

Aluminium und Aluminiumlegierungen
Bänder, Bleche und Platten
Teil 2: Mechanische Eigenschaften
Deutsche Fassung prEN 485-2 : 1999

DIN
EN 485-2

ICS 77.150.10

Einsprüche bis 30. Nov 1999

Aluminium and aluminium alloys –
Sheet, strip and plate –
Part 2: Mechanical properties;
German version prEN 485-2 : 1999

Vorgesehen als
Ersatz für Ausgabe 1995-03

Aluminium et alliages d'aluminium –
Tôles, bandes et tôles épaisses –
Partie 2: Caractéristiques mécaniques;
Version allemande prEN 485-2 : 1999

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuß Nichteisenmetalle (FNNE) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Kamekestraße 8, 50672 Köln.

Nationales Vorwort

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von der Arbeitsgruppe 7 "Bänder, Bleche und Platten" (Sekretariat: Frankreich) im Technischen Komitee (TC) 132 "Aluminium und Aluminiumlegierungen" (Sekretariat: Frankreich) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) unter deutscher Mitwirkung ausgearbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuß FNNE-AA 2.7 "Bänder, Bleche, Platten" des Normenausschusses Nichteisenmetalle (FNNE) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Um dem Anwender dieser Norm die Umstellung von der zurückgezogenen DIN 1745-1 auf diese EN-Norm zu erleichtern, wurden den europäischen Werkstoffbezeichnungen die früher in der DIN 1745-1 aufgeführten Werkstoffkurzzeichen und Werkstoffnummern gegenübergestellt (siehe nationalen Anhang).

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe März 1995 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

Alle technischen Änderungen, die bei der Überarbeitung vorgenommen wurden, sind im "Vorwort" der prEN 485-2 : 1999 aufgelistet.

Fortsetzung Seite 2
und 46 Seiten prEN

Normenausschuß Nichteisenmetalle (FNNE) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Gegenüberstellung der neuen Werkstoffbezeichnungen nach DIN EN 485-2 zu den früheren Werkstoffbezeichnungen nach DIN 1745-1
(Werkstoffbezeichnungen nach DIN EN 573-3 zur Information beigelegt)

*)	DIN EN 485-2	DIN EN 573-3		DIN 1745-1	
	Bezeichnung des Werkstoffs	Numerisch	Chemische Symbole	Kurzzeichen	Nummer
2	EN AW-1080A [Al 99,8(A)]	EN AW-1080A	EN AW-Al 99,8(A)	Al99,8	3.0285
3	EN AW-1070A [Al 99,7]	EN AW-1070A	EN AW-Al 99,7	Al99,7	3.0275
4	EN AW-1050A [Al 99,5]	EN AW-1050A	EN AW-Al 99,5	Al99,5	3.0255
5	EN AW-1200 [Al 99,0]	EN AW-1200	EN AW-Al 99,0	Al99	3.0205
6	EN AW-2014 [Al Cu4SiMg]	EN AW-2014	EN AW-Al Cu4SiMg	AlCuSiMn	3.1255
7	EN AW-2014A [Al Cu4SiMg]	EN AW-2014A	EN AW-Al Cu4SiMg(A)	–	–
8	EN AW-2017A [Al Cu4MgSi(A)]	EN AW-2017A	EN AW-Al Cu4MgSi(A)	AlCuMg1	3.1325
9	EN AW-2024 [Al Cu4Mg1]	EN AW-2024	EN AW-Al Cu4Mg1	AlCuMg2	3.1355
10	EN AW-3003 [Al Mn1Cu]	EN AW-3003	EN AW-Al Mn1Cu	AlMnCu	3.0517
11	EN AW-3103 [Al Mn1]	EN AW-3103	EN AW-Al Mn1	AlMn1	3.0515
12	EN AW-3004 [Al Mn1Mg1]	EN AW-3004	EN AW-Al Mn1Mg1	AlMn1Mg1	3.0526
13	EN AW-3005 [Al Mn1Mg0,5]	EN AW-3005	EN AW-Al Mn1Mg0,5	AlMn1Mg0,5	3.0525
14	EN AW-3105 [Al Mn0,5Mg0,5]	EN AW-3105	EN AW-Al Mn0,5Mg0,5	AlMn0,5Mg0,5	3.0505
15	EN AW-4006 [Al Si1Fe]	EN AW-4006	EN AW-Al Si1Fe		
16	EN AW-4007 [Al Si1,5Mn]	EN AW-4007	EN AW-Al Si1,5Mn		
17	EN AW-4015 [Al Si2Mn]	EN AW-4015	EN AW-Al Si2Mn		
18	EN AW-5005 [Al Mg1(B)]	EN AW-5005	EN AW-Al Mg1(B)	–	–
18	EN AW-5005A [Al Mg1(C)]	EN AW-5005A	EN AW-Al Mg1(C)	AlMg1	3.3315
19	EN AW-5040 [Al Mg1,5Mn]	EN AW-5040	EN AW-Al Mg1,5Mn	–	–
20	EN AW-5049 [Al Mg2Mn0,8]	EN AW-5049	EN AW-Al Mg2Mn0,8	AlMg2Mn0,8	3.3527
21	EN AW-5449 [Al Mg2Mn0,8(B)]	EN AW-5449	EN AW-Al Mg2Mn0,8(B)	–	–
22	EN AW-5050 [Al Mg1,5(C)]	EN AW-5050	EN AW-Al Mg1,5(C)	–	–
23	EN AW-5251 [Al Mg2]	EN AW-5251	EN AW-Al Mg2	AlMg2Mn0,3	3.3525
24	EN AW-5052 [Al Mg2,5]	EN AW-5052	EN AW-Al Mg2,5	AlMg2,5	3.3523
25	EN AW-5154A [Al Mg3,5(A)]	EN AW-5154A	EN AW-Al Mg3,5(A)	–	–
26	EN AW-5454 [Al Mg3Mn]	EN AW-5454	EN AW-Al Mg3Mn	AlMg2,7Mn	3.3537
27	EN AW-5754 [Al Mg3]	EN AW-5754	EN AW-Al Mg3	AlMg3	3.3535
28	EN AW-5182 [Al Mg4,5Mn0,4]	EN AW-5182	EN AW-Al Mg4,5Mn0,4	AlMg5Mn	3.3549
29	EN AW-5083 [Al Mg4,5Mn0,7]	EN AW-5083	EN AW-Al Mg4,5Mn0,7	AlMg4,5Mn	3.3547
30	EN AW-5383 [Al Mg4,5Mn0,9]	EN AW-5383	EN AW-Al Mg4,5Mn0,9	–	–
31	EN AW-5086 [Al Mg4]	EN AW-5086	EN AW-Al Mg4	AlMg4Mn	3.3545
32	EN AW-6016 [Al Si1,2Mg0,4]	EN AW-6016	EN AW-Al Si1,2Mg0,4		
33	EN AW-6061 [Al Mg1SiCu]	EN AW-6061	EN AW-Al Mg1SiCu	AlMg1SiCu	3.3211
34	EN AW-6082 [Al Si1MgMn]	EN AW-6082	EN AW-Al Si1MgMn	AlMgSi1	3.2315
35	EN AW-7020 [Al Zn4,5Mg1]	EN AW-7020	EN AW-Al Zn4,5Mg1	AlZn4,5Mg1	3.4335
36	EN AW-7021 [Al Zn5,5Mg1,5]	EN AW-7021	EN AW-Al Zn5,5Mg1,5	–	–
37	EN AW-7022 [Al Zn5Mg3Cu]	EN AW-7022	EN AW-Al Zn5Mg3Cu	AlZnMgCu0,5	3.4345
38	EN AW-7075 [Al Zn5,5MgCu]	EN AW-7075	EN AW-Al Zn5,5MgCu	AlZnMgCu1,5	3.4365
39	EN AW-8011A [Al FeSi(A)]	EN AW-8011A	EN AW-Al FeSi(A)	AlFeSi	3.0915

