



SAS Stabspannverfahren

SAS Post-tensioning system

SAS SYSTEMS



Vorteile des SAS Stabspannsystems

Advantages of SAS Post-tensioning systems

- ✓ Einfache Handhabung
 - ✓ Robustes Spannsystem
 - ✓ Anwendung auch bei kurzen Spanngliedlängen
 - ✓ Geringer Verankerungsschlupf
 - ✓ Empfohlen sowohl für den Neubau als auch für die Instandsetzung
 - ✓ Temporäre- sowie Dauerkorrosionsschutzsysteme verfügbar
 - ✓ Anwendbar bei Ortbeton und Fertigteilösungen
 - ✓ Nachspannbare und austauschbare Systemlösungen sind einfach realisierbar
- ✓ *Easy handling*
 - ✓ *Robust post-tensioning system*
 - ✓ *Suitable for short tendon applications*
 - ✓ *Low slip values*
 - ✓ *Recommended for new construction and retrofit projects*
 - ✓ *Temporary and long term corrosion protection systems available*
 - ✓ *Suitable for in situ concrete and precast concrete components*
 - ✓ *Easy realization of restressable and exchangeable system solutions*



SAS Vorspanntechnik
SAS post-tensioning system

Allgemeine technische Daten zu SAS Spannstählen

General technical data on SAS prestressing steels

SAS Spannstahlstäbe sind warmgewalzte, aus der Walzhitze wärmebehandelte, gereckte und angelassene Stäbe mit einer Stahlgüte von Y1050 bzw. Y1035 gemäß prEN10138-4.

Die mit SAS 950/1050 bzw. SAS 835/1035 bezeichneten Stähle verfügen durch den Herstellprozess gegenüber normalen Stählen über eine ausgeprägte und definierte Streckgrenze bei gleichzeitig hoher Festigkeit und Duktilität.

Verfügbar sind die SAS Spannstähle sowohl mit im Walzprozess aufgebrachtem Grobgewinde als auch als Glattspannstahl mit anschließend kalt aufgerolltem Sondergewinde in Lagerlängen von bis zu 18 m.

SAS post-tensioning bars are hot rolled, heat treated, stretched and tempered grade Y1050 or Y1035 bars according to prEN10138-4.

Due to the manufacturing process, SAS 950 /1050 and SAS 835/1035 steel bars, as compared to standard steel bars, feature a distinct and well defined yield point while at the same time possessing high strength and ductility.

SAS prestressing steels are available as thread bars with hot-rolled coarse threads or smooth bars with cold-rolled special threads in mill lengths of up to 18 m.



SAS Vorspanntechnik
SAS post-tensioning system



SAS Projekt Volkersbach
SAS project Volkersbach

SAS Stabspannverfahren für den Brücken- und Ingenieurbau

SAS post-tensioning bar systems in bridge and civil engineering

SAS Stabspannstahl sind fester Bestandteil moderner Vorspannlösungen im Brückenbau, Ingenieurbau und der Sanierung.

Die SAS Stabspannsysteme basieren auf den Gewindespannstählen und Glattspannstählen der Güten SAS 950/1050 bzw. SAS 835/1035, sowie auf den dazu entwickelten, geprüften und zugelassenen Verankerungs- und Muffenlösungen.

Für die Quervorspannung von Brücken und Pfeilerköpfen hat sich das SAS Stabspannsystem seit langem bewährt.

Als Rückverankerung von Stahlkonstruktionen und Seilsystemen im Bau von Hallen und Stadien finden SAS Stabspannsysteme weltweit ebenso Verwendung wie auch als Bauhilfsmaßnahme für die Befestigung von Vorbauschnäbeln und Vorbauwagen im Brückenbau.

Die Anforderungen an eine funktionierende und mitwachsende Infrastruktur verlangen heute und in den kommenden Jahren die Verstärkung bestehender Bauwerke. So werden bereits heute SAS Stabspannglieder im Rahmen der Verstärkung bestehender Brücken erfolgreich eingesetzt und sorgen somit für nachhaltige, beständige und zukunftsorientierte Lösungen.

Moderne Windkraftenergieanlagen benötigen einfache, schnelle und kostengünstige Aufbau Lösungen. SAS Stabspannglieder im Fundament und im Schaft dienen dazu, den Baufortschritt zu optimieren und unterstützen damit den Umstieg auf erneuerbare Energieformen. Mit der Europäischen Technischen Zulassung ETA-05/0122 steht dem Planer ein geprüftes System zur Verfügung, das alle relevanten Randbedingungen wie die Spannkraftverankerung, die Lastübertragung auf den Beton und den Korrosionsschutz des Systems umfasst.

SAS post-tensioning bars are an integral part of modern post-tensioning solutions in bridge construction, structural engineering and the retrofitting of structures.

SAS post-tensioning bar systems comprise post-tensioning thread bars and smooth bars of the grade SAS 950/1050 or SAS 835/1035, as well as tested and approved anchorage elements and couplings.

SAS post-tensioning bar systems have been successfully used for many years for transversely post-tensioning bridges and pylon heads.

They have also been used worldwide in hall and stadium construction projects to tie back steel structures and rope systems and as auxiliary construction tools in bridge construction for attaching launching noses and form travellers.

