

— DIN-Taschenbuch 450/1

# Aluminium 1

Bänder, Bleche, Platten, Folien, Butzen,  
Ronden, geschweißte Rohre, Vormaterial

5. Auflage

**Beuth**

DIN-Taschenbuch 450/1

# **Aluminium 1**

Bänder, Bleche, Platten, Folien, Butzen,  
Ronden, geschweißte Rohre, Vormaterial

5. Auflage

Stand der abgedruckten Normen: November 2022

Herausgeber: DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Herausgeber: DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

© 2023 Beuth Verlag GmbH

Berlin · Wien · Zürich

Am DIN-Platz

Burggrafenstraße 6

10787 Berlin

Telefon: +49 30 2601-0

Internet: [www.beuth.de](http://www.beuth.de)

E-Mail: [kundenservice@beuth.de](mailto:kundenservice@beuth.de)

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in elektronische Systeme.

Die im Werk enthaltenen Inhalte wurden von den Verfassenden und dem Verlag sorgfältig erarbeitet und geprüft. Eine Gewährleistung für die Richtigkeit des Inhalts wird gleichwohl nicht übernommen. Der Verlag haftet nur für Schäden, die auf Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit und bei Verletzung von Leib, Leben oder Gesundheit auf Fahrlässigkeit seitens des Verlages zurückzuführen sind. Im Übrigen ist die Haftung ausgeschlossen.

Maßgebend für das Anwenden jeder in diesem Werk erläuterten oder zitierten Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum. Den aktuellen Stand zu jeder DIN-Norm können Sie im Webshop des Beuth Verlags unter [www.beuth.de](http://www.beuth.de) abfragen. Dort finden Sie insbesondere etwaige Berichtigungen und Warnvermerke, welche bei der Anwendung der jeweiligen Norm unbedingt zu beachten sind.

© für DIN-Normen DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin

ISBN 978-3-410-31488-2

ISBN (E-Book) 978-3-410-31489-9

# Vorwort

Das DIN-Taschenbuch 450 besteht aus den vier Bänden „Aluminium 1“ bis „Aluminium 4“.

Der vorliegende Band 1 der DIN-Taschenbuchreihe 450 enthält die Normen für Bänder, Bleche, Platten, Folien, Butzen, Ronden, geschweißte Rohre und Vormaterial aus Aluminium und Aluminiumlegierungen. Einbezogen im Band 1 ist zudem die Grundnorm DIN EN 10204, in der die verschiedenen Arten von Prüfbescheinigungen für metallische Erzeugnisse festgelegt sind.

Der neue Band 1 umfasst insgesamt 40 Normen. Da ein Viertel der in diesem Band abgedruckten Normen seit der letzten Taschenbuchausgabe überarbeitet wurde, war es erforderlich diese Neuausgabe herauszugeben.

Im Band 2 der DIN-Taschenbuchreihe 450 sind die Normen für stranggepresste und gezogene Stangen, Rohre und Profile aus Aluminium und Aluminiumlegierungen sowie die Aluminium-Normen über Vordraht enthalten. Das Inhaltsverzeichnis von Band 2 ist als Anhang abgedruckt.

Der Band 3 beinhaltet die Normen für die Bereiche Hüttenaluminium, Aluminiumguss, Schmiedestücke sowie Vormaterial. Das Inhaltsverzeichnis von Band 3 ist als Anhang abgedruckt.

Band 4 enthält die Normen für Oberflächenbehandlungen (Anodisieren, Beschichten) für Aluminiumwerkstoffe. Das Inhaltsverzeichnis von Band 4 ist als Anhang abgedruckt.

Aktuelle Informationen über veröffentlichte Normen und neue Normungsprojekte des FNNE stehen unter [www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/fnne](http://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/fnne).

Die im vorliegenden Taschenbuch abgedruckten Normen entsprechen dem Stand vom Oktober 2022.

Berlin, im Oktober 2022

FNNE,  
Dipl.-Ing. Jörg Graßmann

# Inhalt

## Hinweise zur Nutzung von DIN-Taschenbüchern

### DIN-Nummernverzeichnis

#### Verzeichnis abgedruckter Normen

(nach steigenden DIN-Nummern geordnet)

#### Abgedruckte Normen

(nach steigenden DIN-Nummern geordnet)

#### Verzeichnis der im Teilungsband DIN-Taschenbuch 450/2 enthaltenen Normen

(nach steigenden DIN-Nummern geordnet)

#### Verzeichnis der im Teilungsband DIN-Taschenbuch 450/3 enthaltenen Normen

(nach steigenden DIN-Nummern geordnet)

#### Verzeichnis der im Teilungsband DIN-Taschenbuch 450/4 enthaltenen Normen

(nach steigenden DIN-Nummern geordnet)

### Service-Angebote des Beuth Verlags

### Stichwortverzeichnis

Maßgebend für das Anwenden jeder in diesem DIN-Taschenbuch abgedruckten Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum. Sie können sich auch über den aktuellen Stand unter der Telefon-Nr. 030/2601-2260 oder im Internet unter [www.beuth.de](http://www.beuth.de) informieren.

# Hinweise zur Nutzung von DIN-Taschenbüchern und Normen-Handbüchern

## Was sind DIN-Normen?

DIN Deutsches Institut für Normung e. V. erarbeitet Normen und Standards als Dienstleistung für Wirtschaft, Staat und Gesellschaft. Die Hauptaufgabe von DIN besteht darin, gemeinsam mit Vertreterinnen und Vertretern der interessierten Kreise konsensbasierte Normen markt- und zeitgerecht zu erarbeiten. Hierfür bringen rund 35.000 Expertinnen und Experten ihr Fachwissen in die Normungsarbeit ein. Aufgrund eines Vertrages mit der Bundesregierung ist DIN als die nationale Normungsorganisation und als Vertreter deutscher Interessen in den europäischen und internationalen Normungsorganisationen anerkannt. Heute ist die Normungsarbeit von DIN zu fast 90 Prozent international ausgerichtet. DIN-Normen können Nationale Normen, Europäische Normen oder Internationale Normen sein. Welchen Ursprung und damit welchen Wirkungsbereich eine DIN-Norm hat, ist aus deren Bezeichnung zu ersehen:

### **DIN (plus Zählnummer, z. B. DIN 4701)**

Hier handelt es sich um eine Nationale Norm, die ausschließlich oder überwiegend nationale Bedeutung hat oder als Vorstufe zu einem internationalen Dokument veröffentlicht wird (Entwürfe zu DIN-Normen werden zusätzlich mit einem „E“ gekennzeichnet). Die Zählnummer hat keine klassifizierende Bedeutung. Bei Nationalen Normen mit Sicherheitsfestlegungen aus dem Bereich der Elektrotechnik ist neben der Zählnummer des Dokumentes auch die VDE-Klassifikation angegeben (z. B. DIN VDE 0100).

### **DIN EN (plus Zählnummer, z. B. DIN EN 71)**

Hier handelt es sich um die deutsche Ausgabe einer Europäischen Norm, die unverändert von allen Mitgliedern der europäischen Normungsorganisationen CEN/CENELEC/ETSI übernommen wurde. Bei Europäischen Normen der Elektrotechnik ist der Ursprung der Norm aus der Zählnummer ersichtlich: Von CENELEC erarbeitete Normen haben Zählnummern zwischen 50000 und 59999, von CENELEC übernommene Normen, die in der IEC erarbeitet wurden, haben Zählnummern zwischen 60000 und 69999, Europäische Normen des ETSI haben Zählnummern im Bereich 300000.

### **DIN EN ISO oder DIN EN ISO/IEC (plus Zählnummer, z. B. DIN EN ISO 306)**

Hier handelt es sich um die deutsche Ausgabe einer Europäischen Norm, die mit einer Internationalen Norm identisch ist und die unverändert von allen Mitgliedern der europäischen Normungsorganisationen CEN/CENELEC/ETSI übernommen wurde.

### **DIN ISO, DIN IEC oder DIN ISO/IEC (plus Zählnummer, z. B. DIN ISO 720)**

Hier handelt es sich um die unveränderte Übernahme einer Internationalen Norm in das Deutsche Normenwerk.

## **Weitere Ergebnisse der Normungs- und Standardisierungsarbeit bei DIN können sein:**

### **Technische Spezifikation (DIN/TS)**

Eine Technische Spezifikation ist ein normatives Dokument, bei dem die künftige Möglichkeit zur Annahme als Norm gegeben ist, jedoch zurzeit die Veröffentlichung als Norm aus unterschiedlichen Gründen ausgeschlossen ist (z. B. wenn die technische Entwicklung des Normungsgegenstandes noch nicht abgeschlossen ist).

ANMERKUNG: Publikationen bis 2019 wurden unter der Bezeichnung „DIN SPEC (Vornorm)“ bzw. „Vornorm“ geführt.

ANMERKUNG: Eine Technische Spezifikation von DIN kann auch die Übernahme einer europäischen oder internationalen Technischen Spezifikation beinhalten.

### **Technischer Report (DIN/TR)**

Bei einem Technischen Report handelt es sich um ein informatives Dokument zum technischen Inhalt von Normungsarbeiten (z. B. Daten, die aus einer Umfrage gewonnen wurden, oder Informationen zum „Stand der Technik“ auf einem bestimmten Gebiet).

ANMERKUNG: Publikationen bis 2019 wurden unter der Bezeichnung „DIN SPEC (Fachbericht)“ bzw. „Fachbericht“ geführt.

ANMERKUNG: Ein Technischer Report von DIN kann auch die Übernahme eines europäischen oder internationalen Technischen Reports beinhalten.

### **DIN SPEC**

Eine DIN SPEC ist ein Dokument, das in einem temporär zusammengestellten Gremium unter Beratung von DIN und ohne zwingende Einbeziehung aller interessierten Kreise erarbeitet wird.

ANMERKUNG: Unter dem Produktnamen DIN SPEC wurden auch Publikationen bis 2019 nach den Vornorm- und Fachberichts-Verfahren geführt.

ANMERKUNG: Europäische und internationale Dokumente, die nach dem gleichen Verfahren erarbeitet werden, werden als „Workshop Agreement“ bezeichnet und können von DIN als DIN CWA bzw. DIN IWA übernommen werden.

ANMERKUNG: ISO/PAS und IEC PAS werden als DIN ISO/PAS und DIN IEC/PAS übernommen.

### **Beiblatt (Bbl)**

Ein Beiblatt enthält Informationen zu einer Norm oder Normenreihe, einer DIN/TS oder einem DIN/TR, jedoch keine zusätzlich genormten Festlegungen.

## **Was sind DIN-Taschenbücher und Normen-Handbücher?**

Ein besonders einfacher und preisgünstiger Zugang zu den DIN-Normen führt über die DIN-Taschenbücher bzw. Normen-Handbücher. Sie enthalten die jeweils für ein bestimmtes Fach- oder Anwendungsgebiet relevanten Normen im Originaltext. Die Dokumente sind in der Regel als Originaltextfassungen abgedruckt, verkleinert auf das Format A5.

## **Was muss ich beachten?**

Die Anwendung von DIN-Normen ist freiwillig. Das heißt, man kann sie anwenden, muss es aber nicht. DIN-Normen werden verbindlich durch Bezugnahme, z. B. in einem Vertrag zwischen privaten Parteien oder in Gesetzen und Verordnungen.

Der Vorteil der einzelvertraglich vereinbarten Verbindlichkeit von Normen liegt darin, dass sich Rechtsstreitigkeiten von vornherein vermeiden lassen, weil die Normen eindeutige Festlegungen sind. Die Bezugnahme in Gesetzen und Verordnungen entlastet den Staat und die Bevölkerung von rechtlichen Detailregelungen.

DIN-Taschenbücher und Normen-Handbücher geben den Stand der Normung zum Zeitpunkt ihres Erscheinens wieder. Die Angabe zum Stand der abgedruckten Normen und anderer Regeln des DIN-Taschenbuchs bzw. Normen-Handbuchs finden Sie auf S. III. Maßgebend für das Anwenden jeder in einem DIN-Taschenbuch bzw. Normen-Handbuch abgedruckten Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum. Den aktuellen Stand zu jeder in diesem DIN-Taschenbuch abgedruckten DIN-Norm können Sie im Webshop des Beuth Verlags unter [www.beuth.de](http://www.beuth.de) abfragen. Dort finden Sie insbesondere etwaige Berichtigungen und Warnvermerke, welche bei der Anwendung der jeweiligen Norm unbedingt zu beachten sind.

## **Wie sind DIN-Taschenbücher und Normen-Handbücher aufgebaut?**

DIN-Taschenbücher bzw. Normen-Handbücher enthalten die im Abschnitt „Verzeichnis abgedruckter Normen“ jeweils aufgeführten Dokumente in ihrer Originalfassung. Ein DIN-Nummernverzeichnis sowie ein Stichwortverzeichnis am Ende des Buches erleichtern die Orientierung.

