

Steel

tubor®

Produktinformation für Mangan-Bor-Stähle für Präzisionsstahlrohre



thyssenkrupp

Stand: 6. August 2024, Version 0

Anwendungsbereich

Die anwendungsoptimierten Mangan-Bor-Stähle der tubor®-Reihe von thyssenkrupp sind aufgrund sehr guter Umformigenschaften im Anlieferungszustand hervorragend für geschweißte, kaltgewalzte oder -gezogene Präzisionsstahlrohre geeignet.

Das Material zeichnet sich durch eine homogene und feinkörnige Gefügestruktur mit niedrigem Schwefel- und Phosphorgehalt aus. Dank spezieller verfahrenstechnischer Maßnahmen werden Seigerungen im Gefüge deutlich minimiert. Durch eine optimierte Fertigung in Kombination mit einer auf die Endanwendung abgestimmten Analyse bieten die tubor®-Stahlgüten eine höhere Festigkeit und eine verbesserte Zähigkeit im vergüteten Zustand.

Im Automobilbau bieten Präzisionsstahlrohre aus tubor®-Stählen enormes Potenzial für Kosten- und Gewichtsreduktion und werden unter anderem für Stabilisatoren, Kolbenstangen in Stoßdämpfern oder auch für Antriebs- und Nockenwellen eingesetzt.

Inhalt

01	Anwendungsbereich
02	Lieferbare Stahlsorten
02	Bemerkungen
02	Werkstoffcharakteristik
03	Technische Merkmale
04	Hinweise für die Anwendung und Verarbeitung
05	Lieferbare Abmessungen
08	Anwendungsbeispiele

Lieferbare Stahlsorten

tubor® ist als unbeschichtetes Warmbreitband in den unter Abschnitt „Lieferbare Abmessungen“ genannten Maßen lieferbar.

Stahlsorte	Vergleichsgüte ¹⁾	Lieferform
tubor® 26	26MnB5	Warmbreitband, Spaltband
tubor® 34	34MnB5	Warmbreitband, Spaltband
tubor® 45	44MnB5	Warmbreitband, Spaltband

¹⁾ Analytisch in Anlehnung an DIN EN ISO 683-2 (ehemals DIN EN 10083-3).

Bemerkungen

tubor®-Stähle in der Lieferform Warmbreitband können in den Oberflächenausführungen gebeizt und ungebeizt sowie mit Naturkante und besäumter Kante bestellt werden. Als Spaltband stehen die Optionen gebeizt und ungebeizt zur Verfügung. tubor®-Stähle können auch gegläht geliefert werden.

Sofern in der Bestellung nicht anders vereinbart, gelten für die Lieferung die Bedingungen der DIN EN 10021. Für die zulässigen Maß- und Formabweichungen wird bei Warmbreitband die DIN EN 10051 zugrunde gelegt.

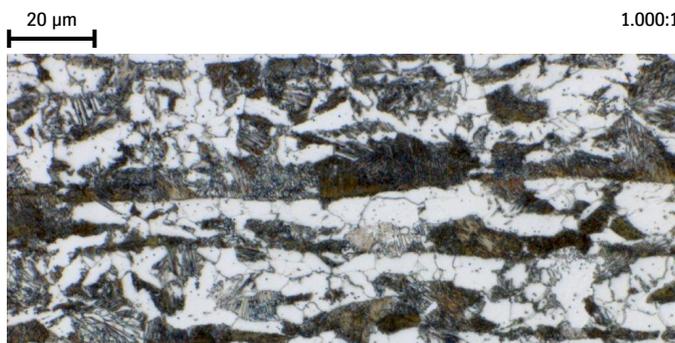
Werkstoffcharakteristik

tubor®-Stähle zeichnen sich durch eine homogene, feinkörnige Gefügestruktur aus. Im Anlieferzustand (entspricht dem Walzzustand) besteht das Gefüge typischerweise aus

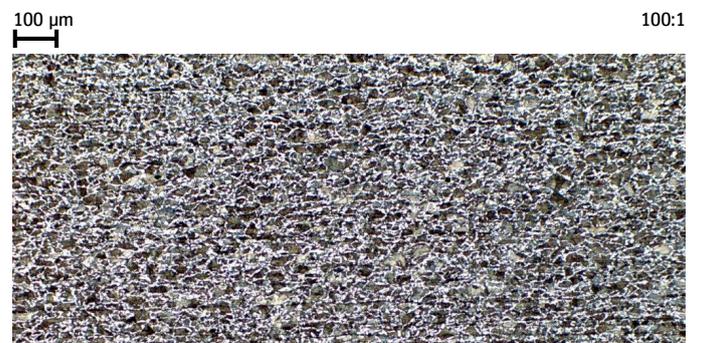
ferritischen und perlitischen Anteilen. Nach dem Härten besteht das Gefüge aus 100% Martensit. Die Güte tubor® 45 besteht aus überwiegend eingeformtem Perlit und Ferrit.

