



**SAH**  
Stahlwerk Annahütte

# SAS Metrische Bolzen

## *SAS Metric Threaded Bolts*

**SAS SYSTEMS**

**APQP4Wind®**  
Company Member 2024



**MAX AICHER**

**100% recycled steel, made in Germany**

Als eines der wichtigsten Verbindungselemente sind metrische Ankersysteme nicht nur in der Industrie allgegenwärtig, sondern auch aus dem Baubereich und der Windenergie nicht mehr wegzudenken. Sie ermöglichen den Bau komplexer Anlagen genauso wie den Einsatz in Zugstabverbindungen. Da sich mechanische Spannungen an solchen Verbindungsstellen konzentrieren, ist die Integrität der Gewinde extrem wichtig. Daher unterliegen Schrauben und Muttern strengen Sicherheitsanforderungen.

*As one of the most important fasteners, metric anchor systems are not only ubiquitous in industry, but also indispensable in the construction sector and wind energy sector. They enable the construction of complex plants in the same way as tension rod connections. Since mechanical stresses are concentrated at such joints, the integrity of the threads is extremely important. Bolts and nuts are therefore subject to stringent safety requirements.*

Das Portfolio von Stahlwerk Annahütte umfasst Bolzen nach DIN EN ISO 898 mit metrischem Gewinde in den Güten 8.8 und 10.9 und in den Größen M16 bis M48, andere Größen und Güten auf Anfrage. Als Hersteller der Gewindeenden bietet Stahlwerk Annahütte seinen Kunden auch das entsprechende Zubehör wie Muttern und Muffen in den jeweiligen Güteklassen an.

*Stahlwerk Annahütte's portfolio includes ISO 898 bolts with metric threads in grades 8.8 and 10.9 and in sizes M16 to M48, other grades and sizes on request. As a manufacturer of M-bolts, Stahlwerk Annahütte naturally also offers its customers the corresponding accessories such as nuts and couplers in the respective grades.*

Metrische SAS Gewindeenden nach DIN EN ISO 898 sind im Gewindebereich oder auf Wunsch durchgehend geschält verfügbar. An den Stabenden können neben der Entgratung wahlweise ein- oder beidseitig Fasen nach Kundenspezifikation aufgebracht werden.



*Metric SAS thread ends according to DIN EN ISO 898 are available peeled in the thread area or continuously on request. In addition to deburring, chamfers can be applied to the rod ends on one or both sides according to customer specifications.*

Festigkeitsklassen von Schrauben werden mit zwei Zahlen angegeben, die durch einen Punkt getrennt sind. Die Zahl links vom Punkt entspricht nach der Multiplikation mit 100 der Nennzugfestigkeit in MPa. Die Zahl rechts vom Punkt gibt das 10fache des Verhältnisses zwischen Nenn-Streckgrenze und Nennzugfestigkeit an.

*Strength classes of bolts are indicated by two numbers separated by a dot. The number to the left of the dot corresponds to the nominal tensile strength in MPa after multiplication by 100. The number to the right of the dot indicates 10 times the ratio between nominal yield strength and nominal tensile strength.*

Beispielsweise hätte eine Schraube der Festigkeitsklasse 10.9 folgende Nennwerte:

*For example, a bolt of strength class 10.9 would have the following nominal values:*

Nennzugfestigkeit:  
 $R_m = 10 \cdot 100 \text{ MPa} = 1.000 \text{ MPa}$   
 Streckgrenzenverhältnis:  $R_e:R_m = 9 : 10 = 0,9$   
 Streckgrenze:  $R_e = 0,9 \cdot 1.000 \text{ MPa} = 900 \text{ MPa}$

*Nominal tensile strength:  
 $R_m = 10 \cdot 100 \text{ MPa} = 1,000 \text{ MPa}$ .  
 Yield strength ratio:  $R_e:R_m = 9 : 10 = 0.9$   
 Yield strength:  $R_e = 0.9 \cdot 1,000 \text{ MPa} = 900 \text{ MPa}$*

Die Festigkeitsklasse einer Mutter wird durch eine einzige Zahl definiert, die der höchsten Festigkeitsklasse einer Schraube entspricht, mit der die Mutter gepaart werden darf. Eine Mutter der Festigkeitsklasse 10 darf z.B. mit einer Schraube bis zur Festigkeit 10.9 gepaart werden.

