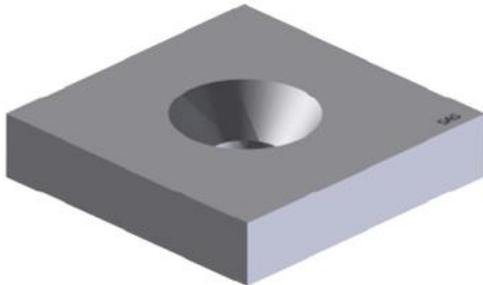
Anhang 1
der Europäischen technischen
Zulassung
ETA-05/0122



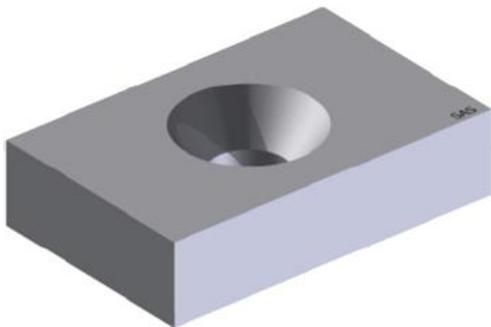
Kugelbundmutter
WR/WS 2001



Kugelbundmutter mit Verpressnuten
WR/WS 2099



Quadratische Vollplatte
WR/WS 2011



Rechteckige Vollplatte WR/WS 2012,
Kleine Rechteckplatte WR/WS 2076



QR-Platte
WR/WS 2074



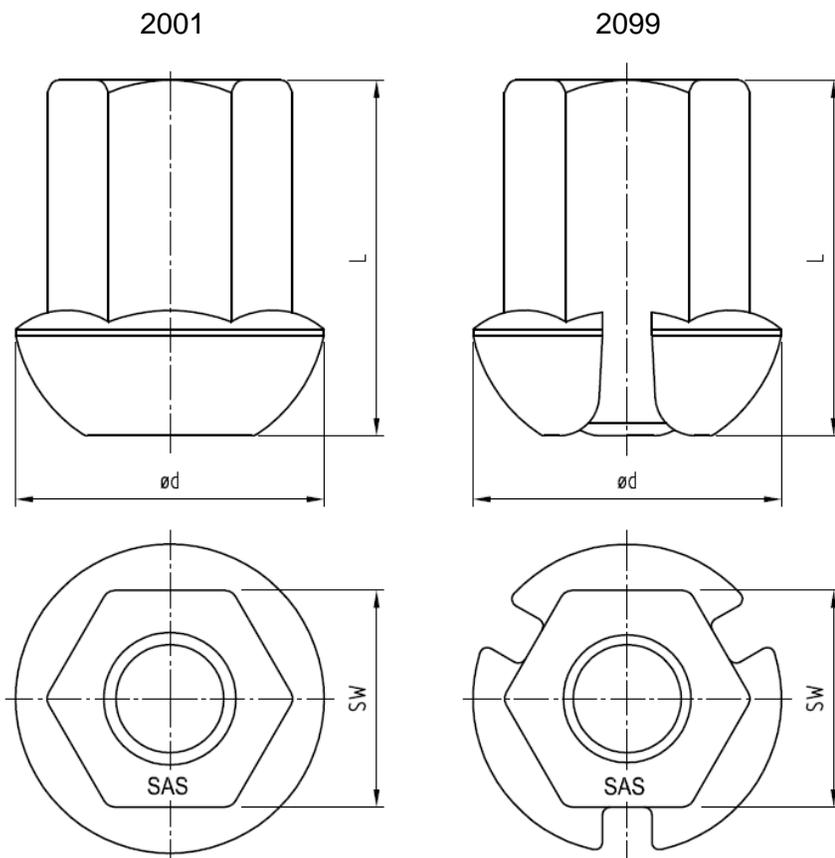
Muffe WR/WS 3003,
Lange Muffe WR 3303,
Übergangsmuffe WR/WS 3004

SAS – Stabspannverfahren

SAS-Stabspannglied im/ohne Verbund, externes Spannglied
 Kugelbundmutter WR/WS 2001
 Kugelbundmutter mit Verpressnuten WR/WS 2099

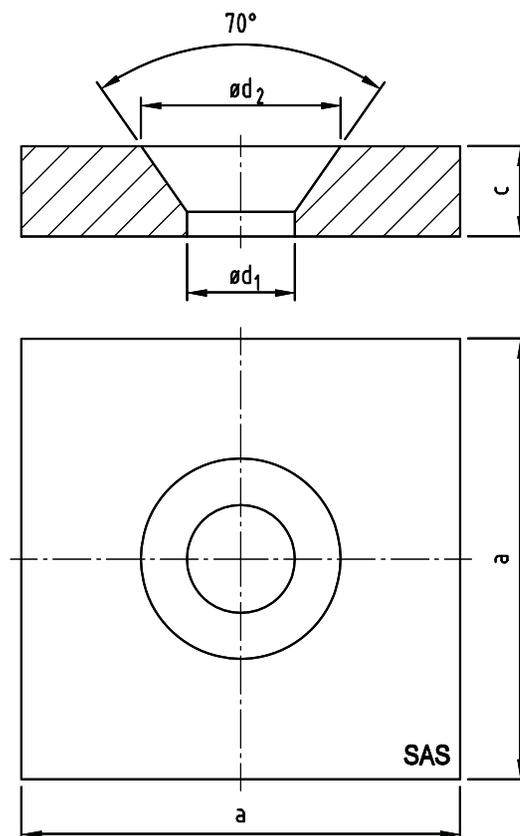
Anhang 2
 der Europäischen technischen
 Zulassung
 ETA-05/0122

Kugelbundmutter WR/WS 2001 / Kugelbundmutter mit Verpressnuten WR/WS 2099



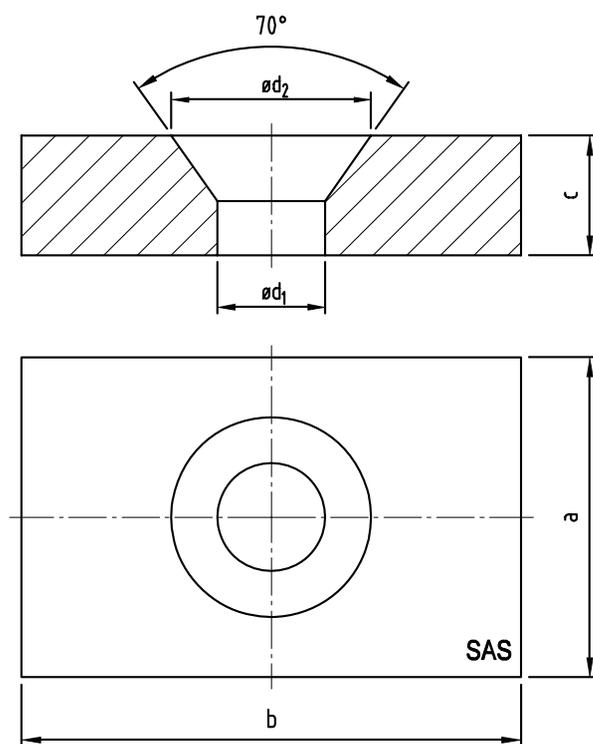
Stab aus Spannstahl	Bezeichnung	SW	Ø d	L
	—	mm	mm	mm
Gewindestab	18 WR	36	50	55
	26,5 WR	50	72	75
	32 WR	60	80	90
	36 WR	65	90	100
	40 WR	70	100	115
	47 WR	80	110	135
Glatter Stab	32 WS	55	72	46
	36 WS	65	90	60

Quadratische Vollplatte WR/WS 2011



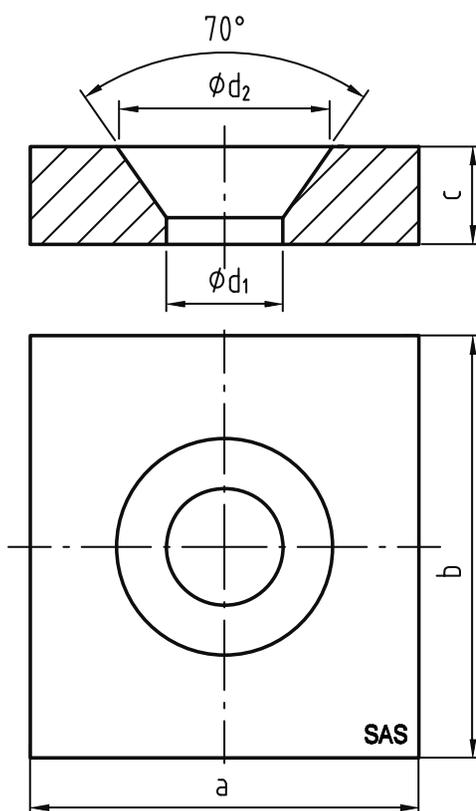
Stab aus Spannstahl	Bezeichnung	a	c	$\varnothing d_1$	$\varnothing d_2$
	—	mm	mm	mm	mm
Gewindestab	18 WR	110	30	28	45
	26,5 WR	150	35	39	72
	32 WR	180	40	45	82
	36 WR	200	45	49	92
	40 WR	220	45	54	100
	47 WR	260	50	64	110
Glatter Stab	32 WS	180	40	45	72
	36 WS	200	45	49	92

Rechteckige Vollplatte WR/WS 2012



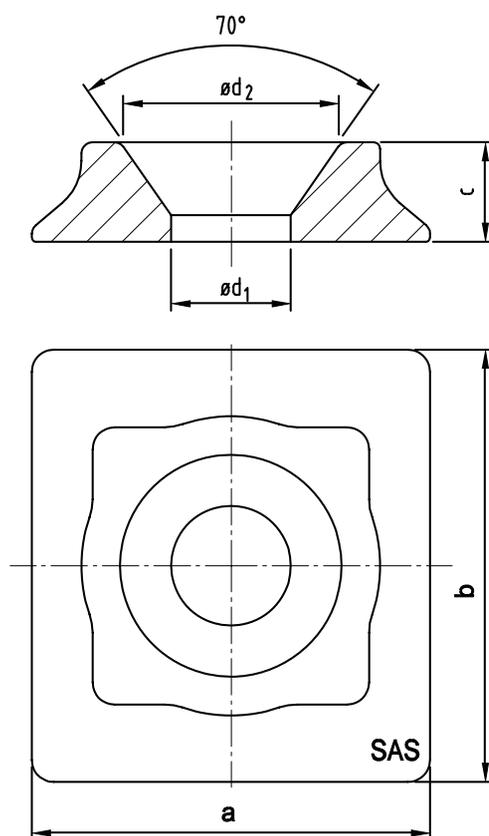
Stab aus Spannstahl	Bezeichnung	a	b	c	$\varnothing d_1$	$\varnothing d_2$
	—	mm	mm	mm	mm	mm
Gewindestab	18 WR	100	130	30	28	45
	26,5 WR	130	150	35	39	72
	32 WR	140	180	40	45	82
	36 WR	150	220	50	49	92
	40 WR	160	250	60	54	100
	47 WR	200	280	60	64	110
Glatter Stab	32 WS	140	180	40	45	72
	36 WS	150	220	50	49	92

Kleine Rechteckplatte WR/WS 2076



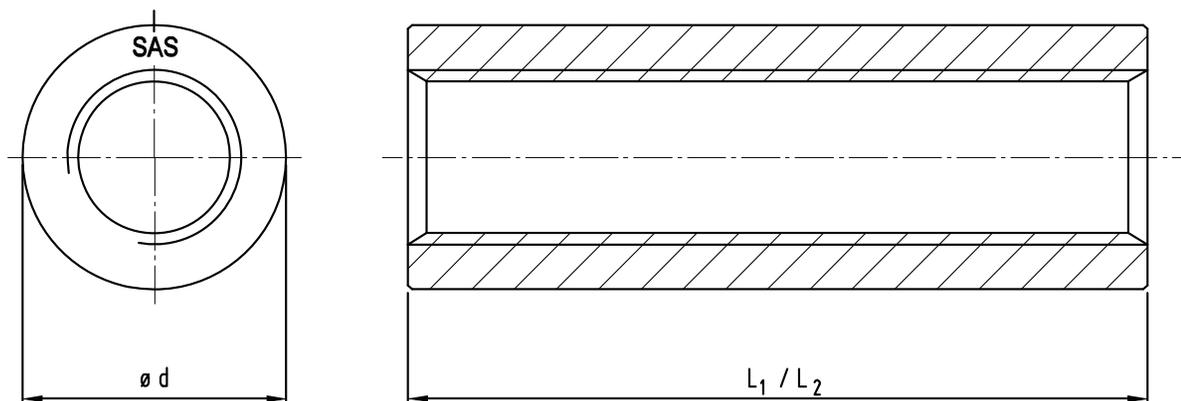
Stab aus Spannstahl	Bezeichnung	a	b	c	ϕd_1	ϕd_2
	—	mm	mm	mm	mm	mm
Gewindestab	18 WR	80	90	25	28	45
	26,5 WR	120	130	30	39	72
	32 WR	140	165	35	45	82
	36 WR	160	180	40	49	92
	40 WR	180	195	45	54	100
	47 WR	210	235	55	64	110
Glatter Stab	32 WS	140	165	35	45	72
	36 WS	160	180	40	49	92

QR-Platte WR/WS 2074



Stab aus Spannstahl	Bezeichnung	a	b	c	$\varnothing d_1$	$\varnothing d_2$
	—	mm	mm	mm	mm	mm
Gewindestab	26,5 WR	120	130	30	39	72
	32 WR	140	165	35	45	82
	36 WR	160	180	40	49	92
	40 WR	180	195	45	54	100
Glatter Stab	32 WS	140	165	35	45	82
	36 WS	160	180	40	49	92

Muffe WR/WS 3003 / Lange Muffe WR 3303



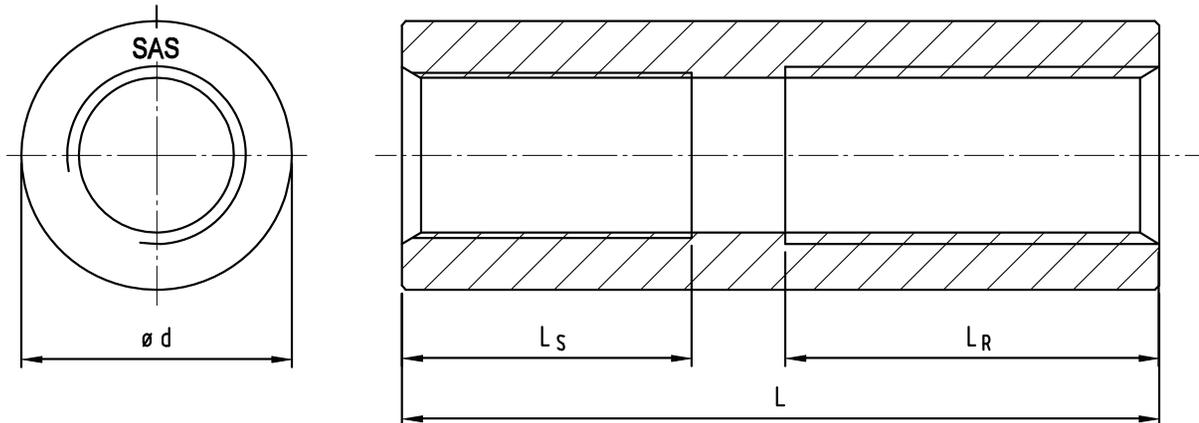
L₁: Länge der Muffe WR/WS 3003

L₂: Länge der langen Muffe WR 3303

(Lange Muffe WR 3303 für Spannglied ohne Verbund mit Gewindestäben mit Schrägschnitt)

Stab aus Spannstahl	Bezeichnung	Ø d	L ₁	L ₂
	—	mm	mm	mm
Gewindestab	18 WR	36	100	115
	26,5 WR	50	170	195
	32 WR	60	200	230
	36 WR	68	210	245
	40 WR	70	245	285
	47 WR	83	270	—
Glatter Stab	32 WS	60	110	—
	36 WS	68	160	—