# Abkürzungsverzeichnis

Die in den Dokumentnummern der Normen verwendeten Abkürzungen bedeuten:

A	Änderung von Europäischen oder Deutschen Normen
Bbl	Beiblatt
Ber	Berichtigung
CWA	CEN Workshop Agreement
DIN	Deutsche Norm
DIN EN	Deutsche Norm auf der Basis einer Europäischen Norm
DIN EN ISO	Deutsche Norm auf der Grundlage einer Europäischen Norm, die auf einer Internationalen Norm der ISO beruht
DIN EN ISO/IEC	Deutsche Norm auf der Grundlage einer Europäischen Norm, die auf einer Internationalen Norm der IEC beruht
DIN IEC	Deutsche Norm auf der Grundlage einer Internationalen Norm der IEC
DIN ISO	Deutsche Norm, auf der Grundlage einer Internationalen Norm der ISO
DIN SPEC	DIN-Spezifikation
DIN VDE	Deutsche Norm, die zugleich VDE-Bestimmung oder VDE-Leitlinie ist
DVS	DVS-Richtlinie oder DVS-Merkblatt
E	Entwurf
EN	Europäische Norm
EN ISO	Europäische Norm, in die eine Internationale Norm unverändert übernommen wurde und deren deutsche Fassung den Status einer Deutschen Norm erhalten hat
ENV	Europäische Vornorm, deren deutsche Fassung den Status einer Deutschen Vornorm erhalten hat
IEC	Internationale Norm der IEC
ISO	Internationale Norm der ISO
IWA	International Workshop Agreement
PAS	Publicly Available Specification
TR	Technischer Report (Technical Report)
TS	Technische Spezifikation (Technical Specification)
VDI	VDI-Richtlinie

# DIN-Nummernverzeichnis

Hierin bedeutet:

- Neu aufgenommen gegenüber der 4. Auflage des DIN-Taschenbuches 450/1
- Geändert gegenüber der 4. Auflage des DIN-Taschenbuches 450/1
- Zur abgedruckten Norm besteht ein Norm-Entwurf
- (en) Von dieser Norm gibt es auch eine von DIN herausgegebene englische Übersetzung

Dokument	Dokument
DIN 17611 □ (en)	DIN EN 683-3 (en)
DIN EN 485-1 □ (en)	DIN EN 851 □ (en)
DIN EN 485-2 □ (en)	DIN EN 941 □ (en)
DIN EN 485-3 (en)	DIN EN 1386 (en)
DIN EN 485-4 □ (en)	DIN EN 1396 □ ○ (en)
DIN EN 487 (en)	DIN EN 1592-1 (en)
DIN EN 515 □ (en)	DIN EN 1592-2 (en)
DIN EN 541 (en)	DIN EN 1592-3 (en)
DIN EN 546-1 (en)	DIN EN 1592-4 (en)
DIN EN 546-2 (en)	DIN EN 1669 (en)
DIN EN 546-3 (en)	DIN EN 10204 (en)
DIN EN 546-4 (en)	DIN EN 12392 □ (en)
DIN EN 570 (en)	DIN EN 12482-1 (en)
DIN EN 573-1 (en)	DIN EN 12482-2 (en)
DIN EN 573-2 (en)	DIN EN 13981-2 (en)
DIN EN 573-3 □ (en)	DIN EN 14121 (en)
DIN EN 573-5 (en)	DIN EN 14286 (en)
DIN EN 602 (en)	DIN EN 14287 (en)
DIN EN 683-1 (en)	DIN EN 14392 (en)
DIN EN 683-2 (en)	DIN EN 16773 ● (en)

# Verzeichnis abgedruckter Normen

(nach steigenden DIN-Nummern geordnet)

Dokument	Ausgabe	Titel
<a href="#">DIN 17611</a>	<a href="#">2022-08</a>	Anodisch oxidierte Erzeugnisse aus Aluminium und Aluminium-Knetlegierungen – Technische Lieferbedingungen
<a href="#">DIN EN 485-1</a>	<a href="#">2016-10</a>	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Bänder, Bleche und Platten – Teil 1: Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 485-1:2016..
<a href="#">DIN EN 485-2</a>	<a href="#">2018-12</a>	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Bänder, Bleche und Platten – Teil 2: Mechanische Eigenschaften; Deutsche Fassung EN 485-2:2016+A1:2018
<a href="#">DIN EN 485-3</a>	<a href="#">2003-06</a>	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Bänder, Bleche und Platten – Teil 3: Grenzabmaße und Formtoleranzen für warmgewalzte Erzeugnisse; Deutsche Fassung EN 485-3:2003
<a href="#">DIN EN 485-4</a>	<a href="#">2019-05</a>	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Bänder, Bleche und Platten – Teil 4: Grenzabmaße und Formtoleranzen für kaltgewalzte Erzeugnisse; Deutsche Fassung EN 485-4:1993
<a href="#">DIN EN 487</a>	<a href="#">2009-11</a>	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Walzbarren – Spezifikationen; Deutsche Fassung EN 487:2009
<a href="#">DIN EN 515</a>	<a href="#">2017-05</a>	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Halbzeug – Bezeichnungen der Werkstoffzustände; Deutsche Fassung EN 515:2017
<a href="#">DIN EN 541</a>	<a href="#">2007-03</a>	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Walzerzeugnisse für Dosen, Verschlüsse und Deckel – Spezifikationen; Deutsche Fassung EN 541:2006 .
<a href="#">DIN EN 546-1</a>	<a href="#">2007-03</a>	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Folien – Teil 1: Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 546-1:2006
<a href="#">DIN EN 546-2</a>	<a href="#">2007-03</a>	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Folien – Teil 2: Mechanische Eigenschaften; Deutsche Fassung EN 546-2:2006
<a href="#">DIN EN 546-3</a>	<a href="#">2007-03</a>	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Folien – Teil 3: Grenzabmaße; Deutsche Fassung EN 546-3:2006
<a href="#">DIN EN 546-4</a>	<a href="#">2007-03</a>	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Folien – Teil 4: Besondere Eigenschaftsanforderungen; Deutsche Fassung EN 546-4:2006

Dokument	Ausgabe	Titel
<a href="#">DIN EN 570</a>	<a href="#">2007-04</a>	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Butzen zum Fließpressen aus Halbzeug hergestellt – Spezifikation; Deutsche Fassung EN 570:2007
<a href="#">DIN EN 573-1</a>	<a href="#">2005-02</a>	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug – Teil 1: Numerisches Bezeichnungssystem; Deutsche Fassung EN 573-1:2004
<a href="#">DIN EN 573-2</a>	<a href="#">1994-12</a>	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug – Teil 2: Bezeichnungssystem mit chemischen Symbolen; Deutsche Fassung EN 573-2:1994
<a href="#">DIN EN 573-3</a>	<a href="#">2022-09</a>	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug – Teil 3: Chemische Zusammensetzung und Erzeugnisformen; Deutsche Fassung EN 573-3:2019+A1:2022
<a href="#">DIN EN 573-5</a>	<a href="#">2007-11</a>	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug – Teil 5: Bezeichnung von genormten Knetergebnissen; Deutsche Fassung EN 573-5:2007
<a href="#">DIN EN 602</a>	<a href="#">2004-07</a>	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Knetergebnisse – Chemische Zusammensetzung von Halbzeug für die Herstellung von Erzeugnissen, die in Kontakt mit Lebensmitteln kommen; Deutsche Fassung EN 602:2004
<a href="#">DIN EN 683-1</a>	<a href="#">2007-03</a>	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Vormaterial für Wärmeaustauscher(Finstock)–Teil1:TechnischeLieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 683-1:2006
<a href="#">DIN EN 683-2</a>	<a href="#">2007-03</a>	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Vormaterial für Wärmeaustauscher (Finstock) – Teil 2: Mechanische Eigenschaften; Deutsche Fassung EN 683-2:2006
<a href="#">DIN EN 683-3</a>	<a href="#">2007-03</a>	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Vormaterial für Wärmeaustauscher (Finstock) – Teil 3: Grenzabmaße und Formtoleranzen; Deutsche Fassung EN 683-3:2006
<a href="#">DIN EN 851</a>	<a href="#">2022-05</a>	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Ronden und Rondenvormaterial zur Herstellung von Küchengerätschaften – Spezifikationen; Deutsche Fassung EN 851:2022
<a href="#">DIN EN 941</a>	<a href="#">2022-05</a>	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Ronden und Rondenvormaterial für allgemeine Anwendungen – Spezifikationen; Deutsche Fassung EN 941:2022
<a href="#">DIN EN 1386</a>	<a href="#">2008-05</a>	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Bleche mit eingewalzten Mustern – Spezifikationen; Deutsche Fassung EN 1386:2007

Dokument	Ausgabe	Titel
<a href="#">DIN EN 1396</a>	2015-06	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Bandbeschichtete Bleche und Bänder für allgemeine Anwendungen – Spezifikationen; Deutsche Fassung EN 1396:2015
<a href="#">DIN EN 1592-1</a>	1997-12	Aluminium und Aluminiumlegierungen – HF-längsnahtgeschweißte Rohre – Teil 1: Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 1592-1:1997
<a href="#">DIN EN 1592-2</a>	1997-12	Aluminium und Aluminiumlegierungen – HF-längsnahtgeschweißte Rohre – Teil 2: Mechanische Eigenschaften; Deutsche Fassung EN 1592-2:1997
<a href="#">DIN EN 1592-3</a>	1997-12	Aluminium und Aluminiumlegierungen – HF-längsnahtgeschweißte Rohre – Teil 3: Grenzabmaße und Formtoleranzen für Rundrohre; Deutsche Fassung EN 1592-3:1997
<a href="#">DIN EN 1592-4</a>	1997-12	Aluminium und Aluminiumlegierungen – HF-längsnahtgeschweißte Rohre – Teil 4: Grenzabmaße und Formtoleranzen für quadratische, rechteckige und geformte Rohre; Deutsche Fassung EN 1592-4:1997
<a href="#">DIN EN 1669</a>	1997-02	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Prüfverfahren – Zipfelprüfung an Blechen und Bändern; Deutsche Fassung EN 1669:1996
<a href="#">DIN EN 10204</a>	2005-01	Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004
<a href="#">DIN EN 12392</a>	2022-10	Aluminium und Aluminium-Legierungen – Knet- und Gusserzeugnisse – Besondere Anforderungen an Erzeugnisse für die Fertigung von Druckgeräten; Deutsche Fassung EN 12392:2016+A1:2022
<a href="#">DIN EN 12482-1</a>	1998-10	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Vorwalzband für allgemeine Anwendungen – Teil 1: Spezifikationen für warmgewalztes Vorwalzband; Deutsche Fassung EN 12482-1:1998
<a href="#">DIN EN 12482-2</a>	1998-10	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Vorwalzband für allgemeine Anwendungen – Teil 2: Spezifikationen für kaltgewalztes Vorwalzband; Deutsche Fassung EN 12482-2:1998
<a href="#">DIN EN 13981-2</a>	2004-10	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Erzeugnisse für tragende Anwendungen im Schienenfahrzeugbau, Technische Lieferbedingungen – Teil 2: Platten und Bleche; Deutsche Fassung EN 13981-2:2004
<a href="#">DIN EN 14121</a>	2009-09	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Bänder, Bleche und Platten für elektrotechnische Anwendungen; Deutsche Fassung EN 14121:2009

Dokument	Ausgabe	Titel
<a href="#">DIN EN 14286</a>	2008-11	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Schweißbare Walzerzeugnisse für Tanks für Lagerung und Transport von Gefahrgut; Deutsche Fassung EN 14286:2008
<a href="#">DIN EN 14287</a>	2004-09	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Besondere Anforderungen an die chemische Zusammensetzung von Erzeugnissen für die Herstellung von Verpackungen und Verpackungskomponenten; Deutsche Fassung EN 14287:2004
<a href="#">DIN EN 14392</a>	2008-01	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Anforderungen an anodisierte Erzeugnisse, die in Kontakt mit Lebensmitteln kommen; Deutsche Fassung EN 14392:2007
<a href="#">DIN EN 16773</a>	2016-05	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Leitfaden zur Fertigung von Folienvorwalzbändern für halbstarre Lebensmittelbehälter; Deutsche Fassung EN 16773:2016

# Verzeichnis der im Teilungsband DIN-Taschenbuch 450/2 enthaltenen Normen

(nach steigenden DIN-Nummern geordnet)

<b>Dokument</b>	<b>Ausgabe</b>	<b>Titel</b>
DIN 17611	2011-11	Anodisch oxidierte Erzeugnisse aus Aluminium und Aluminium-Knetlegierungen – Technische Lieferbedingungen
DIN EN 486	2009-11	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Pressbarren – Spezifikationen; Deutsche Fassung EN 486:2009
DIN EN 515	2017-05	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Halbzeug – Bezeichnungen der Werkstoffzustände; Deutsche Fassung EN 515:2017
DIN EN 573-1	2005-02	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug – Teil 1: Numerisches Bezeichnungssystem; Deutsche Fassung EN 573-1:2004
DIN EN 573-2	1994-12	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug – Teil 2: Bezeichnungssystem mit chemischen Symbolen; Deutsche Fassung EN 573-2:1994
DIN EN 573-3	2013-12	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug – Teil 3: Chemische Zusammensetzung und Erzeugnisformen; Deutsche Fassung EN 573-3:2013
DIN EN 573-5	2007-11	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug – Teil 5: Bezeichnung von genormten Knetzeugnissen; Deutsche Fassung EN 573-5:2007
DIN EN 602	2004-07	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Knetzeugnisse – Chemische Zusammensetzung von Halbzeug für die Herstellung von Erzeugnissen, die in Kontakt mit Lebensmitteln kommen; Deutsche Fassung EN 602:2004
DIN EN 754-1	2016-10	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Gezogene Stangen und Rohre – Teil 1: Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 754-1:2016
DIN EN 754-2	2017-02	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Gezogene Stangen und Rohre – Teil 2: Mechanische Eigenschaften; Deutsche Fassung EN 754-2:2016
DIN EN 754-3	2008-06	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Gezogene Stangen und Rohre – Teil 3: Rundstangen, Grenzabmaße und Formtoleranzen; Deutsche Fassung EN 754-3:2008

<b>Dokument</b>	<b>Ausgabe</b>	<b>Titel</b>
DIN EN 754-4	2008-06	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Gezogene Stangen und Rohre – Teil 4: Vierkantstangen, Grenzabmaße und Formtoleranzen; Deutsche Fassung EN 754-4:2008
DIN EN 754-5	2008-06	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Gezogene Stangen und Rohre – Teil 5: Rechteckstangen, Grenzabmaße und Formtoleranzen; Deutsche Fassung EN 754-5:2008
DIN EN 754-6	2008-06	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Gezogene Stangen und Rohre – Teil 6: Sechskantstangen, Grenzabmaße und Formtoleranzen; Deutsche Fassung EN 754-6:2008
DIN EN 754-7	2016-10	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Gezogene Stangen und Rohre – Teil 7: Nahtlose Rohre, Grenzabmaße und Formtoleranzen; Deutsche Fassung EN 754-7:2016
DIN EN 754-8	2016-10	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Gezogene Stangen und Rohre – Teil 8: Mit Kammerwerkzeug stranggepresste Rohre, Grenzabmaße und Formtoleranzen; Deutsche Fassung EN 754-8:2016
DIN EN 755-1	2016-10	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile – Teil 1: Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 755-1:2016
DIN EN 755-2	2016-10	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile – Teil 2: Mechanische Eigenschaften; Deutsche Fassung EN 755-2:2016
DIN EN 755-3	2008-06	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile – Teil 3: Rundstangen, Grenzabmaße und Formtoleranzen; Deutsche Fassung EN 755-3:2008
DIN EN 755-4	2008-06	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile – Teil 4: Vierkantstangen, Grenzabmaße und Formtoleranzen; Deutsche Fassung EN 755-4:2008
DIN EN 755-5	2008-06	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile – Teil 5: Rechteckstangen, Grenzabmaße und Formtoleranzen; Deutsche Fassung EN 755-5:2008
DIN EN 755-6	2008-06	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile – Teil 6: Sechskantstangen, Grenzabmaße und Formtoleranzen; Deutsche Fassung EN 755-6:2008
DIN EN 755-7	2016-10	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile – Teil 7: Nahtlose Rohre, Grenzabmaße und Formtoleranzen; Deutsche Fassung EN 755-7:2016