*) Die Zahlen in dieser Spalte sind identisch mit den Nummern der Tabellen von EN 485-2, in denen die mechanischen Eigenschaften für diese Werkstoffe angegeben sind.
ANMERKUNG Die Glanzwerkstoffe wurden nicht in die EN 485-2 aufgenommen.

Deutsche Fassung

Aluminium und Aluminiumlegierungen
Bänder, Bleche und Platten
Teil 2: Mechanische Eigenschaften

Aluminium and aluminium alloys –
Sheet, strip and plate –
Part 2: Mechanical properties

Aluminium et alliages d'aluminium –
Tôles, bandes et tôles épaisses –
Partie 2: Caractéristiques mécaniques

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur CEN-Umfrage vorgelegt.
Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 132 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	3	Tabelle 19 – Legierung EN AW-5040	
1 Anwendungsbereich	4	[Al Mg1,5Mn]	26
2 Normative Verweisungen	4	Tabelle 20 – Legierung EN AW-5049	
3 Zugversuch	5	[Al Mg2Mn0,8]	27
4 Biegeversuch	5	Tabelle 21 – Legierung EN AW-5449	
5 Härteprüfung	6	[Al Mg2Mn0,8(B)]	28
6 Elektrische Leitfähigkeit	6	Tabelle 22 – Legierung EN AW-5050	
7 Beständigkeit gegen Spannungsrißkorrosion	7	[Al Mg1,5(C)]	29
8 Beständigkeit gegen Schichtkorrosion		Tabelle 23 – Legierung EN AW-5251 [Al Mg2] .	30
(Legierungen der 5xxx-Serie)	7	Tabelle 24 – Legierung EN AW-5052 [Al Mg2,5]	31
9 Beständigkeit gegen Schichtkorrosion		Tabelle 25 – Legierung EN AW-5154A	
(Legierungen der 7xxx-Serie)	8	[Al Mg3,5(A)]	32
Tabelle 1 – Mindest-Materialdicke (Werte in		Tabelle 26 – Legierung EN AW-5454	
Millimeter) in Abhängigkeit von den		[Al Mg3Mn]	33
HBS-Werten	6	Tabelle 27 – Legierung EN AW-5754 [Al Mg3] .	34
Tabelle 2 – Aluminium EN AW-1080A		Tabelle 28 – Legierung EN AW-5182	
[Al 99,8(A)]	10	[Al Mg4,5Mn0,4]	35
Tabelle 3 – Aluminium EN AW-1070A [Al 99,7]	11	Tabelle 29 – Legierung EN AW-5083	
Tabelle 4 – Aluminium EN AW-1050A [Al 99,5]	12	[Al Mg4,5Mn0,7]	36
Tabelle 5 – Aluminium EN AW-1200 [Al 99,0]	13	Tabelle 30 – EN AW-5383 [Al Mg4,5Mn0,9] . . .	38
Tabelle 6 – Legierung EN AW-2014		Tabelle 31 – Legierung EN AW-5086 [Al Mg4] .	39
[Al Cu4SiMg]	14	Tabelle 32 – EN AW-6016 [Al Si1,2Mg0,4]	40
Tabelle 7 – Legierung EN AW-2014A		Tabelle 33 – Legierung EN AW-6061	
[Al Cu4SiMg(A)]	15	[Al Mg1SiCu]	40
Tabelle 8 – Legierung EN AW-2017A		Tabelle 34 – Legierung EN AW-6082	
[Al Cu4MgSi(A)]	16	[Al Si1MgMn]	41
Tabelle 9 – Legierung EN AW-2024 [Al Cu4Mg1]	17	Tabelle 35 – Legierung EN AW-7020	
Tabelle 10 – Legierung EN AW-3003 [Al Mn1Cu]	18	[Al Zn4,5Mg1]	42
Tabelle 11 – Legierung EN AW-3103 [Al Mn1] .	19	Tabelle 36 – Legierung EN AW-7021	
Tabelle 12 – Legierung EN AW-3004		[Al Zn5,5Mg1,5]	43
[Al Mn1Mg1]	20	Tabelle 37 – Legierung EN AW-7022	
Tabelle 13 – Legierung EN AW-3005		[Al Zn5Mg3Cu]	43
[Al Mn1Mg0,5]	21	Tabelle 38 – Legierung EN AW-7075	
Tabelle 14 – Legierung EN AW-3105		[Al Zn5,5MgCu]	44
[Al Mn0,5Mg0,5]	22	Tabelle 39 – Legierung EN AW-8011A	
Tabelle 15 – Legierung EN AW-4006 [Al Si1Fe]	23	[Al FeSi(A)]	46
Tabelle 16 – Legierung EN AW-4007		Anhang A (normativ) Rundungsregeln	46
[Al Si1,5Mn]	23		
Tabelle 17 – Legierung EN AW-4015 [Al Si2Mn]	24		
Tabelle 18 – Legierung EN AW-5005			
[Al Mg1(B)], Legierung EN AW-5005A			
[Al Mg1(C)]	25		