To improve and ensure a functioning infrastructure that meets the needs of a growing economy and population, existing structures will have to be upgraded in the years to come. SAS post-tensioning bar tendons have already been successfully employed for strengthening existing bridges, thus providing eco-efficient, long-lasting and future-oriented solutions.

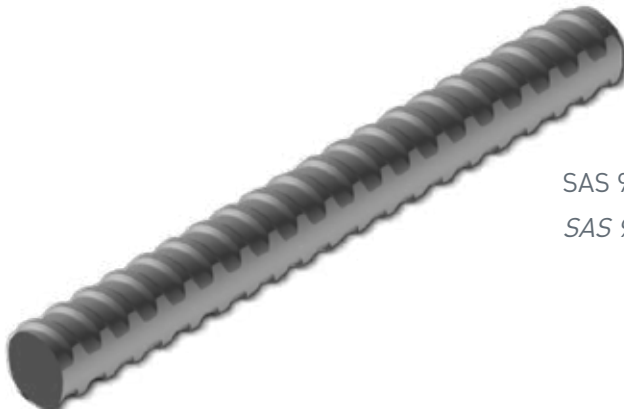
Modern wind power plants require simple, quick and cost-efficient construction systems. SAS post-tensioning bar tendons installed in the base and shaft help optimize the construction progress, thus promoting the move towards renewable energy resources. The European Technical Approval ETA-05/0122 offers designers a tested system that takes all project-specific conditions into account, e.g. post-tensioning anchors, load transfer to concrete and corrosion protection.

SAS Gewindestabspannstähle SAS 950/1050 WR

SAS post-tensioning thread bars, SAS 950/1050 WR

SAS Gewindestabspannstähle verfügen über ein im Walzprozess aufgebrachtes, endloses rechtsgängiges Gewinde. Dadurch können WR Stäbe an beliebiger Stelle gekürzt oder durch Muffen verlängert werden. Aufgrund des speziellen WR Gewindes bleibt der SAS Gewindestabspannstahl auch unter rauen Baustellenbedingungen schraubbar.

SAS post-tensioning thread bars feature a rolled-on continuous right hand coarse thread. Thus WR bars can be cut at any point along their length or extended by couplers. Thanks to the special WR thread, SAS post-tensioning thread bars are screwable even under very rough construction site conditions.



SAS 950/1050-36 WR - Gewindestabspannstahl

SAS 950/1050 -36 WR post-tensioning thread bar

SAS Stabspannstähle, SAS 950/1050 WS glatt mit kalt aufgerolltem Sondergewinde

SAS smooth post-tensioning bars with cold-rolled special threads, SAS 950/1050 WS

Der SAS Glattspannstahl WS verfügt über eine runde Querschnittsform. Das Sondergewinde wird nach dem Walzprozess kunden- bzw. projektbezogen werksseitig aufgerollt. Durch die im Vergleich zur WR Gewindeform kleinere Steigung des Sondergewindes eignet sich der SAS Glattspannstahl vor allem für sehr kurze Spannglieder im Bereich bis zu 3 m.

SAS smooth post-tensioning bars feature a round cross-sectional shape. The special thread is rolled on at the factory according to customer or project specific requirements. The smaller pitch of their special thread, as compared to WR threads, make SAS smooth post-tensioning bars ideally suited for short tendons of up to 3 m in length.



SAS 950/1050-36 WS Glattspannstahl

SAS 950/1050-36 WS smooth post-tensioning bar

SAS Stabspannstahlsystem

SAS post-tensioning system

SAH Stabspannsysteme sind dazu bestimmt, die auf den Stab aufgebrauchte Vorspannkraft zuverlässig und langfristig auf die Konstruktion zu übertragen. Daher sind Aspekte wie Lastübertragung auf den Beton, Ermüdungsverhalten des Systems und ein zuverlässiger Korrosionsschutz entscheidend für die Nachhaltigkeit der SAS Stabspannsysteme. Die Europäische Technische Zulassung ETA-05/0122 fasst dabei die SAS Komponenten unter Beachtung der o.g. Aspekte zu einem geprüften System zusammen und bietet dem Planer zugleich detaillierte technische und leicht in das eigene Konzept integrierbare Lösungen an. Abhängig vom Verwendungszweck der SAS Spannstahlstäbe kann der Einbau als Spannglied mit nachträglichem Verbund, als verbundloses und als externes Spannglied erfolgen.

SAS post-tensioning systems enable the safe and long-term transfer into the structure of the prestressing force applied to the bar. Therefore, factors such as load transfer to the concrete, the system's fatigue behaviour and reliable corrosion protection are decisive in ensuring the long service life of SAS post-tensioning bar systems. The European Technical Approval ETA-05/0122 combines SAS components into a tested system, taking the above-mentioned factors into account and offers designers detailed technical solutions that can be easily integrated into individual design concepts. Dependent on the intended use of SAS post-tensioning bars, the tendons may be installed as bonded, unbonded or external tendons.