Gefüge tubor® 34 – Nitalätzung

Gefüge im Anlieferzustand (entspricht dem Walzzustand)



Mikrostruktur aus Ferrit und Perlit.



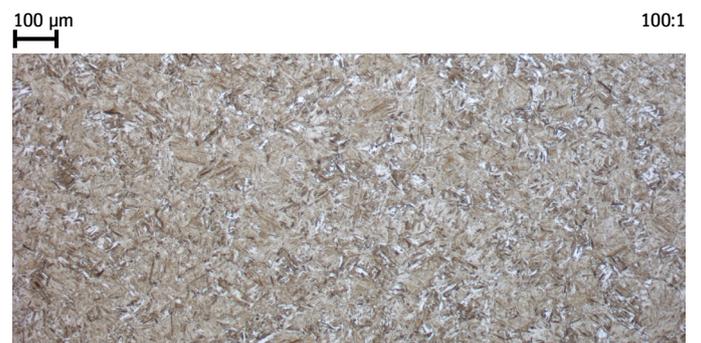
Mikrostruktur aus Ferrit und Perlit.

Gefüge nach dem Härten
Ölabgeschreckt



Mikrostruktur aus 100% Martensit.

Wasserabgeschreckt



Mikrostruktur aus 100% Martensit.

Technische Merkmale

thyssenkrupp liefert MnB-Stähle für Präzisionsstahlrohre der Reihe tubor® mit niedrigem Schwefel- und Phosphorgehalt. Kundenindividuelle Analysen sind möglich und vor der Bestellung abzustimmen. Unsere technischen Kundenberater stehen Ihnen für eine Beratung gerne zur Verfügung.

Chemische Zusammensetzung

Massenanteile der Schmelzanalyse	C [%]	Si [%]	Mn [%]	P [%] max.	S [%] max.	Al [%]	Cr [%]	Ti [%]	Nb [%]	B [ppm]
Stahlsorte										
tubor® 26	0,23–0,27	0,15–0,35	1,15–1,40	0,020	0,006	0,015–0,055	0,05–0,20	0,015–0,045	–	15–40
tubor® 34	0,33–0,37	0,15–0,35	1,15–1,40	0,020	0,006	0,015–0,055	0,05–0,20	0,020–0,050	–	15–40
tubor® 45	0,42–0,48	0,15–0,35	1,00–1,40	0,020	0,006	0,065–0,105	0,25–0,45	0,005–0,020	0,015–0,035	15–40

Kohlenstoffäquivalent, typischer Wert

	CEV [%]
Stahlsorte	
tubor® 26	0,49
tubor® 34	0,58
tubor® 45	0,73

$$CEV = C + Mn/6 + (Cu + Ni)/15 + (Cr + Mo + V)/5$$

Mechanische Eigenschaften, typische Werte im Lieferzustand bei Raumtemperatur

Prüfrichtung in Walzrichtung	Streckgrenze	Zugfestigkeit	Bruchdehnung
	$R_{p0,2}$ [MPa]	R_m [MPa] min.	A_5 [%] min.
Stahlsorte			
tubor® 26	300–510	500–710	16
tubor® 34	340–650	550–870	14
tubor® 45	260–470	540–740	20

$R_{p0,2}$ Dehngrenze bei 0,2% plastischer Dehnung

R_m Zugfestigkeit

A_5 Bruchdehnung bei einer Proportionalprobe mit $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ bei Blechdicken $\geq 3,0$ mm

Hinweise für die Anwendung und Verarbeitung

Wärmebehandlung

Ziel der Wärmebehandlung ist es, durch Erwärmen und Abkühlen das Gefüge und damit die mechanisch-technologischen Eigenschaften eines Bauteils wunschgemäß einzustellen. Einen ausführlichen Einblick in die Themen „Härten“, „Anlassen“, „Vergüten“ sowie „Bainitisieren“ liefert das Merkblatt 450 – Wärmebehandlung von Stahl der Wirtschaftsvereinigung Stahl.