Vorwort

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 132 "Aluminium und Aluminiumlegierungen" erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Im Rahmen seines Arbeitsprogrammes hat das Technische Komitee CEN/TC 132 die CEN/TC 132/WG 7 "Bänder, Bleche und Platten" mit der Überarbeitung der folgenden Norm beauftragt:

prEN 485-2

Aluminium und Aluminiumlegierungen – Bänder, Bleche und Platten – Teil 2: Mechanische Eigenschaften

Diese Norm ist Teil einer Reihe von vier Normen. Die anderen Normen lauten wie folgt:

- Teil 1: Technische Lieferbedingungen
- Teil 3: Grenzabmaße und Formtoleranzen für warmgewalzte Erzeugnisse
- Teil 4: Grenzabmaße und Formtoleranzen für kaltgewalzte Erzeugnisse

Der Anhang A ist normativ und enthält "Rundungsregeln".

Der vorliegende Norm-Entwurf ist die erste Überarbeitung der EN 485-2, welche 1994 veröffentlicht wurde.

Außer geringfügigen redaktionellen Änderungen des Textes, wurden die folgenden technischen Änderungen durchgeführt:

Abschnitt 2: – ASTM G34-86 geändert in ASTM G34-97
– ASTM G66-86 geändert in ASTM G66-95

Abschnitt 5: ANMERKUNG hinzugefügt

Tabellen: Tabellen wurden umnummeriert,
neue Legierungen: EN AW-2014A, 4015, 5005A, 5449, 5383, 6016 aufgenommen,

Werte wurden geändert und Bereiche erweitert:

EN AW-1070A: O/H111 geändert (12,5 mm bis 25,0 mm).
EN AW-1050A: O/H111 erweitert (12,5 mm bis 80,0 mm).
EN AW-1200: O/H111 erweitert (12,5 mm bis 80,0 mm).
EN AW-2014: T651 erweitert (100,0 mm bis 160,0 mm), T652 neu eingefügt.
EN AW-2017A: T451 geändert, T452 neu eingefügt.
EN AW-2024: T352 neu eingefügt.
EN AW-3103: H16 erweitert (4,0 mm bis 8,0 mm).
EN AW-5049: H112 geändert (6,0 bis 25,0).
EN AW-5052: F geändert, H112 geändert (6,0 mm bis 12,5 mm).
EN AW-5454: F geändert und erweitert.
EN AW-5754: F erweitert (100,0 mm bis 150,0 mm), H112 geändert.
EN AW-5083: F geändert, O/H111 erweitert (120,0 mm bis 250,0 mm), H112 geändert
EN AW-5086: H112 geändert (6,0 mm bis 12,5 mm).
EN AW-6061: T62 erweitert (150,0 mm bis 400,0 mm), T652 neu eingefügt.
EN AW-6082: T62 erweitert (175,0 mm bis 350,0 mm), T652 neu eingefügt.
EN AW-7020: T651 erweitert (175,0 mm bis 250,0 mm).
EN AW-7022: T652 neu eingefügt.
EN AW-7075: T62 erweitert (150,0 mm bis 300,0 mm), T652 neu eingefügt.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der EN 485 legt die mechanischen Eigenschaften für Bleche, Bänder und Platten aus Aluminium und Aluminium-Knetlegierungen fest, die für allgemeine Verwendung bestimmt sind.

Er gilt für flachgewalzte Erzeugnisse.

Er gilt nicht für Vorwalzbänder, Spezialerzeugnisse wie z. B. rollgeformte, geprägte oder lackierte Bänder und Bleche, oder Erzeugnisse, die für Spezialanwendungen, wie beispielsweise Luft- und Raumfahrt, Getränkedosen, Wärmeaustauscher usw. eingesetzt werden. Diese werden in gesonderten Europäischen Normen abgehandelt.

Die Systeme für die Bezeichnung dieser Werkstoffe sind in EN 573-1 und EN 573-2 beschrieben. Die Grenzen der chemischen Zusammensetzung sind in EN 573-3 angegeben.

Für alle Legierungen, die nach EN 573-4 der Klasse A zugeordnet sind, sind die Grenzwerte der mechanischen Eigenschaften festgelegt.

Die Bezeichnung der Werkstoffzustände sind in EN 515 festgelegt.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN 485-1

Aluminium und Aluminiumlegierungen – Bänder, Bleche und Platten – Teil 1: Technische Lieferbedingungen

EN 515

Aluminium und Aluminiumlegierungen – Halbzeug – Bezeichnungen der Werkstoffzustände

EN 573-1

Aluminium und Aluminiumlegierungen – Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug – Teil 1: Numerisches Bezeichnungssystem

EN 573-2

Aluminium und Aluminiumlegierungen – Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug – Teil 2: Bezeichnungssystem mit chemischen Symbolen

EN 573-3

Aluminium und Aluminiumlegierungen – Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug – Teil 3: Chemische Zusammensetzung

EN 573-4

Aluminium und Aluminiumlegierungen – Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug – Teil 4: Erzeugnisformen

EN 2004-1

Luft- und Raumfahrt – Prüfverfahren für Erzeugnisse aus Aluminium und Aluminiumlegierungen – Teil 1: Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit von Aluminium-Knetlegierungen

EN 10002-1

Metallische Werkstoffe – Zugversuch – Teil 1: Prüfverfahren (bei Raumtemperatur)

ISO 6506

Metallic materials – Hardness test – Brinell test

ISO 6507-1

Metallic materials – Hardness test – Vickers test – Part 1: HV 5 to HV 100

ISO 6507-2

Metallic materials – Hardness test – Vickers test – Part 2: HV 0,2 to less than HV 5

ISO 7438

Metallic materials – Bend test

ISO 9591

Corrosion of aluminium alloys – Determination of resistance to stress corrosion cracking

ASTM G34-97

Exfoliation corrosion susceptibility in 2XXX and 7XXX series aluminium alloys (EXCO test)

ASTM G66-95

Visual assessment of exfoliation corrosion susceptibility of 5XXX series aluminium alloys (ASSET test)

3 Zugversuch

Die Auswahl, Vorbereitung und Anzahl der Probenabschnitte und Proben sind in EN 485-1 festgelegt.