SAS Stabspannzubehör

SAS post-tensioning bar accessories

WR

Kugelbundmutter
dome nut



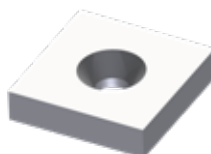
WR 2001

Kugelbundmutter mit Verpressnuten
domed nut with grout slots



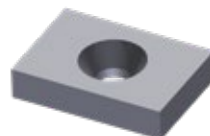
WR 2099

Ankerplatte quadratisch
anchor plate square



WR 2011

Ankerplatte rechteckig
anchor plate rectangular



WR 2012

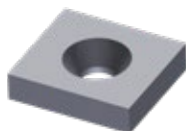
WR

QR Platte
QR plate



WR 2074

Ankerplatte rechteckig
solid plate rectangular small



WR 2076

Muffe standard
coupler standard



WR 3003

Muffe lang
coupler long



WR 3303

WS

Kugelbundmutter 55°
dome nut 55°



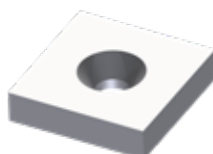
WS 2001

Kugelbundmutter 55° mit Verpressnuten
domed nut 55° with grout slots



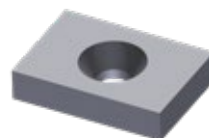
WS 2099

Ankerplatte quadratisch 55°
anchor plate square 55°



WS 2011

Ankerplatte rechteckig 55°
anchor plate rectangular 55°



WS 2012

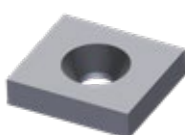
WS

QR Platte
QR plate



WS 2074

Ankerplatte rechteckig
solid plate rectangular small



WS 2076

Muffe standard
coupler standard



WS 3003

Übergangsmuffe
transition coupler



WS 3004

SAS Stabspannzubehör

SAS post-tensioning bar accessories

Durch das Gewinde der SAS Stabspannstähle ist eine zuverlässige Verankerung der aufgetragenen Vorspannkraft durch an die Erfordernisse des Projekts angepasste SAS Zubehörkomponenten möglich. Alle Zubehörkomponenten wie z.B. Verankerungsmuttern (z.B. WR 2001, WR 2099), Muffen (WR 3003) und Ankerplatten (WR 2011, WR 2012, WR 2074) unterliegen dabei einer ständigen Überwachung im Rahmen des SAH Qualitätsmanagementsystems.

The thread of SAS post-tensioning bars ensures that the applied prestressing force is safely absorbed by the anchor using SAS accessories adapted to suit project-specific requirements. All accessories such as anchor nuts (e.g. WR 2001, WR 2099), couplers (WR 3003) and anchor plates (WR 2011, WR 2012, WR 2074) are continuously monitored according to the SAS quality management system.



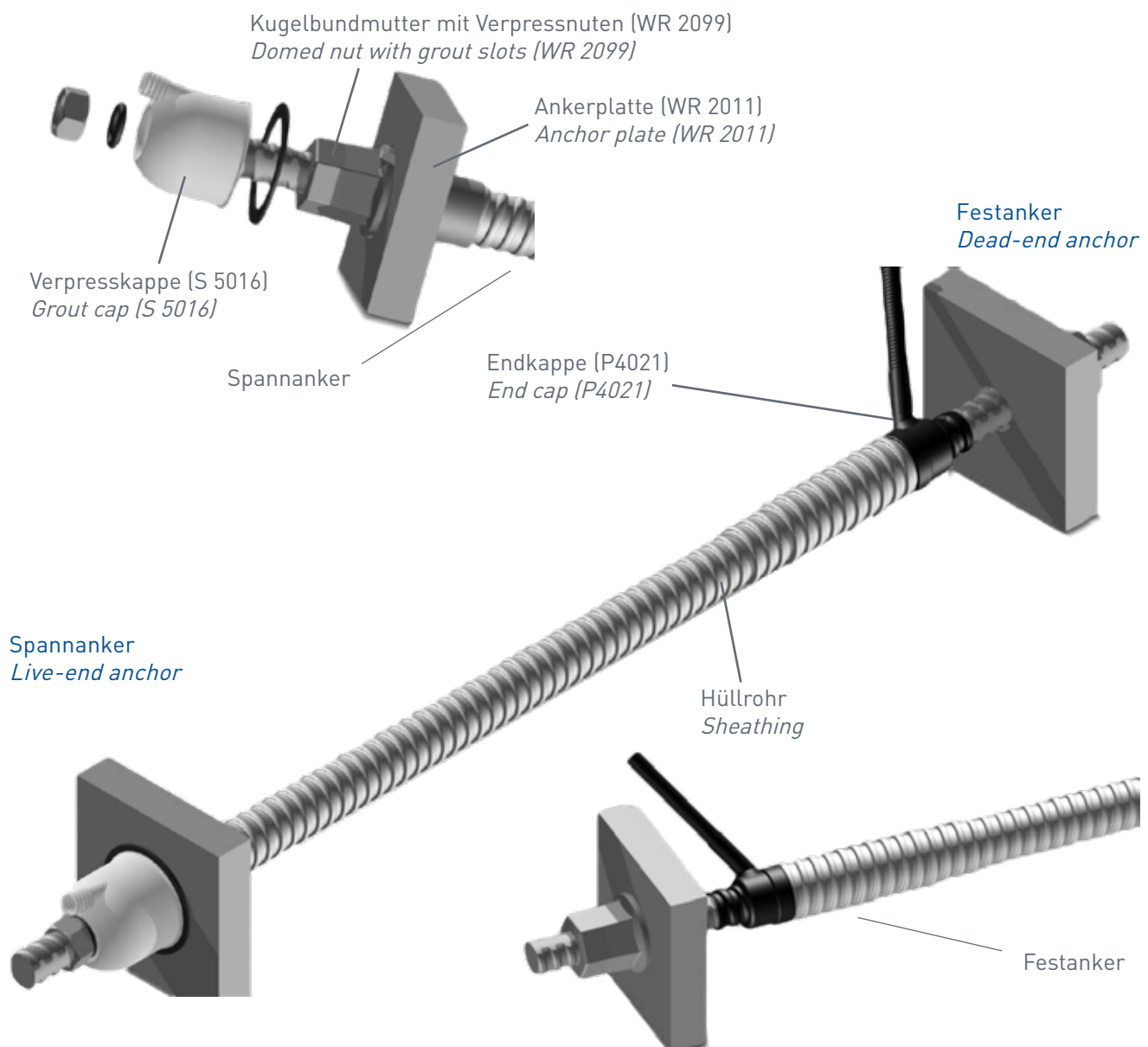
SAS Projekt Nationalstadium, Warschau, Polen
SAS project National Stadium, Warsaw, Poland

