

**Legierter warmfester Stahl**

**Werkstoffdatenblatt**

Stahlbezeichnung:

Kurzname

Werkstoff-Nr.

**16Mo3**

**1.5415**

**Geltungsbereich**

Dieses Datenblatt gilt für warmgewalztes Blech und für nahtlose und geschweißte Rohre für Druckbeanspruchungen.

**Anwendung**

16Mo3 eignet sich besonders als Rohrwerkstoff für den Kesselbau, als Überhitzerrohr, Heißdampfleitungs- und Sammlerrohr, als Ofen- und Leitungsrohr, für Wärmetauscher und Zwecke der erdölverarbeitenden Industrie. Er kann im Dauerbetrieb bis etwa 530 °C Wandtemperatur verwendet werden.

**Chemische Zusammensetzung** (Schmelzenanalyse in %)

Erzeugnisform	C	Si	Mn	P	S	Al <sub>ges.</sub>	Cr	Cu	Mo	Ni
P, T <sub>S</sub>	0,12 – 0,20	≤ 0,35	0,40 – 0,90	≤ 0,030	≤ 0,025	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	0,25 – 0,35	≤ 0,30
T <sub>w</sub>	0,12 – 0,20	≤ 0,35	0,40 – 0,90	≤ 0,025	≤ 0,020	≤ 0,040	≤ 0,30	≤ 0,30	0,25 – 0,35	≤ 0,30

P = warmgewalztes Blech, T<sub>S</sub> = nahtlose Rohre, T<sub>w</sub> = geschweißte Rohre

**Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur** (Querproben)

Erzeugnis	Üblicher Lieferzustand	Erzeugnisdicke mm		Streckgrenze R <sub>eH</sub>	Zugfestigkeit	Bruchdehnung A		Kerbschlagarbeit KV	
		über	bis	N/mm <sup>2</sup> min.	R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>	% min.	Temperatur °C	J min.	
P	N <sup>3)</sup>		16	275	440-590	24	+20	31	
		16	40	270					
		40	60	260					
		60	100	240	430-580	22			27
		100	150	220	420-570	19			
			16	280	450-600	22 <sup>2)</sup>			
T <sub>SW</sub> <sup>1)</sup>	16	40	270						
	40	60	260						

1) Für Rohre mit einem Außendurchmesser bis 219,1 mm

2) Längsprobe

3) Normalisiert

**Mindestwerte der 0,2% Dehngrenze bei erhöhten Temperaturen**

Erzeugnis	Erzeugnisdicke mm		0,2 % Dehngrenze bei der Temperatur in °C						
	über	bis	200	250	300	350	400	450	500
P		60	215	200	170	160	150	145	140
	60	100	200	185	165	155	145	140	135
	100	150	190	175	155	145	140	135	130
T <sub>SW</sub> <sup>1)</sup>		60	224	205	173	159	156	150	146

1) Für Rohre mit einem Außendurchmesser bis 219,1 mm

**Anhaltangaben über das Langzeitverhalten bei hohen Temperaturen**

Temperatur °C	1 % Zeitdehngrenze <sup>1)</sup> für				Zeitstandfestigkeit <sup>2)</sup> für							
	10 000 h N/mm <sup>2</sup>		100 000 h N/mm <sup>2</sup>		10 000 h N/mm <sup>2</sup>		100 000 h N/mm <sup>2</sup>		200 000 h N/mm <sup>2</sup>		250 000 h N/mm <sup>2</sup>	
	P	T <sub>S</sub>	P	T <sub>S</sub>	P	T <sub>S</sub>	P	T <sub>S</sub>	P	T <sub>S</sub>	P	T <sub>S</sub>
450	216		167		298	298	239	236	217	218		210
460	199		146		273	273	208	205	188	188		179
470	182		126		247	247	178	176	159	158		148
480	166		107		222	221	148	149	130	129		122
490	149		89		196	196	123	124	105	105		98
500	132		73		171	171	101	102	84	84		78
510	115		59		147	148	91	83	69	67		63
520	99		46		125	125	66	65	55	53		50
530	84		36		102	104	53	51	45	42		38
540						84		40		34		
550						64		32		25		

1) Die auf den Ausgangsquerschnitt bezogene Spannung, die nach 10 000 oder 100 000 h zu einer bleibenden Dehnung von 1 % führt.