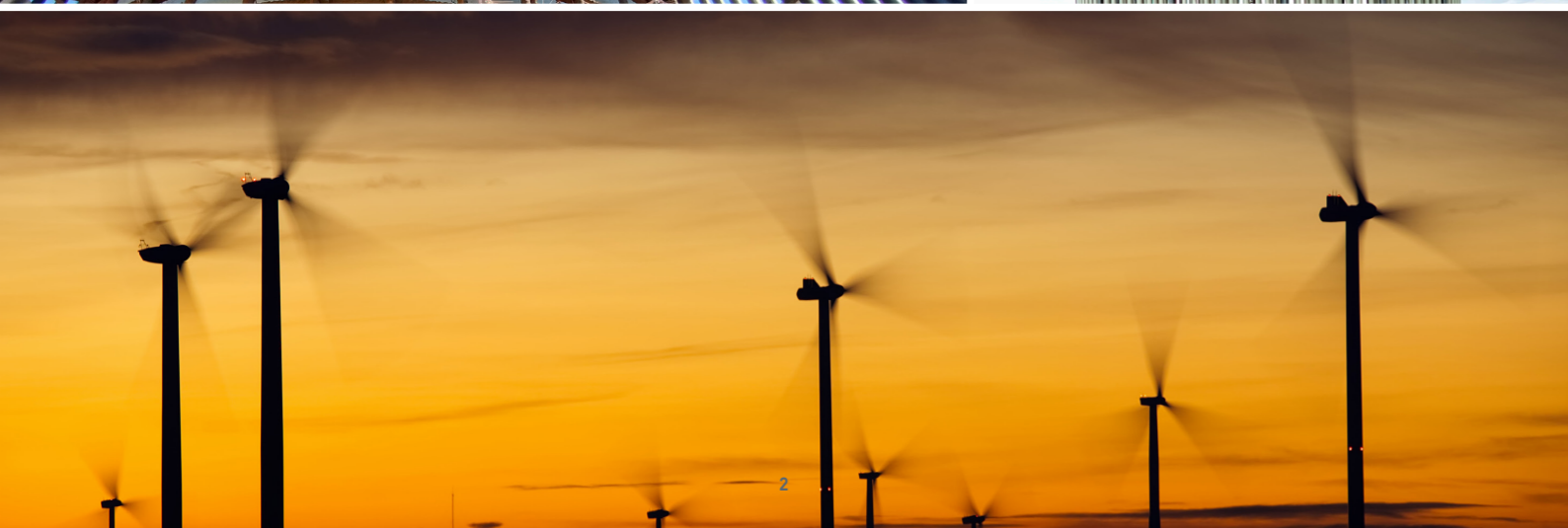
*The strength class of a nut is defined by a single number corresponding to the highest strength class of a bolt with which the nut may be paired. For example, a nut of strength class 10 may be paired with a bolt up to strength 10.9.*

In der folgenden Tabelle ist das Standardportfolio des SAS M-Bolzen zusammengefasst:

*The following table summarizes the SAS M-bolt standard portfolio:*



Gewinde   Thread	Steigung   Pitch	Fläche   Cross section $A_{s, \text{nom}}$ [mm <sup>2</sup> ]	Güteklasse   Strength class	
	p [mm]		8.8	10.9
			Prüfkraft   Test force $F_p = A_{s, \text{nom}} \cdot S_{p, \text{nom}}$ [N]	
M16	2,0	157	91000	130000
M18	2,5	192	11500	159000
M20	2,5	245	147000	203000
M22	2,5	303	182000	252000
M24	3,0	353	212000	293000
M27	3,0	459	275000	381000
M30	3,5	561	337000	466000
M33	3,5	694	416000	576000
M36	4,0	817	490000	678000
M39	4,0	976	586000	810000
M42	4,5	1121	673000	930000
M45	4,5	1306	784000	1084000
M48	5,0	1473	884000	123000
Zugfestigkeit   Tensile strength $R_m$ [N/mm <sup>2</sup> ]		nom	800	1000
		min	830	1040
Streckgrenze   Yield strength $R_{el}$ [N/mm <sup>2</sup> ]		nom	640	900
		min	660	940
Prüfspannung   Test strength $S_p$ [N/mm <sup>2</sup> ]		nom	580 [d≤16] 600 [d>16]	830