<b>Dokument</b>	<b>Ausgabe</b>	<b>Titel</b>
DIN EN 755-8	2016-10	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile – Teil 8: Mit Kammerwerkzeug stranggepresste Rohre, Grenzabmaße und Formtoleranzen; Deutsche Fassung EN 755-8:2016
DIN EN 755-9	2016-10	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile – Teil 9: Profile, Grenzabmaße und Formtoleranzen; Deutsche Fassung EN 755-9:2016
DIN EN 1301-1	2008-12	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Gezogene Drähte – Teil 1: Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 1301-1:2008
DIN EN 1301-2	2008-12	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Gezogene Drähte – Teil 2: Mechanische Eigenschaften; Deutsche Fassung EN 1301-2:2008
DIN EN 1301-3	2008-12	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Gezogene Drähte – Teil 3: Grenzabmaße; Deutsche Fassung EN 1301-3:2008
DIN EN 1715-1	2008-07	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Vordraht – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 1715-1:2008
DIN EN 1715-2	2008-07	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Vordraht – Teil 2: Besondere Anforderungen für elektrotechnische Anwendungen; Deutsche Fassung EN 1715-2:2008
DIN EN 1715-3	2008-07	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Vordraht – Teil 3: Besondere Anforderungen für mechanische Anwendungen (ausgenommen Schweißen); Deutsche Fassung EN 1715-3:2008
DIN EN 1715-4	2008-07	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Vordraht – Teil 4: Besondere Anforderungen für schweißtechnische Anwendungen; Deutsche Fassung EN 1715-4:2008
DIN EN 2004-1	1993-09	Luft- und Raumfahrt; Prüfverfahren für Erzeugnisse aus Aluminium und Aluminiumlegierungen; Teil 1: Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit von Aluminium-Knetlegierungen; Deutsche Fassung EN 2004-1:1993
DIN EN 10204	2005-01	Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004
DIN EN 12020-1	2008-06	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Stranggepresste Präzisionsprofile aus Legierungen EN AW-6060 und EN AW-6063 – Teil 1: Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 12020-1:2008
DIN EN 12020-2	2017-06	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Stranggepresste Präzisionsprofile aus Legierungen EN AW-6060 und EN AW-6063 – Teil 2: Grenzabmaße und Formtoleranzen; Deutsche Fassung EN 12020-2:2016 + AC:2017

<b>Dokument</b>	<b>Ausgabe</b>	<b>Titel</b>
DIN EN 13957	2009-01	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Stranggepresste Rundrohre in Ringen für allgemeine Anwendungen – Spezifikation; Deutsche Fassung EN 13957:2008
DIN EN 13958	2009-01	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Gezogene Rundrohre in Ringen für allgemeine Anwendungen – Spezifikation; Deutsche Fassung EN 13958:2008
DIN EN 13981-1	2003-11	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Erzeugnisse für tragende Anwendungen im Schienenfahrzeugbau; Technische Lieferbedingungen – Teil 1: Strangpresserzeugnisse; Deutsche Fassung EN 13981-1:2003

# Verzeichnis der im Teilungsband DIN-Taschenbuch 450/3 enthaltenen Normen

(nach steigenden DIN-Nummern geordnet)

<b>Dokument</b>	<b>Ausgabe</b>	<b>Titel</b>
DIN EN 486	2009-11	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Pressbarren – Spezifikationen; Deutsche Fassung EN 486:2009
DIN EN 487	2009-11	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Walzbarren – Spezifikationen; Deutsche Fassung EN 487:2009
DIN EN 515	1993-12	Aluminium und Aluminiumlegierungen; Halbzeug; Bezeichnungen der Werkstoffzustände; Deutsche Fassung EN 515:1993
DIN EN 573-1	2005-02	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug – Teil 1: Numerisches Bezeichnungssystem; Deutsche Fassung EN 573-1:2004
DIN EN 573-2	1994-12	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug – Teil 2: Bezeichnungssystem mit chemischen Symbolen; Deutsche Fassung EN 573-2:1994
DIN EN 573-3	2009-08	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug – Teil 3: Chemische Zusammensetzung und Erzeugnisformen; Deutsche Fassung EN 573-3:2009
DIN EN 575	1995-09	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Vorlegierungen, durch Erschmelzen hergestellt – Spezifikationen; Deutsche Fassung EN 575:1995
DIN EN 576	2004-01	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Vorlegierungen, durch Erschmelzen hergestellt – Spezifikationen; Deutsche Fassung EN 575:1995
DIN EN 577	1995-09	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Flüssigmetall – Spezifikationen; Deutsche Fassung EN 577:1995
DIN EN 586-1	1997-10	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Schmiedestücke – Teil 1: Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 586-1:1997
DIN EN 586-2	1994-11	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Schmiedestücke – Teil 2: Mechanische Eigenschaften und zusätzliche Eigenschaftsanforderungen; Deutsche Fassung EN 586-2:1994
DIN EN 586-3	2002-02	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Schmiedestücke – Teil 3: Grenzabmaße und Formtoleranzen; Deutsche Fassung EN 586-3:2001

<b>Dokument</b>	<b>Ausgabe</b>	<b>Titel</b>
DIN EN 601	2004-07	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Gussstücke – Chemische Zusammensetzung von Gussstücken, die in Kontakt mit Lebensmitteln kommen; Deutsche Fassung EN 601:2004
DIN EN 602	2004-07	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Knetzeugnisse – Chemische Zusammensetzung von Halbzeug für die Herstellung von Erzeugnissen, die in Kontakt mit Lebensmitteln kommen; Deutsche Fassung EN 602:2004
DIN EN 603-1	1996-11	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Stranggepreßtes oder gewalztes Schmiedevormaterial – Teil 1: Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 603-1:1996
DIN EN 603-2	1996-11	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Stranggepreßtes oder gewalztes Schmiedevormaterial – Teil 2: Mechanische Eigenschaften; Deutsche Fassung EN 603-2:1996
DIN EN 603-3	2000-06	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Stranggepreßtes oder gewalztes Schmiedevormaterial – Teil 3: Grenzabmaße und Formtoleranzen; Deutsche Fassung EN 603-3:2000
DIN EN 604-1	1997-03	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Gegossenes Schmiedevormaterial – Teil 1: Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 604-1:1997
DIN EN 604-2	1997-03	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Gegossenes Schmiedevormaterial – Teil 2: Grenzabmaße und Formtoleranzen; Deutsche Fassung EN 604-2:1997
DIN EN 1559-1	2011-05	Gießereiwesen – Technische Lieferbedingungen – Teil 1: Allgemeines; Deutsche Fassung EN 1559-1:2011
DIN EN 1559-4	1999-07	Gießereiwesen – Technische Lieferbedingungen – Teil 4: Zusätzliche Anforderungen an Gußstücke aus Aluminiumlegierungen; Deutsche Fassung EN 1559-4:1999
DIN EN 1676	2010-06	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Legiertes Aluminium in Masseln – Spezifikationen; Deutsche Fassung EN 1676:2010
DIN EN 1706	2010-06	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Gussstücke – Chemische Zusammensetzung und mechanische Eigenschaften; Deutsche Fassung EN 1706:2010
DIN EN 1780-1	2003-01	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Bezeichnung von legiertem Aluminium in Masseln, Vorlegierungen und Gussstücken – Teil 1: Numerisches Bezeichnungssystem; Deutsche Fassung EN 1780-1:2002
DIN EN 1780-2	2003-01	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Bezeichnung von legiertem Aluminium in Masseln, Vorlegierungen und Gussstücken – Teil 2: Bezeichnungssystem mit chemischen Symbolen; Deutsche Fassung EN 1780-2:2002

<b>Dokument</b>	<b>Ausgabe</b>	<b>Titel</b>
DIN EN 1780-3	2003-01	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Bezeichnung von legiertem Aluminium in Masseln, Vorlegierungen und Gussstücken – Teil 3: Schreibregeln für die chemische Zusammensetzung; Deutsche Fassung EN 1780-3:2002
DIN EN 10204	2005-01	Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004

# Verzeichnis der im Teilungsband DIN-Taschenbuch 450/4 enthaltenen Normen

(nach steigenden DIN-Nummern geordnet)

<b>Dokument</b>	<b>Ausgabe</b>	<b>Titel</b>
DIN 17611	2011-11	Anodisch oxidierte Erzeugnisse aus Aluminium und Aluminium-Knetlegierungen – Technische Lieferbedingungen
DIN EN 10204	2005-01	Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004
DIN EN 14392	2008-01	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Anforderungen an anodisierte Erzeugnisse, die in Kontakt mit Lebensmitteln kommen; Deutsche Fassung EN 14392:2007
DIN EN ISO 2085	2018-12	Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen – Prüfung der Kontinuität dünner anodisch erzeugter Oxidschichten – Kupfersulfatversuch (ISO 2085:2018); Deutsche Fassung EN ISO 2085:2018
DIN EN ISO 2106	2011-06	Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen – Bestimmung der Masse je Flächeneinheit (flächenbezogene Masse) von anodisch erzeugten Oxidschichten – Gravimetrisches Verfahren (ISO 2106:2011); Deutsche Fassung EN ISO 2106:2011
DIN EN ISO 2128	2010-12	Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen – Bestimmung der Dicke von anodisch erzeugten Oxidschichten – Zerstörungsfreie Messung mit Lichtschnittmikroskop (ISO 2128:2010); Deutsche Fassung EN ISO 2128:2010
DIN EN ISO 2143	2018-09	Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen – Abschätzung der Anfärbbarkeit von anodisch erzeugten Oxidschichten nach dem Verdichten – Farbtropfentest mit vorheriger Säurebehandlung (ISO 2143:2017); Deutsche Fassung EN ISO 2143:2017
DIN EN ISO 2376	2019-07	Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen – Bestimmung der Durchschlagspannung und Spannungsfestigkeit (ISO 2376:2019); Deutsche Fassung EN ISO 2376:2019
DIN EN ISO 2931	2018-04	Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen – Prüfung der Qualität von verdichteten, anodisch erzeugten Oxidschichten durch Messung des Scheinleitwertes (ISO 2931:2017); Deutsche Fassung EN ISO 2931:2018
DIN EN ISO 3210	2018-03	Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen – Prüfung der Qualität von verdichteten, anodisch erzeugten Oxidschichten durch Bestimmung des Masseverlustes nach Eintauchen in Säure-Lösung(en) (ISO 3210:2017); Deutsche Fassung EN ISO 3210:2017

<b>Dokument</b>	<b>Ausgabe</b>	<b>Titel</b>
DIN EN ISO 3211	2019-03	Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen – Prüfung der Beständigkeit von anodisch erzeugten Oxidschichten gegen Rissbildung durch Verformung (ISO 3211:2018); Deutsche Fassung EN ISO 3211:2018
DIN EN ISO 6581	2018-12	Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen – Vergleichsbestimmung der Beständigkeit von gefärbten, anodisch erzeugten Oxidschichten gegen ultraviolettes Licht und Wärme (ISO 6581:2018); Deutsche Fassung EN ISO 6581:2018
DIN EN ISO 6719	2011-02	Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen – Messung der Reflexionseigenschaften von Aluminiumoberflächen mit Hilfe Ulbrichtscher Kugeln (ISO 6719:2010); Deutsche Fassung EN ISO 6719:2010
DIN EN ISO 7599	2018-05	Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen – Verfahren zur Spezifizierung dekorativer und schützender anodisch erzeugter Oxidschichten auf Aluminium (ISO 7599:2018); Deutsche Fassung EN ISO 7599:2018
DIN EN ISO 7668	2018-07	Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen – Messung des gerichteten Reflexionsgrades und des Spiegelglanzes von anodisch erzeugten Oxidschichten bei Winkeln von 20° , 45° , 60° oder 85° (ISO 7668:2018); Deutsche Fassung EN ISO 7668:2018
DIN EN ISO 7759	2010-12	Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen – Messung der Reflexionseigenschaften von Aluminiumoberflächen mit einem Goniophotometer oder mit einem vereinfachten Goniophotometer (ISO 7759:2010); Deutsche Fassung EN ISO 7759:2010
DIN EN ISO 8251	2018-12	Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen – Messung der Abriebfestigkeit von anodisch erzeugten Oxidschichten (ISO 8251:2018); Deutsche Fassung EN ISO 8251:2018
DIN EN ISO 8993	2018-12	Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen – Bewertungssystem für Lochkorrosion – Richtreihenmethode (ISO 8993:2018); Deutsche Fassung EN ISO 8993:2018
DIN EN ISO 8994	2019-03	Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen – Bewertungssystem für Lochkorrosion – Rasterzählmethode (ISO 8994:2018); Deutsche Fassung EN ISO 8994:2018
DIN EN ISO 10215	2018-06	Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen – Visuelle Bestimmung der Abbildungsschärfe von anodisch erzeugten Oxidschichten – Messgittermethode (ISO 10215:2018); Deutsche Fassung EN ISO 10215:2018

# Service-Angebote des Beuth Verlags

## DIN und Beuth Verlag

Der Beuth Verlag ist eine Tochtergesellschaft von DIN Deutsches Institut für Normung e. V. – gegründet im April 1924 in Berlin.

Neben den Gründungsgesellschaftern DIN und VDI (Verein Deutscher Ingenieure) haben im Laufe der Jahre zahlreiche Institutionen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Technik ihre verlegerische Arbeit dem Beuth Verlag übertragen. Seit 1993 sind auch das Österreichische Normungsinstitut (ASI) und die Schweizerische Normen-Vereinigung (SNV) Teilhaber der Beuth Verlag GmbH.

Nicht nur im deutschsprachigen Raum nimmt der Beuth Verlag damit als Fachverlag eine führende Rolle ein: Er ist einer der größten Technikverlage Europas. Von den Synergien zwischen DIN und Beuth Verlag profitieren heute 150.000 Kundinnen und Kunden weltweit.

## Normen und mehr

Die Kernkompetenz des Beuth Verlags liegt in seinem Angebot an Fachinformationen rund um das Thema Normung. In diesem Bereich hat sich in den letzten Jahren ein rasanter Medienwechsel vollzogen – die Mehrheit der DIN-Normen wird mittlerweile als PDF-Datei genutzt. Auch DIN-Taschenbücher sind als PDF-E-Books beziehbar.

Als moderner Anbieter technischer Fachinformationen stellt der Beuth Verlag seine Produkte nach Möglichkeit medienübergreifend zur Verfügung. Besondere Aufmerksamkeit gilt dabei den Online-Entwicklungen. Im Webshop unter [www.beuth.de](http://www.beuth.de) sind bereits heute mehr als 250.000 Dokumente recherchierbar. Die Hälfte davon ist auch im Download erhältlich und kann von den Anwendenden innerhalb weniger Minuten digital eingesehen und eingesetzt werden.

Von der Pflege individuell zusammengestellter Normensammlungen für Unternehmen bis hin zu maßgeschneiderten Recherchedaten bietet der Beuth Verlag ein breites Spektrum an Dienstleistungen an.

## So erreichen Sie uns

Beuth Verlag GmbH  
Am DIN-Platz  
Burggrafenstraße 6  
10787 Berlin

Telefon +49 30 588 857 00-70

[kundenservice@beuth.de](mailto:kundenservice@beuth.de)

[www.beuth.de](http://www.beuth.de)

Ihre Ansprechpartner\*innen in den verschiedenen Bereichen des Beuth Verlags finden Sie auf der Seite „Kontakt“ unter [www.beuth.de](http://www.beuth.de).

# Stichwortverzeichnis

Die hinter den Stichwörtern stehenden Nummern sind DIN-Nummern der abgedruckten Normen.