Die Prüfung muß in Übereinstimmung mit EN 10002-1 durchgeführt werden, unter Berücksichtigung der folgenden Zusätze:

- die Proben müssen üblicherweise quer (oder längs-/quer) zur Walzrichtung entnommen werden. Wenn die Breite des Erzeugnisses kleiner als 300 mm ist, darf die Prüfung in Längsrichtung durchgeführt werden. In beiden Fällen gelten die in den Tabellen 2 bis 39 festgelegten Werte der mechanischen Eigenschaften;
- es müssen bearbeitete Proben mit rechteckigem oder kreisrundem Querschnitt (je nach Notwendigkeit) verwendet werden;
- bei Dicken bis einschließlich 12,5 mm muß die Probe einen rechteckigen (oder quadratischen) Querschnitt aufweisen. Der Anfangsquerschnitt innerhalb der Versuchslänge muß eine Breite von 12,5 mm aufweisen und die Dicke muß gleich der vollen Dicke des Erzeugnisses sein;
- bei Dicken von 10,0 mm bis einschließlich 12,5 mm können Proben mit kreisrundem Querschnitt verwendet werden. Bei Streitfällen muß jedoch eine Probe mit rechteckigem Querschnitt verwendet werden;
- bei Dicken über 12,5 mm muß die Probe einen kreisrunden Querschnitt mit einem empfohlenen Durchmesser von 10 mm im Anfangsquerschnitt der Versuchslänge aufweisen;
- empfohlene Probenformen mit rechteckigem und kreisrundem Querschnitt sind in den Bildern 1 und 2 dargestellt;
- während der Prüfung zur Bestimmung der Dehngrenze darf die Spannungszunahmegeschwindigkeit 12 MPa/s nicht überschreiten. Nach Entfernung des Dehnungsmeßgerätes kann die Geschwindigkeit erhöht werden, sie darf jedoch 50 % der Länge des Versuchslängenbereiches je Minute nicht überschreiten;
- die Dehnung an Proben mit rechteckigem (oder quadratischem) Querschnitt muß unter Anwendung einer Anfangsmeßlänge von 50 mm gemessen werden;
- die Dehnung an Proben mit kreisrundem Querschnitt muß unter Anwendung einer Anfangsmeßlänge, die gleich $5 D$ ist, gemessen werden, wobei D der Probendurchmesser der Versuchslänge ist;
- zur Ermittlung der Übereinstimmung mit dieser Norm müssen die Werte der Dehngrenze und der Zugfestigkeit auf das nächste volle MPa und die Bruchdehnungswerte auf jeweils 1 % unter Anwendung der im Anhang A angegebenen Rundungsregeln gerundet werden.

4 Biegeversuch

Bleche, Bänder und Platten müssen je nach Angabe um 90° bzw. 180° kalt über einen Dorn mit einem Radius gleich k mal der Dicke t des Bleches, Bandes oder der Platte (z. B. $2,5 t$) gebogen werden können, ohne daß es dabei zu einer Rißbildung kommt. Die empfohlenen Werte der minimalen Biegeradien sind in den Tabellen 2 bis 39 angegeben.

Die Einhaltung dieser Werte und/oder die Durchführung der Prüfung ist nur dann vorgeschrieben, wenn dies bei der Bestellung festgelegt wurde.

Die Prüfung muß in Übereinstimmung mit ISO 7438 durchgeführt werden, unter Berücksichtigung der folgenden Zusätze:

- der Biegeversuch muß an einem Probenabschnitt durchgeführt werden, der neben dem Probenabschnitt für den Zugversuch entnommen wurde;
- die Probe muß in Querrichtung entnommen werden, wobei die Achse, um die gebogen wird, parallel zur Walzrichtung liegt. Falls die Breite des Erzeugnisses kleiner als 150 mm ist, darf die Probe in Walzrichtung entnommen werden;
- die Probe muß mindestens eine Breite von 20 mm, vorzugsweise eine Breite zwischen 40 mm bis 50 mm aufweisen. Für Material mit einer Breite kleiner als 20 mm, muß die Probenbreite gleich der Materialbreite sein;
- die Probenkanten dürfen bearbeitet werden, falls dies nützlich ist. Sie dürfen auf einen Radius von etwa 2 mm gerundet werden.

5 Härteprüfung

Die Härteprüfung kann zur Überprüfung der Einheitlichkeit des Loses von Nutzen sein. Sie darf auch zu einer schnellen halbquantitativen Überprüfung der am Werkstoff durchgeführten Wärmebehandlung herangezogen werden, oder zur Kurzidentifizierung des Werkstoffes dienen. Jedoch ist die Genauigkeit allgemein geringer als beim Zugversuch. Daher kann sie auf keinen Fall den Zugversuch ersetzen.

ANMERKUNG: Die Härte kann an verschiedenen Stellen, z. B. an der Oberfläche des Erzeugnisses oder an dem Probenabschnitt für die Zugproben gemessen werden. Bei einigen Werkstoffen können die Ergebnisse unterschiedlich sein.

Die Werte in den Tabellen 2 bis 39 sind charakteristische Brinell-Härtewerte (HBS), die bei einer Prüfung nach ISO 6506 mit einer Stahlkugel von 2,5 mm Durchmesser gelten. Sie sind nur zur Information angegeben.

Falls die Härteprüfung nach Brinell nicht durchführbar ist (weil die Dicke zu gering ist oder ein weicher Zustand vorliegt), kann die Härteprüfung nach Vickers nach ISO 6507-1 oder ISO 6507-2 durchgeführt werden. In diesem Fall liegen die erzielten Werte etwa 10 % höher als die angegebenen Brinellwerte.

In der Tabelle 1 sind zur Orientierung für mehrere HBS-Werte die Mindestdicken angegeben, bei denen die Härteprüfung in Übereinstimmung mit den Vorschriften nach ISO 6506 und unter Anwendung einer Stahlkugel von 2,5 mm Durchmesser und einer Last von 612,9 N gültig ist:

Tabelle 1 – Mindest-Materialdicke und Härtewerte

Brinellhärte, HBS	30	40	50	60	70	80	90	100
Mindestdicke, mm	2,1	1,6	1,3	1,1	0,91	0,80	0,71	0,64
Brinellhärte, HBS	110	120	130	140	150	160	170	180
Mindestdicke, mm	0,58	0,53	0,49	0,45	0,42	0,40	0,37	0,35

6 Elektrische Leitfähigkeit

Die Messung der elektrischen Leitfähigkeit ist zur Abnahmeprüfung für die Legierung EN AW-7075 in den Zuständen T73 und T76 vorgeschrieben, um die Beständigkeit gegen Spannungsrißkorrosion oder Schichtkorrosion beurteilen zu können.