Übergangsmuffe WR/WS 3004

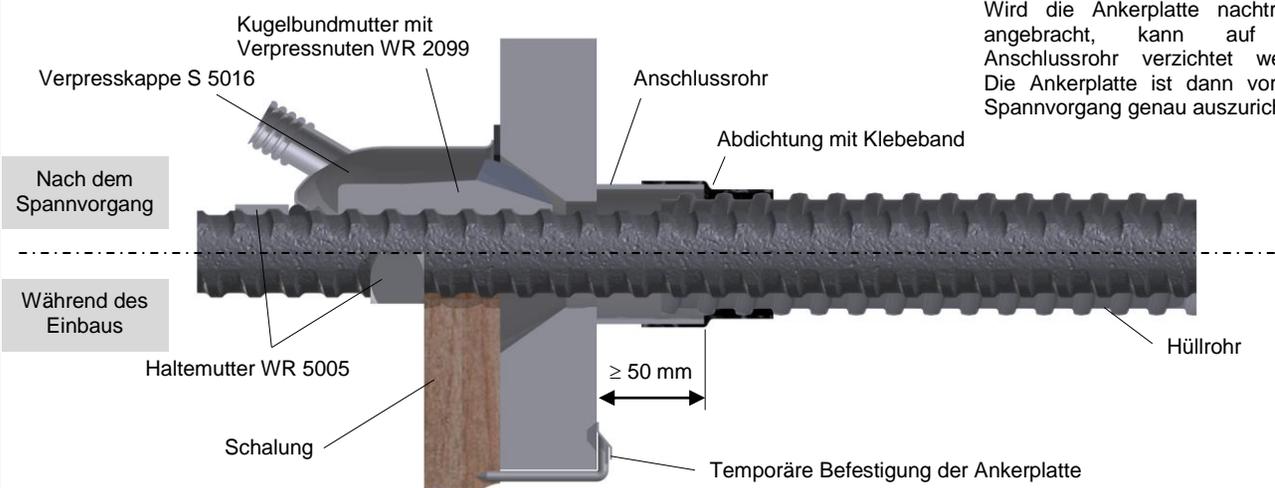


L_R : Gewindelänge des Gewindestabes

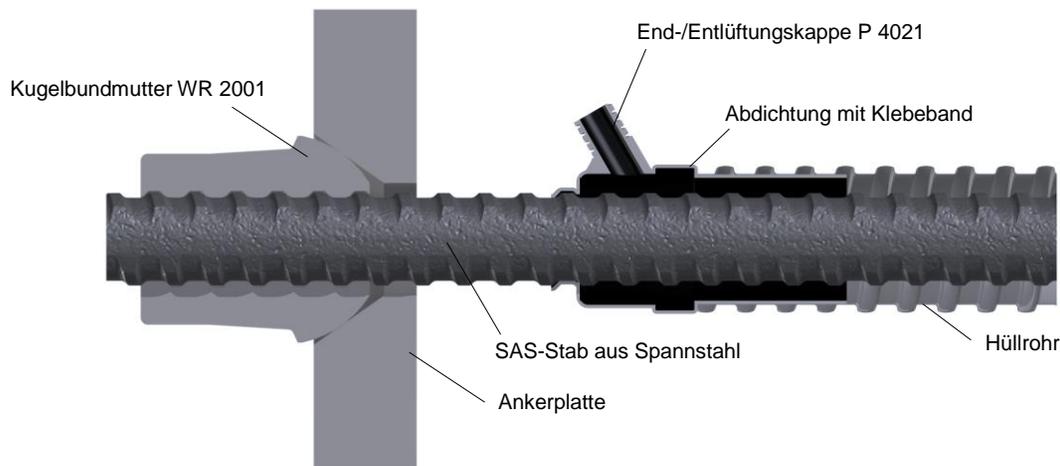
L_S : Gewindelänge des glatten Stabes

Stab aus Spannstahl	Bezeichnung	$\varnothing d$	L	L_R	L_S
	—	mm	mm	mm	mm
Gewindestab, Glatter Stab	32 WR/WS	60	200	100	55
	36 WR/WS	68	210	105	80

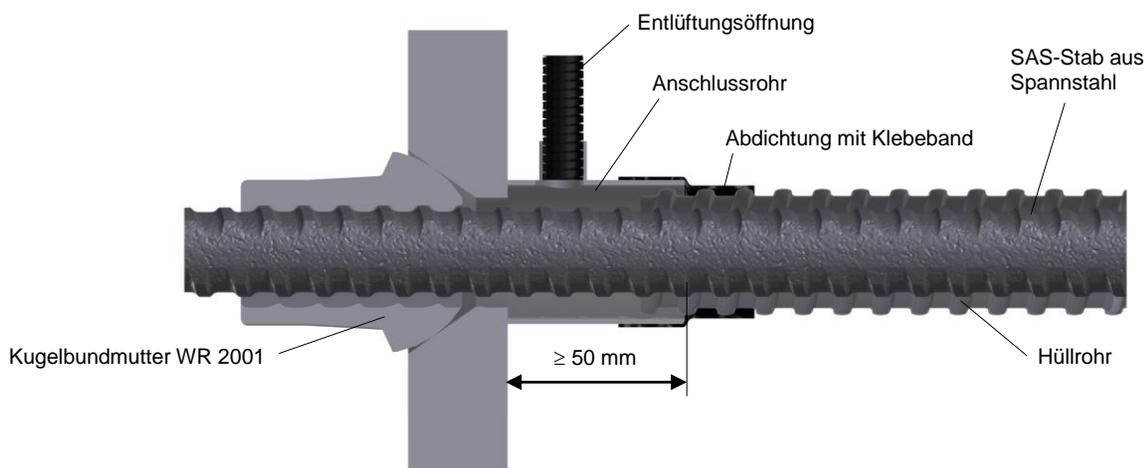
Spann- und Festanker (beidseitig zugänglich)



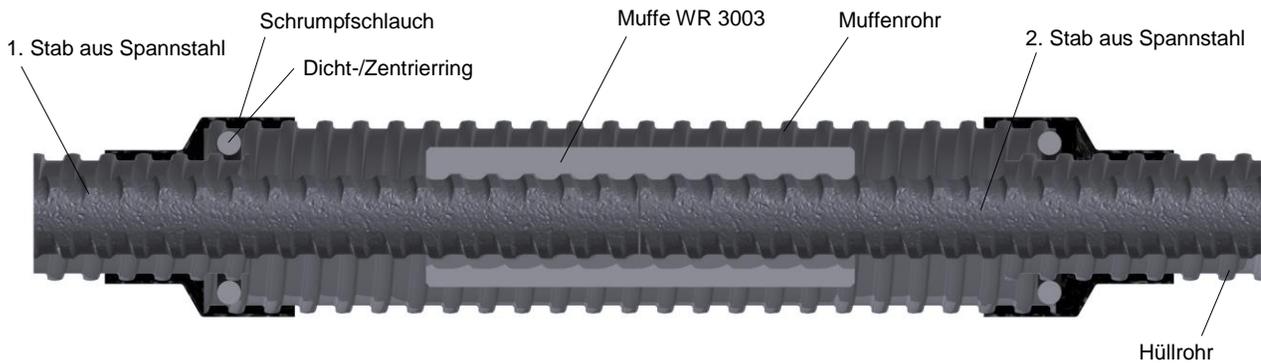
Festanker (einbetoniert)



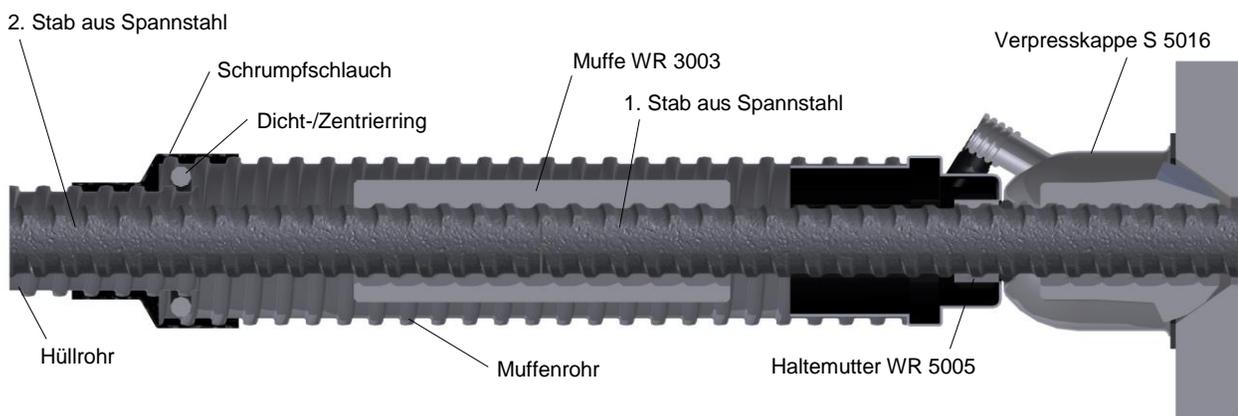
Spann- und Festanker



Bewegliche Kopplung D



Feste Kopplung mit Verpresskappe

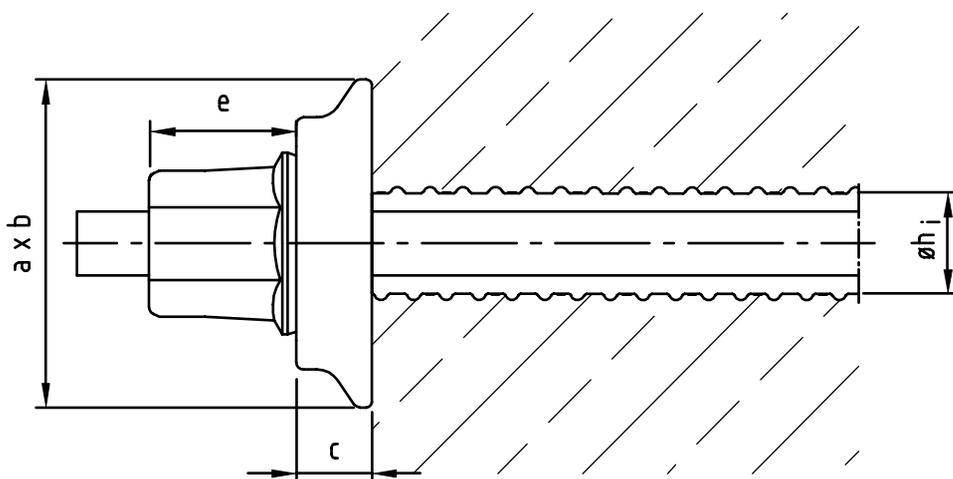


SAS – Stabspannverfahren

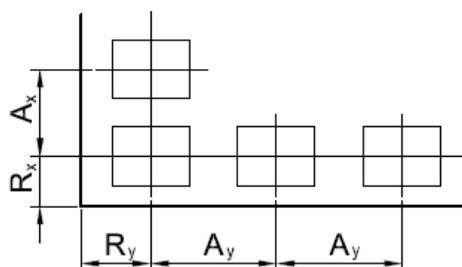
SAS-Stabspannglied im Verbund

Spann- und Festanker – QR-Platte (WR/WS 2074)
 ohne Zusatzbewehrung – Achs- und Randabstände

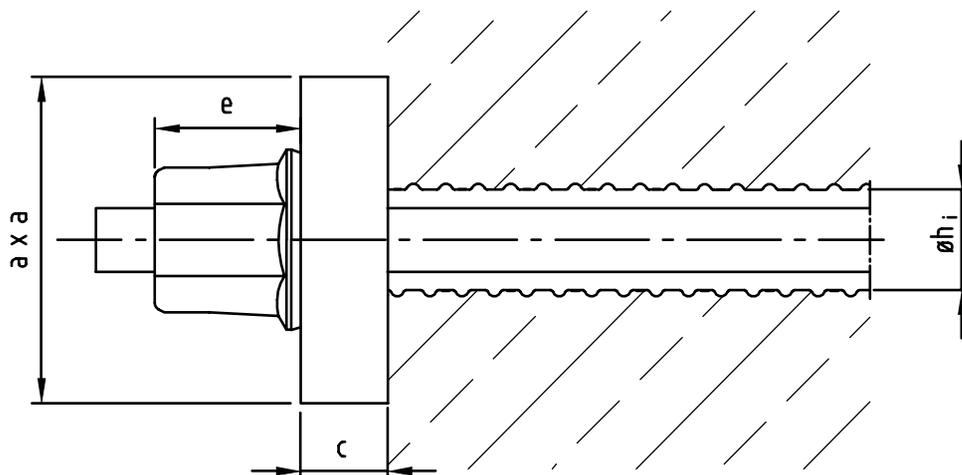
Anhang 11
 der Europäischen technischen
 Zulassung
 ETA-05/0122



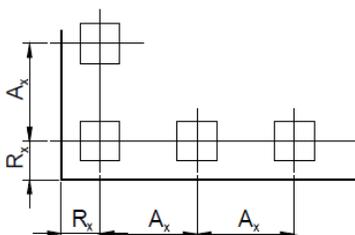
Bezeichnung		26,5 WR	32 WR/WS	36 WR/WS	40 WR		
Abmessungen	a	120	140	160	180		
	b	130	165	180	195		
	c	30	35	40	45		
	~ e	60	32 WR 70	32 WS 25	36 WR 76	36 WS 36	90
	Ø h _{i, min}	35	40	45	50		
	Ø h _{i, max}	40	45	50	55		
Tatsächliche Mindestbetonfestigkeit f _{cm, 0, cyl} beim Spannvorgang in N/mm ²		30	30	30	30		
Achsabstand A _x		230	260	280	320		
Achsabstand A _y		250	300	340	360		
Randabstand R _{xy}		0,5 · Achsabstand + Betondeckung – 10 mm					



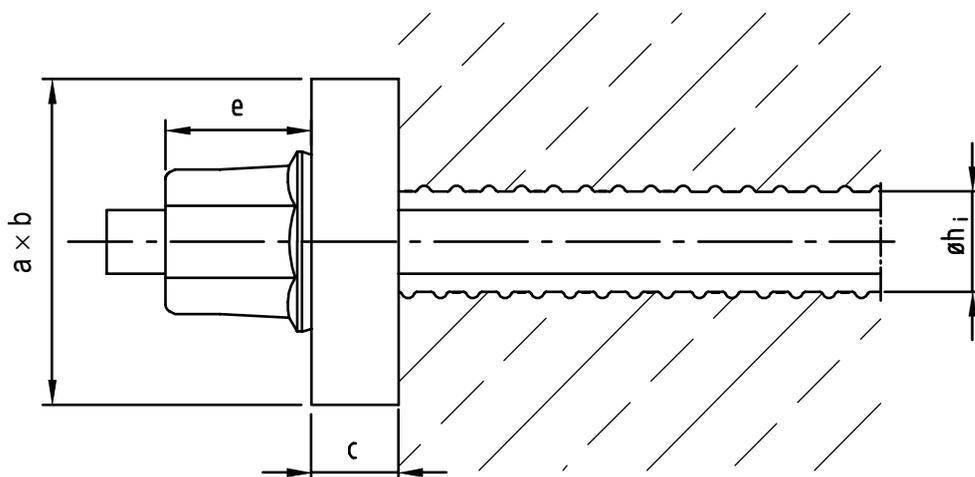
Alle Abmessungen in mm



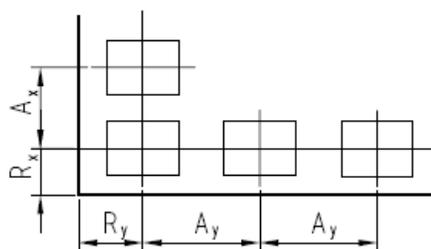
Bezeichnung		18 WR	26,5 WR	32 WR/WS	36 WR/WS	40 WR	47 WR		
Abmessungen	a	110	150	180	200	220	260		
	c	30	35	40	45	45	50		
	~ e	46	60	32 WR	32 WS	36 WR	36 WS	90	108
				70	30	76	36		
	∅ h _{i, min}	25	35	40	45	50	60		
∅ h _{i, max}	35	40	45	50	55	70			
Tatsächliche Mindestbetonfestigkeit f _{cm, 0, cyl} beim Spannvorgang in N/mm ²		20	20	20	20	20	20		
Achsabstand A _x		155	280	340	380	420	500		
Randabstand R _x		0,5 · Achsabstand + Betondeckung – 10 mm							



