

# THERMOMECHANISCH GEWALZTE FEINKORNSTÄHLE

Technische Lieferbedingungen für Grobbleche  
Gültig ab 1. Dezember 2019

Diese Bedingungen gelten für sämtliche Lieferungen von thermomechanisch gewalztem Feinkornstahl – alform® als Grobbleche durch Unternehmen der voestalpine Steel Division. Eine Auflistung der in der Steel Division verbundenen Unternehmen ist unter nachfolgendem Link abrufbar:

[www.voestalpine.com/stahl/Gesellschaften](http://www.voestalpine.com/stahl/Gesellschaften)

Die Gesellschaften der voestalpine Steel Division werden im Folgenden kurz als **voestalpine** bezeichnet.

Papierausdrucke können nicht aktuell gehalten werden, daher entnehmen Sie bitte die letztgültigen Inhalte der auf unserer Homepage befindlichen Fassung. Technische Änderungen sowie Satz- und Druckfehler vorbehalten. Nachdruck, wenn auch nur auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung der voestalpine Grobblech GmbH.

# INHALTSVERZEICHNIS

- 4 Einleitung
- 4 » Stahlsorten
  
- 5 Qualitätsmanagement
- 5 » Umfassendes Qualitätsmanagement
- 5 » Modernste Prüftechniken
  
- 6 alform®
- 6 » Stahlsortenübersicht
- 6 » Herstellungsverfahren
- 7 » Chemische Zusammensetzung
- 7 » Lieferzustand
- 8 » Mechanische Eigenschaften alform® plate
- 9 » Mechanische Eigenschaften alform® toughcore
- 10 » Güteprüfung
- 10 » Toleranzen und Oberflächenbeschaffenheit
- 10 » Kennzeichnung
- 10 » Bescheinigung über Werkstoffprüfung
- 10 » Verarbeitungsrichtlinien
- 14 » Lieferbare Abmessungen alform plate 355 M, alform plate 420 M, alform plate 460 M
- 15 » Lieferbare Abmessungen alform plate 355 M toughcore,  
alform plate 420 M toughcore, alform plate 460 M toughcore
- 16 » Lieferbare Abmessungen alform plate 500 M
- 17 » Lieferbare Abmessungen alform plate 550 M

# EINLEITUNG

Die voestalpine betreibt am Standort Linz eines der modernsten Stahlwerke Europas. Die Produktionsanlagen des modernen Anlagenparks, die zur Erzeugung hochwertiger Grobbleche benötigt werden, befinden sich in unmittelbarer Nähe zueinander und ermöglichen daher einen integrierten Produktionsprozess.

Unser Ziel ist es, Neues zu entwickeln und so – über Normstähle hinaus – stets hochwertige Produkte anzubieten. Modernste Technologien, kontinuierliche Qualitätskontrollen sowie intensive Forschung und Entwicklung garantieren exzellente Produktqualität.

Die vorliegenden Technischen Lieferbedingungen bieten Informationen über Bestell- und Verarbeitungsmöglichkeiten für **thermomechanisch gewalzte Feinkornstähle als Grobbleche** von voestalpine. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an den zuständigen Vertriebsmitarbeiter bzw. technischen Kundenbetreuer der voestalpine.

Änderungen, die der Weiterentwicklung dienen, vorbehalten. Der jeweils letztgültige Stand ist im Internet unter [www.voestalpine.com/alform](http://www.voestalpine.com/alform) abrufbar.

## STAHLSORTEN

- » alform plate 355 M / alform plate 355 M toughcore
- » alform plate 420 M / alform plate 420 M toughcore
- » alform plate 460 M / alform plate 460 M toughcore
- » alform plate 500 M
- » alform plate 550 M

Bitte beachten Sie auch unsere technischen Lieferbedingungen für hochfeste und ultrahochfeste thermomechanisch gewalzte Feinkornstähle.