- Abmessung, Aluminium, Aluminiumlegierung, Folie [DIN EN 546-3](#)
- Aluminium, Aluminiumlegierung, Band, Blech [DIN EN 1396](#)
- Aluminium, Aluminiumlegierung, Band, Blech, Platte [DIN EN 485-3](#), [DIN EN 485-4](#)
- Aluminium, Aluminiumlegierung, Barren [DIN EN 487](#)
- Aluminium, Aluminiumlegierung, Bezeichnung, chemische Zusammensetzung, Form [DIN EN 573-2](#)
- Aluminium, Aluminiumlegierung, Bezeichnung, Werkstoff [DIN EN 515](#)
- Aluminium, Aluminiumlegierung, chemische Zusammensetzung, Form [DIN EN 573-1](#)
- Aluminium, Aluminiumlegierung, chemische Zusammensetzung, Verpackung [DIN EN 14287](#)
- Aluminium, Aluminiumlegierung, Druckgerät, Gusswerkstoff, Knetwerkstoff [DIN EN 12392](#)
- Aluminium, Aluminiumlegierung, elektrotechnisches Produkt [DIN EN 14121](#)
- Aluminium, Aluminiumlegierung, Folie, Abmessung [DIN EN 546-3](#)
- Aluminium, Aluminiumlegierung, Folie, Lieferbedingung [DIN EN 546-1](#)
- Aluminium, Aluminiumlegierung, Folie, mechanische Eigenschaft [DIN EN 546-2](#)
- Aluminium, Aluminiumlegierung, Folie, Vorwalzband [DIN EN 16773](#)
- Aluminium, Aluminiumlegierung, Knetlegierung [DIN EN 602](#)
- Aluminium, Aluminiumlegierung, lebensmittelgeeigneter Stoff, Oxidschicht [DIN EN 14392](#)
- Aluminium, Aluminiumlegierung, Lieferbedingung [DIN EN 485-1](#)
- Aluminium, Aluminiumlegierung, mechanische Eigenschaft [DIN EN 485-2](#)
- Aluminium, Aluminiumlegierung, Rohr [DIN EN 1592-1](#), [DIN EN 1592-2](#), [DIN EN 1592-3](#), [DIN EN 1592-4](#)
- Aluminium, Aluminiumlegierung, Ronde [DIN EN 851](#)
- Aluminium, Aluminiumlegierung, Tank [DIN EN 14286](#)
- Aluminium, Aluminiumlegierung, Vormaterial, Wärmeaustauscher [DIN EN 683-1](#), [DIN EN 683-3](#)
- Aluminium, Aluminiumlegierung, Vorwalzband [DIN EN 12482-1](#), [DIN EN 12482-2](#)
- Aluminium, Aluminiumlegierung, Wärmeaustauscher [DIN EN 683-2](#)
- Aluminium, Aluminiumlegierung, Walzprodukt [DIN EN 541](#)
- Aluminium, Band, Blech, Prüfverfahren [DIN EN 1669](#)
- Aluminium, Bezeichnung, chemische Zusammensetzung, Halbzeug [DIN EN 573-5](#)
- Aluminium, Blech, Platte, Schienenfahrzeugbau [DIN EN 13981-2](#)
- Aluminium, Blech, Spezifikation [DIN EN 1386](#)
- Aluminium, Butze, Knetlegierung [DIN EN 570](#)
- Aluminium, chemische Zusammensetzung, Halbzeug [DIN EN 573-3](#)

- Aluminium, Eigenschaft, Folie  
DIN EN 546-4
- Aluminium, Halbzeug, Knetlegierung,  
Lieferbedingung DIN 17611
- Aluminium, Knetlegierung, Ronde  
DIN EN 941
- Aluminiumlegierung, Band, Blech, Alumi-  
nium DIN EN 1396
- Aluminiumlegierung, Band, Blech,  
Platte, Aluminium DIN EN 485-3,  
DIN EN 485-4
- Aluminiumlegierung, Barren, Aluminium  
DIN EN 487
- Aluminiumlegierung, Bezeichnung,  
chemische Zusammensetzung, Form,  
Aluminium DIN EN 573-2
- Aluminiumlegierung, Bezeichnung, Werk-  
stoff, Aluminium DIN EN 515
- Aluminiumlegierung, chemische Zusam-  
menensetzung, Form, Aluminium  
DIN EN 573-1
- Aluminiumlegierung, chemische Zusam-  
mensetzung, Verpackung, Aluminium  
DIN EN 14287
- Aluminiumlegierung, Druckgerät, Guss-  
werkstoff, Knetwerkstoff, Aluminium  
DIN EN 12392
- Aluminiumlegierung, elektrotechnisches  
Produkt, Aluminium DIN EN 14121
- Aluminiumlegierung, Folie, Abmessung,  
Aluminium DIN EN 546-3
- Aluminiumlegierung, Folie, Lieferbedin-  
gung, Aluminium DIN EN 546-1
- Aluminiumlegierung, Folie, mechanische  
Eigenschaft, Aluminium DIN EN 546-2
- Aluminiumlegierung, Folie, Vorwalzband,  
Aluminium DIN EN 16773
- Aluminiumlegierung, Knetlegierung, Alu-  
minium DIN EN 602
- Aluminiumlegierung, lebensmittelgeeig-  
neter Stoff, Oxidschicht, Aluminium  
DIN EN 14392
- Aluminiumlegierung, Lieferbedingung,  
Aluminium DIN EN 485-1
- Aluminiumlegierung, mechanische Eigen-  
schaft, Aluminium DIN EN 485-2
- Aluminiumlegierung, Rohr, Aluminium  
DIN EN 1592-1, DIN EN 1592-2,  
DIN EN 1592-3, DIN EN 1592-4
- Aluminiumlegierung, Ronde, Aluminium  
DIN EN 851
- Aluminiumlegierung, Tank, Aluminium  
DIN EN 14286
- Aluminiumlegierung, Vormaterial, Wärme-  
austauscher, Aluminium DIN EN 683-1,  
DIN EN 683-3
- Aluminiumlegierung, Vorwalzband,  
Aluminium DIN EN 12482-1,  
DIN EN 12482-2
- Aluminiumlegierung, Wärmeaustauscher,  
Aluminium DIN EN 683-2
- Aluminiumlegierung, Walzprodukt, Alumi-  
nium DIN EN 541
- B**and, Blech, Aluminium, Aluminiumlegie-  
rung DIN EN 1396
- Band, Blech, Platte, Aluminium, Alu-  
miniumlegierung DIN EN 485-3,  
DIN EN 485-4
- Band, Blech, Prüfverfahren, Aluminium  
DIN EN 1669
- Barren, Aluminium, Aluminiumlegierung  
DIN EN 487
- Bescheinigung, Materialprüfung, metalli-  
scher Werkstoff DIN EN 10204
- Bezeichnung, chemische Zusammen-  
setzung, Form, Aluminium, Aluminium-  
legierung DIN EN 573-2
- Bezeichnung, chemische Zusammen-  
setzung, Halbzeug, Aluminium  
DIN EN 573-5
- Bezeichnung, Werkstoff, Aluminium, Alu-  
miniumlegierung DIN EN 515
- Blech, Aluminium, Aluminiumlegierung,  
Band DIN EN 1396

Blech, Platte, Aluminium, Aluminiumlegierung, Band [DIN EN 485-3](#),  
[DIN EN 485-4](#)

Blech, Platte, Schienenfahrzeugbau, Aluminium [DIN EN 13981-2](#)

Blech, Prüfverfahren, Aluminium, Band [DIN EN 1669](#)

Blech, Spezifikation, Aluminium [DIN EN 1386](#)

Butze, Knetlegierung, Aluminium [DIN EN 570](#)

chemische Zusammensetzung, Form, Aluminium, Aluminiumlegierung [DIN EN 573-1](#)

chemische Zusammensetzung, Form, Aluminium, Aluminiumlegierung, Bezeichnung [DIN EN 573-2](#)

chemische Zusammensetzung, Halbzeug, Aluminium [DIN EN 573-3](#)

chemische Zusammensetzung, Halbzeug, Aluminium, Bezeichnung [DIN EN 573-5](#)

chemische Zusammensetzung, Verpackung, Aluminium, Aluminiumlegierung [DIN EN 14287](#)

Druckgerät, Gusswerkstoff, Knetwerkstoff, Aluminium, Aluminiumlegierung [DIN EN 12392](#)

Eigenschaft, Folie, Aluminium [DIN EN 546-4](#)

elektrotechnisches Produkt, Aluminium, Aluminiumlegierung [DIN EN 14121](#)

Folie, Abmessung, Aluminium, Aluminiumlegierung [DIN EN 546-3](#)

Folie, Aluminium, Eigenschaft [DIN EN 546-4](#)

Folie, Lieferbedingung, Aluminium, Aluminiumlegierung [DIN EN 546-1](#)

Folie, mechanische Eigenschaft, Aluminium, Aluminiumlegierung [DIN EN 546-2](#)

Folie, Vorwalzband, Aluminium, Aluminiumlegierung [DIN EN 16773](#)

Form, Aluminium, Aluminiumlegierung, Bezeichnung, chemische Zusammensetzung [DIN EN 573-2](#)

Form, Aluminium, Aluminiumlegierung, chemische Zusammensetzung [DIN EN 573-1](#)

Gusswerkstoff, Knetwerkstoff, Aluminium, Aluminiumlegierung, Druckgerät [DIN EN 12392](#)

Halbzeug, Aluminium, Bezeichnung, chemische Zusammensetzung [DIN EN 573-5](#)

Halbzeug, Aluminium, chemische Zusammensetzung [DIN EN 573-3](#)

Halbzeug, Knetlegierung, Lieferbedingung, Aluminium [DIN 17611](#)

Knetlegierung, Aluminium, Aluminiumlegierung [DIN EN 602](#)

Knetlegierung, Aluminium, Butze [DIN EN 570](#)

Knetlegierung, Lieferbedingung, Aluminium, Halbzeug [DIN 17611](#)

Knetlegierung, Ronde, Aluminium [DIN EN 941](#)

Knetwerkstoff, Aluminium, Aluminiumlegierung, Druckgerät, Gusswerkstoff [DIN EN 12392](#)

Lebensmittelgeeigneter Stoff, Oxidschicht, Aluminium, Aluminiumlegierung [DIN EN 14392](#)

Lieferbedingung, Aluminium, Aluminiumlegierung [DIN EN 485-1](#)

Lieferbedingung, Aluminium, Aluminiumlegierung, Folie [DIN EN 546-1](#)

Lieferbedingung, Aluminium, Halbzeug, Knetlegierung [DIN 17611](#)

Materialprüfung, metallischer Werkstoff, Bescheinigung [DIN EN 10204](#)

mechanische Eigenschaft, Aluminium, Aluminiumlegierung [DIN EN 485-2](#)

mechanische Eigenschaft, Aluminium, Aluminiumlegierung, Folie [DIN EN 546-2](#)

metallischer Werkstoff, Bescheinigung,  
Materialprüfung [DIN EN 10204](#)

**O**xidschicht, Aluminium, Aluminium-  
legierung, lebensmittelgeeigneter  
Stoff [DIN EN 14392](#)

**P**latte, Aluminium, Aluminiumlegie-  
rung, Band, Blech [DIN EN 485-3](#),  
[DIN EN 485-4](#)

Platte, Schienenfahrzeugbau, Aluminium,  
Blech [DIN EN 13981-2](#)

Prüfverfahren, Aluminium, Band, Blech  
[DIN EN 1669](#)

**R**ohr, Aluminium, Aluminiumlegierung  
[DIN EN 1592-1](#), [DIN EN 1592-2](#),  
[DIN EN 1592-3](#), [DIN EN 1592-4](#)

Ronde, Aluminium, Aluminiumlegierung  
[DIN EN 851](#)

Ronde, Aluminium, Knetlegierung  
[DIN EN 941](#)

**S**chienenfahrzeugbau, Aluminium, Blech,  
Platte [DIN EN 13981-2](#)

Spezifikation, Aluminium, Blech  
[DIN EN 1386](#)

**T**ank, Aluminium, Aluminiumlegierung  
[DIN EN 14286](#)

**V**erpackung, Aluminium, Aluminiumlegie-  
rung, chemische Zusammensetzung  
[DIN EN 14287](#)

Vormaterial, Wärmeaustauscher,  
Aluminium, Aluminiumlegierung  
[DIN EN 683-1](#), [DIN EN 683-3](#)

Vorwalzband, Aluminium, Aluminium-  
legierung [DIN EN 12482-1](#),  
[DIN EN 12482-2](#)

Vorwalzband, Aluminium, Aluminium-  
legierung, Folie [DIN EN 16773](#)

**W**ärmeaustauscher, Aluminium, Aluminium-  
legierung [DIN EN 683-2](#)

Wärmeaustauscher, Aluminium, Aluminium-  
legierung, Vormaterial [DIN EN 683-1](#),  
[DIN EN 683-3](#)

Walzprodukt, Aluminium, Aluminium-  
legierung [DIN EN 541](#)

**DIN 17611****DIN**

ICS 25.220.20; 77.150.10

Ersatz für  
DIN 17611:2011-11**Anodisch oxidierte Erzeugnisse aus Aluminium und  
Aluminium-Knetlegierungen –  
Technische Lieferbedingungen**Anodized products of wrought aluminium and wrought aluminium alloys –  
Technical conditions of deliveryProduits anodisés en aluminium corroyé et en alliages d'aluminium corroyé –  
Conditions techniques de livraison

Gesamtumfang 12 Seiten

DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle (FNNE)



## Inhalt

	Seite
Vorwort . . . . .	3
1 Anwendungsbereich . . . . .	4
2 Normative Verweisungen . . . . .	4
3 Begriffe . . . . .	5
4 Lieferqualität . . . . .	5
4.1 Eloxaqualität . . . . .	5
4.2 Normalqualität . . . . .	6
5 Anodisiergerechtes Konstruieren . . . . .	6
6 Anodische Oxidation . . . . .	6
6.1 Werkstoffe . . . . .	6
6.2 Vorbehandlung . . . . .	6
6.3 Verfahren der anodischen Oxidation . . . . .	8
6.4 Verdichten . . . . .	8
7 Anforderungen . . . . .	8
7.1 Schichtdicke der Oxidschicht . . . . .	8
7.2 Qualität der Oxidschicht . . . . .	9
7.3 Oberflächenaussehen . . . . .	9
8 Prüfverfahren . . . . .	9
8.1 Messen der Schichtdicke . . . . .	9
8.1.1 Allgemeines . . . . .	9
8.1.2 Messen der Schichtdicke mit Wirbelstromgeräten nach DIN EN ISO 2360 . . . . .	9
8.1.3 Messen der Schichtdicke am Schliff mit dem Mikroskop nach DIN EN ISO 1463 . . . . .	9
8.2 Prüfung der Beständigkeit . . . . .	10
8.2.1 Messen des Scheinleitwertes nach DIN EN ISO 2931 . . . . .	10
8.2.2 Farbtropfentest nach DIN EN ISO 2143 . . . . .	10
8.2.3 Bestimmung des Masseverlustes nach DIN EN ISO 3210 . . . . .	10
9 Loseinteilung und Prüfumfang . . . . .	10
9.1 Loseinteilung . . . . .	10
9.2 Prüfumfang . . . . .	10
10 Maßnahmen für Transport, Lagerung und Montage . . . . .	11
Literaturhinweise . . . . .	12

## Tabellen

Tabelle 1 — Vorbehandlung der Oberfläche — Kurzzeichen und Art . . . . .	7
Tabelle 2 — Kleinste mittlere und kleinste örtliche Schichtdicke der Oxidschicht . . . . .	8
Tabelle 3 — Anzahl der Proben für die Schichtdickenmessung . . . . .	10

## **Vorwort**

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 066-01-09 AA „Oberflächenbehandlung von Aluminium“ im DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle (FNNE) erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN ([www.din.de](http://www.din.de)) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

## **Änderungen**

Gegenüber DIN 17611:2011-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ergänzung des Abschnitts 3 „Begriffe“ und Neunummerierung der nachfolgenden Abschnitte;
- b) Ergänzung einer Anmerkung des bisherigen 3.2 „Normalqualität“ im neuen 4.2;
- c) Ergänzung 2. Absatz des bisherigen 6.3 „Oberflächenaussehen“ im neuen 7.3;
- d) Präzisierung des bisherigen 7.2.3 „Bestimmung des Masseverlustes nach DIN EN ISO 3210“ im neuen 8.2.3;
- e) redaktionelle Überarbeitung.