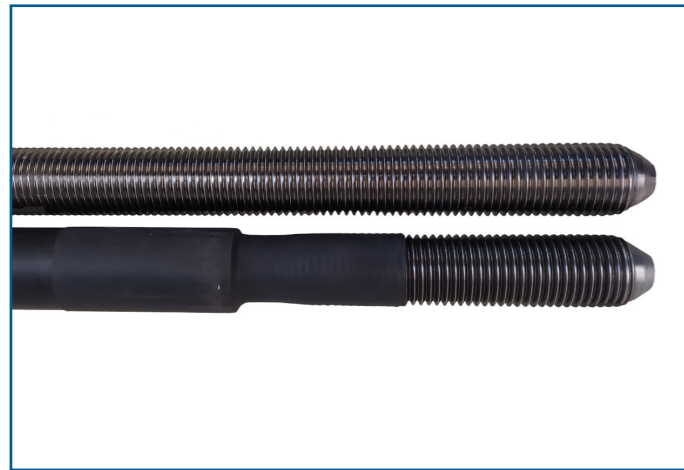
## Ausführungsvarianten Execution variants

SAS Gewindeenden mit metrischem Regelgewinde sind in folgenden Ausführungen erhältlich:

Stablänge von 0,7 m bis 15 m  
Gewindelänge von 100 mm bis 600 mm

### Korrosionsschutz

- ohne
- Gewindebereich oder gesamte Länge gefettet
- mit durchgehendem Schrumpfschlauch
- mit abgeschrumpftem PE-Schutzrohr
- mit Korrosionsschutzmasse und PE-Schutzrohr
- mit Schutzschlauch aus Kaltschaum
- verzinkt



SAS threaded bolts with metric standard thread are available in the following versions:

Bolt length from 0.7 m to 15 m  
Thread length from 100 mm to 600 mm

### Corrosion protection

- without
- threaded length or whole length lubricated
- with continuous heat shrinking sleeve
- with shrunk PE protection tube
- with corrosion protection compound and PE protection tube
- galvanized

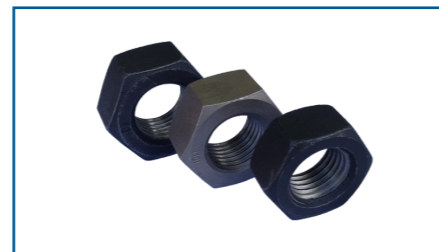


## Zubehör Accessories

Stahlwerk Annahütte bietet zu seinem System das klassische Zubehör wie Muttern, Muffen, Platten und Beilagscheiben an.

Stahlwerk Annahütte offers the classic accessories for its system, such as nuts, couplers, plates and washers.

D	p	m	s	e
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
M16	2	13	24	27,7
M18	2,5	15	27	31,2
M20	2,5	16	30	34,6
M22	2,5	18	32	37,0
M24	3	19	36	41,6
M27	3	22	41	47,3
M30	3,5	24	46	53,1
M33	3,5	26	50	57,7
M36	4	29	55	63,5
M39	4	31	60	69,3
M42	4,5	34	65	75,1
M45	4,5	36	70	80,8
M48	5	38	75	86,6