2) Die auf den Ausgangsquerschnitt bezogene Spannung, die nach 10 000, 100 000, 200 000 oder 250 000 h zum Bruch führt.

**Physikalische Eigenschaften**

Dichte bei 20 °C kg/dm <sup>3</sup>	Elastizitätsmodul kN/mm <sup>2</sup> bei				Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C W/m K	spez. Wärmekapazität bei 20 °C J/kg K	spez. elektrischer Widerstand bei 20 °C Ω mm <sup>2</sup> /m
	20 °C	300 °C	400 °C	500 °C			
7,85	210	185	175	165	42,5	482	0,13

Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient 10<sup>-6</sup> K<sup>-1</sup> zwischen 20 °C und

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C
11,1	12,1	12,9	13,5	13,9

**Warmformgebung / Wärmebehandlung, Gefüge**

Warmformgebung		Wärmebehandlung AT (lösungsgeglüht), Gefüge		
Temperatur °C	Abkühlungsart	Temperatur °C	Abkühlungsart	Gefüge
1150 bis 850	Luft	890 bis 950 <sup>1)</sup>	Luft	Ferrit/Perlit

<sup>1)</sup> Beim Normalglühen ist nach Erreichen der angegebenen Temperaturen über den ganzen Querschnitt ein weiteres Halten nicht erforderlich und zu vermeiden.  
In bestimmten Fällen kann ein Anlassen bis 590 – 650°C erforderlich sein.

**Verarbeitung / Schweißen**

Als Standardschweißverfahren für diese Stahlsorte kommen in Frage:

- WIG-Schweißen
- Lichtbogenschweißen (E)
- MAG-Schweißen Massiv-Draht
- UP-Schweißen

Verfahren	Schweißzusatz	
WIG	Union I Mo	
MAG Massiv Draht	Union I Mo	
MAG Fülldraht	Union MV Mo	
Lichtbogenhand (E)	Phönix SH Schwarz 3TR Phönix SH Schwarz 3K	
UP	Draht	Pulver
	Union S 2 Mo Union S 3 Mo	UV 420 TT UV 420 TT

Der Stahl lässt sich nach den genannten Schweißverfahren in allen Dicken schweißen. Die Werkstücke sind bei Dicken > 10 mm auf 200 °C vorzuwärmen.

Als Schweißzusatzwerkstoffe werden die für diesen Stahl genannten Elektroden und Schweißdrähte empfohlen.

Nach dem Schweißen ist für Werkstücke, die den Technischen Regeln für Dampfkesselanlagen unterliegen, eine Wärmebehandlung besonders festzulegen. In allen anderen Fällen ist spannungsarm zu glühen.

Beim Brennschneiden größerer Wanddicken ist die zu schneidende Zone auf etwa 200 °C vorzuwärmen.

**Bemerkung**

Der Werkstoff ist magnetisierbar.

**Herausgeber**

THYSSENKRUPP MATERIALS INTERNATIONAL GMBH  
Technischer Verkauf / Qualitätsmanagement  
Am Thyssenhaus 1  
45128 Essen

**Literaturhinweis**

DIN EN 10028-2 : 2003-09 Beuth Verlag GmbH, Postfach, D-10772 Berlin  
Böhler Schweißtechnik Deutschland GmbH, Hamm

**Wichtiger Hinweis**

Die in diesem Datenblatt enthaltenen Angaben über die Beschaffenheit oder Verwendbarkeit von Materialien bzw. Erzeugnissen sind keine Eigenschaftszusicherungen, sondern dienen der Beschreibung.

Die Angaben, mit denen wir Sie beraten wollen, entsprechen den Erfahrungen des Herstellers und unseren eigenen. Eine Gewähr für die Ergebnisse bei der Verarbeitung und Anwendung der Produkte können wir nicht übernehmen.