## **Frühere Ausgaben**

DIN 17611: 1964-05, 1969-06, 1981-12, 1985-06, 2000-12, 2007-11, 2011-11  
DIN 17612: 1969-06

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Technischen Lieferbedingungen für anodisch oxidierte Erzeugnisse aus Aluminium und Aluminium-Knetlegierungen fest, die bevorzugt für die Metallverarbeitung verwendet werden. Durch die anodische Oxidation wird auf der Oberfläche von Aluminium eine Oxidschicht erzeugt, die eine erhöhte Beständigkeit bei Korrosionsbeanspruchung bewirkt. Außerdem kann bei geeigneten Legierungen das durch eine Vorbehandlung nach Tabelle 1 erzielte dekorative Aussehen dauerhaft bewahrt werden.

Erzeugnisse im Sinne dieses Dokuments sind:

- Bleche und Bänder nach DIN EN 485-1;
- gezogene Stangen und Rohre nach DIN EN 754-1;
- stranggepresste Stangen, Rohre und Profile nach DIN EN 755-1;
- Präzisionsprofile nach DIN EN 12020-1.

Dieses Dokument ist nicht anwendbar für:

- Erzeugnisse mit Oxidschichten, die nach dem Hartanodisationsverfahren für technische Zwecke erzeugt werden;
- Erzeugnisse mit Oxidschichten, die nach dem Bandanodisationsverfahren erzeugt werden;
- Erzeugnisse, die nach der anodischen Oxidation umgeformt werden.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN EN 485-1, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bänder, Bleche und Platten — Teil 1: Technische Lieferbedingungen*

DIN EN 573-3, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug — Teil 3: Chemische Zusammensetzung und Erzeugnisformen*

DIN EN 754-1, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Gezogene Stangen und Rohre — Teil 1: Technische Lieferbedingungen*

DIN EN 755-1, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile — Teil 1: Technische Lieferbedingungen*

DIN EN 12020-1, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Stranggepresste Präzisionsprofile aus Legierungen EN AW-6060 und EN AW-6063 — Teil 1: Technische Lieferbedingungen*

DIN EN ISO 1463, *Metall- und Oxidschichten — Schichtdickenmessung — Mikroskopisches Verfahren*

DIN EN ISO 2143, *Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen — Abschätzung der Anfärbarkeit von anodisch erzeugten Oxidschichten nach dem Verdichten — Farbtropfentest mit vorheriger Säurebehandlung*

DIN EN ISO 2360, *Nichtleitende Überzüge auf nichtmagnetischen metallischen Grundwerkstoffen — Messen der Schichtdicke — Wirbelstromverfahren*

DIN EN ISO 2931, *Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen — Prüfung der Qualität von verdichteten, anodisch erzeugten Oxidschichten durch Messung des Scheinleitwertes*

DIN EN ISO 3210, *Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen — Prüfung der Qualität von verdichteten, anodisch erzeugten Oxidschichten durch Bestimmung des Masseverlustes nach Eintauchen in Säure-Lösung(en)*

### 3 Begriffe

In diesem Dokument werden keine Begriffe aufgeführt.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term/>
- DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

### 4 Lieferqualität

#### 4.1 Eloxalqualität

Für Erzeugnisse, an die nach der anodischen Oxidation Ansprüche an ein dekoratives Aussehen gestellt werden, muss Halbzeug in Eloxalqualität (EQ) bestellt werden.

Halbzeug in Eloxalqualität erfordert besondere Maßnahmen im Hinblick auf die spätere dekorative Verwendung, d. h. abgestimmte chemische Zusammensetzung, Fertigungsparameter, Behandlung, und Prüfung.

Zu anodisierende Teile, die zu einer geschlossenen Fläche zusammengesetzt werden, sollten aus einer Fertigungscharge bestellt werden, da unterschiedliche Fertigungschargen, Halbzeuge, Legierungen und Anodisierverfahren zu unterschiedlichem Aussehen der Oberfläche führen können.

Eloxalqualität muss bei der Bestellung gesondert vereinbart werden.

Geeignete Werkstoffe nach DIN EN 573-3 sind z. B.:

#### **Serie 1 000 — Al**

EN AW-1050A [Al 99,5]  
 EN AW-1070A [Al 99,7]  
 EN AW-1080A [Al 99,8(A)]

#### **Serie 5 000 — Al Mg**

EN AW-5005 [Al Mg1(B)]  
 EN AW-5005A [Al Mg1(C)]  
 EN AW-5050 [Al Mg1,5(C)]  
 EN AW-5051A [Al Mg2(B)]  
 EN AW-5754 [Al Mg3]<sup>1</sup>

#### **Serie 6 000 — Al MgSi**

EN AW-6060 [Al MgSi]  
 EN AW-6063 [Al Mg0,7Si]

Für die Oberflächenbeschaffenheit der Halbzeugarten gelten die jeweiligen Technischen Lieferbedingungen der im Abschnitt 1 genannten Normen.

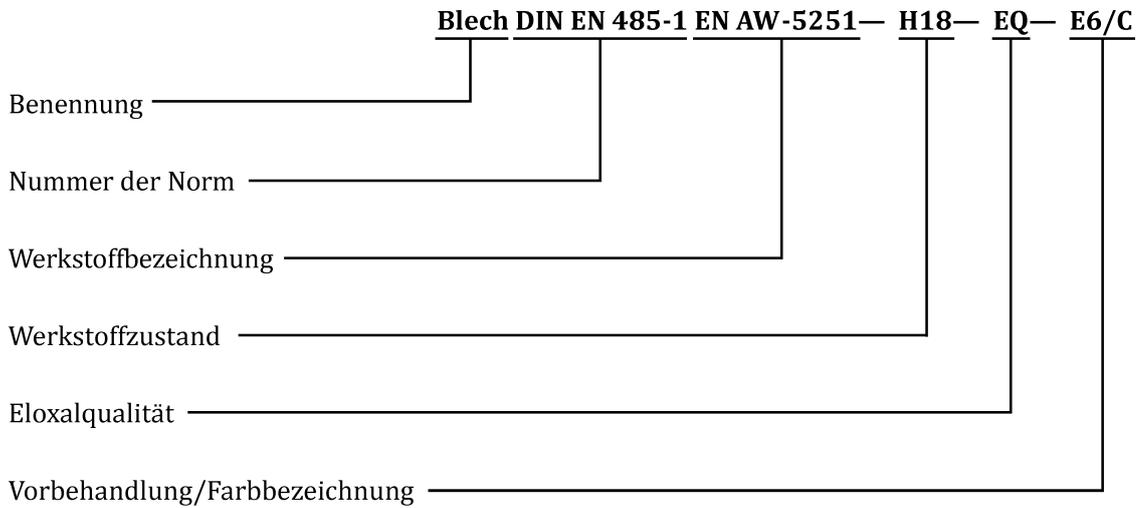
Bei der Bestellung des Halbzeuges muss die vorgesehene Oberflächenvorbehandlung nach Tabelle 1 angegeben werden sowie das zu verwendende Verfahren der anodischen Oxidation (siehe 6.3),

z. B. Profil DIN EN 12020-1 EN AW-6060-T6-EQ-E6/C-33.

---

1 EN AW-5754 [Al Mg3] kann nicht uneingeschränkt für die elektrolytische Einfärbung (2-Stufen-Verfahren) empfohlen werden.

Die Bezeichnung eines Halbzeugs muss nach der betreffenden Norm, in der das Halbzeug genormt ist, erfolgen, wobei zusätzlich die vorgesehene Oberflächenvorbehandlung nach Tabelle 1 angegeben werden muss.



ANMERKUNG Beispiel für Vorbehandlung/Farbbezeichnung: C-33, mittelbronze, siehe Aluminium-Merkblatt O 4 [1].

## 4.2 Normalqualität

Halbzeug, das in Normalqualität hergestellt wird, kann ebenfalls anodisch oxidiert werden. Hierbei dürfen jedoch keine Ansprüche an ein dekoratives Aussehen gestellt werden, auch dann nicht, wenn eine der in Tabelle 1 genannten Vorbehandlungen durchgeführt worden ist.

ANMERKUNG Grundsätzlich ist jede Aluminiumlegierung anodisierbar. Da die chemische Zusammensetzung und die intermetallischen Phasen Einfluss auf das Aussehen haben, kann in der Regel kein dekorativer Anspruch an die anodisierte Oberfläche gestellt werden, wenn die Halbzeuge aus Legierungen hergestellt worden sind, die nicht in 4.1. enthalten sind.

## 5 Anodisiergerechtes Konstruieren

Zum Erzielen eines dekorativen Aussehens der Oberfläche ist ein anodisiergerechtes Konstruieren erforderlich. Berücksichtigt werden müssen notwendige Kontaktstellen, Überbreiten, Überlängen, Dimensionierung und Auslauföffnungen für Hohlkörper. Schweißnähte wie auch Strangpressnähte können nach dem Anodisieren sichtbar werden.

Kontaktstellen sind verfahrensbedingt und können deshalb nicht vermieden werden. Die Lage der Kontaktstellen muss unter Berücksichtigung der Sichtflächen zwischen Auftraggeber und ausführendem Betrieb vereinbart werden.

## 6 Anodische Oxidation

### 6.1 Werkstoffe

Dem die Oberflächenbehandlung ausführenden Betrieb müssen Werkstoff und Werkstoffzustand der angelieferten Teile angegeben werden.

### 6.2 Vorbehandlung

Die mechanische, chemische und/oder elektrochemische Vorbehandlung dient dazu, die Oberfläche der Teile für die anodische Oxidation vorzubereiten. Hierdurch können bestimmte Oberflächeneffekte erzielt werden. Die Art der jeweiligen Vorbehandlung ist durch das entsprechende Kurzzeichen anzugeben, siehe Tabelle 1.

Es ist zu beachten, dass unter denselben Kurzzeichen durch technisch unvermeidbare Schwankungen sich unterschiedliche Oberflächeneffekte ergeben können. Deshalb müssen zwischen dem Auftraggeber und dem die Oberflächenbehandlung ausführenden Betrieb Vereinbarungen über das gewünschte Aussehen für das Halbzeug bzw. für daraus hergestellte Teile, getrennt nach Walz- und Strangpresserzeugnissen, getroffen werden. Falls für Vergleichszwecke gefordert, muss der zulässige Schwankungsbereich durch mindestens zwei Grenzmuster definiert werden.

**Tabelle 1 — Vorbehandlung der Oberfläche — Kurzzeichen und Art**

Vorbehandlung		Bemerkungen
Kurzzeichen	Art der Vorbehandlung	
E0	Entfetten und Desoxidieren	Oberflächenbehandlung vor dem Anodisieren, bei dem die Oberfläche ohne weitere Vorbehandlung entfettet und desoxidiert wird. Mechanische Oberflächenfehler, z. B. Eindrücke und Kratzer, bleiben sichtbar. Korrosionsstellen, die vor der Behandlung kaum wahrgenommen werden konnten, können nach der Behandlung sichtbar werden.
E1	Schleifen	Schleifen führt zu einem vergleichsweise einheitlichen, aber etwas stumpfmatten Aussehen. Alle vorhandenen Oberflächenfehler werden weitgehend beseitigt, aber in Abhängigkeit von der Schleifmittelkörnung können Schleifriefen sichtbar bleiben.
E2	Bürsten	Mechanisches Bürsten bewirkt eine einheitliche glänzende Oberfläche mit sichtbaren Bürstenstrichen. Oberflächenfehler werden nur teilweise entfernt.
E3	Polieren	Mechanisches Polieren führt zu einer glänzenden, blanken Oberfläche, während Oberflächenfehler nur teilweise beseitigt werden.
E4	Schleifen und Bürsten	Durch Schleifen und Bürsten wird eine einheitlich glänzende Oberfläche erreicht; mechanische Oberflächenfehler werden beseitigt. Korrosionsstellen, die bei den Behandlungen E0 oder E6 sichtbar werden können, werden beseitigt.
E5	Schleifen und Polieren	Durch Schleifen und Polieren wird ein glattes, glänzendes Erscheinungsbild erreicht; mechanische Oberflächenfehler werden beseitigt. Korrosionswirkungen, die bei den Behandlungen E0 oder E6 sichtbar werden können, werden beseitigt.
E6	Beizen	Nach dem Entfetten erhält die Oberfläche einen seidenmatten oder matten Glanz, indem sie in speziellen alkalischen Beizlösungen behandelt wird. Mechanische Oberflächenfehler werden ausgeglichen, jedoch nicht vollständig beseitigt. Korrosionseinwirkungen auf der Metalloberfläche können beim Beizen sichtbar werden. Eine mechanische Vorbehandlung vor dem Beizen kann diese Wirkungen beseitigen; es ist jedoch günstiger, das Metall so zu behandeln und zu lagern, dass Korrosion vermieden wird.
E7	Chemisches oder elektrochemisches Glänzen	Nach dem Entfetten der Oberfläche in einem Dampfantfettungsmittel oder in einem nicht ätzenden Reinigungsmittel wird die Oberfläche durch eine Behandlung in speziellen chemischen oder elektrochemischen Glänzbädern hochglänzend. Oberflächenfehler werden nur in begrenztem Umfang beseitigt, und Korrosionseinwirkungen können sichtbar werden.
E8	Polieren und chemisches oder elektrochemisches Glänzen	Schleifen und Polieren mit nachfolgendem chemischen oder elektrochemischem Glänzen. Diese Behandlung führt zu einem hochglänzenden Erscheinungsbild; mechanische Oberflächenfehler und beginnende Korrosion werden im Allgemeinen beseitigt.
ANMERKUNG Bei der Vorbehandlung E0 wird die natürliche Oxidschicht ohne wesentlichen Metallabtrag entfernt. Alle anderen Vorbehandlungen arbeiten mit erhöhtem Metallabtrag.		

### 6.3 Verfahren der anodischen Oxidation

Das anodisierte Aluminium kann naturfarben belassen oder nach unterschiedlichen Verfahren eingefärbt werden, z. B. durch adsorptive Färbung, elektrolytische Färbung, Integralfärbung, kombinierte Färbeverfahren und Interferenzfärbung.

