DILLINGER
We are Pure Steel+

DIWETEN 355+M

Wetterfester Feinkornbaustahl, thermomechanisch gewalzt

Werkstoffblatt, Ausgabe Juni 2025[1]

DIWETEN 355+M ist ein wetterfester Feinkornbaustahl[2], der aufgrund seiner chemischen Zusammensetzung eine Patina ausbildet, die im Vergleich mit normalen Baustählen einen erhöhten Widerstand gegen atmosphärische Korrosion besitzt.
DIWETEN 355+M hat eine Mindeststreckgrenze von 355 MPa im Lieferzustand ab Werk (bezogen auf den untersten Dickenbereich).
DIWETEN 355+M erfüllt die Anforderungen nach EN 10025-5. Die thermomechanische Walzung erlaubt ein moderateres Legierungskonzept, so dass er ein niedrigeres Kohlenstoffäquivalent und damit eine verbesserte Schweißeignung gegenüber normalisierten wetterfesten Stählen dieser Festigkeitsklasse aufweist.
DIWETEN 355+M kann insbesondere im Bereich Stahlbau für Brückenbauwerke und Hochbauten eingesetzt werden, in denen ein wetterfester Stahl mit guter Schweißeignung benötigt wird.

Produktbezeichnung

Bezeichnung und Geltungsbereich
DIWETEN 355+M ist in Dicken von 8 bis 150 mm nach Abmessungsprogramm für thermomechanisch gewalzte Stähle (Tabelle 2) lieferbar.
DIWETEN 355+M wird mit Kerbschlagbiegeversuch bei -20 °C als DIWETEN 355+M/S355K2W+M oder mit Kerbschlagbiegeversuch bei -50 °C als DIWETEN 355+M/S355J5W+M bescheinigt. Dabei wird der Konformitätsnachweis CE nach EN 10025-1 in Dicken bis 150 mm ausgestellt, falls nicht anders vereinbart.

Alle DIWETEN- Stähle können in Dicken bis 150 mm mit der „marque NF-Acier“ geliefert werden.

Chemische Zusammensetzung
Für die Schmelzanalyse gelten folgende Grenzwerte in %:

C	Si	Mn	P	S	Nb	V	Al	Ti	Cr	Ni	Mo	Cu	N
≤ 0,08	≤ 0,50	≤ 1,40	≤ 0,020	≤ 0,002	≤ 0,05	≤ 0,01	≥ 0,020	≤ 0,015	0,37 -0,60	≤ 0,50	≤ 0,08	0,25 -0,40	≤ 0,01

[1] Die aktuelle Ausgabe dieses Werkstoffblattes finden Sie auch unter: www.dillinger.de.
[2] Feinkornstähle: Stähle mit feinkörnigem Gefüge mit einer Ferritkorngröße von ≥ 6.
Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Bestimmung der Korngröße siehe EN ISO 643.

Überblick Kohlenstoffäquivalente:

Blechdicke t [mm]	DIWETEN 355+M CET[a] [%] max.	DIWETEN 355+M CEV[b] [%] typisch	DIWETEN 355+M CEV [%] max.	Vergleich mit EN 10025-5 CEV [%] max.
8 ≤ t ≤ 100	0,24	0,39	0,42	0,52
100 < t ≤ 150	0,25	0,40	0,44	0,52

[a] CET = C + (Mn + Mo)/10 + (Cr + Cu)/20 + Ni/40
[b] CEV = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15

Lieferzustand
Thermomechanisch gewalzt (Kurzzeichen +M).

Mechanische und technologische Eigenschaften

Zugversuch bei Raumtemperatur an Querproben

Blechdicke t [mm]	Mindeststreckgrenze R_{eH}[a] [MPa]	Zugfestigkeit R_m [MPa]	Mindestbruchdehnung A_5 [%]
t ≤ 16	355	470 - 630	20
16 < t ≤ 40	345		
40 < t ≤ 63	335		19
63 < t ≤ 80	325		18
80 < t ≤ 100	315		
100 < t ≤ 150	295	450 - 600	18

[a] Bei nicht ausgeprägter R_{eH} wird $R_{p0,2}$ ermittelt.

Kerbschlagbiegeversuch an Charpy-V-Längsproben

DIWETEN 355+M	Prüftemperatur [°C]	min. Kerbschlagarbeit KV_2 [J]	
		Mittelwert	Einzelwert
S355K2W+M	-20	40	28
S355J5W+M	-50	27	19

Der angegebene Mittelwert gilt als Mittelwert aus 3 Proben. Nur ein Einzelwert darf unter dem festgelegten Mittelwert liegen. Untermaßproben sind für Blechdicken ≤ 12 mm erlaubt, die Mindestprobenbreite beträgt 5 mm. Der Mindestwert der Kerbschlagarbeit verringert sich dann entsprechend der Verminderung des Probenquerschnittes.