Der Probenabschnitt zur Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit ist neben dem Probenabschnitt der für den Zugversuch bestimmt ist, zu entnehmen.

Die Messung muß nach dem Wirbelstromverfahren nach EN 2004-1 durchgeführt werden. Die zu verwendenden Eichblöcke müssen zwischen dem Hersteller und dem Kunden vereinbart werden. Die Ergebnisse sind auf den nächsten 0,1 MS/m-Wert unter Einhaltung der im Anhang A festgelegten Rundungsregeln zu runden.

Die Abnahmekriterien sind in der Tabelle 38 angegeben.

7 Beständigkeit gegen Spannungsrißkorrosion

7.1 Platten der Legierung EN AW-7075 in den Zuständen T73 und T7351 und mit Dicken über 25 mm dürfen nach der Durchführung einer beschleunigten Spannungsrißkorrosionsprüfung nach ISO 9591 keinerlei Anzeichen von Spannungsrißkorrosion aufweisen.

Für die Anwendung dieser Norm gelten folgende Bestimmungen:

- es sind mindestens drei gleiche, nebeneinanderliegende Proben von jedem Probenabschnitt zu entnehmen und der Prüfung zu unterziehen;
- die Beanspruchung erfolgt durch Wechsellasttauchen in eine wäßrige Natriumchloridlösung mit 3,5 % Massenanteil;
- die Proben müssen in der Kurz-Querrichtung mit einem Spannungsfaktor gleich 75 % der spezifizierten Dehngrenze belastet werden;
- nach einer minimalen Beanspruchungsdauer von 20 Tagen darf keinerlei auf Spannungsrißkorrosion zurückzuführender Bruch festgestellt werden.

Das Belastungsverfahren (Biegung, einachsige Spannung, C-Ring, usw.), die Form und die Maße der Proben, sowie die Prüfungshäufigkeit sind dem Ermessen des Herstellers überlassen. Der Hersteller muß die Prüfergebnisse aller so geprüften Lose mindestens fünf Jahre aufbewahren und sie zur Einsicht bereithalten.

7.2 Bei Abnahmeprüfungen muß die Beständigkeit gegen Spannungsrißkorrosion für jedes Prüflos bestimmt werden, indem auf die zuvor ausgewählten Zugproben die in der Tabelle 38 angegebenen Kriterien angewandt werden.

8 Beständigkeit gegen Schichtkorrosion (Legierungen der 5xxx-Serie)

8.1 Die Erzeugnisse aus Legierungen EN AW-5086 und EN AW-5083 in dem Zustand H116 dürfen nach der Durchführung einer beschleunigten Prüfung auf Anfälligkeit gegen Schichtkorrosion nach ASTM G66-95 keinerlei Anzeichen von Schichtkorrosion aufweisen.

Die Prüfung muß bei Erzeugnissen mit einer Dicke unter 2,5 mm an Proben mit voller Materialdicke durchgeführt werden. Bei Erzeugnissen mit einer Dicke größer oder gleich 2,5 mm, müssen 10 % der Dicke durch Bearbeitung einer der Walzflächen entfernt und beide Flächen, sowohl die bearbeitete Fläche als auch die andere Walzfläche, der Prüfung unterzogen und beurteilt werden.

8.2 Bei Abnahmeprüfungen muß die Annehmbarkeit jedes Prüfloses aus vorgenanntem Werkstoff durch den Hersteller bestimmt werden, wobei eine metallographische Prüfung eines Probenabschnittes je Los durchzuführen ist. Der Probenabschnitt ist dabei auf halber Breite an einem Ende eines stichprobenartig gewählten Bleches, einer Platte oder eines Bandes unter Anwendung des folgenden Verfahrens zu entnehmen:

- ein zur Walzfläche senkrechter und zur Walzrichtung paralleler Schliff muß poliert (vorzugsweise elektrolytisches Polieren) und dann 3 Minuten lang in einer Lösung aus 40 ml 85 %-iger Phosphorsäure und 60 ml destilliertem Wasser bei $(35 \pm 5) ^\circ\text{C}$ mikrogeätzt werden;
- die metallographische Prüfung muß mit 500facher Vergrößerung durchgeführt werden;
- die aufgezeigte Mikrostruktur muß weitgehend frei von kontinuierlichen Aluminium-Magnesium-Ausscheidungen an den Korngrenzen sein (Al_3Mg_2).

Die Annehmbarkeit muß durch Vergleich mit vom Hersteller angefertigten Referenz-Mikrophotographien bestimmt werden, die von einwandfreiem Material stammen. Weist die Mikrostruktur eine höhere Menge an Al_3Mg_2 -Ausscheidungen auf als die entsprechende Referenz, wird das entsprechende Los entweder zurückgezogen oder einer Prüfung nach ASTM G66-95 unterzogen.

Die Referenz-Mikrophotographien müssen an einem einwandfreien Werkstoff (nach ASTM G66-95) für jeden in der Tabelle 31 (EN AW-5086) oder in der Tabelle 29 (EN AW-5083) festgelegten Dickenbereich durchgeführt werden. Die Herstellungsverfahren dürfen nach Erstellung dieser Referenz-Mikrophotographien nicht mehr verändert werden. Bei jeder wichtigen Änderung des Herstellungsverfahrens, die die Mikrostruktur der Legierung beeinflussen kann, müssen neue Referenz-Mikrophotographien wie oben angegeben erstellt werden.

Der Hersteller muß im Werk alle Unterlagen bezüglich der Durchführung der Referenz-Mikrophotographien und der Herstellungsverfahren aufbewahren.

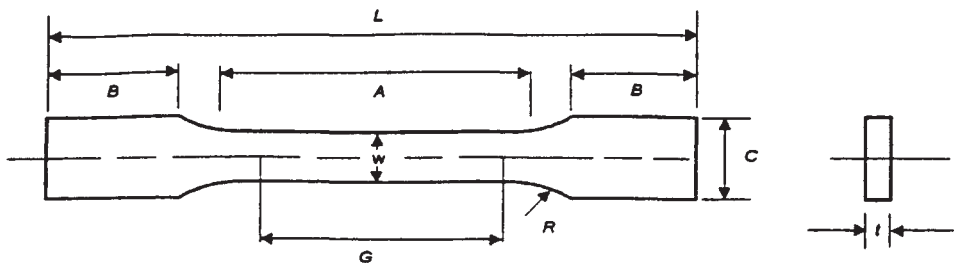
9 Beständigkeit gegen Schichtkorrosion (Legierungen der 7xxx-Serie)

9.1 Erzeugnisse aus der Legierung EN AW-7075 in den T76-Zuständen dürfen nach Durchführung der unter 9.3 beschriebenen Prüfung keinerlei Anzeichen von Schichtkorrosion aufweisen, die über den Grad EB nach ASTM G34-97 hinausgehen.