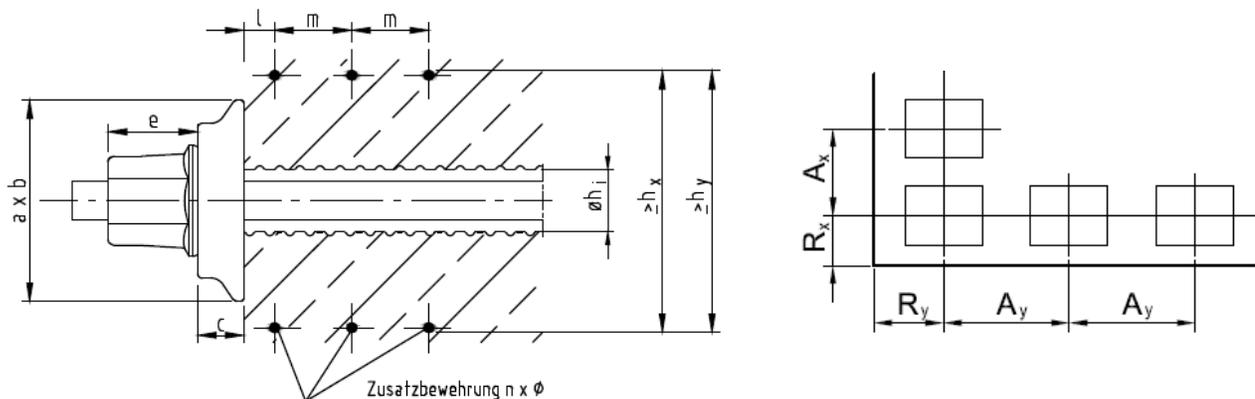
Alle Abmessungen in mm



Bezeichnung		18 WR	26,5 WR	32 WR/WS		36 WR/WS		40 WR	47 WR
Abmessungen	a	80	120	140		160		180	210
	b	90	130	165		180		195	235
	c	25	30	35		40		45	55
	~ e	46	60	32 WR	32 WS	36 WR	36 WS	90	108
	∅ h _{i, min}	25	35	40		45		50	60
	∅ h _{i, max}	35	40	45		50		55	70
Tatsächliche Mindestbetonfestigkeit f _{cm, 0, cyl} beim Spannvorgang in N/mm ²		30	30	30		30		30	30
Achsabstand A _x		150	230	260		280		320	380
Achsabstand A _y		160	250	300		340		360	420
Randabstand R _{xy}		0,5 · Achsabstand + Betondeckung – 10 mm							



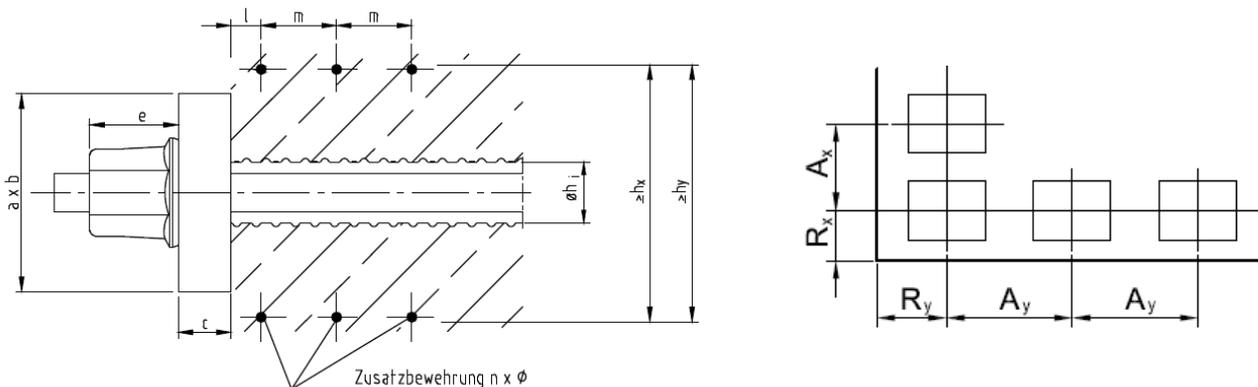
Alle Abmessungen in mm



Bezeichnung		26,5 WR			32 WR/WS			36 WR/WS			40 WR		
Abmessungen	a	120			140			160			180		
	b	130			165			180			195		
	c	30			35			40			45		
	~ e	60			32 WR	32 WS	36 WR	36 WS	90				
	$\varnothing h_{i, \min}$	35			40			45			50		
	$\varnothing h_{i, \max}$	40			45			50			55		
Tatsächliche Mindestbetonfestigkeit $f_{cm, 0, cyl}$ beim Spannvorgang in N/mm ²		20	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40
Achsabstand A_x		190	160	140	230	200	170	260	220	190	280	250	220
Achsabstand A_y		210	180	150	250	220	190	280	250	220	320	280	240
Randabstand $R_{x/y}$		0,5 · Achsabstand + Betondeckung – 10 mm											
Zusatzbewehrung	n	4	4	3	5	4	3	4	4	3	4	4	3
	\varnothing	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	m	50	50	60	50	60	60	60	60	60	60	60	60
	l	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	h_x	170	140	120	210	180	150	240	200	170	260	230	200
	h_y	190	160	130	230	200	170	260	230	200	300	260	220

Zusatzbewehrung: Bügel oder orthogonale Bewehrung
 Die orthogonale Bewehrung ist entsprechend zu verankern.

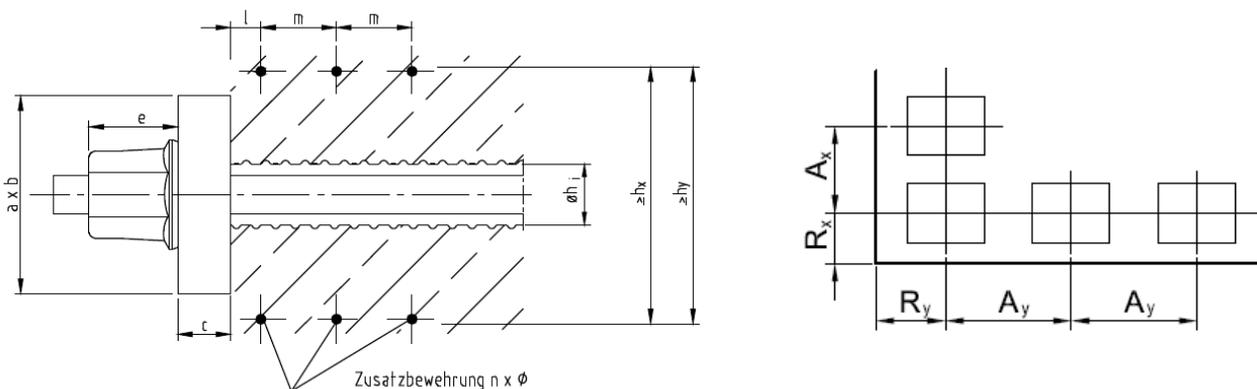
Alle Abmessungen in mm



Bezeichnung	18 WR			26,5 WR			32 WR/WS			36 WR/WS			40 WR			47 WR			
Ankerplatte	WR 2012																		
Abmessungen	a	100			130			140			150			160			200		
	b	130			150			180			220			250			280		
	c	30			35			40			50			60			60		
	~ e	46			60			32 WS	32 WS	36 WS	36 WS	90			108				
								70	30	76	36								
		Ø h _{i, min}	25			35			40			45			50			60	
	Ø h _{i, max}	35			40			45			50			55			70		
Tatsächliche Mindestbetonfestigkeit f _{cm, 0, cyl} beim Spannvorgang in N/mm ²	20	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40	
Achsabstand A _x	130	120	120	180	160	150	210	190	180	230	210	180	260	220	200	290	260	220	
Achsabstand A _y	150	150	150	240	190	160	300	230	190	340	260	240	380	320	270	440	370	300	
Randabstand R _{x,y}	0,5 · Achsabstand + Betondeckung – 10 mm																		
Zusatzbewehrung	n	4	4	4	4	3	3	5	4	4	5	4	4	6	5	5	5	5	
	Ø	10	10	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
	m	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
	l	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	35	35	35
	h _x	110	100	100	160	140	130	190	170	160	210	190	160	240	200	180	270	240	200
	h _y	130	130	130	220	170	140	280	210	170	320	240	220	360	300	250	420	350	280

Zusatzbewehrung: Bügel oder orthogonale Bewehrung
 Die orthogonale Bewehrung ist entsprechend zu verankern.

Alle Abmessungen in mm

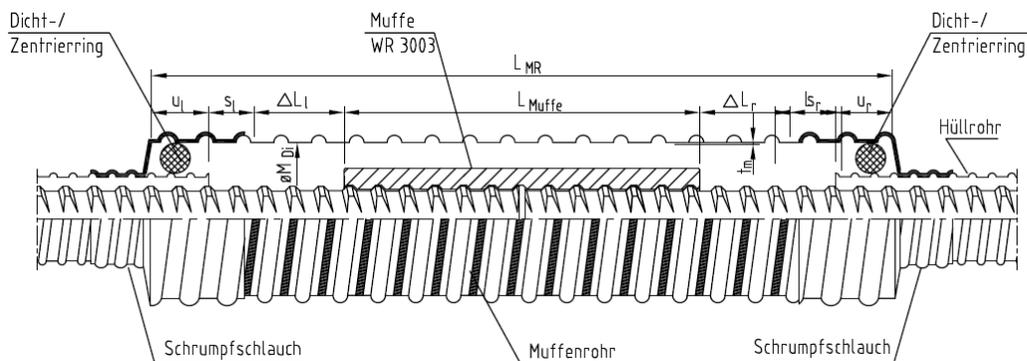


Bezeichnung		18 WR			26,5 WR			32 WR/WS			36 WR/WS		40 WR			47 WR			
Abmessungen	a	80			120			140			160		180			210			
	b	90			130			165			180		195			235			
	c	25			30			35			40		45			55			
	~ e	46			60			32 WR	32 WS	36 WR	36 WS	90			108				
								70	30	76	36								
		Ø h _{i, min}	25			35			40			45		50			60		
	Ø h _{i, max}	35			40			45			50		55			70			
Tatsächliche Mindestbetonfestigkeit f _{cm, 0, cyl} beim Spannvorgang in N/mm ²		20	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40
Achsabstand A _x		130	110	100	190	160	140	230	200	170	260	220	190	280	250	220	320	290	240
Achsabstand A _y		140	120	105	210	180	150	250	220	190	280	250	220	320	280	240	370	330	270
Randabstand R _{x/y}		0,5 · Achsabstand + Betondeckung – 10 mm																	
Zusatzbewehrung	n	3	3	3	4	4	3	5	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3
	Ø	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	m	50	50	50	50	50	60	50	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	l	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	h _x	110	90	80	170	140	120	210	180	150	240	200	170	260	230	200	300	270	220
	h _y	120	100	85	190	160	130	230	200	170	260	230	200	300	260	220	350	310	250

Zusatzbewehrung: Bügel oder orthogonale Bewehrung
 Die orthogonale Bewehrung ist entsprechend zu verankern.

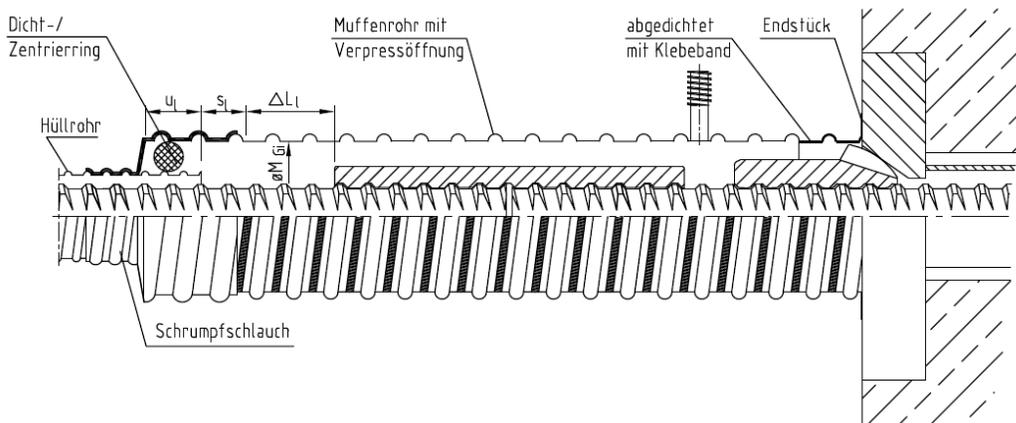
Alle Abmessungen in mm

Bewegliche Kopplung D



- $L_{MR} = L_{Muffe} + \Delta L_l + \Delta L_r + s_l + s_r + u_l + u_r$
 L_{MR} Muffenrohrlänge
 L_{Muffe} Muffenlänge bzw. Übergangsmuffenlänge
 $\Delta L_l, \Delta L_r$ Dehnweg der Muffe, links und rechts
 s_l, s_r Sicherheitszuschlag ($0,2 \cdot \Delta L \geq 40$ mm)
 u_l, u_r Muffenrohrüberstand, links und rechts

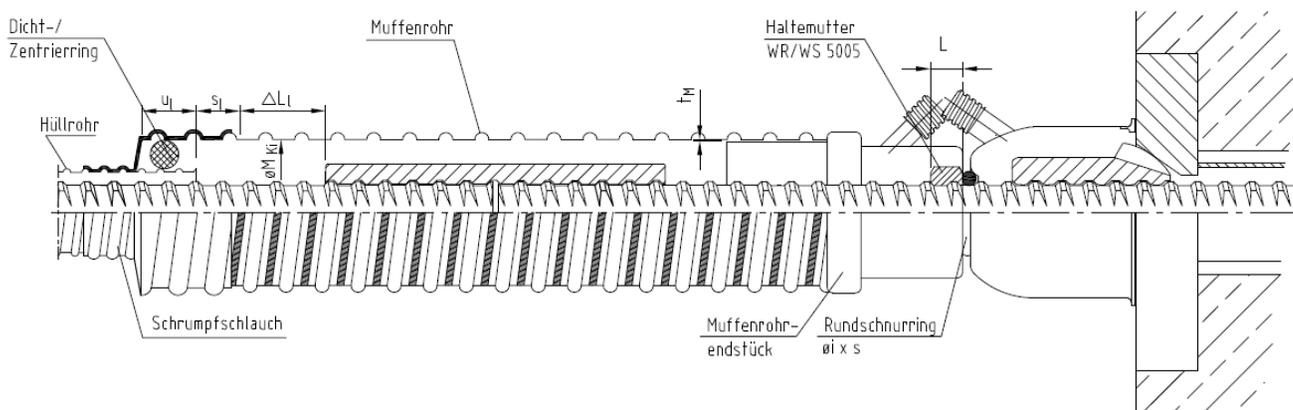
Bewegliche Kopplung G



Bezeichnung		18 WR	26,5 WR	32 WR/WS	36 WR/WS	40 WR	47 WR
Muffenrohr							
für Kopplung D	min. $\varnothing M_{Di}$	50	65	75	85	85	110
für Kopplung G	min. $\varnothing M_{Gi}$	65	90	110	110	120	130
Dicke des Metallblechs	min. t_m	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Alle Abmessungen in mm

Feste Kopplung mit Verpresskappe



Bezeichnung		18 WR	26,5 WR	32 WR	36 WR	40 WR	47 WR	32 WS	36 WS
Muffenrohr	min. $\varnothing M_{ki}$	50	65	75	85	85	110	75	85
Muffenrohr, Dicke des Metallblechs	min. t_m	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Haltemutter	SW	30	36	41	46	50	60	41	46
	L	22	22	22	25	25	30	15	15
Rundschnurring	$\varnothing i$	14	22	26	30	36	43	26	30
	s	8	8	8	8	8	8	8	8