Prüfung

Die Prüfung erfolgt nach EN 10025-5 durch Zugversuch und Kerbschlagbiegeversuch je Schmelze, 60 t und durch die Streckgrenze spezifizierten Dickenbereich. Eine walztafelweise Prüfung ist auf Wunsch möglich (Bestelloption 1). Die Entnahme und Vorbereitung der Proben erfolgen nach Teil 1 und 5 der EN 10025. Die Durchführung des Zugversuchs erfolgt nach EN ISO 6892-1 an Proben der Messlänge $L_o = 5{,}65 \cdot \sqrt{S_o}$ bzw. $L_o = 5 \cdot d_o$.
Der Kerbschlagbiegeversuch wird, falls nicht anders vereinbart, an Charpy-V-Längsproben nach EN ISO 148-1 unter Verwendung einer 2-mm-Hammerfinne durchgeführt.
Die Prüfergebnisse werden in einem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204 dokumentiert, falls nicht anders vereinbart.

Bestelloptionen

1) An jeder Walztafel werden ein Kerbschlagbiegeversuch und ein Zugversuch nach EN 10025-5 durchgeführt
2) Zusätzlicher Kerbschlagbiegeversuch in ¼ Dicke für Dicken ≥ 40 mm, sonstige Prüfbedingungen nach EN 10025-5

Kennzeichnung

Sofern nicht anders vereinbart, erfolgt die Kennzeichnung durch Stahlstempelung mit mindestens folgenden Angaben:

- Stahlsorte (DIWETEN 355+M S355K2W+M oder DIWETEN 355+M S355J5W+M)
- Schmelzennummer
- Walztafel- und Fertigblechnummer
- Herstellerzeichen
- Zeichen des Abnahmebeauftragten

Wetterfestigkeit

Wetterfestigkeit bedeutet hier, dass die DIWETEN-Stähle aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung einen im Vergleich zu unlegierten Stählen erhöhten Widerstand gegen atmosphärische Korrosion aufweisen. Dieser Widerstand entsteht durch eine schützende Deckschicht, die sich auf der Stahloberfläche bildet. Sie entwickelt sich unter dem Einfluss der Bewitterung, insbesondere durch den ständigen Wechsel zwischen Trocken- und Feuchtphasen. Dadurch wird die Oberfläche geschützt und der übliche Rostvorgang verlangsamt.
Im Regelfall nimmt die Geschwindigkeit des Abrostens mit der Auslagerungszeit deutlich ab. Ein vollständiger Stillstand des Rostvorgangs tritt auch nach der Deckschichtbildung nicht ein. Jedoch bietet die ausgebildete Deckschicht im Vergleich zu unlegierten Stählen größeren Schutz gegen atmosphärische Korrosion.
Je nach Bewitterung in Industrie-, Stadt- und Landatmosphäre kann unter bestimmten Bedingungen der Einsatz des Stahls ohne Schutzanstrich erfolgen.
Die Entstehung, Bildungsdauer und Schutzwirkung der Deckschicht auf wetterfestem Stahl hängen von mehreren Faktoren ab. Entscheidend sind dabei die konstruktive Gestaltung sowie die witterungs- und umgebungsbedingten Belastungen im jeweiligen Anwendungsfall.

Die gängigen Konstruktionsregelwerke für das Konstruieren mit wetterfestem Stahl müssen beachtet werden. Dies sind z.B. das deutsche Regelwerk DASt-Richtlinie 007 („Lieferung, Verarbeitung und Anwendung wetterfester Baustähle“) oder der europäische Design-Guide ECCS / CECM / EKS („European design guide for the use of weathering steel in bridge construction“) oder die französische Information „Aciers autopatinables, recommandations pour leur utilisation en structure des tabliers des ponts et passerelles “ von Cerema/UGE.

Verarbeitungseigenschaften

Die gesamte Verarbeitungs- und Anwendungstechnik ist von grundsätzlicher Bedeutung für die Gebrauchsbewährung der Erzeugnisse aus diesen Stählen. Der Anwender muss sich davon überzeugen, dass seine Berechnungs-, Konstruktions- und Arbeitsverfahren werkstoffgerecht sind, dem vom Verarbeiter einzuhaltenden Stand der Technik entsprechen und sich für den vorgesehenen Verwendungszweck eignen. Die Auswahl des Werkstoffes obliegt dem Besteller. Die Verarbeitungsempfehlungen nach EN 1011-2, DASt-Richtlinie 007 bzw. SEW 088 sowie Empfehlungen zur Arbeitssicherheit nach nationalen und europäischen Vorschriften (z.B. ECCS-Design-Guide) sind sinngemäß zu beachten.