Fügen

Die fügetechnische Verarbeitung MnB-legierter tubor®-Stähle ist im Anlieferungszustand und nach der Wärmebehandlung in artreinen und in Mischverbindungen mit anderen gängigen Stahlsorten möglich. Das Schweißen ist nach den bekannten Verfahren sowohl automatisch als auch von Hand möglich.

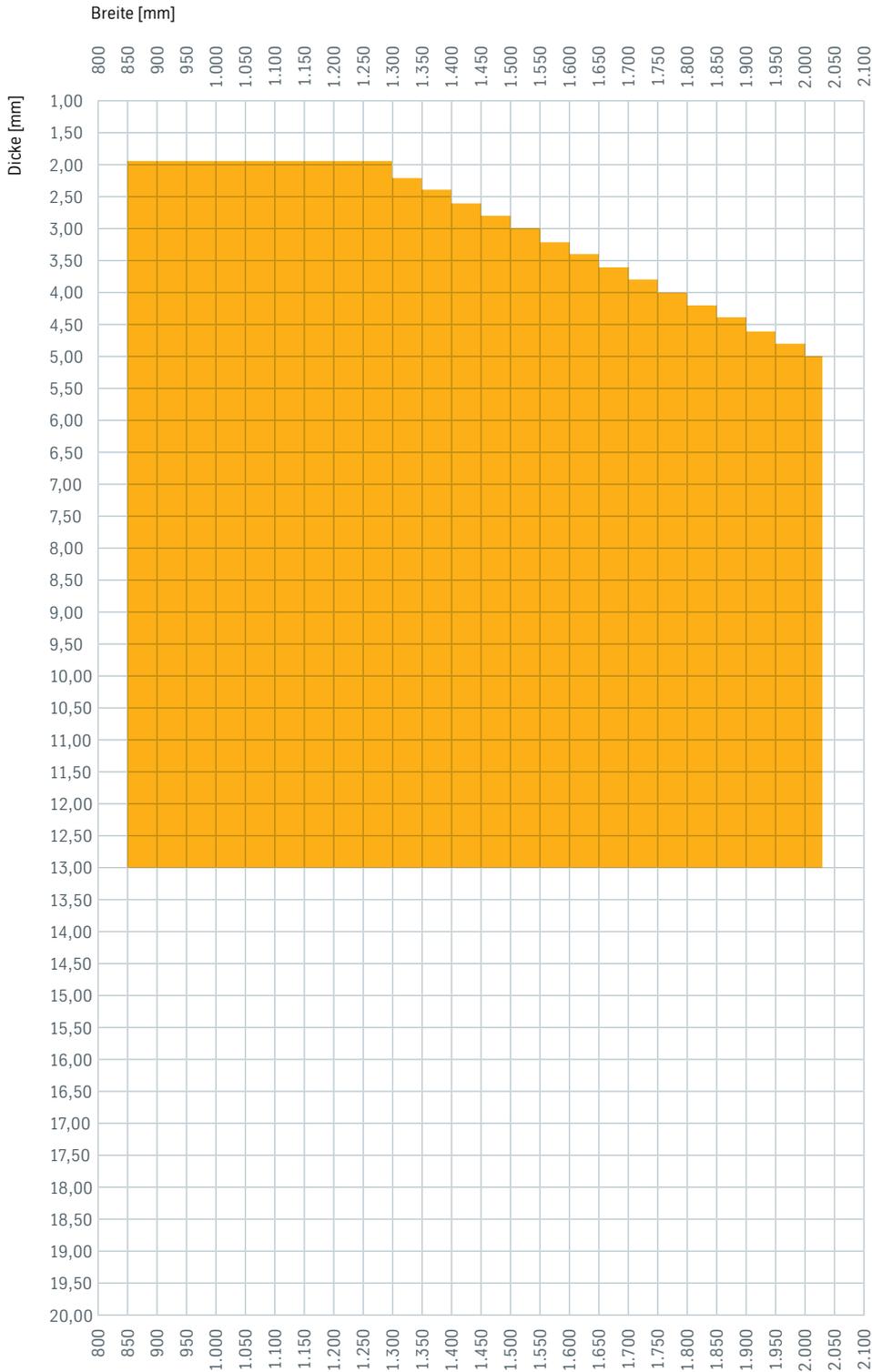
tubor®-Stähle sind zum Hochfrequenzschweißen (HF) geeignet. Voraussetzung hierfür sind auf den Werkstoff abgestimmte Schweißparameter. Die Schweißbeignung und die mechanisch technologischen Eigenschaften wie Härte, Festigkeit und Zähigkeit der Verbindung hängt dabei im Wesentlichen vom Kohlenstoffäquivalent und dem Wärmebehandlungszustand ab.