SAS Stabspannstahlssystem mit nachträglichem Verbund

Overview SAS post-tensioning bar accessories

Bei Systemen mit nachträglichem Verbund wird nach dem Spannvorgang das in einem Spannkanal geführte Spannglied mit Einpressmörtel verpresst. Neben dem basischen Korrosionsschutz des Spannstahles durch den Zement wird somit auch ein direkter Verbund zur umgebenden Konstruktion hergestellt. Das Verpressen erfolgt dabei über die Verpresskappe (S 5016), durch die mit Verpressnuten versehene Kugelbundmutter (WR 2099) in den Spannkanal bzw. das Hüllrohr. Ist der Festanker fest in den umgebenden Konstruktionsbeton eingebettet, so erfolgt die Entlüftung des Spannkanals durch an die Form des SAS Gewindes und das Hüllrohr angepasste Endkappen (P 4021).

For bonded systems, the tendon is installed with in a tendon duct and grouted following stressing. The cement grout, in addition to providing alkaline corrosion protection of the post-tensioning bar, also ensures a direct bond to the surrounding concrete. The grout is injected into the tendon duct or sheathing via a grout cap (S 5016), through a domed nut (WR 2099) fitted with grout slots. If the dead end anchoris firmly embedded in the surrounding structural concrete, the tendon duct is vented through end caps (P 4021)adapted to suit the shape of the SAS thread and sheathing.



SAS Stabspannstahlsystem ohne Verbund

Unbonded SAS post-tensioning system

Soll die Nachspannbarkeit bzw. die Austauschbarkeit eines SAS Stabspanngliedes bestehen bleiben, so kann das SAS Stabspannsystem auch ohne einen direkten Verbund mit der umgebenden Konstruktion verwendet werden. Der Korrosionsschutz des Stabes erfolgt dann durch in den Spannkanaal eingebrachte Korrosionsschutzmasse.

Als mechanischer Schutz wird das Spannglied zusätzlich in einem PE-Hüllrohr geführt. Der Anschluss an die Ankerplatte (WR 2011, WR 2012) erfolgt durch ein an die Ankerplatte angeschweißtes Übergangsrohr, das ebenfalls mit Korrosionsschutzmasse verfüllt wird und durch eine Dichtung zum Kunststoffhüllrohr abschließt.

Alternativ ist das Aufbringen eines Spezialschrumpfschlauches mit innenliegendem Korrosionsschutzklebers direkt auf den Spannstahl möglich.

In Anlehnung an einen geotechnischen Anker ist auch das Verpressen eines Kunststoffhüllrohres mit Einpressmörtel vor dem Spannen möglich. Umhüllt von einem weiteren Kunststoffhüllrohr kann sich der Stab während des Spannvorgangs somit frei dehnen.

Alle verbundlosen Spannsysteme werden bei SAH oder durch SAH zertifizierte Unternehmen projektbezogen vorgefertigt und bereits mit allen Korrosionsschutzmaßnahmen ab Werk geliefert.

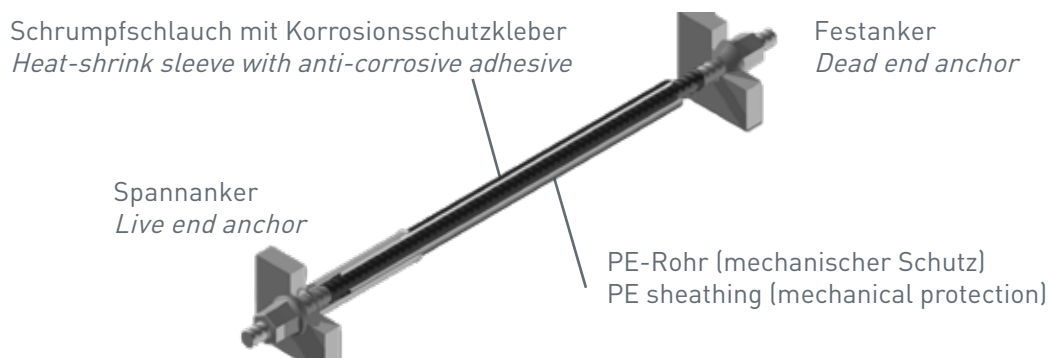
To ensure that the SAS bar tendons can be re-stressed or exchanged, SAS post-tensioning bar systems may also be installed without a direct bond to the surrounding concrete. The bar is protected against corrosion by means of a corrosion protection compound injected into the tendon duct.

