

Thermomechanisch gewalzte Feinkornstähle

Technische Lieferbedingungen für Grobbleche



Thermomechanisch gewalzte Feinkornstähle



alform®

Stahlsorten

- alform plate 355 M
- alform plate 420 M
- alform plate 460 M
- alform plate 500 M
- alform plate 550 M

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

Änderungen, die der Weiterentwicklung dienen, vorbehalten.
Der jeweils letztgültige Stand ist im Internet unter www.voestalpine.com/grobblech abrufbar.

alform®

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.



Das Legierungskonzept zeichnet sich durch sehr niedrige Kohlenstoffgehalte und niedrige Kohlenstoffäquivalente aus. Dies ergibt eine sehr gute Schweißeignung. Besonders die Stahlsorten in den hohen Festigkeitslagen (alform plate 500 M, alform plate 550 M) bringen Vorteile in Anwendungsgebieten, in denen der Gewichtsersparnis große Bedeutung zukommt. Die Stahlsorten der alform®-Reihe finden vielfältige Anwendung im Stahlbau, Brückenbau, Druckrohrleitungsbau, Fahrzeug- und Kranbau.

Die Lieferbedingungen gelten für Blechdicken von 8 - 100 mm, abhängig von der Stahlsorte.

Stahlsortenübersicht

Stahlsorten

Stahlsorten	Bezeichnung nach EN 10149-2	Bezeichnung nach EN 10025-4
alform plate 355 M	S 355 MC	S 355 ML
alform plate 420 M	S 420 MC	S 420 ML
alform plate 460 M	S 460 MC	S 460 ML
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.

Chemische Zusammensetzung

Schmelzenanalyse

Gewährleistungswerte

Stahlsorten	Massenanteile in %											
	C max.	Si max.	Mn max.	P max.	S max.	Nb ¹⁾ max.	V ¹⁾ max.	Ti ¹⁾ max.	Cr max.	Ni max.	Cu max.	Mo max.
alform plate 355 M	0,10	0,40	1,60	0,020	0,005	0,06	0,05	0,02	0,30	0,30	0,30	0,10
alform plate 420 M	0,10	0,40	1,70	0,020	0,005	0,06	0,05	0,02	0,30	0,30	0,30	0,20
alform plate 460 M	0,10	0,40	1,70	0,020	0,005	0,06	0,05	0,02	0,30	0,70	0,30	0,20
alform plate 500 M	0,10	0,40	2,00	0,020	0,005	0,09	0,05	0,02	0,30	0,70	0,30	0,25
alform plate 550 M	0,10	0,40	2,00	0,020	0,005	0,09	0,05	0,02	0,30	0,70	0,30	0,25

Tabelle 2:
Chemische
Zusammen-
setzung

- ¹⁾ Die Summe von Nb, V und Ti darf 0,22 % nicht überschreiten.
Andere Legierungselemente werden nicht zulegiert.

Kohlenstoffäquivalent

Richtwerte für Kohlenstoffgehalt und -äquivalente

Stahlsorten	Massenanteile in %			
	C	CEV ¹⁾	CET ²⁾	PCM ³⁾
alform plate 355 M	0,04	0,33	0,20	0,13
alform plate 420 M	0,04	0,33	0,20	0,13
alform plate 460 M	0,04	0,36	0,22	0,15
alform plate 500 M	0,05	0,43	0,27	0,17
alform plate 550 M	0,06	0,44	0,29	0,19

Tabelle 3:
Kohlenstoff-
äquivalente

- ¹⁾ $CEV = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$, nach IIW
²⁾ $CET = C + (Mn + Mo)/10 + (Cr + Cu)/20 + Ni/40$, nach SEW 088
³⁾ $PCM = C + Si/30 + (Mn + Cu + Cr)/20 + Ni/60 + Mo/15 + V/10 + 5 \cdot B$, nach API 5L

Lieferzustand

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

Mechanische Eigenschaften

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.

Mechanische Eigenschaften im Lieferzustand

Tabelle 4:
Mechanische
Eigenschaften

Stahlsorten	Blech- dicke ¹⁾ mm	Streckgrenze ReH ²⁾ MPa, mind. für Nenndicke in mm				Zugfestigkeit Rm ²⁾ MPa für Nenndicke in mm		
		8 ≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 100	8 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 100
alform plate 355 M	8 - 100	355	345	335	325	470 - 630	450 - 610	440 - 600
alform plate 420 M	8 - 100	420	400	390	380	520 - 680	500 - 660	480 - 650
alform plate 460 M	8 - 100	460	440	430	410	540 - 720	530 - 710	510 - 690

Stahlsorten	Blech- dicke ¹⁾ mm	Streckgrenze ReH ²⁾ MPa, mind. für Nenndicke in mm			Zugfestigkeit Rm ²⁾ MPa für Nenndicke in mm		
		8 ≤ 30	> 30 ≤ 50	> 50 ≤ 80	8 ≤ 30	> 30 ≤ 50	> 50 ≤ 80
alform plate 500 M	8 - 80	500	480	460	570 - 750	550 - 750	550 - 750
alform plate 550 M	8 - 50	550	530	-	600 - 760	570 - 730	-

¹⁾ größere Dicken auf Anfrage

²⁾ Der Zugversuch wird gemäß EN 10002 an Querproben durchgeführt.