Alle Abmessungen in mm

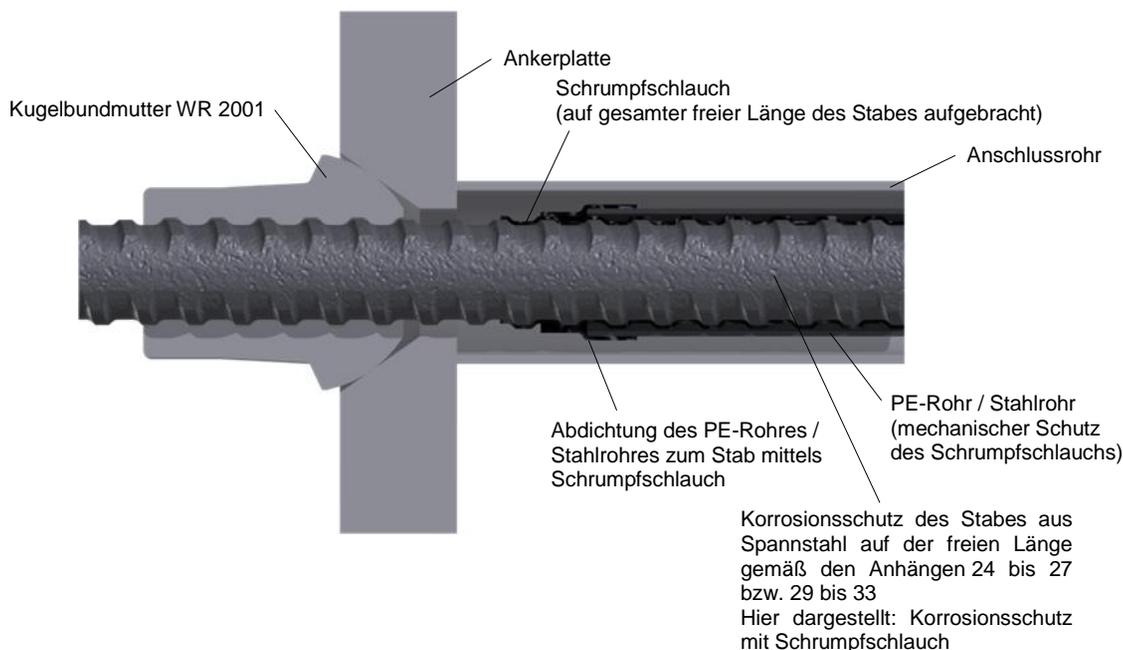
SAS – Stabspannverfahren

SAS-Stabspannglied ohne Verbund, externes Spannglied
 Spann- und Festanker
 Gewindestab (glatter Stab analog)

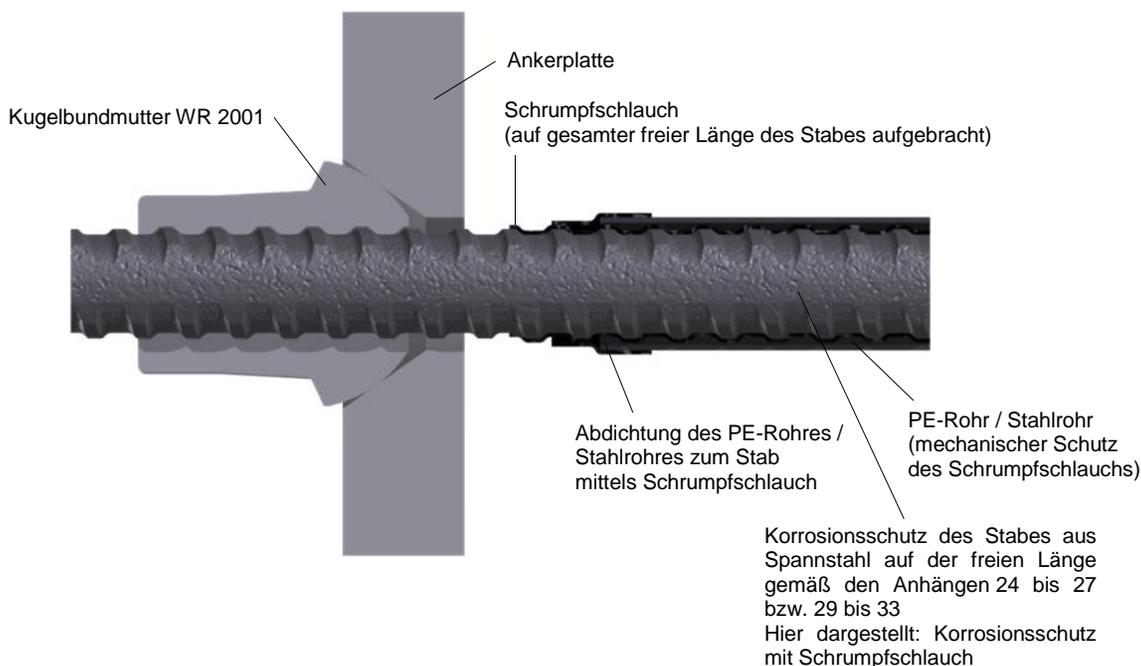
Anhang 19

der Europäischen technischen
 Zulassung
 ETA-05/0122

Spann- und Festanker (beidseitig zugänglich)



Festanker (einbetoniert)

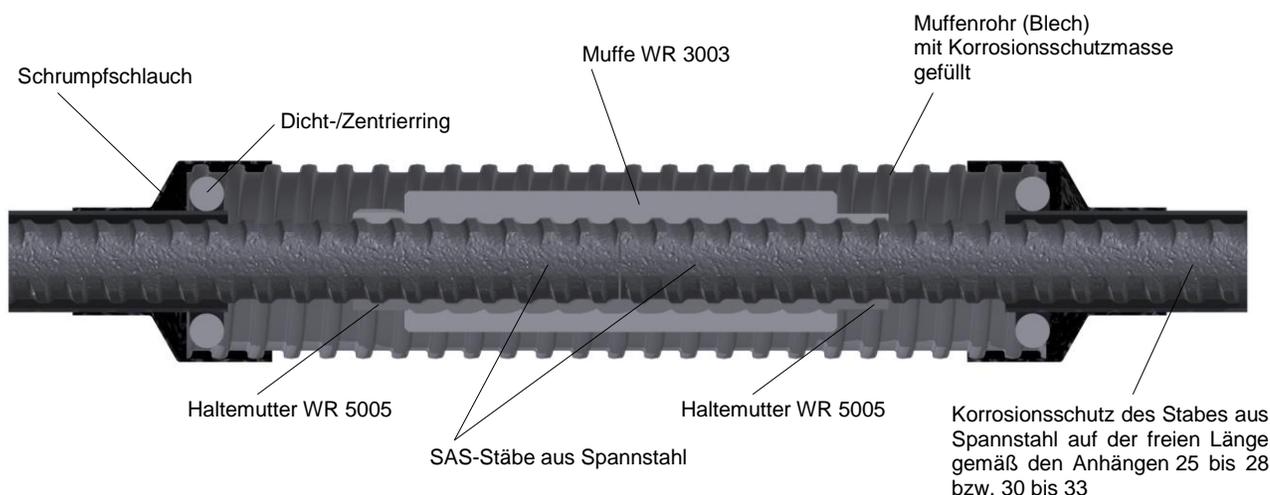


SAS – Stabspannverfahren

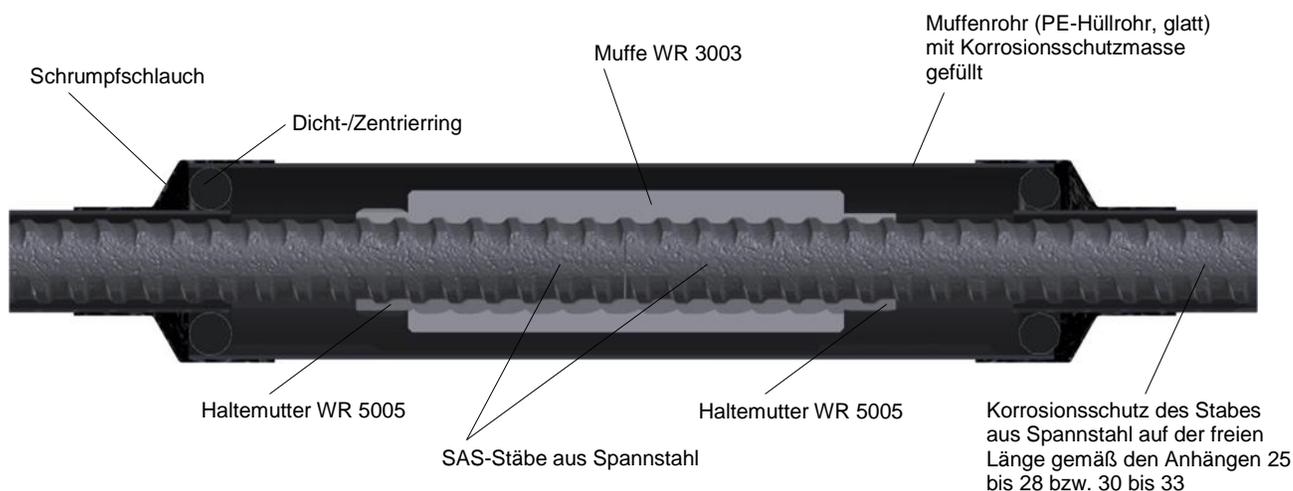
SAS-Stabspannglied ohne Verbund, externes Spannglied
 Bewegliche Kopplung
 Gewindestab (glatter Stab analog)

Anhang 20
 der Europäischen technischen
 Zulassung
 ETA-05/0122

Bewegliche Kopplung D (ohne Verbund, ohne freien Spannkanal)



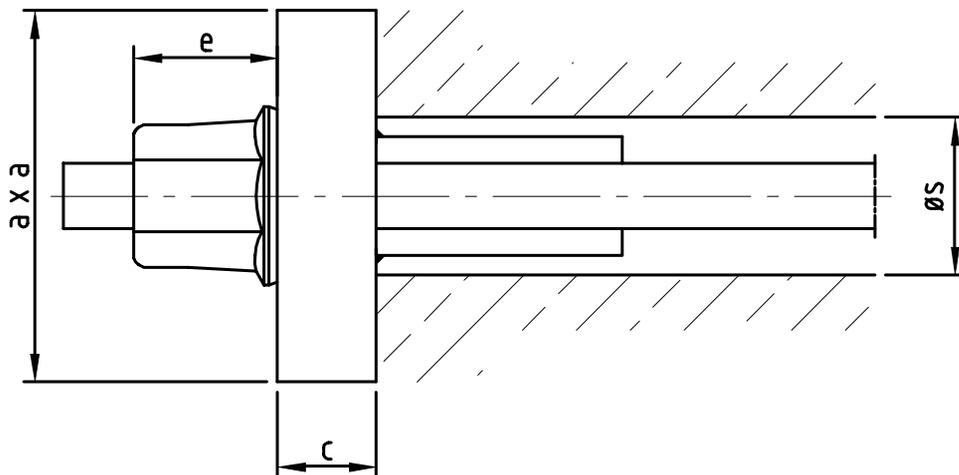
Bewegliche Kopplung D (ohne Verbund, mit freiem und ohne freien Spannkanal)



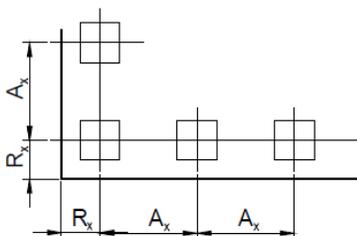
SAS – Stabspannverfahren

SAS-Stabspannglied ohne Verbund, externes Spannglied
 Spann- und Festanker – Quadratische Vollplatte (WR/WS
 2011) ohne Zusatzbewehrung – Achs- und Randabstände

Anhang 21
 der Europäischen technischen
 Zulassung
 ETA-05/0122



Bezeichnung		18 WR	26,5 WR	32 WR/WS	36 WR/WS	40 WR	47 WR
Abmessungen	a	110	150	180	200	220	260
	c	30	35	40	45	45	50
	~ e	46	60	70	76	90	108
	max. Ø s	63,5	63,5	70	76,1	76,1	101,6
Tatsächliche Mindestbetonfestigkeit $f_{cm, 0, cyl}$ beim Spannvorgang in N/mm ²		20	20	20	20	20	20
Achsabstand A_x		200	280	340	380	420	500
Randabstand R_x		0,5 · Achsabstand + Betondeckung – 10 mm					



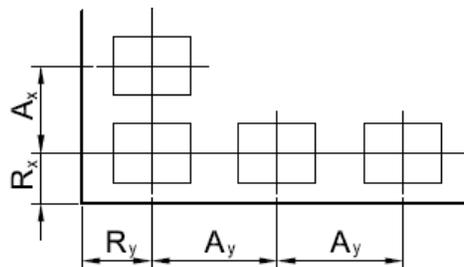
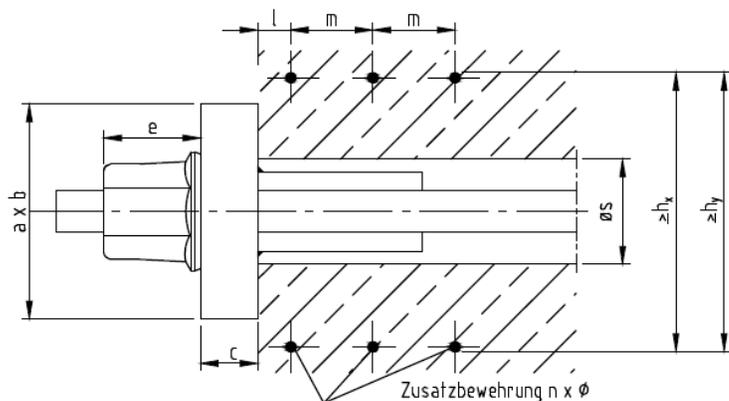
Alle Abmessungen in mm



SAS – Stabspannverfahren

SAS-Stabspannglied ohne Verbund, externes Spannglied
 Spann- und Festanker – Rechteckige Vollplatte (WR/WS
 2012) mit Zusatzbewehrung – Achs- und Randabstände

Anhang 22
 der Europäischen technischen
 Zulassung
 ETA-05/0122

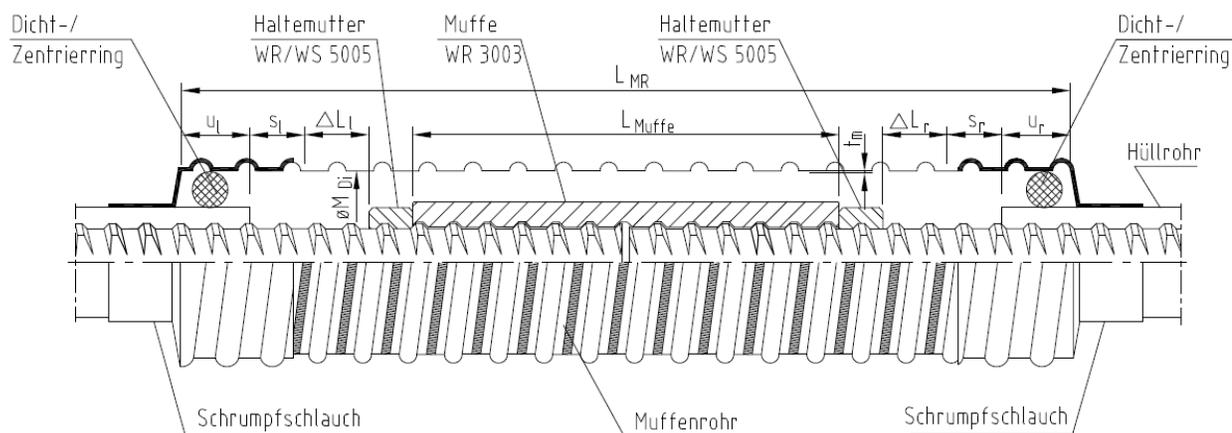


Bezeichnung		18 WR			26,5 WR			32 WR/WS			36 WR/WS		40 WR			47 WR			
Abmessungen	a	100			130			140			150		160			200			
	b	130			150			180			220		250			280			
	c	30			35			40			50		60			60			
	~ e	46			60			32 WR	32 WS	36 WR	36 WS	90			108				
	max. Ø s	63,5			63,5			70			76,1		90			101,6			
Tatsächliche Mindestbetonfestigkeit $f_{cm, 0, cyl}$ beim Spannvorgang in N/mm^2		20	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40
Achsabstand A_x		130	120	120	180	160	150	210	190	180	230	210	180	260	220	200	290	260	220
Achsabstand A_y		160	150	150	240	190	160	300	230	190	340	260	240	380	320	270	440	370	300
Randabstand $R_{x/y}$		0,5 · Achsabstand + Betondeckung – 10 mm																	
Zusatzbewehrung	n	4	4	4	4	3	3	5	4	4	5	4	4	6	5	5	5	5	5
	Ø	10	10	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	m	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	l	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	35	35	35
	h_x	110	100	100	160	140	130	190	170	160	210	190	160	240	200	180	270	240	200
	h_y	140	130	130	220	170	140	280	210	170	320	240	220	360	300	250	420	350	280

Zusatzbewehrung: Bügel oder orthogonale Bewehrung
 Die orthogonale Bewehrung ist entsprechend zu verankern.