Kaltumformen
DIWETEN 355+M lässt sich wie die vergleichbaren Baustähle nach EN 10025 kaltumformen, d.h. bei Temperaturen unterhalb 580 °C. Es ist zu berücksichtigen, dass eine Kaltumformung mit einer Verfestigung des Stahles und einer Verminderung der Zähigkeit verbunden ist. Diese Änderung der mechanischen Eigenschaften kann in der Regel durch anschließendes Spannungsarmglühen teilweise wieder aufgehoben werden. Scher- und Brenngrate sollten vor dem Umformen entfernt werden. Bei größeren Anforderungen an die Kaltumformbarkeit wird Rücksprache mit dem Stahlhersteller vor der Bestellung empfohlen.

Warmumformen
Warmumformen, d.h. Umformen über 580 °C, verändert den ursprünglichen Werkstoffzustand. Es ist nicht möglich, durch eine weitere Wärmebehandlung die gleichen Werkstoffeigenschaften einzustellen, die bei der ursprünglichen Herstellung eingestellt wurden. Deshalb ist ein Warmumformen nicht zulässig.

Brennschneiden und Schweißen
DIWETEN 355+M ist bei Beachtung der allgemeinen Regeln der Technik (EN 1011 ist sinngemäß anzuwenden) unter Verwendung der klassischen Schweißverfahren trotz seiner wetterfesten Eigenschaften gut schweißgeeignet. Bei der Wahl der Verarbeitungsbedingungen ist zu berücksichtigen, dass die für die Wetterfestigkeit erforderlichen Legierungsgehalte an Cu und Cr die Härtbarkeit des Stahles erhöhen. Dank des niedrigen Gehaltes an Kohlenstoff kann das autogene Brennschneiden, Plasma- und Laserschneiden bis zu großen Blechdicken ohne Vorwärmung erfolgen. Die Wärmeführung beim Schweißen muss auf das etwas höhere Kohlenstoffäquivalent abgestimmt werden. Wenn erforderlich, ist die Korrosionsresistenz des Schweißgutes durch Auswahl entsprechender Zusatzwerkstoffe bzw. andere korrosionstechnische Maßnahmen sicherzustellen.

Wärmebehandlung

Üblicherweise werden Schweißverbindungen aus DIWETEN 355+M im Schweißzustand verwendet. Sollte ein Spannungsarmglühen erforderlich sein, wird dies im Temperaturbereich zwischen 530 und 580 °C mit Abkühlung an Luft durchgeführt. Die Haltedauer beträgt insgesamt (auch bei Mehrfachglühungen) höchstens 4 Stunden. Bei anderen Wärmebehandlungsvorgaben wird Rücksprache mit dem Stahlhersteller vor der Bestellung empfohlen.

Allgemeine technische Lieferbedingungen

Sofern nicht anders vereinbart, gelten die allgemeinen technischen Lieferbedingungen nach EN 10021.

Toleranzen

Sofern nicht anders vereinbart, gelten die Toleranzen nach EN 10029 mit Klasse A für die Dicke.

Oberflächenbeschaffenheit

Sofern nicht anders vereinbart, gelten die Angaben nach EN 10163-2, Klasse A2.

Ultraschall

Sofern nicht anders vereinbart, erfüllt DIWETEN 355+N die Anforderungen der Klasse S_1E_1 nach EN 10160.

Allgemeine Hinweise

Wenn durch den Verwendungszweck oder die Verarbeitung bedingt besondere Anforderungen an den Stahl gestellt werden, die in diesem Werkstoffblatt nicht aufgeführt sind, so sind diese Anforderungen vor der Bestellung zu vereinbaren.
Die in diesem Werkstoffblatt enthaltenen Angaben sind eine Produktbeschreibung. Dieses Werkstoffblatt unterliegt Aktualisierungen. Maßgebend ist die jeweils aktuelle Fassung, die auf Anforderung versandt wird oder unter www.dillinger.de abgerufen werden kann.

Kontakt

AG der Dillinger Hüttenwerke
Tel.: +49 6831 47 2394
E-Mail: info@dillinger.biz
Postfach 1580
66748 Dillingen / Saar
Deutschland

Ihren Ansprechpartner finden Sie unter www.dillinger.de