Kerbschlagarbeit und Kantbarkeit

Tabelle 5:
Kerbschlag-
arbeit und
Kantarbeit

Stahlsorten	Blech- dicke ¹⁾ mm	Bruchdehnung $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ mind. %	Kerbschlagarbeit ¹⁾ bei -50 °C mind. J	Biegeversuch ²⁾ 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

¹⁾ Kerbschlagbiegeversuch gemäß EN 10045 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 < 10 mm werden Charpy-V-ähnliche Proben mit den Abmessungen 10 x 7,5 mm geprüft. Der Gewährleistungswert vermindert sich proportional zum Probenquerschnitt.

²⁾ Biegeversuch an Querproben

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. Eine davon abweichende Probenlage oder Prüftemperatur ist bei der Bestellung zu vereinbaren. Der Faltversuch 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 mind. 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

Die Stahlsorten der alform® plate-Reihe weisen aufgrund ihrer niedrigen C-Äquivalente eine ausgezeichnete Schweißeignung auf.

Der Herstellungsprozess gestattet es, die hohen Streckgrenzen dieser Stähle mit deutlich abgesenkten Legierungsgehalten und damit sehr niedrigen C-Äquivalenten zu erreichen. Dies wirkt sich in einer geringen Aufhärtungsneigung in der Wärmeeinflusszone (WEZ) und einer hohen Kaltrissicherheit 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, thermisches Trennen

Die Nahtvorbereitung kann spanabhebend oder durch thermisches Trennen erfolgen. Ein Vorwärmen zum thermischen Trennen ist bei Werkstücktemperaturen über +10 °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 und Schweißbedingungen (Vorwärmung, Schweißparameter)

Die Schweißzusatzwerkstoffe sind so auszuwählen, dass die Eigenschaften des Schweißgutes auf die mechanisch-technologischen Eigenschaften des Grundwerkstoffes abgestimmt sind. Bei der Verarbeitung dieser höherfesten Stahlsorten sollte aus Gründen der Rissicherheit der Wasserstoffgehalt des Schweißgutes sehr niedrig sein ($HD \leq 4 \text{ ml/100 g SG}$).

Ein Vorwärmen zum Schweißen ist bei trockenen Schweißkanten, Werkstücktemperaturen über +10 °C und Wasserstoffgehalten $HD \leq 4 \text{ ml/100 g SG}$ nicht erforderlich. Beim Verschweißen basischer Elektroden und Schweißpulver (E-Hand, UP) mit höheren Wasserstoffgehalten von $HD > 4 \text{ ml/100 g SG}$ wird jedoch ab Blechdicken von 20 mm ein Wärmen bei 60 - 70 °C empfohlen. Diese Schweißzusätze müssen entsprechend den Herstellervorschriften unbedingt nachgetrocknet werden. Schweißbedingungen, die Abkühlzeiten $t_{8/5}$ von 5 - 15 Sekunden ergeben, haben sich bewährt.

Abmessungen

alform plate 355 M, alform plate 420 M, alform plate 460 M

[illegible]

Max. Länge: 18.700 mm

Für Dicken $8 < 9$ mm und Breiten $\geq 3.450 - 3.800$ mm beträgt die max. Länge 17.000 mm.

Für Dicken $9 < 10$ mm und Breiten $> 3.650 - 3.800$ mm beträgt die max. Länge 17.000 mm.

Davon abweichende Abmessungen auf Anfrage

Abmessungen

alform plate 500 M

[illegible]

Max. Länge: 18.700 mm

Für Dicken $8 < 9$ mm und Breiten $\geq 3.450 - 3.800$ mm beträgt die max. Länge 17.000 mm.

Für Dicken $9 < 10$ mm und Breiten $> 3.650 - 3.800$ mm beträgt die max. Länge 17.000 mm.

Davon abweichende Abmessungen auf Anfrage

Abmessungen

alform plate 550 M

[illegible]

Max. Länge: 18.700 mm

Für Dicken $8 < 9$ mm und Breiten $\geq 3.450 - 3.800$ mm beträgt die max. Länge 17.000 mm.

Für Dicken $9 < 10$ mm und Breiten $> 3.650 - 3.800$ mm beträgt die max. Länge 17.000 mm.

Davon abweichende Abmessungen auf Anfrage

Technisch weiter. Gemeinsam erfolgreich.

voestalpine Division Stahl – Ihr Partner, der Vorsprung schafft.

Hochwertige Werkstoffe und Produkte sind unsere Basis. Wir wollen aber auch als Partner unserer Kunden Maßstäbe setzen und stets die beste Lösung bieten. Dazu bauen wir auf zwei Komponenten:

die persönliche – mit engagierten und kompetenten MitarbeiterInnen und
die technische – mit Innovationsvorsprung bei Verfahren, Produkten und Services.

Die Unternehmen der voestalpine Division Stahl und ihre MitarbeiterInnen verstehen unter Partnerschaft:

- Verständnis für das Geschäft ihrer Kunden
- Kompetenz und Zuverlässigkeit
- Übernahme von Verantwortung
- Vertrauensvolle Zusammenarbeit

Langjährige und erfolgreiche Partnerschaften mit unseren Kunden sind der Beweis.

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

voestalpine

EINEN SCHRITT VORAUSS.