Mechanical protection of the tendon is achieved by means of a PE-sheathing. The tendon is connected to the anchor plate (WR 2011, WR 2012) using a transition tube welded onto the anchor plate that is filled with corrosion protection compound and sealed off against the plastic sheathing.

Alternatively, a heat-shrink sleeve with an adhesive inner layer may be directly fitted onto the post-tensioning bar.

As for geotechnical anchors, it is also possible to inject grout into the plastic sheathing prior to stressing. Enveloped by an additional plastic sheathing, the bar can then move freely during stressing.

All unbonded post-tensioning systems are pre-assembled and pre-fitted with the necessary corrosion protection by SAS or SAS certified companies according to project-specific requirements.



Stabspannstahlsystem, extern

External post-tensioning system

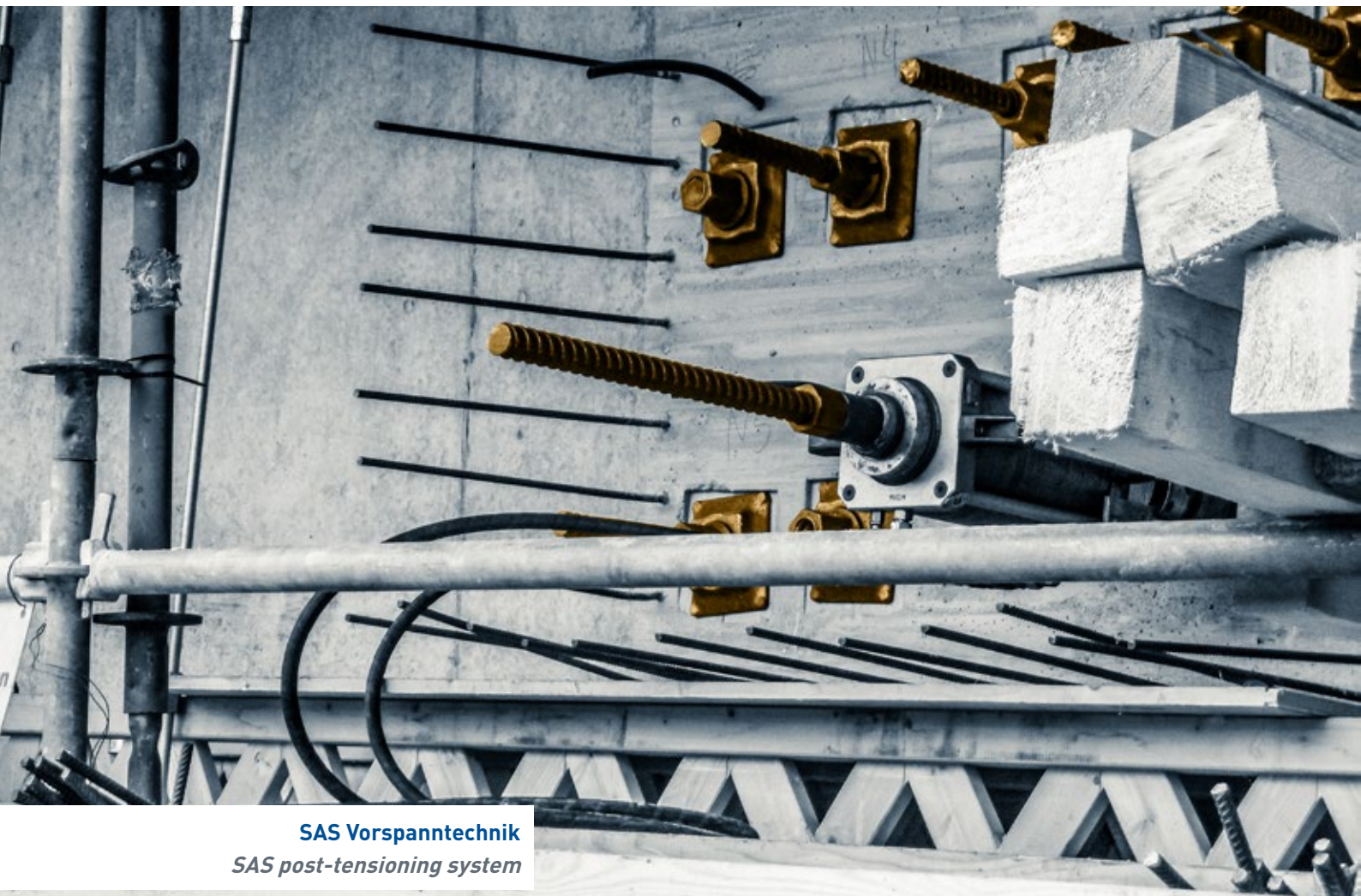
Bei diesem Spannsystem handelt es sich um Spannglieder, die entweder außerhalb des Betons (z.B. im inneren eines Brückentrogs) oder ohne Verbindung zum umgebenden Beton (z.B. in einem Bohrkanal) geführt werden. Dies ist eine angepasste Form des verbundlosen Spanngliedes, das vor allem im Bereich von Sanierungsmaßnahmen (Brückenverstärkung) verwendet wird.

Durch die Flexibilität des SAS Stabspannverfahrens ist eine Anpassung an vielfältige Randbedingungen eines Projektes möglich. Bei weiteren Fragen berät Sie unser Ingenieurteam gerne.