# QUALITÄTSMANAGEMENT

Die voestalpine definiert ihre Position als Qualitätsführer in einem herausfordernden Marktumfeld. Daher entspricht es der Unternehmensphilosophie von voestalpine, die berechtigten Erwartungen und Anforderungen sowohl des Marktes als auch der Kunden in allen Qualitätsaspekten zu erfüllen. Aus diesem Grund ist ein umfassendes Qualitätsmanagementsystem eine zentrale Komponente der Unternehmensstrategie. Neben einem umfassenden Qualitätsmanagementsystem ist eine Fertigungsüberwachung unter Verwendung modernster Prüfmethoden notwendig, deren Richtigkeit von externen, unabhängigen Stellen bestätigt und in regelmäßigen Abständen überprüft wird.

## UMFASSENDES QUALITÄTSMANAGEMENT

Zur Erfüllung höchster Anforderungen im Qualitätsmanagement sind die Gesellschaften der voestalpine nach internationalen Qualitätsmanagement-Standards und von **Lloyd's Register QA Ltd./U.K.** nach **ISO 9001** und **IATF 16949** zertifiziert.

Zahlreiche Kundenauszeichnungen für die beste Qualitätsperformance bestätigen diesen Anspruch. Der eingeschlagene Weg und die konsequente Umsetzung höchster Qualitätsansprüche stehen dabei immer im Fokus.

## MODERNSTE PRÜFTECHNIKEN

voestalpine wendet modernste Prüftechniken und -methoden sowie Laborinformations- und Managementsysteme an. Die Akkreditierung als Prüf- und Inspektionsstelle nach den internationalen Normen **ISO/IEC 17025** und **ISO/IEC 17020** durch die nationale Akkreditierungsstelle bestätigt die technische Kompetenz der Prüflaboratorien der voestalpine.

Die Stahlsorten der alform®-Reihe sind thermomechanisch gewalzte, schweiß- und kantbare Feinkornbaustähle. Sie verbinden die guten Zähigkeitseigenschaften der thermomechanisch gewalzten Feinkornbaustähle nach EN 10025-4 mit der hervorragenden Kantbarkeit der Kaltumformstähle nach EN 10149-2. Die mit toughcore® produzierten alform®-Sondergüten weisen verglichen zur Standard-Produktion eine signifikant höhere Zähigkeit, insbesondere bei tiefen Temperaturen auf.

Die technischen Lieferbedingungen gelten für Blechdicken von:

» 8 - 140 mm, abhängig von der Stahlsorte

## STAHLSORTENÜBERSICHT

Stahlsorte	Bezeichnung nach EN 10149-2	Bezeichnung nach EN 10025-4
alform plate 355 M	S 355 MC	S 355 ML
alform plate 355 M toughcore		
alform plate 420 M	S 420 MC	S 420 ML
alform plate 420 M toughcore		
alform plate 460 M	S 460 MC	S 460 ML
alform plate 460 M toughcore		
alform plate 500 M	S 500 MC	-
alform plate 550 M	S 550 MC	-

**Tabelle 1:**  
Stahlsorten

## HERSTELLUNGSVERFAHREN

Die Stähle der alform®-Reihe werden nach dem LD-Verfahren erschmolzen und sind vollkommen beruhigt. Das Legierungskonzept zeichnet sich durch sehr niedrige Kohlenstoffgehalte und niedrige Kohlenstoffäquivalente aus. Dies ergibt eine sehr gute Schweißbeignung. Besonders die Stahlsorten in den hohen Festigkeitslagen (alform plate 500 M, alform plate 550 M) bringen Vorteile in Anwendungsgebieten, in denen der Gewichtseinsparung große Bedeutung zukommt. Die Stahlsorten der alform®-Reihe finden vielfältige Anwendung im Stahlbau, Brückenbau, Druckrohrleitungsbau, Fahrzeug- und Kranbau. toughcore®, die neue Generation von thermomechanisch gewalzten Blechen, wird durch einen neuartigen und patentierten Prozess in Einklang mit der EN 10025-4 hergestellt. Die so hergestellten Bleche bieten einzigartige Kombinationsmöglichkeiten hinsichtlich Dicke, Festigkeit, exzellenter Zähigkeit sowie bester Schweißbarkeit, insbesondere im Dickenbereich von 100 mm bis 140 mm.

# CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG

## SCHMELZENANALYSE

### GEWÄHRLEISTUNGSWERTE

Stahlsorte	Massenanteile [%]													
	C max.	Si max.	Mn max.	P <sup>1)</sup> max.	S <sup>1)</sup> max.	Nb <sup>2)</sup> max.	V <sup>2)</sup> max.	Ti <sup>2)</sup> max.	Cr max.	Ni max.	Cu max.	Mo max.	N max.	B max.
alform plate 355 M	0,10	0,40	1,60	0,012	0,003	0,05	0,08	0,02	0,30	0,30	0,30	0,10	0,010	0,0005
alform plate 355 M toughcore	0,05	0,35	1,60	0,010	0,002	0,04	0,08	0,02	0,25	0,50	0,25	0,20	0,008	0,0005
alform plate 420 M	0,10	0,40	1,70	0,012	0,003	0,05	0,10	0,02	0,30	0,30	0,30	0,20	0,010	0,0005
alform plate 420 M toughcore	0,07	0,35	1,60	0,010	0,002	0,04	0,08	0,02	0,25	0,50	0,25	0,30	0,008	0,0005
alform plate 460 M	0,10	0,40	1,70	0,012	0,003	0,05	0,10	0,02	0,30	0,70	0,30	0,20	0,010	0,0005
alform plate 460 M toughcore	0,07	0,35	1,60	0,010	0,002	0,04	0,08	0,02	0,25	0,50	0,25	0,30	0,008	0,0005
alform plate 500 M	0,10	0,40	2,00	0,012	0,003	0,06	0,12	0,02	0,30	0,80	0,30	0,50	0,010	0,0005
alform plate 550 M	0,10	0,40	2,00	0,012	0,003	0,09	0,12	0,02	0,30	0,80	0,30	0,50	0,010	0,0005

<sup>1)</sup> Die EN 10025-4 lässt deutlich höhere Werte zu: P max. 0,025; S max. 0,020

<sup>2)</sup> Die Summe von Nb, V und Ti darf 0,22 % nicht überschreiten.  
Andere Legierungselemente werden nicht zulegiert.

**Tabelle 2:**  
Chemische  
Zusammen-  
setzung

### RICHTWERTE FÜR KOHLENSTOFFÄQUIVALENTE

Stahlsorte	Massenanteile [%]			
	C max.	CEV <sup>2)</sup> max.	CET <sup>3)</sup> max.	PCM <sup>4)</sup> max.
alform plate 355 M	0,04	0,33	0,20	0,13
alform plate 355 M toughcore	0,05	0,43	0,26	0,18
alform plate 420 M	0,04	0,33	0,20	0,13
alform plate 420 M toughcore	0,07	0,45	0,28	0,20
alform plate 460 M	0,04	0,37	0,22	0,15
alform plate 460 M toughcore	0,07	0,45	0,28	0,20
alform plate 500 M <sup>1)</sup>	0,05	0,43	0,26	0,17
alform plate 550 M	0,05	0,45	0,29	0,20

<sup>1)</sup> Kohlenstoffäquivalente für alform plate 500 M mit einer Dicke > 60 mm sind individuell zu vereinbaren.

<sup>2)</sup>  $CEV = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$ , nach IIW

<sup>3)</sup>  $CET = C + (Mn + Mo)/10 + (Cr + Cu)/20 + Ni/40$ , nach SEW 088

<sup>4)</sup>  $PCM = C + Si/30 + (Mn + Cu + Cr)/20 + Ni/60 + Mo/15 + V/10 + 5 \cdot B$ , nach API 5L

**Tabelle 3:**  
Kohlenstoff-  
äquivalente

## LIEFERZUSTAND

Die Bleche werden im thermomechanisch gewalzten Zustand mit beschleunigter Abkühlung geliefert.



## MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN alform® plate

Die Werte für Streckgrenze, Zugfestigkeit, Bruchdehnung und Kerbschlagarbeit werden je nach Stahlsorte für Blechdicken von 8 - 100 mm gewährleistet. Die Werte für den Biegeversuch werden für Blechdicken von 8 - 20 mm gewährleistet.

### ZUGVERSUCH IM LIEFERZUSTAND

Stahlsorte	Blechdicke <sup>1)</sup> mm	Streckgrenze R <sub>eH</sub> <sup>2)</sup> MPa, min. für Nenndicke in mm				
		8 ≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 80	> 80 ≤ 100
alform plate 355 M	8 - 100	355	345	335	325	325
alform plate 420 M	8 - 100	420	400	390	380	380
alform plate 460 M	8 - 100	460	440	430	410	410
alform plate 500 M	8 - 80	500	480	460	450	-
		8 ≤ 30		> 30 ≤ 50		
alform plate 550 M	8 - 50	550		530		

  

Stahlsorte	Blechdicke <sup>1)</sup> mm	Zugfestigkeit R <sub>m</sub> <sup>2)</sup> MPa für Nenndicke in mm			
		8 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 80	> 80 ≤ 100
alform plate 355 M	8 - 100	470 - 630	450 - 610	440 - 600	440 - 600
alform plate 420 M	8 - 100	520 - 680	500 - 660	480 - 650	470 - 630
alform plate 460 M	8 - 100	540 - 720	530 - 710	510 - 690	500 - 680
alform plate 500 M	8 - 80	580 - 760	580 - 760	580 - 760	-
		8 ≤ 30		> 30 ≤ 50	
alform plate 550 M	8 - 50	600 - 760		570 - 730	

Tabelle 4:  
Zugversuch

<sup>1)</sup> größere Dicken auf Anfrage

<sup>2)</sup> Der Zugversuch wird gemäß EN ISO 6892-1 an Querproben durchgeführt.

### KERBSCHLAGARBEIT UND KANTBARKEIT IM LIEFERZUSTAND

Stahlsorte	Blechdicke <sup>1)</sup> mm	Bruchdehnung L <sub>0</sub> = 5,65 √ S <sub>0</sub> min. %	Kerbschlagarbeit <sup>1)</sup> bei -50 °C min. J	Biegeversuch <sup>2)</sup> bei Biegewinkel 180° Dorndurchmesser s = Blechdicke	Kleinster zulässiger Kantinnenradius bei 90°-Kantung s = Blechdicke
alform plate 355 M	8 - 100	22	27	0,5 s	1,0 s
alform plate 420 M	8 - 100	19	27	0,5 s	1,5 s
alform plate 460 M	8 - 100	17	27	1,0 s	1,5 s
alform plate 500 M	8 - 80	16	27	1,0 s	2,0 s
alform plate 550 M	8 - 50	16	27	1,5 s	2,0 s

Tabelle 5:  
Kerbschlag-  
arbeit und  
Kantbarkeit

<sup>1)</sup> Kerbschlagbiegeversuch gemäß EN ISO 148-1 an Charpy-V-Längsproben bei -50 °C. Der Mittelwert aus den drei Prüfergebnissen muss den festgelegten Anforderungen entsprechen. Es darf kein Einzelwert unter 70 % des Mindest-Mittelwertes liegen. Bei Dicken < 12 mm werden Untermaß-Proben mit den Abmessungen 10 x 7,5 mm geprüft. Der Gewährleistungswert vermindert sich proportional zum Probenquerschnitt.

<sup>2)</sup> Biegeversuch an Querproben



## MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN alform® plate toughcore

Die Werte für Streckgrenze, Zugfestigkeit, Bruchdehnung und Kerbschlagarbeit werden je nach Stahlsorte für Blechdicken von 40 - 140 mm gewährleistet.