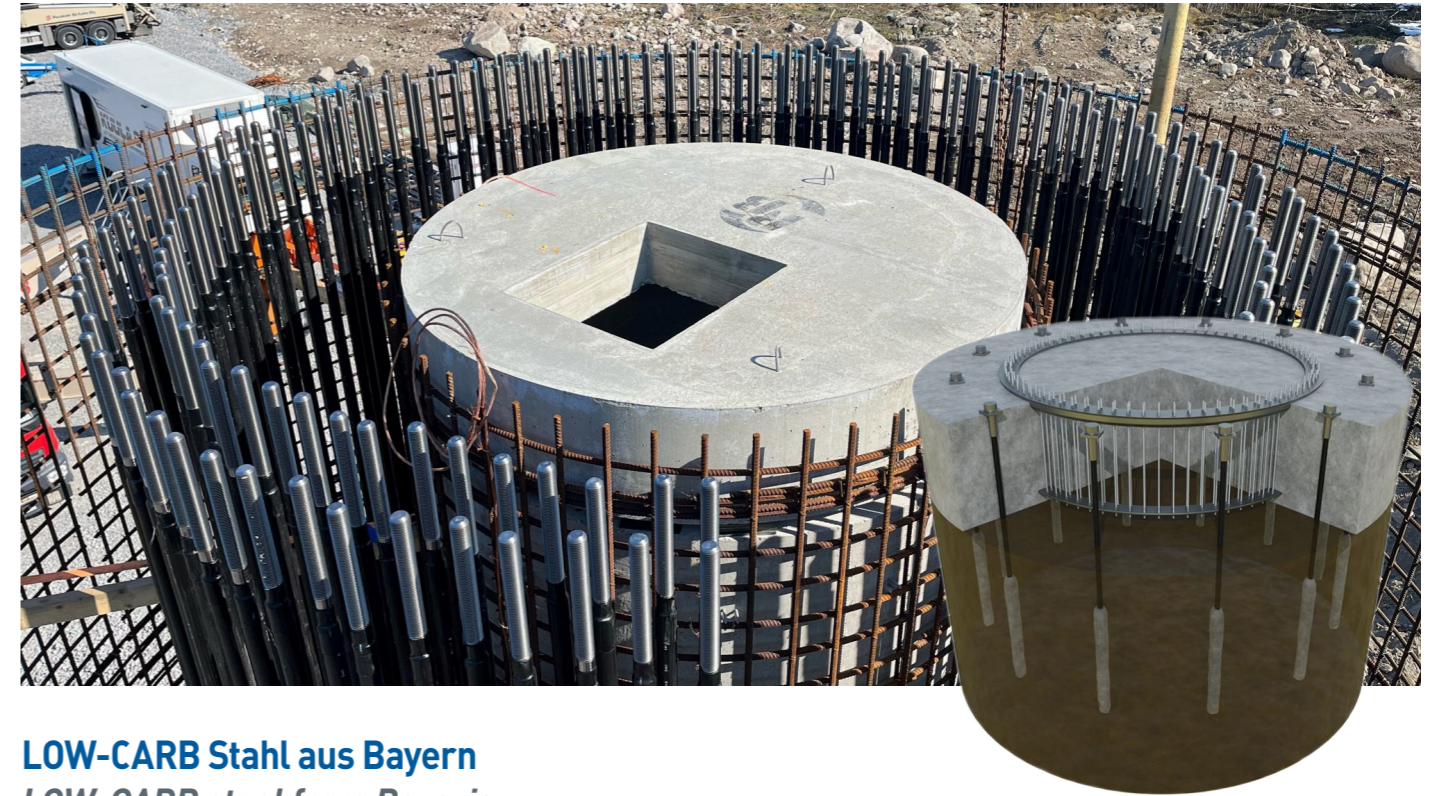


Muttern nach DIN 934 und Muffen  
Nuts acc. DIN 934 and couplers

## Anwendungen Applications

Das Anwendungsgebiet von SAS Gewindeenden mit metrischem Regelgewinde reicht über das gesamte Feld der Gewindeanwendungen. Im Ingenieurbau, Hochbau, Stahlbau oder bei Windkraftanlagen, um nur einige zu nennen.

The field of applications of SAS threaded bolts with metric threads extends over the entire field of thread applications. In civil engineering, structural engineering, steel construction or wind turbines, to name some.



## LOW-CARB Stahl aus Bayern LOW-CARB steel from Bavaria



Zusammen mit Bayerns größtem Recyclingunternehmen und einzigem Stahlhersteller, den Lech-Stahlwerken (LSW) produzieren wir grünen Stahl bereits seit rund 50 Jahren. SAS Gewindestahl wird aus Stahlschrott hergestellt und lässt sich nahezu ohne Qualitätsverluste recyceln. Der Stahlschrott, aus dem neuer Stahl entsteht, stammt aus der Region und wird zu über 60% per Bahn angeliefert.

Unsere Reststoffe und Nebenprodukte werden zu Wertstoffen aufbereitet und einer weiteren Nutzung zugeführt.