Das jeweilige Verfahren der anodischen Oxidation und der möglichen Farbgebung muss zwischen Auftraggeber und ausführendem Betrieb vereinbart werden, jedoch bleiben die Einzelheiten des Verfahrens dem ausführenden Betrieb überlassen.

Einige Festlegungen und Beschreibungen der Verfahren der anodischen Oxidation und der möglichen Farbgebung sind im Aluminium-Merkblatt O 4 [1] von Aluminium Deutschland e. V., Düsseldorf, enthalten.

### 6.4 Verdichten

Anodisch erzeugte Oxidschichten müssen grundsätzlich verdichtet werden. Das Verdichten sollte vorzugsweise in entsalztem, siedendem Wasser von über 96 °C oder in Dampf vorgenommen werden mit einer Verdichtungszeit von 3 min je 1 µm Oxidschichtdicke.

Die das dekorative Aussehen beeinträchtigenden Verdichtungsbeläge auf den Sichtflächen müssen entweder durch Badzusätze verhindert oder nachträglich durch Reinigen beseitigt werden.

Kaltimprägnieren auf Basis von Nickelfluorid/Kobaltfluorid ist bei sachgemäßer Durchführung zulässig. Anschließend muss eine Warmwasserbehandlung bei über 60 °C mit etwa 1 min je 1 µm Oxidschichtdicke erfolgen.

## 7 Anforderungen

### 7.1 Schichtdicke der Oxidschicht

Anodisch oxidierte Bauteile werden nach dem kleinsten zulässigen Wert für die mittlere Schichtdicke (kleinste mittlere Schichtdicke) in Mikrometer eingeteilt. Typische Schichtdickenklassen sind in Tabelle 2 angegeben. Zusätzlich können bei Bedarf Zwischenwerte für die mittlere Schichtdicke festgelegt werden, wobei jedoch in keinem Fall die kleinste örtliche Schichtdicke auf einem einzelnen Gegenstand kleiner sein darf als 80 % der kleinsten mittleren Schichtdicke.

**Tabelle 2 — Kleinste mittlere und kleinste örtliche Schichtdicke der Oxidschicht**

Klasse	Kleinste mittlere Schichtdicke µm <sup>a,b</sup>	Kleinste örtliche Schichtdicke µm	Lage und Beanspruchung
10	10	8	Innen, trocken
15	15	12	Innen, zeitweise nass Außen, ländliche Atmosphäre ohne Luftverunreinigungen (nur geringe SO <sub>2</sub> -Mengen aus Haus- und Industriefeuerungen)
20	20	16	Außen, Stadt- und Industrielatmosphäre (SO <sub>2</sub> aus Verbrennungs- und Industrieabgasen)
25	25 <sup>c</sup>	20	Bei besonders aggressiver Atmosphäre z. B. Kombination von Industrie- und Seeklima

<sup>a</sup> Es ist zu beachten, dass die Schichtdicke in Nuten aufgrund der Profilgeometrie und der Streufähigkeit des Anodisierbades geringer sein kann.

<sup>b</sup> Für Sonderfälle mit getrennt zu spezifizierenden Anforderungen sind auch Schichtdicken von 5 µm oder kleiner möglich.

<sup>c</sup> Schichtdicken von 30 µm sollten nicht überschritten werden, weil sonst deren Beständigkeit wieder geringer wird.

## 7.2 Qualität der Oxidschicht

Die anodische Oxidation und das Verdichten müssen so durchgeführt werden, dass die Schicht die Bedingungen der Prüfverfahren nach Abschnitt 8 erfüllt.

## 7.3 Oberflächenaussehen

Über das dekorative Aussehen, den Glanz, die Farbe sowie die Farbtiefe anodisch oxidierten Halbzeugs müssen jeweils zwischen den Vertragspartnern genaue Abmachungen getroffen werden, am besten anhand von nach Halbzeugarten getrennten Grenzmustern. Leichte Farbtonunterschiede, die auf material- und verfahrensbedingte zulässige Streuungen zurückzuführen sind, lassen sich nicht vermeiden.

Farbunterschiede aufgrund von Strangpressnähten resultierend aus den Strangpresswerkzeugen lassen sich nicht gänzlich vermeiden. Die Lage und Ausprägung muss zwischen Auftragnehmer und dem auszuführenden Betrieb vereinbart werden.

Zur Beurteilung des dekorativen Aussehens müssen für Sichtflächen folgende Betrachtungsabstände – senkrecht zur Oberfläche – bei diffusem Tageslichteingehalten werden:

- bei Außenteilen im Erdgeschoss: 3 m;
- bei Außenteilen in Obergeschossen: 5 m;
- bei Innenteilen: 2 m;
- für die Farbe im Vergleich mit den Grenzmustern: höchstens 1 m;
- andere Betrachtungsabstände und -kriterien müssen zwischen Auftraggeber und ausführendem Betrieb vereinbart werden.

Falls das dekorative Aussehen an anodisch oxidierten Teilen im eingebauten Zustand beurteilt werden soll, muss vorher eine Reinigung dieser Teile durchgeführt werden.

## 8 Prüfverfahren

### 8.1 Messen der Schichtdicke

#### 8.1.1 Allgemeines

Für den Prüfumfang gilt Tabelle 3.

Die Schichtdicke muss nach einem der beiden nachstehenden Prüfverfahren (8.1.2 bzw. 8.1.3) gemessen werden.

#### 8.1.2 Messen der Schichtdicke mit Wirbelstromgeräten nach DIN EN ISO 2360

Dieses zerstörungsfreie Verfahren eignet sich besonders zum Messen der Schichtdicke an ebenen Flächen.

Die Dicke der Oxidschicht auf der Sichtfläche muss an mindestens 5 Messstellen von je 0,5 cm<sup>2</sup> Fläche mit je 3 bis 5 Einzelmessungen bestimmt werden. Aus den jeweiligen Einzelmessungen muss der Mittelwert berechnet werden.

Messunsicherheit:  $\pm 2 \mu\text{m}$ .

#### 8.1.3 Messen der Schichtdicke am Schliff mit dem Mikroskop nach DIN EN ISO 1463

Dieses Verfahren bedingt die Zerstörung des zu prüfenden Werkstückes.

Die Dicke der Oxidschicht auf der Sichtfläche muss an zwei Stellen, die mehr als 800 mm voneinander entfernt liegen sollten, gemessen werden.

Messunsicherheit:  $\pm 0,8 \mu\text{m}$ .

## 8.2 Prüfung der Beständigkeit

### 8.2.1 Messen des Scheinleitwertes nach DIN EN ISO 2931

Der auf eine Schichtdicke von  $20 \mu\text{m}$  bezogene Scheinleitwert  $Y_{20}$  darf bei ungefärbten Oxidschichten nicht mehr als  $20 \mu\text{S}$  betragen. Die Prüfung muss innerhalb von 48 h nach dem Verdichten durchgeführt werden. Bei farbigen und gefärbten Oxidschichten können unter Umständen andere Grenzwerte die ausreichende Beständigkeit kennzeichnen.

### 8.2.2 Farbtropfentest nach DIN EN ISO 2143

Die Verdichtung gilt bei einer Intensität des Farbflecks von 0 bis 2 der Farbskala als zufriedenstellend. Die Prüfung ist nur bei ungefärbten Oxidschichten anwendbar.

### 8.2.3 Bestimmung des Masseverlustes nach DIN EN ISO 3210

Der Masseverlust muss nach dem Verfahren 2 mit der Prüflösung B (Phosphorsäure) nach vorheriger Säurebehandlung (Salpetersäure) bestimmt werden und darf nicht mehr als  $30 \text{ mg/dm}^2$  betragen.

## 9 Loseinteilung und Prüfumfang

### 9.1 Loseinteilung

Als Prüflösung gilt diejenige Menge von anodisch oxidierten Teilen, die gleichzeitig zur Abnahme vorgelegt wird, ohne die Zusammensetzung, den Lieferzustand, den Querschnitt und die Länge zu berücksichtigen. Nach verschiedenen Anodisierverfahren behandelte Teile sollten jedoch nicht in einem Prüflösung zusammengefasst werden.

### 9.2 Prüfumfang

Der Prüfumfang für die Schichtdickenmessung (siehe 8.1) ist in Tabelle 3 festgelegt.

**Tabelle 3 — Anzahl der Proben für die Schichtdickenmessung**

Anzahl der Teile im Prüflösung	Anzahl der zu prüfenden Teile	Zulässige Anzahl nicht entsprechender Proben <sup>a</sup>
1 bis 10	Alle	0
11 bis 200	10	1
201 bis 300	15	1
301 bis 500	20	2
501 bis 800	30	3

<sup>a</sup> Anzahl der Proben mit Schichtdicken zwischen 80 % und 100 % der kleinsten mittleren Schichtdicke nach Tabelle 2, wobei keine Probe eine geringere Schichtdicke als 80 % der kleinsten mittleren Schichtdicke aufweisen darf.

Für andere Prüfverfahren (siehe 8.2) muss der Prüfumfang bei Bestellung vereinbart werden.

## **10 Maßnahmen für Transport, Lagerung und Montage**

Transport und Lagerung der zu anodisierenden und anodisierten Erzeugnisse müssen zum Vermeiden von Beschädigungen sachgemäß durchgeführt werden. Zusätzliche Maßnahmen, die dem Schutz des Halbzeuges bzw. der Teile während des Transportes, der Lagerung und bei der Montage dienen, müssen vereinbart werden.

## Literaturhinweise

- [1] Aluminium-Merkblatt O 4 „Anodisch oxidiertes Aluminium für dekorative Zwecke“, erhältlich bei Aluminium Deutschland e. V., Fritz-Vomfelde-Straße 30, 40547 Düsseldorf, [www.aluinfo.de](http://www.aluinfo.de)

DIN EN 485-1

**DIN**

ICS 77.150.10

Ersatz für  
DIN EN 485-1:2010-02

**Aluminium und Aluminiumlegierungen –  
Bänder, Bleche und Platten –  
Teil 1: Technische Lieferbedingungen;  
Deutsche Fassung EN 485-1:2016**

Aluminium and aluminium alloys –  
Sheet, strip and plate –  
Part 1: Technical conditions for inspection and delivery;  
German version EN 485-1:2016

Aluminium et alliages d'aluminium –  
Tôles, bandes et tôles épaisses –  
Partie 1: Conditions techniques de contrôle et de livraison;  
Version allemande EN 485-1:2016

Gesamtumfang 21 Seiten

DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle (FNNE)



## **Nationales Vorwort**

Dieses Dokument (EN 485-1:2016) wurde von der Arbeitsgruppe WG 7 „Bänder, Bleche und Platten“ (Sekretariat: AFNOR, Frankreich) im Technischen Komitee CEN/TC 132 „Aluminium und Aluminiumlegierungen“ (Sekretariat: AFNOR, Frankreich) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) unter deutscher Mitwirkung ausgearbeitet.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung dieser Norm wurden dabei vom Arbeitsausschuss NA 066-01-06 AA „Bänder, Bleche, Platten“ des DIN-Normenausschusses Nichteisenmetalle (FNNE) wahrgenommen.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 9591            siehe            DIN EN ISO 9591

### **Änderungen**

Gegenüber DIN EN 485-1:2010-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Normative Verweisungen aktualisiert;
- b) redaktionell umfangreich überarbeitet.

### **Frühere Ausgaben**

DIN 1745-2: 1962x-01, 1968-12, 1983-02  
DIN 1745-3: 1968-12  
DIN 1788: 1937-06, 1954-05  
DIN EN 485-1: 1994-01, 2008-06, 2010-02

## **Nationaler Anhang NA** (informativ)

### **Literaturhinweise**

ISO 9591, *Korrosion von Aluminiumlegierungen — Bestimmung der Beständigkeit gegen Spannungsrisskorrosion*

Deutsche Fassung

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

Aluminium and aluminium alloys —  
Sheet, strip and plate —  
Part 1: Technical conditions for inspection  
and delivery

Aluminium et alliages d'aluminium —  
Tôles, bandes et tôles épaisses —  
Partie 1: Conditions techniques de contrôle  
et de livraison

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12. Juni 2016 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind 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. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

# Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	3
<b>1 Anwendungsbereich.....</b>	<b>4</b>
<b>2 Normative Verweisungen.....</b>	<b>4</b>
<b>3 Begriffe.....</b>	<b>6</b>
<b>4 Bestellangaben.....</b>	<b>7</b>
<b>5 Anforderungen.....</b>	<b>8</b>
<b>5.1 Verantwortlichkeiten des Lieferanten und Herstellers.....</b>	<b>8</b>
<b>5.2 Anforderungen an die Eigenschaften des Erzeugnisses.....</b>	<b>8</b>
<b>6 Prüfverfahren.....</b>	<b>9</b>
<b>6.1 Allgemeines.....</b>	<b>9</b>
<b>6.2 Chemische Analyse.....</b>	<b>9</b>
<b>6.3 Zugversuch.....</b>	<b>10</b>
<b>6.4 Biegeversuch.....</b>	<b>12</b>
<b>6.5 Härteprüfung.....</b>	<b>14</b>
<b>6.6 Elektrische Leitfähigkeit.....</b>	<b>14</b>
<b>6.7 Maße.....</b>	<b>14</b>
<b>6.8 Oberflächenbeschaffenheit.....</b>	<b>15</b>
<b>6.9 Beständigkeit gegen Spannungsrisskorrosion.....</b>	<b>15</b>
<b>6.10 Beständigkeit gegen Schichtkorrosion und interkristalline Korrosion (Legierungen der Reihen 5xxx und 7xxx).....</b>	<b>15</b>
<b>6.11 Sonstige Prüfungen.....</b>	<b>16</b>
<b>6.12 Wiederholungsprüfungen.....</b>	<b>16</b>
<b>7 Prüfbescheinigung.....</b>	<b>17</b>
<b>8 Kennzeichnung der Erzeugnisse.....</b>	<b>17</b>
<b>9 Verpackung.....</b>	<b>17</b>
<b>10 Beanstandungen von Fehlern (Schiedsverfahren).....</b>	<b>17</b>
<b>Anhang A (normativ) Europäische Normen für Bänder, Bleche und Platten von besonderer Form und für besondere Anwendungen.....</b>	<b>18</b>
<b>Literaturhinweise.....</b>	<b>19</b>

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 485-1:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 132 „Aluminium und Aluminiumlegierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2017 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 485-1:2008+A1:2009.

EN 485 besteht aus den folgenden Teilen mit dem allgemeinen Titel „*Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bänder, Bleche und Platten*“:

- *Teil 1: Technische Lieferbedingungen*
- *Teil 2: Mechanische Eigenschaften*
- *Teil 3: Grenzabmaße und Formtoleranzen für warmgewalzte Erzeugnisse*
- *Teil 4: Grenzabmaße und Formtoleranzen für kaltgewalzte Erzeugnisse*

CEN/TC 132 bekräftigt seine Vorgehensweise, dass in dem Fall, wenn ein Patentinhaber sich weigert, für genormte Erzeugnisse Lizenzen unter angemessenen und nicht diskriminierenden Bedingungen zu erteilen, dieses Erzeugnis aus der entsprechenden Norm entfernt werden sollte.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

## **1 Anwendungsbereich**

Dieses Dokument legt die Technischen Lieferbedingungen für Bänder, Bleche und Platten aus Aluminium und Aluminium-Knetlegierungen für allgemeine Anwendungen fest. Es enthält außerdem Festlegungen hinsichtlich der Bestellung und Prüfung.