Alle Abmessungen in mm

Bewegliche Kopplung D



$$L_{MR} = L_{Muffe} + \Delta L_l + \Delta L_r + s_l + s_r + u_l + u_r$$

L_{MR} Muffenrohrlänge

L_{Muffe} Muffenlänge bzw. Übergangsmuffenlänge

$\Delta L_l, \Delta L_r$ Dehnweg der Muffe, links und rechts

s_l, s_r Sicherheitszuschlag ($0,2 \cdot \Delta L \geq 40 \text{ mm}$)

u_l, u_r Muffenrohrüberstand, links und rechts

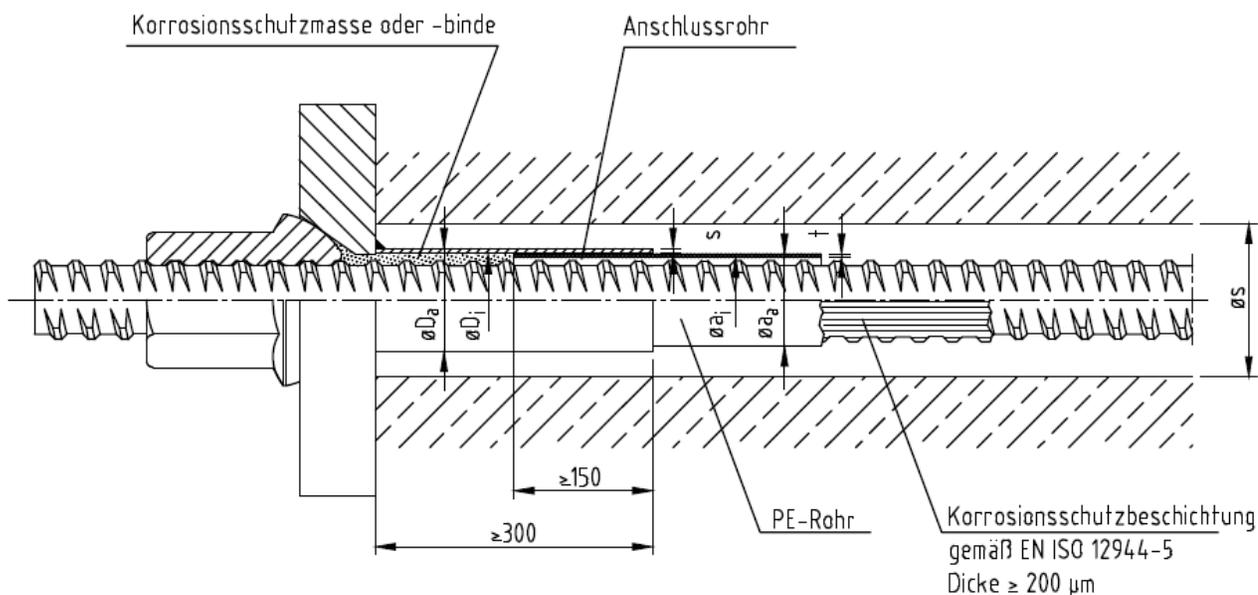
Bezeichnung		18 WR	26,5 WR	32 WR/WS	36 WR/WS	40 WR	47 WR
Muffenrohr	min. $\varnothing M_{Di}$	50	65	75	85	85	100
Dicke des Metallblechs	min. t_m	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Alle Abmessungen in mm

SAS – Stabspannverfahren

SAS-Stabspannglied ohne Verbund, externes Spannglied
 Spannglied mit freiem Spannkanaal
 Temporärer Korrosionsschutz

Anhang 24
 der Europäischen technischen
 Zulassung
 ETA-05/0122



$s \geq 2 \text{ mm}$

$t \geq 2 \text{ mm}$

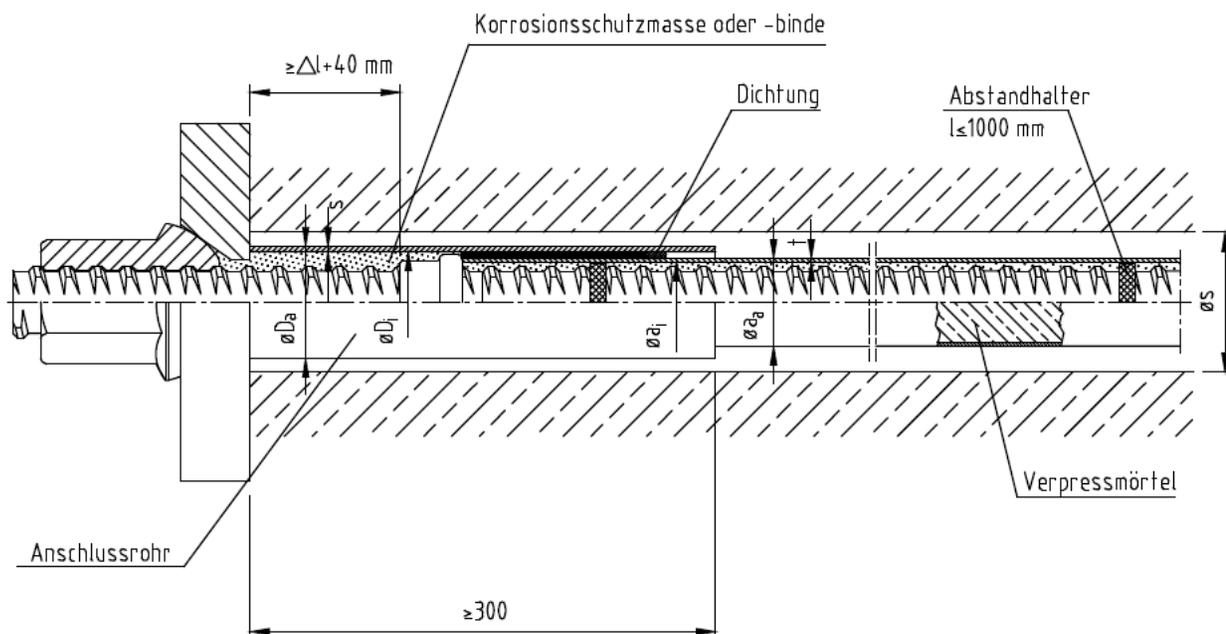
Bezeichnung		18 WR	26,5 WR	32 WR	36 WR	40 WR	47 WR	32 WS	36 WS
Anschlussrohr (größere Wanddicke gestattet)	max. $\varnothing D_a$	48,3	48,3	60,3	60,3	73	76,1	48,3	60,3
	min. $\varnothing D_i$	42	42	53	53	66	66	42	53
PE-Rohr	max. $\varnothing a_a$	40	40	50	50	63	63	40	50
	min. $\varnothing a_i$	23	34	39	44	48	56	35	39
Spannkanaaldurchmesser an der Verankerung	max. $\varnothing s$	63,5	63,5	70	76,1	90	101,5	70	76,1

Alle Abmessungen in mm

SAS – Stabspannverfahren

SAS-Stabspannglied ohne Verbund, externes Spannglied
 Spannglied mit freiem Spannkanal – Dauerkorrosionsschutz
 Verpressen vor dem Spannen

Anhang 25
 der Europäischen technischen
 Zulassung
 ETA-05/0122



$s \geq 2 \text{ mm}$

$t \geq 2 \text{ mm}$

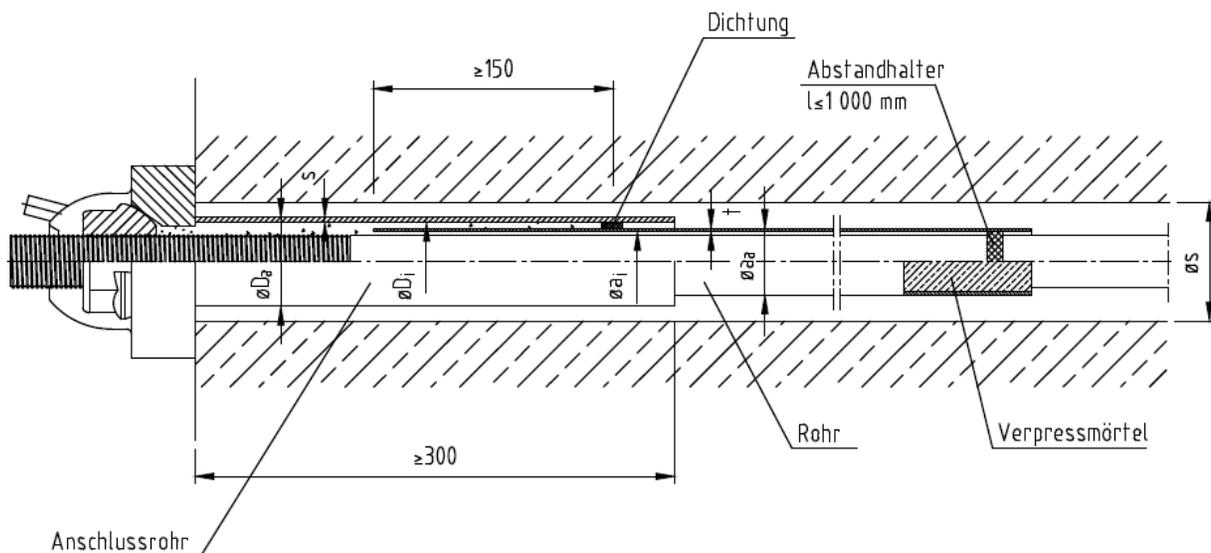
Bezeichnung		18 WR	26,5 WR	32 WR	36 WR	40 WR	47 WR	32 WS	36 WS
Anschlussrohr (größere Wanddicke gestattet)	max. $\varnothing D_a$	48,3	57	60,3	70	73	76,1	60,3	70
	min. $\varnothing D_i$	42,5	50	55	63	66	68	55	57
Stahlrohr	max. $\varnothing a_a$	42,4	44,5	51	57	60,3	63,5	48,3	51
	min. $\varnothing a_i$	34	34	39	44	48	56	35	39
PE-Rohr	max. $\varnothing a_a$	40	40	50	63	63	63	50	63
	min. $\varnothing a_i$	34	34	39	44	48	56	35	39
Spannkanaldurchmesser an der Verankerung	max. $\varnothing s$	63,5	63,5	70	76,1	90	101,5	70	76,1

Alle Abmessungen in mm

SAS – Stabspannverfahren

SAS-Stabspannglied ohne Verbund, externes Spannglied
 Spannglied mit freiem Spannkanal – Dauerkorrosionsschutz
 Verpressen nach dem Spannen

Anhang 26
 der Europäischen technischen
 Zulassung
 ETA-05/0122



$s \geq 2 \text{ mm}$

$t \geq 2 \text{ mm}$

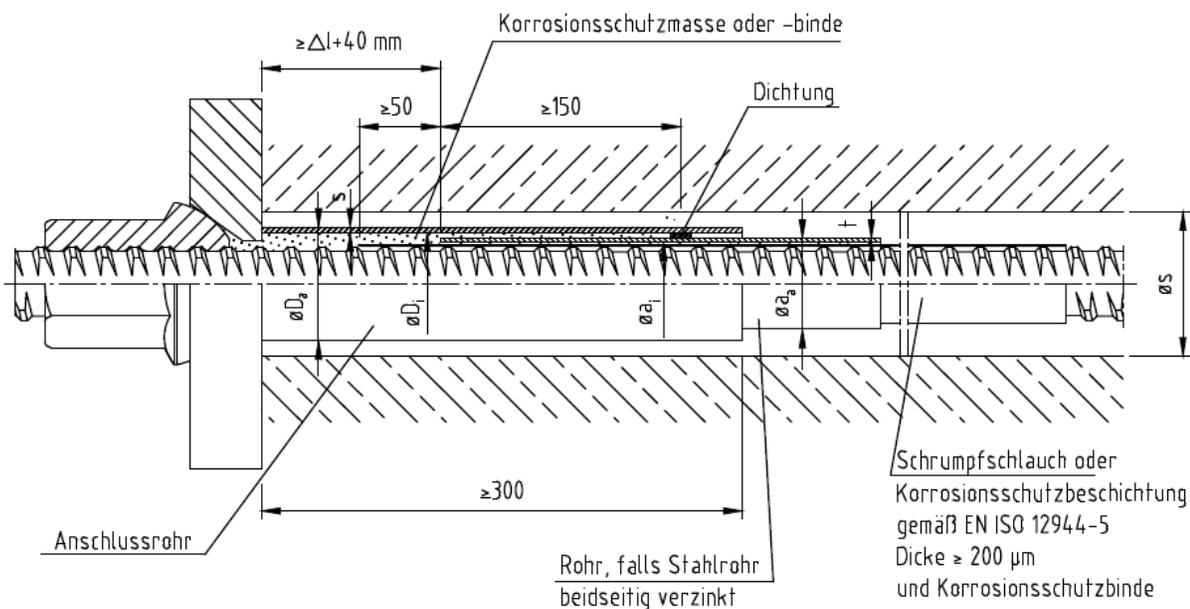
Bezeichnung		32 WS	36 WS
Anschlussrohr (größere Wanddicke gestattet)	max. $\varnothing D_a$	60,3	70
	min. $\varnothing D_i$	55	56,5
Stahlrohr	max. $\varnothing a_a$	48,3	51
	min. $\varnothing a_i$	39	44
PE-Rohr	max. $\varnothing a_a$	50	63
	min. $\varnothing a_i$	39	43
Spannkanaldurchmesser an der Verankerung	max. $\varnothing s$	70	76,1

Alle Abmessungen in mm

SAS – Stabspannverfahren

SAS-Stabspannglied ohne Verbund, externes Spannglied
 Spannglied mit freiem Spannkanaal – Dauerkorrosionsschutz
 Mit Schrumpfschlauch oder Korrosionsschutzbinde