Vergleich CO<sub>2</sub>-Ausstoss, in kg/t erzeugtem Rohstahl  
Comparison of CO<sub>2</sub> emissions, in kg/t of raw steel produced

Hochofen | Blast oxygen furnace

1.785 kg

Elektroofen (LSW bzw. SAH) | Electric arc furnace (LSW resp. SAH)

324 kg

\*Quelle der Basisdaten:  
Delegierte Verordnung 2019/331 der EU vom 19.12.2018 gem. Bekanntmachung im Amtsblatt der EU vom 27.02.2019

Together with Bavaria's largest recycling company and steel manufacturer Lech-Stahlwerke (LSW) we have been producing green steel for over 50 years. SAS threaded steel is produced from steel scrap and can be recycled with nearly no loss of quality. The steel scrap from which new steel is made comes from the region and over 60% is delivered by rail.

Our residual materials and by-products are processed into valuable materials and put to further use.



locas-bayern.com

**VISION MAX AICHER: KLIMANEUTRAL BIS 2040**

**Wesentliche Schritte bei Lech-Stahlwerke GmbH:**

1. Einsatz von zukunftsfähigen Energieformen
2. Effizienzsteigerung des Stahlwerkes durch technische Maßnahmen
3. Einsatzstoffe, wie zum Beispiel Biokohle als Substitut für fossile Kohle
4. Förderung und Ausbau der Kreislauf-Wirtschaft
5. Werksexterne CO<sub>2</sub>-Minderung mit regionalen Partnern

**VISION MAX AICHER: CLIMATE NEUTRALITY 2040**

**Key Steps at Lech-Stahlwerke GmbH:**

1. Use of sustainable forms of energy
2. Increasing efficiency of steel mill through technical measures
3. Input materials, for example bio-char as a substitute for fossil coal
4. Promoting and expanding the circular economy
5. External CO<sub>2</sub> reduction with regional partners



**Ökonomische Effizienz, Umweltschutz und soziale Verantwortung entlang der gesamten Wertschöpfungskette – Nachhaltiges Denken und Handeln im Stahlwerk Annahütte.**

**Grüne Stromversorgung im Stahlwerk Annahütte – 100 % CO<sub>2</sub>-frei:**

- Eigene Stromerzeugung und Fremdstrombezug zu 100 % aus erneuerbaren Energien
- Zwei hauseigene Wasserkraftwerke produzieren bis zu 50 % unseres Strombedarfs
- Installation einer Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 425 kWp im Jahr 2022

**Reduzierung von Emissionen als wichtiges Ziel:**

Mit der geplanten Kompletterneuerung des Hubbalkenofens macht das Stahlwerk Annahütte einen wichtigen Schritt in Richtung Emissionsreduzierung und Zukunftssicherung:

- Reduzierung der Scope-1-CO<sub>2</sub>-Emissionen um bis zu 20 %
- Reduzierung der Stickoxidemissionen um bis zu 20 %
- Senkung des Gasbedarfs um bis zu 30 %
- Zumischung von grünem Wasserstoff bis zu 30 % möglich
- Geplante Inbetriebnahme: 2024

**Regionaler Einkauf und klimafreundlicher Transport:**

- 97% des Einkaufswerts im Stahlwerk Annahütte stammt aus Deutschland und Österreich.
- Kurze Bezugswege für unser Vormaterial: Rund 98% der Stahlknüppel werden von unserem Schwesterwerk, der Lech-Stahlwerke GmbH, bezogen.
- Die Anlieferung der Stahlknüppel erfolgt beim Stahlwerk Annahütte ausschließlich per Bahn.

**Economic efficiency, environmental protection, and social responsibility throughout the value chain - Sustainable thinking and acting at Stahlwerk Annahütte.**

**Green electricity supply at Stahlwerk Annahütte – 100% CO<sub>2</sub>-free:**

- Own electricity generation and purchased electricity are 100 % from renewable energies
- Two own hydropower plants cover up to 50 % of our electricity needs
- Construction of a photovoltaic system with an output of 425 kWp in 2022

**Reduction of emissions as important target:**

With the planned complete renewal of the walking beam furnace, Stahlwerk Annahütte is taking an important step towards reducing emission and securing its future:

- Reduction of Scope 1 CO<sub>2</sub> emissions by up to 20 %
- Reduction of nitrogen oxide emissions by up to 20 %
- Decrease of natural gas demand by up to 30 %
- Admixture of green hydrogen up to 30 % possible
- Planned commissioning: 2024