CAD-Datenbanken zur Einbettung von SAS Stabspannsystemen in Konstruktionszeichnungen stellen wir Ihnen auf Nachfrage gerne zur Verfügung.

For external post-tensioning systems, the tendons are installed either outside the concrete (e.g. within a bridge trough) or without a bond to the surrounding concrete (e.g. within a drill channel). External tendons are a form of unbonded tendon used primarily to upgrade structures (bridge strengthening).

The flexibility of SAS post-tensioning bar tendons makes it possible to adapt the systems to suit a wide variety of project-specific conditions. For more detailed information, please feel free to contact our engineering team. Upon request, we gladly provide CAD databases to incorporate SAS post-tensioning bar systems into design drawings.



SAS Vorspanntechnik

SAS post-tensioning system

Vorspannen und Verpressen von SAS Stabspanngliedern

Prestressing and postgrouting of SAS bar clamping link

Das Vorspannen der SAS Stabspannglieder erfolgt mittels leichten und schlanken Hohlkolbenzylindern mit integriertem Pressenstuhl. Durch den relativ leichten Aufbau des Spannzylinders sind aufwendige Halte- oder Hebehilfen im Regelfall nicht erforderlich und ein Vorspannen auch unter beengten Bedingungen möglich.

Das SAS Stabspannglied wird für den Spannvorgang mittels einer speziellen wiederverwendbaren Spannspindel bestehend aus einer Spannmuffe und einem Gewindestab temporär verlängert. Nach Aufschieben der Spannpresse wird hinter dem Zylinder eine Spannmutter aufgeschraubt.

Mit Aufbringen des Hydraulikdrucks wird der Kolben der Presse ausgefahren und der Stab auf die gewünschte Vorspannkraft vorgespannt. Anschließend wird die Verankerungsmutter gegen die Ankerplatte geschraubt und das SAS Stabspannglied verankert.

Mit Nachlassen des Hydraulikdrucks im Zylinder der Spannpresse wird die Kraft von der Presse auf die Verankerungskomponenten übertragen. Die Kontrolle der Aufgebrachten Vorspannkraft erfolgt dabei parallel während des Vorgangs durch Messung des Dehnweges sowie des Hydraulikdrucks und damit indirekt der Vorspannkraft.

Aufgrund des durchgängigen Gewindes der SAS Spannroststäbe ist bis zum endgültigen Verpressvorgang mittels Einpressmörtel bei Spanngliedern mit nachträglichem Verbund durch erneutes Aufsetzen der Spannpresse die Erhöhung bzw. Reduzierung der Vorspannkraft jederzeit möglich.

In der Regel erfolgt das Vorspannen von einer Seite des Spanngliedes. Bei gekrümmten Stabspanngliedern wird empfohlen zur Reduzierung von Reibungsverlusten beidseitig zu spannen.

SAS bar tendons are prestressed using light and slim hydraulic jacks with integrated jack chairs. Due to the relatively light construction of the hydraulic jack, supporting and lifting devices are usually not required and prestressing is possible even under cramped conditions.

For prestressing, the SAS bar tendon is temporarily extended using a reusable special tensioning spindle consisting of a tensioning coupler and thread bar. After attaching the jack, a stressing nut is screwed on behind the cylinder.

By applying hydraulic pressure the jack piston is extended and the bar tendon is prestressed to the required prestressing force. Subsequently, the anchor nut is screwed onto the anchor plate thereby anchoring the SAS bar tendon.

As the hydraulic pressure in the jack cylinder decreases, the prestressing force is transferred from the jack to the anchorage components. During the entire process, the applied prestressing force is indirectly checked by continuously measuring the bar elongation and hydraulic pressure.

For bonded tendons, due to the continuous coarse thread of the SAS post-tensioning bars, the prestressing force can be increased or reduced by re-attaching the jack any time up until final grouting.

Usually, prestressing is carried out from one side of the tendon. For bended tendons it is recommended to prestress from both sides to reduce friction losses.

Verpressen von SAS Stabspanngliedern mit nachträglichem Verbund

Grouting of SAS bonded bar tendons

Zur Herstellung des Dauerkorrosionsschutzes und des Verbundes wird der Ringraum zwischen Hüllrohr und Spannstahl mit einem hochgradig plastischen Einpressmörtel mit thixotropen Eigenschaften verpresst.

Dabei erfolgt das Verpressen stets vom Tiefpunkt zum Hochpunkt, so dass die Luft über die Entlüftungsseite frei und vollständig entweichen kann und der Ringraum vollständig mit Einpressmörtel verfüllt wird.

Durch Verwendung spezieller Verankerungsmuttern strömt der Einpressmörtel dabei durch Verpressnuten im Bund der Mutter in das Hüllrohr ein bzw. an der Entlüftungsseite aus.

Vor und während des Verpressvorgangs werden dabei die Eigenschaften des Einpressmörtels gemäß Normvorgaben kontinuierlich überprüft, um einen langfristigen alkalischen Schutz der Spannstähle sicherzustellen.

Verpresspumpen mit integriertem Mischer sind über SAH bzw. von SAH zertifizierten Vertriebspartnern zu beziehen.