9.2 Bei Abnahmeprüfungen muß die Beständigkeit gegen Schichtkorrosion für jedes Prüflös bestimmt werden, indem auf die zuvor ausgewählten Zugproben die in der Tabelle 38 angegebenen Kriterien angewandt werden.

9.3 Wird die Prüfung zur Prozeßüberwachung regelmäßig durchgeführt, muß sie nach ASTM G34-97 (EXCO-Prüfung) erfolgen und den nachstehenden Anforderungen genügen:

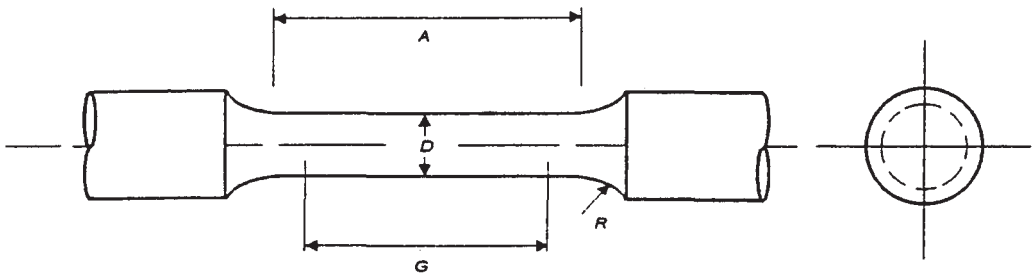
- die stichprobenartige Entnahme der Probenabschnitte für die Prüfung muß an Material erfolgen, welches mit den in der Tabelle 38 angeführten Annahmekriterien übereinstimmt. Die Probenabschnitte müssen für jeden in dieser Tabelle angegebenen Dickenbereich entnommen werden;
- die Proben müssen mindestens eine Größe von 50 mm × 100 mm aufweisen, wobei die 50 mm parallel zur Walzrichtung sein müssen. Die Proben müssen die volle Dicke des Materials enthalten, es sei denn, die Dicke ist $\geq 2,5$ mm. In diesem Fall müssen 10 % der Dicke durch Bearbeitung der Prüffläche entfernt werden. Bei bearbeiteten Proben ist die bearbeitete Fläche dem Einfluß der Prüflösung auszusetzen und zu beurteilen;
- die Prüfhäufigkeit ist dem Ermessen des Herstellers überlassen. Dieser muß für mindestens fünf Jahre die Ergebnisse aller so geprüften Lose aufbewahren und zur Einsicht bereithalten.



Maße in Millimeter

Standardprobe	
Nennbreite	12,5
<i>G</i> Anfangsmeßlänge	50,0 ± 0,5
<i>W</i> Probenbreite	12,5 ± 0,10
<i>t</i> Probendicke	Materialdicke
<i>R</i> Anschlußradius, min.	12,5
<i>L</i> Gesamtlänge, min.	200
<i>A</i> Versuchslänge, min.	57
<i>B</i> Kopfhöhe, min.	50
<i>C</i> Kopfbreite, ca.	20

Bild 1 – Standard-Zugprobe (Flachprobe)



Maße in Millimeter

Standardprobe		Kleine proportionale Zugproben			
Nerndurchmesser	10	8	6	4	
<i>G</i> Anfangsmeßlänge	50,0 ± 0,5	40,0 ± 0,5	30,0 ± 0,5	20,0 ± 0,5	
<i>D</i> Probendurchmesser	10,0 ± 0,10	8,0 ± 0,10	6,0 ± 0,10	4,0 ± 0,10	
<i>R</i> Anschlußradius, min.	9	8	6	4	
<i>A</i> Versuchslänge, min.	60	48	36	23	

Bild 2 – Standard-Zugprobe
(Rundprobe mit 10 mm Ø und Anfangsmeßlänge 50 mm)
sowie Beispiele von kleinen proportionalen Zugproben

Tabelle 2 – Aluminium EN AW-1080A [Al 99,8(A)]

Werkstoff- zustand	Nennstärke mm		R_m MPa		$R_{p0,2}$ MPa		Bruchdehnung % min.		Biegeradius ¹⁾		Härte HBS ¹⁾
	über	bis	min.	max.	min.	max.	$A_{50\text{ mm}}$	A	180°	90°	
F ¹⁾	≥ 2,5	25,0	60	–	–	–	–	–	–	–	–
O/H111	0,2	0,5	60	90	15	–	26	–	0 t	0 t	18
	0,5	1,5	60	90	15	–	28	–	0 t	0 t	18
	1,5	3,0	60	90	15	–	31	–	0 t	0 t	18
	3,0	6,0	60	90	15	–	35	–	0,5 t	0,5 t	18
	6,0	12,5	60	90	15	–	35	–	0,5 t	0,5 t	18
H112	≥ 6,0	12,5	70	–	–	–	20	–	–	–	–
	12,5	25,0	70	–	–	–	–	20	–	–	–
H12	0,2	0,5	80	120	55	–	5	–	0,5 t	0 t	26
	0,5	1,5	80	120	55	–	6	–	0,5 t	0 t	26
	1,5	3,0	80	120	55	–	7	–	0,5 t	0,5 t	26
	3,0	6,0	80	120	55	–	9	–	–	1,0 t	26
	6,0	12,5	80	120	55	–	12	–	–	2,0 t	26
H14	0,2	0,5	100	140	70	–	4	–	0,5 t	0 t	32
	0,5	1,5	100	140	70	–	4	–	0,5 t	0,5 t	32
	1,5	3,0	100	140	70	–	5	–	1,0 t	1,0 t	32
	3,0	6,0	100	140	70	–	6	–	–	1,5 t	32
	6,0	12,5	100	140	70	–	7	–	–	2,5 t	32
H16	0,2	0,5	110	150	90	–	2	–	1,0 t	0,5 t	36
	0,5	1,5	110	150	90	–	2	–	1,0 t	1,0 t	36
	1,5	4,0	110	150	90	–	3	–	1,0 t	1,0 t	36
H18	0,2	0,5	125	–	105	–	2	–	–	1,0 t	40
	0,5	1,5	125	–	105	–	2	–	–	2,0 t	40
	1,5	3,0	125	–	105	–	2	–	–	2,5 t	40
H22	0,2	0,5	80	120	50	–	8	–	0,5 t	0 t	26
	0,5	1,5	80	120	50	–	9	–	0,5 t	0 t	26
	1,5	3,0	80	120	50	–	11	–	0,5 t	0,5 t	26
	3,0	6,0	80	120	50	–	13	–	–	1,0 t	26
	6,0	12,5	80	120	50	–	15	–	–	2,0 t	26
H24	0,2	0,5	100	140	60	–	5	–	0,5 t	0 t	31
	0,5	1,5	100	140	60	–	6	–	0,5 t	0,5 t	31
	1,5	3,0	100	140	60	–	7	–	1,0 t	1,0 t	31
	3,0	6,0	100	140	60	–	9	–	–	1,5 t	31
	6,0	12,5	100	140	60	–	11	–	–	2,5 t	31
H26	0,2	0,5	110	150	80	–	3	–	–	0,5 t	35
	0,5	1,5	110	150	80	–	3	–	–	1,0 t	35
	1,5	4,0	110	150	80	–	4	–	–	1,0 t	35
¹⁾ Nur zur Information											