### ZUGVERSUCH IM LIEFERZUSTAND

Stahlsorte	Blechdicke [mm]	Streckgrenze $R_{p0,2}^{1)}$	Streckgrenze $R_{p0,2}^{1)}$	Zugfestigkeit $R_m^{1)}$	Zugfestigkeit $R_m^{1)}$
		( $\frac{1}{4}$ t) [MPa] min.	( $\frac{1}{2}$ t) [MPa] min.	( $\frac{1}{4}$ t) [MPa]	( $\frac{1}{2}$ t) [MPa]
alform plate 355 M toughcore	> 40 ≤ 100	355	355	470 - 600	470 - 600
	> 100 ≤ 140	345	345	460 - 590	460 - 590
alform plate 420 M toughcore	> 40 ≤ 100	420	380	500 - 630	490 - 630
	> 100 ≤ 140	380	365	480 - 620	470 - 620
alform plate 460 M toughcore	> 40 ≤ 100	460	400	550 - 680	540 - 680
	> 100 ≤ 140	400	385	500 - 660	490 - 660

Tabelle 6:  
Zugversuch

<sup>1)</sup> Der Zugversuch wird gemäß EN ISO 6892-1 an Querproben durchgeführt.

### KERBSCHLAGARBEIT IM LIEFERZUSTAND

Stahlsorte	Blechdicke [mm]	Kerbschlagarbeit $A_v$ min./A min. <sup>1)</sup>		Kerbschlagarbeit $A_v$ min./A min. <sup>1)</sup>	
		[J] ( $\frac{1}{4}$ t)		[J] ( $\frac{1}{2}$ t)	
		Prüftemperatur		Prüftemperatur	
		-80 °C	-65 °C	-60 °C	-45 °C
alform plate 355 M toughcore	> 40 ≤ 100	150 / 105	150 / 105	100 / 35	100 / 35
	> 100 ≤ 140	-	150 / 105	-	100 / 35
alform plate 420 M toughcore	> 40 ≤ 100	150 / 105	150 / 105	100 / 35	100 / 35
	> 100 ≤ 140	-	150 / 105	-	100 / 35
alform plate 460 M toughcore	> 40 ≤ 100	150 / 105	150 / 105	100 / 35	100 / 35
	> 100 ≤ 140	-	150 / 105	-	100 / 35

Tabelle 7:  
Kerbschlag-  
arbeit

<sup>1)</sup> Kerbschlagbiegeversuch gemäß EN ISO 148-1 an Charpy-V-Längsproben.  
Normative Forderung gem. EN 10025 bei -50 °C min. 27/19J in  $\frac{1}{4}$  t

### GLEICHMASSEDEHNUNG IM LIEFERZUSTAND

Stahlsorte	Gleichmaßdehnung $A_g^{1)}$ [%]	Bruchdehnung $L_0 = 5,65 \cdot \sqrt{S_0}$ $A_5^{1)}$ [%]	$R_{p0,2} / R_m$ max.
alform plate 355 M toughcore	10	25	0,92
alform plate 420 M toughcore	10	25	0,92
alform plate 460 M toughcore	10	25	0,92

Tabelle 8:  
Gleichmaß-  
dehnung

<sup>1)</sup> Der Zugversuch wird gemäß EN ISO 6892-1 an Querproben durchgeführt.

## GÜTEPRÜFUNG

### PRÜFEINHEIT

Wenn bei der Bestellung nicht anders vereinbart, ist die Prüfeinheit für den Nachweis der mechanischen Eigenschaften 40 t einer Schmelze oder eine kleinere Teilmenge. Die Prüfeinheit muss aus Erzeugnissen derselben Stahlsorte und desselben Dickenbereiches für die Streckgrenze entsprechend Tabelle 4 bestehen.

### PRÜFUMFANG

Die Güteprüfung erfolgt durch Zugversuch und Kerbschlagbiegeversuch. Der Kerbschlagbiegeversuch wird bei -50 °C an Längsproben durchgeführt. Die Prüftemperatur für den Kerbschlagbiegeversuch für die mit toughcore® produzierten alform®-Sondergüten liegt zwischen -45 °C und -80 °C. Eine davon abweichende Probenlage oder Prüftemperatur ist bei der Bestellung zu vereinbaren. Der Kaltversuch wird auf Kundenwunsch durchgeführt. Als Nachweis für die chemische Zusammensetzung wird die Schmelzenanalyse angegeben.