**Regional purchasing and climate-friendly transportation:**

- 97% of the purchase value at Stahlwerk Annahütte comes from Germany and Austria
- Short procurement routes for our raw material: Around 98% of steel billets are sourced from our sister company, Lech-Stahlwerke GmbH
- All steel billets are delivered by rail to Stahlwerk Annahütte

Das Stahlwerk Annahütte ist zertifiziert gemäß:

- DIN EN ISO 9001 (Qualitätsmanagement)
- IATF 16949 (Qualitätsmanagement)
- DIN EN ISO 14001 (Umweltmanagement)
- DIN EN ISO 50001 (Energiemanagement)
- DIN ISO 45001 (Arbeitsschutzmanagement)

Zusätzliche Zertifizierungen für die Windindustrie:

- APQP4Wind
- Nordex (Kundenzertifizierung)

Stahlwerk Annahütte is certified according to:

- DIN EN ISO 9001 (Quality Management)
- IATF 16949 (Quality Management)
- DIN EN ISO 14001 (Environmental Management)
- DIN EN ISO 50001 (Energy Management)
- DIN ISO 45001 (Occupational Health and Safety Management)

Additional certificates for the wind power industry:

- APQP4Wind
- Nordex (customer certification)



**Weltweite Zulassungen für den SAS Gewindestahl:**  
**Worldwide approvals for SAS thread bars:**

Z-1.1-1	Thread bar for geotechnical purposes SAS 555/700 Ø57.5-63.5	
Z-1.1-58	Thread bar for reinforcement SAS 500/550 Ø12-50	
Z-1.1-267	Thread bar for reinforcement SAS 670/800 Ø18-43	
Z-1.5-174	Accessories for Z-1.1-58	
Z-1.5-175	Accessories for Z-1.1-1	
Z-1.5-268	Accessories for Z-1.1-267 Ø26.5-36	
Z-12.4-71	Prestressing thread bar SAS 950/1050 Ø17.5-40	
Z-12.5-96	Formwork tie SAS 900/100 FA	
Z-12.5-104	Formwork tie SAS 750/875 FS	
Z-12.5-118	Formwork tie SAS 900/1050 FC	
Z-12.5-132	Formwork tie SAS 900/1050 FC	
Z-13.6-137	Rust protection 310	
Z-13.71-50122	Post tensioning system SAS 950/1050 internal bonded Ø17.5-40	
Z-13.72-50122	Post tensioning system SAS 950/1050 internal unbonded Ø17.5-40	
Z-13.73-50122	Post tensioning system SAS 950/1050 external unbonded Ø17.5-40	
Z-14.4-565	Tie rod system „LokTie“ Ø15-26.5	
Z-34.11-246	Ground anchor system SAS 670/800 Ø18-63.5	
Z-34.11-247	Ground anchor system SAS 950/1050 Ø17.5-40	
Z-34.11-251	Ground anchor system SAS 500/550 Ø40-50 + SAS 550/700 Ø63.5	
Z-34.13-226	Soil Nail system SAS 500/550 Ø16-50	
Z-34.13-227	Soil Nail system SAS 555/700 Ø57.5-63.5	
Z-34.14-218	Micropile system SAS 500/550 Ø20-50	
Z-34.14-219	Micropile system SAS 555/700 Ø57.5-63.5	
Z-34.14-244	Micropile system SAS 670/800 Ø28-63.5	

SAS 500 as B500B Ø16-40 SAS 670 as B670B Ø18-35	
--	--

Post-Tensioning System SAS 950/1050 Ø17.5-47	
---	--

SAS 670/800 Ø18-75 + accessories	
-------------------------------------	--


ETA-05/0122	Post-Tensioning System SAS 950/1050 Ø17.5-47	
ETA-13/0840	High-strength reinforcement SAS 670/800 Ø18-75	
ETA-11/0138	Micropile System SAS 670/800 Ø28-63.5	
ETA-12/0601	Ground anchor SAS 950/1050 Ø17.5-47	
ETA-13/0022	Ground anchor SAS 670/800 Ø18-75	

SAS 550/620 Ø12-63.5 + accessories SAS 670/800 Ø18-75 + accessories SAS 950/1050 Ø18-47 + accessories SAS 835/1035 Ø57-75 + accessories	
--	--