Anhang 27
 der Europäischen technischen
 Zulassung
 ETA-05/0122



$s \geq 2 \text{ mm}$

$t \geq 2 \text{ mm}$

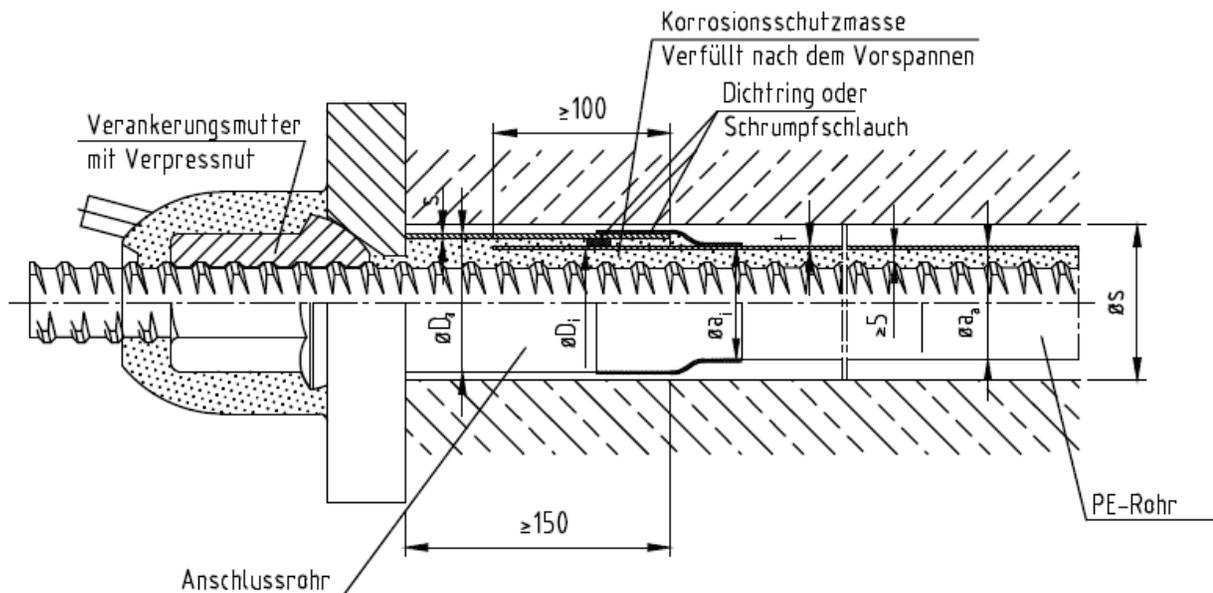
Bezeichnung		18 WR	26,5 WR	32 WR	36 WR	40 WR	47 WR	32 WS	36 WS
Schrumpfschlauch	Typ z. B.	35 / 12	35 / 12	50 / 16	50 / 16	70 / 26	70 / 26	50 / 16	50 / 16
Anschlussrohr (größere Wanddicke gestattet)	max. $\varnothing D_a$	48,3	57	60,3	70	73	76,1	60,3	70
	min. $\varnothing D_i$	42,5	50	55	63	67	68,5	55	57
Stahlrohr	max. $\varnothing a_a$	42,4	44,5	51	57	60,3	63,5	48,3	51
	min. $\varnothing a_i$	34	36	43	48	52	58	39	43
PE-Rohr	max. $\varnothing a_a$	40	40	50	63	63	63	50	63
	min. $\varnothing a_i$	35	35	43	46	52	57	39	43
Spannkanaaldurchmesser an der Verankerung	max. $\varnothing s$	63,5	63,5	70	76,1	90	101,5	70	76,1

Alle Abmessungen in mm

SAS – Stabspannverfahren

SAS-Stabspannglied ohne Verbund, externes Spannglied
 Spannglied mit freiem Spannkanal – Dauerkorrosionsschutz
 Mit Korrosionsschutzmasse

Anhang 28
 der Europäischen technischen
 Zulassung
 ETA-05/0122



Im Falle eines vorgefertigten und vorinjizierten Spanngliedes wird das PE-Hüllrohr zum Stab mit einer Endkappe aus Kunststoff oder mit einem Schrumpfschlauch abgedichtet.

$s \geq 2 \text{ mm}$

$t \geq 2 \text{ mm}$

Bezeichnung		18 WR	26,5 WR	32 WR/WS	36 WR/WS	40 WR	47 WR
Anschlussrohr (größere Wanddicke gestattet)	max. $\varnothing D_a$	48,3	57	70	70	73	88,9
	min. $\varnothing D_i$	42,5	50	63	63	67	76
PE-Rohr	max. $\varnothing a_a$	40	50	63	63	63	75
	min. $\varnothing a_i$	31	41	47	52	56	63
Spannkanaldurchmesser an der Verankerung	max. $\varnothing s$	63,5	63,5	70	76,1	90	101,5

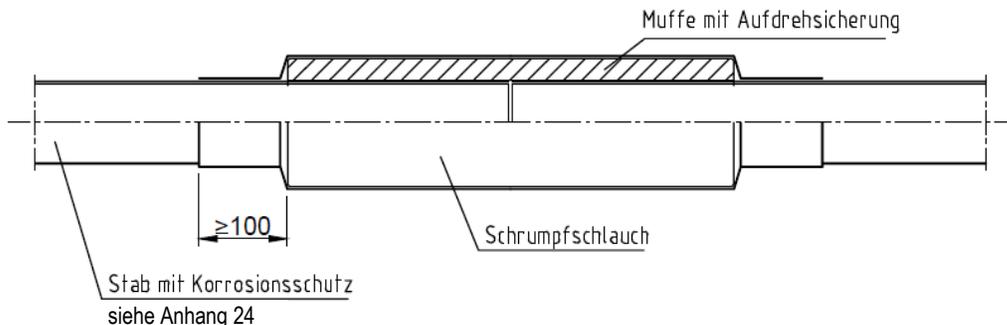
Alle Abmessungen in mm

SAS – Stabspannverfahren

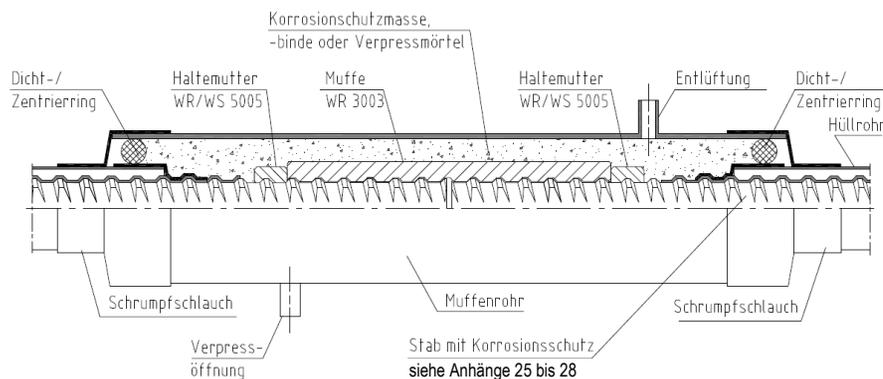
SAS-Stabspannglied ohne Verbund, externes Spannglied
 Spannglied mit freiem Spannkanaal – Korrosionsschutz
 Kopplung

Anhang 29
 der Europäischen technischen
 Zulassung
 ETA-05/0122

Temporärer Korrosionsschutz



Dauerkorrosionsschutz

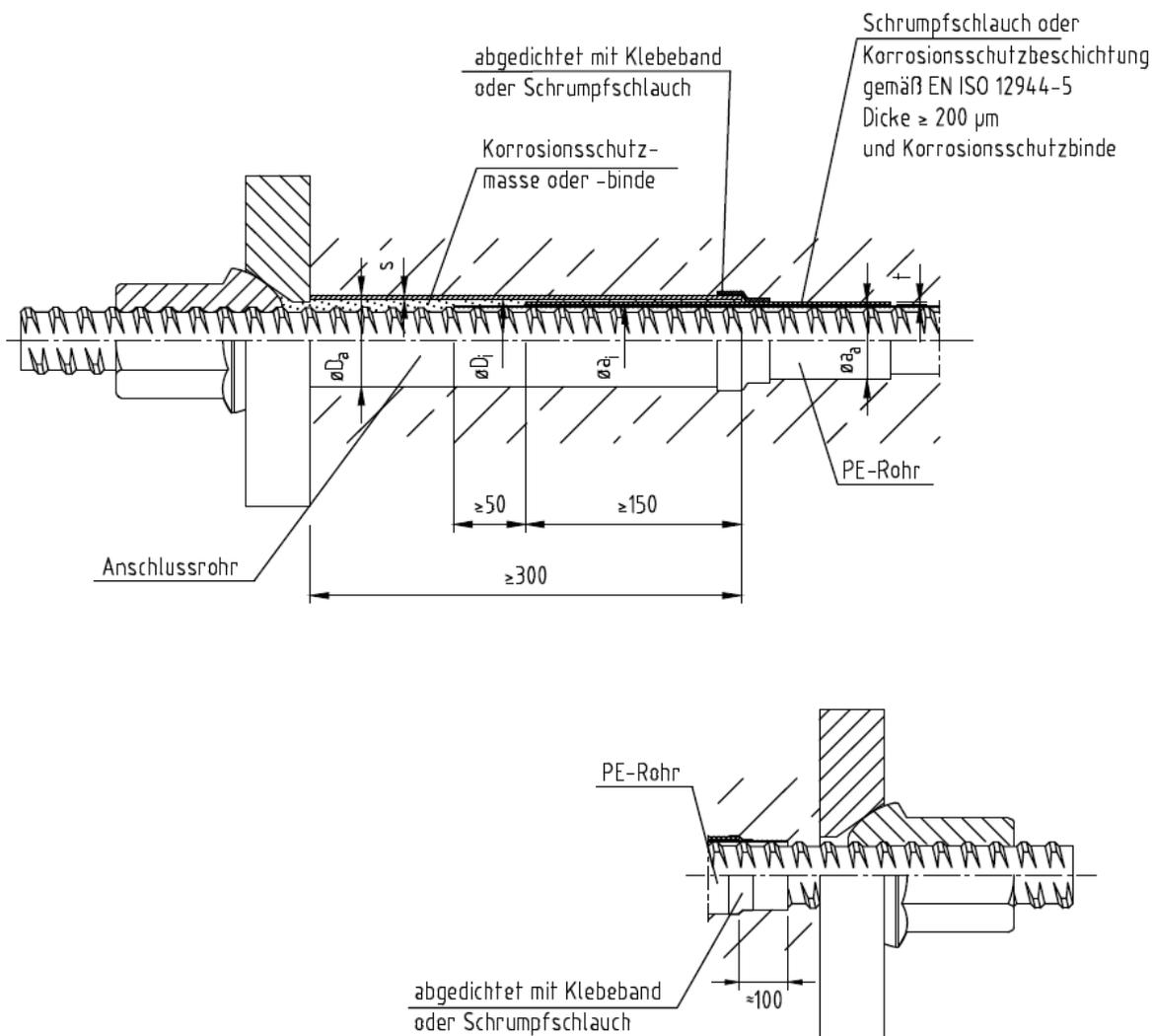


Anwendungen mit Entlüftungs- und Verpressöffnung nur falls erforderlich; Die Außenwand des Stahlrohres ist mit Korrosionsschutz versehen.

Bezeichnung		18 WR	26,5 WR	32 WR/WS	36 WR/WS	40 WR	47 WR
Temporärer Korrosionsschutz							
Schrumpfschlauch	Typ z. B.	70/26	70/26	90/36	90/36	90/36	120/54
Min. Spannkanaaldurchmesser	Ø s	65	65	75	82	90	100
Dauerkorrosionsschutz							
Schrumpfschlauch	Typ z. B.	90/36	90/36	90/36	120/54	120/54	120/54
Muffenrohr, Stahl	min. Ø a	63	70	80	90	90	100
	min. t	2	2	2	2	2	2
Min. Spannkanaaldurchmesser	Ø s	70	80	90	100	100	110
Muffenrohr, HD-PE	min. Ø a	63	75	75	90	90	100
	min. t	2	2	2	2,2	2,2	2,2
Min. Spannkanaaldurchmesser	max. Ø s	75	85	85	100	100	110

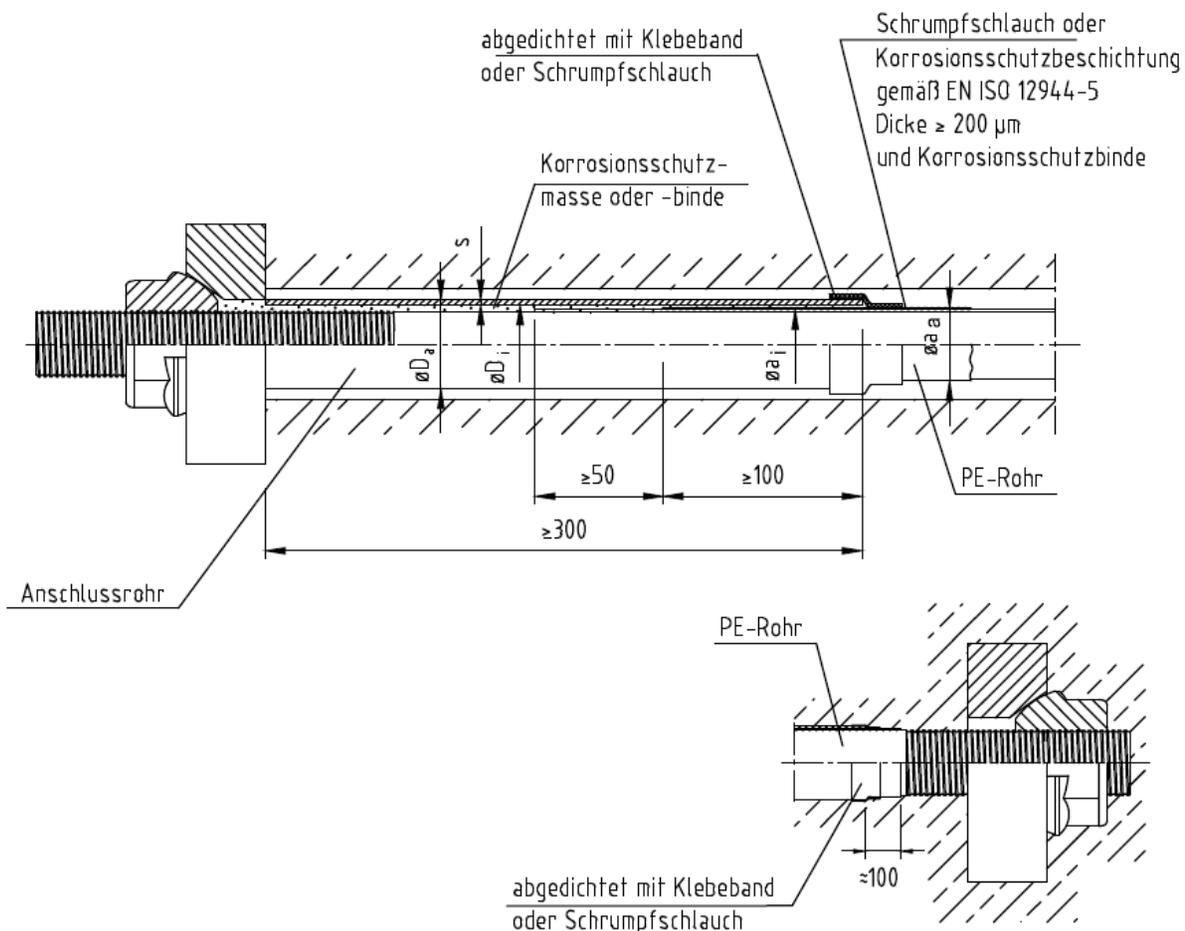
Ø s nicht dargestellt

Alle Abmessungen in mm



Bezeichnung		18 WR	26,5 WR	32 WR	36 WR	40 WR	47 WR
Schrumpfschlauch	Typ z. B.	35 / 12	35 / 12	50 / 16	50 / 16	70 / 26	70 / 26
Anschlussrohr (größere Wanddicke gestattet)	max. $\varnothing D_a$	48,3	57	60,3	70	73	76,1
	min. $\varnothing D_i$	42,5	50	55	63	67	65
PE-Rohr	max. $\varnothing a_a$	40	40	50	53	63	63
	min. $\varnothing a_i$	35	35	43	46	52	57

Alle Abmessungen in mm



Bezeichnung		32 WS	36 WS
Schrumpfschlauch	Typ z. B.	50 / 16	50 / 16
Anschlussrohr (größere Wanddicke gestattet)	max. $\varnothing D_a$	60,3	60,3
	min. $\varnothing D_i$	52	52
PE-Rohr	max. $\varnothing a_a$	50	50
	min. $\varnothing a_i$	39	43