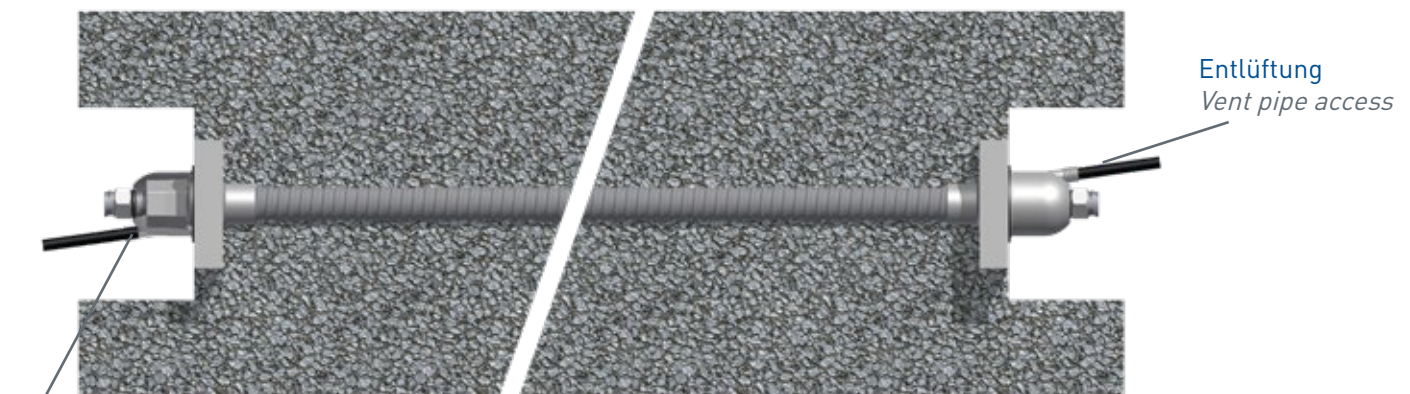
To ensure long-term corrosion protection and bond, the annular ring between sheathing and bar tendon is grouted using highly plastic grout with thixotropic properties.

The grout is always injected at the lowest point to ensure that the air can escape freely and fully on the vent side and that the annular ring is completely filled with grout.

By using special anchor nuts the grout can flow through grouting slots in the dome of the nut into the sheathing and exit on the vent side.

Prior to and during grouting, the grout properties are continuously monitored according to valid standards to guarantee long-term alkaline corrosion protection.

Grouting pumps with integrated mixer are available from SAH or from SAH certified sales partners.



Verpresskappe mit Verpressanschluss für Einpressmörtel
Grouting cap with grouting access

Entlüftung
Vent pipe access

Einpressen von SAS Stabspanngliedern ohne Verbund

Grouting of unbonded SAS bar tendons

Durch Verpressen der Stabspannglieder mit plastisch formbarer Korrosionsschutzmasse ist im Gegensatz zu Spanngliedern mit Verbund ein Nachspannen und ggf. ein Austausch der Spannglieder jederzeit möglich.

Zur Sicherstellung der vollständigen Verfüllung des Ringraumes zwischen Spannglied und Hüllrohr wird die Korrosionsschutzmasse in der Regel vorgewärmt und dadurch verflüssigt eingepresst.

Das Verpressen mit Korrosionsschutzmasse kann auch bereits werksseitig erfolgen. Dadurch ist auch eine Verwendung der Spannglieder an mit Maschinentchnik schwer zugänglichen Stellen möglich ohne dass weitere Korrosionsschutzmaßnahmen auf der Baustelle erforderlich sind.