Das Widerstandspunkt-, Schutzgas- und Laserstrahlschweißen ist ebenfalls anwendbar.

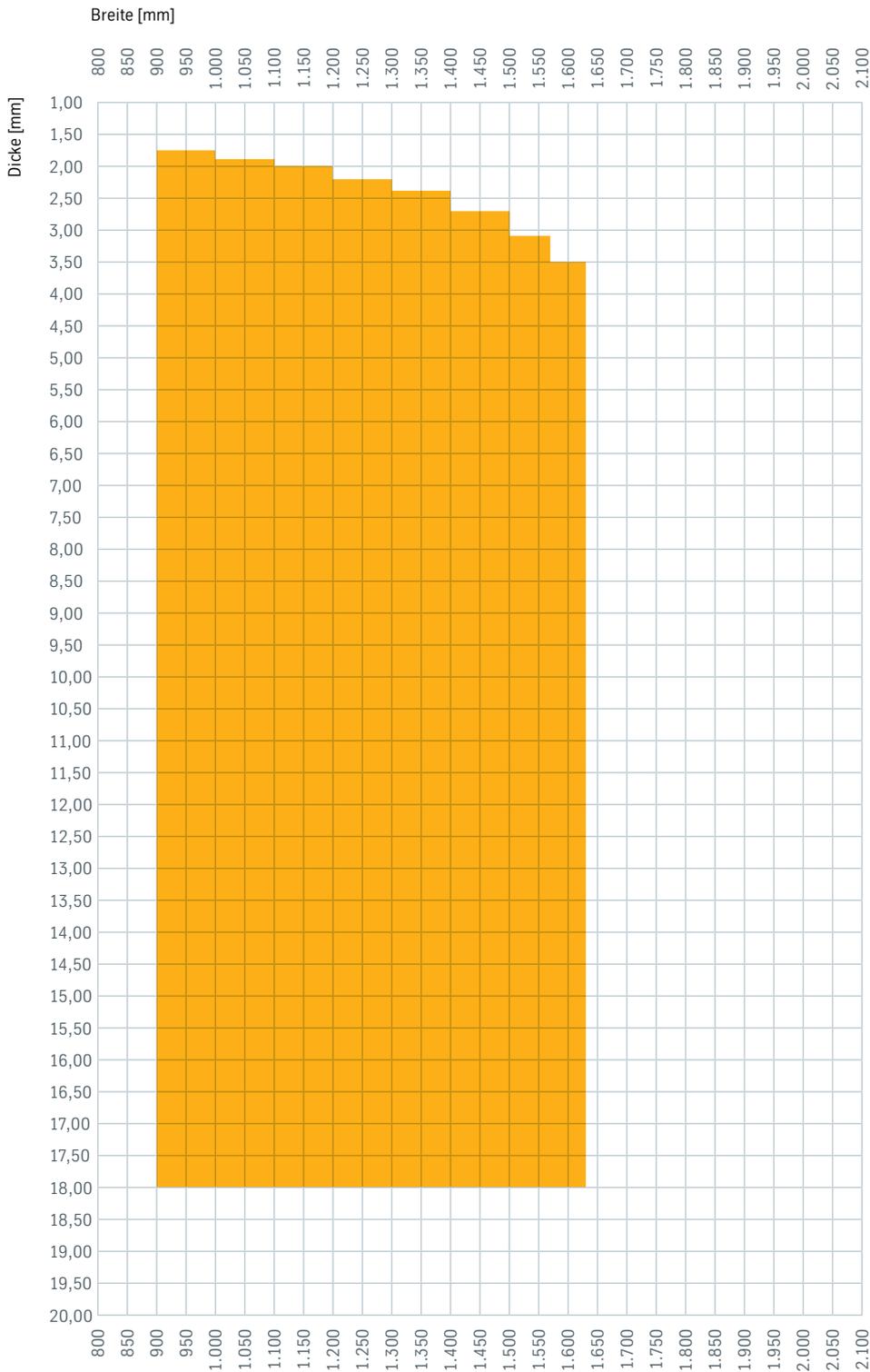
Lieferbare Abmessungen

Warmbreitband

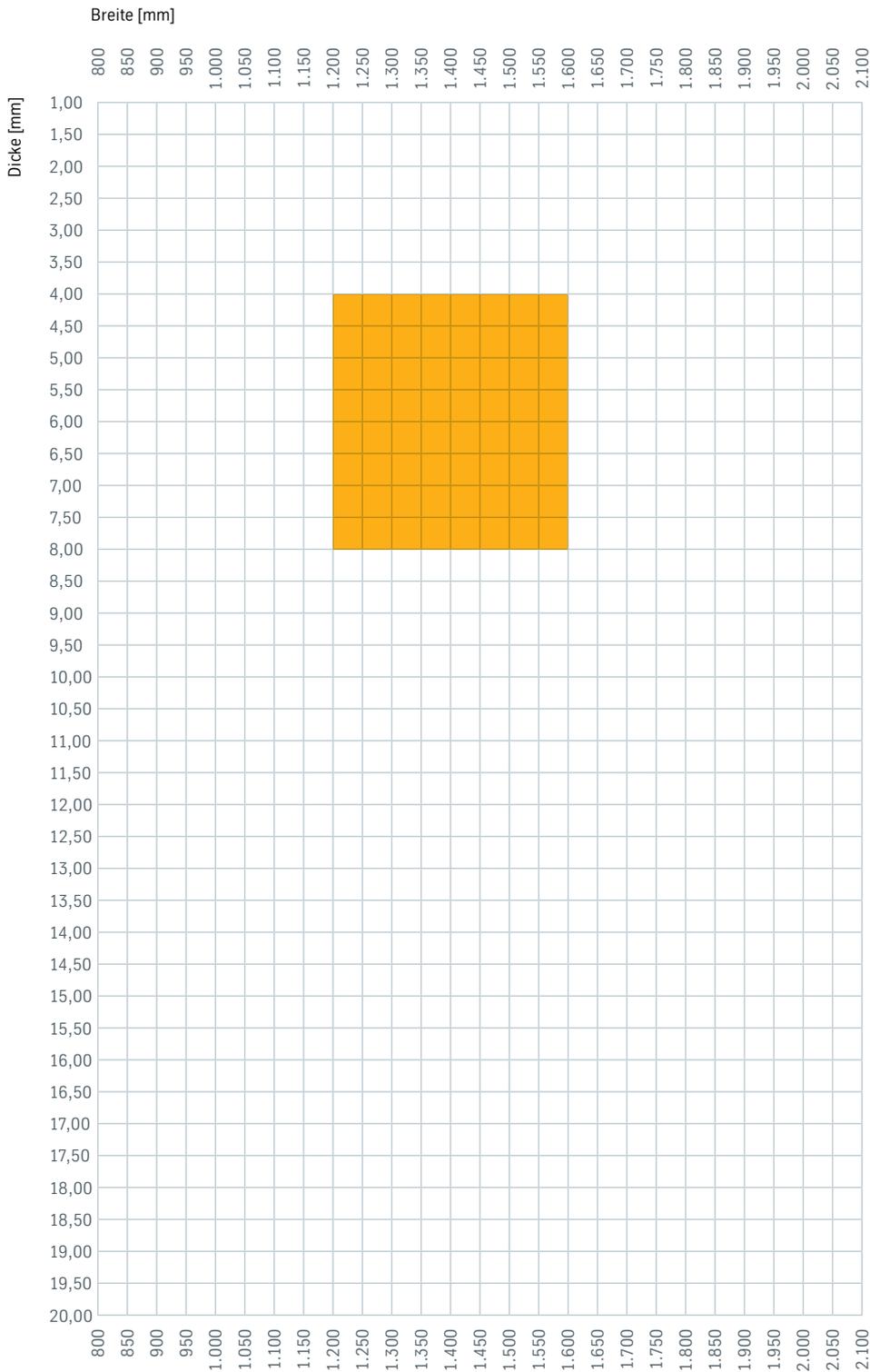
tubor® 26



Warmbreitband
tubor® 34



Warmbreitband
tubor® 45



Warmbreitband

Weitere Abmessungen auf Anfrage.

Anwendungsbeispiele



Stabilisator.



Nockenwelle.

Allgemeiner Hinweis

Angaben über die Beschaffenheit oder Verwendbarkeit von Materialien bzw. Erzeugnissen dienen der Beschreibung. Zusagen in Bezug auf das Vorhandensein bestimmter Eigenschaften oder einen bestimmten Verwendungszweck bedürfen stets schriftlicher Vereinbarungen. Technische Änderungen vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der thyssenkrupp Steel Europe AG.