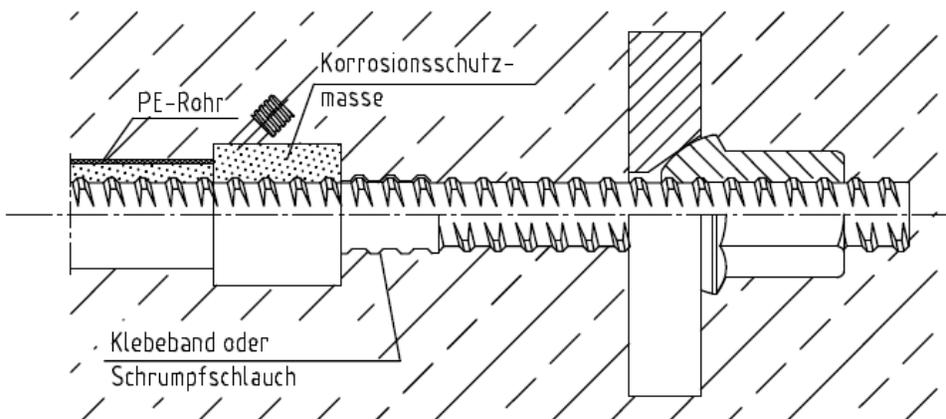
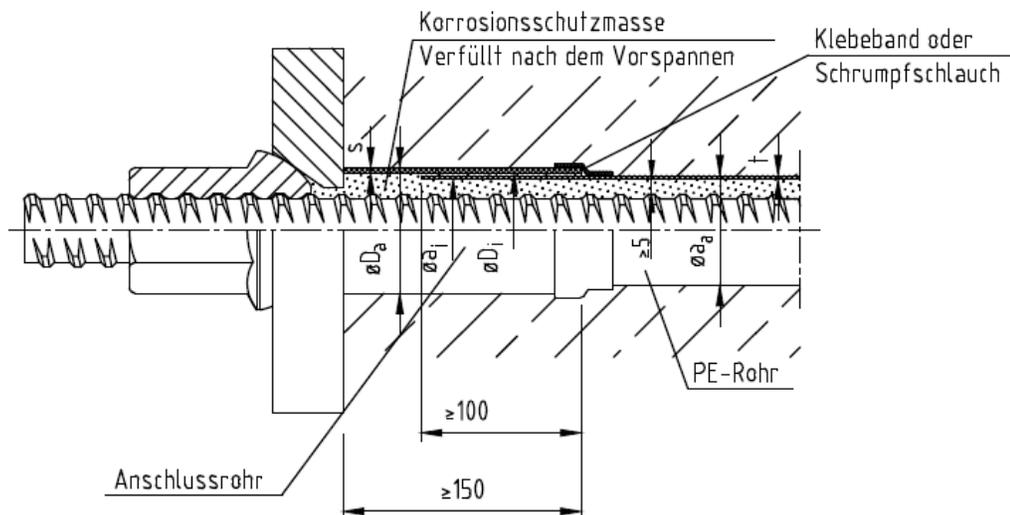
Alle Abmessungen in mm

SAS – Stabspannverfahren

SAS-Stabspannglied ohne Verbund

Spannglied ohne freien Spannkanal – Dauerkorrosionsschutz
 für Gewindestäbe – Mit Korrosionsschutzmasse

Anhang 32
 der Europäischen technischen
 Zulassung
 ETA-05/0122



Im Falle eines vorgefertigten und vorinjizierten Spanngliedes wird das PE-Hüllrohr zum Stab mit einer Endkappe aus Kunststoff oder mit einem Schrumpfschlauch abgedichtet.

$s \geq 2 \text{ mm}$

$t \geq 2 \text{ mm}$

Bezeichnung		18 WR	26,5 WR	32 WS	36 WS	40 WR	47 WR
Anschlussrohr (größere Wanddicke gestattet)	max. $\varnothing D_a$	48,3	57	70	70	73	88,9
	min. $\varnothing D_i$	42,5	50	63	63	67	76
PE-Rohr	max. $\varnothing a_a$	40	50	63	63	63	75
	min. $\varnothing a_i$	31	41	47	52	56	63

Alle Abmessungen in mm

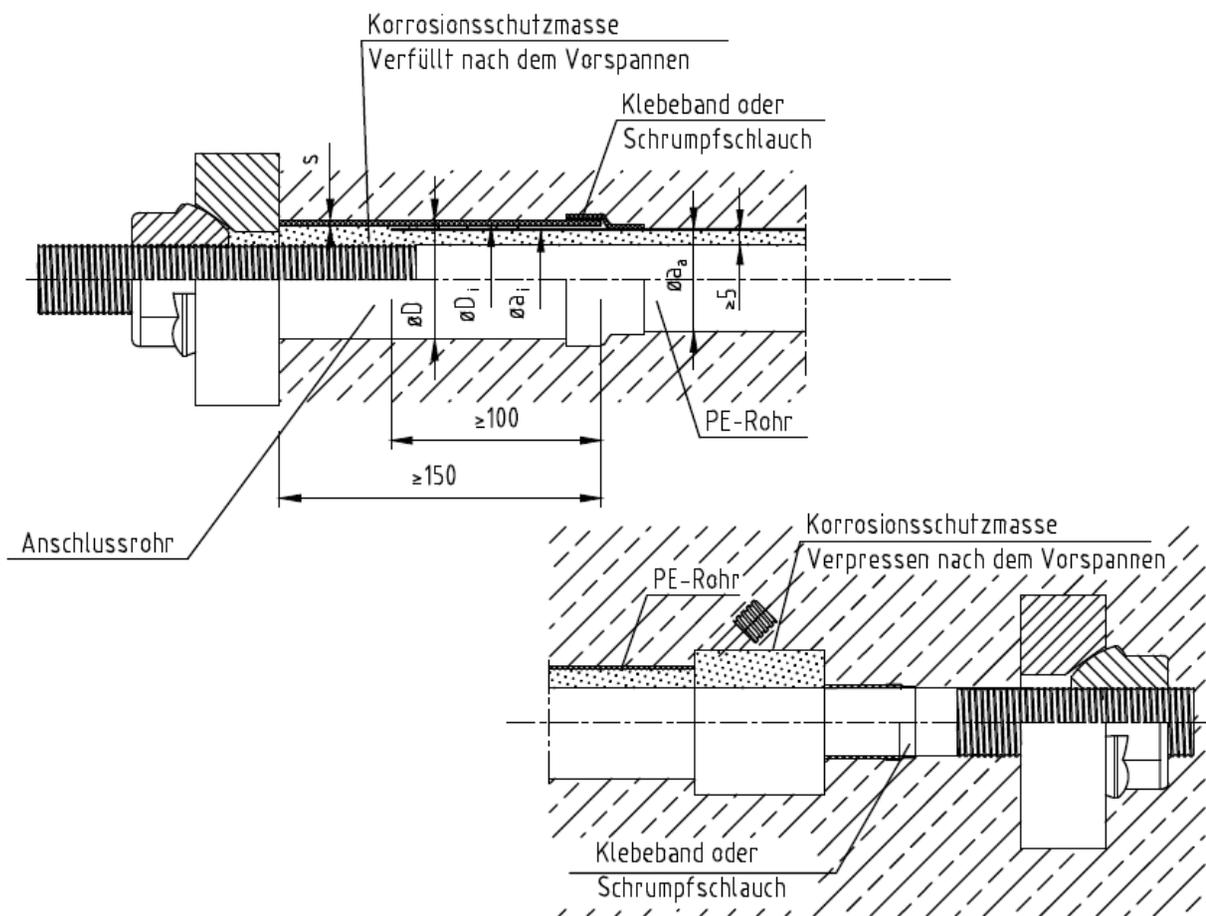
SAS – Stabspannverfahren

SAS-Stabspannlied ohne Verbund

Spannlied ohne freien Spannkanal – Dauerkorrosionsschutz
 für glatte Stäbe – Mit Korrosionsschutzmasse

Anhang 33

der Europäischen technischen
 Zulassung
 ETA-05/0122

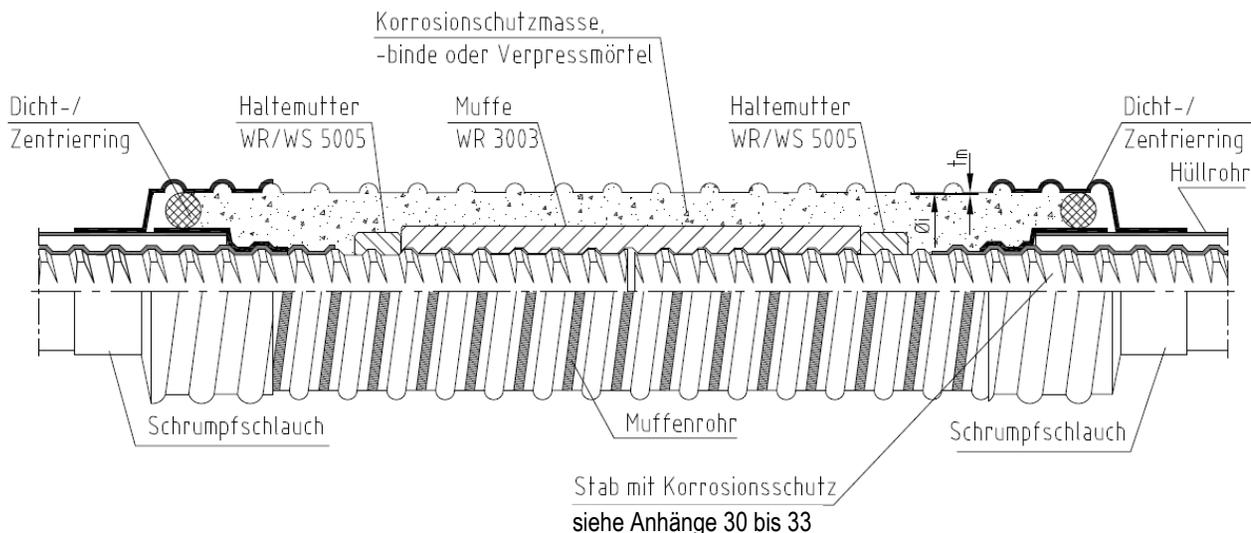


$s \geq 2 \text{ mm}$

$t \geq 2 \text{ mm}$

Bezeichnung		32 WS	36 WS
Anschlussrohr (größere Wanddicke gestattet)	max. $\varnothing D_a$	70	70
	min. $\varnothing D_i$	63	63
PE-Rohr	max. $\varnothing a_a$	63	63
	min. $\varnothing a_i$	47	52

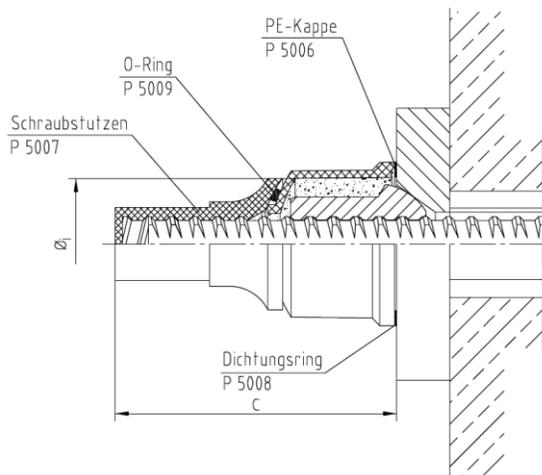
Alle Abmessungen in mm



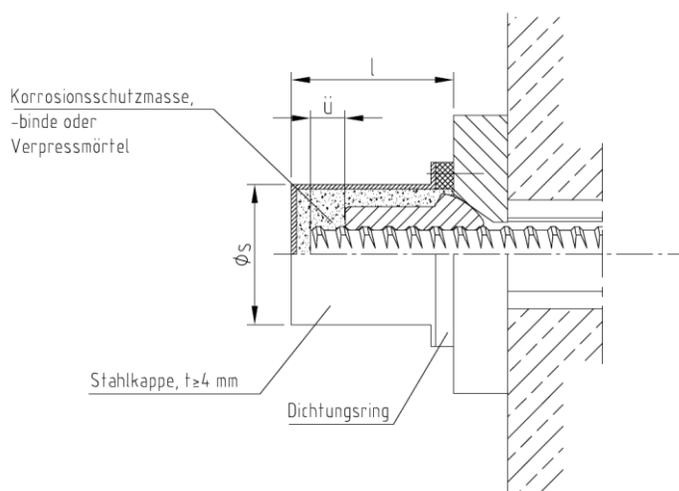
Bezeichnung		18 WR	26,5 WR	32 WS	36 WS	40 WR	47 WR	32 WS	36 WS
Muffenrohr, Nenndurchmesser	Typ	50	65	75	85	85	100	75	85
Muffenrohr, Blechdicke	min. tm	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Alle Abmessungen in mm

Korrosionsschutz für geringe mechanische Beanspruchungen



Korrosionsschutz für hohe mechanische Beanspruchungen



Bezeichnung		18 WR	26,5 WR	32 WS	36 WS	40 WR	47 WR	32 WS	36 WS
Bei geringer mechanischer Beanspruchung: PE-Kappe	ϕa	70	90	90	110	110	161	90	110
	c	163	195	195	250	250	293	195	250
Bei hoher mechanischer Beanspruchung: Stahlkappe	min. ϕs	63,5	88,9	95	101,6	114	127	95	101,6
	min. l	105	105	105	115	110	130	55	80

min. l für einen Stabüberstand von $\ddot{u} = 5 \text{ mm}$

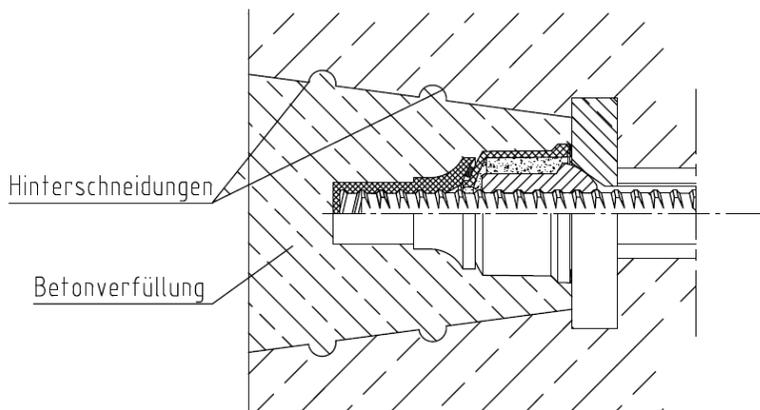
Alle Abmessungen in mm

SAS – Stabspannverfahren

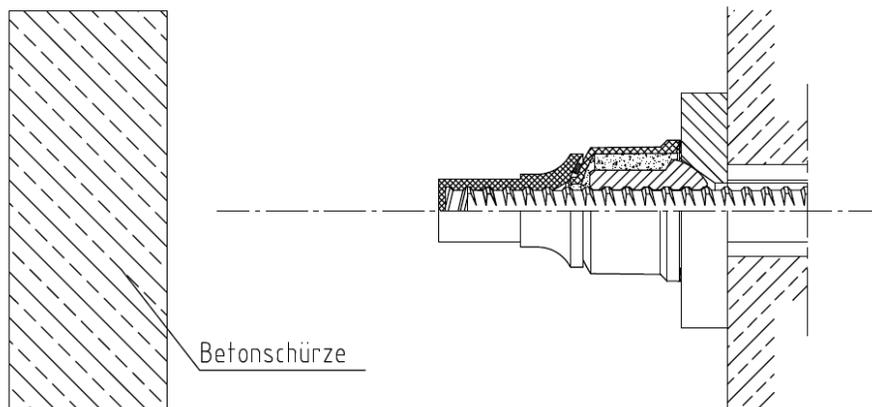
SAS-Stabspannglied ohne Verbund, externes Spannglied
Sicherung gegen das Herausschießen des Stabes
Beispiele

Anhang 36
der Europäischen technischen
Zulassung
ETA-05/0122

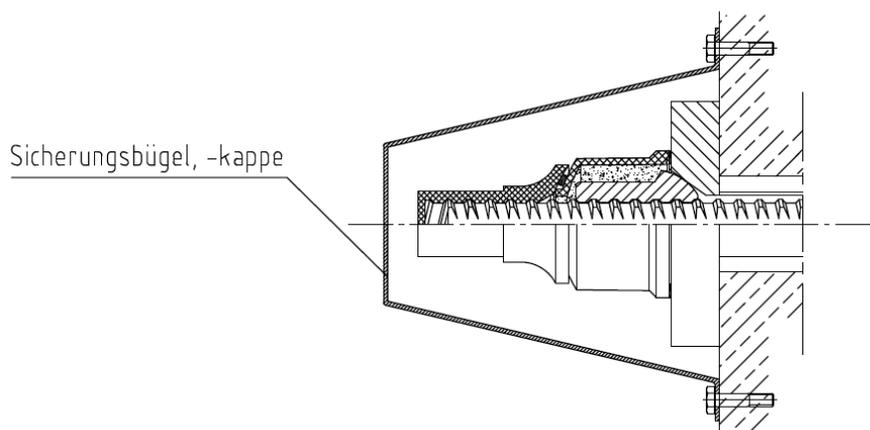
Einbetonierte Verankerung



Freie Verankerung mit Betonschürze



Freie Verankerung mit Sicherungsbügel oder -kappe



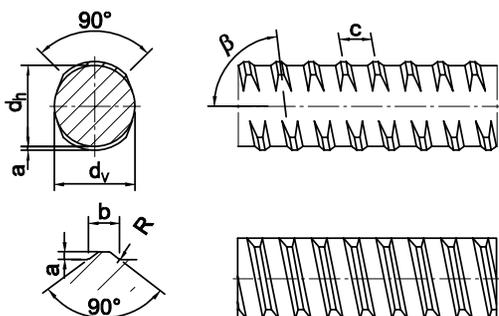
SAS – Stabspannverfahren

SAS-Stabspannglied im/ohne Verbund, externes Spannglied
 Stäbe aus Spannstahl
 Gewindestäbe und glatte Stäbe – Eigenschaften