## TOLERANZEN UND OBERFLÄCHENBESCHAFFENHEIT

Sofern nicht anders vereinbart, gelten die Toleranzen nach EN 10029 (Dickentoleranz nach Klasse A, Ebenheitstoleranz nach Klasse N), für die Oberflächenbeschaffenheit gilt EN 10163-A1.

## KENNZEICHNUNG

Die Kennzeichnung besteht im Allgemeinen aus:

- » voestalpine-Zeichen
- » Bezeichnung der Stahlsorte
- » Blechnummer
- » Schmelzennummer

## BESCHEINIGUNG ÜBER WERKSTOFFPRÜFUNG

Eine Bescheinigung nach EN 10204 ist bei der Bestellung zu vereinbaren.

## VERARBEITUNGSRICHTLINIEN

### KALTFORMGEBUNG

Bleche aus alform® plate zeichnen sich durch gute Kaltumformungseigenschaften aus. Unter Voraussetzung der Entgratung der Schnittkanten sowie einer fachgerecht ausgeführten Kantung wird am fertigen Bauteil ein Kantinnenradius ohne Rissbildung bei 90°-Kantung lt. Tabelle 5 gewährleistet.

Es ist zu beachten, dass sich in der Regel am Bauteil ein engerer Innenradius als der Stempelradius ausbildet. Der geeignete Stempelradius ist vom Verarbeiter zu ermitteln; wir empfehlen mindestens Kantinnenradius + 0,5 x Nenndicke.

## **WARMFORMGEBUNG**

alform® plate-Stähle liegen im thermomechanisch gewalzten Zustand vor und sind für die Kaltumformung vorgesehen. Sollte eine Warmformgebung notwendig sein, ist eine kurzzeitige Erwärmung bis max. 580 °C möglich.

## **SCHWEISSEN**

### **ALLGEMEINES**

Der thermomechanische Herstellungsprozess der alform® plate-Güten gestattet es, hohe Streckgrenzen mit deutlich abgesenkten Legierungsgehalten und reduzierten Kohlenstoffäquivalenten einzustellen. Insbesondere durch den geringen Kohlenstoffgehalt wird die Aufhärtung in der Wärmeeinflusszone (WEZ) deutlich reduziert. Daher zeichnen sich die alform® plate (x-treme)-Güten durch eine hervorragende Schweißbeignung aus. Die allgemein gültigen und bekannten Regeln für das Schweißen niedriglegierter, höherfester Feinkornbaustähle nach EN 1011-2 und dem STAHL-EISEN-Werkstoffblatt SEW 088 sind zu beachten.

### **SCHWEISSNAHTVORBEREITUNG**

Die Nahtvorbereitung kann spanabhebend oder durch thermisches Schneiden erfolgen. Ein Vorwärmen zum thermischen Schneiden ist bei Werkstücktemperaturen über +5 °C nicht erforderlich. Die Schweißkanten müssen vor Schweißbeginn trocken und frei von Verunreinigungen sein.

### **SCHWEISSVERFAHREN**

Alle gängigen Schweißverfahren, sowohl automatisch als auch von Hand, sind einsetzbar, insbesondere die Lichtbogenhand-, Schutzgas- und UP-Schweißung.

## ZUSATZWERKSTOFFE

Die Wahl der Zusatzwerkstoffe sollte so erfolgen, dass die Eigenschaften des Schweißgutes auf die mechanisch-technologischen Eigenschaften des Grundwerkstoffes abgestimmt sind. Es werden die in Tabelle 6 dargestellten Schweißzusätze empfohlen.