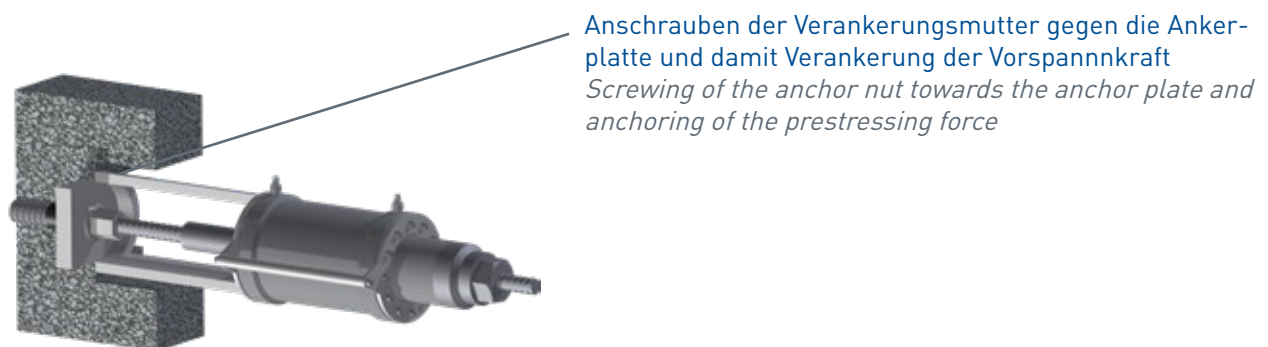
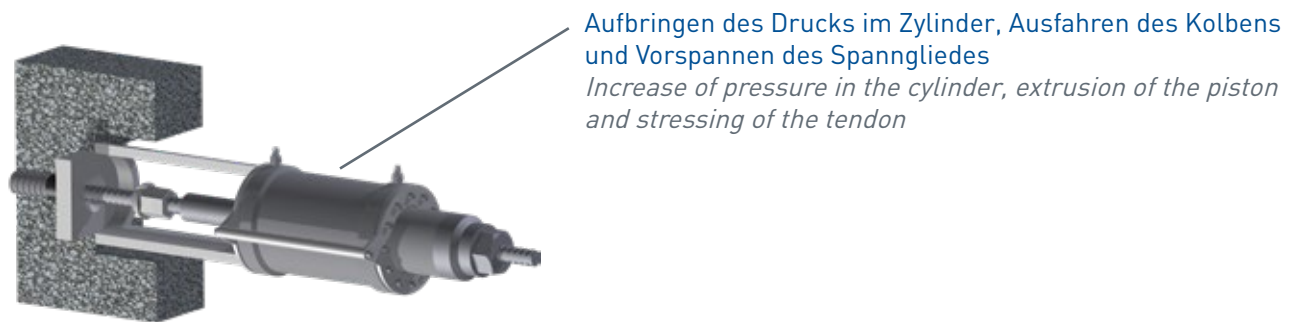
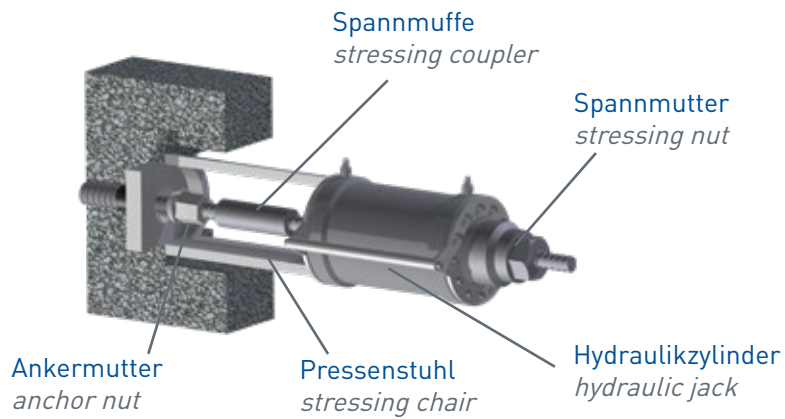
Unlike internal bonded tendons, bars filled with plastic corrosion protection compound can be restressed or replaced at any time.

To ensure complete filling of the annular ring between tendon and sheathing, the corrosion protection compound is usually preheated and injected in a liquid state.

Grouting with corrosion protection compound can be carried out at the factory. This makes it possible to also use the tendons in locations inaccessible to machines with no additional corrosion protection required.

Spannen von SAS Stabspanngliedern

Tensioning of SAS bar tendons





SAS Gewindestäbe | SAS thread bar

Streckgrenze / Zugfestigkeit | *yield stress / ultimate stress*
Anwendungsbereiche | *areas of application*

Nenn- $\varnothing$
nom. - $\varnothing$

Strecklast
yield load

Bruchlast
ultimate load

Fläche
cross section area

Gewicht
weight

Dehnung
elongation

[mm]

[kN]

[kN]

[mm²]

[m/to]

[kg/m]

A_{gt} [%]

A₁₀ [%]

SAS 500 / 550 – grade 75



Bewehrungstechnik | *reinforcing systems*

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
32	405	440	804	158,5	6,31
36	510	560	1020	125,2	7,99
40	630	690	1260	101,3	9,87
43	726	799	1452	87,7	11,40
50	980	1080	1960	64,9	15,40

6

10



Geotechnik | *geotechnical systems*

SAS 555 / 700 – grade 80

57,5	1441	1818	2597	49,1	20,38
------	------	------	------	------	-------

5

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

Alternativ SAS 550 / 620 erhältlich | *alternative SAS 550 / 620 available*

SAS 450 / 700 – grade 60



Bergbau | *mining*

16	93	145	207	617,3	1,62
25	220	345	491	259,7	3,85

(A_s) 15

(A_s) 20

SAS 650 / 800 – grade 90



Bergbau | *mining*

22	247	304	380	335,6	2,98
25	319	393	491	259,7	3,85
28	400	493	616	207,0	4,83
30	460	565	707	180,2	5,55

(A_s) 18

SAS 670 / 800 – grade 97



Geotechnik | *geotechnical systems*

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
35	645	770	962	132,5	7,55
43	973	1162	1452	87,7	11,40
50	1315	1570	1963	64,9	15,40
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

5

10

SAS 950 / 1050 – grade 150



Spanntechnik | *post-tensioning systems*

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
36	960	1070	1020	120,9	8,27
40	1190	1320	1257	97,9	10,21
47	1650	1820	1735	70,9	14,10

5

7

SAS 835 / 1035 – grade 150



Geotechnik | *geotechnical systems*

57	2155	2671	2581	47,7	20,95
65	2780	3447	3331	36,9	27,10
75	3690	4572	4418	27,9	35,90

4

SAS 900 / 1100 FA – grade 160 FA



Schalungstechnik | *formwork ties*

15	159	195	177	694,4	1,44
20	283	345	314	390,6	2,56
26,5	495	606	551	223,2	4,48

3

7

2

SAS 900 / 1050 FC – grade 150 FC



Schalungstechnik | *formwork ties*

15	159	186	177	694,4	1,44
20	283	330	314	390,6	2,56

3

7

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*



Schalungstechnik | *formwork ties*

12,5	90	120	132,5	961,5	1,04
15	142	165	189	675,7	1,48
20	245	285	326	390,6	2,56

2

5,5

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