Tabelle 3 – Aluminium EN AW-1070A [Al 99,7]

Werkstoff- zustand	Nennstärke mm		R_m MPa		$R_{p0,2}$ MPa		Bruchdehnung % min.		Biegeradius ¹⁾		Härte HBS ¹⁾
	über	bis	min.	max.	min.	max.	$A_{50\text{ mm}}$	A	180°	90°	
F ¹⁾	≥ 2,5	25,0	60	–	–	–	–	–	–	–	–
O/H111	0,2	0,5	60	90	15	–	23	–	0 t	0 t	18
	0,5	1,5	60	90	15	–	25	–	0 t	0 t	18
	1,5	3,0	60	90	15	–	29	–	0 t	0 t	18
	3,0	6,0	60	90	15	–	32	–	0,5 t	0,5 t	18
	6,0	12,5	60	90	15	–	35	–	0,5 t	0,5 t	18
	12,5	25,0	60	90	15	–	–	32	–	–	18
H112	≥ 6,0	12,5	70	–	20	–	20	–	–	–	–
	12,5	25,0	70	–	–	–	–	20	–	–	–
H12	0,2	0,5	80	120	55	–	5	–	0,5 t	0 t	26
	0,5	1,5	80	120	55	–	6	–	0,5 t	0 t	26
	1,5	3,0	80	120	55	–	7	–	0,5 t	0,5 t	26
	3,0	6,0	80	120	55	–	9	–	–	1,0 t	26
	6,0	12,5	80	120	55	–	12	–	–	2,0 t	26
H14	0,2	0,5	100	140	70	–	4	–	0,5 t	0 t	32
	0,5	1,5	100	140	70	–	4	–	0,5 t	0,5 t	32
	1,5	3,0	100	140	70	–	5	–	1,0 t	1,0 t	32
	3,0	6,0	100	140	70	–	6	–	–	1,5 t	32
	6,0	12,5	100	140	70	–	7	–	–	2,5 t	32
H16	0,2	0,5	110	150	90	–	2	–	1,0 t	0,5 t	36
	0,5	1,5	110	150	90	–	2	–	1,0 t	1,0 t	36
	1,5	4,0	110	150	90	–	3	–	1,0 t	1,0 t	36
H18	0,2	0,5	125	–	105	–	2	–	–	1,0 t	40
	0,5	1,5	125	–	105	–	2	–	–	2,0 t	40
	1,5	3,0	125	–	105	–	2	–	–	2,5 t	40
H22	0,2	0,5	80	120	50	–	7	–	0,5 t	0 t	26
	0,5	1,5	80	120	50	–	8	–	0,5 t	0 t	26
	1,5	3,0	80	120	50	–	10	–	0,5 t	0,5 t	26
	3,0	6,0	80	120	50	–	12	–	–	1,0 t	26
	6,0	12,5	80	120	50	–	15	–	–	2,0 t	26
H24	0,2	0,5	100	140	60	–	5	–	0,5 t	0 t	31
	0,5	1,5	100	140	60	–	6	–	0,5 t	0,5 t	31
	1,5	3,0	100	140	60	–	7	–	1,0 t	1,0 t	31
	3,0	6,0	100	140	60	–	9	–	–	1,5 t	31
	6,0	12,5	100	140	60	–	11	–	–	2,5 t	31
H26	0,2	0,5	110	150	80	–	3	–	–	0,5 t	35
	0,5	1,5	110	150	80	–	3	–	–	1,0 t	35
	1,5	4,0	110	150	80	–	4	–	–	1,0 t	35
¹⁾ Nur zur Information											

Tabelle 4 – Aluminium EN AW-1050A [Al 99,5]