### EMPFOHLENE SCHWEISSZUSÄTZE FÜR alform plate 355 M / 420 M / 460 M / 500 M / 550 M alform plate 355 M / 420 M / 460 M toughcore

Grundwerkstoff	Schweißprozess – Schweißzusatz				
	E-Hand (SMAW) -111	WIG (GTAW) -141	MAG (GMAW) -135	MAG Fülldraht (FCAW) -136 / -138	UP (SAW) -12
alform plate 355 M	BÖHLER FOX EV 50 (AWS A5.1: E7018-1H4R)	BÖHLER EML 5 (AWS A5.18: ER70S-3)	BÖHLER EMK 6 (AWS A5.18: ER70S-6)	BÖHLER Ti 52-FD (AWS A5.36: E71T1-M21A4- CS1-H8)	Union S2 + UV400 (AWS A5.17: F7A8-EM12)
alform plate 355 M toughcore	Phoenix 120 K (AWS A5.1: E7018-1)	BÖHLER EMK 6 (AWS A5.18: ER70S-6) Union I 52 (AWS A5.18: ER70S-6)	Union K 52 (AWS A5.18: ER70S-6)	BÖHLER HL 51 T-MC (AWS A5.36: E70T15-M21A4- CS1-H4)	BÖHLER EMS 2 + BB24 (AWS A5.17: F7A8-EM12K)
alform plate 420 M	BÖHLER FOX EV 50 (AWS A5.1: E7018-1H4R)	BÖHLER EMK 6 (AWS A5.18: ER70S-6)	BÖHLER EMK 6 (AWS A5.18: ER70S-6)	BÖHLER Ti 52 T-FD (AWS A5.36: E71T1-M21A4- CS1-H4) BÖHLER Ti 52 -FD (AWS A5.36: E71T1-M21A4- CS1-H8)	BÖHLER SUBARC T55 + UV421TT (AWS A5.17: F7A8-EC1)
alform plate 420 M toughcore	Phoenix SH Ni 2 K 80 (AWS A5.5: E7018-C2L)	Union I 52 (AWS A5.18: ER70S-6)	Union K 52 (AWS A5.18: ER70S-6)	BÖHLER HL 51 FD (AWS A5.36: E70T15-M21A4- CS1-H4)	Union S 2 NiMo 1 + UV418TT (AWS A5.23: F8A10-ENi1-Ni1)
alform plate 460 M	BÖHLER FOX EV 60 (AWS A5.5: E8018-C3H4R)	BÖHLER Ni 1-IG (AWS A5.28: ER80S-Ni1 (mod))	BÖHLER EMK 8 (AWS A5.18: ER70S-6)	BÖHLER HL 51 T-MC (AWS A5.36: E70T15-M21A4- CS1-H4) BÖHLER Ti 52-FD (AWS A5.36: E71T1-M21A4- CS1-H8)	BÖHLER SUBARC T60 + UV421TT (AWS A5.23: F8A8-EC-Ni1)
alform plate 460 M toughcore	BÖHLER FOX EV 63 (AWS A5.5: E8018-GH4R)		Union K 56 (AWS A5.18: ER70S-6)	BÖHLER Ti 52 T-FD (AWS A5.36: E71T1-M21A4- CS1-H4)	Union S 3 NiMo 1 + UV420TTR (AWS A5.23: F9A8-EF3-F3-N)
alform plate 500 M	BÖHLER FOX EV 65 (AWS A5.5: E8018-GH4R) BÖHLER FOX EV 70 (AWS A5.5: E9018-GH4R) Phoenix SH Ni 2 K 90 (AWS A5.5: E10018-M)	BÖHLER NiMo1-IG (AWS A5.28: ER90S)	BÖHLER NiMo1-IG (AWS A5.28: ER90S-G) Union MoNi (AWS A5.28: ER90S-G)	BÖHLER Ti 60 T-FD (AWS A5.36: E81T1-M21A8- Ni1-H4) BÖHLER Ti 60-FD (AWS A5.36: E81T1-M21A8- Ni1-H4) BÖHLER HL 53 T-MC (AWS A5.36: E80T15-M21A8- Ni1-H4)	Union S 3 NiMo 1 + UV420TTR (AWS A5.23: F9A8-EF3-F3-N)
alform plate 550 M	BÖHLER FOX EV 65 (AWS A5.5: E8018-GH4R) BÖHLER FOX EV 70 (AWS A5.5: E9018-GH4R) Phoenix SH Ni 2 K 90 (AWS A5.5: E10018-M)	BÖHLER NiMo1-IG (AWS A5.28: ER90S)	BÖHLER NiMo1-IG (AWS A5.28: ER90S-G) Union MoNi (AWS A5.28: ER90S-G)	BÖHLER Kb 65 T-FD (AWS A5.36: E90T5-M21A4- GH4) BÖHLER Ti 75 T-FD (AWS A5.36: E101T1-M21A4- K2-H4) BÖHLER HL 65 T-MC (AWS A5.36: E90T15-M21A8- K1-H4)	Union S 3 NiMo 1 + UV421TT (AWS A5.23: F9A8-EF3-F3)