Es gilt für Erzeugnisse mit einer Dicke über 0,20 mm bis 400 mm.

Für viele besondere Anwendungen von Aluminiumbändern, -blechen und -platten bestehen spezielle Europäische Normen, in denen andere oder ergänzende Anforderungen aufgeführt und geeignete Legierungen und Werkstoffzustände ausgewählt sind, siehe Anhang A. Die meisten dieser speziellen Europäischen Normen beziehen sich auf Festlegungen aus dem vorliegenden Dokument.

Die Verantwortung für die Auswahl der geeigneten speziellen Europäischen Normen liegt beim Käufer.

Sofern die Anwendung spezielle Eigenschaften, wie z. B. Korrosionsbeständigkeit, Zähigkeit, Dauerfestigkeit, Oberflächenbeschaffenheit und Schweißeigenschaften, einschließt, sollte der Anwender den Lieferanten hinzuziehen und die entsprechende spezielle Europäische Norm, wenn zutreffend, berücksichtigen.

## **2 Normative Verweisungen**

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 485-2, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bänder, Bleche und Platten — Teil 2: Mechanische Eigenschaften*

EN 485-3, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bänder, Bleche und Platten — Teil 3: Grenzabmaße und Formtoleranzen für warmgewalzte Erzeugnisse*

EN 485-4, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bänder, Bleche und Platten — Teil 4: Grenzabmaße und Formtoleranzen für kaltgewalzte Erzeugnisse*

EN 515, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Halbzeug — Bezeichnungen der Werkstoffzustände*

EN 541, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Walzerzeugnisse für Dosen, Verschlüsse und Deckel — Spezifikationen*

EN 573-3, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug — Teil 3: Chemische Zusammensetzung und Erzeugnisformen*

EN 602, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Knetzeugnisse — Chemische Zusammensetzung von Halbzeug für die Herstellung von Erzeugnissen, die in Kontakt mit Lebensmitteln kommen*

EN 603 (alle Teile), *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Stranggepreßtes oder gewalztes Schmiedevormaterial*

EN 683-1, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Vormaterial für Wärmeaustauscher (Finstock) — Teil 1: Technische Lieferbedingungen*

EN 851, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Ronden und Rondenvormaterial zur Herstellung von Küchengerätschaften — Spezifikationen*

- EN 941, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Ronden und Rondenvormaterial für allgemeine Anwendungen — Spezifikationen*
- EN 1386, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bleche mit eingewalzten Mustern — Spezifikationen*
- EN 1396, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bandbeschichtete Bleche und Bänder für allgemeine Anwendungen — Spezifikationen*
- EN 1669, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Prüfverfahren — Zipfelprüfung an Blechen und Bändern*
- EN 2004-1, *Luft- und Raumfahrt — Prüfverfahren für Erzeugnisse aus Aluminium und Aluminiumlegierungen — Teil 1: Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit von Aluminium-Knetlegierungen*
- EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*
- EN 12258-1, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Begriffe und Definitionen — Teil 1: Allgemeine Begriffe*
- EN 12392, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Knet- und Gusserzeugnisse — Besondere Anforderungen an Erzeugnisse für die Fertigung von Druckgeräten*
- EN 12482-1, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Vorwalzband für allgemeine Anwendungen — Teil 1: Spezifikationen für warmgewalztes Vorwalzband*
- EN 12482-2, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Vorwalzband für allgemeine Anwendungen — Teil 2: Spezifikationen für kaltgewalztes Vorwalzband*
- EN 13195, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Spezifikationen für Knetzeugnisse und Gussstücke für Seewasseranwendungen (Schiffbau, Meeres- und Offshoretechnik)*
- EN 13981-2, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Erzeugnisse für tragende Anwendungen im Schienenfahrzeugbau — Technische Lieferbedingungen — Teil 2: Platten und Bleche*
- EN 14121, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bänder, Bleche und Platten für elektrotechnische Anwendungen*
- EN 14242, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Chemische Analyse — Optische Emissionsspektralanalyse mit induktiv gekoppelter Plasmaanregung*
- EN 14286, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Schweißbare Walzerzeugnisse für Tanks für Lagerung und Transport von Gefahrgut*
- EN 14287, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Besondere Anforderungen an die chemische Zusammensetzung von Erzeugnissen für die Herstellung von Verpackungen und Verpackungskomponenten*
- EN 14361, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Chemische Analyse — Probenahme von Metallschmelzen*
- EN 14392, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Anforderungen an anodisierte Erzeugnisse, die in Kontakt mit Lebensmitteln kommen*
- EN 15088, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Erzeugnisse für Tragwerksanwendungen — Technische Lieferbedingungen*
- EN ISO 6892-1, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur (ISO 6892-1)*
- EN ISO 7438, *Metallische Werkstoffe — Biegeversuch (ISO 7438)*

EN ISO 20482, *Metallische Werkstoffe — Bleche und Bänder — Tiefungsversuch nach Erichsen (ISO 20482)*

ISO 9591, *Corrosion of aluminium alloys — Determination of resistance to stress corrosion cracking*

ASTM G34, *Standard Test Method for Exfoliation Corrosion Susceptibility in 2XXX and 7XXX Series Aluminum Alloys (EXCO Test)*

ASTM G47, *Standard Test Method for Determining Susceptibility to Stress-Corrosion Cracking of 2XXX and 7XXX Aluminum Alloy Products*

ASTM G66, *Standard Test Method for Visual Assessment of Exfoliation Corrosion Susceptibility of 5XXX Series Aluminum Alloys (ASSET Test)*

ASTM G67, *Standard Test Method for Determining the Susceptibility to Intergranular Corrosion of 5XXX Series Aluminum Alloys by Mass Loss After Exposure to Nitric Acid (NAMLT Test)*

### **3 Begriffe**

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 12258-1 und die folgenden Begriffe.

#### **3.1**

##### **Blech/Platte**

flachgewalztes Erzeugnis mit rechteckigem Querschnitt, einer gleichmäßigen Dicke zwischen 0,20 mm und 6 mm für Bleche oder über 6 mm für Platten, das in geraden Längen (d. h. flach), üblicherweise mit beschnittenen bzw. gesägten Kanten geliefert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Blechen beträgt die Dicke nicht mehr als 1/10 der Breite.

Anmerkung 2 zum Begriff: Erzeugnisse, die profiliert, geprägt (z. B. mit Streifen-, Riffel-, Karo-, Tropfen-, Knopf- und Rautenmustern), beschichtet, gelocht, oder mit abgerundeten Kanten versehen sind, werden als Blech eingestuft, wenn sie aus einem mit dem obigen Begriff übereinstimmenden Erzeugnis stammen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Flache Bleche und Platten zwischen 3 mm und 15 mm werden manchmal „shate“ genannt.

#### **3.2**

##### **Band**

flachgewalztes Erzeugnis mit rechteckigem Querschnitt und einer gleichmäßigen Dicke über 0,20 mm, das aufgerollt, üblicherweise mit besäumten Kanten geliefert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Dicke beträgt nicht mehr als 1/10 der Breite.

Anmerkung 2 zum Begriff: Erzeugnisse, die profiliert, geprägt (z. B. mit Streifen-, Riffel-, Karo-, Tropfen-, Knopf- und Rautenmustern), beschichtet, gelocht, oder mit abgerundeten Kanten versehen sind, werden als Band eingestuft, wenn sie aus einem mit dem obigen Begriff übereinstimmenden Erzeugnis stammen.

Anmerkung 3 zum Begriff: „Band“ wird manchmal „coil“ genannt.

#### **3.3**

##### **Bestelldokument**

Dokument oder Reihe von Dokumenten, das (die) bei einer Bestellung zwischen Lieferant und Käufer zu vereinbaren ist (sind)

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Bestelldokument kann ein Auftrag des Käufers sein, der vom Lieferant bestätigt wird oder ein Angebot des Lieferanten, das vom Käufer bestätigt wird.

## 4 Bestellangaben

Das Bestelldokument muss folgende Angaben enthalten:

- a) Form und Art des Erzeugnisses:
    - die Form des Erzeugnisses (Blech, Band, Platte usw.),
    - die Bezeichnung des Aluminiums oder der Aluminiumlegierung;
  - b) Werkstoffzustand des Materials bei Lieferung nach EN 515 und, falls abweichend, den Werkstoffzustand bei Verwendung;
  - c) Verweisung auf diese Europäische Norm;
  - d) Angabe der mechanischen Eigenschaften, falls diese zusätzlich oder von EN 485-2 abweichend sind oder wie in Anwendungsnormen ausgewiesen (siehe Anhang A);
  - e) Grenzabmaße und Formtoleranzen mit Verweisung auf die entsprechende Norm (z. B. EN 485-3, EN 485-4 oder wie in Anwendungsnormen ausgewiesen (siehe Anhang A));
  - f) Maße des Erzeugnisses:
    - Dicke;
    - Breite;
    - Länge des Bleches oder der Platte, wie zutreffend (in Walzrichtung);
    - Innen- und Außendurchmesser des Bandes oder Maße der Hülse und Art, wie zutreffend.
- ANMERKUNG 1 Sofern nichts anderes vereinbart wurde, ist die Länge das größte Maß des Bleches oder der Platte und stimmt mit der Walzrichtung überein.
- g) die Menge:
    - Masse oder Stückzahl;
    - Grenz-Mengenabweichungen, falls erforderlich;
  - h) alle Anforderungen an Prüfbescheinigungen;
  - i) alle weiteren Prüfungen, zusätzlich zur chemischen Analyse und zum Zugversuch;
  - j) alle zusätzlichen Anforderungen, wie z. B.:
    - Qualitätssicherung;
    - spezielle Prüfpläne;
    - Kennzeichnung der Erzeugnisse;
    - Verweisungen auf Zeichnungen usw.;
    - spezielle Anforderungen an die Verpackung;

- k) bei Erzeugnissen, die vom Käufer einer dekorativen Anodisierung unterzogen werden, muss das Bestelldokument außerdem Folgendes enthalten:
- Angabe, dass das Erzeugnis einer Anodisierung unterzogen wird;
  - die vorgesehene besondere Oberflächenbehandlung (nach der entsprechenden Norm);
  - ob ein dekoratives Erscheinungsbild nach der Anodisierung auf beiden Seiten gefordert wird und, falls nur eine Seite betroffen ist, die Lage dieser Seite beim Band (Innen- oder Außenseite des Bandes) oder beim Blech bzw. bei der Platte (Oberseite oder Unterseite).

Erzeugnisse, die nach der Anodisierung für eine bestimmte Gesamtfläche eingesetzt werden (z. B. für eine Fassade), sollten aus einer einzigen Charge bestellt werden.

Im Bestelldokument sollte die vorgesehene Anwendung angegeben werden.

ANMERKUNG 2 Das in EN 573-5 festgelegte Bezeichnungssystem wird bevorzugt verwendet.

## **5 Anforderungen**

### **5.1 Verantwortlichkeiten des Lieferanten und Herstellers**

Der Lieferant muss verantwortlich dafür sein, dass alle nach der entsprechenden Norm und/oder Sonderpezifikation geforderten Prüfungen vor dem Versand der Erzeugnisse durchgeführt wurden.

Falls im Bestelldokument nicht anders festgelegt, müssen die Herstellungs- und Fertigungsverfahren dem Ermessen des Herstellers überlassen werden. Außer bei einem ausdrücklichen Hinweis im Bestelldokument unterliegt der Hersteller keiner Verpflichtung zum Einsatz der gleichen Verfahren bei späteren Bestellungen gleicher Art.

### **5.2 Anforderungen an die Eigenschaften des Erzeugnisses**

#### **5.2.1 Chemische Zusammensetzung**

Die chemische Zusammensetzung muss den in EN 573-3 festgelegten Anforderungen entsprechen.

Falls der Käufer Grenzwerte für Elemente fordert, die nicht in der vorstehend genannten Norm festgelegt sind, müssen diese Grenzwerte im Bestelldokument angegeben werden.

#### **5.2.2 Mechanische Eigenschaften**

Die nach Durchführung des Zugversuches ermittelten mechanischen Eigenschaften müssen den in EN 485-2 festgelegten entsprechen, falls im Bestelldokument nichts anderes angegeben ist. Andere Eigenschaften, wie z. B. Härte, Biegevermögen, Isotropie usw., können im Bestelldokument festgelegt werden.

#### **5.2.3 Korrosionsverhalten**

Erzeugnisse aus den Legierungen der Reihe 5xxx mit einem Magnesiumanteil  $\geq 3\%$  in den Werkstoffzuständen H116 und H321 dürfen nach der beschleunigten Prüfung nach ASTM G66 keine Anzeichen von Schichtkorrosion und nach Durchführung der Prüfung nach ASTM G67 keine Anfälligkeit gegen interkristalline Korrosion aufweisen. Die Freigabekriterien für diese Prüfungen sind in EN 13195 beschrieben.

Platten aus den Legierungen EN AW-7010 und EN AW-7075 in den Werkstoffzuständen T73 und T7351 und mit Dicken über 25 mm dürfen nach der Prüfung nach ASTM G47 oder ISO 9591 keinerlei Anzeichen von Spannungsrisskorrosion aufweisen.

Erzeugnisse aus den Legierungen EN AW-7010 und EN AW-7075 in den Werkstoffzuständen T76 und T7651 dürfen nach Durchführung der unter 6.10.2 beschriebenen Prüfung keinerlei Anzeichen von Schichtkorrosion aufweisen, die über den Grad EB nach ASTM G34 hinausgehen.

#### 5.2.4 Fehlerfreiheit

Das Erzeugnis muss frei von Fehlern sein, die die Anwendung unter angemessenen Einsatzbedingungen beeinträchtigen.

Seine Oberflächen müssen glatt und sauber sein. Kleinere Oberflächenfehler, wie beispielsweise geringfügige Kratzer, Riefen, Schieferstellen, Längsstreifen, Walzenschläge, Verfärbungen sowie eine etwas ungleichmäßige Oberflächenbeschaffenheit, die aus der Wärmebehandlung resultieren, usw., die nicht immer ganz vermieden werden können, sind üblicherweise auf beiden Seiten des Erzeugnisses zulässig.

Obwohl kein Arbeitsgang zum Verdecken eines Fehlers zulässig ist, dürfen Oberflächenfehler (Verputzen) beseitigt werden, sofern die Grenzabmaße und die Werkstoffeigenschaften weiterhin mit den Spezifikationen übereinstimmen.