Werkstoff- zustand	Nenndicke mm		R_m MPa		$R_{p0,2}$ MPa		Bruchdehnung % min.		Biegeradius ¹⁾		Härte HBS ¹⁾
	über	bis	min.	max.	min.	max.	$A_{50 \text{ mm}}$	A	180°	90°	
F ¹⁾	≥ 2,5	150,0	65	–	–	–	–	–	–	–	–
O/H111	0,2	0,5	65	95	20	–	20	–	0 t	0 t	20
	0,5	1,5	65	95	20	–	22	–	0 t	0 t	20
	1,5	3,0	65	95	20	–	26	–	0 t	0 t	20
	3,0	6,0	65	95	20	–	29	–	0,5 t	0,5 t	20
	6,0	12,5	65	95	20	–	35	–	1,0 t	1,0 t	20
	12,5	80,0	65	95	20	–	–	32	–	–	20
H112	≥ 6,0	12,5	75	–	30	–	20	–	–	–	23
	12,5	80,0	70	–	25	–	–	20	–	–	22
H12	0,2	0,5	85	125	65	–	2	–	0,5 t	0 t	28
	0,5	1,5	85	125	65	–	4	–	0,5 t	0 t	28
	1,5	3,0	85	125	65	–	5	–	0,5 t	0,5 t	28
	3,0	6,0	85	125	65	–	7	–	1,0 t	1,0 t	28
	6,0	12,5	85	125	65	–	9	–	–	2,0 t	28
	12,5	40,0	85	125	65	–	–	9	–	–	28
H14	0,2	0,5	105	145	85	–	2	–	1,0 t	0 t	34
	0,5	1,5	105	145	85	–	3	–	1,0 t	0,5 t	34
	1,5	3,0	105	145	85	–	4	–	1,0 t	1,0 t	34
	3,0	6,0	105	145	85	–	5	–	–	1,5 t	34
	6,0	12,5	105	145	85	–	6	–	–	2,5 t	34
	12,5	25,0	105	145	85	–	–	6	–	–	34
H16	0,2	0,5	120	160	100	–	1	–	–	0,5 t	39
	0,5	1,5	120	160	100	–	2	–	–	1,0 t	39
	1,5	4,0	120	160	100	–	3	–	–	1,5 t	39
H18	0,2	0,5	140	–	120	–	1	–	–	0,5 t	42
	0,5	1,5	140	–	120	–	2	–	–	2,0 t	42
	1,5	3,0	140	–	120	–	2	–	–	3,0 t	42
H19	0,2	0,5	150	–	130	–	1	–	–	–	45
	0,5	1,5	150	–	130	–	1	–	–	–	45
	1,5	3,0	150	–	130	–	1	–	–	–	45
H22	0,2	0,5	85	125	55	–	4	–	0,5 t	0 t	27
	0,5	1,5	85	125	55	–	5	–	0,5 t	0 t	27
	1,5	3,0	85	125	55	–	6	–	0,5 t	0,5 t	27
	3,0	6,0	85	125	55	–	11	–	1,0 t	1,0 t	27
	6,0	12,5	85	125	55	–	12	–	–	2,0 t	27
H24	0,2	0,5	105	145	75	–	3	–	1,0 t	0 t	33
	0,5	1,5	105	145	75	–	4	–	1,0 t	0,5 t	33
	1,5	3,0	105	145	75	–	5	–	1,0 t	1,0 t	33
	3,0	6,0	105	145	75	–	8	–	1,5 t	1,5 t	33
	6,0	12,5	105	145	75	–	8	–	–	2,5 t	33
H26	0,2	0,5	120	160	90	–	2	–	–	0,5 t	38
	0,5	1,5	120	160	90	–	3	–	–	1,0 t	38
	1,5	4,0	120	160	90	–	4	–	–	1,5 t	38
H28	0,2	0,5	140	–	110	–	2	–	–	1,0 t	41
	0,5	1,5	140	–	110	–	2	–	–	2,0 t	41
	1,5	3,0	140	–	110	–	3	–	–	3,0 t	41

¹⁾ Nur zur Information

Tabelle 5 – Aluminium EN AW-1200 [Al 99,0]

Werkstoff- zustand	Nennstärke mm		R_m MPa		$R_{p0,2}$ MPa		Bruchdehnung % min.		Biegeradius ¹⁾		Härte HBS ¹⁾
	über	bis	min.	max.	min.	max.	$A_{50\text{ mm}}$	A	180°	90°	
F ¹⁾	≥ 2,5	150,0	75	–	–	–	–	–	–	–	–
O/H111	0,2	0,5	75	105	25	–	19	–	0 t	0 t	23
	0,5	1,5	75	105	25	–	21	–	0 t	0 t	23
	1,5	3,0	75	105	25	–	24	–	0 t	0 t	23
	3,0	6,0	75	105	25	–	28	–	0,5 t	0,5 t	23
	6,0	12,5	75	105	25	–	33	–	1,0 t	1,0 t	23
	12,5	80,0	75	105	25	–	–	30	–	–	23
H112	≥ 6,0	12,5	85	–	35	–	16	–	–	–	26
	12,5	80,0	80	–	30	–	–	16	–	–	24
H12	0,2	0,5	95	135	75	–	2	–	0,5 t	0 t	31
	0,5	1,5	95	135	75	–	4	–	0,5 t	0 t	31
	1,5	3,0	95	135	75	–	5	–	0,5 t	0,5 t	31
	3,0	6,0	95	135	75	–	6	–	1,0 t	1,0 t	31
	6,0	12,5	95	135	75	–	8	–	–	2,0 t	31
	12,5	40,0	95	135	75	–	–	8	–	–	31
H14	0,2	0,5	115	155	95	–	2	–	1,0 t	0 t	37
	0,5	1,5	115	155	95	–	3	–	1,0 t	0,5 t	37
	1,5	3,0	115	155	95	–	4	–	1,0 t	1,0 t	37
	3,0	6,0	115	155	95	–	5	–	1,5 t	1,5 t	37
	6,0	12,5	115	155	90	–	6	–	–	2,5 t	37
	12,5	25,0	115	155	90	–	–	6	–	–	37
H16	0,2	0,5	130	170	115	–	1	–	–	0,5 t	42
	0,5	1,5	130	170	115	–	2	–	–	1,0 t	42
	1,5	4,0	130	170	115	–	3	–	–	1,5 t	42
H18	0,2	0,5	150	–	130	–	1	–	–	1,0 t	45
	0,5	1,5	150	–	130	–	2	–	–	2,0 t	45
	1,5	3,0	150	–	130	–	2	–	–	3,0 t	45
H19	0,2	0,5	160	–	140	–	1	–	–	–	48
	0,5	1,5	160	–	140	–	1	–	–	–	48
	1,5	3,0	160	–	140	–	1	–	–	–	48
H22	0,2	0,5	95	135	65	–	4	–	0,5 t	0 t	30
	0,5	1,5	95	135	65	–	5	–	0,5 t	0 t	30
	1,5	3,0	95	135	65	–	6	–	0,5 t	0,5 t	30
	3,0	6,0	95	135	65	–	10	–	1,0 t	1,0 t	30
	6,0	12,5	95	135	65	–	10	–	–	2,0 t	30
H24	0,2	0,5	115	155	90	–	3	–	1,0 t	0 t	37
	0,5	1,5	115	155	90	–	4	–	1,0 t	0,5 t	37
	1,5	3,0	115	155	90	–	5	–	1,0 t	1,0 t	37
	3,0	6,0	115	155	90	–	7	–	–	1,5 t	37
	6,0	12,5	115	155	85	–	9	–	–	2,5 t	36
H26	0,2	0,5	130	170	105	–	2	–	–	0,5 t	41
	0,5	1,5	130	170	105	–	3	–	–	1,0 t	41
	1,5	4,0	130	170	105	–	4	–	–	1,5 t	41

¹⁾ Nur zur Information