Registrierbescheinigung reinforcement bar Ø12-63.5 Registrierbescheinigung accessories reinforcement bar Ø12-63.5	
BMVIT-327.120/0001-IV/ST/2014 Reinforcement bar SAS 670/800 Ø18-75	
BMVIT-327.120/0005-IV/IVVS2/2018 Micropile systems SAS 550/620 Ø20-50	
BMVIT-327.120/0005-IV/IVVS2/2018 Micropile systems SAS 555/700 Ø57.5-63.5	
BMVIT-327.120/0005-IV/IVVS2/2018 Micropile systems SAS 500/550 Ø75	
BMVIT-327.120/0006-IV/IVVS2/2018 Soil nail system SAS 550/620 Ø20-50	
BMVIT-327.120/0006-IV/IVVS2/2018 Soil nail system SAS 555/700 Ø57.5-63.5	

# SAS Gewindestäbe | SAS thread bar

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

	Nenn- $\emptyset$ nom.- $\emptyset$	Strecklast yield load	Bruchlast ultimate load	Fläche cross section area	Gewicht weight	Dehnung elongation		
	[mm]	[kN]	[kN]	[mm <sup>2</sup> ]	[m/to]	[kg/m]	A <sub>gt</sub> [%]	A <sub>10</sub> [%]
<b>SAS 500 / 550 – grade 75</b>								
 Bewehrungstechnik   reinforcing systems	12	57	62	113	1123,6	0,89	6	10
	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		
 Geotechnik   geotechnical systems	50	980	1080	1960	64,9	15,40		
	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	---
<i>Alternativ SAS 550 erhältlich   alternative SAS 550 grade 75 available</i>								
<b>SAS 450 / 700 – grade 60</b>								
 Bergbau   mining	16	93	145	207	617,3	1,62		(A <sub>3</sub> ) 15
	25	220	345	491	259,7	3,85		(A <sub>3</sub> ) 20
<b>SAS 650 / 800 – grade 90</b>								
 Bergbau   mining	22	247	304	380	335,6	2,98		(A <sub>3</sub> ) 18
	25	319	393	491	259,7	3,85		
	28	400	493	616	207,0	4,83		
	30	460	565	707	180,2	5,55		
<b>SAS 670 / 800 – grade 97</b>								
 Geotechnik   geotechnical systems	18	170	204	254	500,0	2,00	5	10
	22	255	304	380	335,6	2,98		
	25	329	393	491	259,7	3,85		
 Ankertechnik   tunneling & mining	28	413	493	616	207,0	4,83		
	30	474	565	707	180,2	5,55		
	35	645	770	962	132,5	7,55		
 Hochfeste Bewehrung   high-strength reinforcement	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		---
								---
<b>SAS 950 / 1050 – grade 150</b>								
 Spanntechnik   post-tensioning systems	18	230	255	241	510,2	1,96	5	7
	26,5	525	580	551	223,2	4,48		
	32	760	845	804	153,1	6,53		
 Geotechnik   geotechnical systems	36	960	1070	1020	120,9	8,27		
	40	1190	1320	1257	97,9	10,21		
	47	1650	1820	1735	70,9	14,10		
<b>SAS 835 / 1035 – grade 150</b>								
 Geotechnik   geotechnical systems	57	2155	2671	2581	47,7	20,95	4	---
	65	2780	3447	3331	36,9	27,10		---
	75	3690	4572	4418	27,9	35,90		---
<b>SAS 900 / 1100 FA – grade 160 FA</b>								
 Schalungstechnik   formwork ties	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	
<b>SAS 900 / 1050 FC – grade 150 FC</b>								
 Schalungstechnik   formwork ties	15	159	186	177	694,4	1,44	3	7
	20	283	330	314	390,6	2,56		
SAS 950 / 1050 E - grade 150	26,5	525	580	551	223,2	4,48	5	7
<b>SAS 750 / 875 FS – kaltgerollt   cold rolled – grade 120 FS</b>								
 Schalungstechnik   formwork ties	12,5	90	120	132,5	961,5	1,04	2	5,5
	15	142	165	189	675,7	1,48		
	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  
Max Aicher Allee 1+2 • 83404 Hammerau • Deutschland  
Tel. +49 (0) 8654 487 0 • Fax +49 (0) 8654 487 968  
stahlwerk@annahuetten.com • www.annahuetten.com

**SAH**  
Stahlwerk Annahütte