Weitere Informationen finden Sie unter [www.voestalpine.com/welding](http://www.voestalpine.com/welding).

Erfahrene Schweißfachingenieure beraten Sie gerne.

## WÄRMEFÜHRUNG BEIM SCHWEISSEN

Ein Vorwärmen zum Schweißen ist bei trockenen Schweißkanten, Bauteiltemperaturen über +5 °C und Wasserstoffgehalten HD geringer als 5 ml pro 100 g Schweißgut nicht erforderlich. Schweißparameter, die zu  $t_{8/5}$ -Zeiten von 5 bis 15 Sekunden führen, ergeben optimale mechanisch-technologische Eigenschaften in der Schweißverbindung. Bei besonderen Anforderungen an die Festigkeit und Zähigkeit des Schweißgutes sollte eine Zwischenlagentemperatur von 150 °C möglichst nicht überschritten werden.

**Tabelle 9:**  
Empfohlene  
Schweißzusätze

## WELDING CALCULATOR APP

Mit der Welding-Calculator-App von voestalpine (verfügbar für Android und iOS) können Sie nun ganz einfach und übersichtlich Abkühlzeiten  $t_{8/5}$  und Vorwärmtemperaturen nach EN 1011-2 nach Ihren individuellen Vorgaben berechnen und über eine Rückrechnung Ihre schweißtechnischen Aufgaben optimieren. Darüber hinaus verfügt die App über eine Empfehlung zum Kantentrocknen in Abhängigkeit der klimatischen Bedingungen und ein Modul zur Berechnung der benötigten Menge an Schweißzusatzwerkstoffen.



Nähere Informationen zur Welding-Calculator-App unter:  
[www.voestalpine.com/alform/Service/Welding-Calculator](http://www.voestalpine.com/alform/Service/Welding-Calculator)







## LIEFERBARE ABMESSUNGEN alform plate 500 M

Dicke mm																								
80																								
75																								
70																								
65																								
60																								
55																								
50																								
45																								
40																								
35																								
30																								
25																								
20																								
15																								
10																								
8																								
Breite mm	1.500	1.600	1.700	1.800	1.900	2.000	2.100	2.200	2.300	2.400	2.500	2.600	2.700	2.800	2.900	3.000	3.100	3.200	3.300	3.400	3.500	3.600	3.700	3.800

Max. Länge: 18.700 mm

Max. Länge: 17.000 mm für Dicken 8 < 9 mm und Breiten ≥ 3.450 - 3.800 mm.

Max. Länge: 17.000 mm für Dicken 9 < 10 mm und Breiten > 3.650 - 3.800 mm.

Davon abweichende Abmessungen auf Anfrage.



11/2019

**voestalpine Grobblech GmbH**  
voestalpine-Straße 3  
4020 Linz, Austria  
T. +43/50304/15-9440  
F. +43/50304/55-9440  
grobblech@voestalpine.com  
[www.voestalpine.com/grobblech](http://www.voestalpine.com/grobblech)

**voestalpine**

ONE STEP AHEAD.