Anhang 37a
 der Europäischen technischen
 Zulassung
 ETA-05/0122

Gewindestab, WR, Oberflächenkonfiguration und Abmessungen

Y1050H nach prEN 10138-4

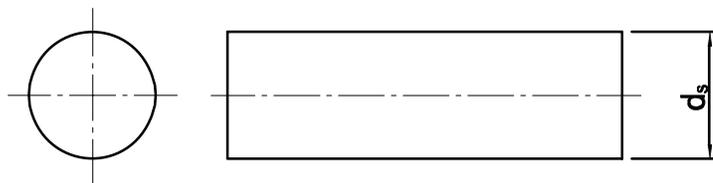


Bezeichnung	Nenn-durch-messer	Nenn-masse je Meter ¹⁾	Nenn-querschnitts-fläche	Kern-durchmesser		Rippen-höhe	Breite	Steigung	Winkel	Radius
				d _h	d _v					
—	d _s	M	S _n	d _h	d _v	min. a	b	c	β	R
—	mm	kg/m	mm ²	mm	mm	mm	mm	mm	deg	mm
18 WR	17,5	1,96	241	17,4	17,2	1,1	4,1	8	82,5	1,8
26,5 WR	26,5	4,48	552	26,4	25,9	1,7	6,2	13	81,5	2,6
32 WR	32	6,53	804	31,9	31,4	1,9	7,6	16	81,5	3,2
36 WR	36	8,27	1 018	35,9	35,4	2,1	8,7	18	81,5	3,6
40 WR	40	10,21	1 257	39,7	38,9	2,1	9,6	20	81,5	4,0
47 WR	47	14,10	1 735	46,6	45,8	2,4	10,5	21	82,5	4,0

¹⁾ Die Nennmasse je Meter beinhaltet 3,5 % nichttragenden Rippenanteil.
 Toleranz: +3 % / -2 % der Nennmasse

Glatte Stab, WS, Abmessungen

Y1050H nach prEN 10138-4



Bezeichnung	Nenn-durchmesser	Nenn-masse je Meter ¹⁾	Nenn-querschnitts-fläche
—	mm	kg/m	mm ²
32 WS	32	6,31	804
36 WS	36	7,99	1 018

¹⁾ Toleranz: +3 % / -2 % der Nennmasse



SAS – Stabspannverfahren

SAS-Stabspannglied im/ohne Verbund, externes Spannglied
 Stäbe aus Spannstahl
 Gewindestäbe und glatte Stäbe – Eigenschaften

Anhang 37b
 der Europäischen technischen
 Zulassung
 ETA-05/0122

Mechanische Eigenschaften

Y1050H nach prEN 10138

Bezeichnung	0,1%-Streckgrenze	Zugfestigkeit	Charakteristische		Quantile
			Kraft an der Streckgrenze	Höchstkraft	
—	$R_{p0,1}$	R_m	$F_{p0,1}$	F_m	$\alpha^{1)}$
—	N/mm ²	N/mm ²	kN	kN	%
18 WR	950	1 050	230	255	5
26,5 WR			525	580	
32 WR/WS			760	845	
36 WR/WS			960	1 070	
40 WR			1 190	1 320	
47 WR			1 650	1 820	

Zusätzliche Eigenschaften

Y1050H nach prEN 10138-4

Gesamtdehnung bei Höchstkraft ²⁾ (berechnet als $A_g + (R_{m,a} / E) \cdot 100$)	A_{gt}	%	5	5 ¹⁾
Schwingbreite, F_r (bei Oberkraft $F_{up} = 0,7 \cdot F_{m,a}$ und $N = 2 \cdot 10^6$ Lastwechsel)	Glatter Stab		$200 \text{ N/mm}^2 \cdot S_n$	
	Gewindestab	$d_s \leq 40 \text{ mm}$	$180 \text{ N/mm}^2 \cdot S_n$	
		$d_s > 40 \text{ mm}$	$120 \text{ N/mm}^2 \cdot S_n$	
Isotherme Spannungsrelaxation	Spannungsverluste bei einer Anfangskraft von $0,7 \cdot F_{m,a}$ nach $1\,000 \text{ h} \leq 3 \%$			

¹⁾ Quantile für eine statistische Wahrscheinlichkeit von $W = 1 - \alpha = 0,95$ (einseitig)

²⁾ $E \approx 205\,000 \text{ N/mm}^2$

 Max Aicher GmbH & Co. KG 83404 Ainring-Hammerau Deutschland	SAS – Stabspannverfahren SAS-Stabspannglied ohne Verbund, externes Spannglied Korrosionsschutzsystem Eigenschaften	Anhang 38 der Europäischen technischen Zulassung ETA-05/0122
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------

Fett-Eigenschaften

Eigenschaften	Prüfverfahren, Norm	Annahmekriterien
Konuspenetration, 60 Schläge (1/10 mm)	ISO 2137	250–300
Tropfpunkt	ISO 2176	≥ 150 °C
Ölabscheidung bei 40 °C	DIN 51817	Nach 72 Stunden ≤ 2,5 % Nach 7 Tagen ≤ 4 %
Oxidationsbeständigkeit	DIN 51808	100 Stunden bei 100 °C ≤ 0,06 MPa 1 000 Stunden bei 100 °C ≤ 0,2 MPa
Korrosionsschutz 168 Stunden bei 35 °C 168 Stunden bei 35 °C	NF X41-002 (Salzsprühnebel) ¹⁾ NF X41-002 (Sprühnebel mit destilliertem Wasser) ¹⁾	Bestanden Keine Korrosion
Korrosionsprüfung	DIN 51802	Klasse 0
Gehalt an aggressiven Substanzen Cl ⁻ , S ²⁻ , NO ³⁻ , SO ₄ ²⁻	NF M07-023 ²⁾ NF M07-023 ²⁾	≤ 50 ppm (0,005 %) ≤ 100 ppm (0,010 %)

Anmerkungen

- 1) Der Probekörper besteht aus einem Blech aus Baustahl Fe 510 mit einer mit Stahlspanndrähten und Litzen vergleichbaren Oberflächenrauigkeit. Das Blech wird mit einer Fettschicht beschichtet, deren größte Dicke der angegebenen Masse der Füllmasse pro Laufmeter geteilt durch die Nennoberfläche der Litze pro Laufmeter (basierend auf dem Litzennennendurchmesser) entspricht.
- 2) Entsprechend für Fett anzuwenden

 <p>SAH Stahlwerk Annahütte Max Aicher GmbH & Co. KG 83404 Ainring-Hammerau Deutschland</p>	<p>SAS – Stabspannverfahren SAS-Stabspannglied im/ohne Verbund, externes Spannglied Bezugsdokumente</p>	<p>Anhang 39a der Europäischen technischen Zulassung ETA-05/0122</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Leitlinie für die Europäische technische Zulassung

ETAG 013 (06.2002) Leitlinie für die Europäische technische Zulassung für Spannverfahren zur Vorspannung von Tragwerken

Eurocodes

Eurocode 2 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken

Eurocode 3 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten

Eurocode 5 Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten

Eurocode 6 Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten

Normen

EN 206-1 (12.2000),
 EN 206-1/A1 (07.2004),
 EN 206-1/A2 (06.2005) Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität

EN 446 (10.2007) Einpressmörtel für Spannglieder – Einpressverfahren

EN 447 (10.2007) Einpressmörtel für Spannglieder – Allgemeine Anforderungen

EN 523 (08.2003) Hüllrohre aus Bandstahl für Spannglieder – Begriffe, Anforderungen und Konformität

EN 10025-Serie (11.2004) Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen – Serie

EN 10083-2 (08.2006) Vergütungsstähle – Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Stähle

EN 10130 (12.2006) Kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus weichen Stählen zum Kaltumformen – Technische Lieferbedingungen

EN 10139 (11.1997) Kaltband ohne Überzug aus weichen Stählen zum Kaltumformen – Technische Lieferbedingungen

EN 10204 (10.2004) Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen

EN 10293 (04.2005),
 EN 10293/AC (06.2008) Stahlguss für allgemeine Anwendungen

EN 10305-1 (01.2010) Präzisionsstahlrohre – Technische Lieferbedingungen – Teil 1: Nahtlose kaltgezogene Rohre

EN 12068 (08.1998) Kathodischer Korrosionsschutz – Organische Umhüllungen für den Korrosionsschutz von in Böden und Wässern verlegten Stahlrohrleitungen im Zusammenwirken mit kathodischem Korrosionsschutz – Bänder und schrumpfende Materialien

 <p>SAH Stahlwerk Annahütte Max Aicher GmbH & Co. KG 83404 Ainring-Hammerau Deutschland</p>	<p>SAS – Stabspannverfahren SAS-Stabspannglied im/ohne Verbund, externes Spannglied Bezugsdokumente</p>	<p>Anhang 39b der Europäischen technischen Zulassung ETA-05/0122</p>
	<p>EN 12201-1 (09.2011) Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen – Polyethylen (PE) – Teil 1: Allgemeines</p> <p>EN ISO 1461 (05.2009) Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrachte Zinküberzüge (Stückverzinken) – Anforderungen und Prüfungen</p> <p>EN ISO 1872-1 (05.1999) Kunststoffe – Polyethylen (PE)-Formmassen – Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen</p> <p>EN ISO 12944-4 (05.1998) Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung</p> <p>EN ISO 12944-5 (09.2007) Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 5: Beschichtungssysteme</p> <p>EN ISO 12944-7 (05.1998) Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 7: Ausführung und Überwachung der Beschichtungsarbeiten</p> <p>prEN 10138-4 (08.2009) Spannstähle – Teil 4: Stäbe</p> <p>ISO 2137 (08.2007) Mineralölerzeugnisse und Schmierstoffe – Bestimmung der Konuspenetration von Schmierfetten und Petrolatum</p> <p>ISO 2176 (03.1995) Mineralölerzeugnisse – Schmierfette – Bestimmung des Tropfpunktes</p> <p>DIN 51817 (04.1998) Prüfung von Schmierstoffen – Bestimmung der Ölabscheidung aus Schmierfetten unter statischen Bedingungen</p> <p>DIN 51808 (01.1978) Prüfung von Schmierstoffen – Bestimmung der Oxidationsbeständigkeit von Schmierstoffen, Sauerstoff-Verfahren</p> <p>NF M07-23 (02.1969) Flüssigkraftstoffe – Methode der Dosierung der Chloride in Roherdöl und Erdölprodukten</p> <p>NF X41-002 (08.1975) Schutz gegen physikalische, chemische und biologische Stoffe – Salznebelprüfung</p>	

Streckgrenze / Zugfestigkeit <i>yield stress / ultimate stress</i> Anwendungsbereiche / <i>areas of application</i>		Nenn- \emptyset nom.- \emptyset	Strecklast <i>yield load</i>	Bruchlast <i>ultimate load</i>	Fläche <i>cross section area</i>	Gewicht <i>weight</i>	Dehnung <i>elongation</i>		
		[mm]	[kN]	[kN]	[mm ²]	[m/to]	[kg/m]	A _{gt} [%]	A ₁₀ [%]
SAS 500 / 550 - grade 75									
 Bewehrungstechnik / <i>reinforcing systems</i>		12	57	62	113	1123,6	0,89		
		14	77	85	154	826,4	1,21		
		16	100	110	201	632,9	1,58		
		20	160	175	314	404,9	2,47		
		25	245	270	491	259,7	3,85		
		28	310	340	616	207,0	4,83	6	10
 Geotechnik / <i>geotechnical systems</i>		32	405	440	804	158,5	6,31		
		40	630	690	1260	101,3	9,87		
		50	980	1080	1960	64,9	15,40		
	SAS 555 / 700 - grade 80	57,5	1441	1818	2597	49,1	20,38	5	new
	SAS 555 / 700 - grade 80	63,5	1760	2215	3167	40,2	24,86	5	
	SAS 500 / 550 - grade 75	75	2209	2430	4418	28,8	34,68	5	new
<i>Alternativ SAS 550 erhältlich / alternative SAS 550 grade 75 available</i>									
SAS 450 / 700 - grade 60									
 Bergbau / <i>mining</i>		16	93	145	207	617,3	1,62		(A _g) 15
		25	220	345	491	259,7	3,85		(A _g) 20
SAS 650 / 800 - grade 90									
 Bergbau / <i>mining</i>		22	247	304	380	335,6	2,98		
		25	319	393	491	259,7	3,85		
		28	400	493	616	207,0	4,83		(A _g) 18
		30	460	565	707	180,2	5,55		
SAS 670 / 800 - grade 97									
 Geotechnik / <i>geotechnical systems</i>		18	170	204	254	500,0	2,00		
		22	255	304	380	335,6	2,98		
		25	329	393	491	259,7	3,85		
		28	413	493	616	207,0	4,83		
		30	474	565	707	180,2	5,55	5	10
 Ankertechnik / <i>tunneling & mining</i>		35	645	770	962	132,5	7,55		
		43	973	1162	1452	87,7	11,40		
		50	1315	1570	1963	64,9	15,40		new
 Hochfeste Bewehrung / <i>high-strength reinforcement</i>		57,5	1740	2077	2597	49,1	20,38		
		63,5	2122	2534	3167	40,2	24,86		
		75	2960	3535	4418	28,8	34,68		
SAS 950 / 1050 - grade 150									
 Spanntechnik / <i>post-tensioning systems</i>		18	230	255	241	510,2	1,96		
		26,5	525	580	551	223,2	4,48		
		32	760	845	804	153,1	6,53		
 Geotechnik / <i>geotechnical systems</i>		36	960	1070	1020	120,9	8,27	5	7
		40	1190	1320	1257	97,9	10,21		
		47	1650	1820	1735	70,9	14,10		
		57	2155	2671	2581	47,7	20,95		
 Geotechnik / <i>geotechnical systems</i>		65	2780	3447	3331	36,9	27,10	4	7
		75	3690	4572	4418	27,9	35,90		
SAS 900 / 1100 FA - grade 160 FA schweißbar / weldable									
 Schalungstechnik / <i>formwork ties</i>		15	159	195	177	694,4	1,44	3	7
		20	283	345	314	390,6	2,56		
		26,5	495	606	551	223,2	4,48	2	7
SAS 900 / 1050 FC - grade 150 FC									
 Schalungstechnik / <i>formwork ties</i>		15	159	186	177	694,4	1,44	3	7
		20	283	330	314	390,6	2,56		new
	SAS 950 / 1050 E - grade 150	26,5	525	580	551	223,2	4,48	5	7
SAS 750 / 875 FS - kaltgerollt / cold rolled - grade 120 FS schweißbar / weldable									
 Schalungstechnik / <i>formwork ties</i>		12,5	90	120	132,5	961,5	1,04		
		15	142	165	189	675,7	1,48	2	5,5
		20	245	285	326	390,6	2,56		

Zubehör für alle Abmessungen und Anwendungen lieferbar / *accessories for all dimensions and applications available*

Stahlwerk Annahütte
Max Aicher GmbH & Co. KG
Werk 3+4 • 83404 Hammerau • Deutschland
Tel. +49 (0) 8654 487 0 • Fax +49 (0) 8654 487 968
stahlwerk@annahuetten.com • www.annahuetten.com