Bei Erzeugnissen, die für eine dekorative Anodisierung bestimmt sind, dürfen die Oberflächenfehler (Verfärbungen, mechanische oder strukturelle Fehler) nicht einen Grad erreichen, der das dekorative Erscheinungsbild nach der vereinbarten Oberflächenbehandlung beeinträchtigt. Grenzproben können zwischen Lieferant und Käufer vereinbart werden.

#### 5.2.5 Grenzabmaße und Formtoleranzen

Die Grenzabmaße und Formtoleranzen müssen mit EN 485-3 und EN 485-4 übereinstimmen, falls nichts anderes zwischen Lieferant und Käufer vereinbart und im Bestelldokument angegeben ist. Sofern nichts anders vereinbart wurde, darf der Käufer nur die Erzeugnisse zurückweisen, deren Maße nicht mit den festgelegten Grenzabmaßen übereinstimmen.

## 6 Prüfverfahren

### 6.1 Allgemeines

Falls der Käufer die Erzeugnisse im Werk des Lieferanten einer Prüfung unterziehen will, muss der Käufer dies dem Lieferanten bei der Auftragserteilung mitteilen.

### 6.2 Chemische Analyse

Die Probenahme muss während des Gießens nach EN 14361 durchgeführt werden. Die durchschnittliche chemische Zusammensetzung jeder Probe muss innerhalb der Spezifikation für die chemische Zusammensetzung liegen.

ANMERKUNG 1 EN 14361 enthält Kriterien wie die Anzahl, das Volumen und die Form der Proben, Zeitpunkt und Ort der Probenahme sowie die Ausführung und Instandhaltung der Geräte festgelegt werden, um sicherzustellen, dass die durchschnittliche chemische Zusammensetzung der Probe repräsentativ für die durchschnittliche chemische Zusammensetzung der gesamten Schmelzcharge ist.

Der Anwendungsbereich und die Genauigkeit des Prüfverfahrens müssen vom Lieferant validiert und nachgewiesen werden.

ANMERKUNG 2 Für die schnelle Bestimmung der chemischen Zusammensetzung werden unterschiedliche Verfahren der Spektralanalyse eingesetzt (z. B. F-OES, RFA, GDOES). Für F-OES siehe EN 14726.

Bei Uneinigkeit in Bezug auf die chemische Zusammensetzung muss eine zusätzliche Analyse nach EN 14242 durchgeführt werden.

## **6.3 Zugversuch**

### **6.3.1 Allgemeines**

Der Zugversuch muss nach EN ISO 6892-1 durchgeführt werden, das Prüfverfahren muss zwischen dem Lieferant und dem Käufer vereinbart werden.

Die Entnahme der Probenabschnitte aus den Prüfeinheiten muss nach Beendigung aller mechanischen Behandlungen und Wärmebehandlungen, denen das Erzeugnis vor der Lieferung unterzogen wurde und die einen Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften des Metalls haben können, erfolgen. Falls dies nicht möglich ist, darf die Entnahme der Prüfeinheit oder der Probenabschnitte zu einem früheren Zeitpunkt erfolgen, sie müssen aber der gleichen Behandlung unterliegen, die für das betroffene Erzeugnis vorgesehen ist.

Das Schneiden muss so erfolgen, dass dabei die Eigenschaften der Probenabschnitte, aus denen die Proben vorbereitet werden, nicht verändert werden. Bei den Abmessungen der Probenabschnitte muss ein entsprechender Bearbeitungszuschlag vorgesehen werden, damit der Schnittbereich entfernt werden kann.

Die Probenabschnitte dürfen weder einer maschinellen Bearbeitung noch einer sonstigen Behandlung, die ihre mechanischen Eigenschaften beeinträchtigen können, unterzogen werden. Jedes erforderliche Richten muss mit größter Sorgfalt, vorzugsweise von Hand, durchgeführt werden.

Beabsichtigt der Käufer das Material in einen vom Lieferzustand abweichenden endgültigen Werkstoffzustand zu bringen, sollte zwischen Lieferant und Käufer eine zusätzliche Prüfung vereinbart werden, um sicherzustellen, dass das Material in seinem endgültigen Zustand den festgelegten Eigenschaften entspricht.

Der Lieferant muss dann nur bestätigen, dass die ausgewählten und unter seinen Laborbedingungen wärmebehandelten Proben den vom Käufer festgelegten Eigenschaften für den endgültigen Werkstoffzustand entsprechen.

### **6.3.2 Anzahl der Probenabschnitte**

Sofern nichts anders im Bestelldokument vereinbart ist, muss ein Probenabschnitt aus jedem Prüflos oder jedem Teillos von 10 000 kg oder von jeder Charge oder jedem Los der Wärmebehandlung entnommen werden.

Bei Platten oder Bändern über je 10 000 kg ist nur die Entnahme eines einzigen Probenabschnittes je Platte oder Band erforderlich.

### **6.3.3 Lage und Größe der Probenabschnitte**

Die Entnahme der Probenabschnitte aus den Prüfeinheiten muss so erfolgen, dass die Proben im Vergleich zum Erzeugnis ausgerichtet werden können.

Die Probenabschnitte müssen eine ausreichende Größe aufweisen, damit die zur Durchführung der vorgeschriebenen Prüfungen notwendigen Proben hergestellt und Proben für eventuell notwendige Wiederholungsprüfungen gefertigt werden können.

Bei einer lösungsgeglühten Platte dürfen die Probenabschnitte erst nach dem Abtrennen des abgeschreckten Endes der Platte entnommen werden. Die abzutrennende Länge muss mindestens die Hälfte der Dicke betragen oder 150 mm, der jeweils größere Wert ist maßgebend, z. B. bei einer 400 mm dicken Platte müssten 200 mm abgetrennt werden, bevor der Probenabschnitt genommen wird.

Bei einem gereckten Blech oder einer gereckten Platte muss vor der Entnahme des Probenabschnitts eine ausreichende Länge abgetrennt werden, um eine Verfälschung durch ungleichmäßige Verformung während des Reckens zu vermeiden.

Probenabschnitte müssen von der Mittel- oder Drittelposition über die Breite des Bandes, des Bleches oder der Platte entnommen werden. Der erste Probenabschnitt und die folgenden müssen von der gleichen Position entnommen werden.

#### 6.3.4 Identifizierung

Jeder Probenabschnitt muss so gekennzeichnet sein, dass jederzeit nach Entnahme die Identifizierung des Erzeugnisses, aus dem es entnommen wurde, sowie seine Lage und Ausrichtung möglich ist. Wenn im Laufe der weiteren Arbeitsgänge das Entfernen der Kennzeichnung unumgänglich ist, muss eine neue Kennzeichnung, gekennzeichnete Umschlagetiketten vor Entfernung der Originalkennzeichnung angebracht werden.

Jede Probe muss so gekennzeichnet sein, dass das Prüflos, aus dem sie entnommen wurde, und, falls notwendig, die Lage und Ausrichtung zum Erzeugnis identifiziert werden können.

Wenn eine Probe durch Einschlagen eines Stempels gekennzeichnet wird, darf dies nicht an einer Stelle oder auf eine Weise erfolgen, die eine spätere Prüfung beeinflussen kann.

Wenn die Kennzeichnung einer Probe nicht praktikabel ist, darf diese Probe mit einem Kennzeichnungsetikett versehen werden<sup>1)</sup>.

#### 6.3.5 Form, Maße und Ausrichtung der Probenabschnitte

Üblicherweise müssen die Proben quer zur Länge (längs/quer) zur Hauptwalzrichtung entnommen werden. Wenn die Breite des Erzeugnisses weniger als 300 mm beträgt, ist die Durchführung der Prüfung in Längsrichtung zulässig. In beiden Fällen gelten die in EN 485-2 oder in anderen Anwendungsnormen festgelegten Grenzwerte der mechanischen Eigenschaften.

Bei festgelegten Nenndicken bis 10 mm muss die Probe einen rechteckigen (oder quadratischen) Querschnitt aufweisen (Flachprobe). Der Anfangsquerschnitt innerhalb der Versuchslänge muss eine Breite von 12,5 mm aufweisen und die Dicke muss gleich der vollständigen Dicke des Erzeugnisses sein. Die Probe muss so vorbereitet werden, dass die beiden gewalzten Seiten ohne Veränderungen beibehalten werden.

Bei festgelegten Nenndicken von 10 mm bis 12,5 mm darf die Probe einen kreisförmigen oder rechteckigen Querschnitt aufweisen.

Bei festgelegten Nenndicken über 12,5 mm muss die Probe einen kreisförmigen Querschnitt mit einem empfohlenen Durchmesser von 10 mm im Anfangsquerschnitt der Versuchslänge aufweisen (Rundprobe).

Bei festgelegten Nenndicken bis 40 mm muss die Längsachse der Rundprobe einen Abstand zur Oberfläche aufweisen, der gleich der Hälfte der Dicke ist.

Bei festgelegten Nenndicken über 40 mm muss die Längsachse der Rundprobe einen Abstand zur Oberfläche aufweisen, der ein Viertel der Dicke beträgt.

Es müssen bearbeitete Proben mit rechteckigem oder kreisförmigem Querschnitt (wie zutreffend) verwendet werden.

Empfohlene Formen für Proben mit rechteckigem und kreisrundem Querschnitt sind in den Bildern 1 und 2 dargestellt und weitere sind in EN ISO 6892-1 festgelegt.

ANMERKUNG Die in Längsrichtung gemessenen Eigenschaften unterscheiden sich von jenen, die in Querrichtung gemessen wurden.

---

1) Andere Verfahren, z. B. der Einsatz spezieller Behälter, dürfen auch zur Identifizierung der Proben eingesetzt werden.

### **6.3.6 Bearbeitung der Proben**

Die notwendigen Bearbeitungen müssen so ausgeführt werden, dass es zu keiner Änderung der Materialeigenschaften der Probe kommt.

### **6.3.7 Anzahl der Proben**

Es muss eine Probe aus jedem Probenabschnitt entnommen werden.

### **6.3.8 Durchführung**

Während der Prüfung zur Bestimmung der Dehngrenze darf die Geschwindigkeit der Spannungszunahme 12 MPa/s nicht überschreiten. Nach Entfernung des Dehnungsmessgerätes darf die Geschwindigkeit der Zugbeanspruchung erhöht werden, sie darf jedoch 50 % der Länge der Versuchslänge je Minute nicht überschreiten.

Zur Ermittlung der Übereinstimmung müssen die Werte der Dehngrenze und der Zugfestigkeit auf das nächste 1 MPa und die Bruchdehnungswerte auf jeweils 1 % unter Anwendung der in EN 485-2 angegebenen Rundungsregeln gerundet werden.

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, dabei ist  $D$  der Durchmesser der Versuchslänge.

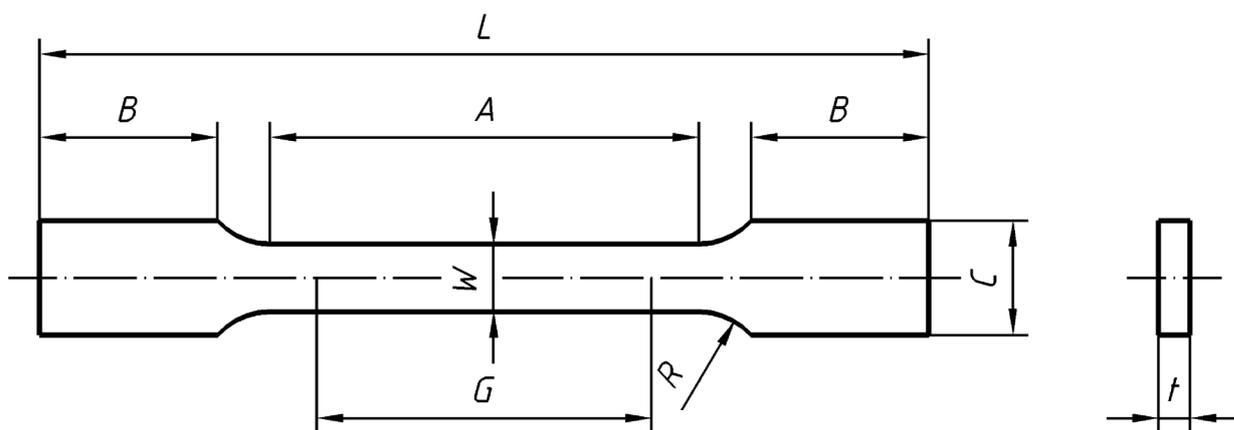
## **6.4 Biegeversuch**

Bleche, Bänder und Platten müssen um  $90^\circ$  oder  $180^\circ$ , wie zutreffend, 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 für verschiedene Legierungen, Werkstoffzuständen und Nenndicken sind beispielsweise in EN 485-2 angegeben. Die Einhaltung dieser Werte und/oder die Durchführung der Prüfung ist/sind nur dann erforderlich, wenn dies bei der Bestellung festgelegt wurde.

Die Prüfung muss nach EN 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 und 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 zweckmäßig ist. Sie dürfen auf einen Radius von etwa 2 mm gerundet werden.

Maße in Millimeter



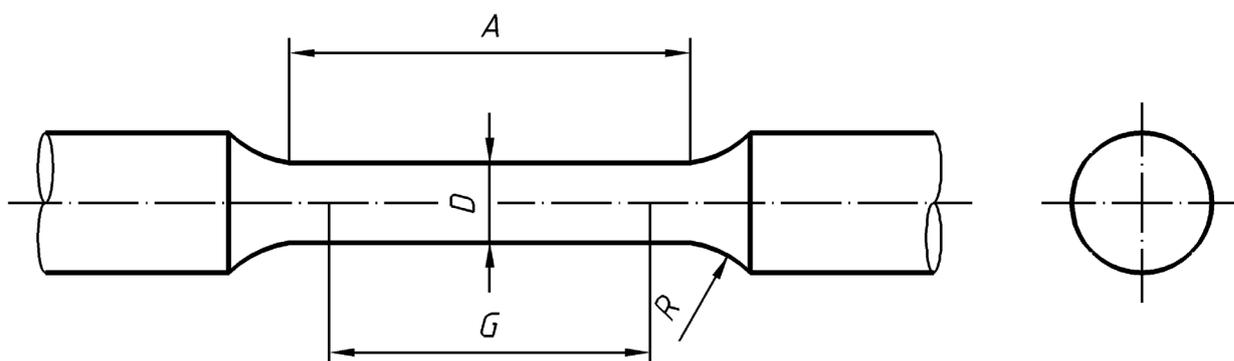
Standardprobe

**Legende**

Nennbreite	12,5
<i>G</i> Anfangsmesslänge	$50,0 \pm 0,5$
<i>W</i> Breite	$12,5 \pm 0,10$
<i>t</i> Dicke	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 (rechteckige Flachprobe)**

Maße in Millimeter



**Legende**

	Standardprobe	Proportional kleinere Zugproben zur Standardprobe			
Nenn Durchmesser	10	8	6	4	
<i>G</i> Anfangsmesslänge	$50,0 \pm 0,5$	$40,0 \pm 0,5$	$30,0 \pm 0,5$	$20,0 \pm 0,5$	
<i>D</i> Durchmesser	$10,0 \pm 0,10$	$8,0 \pm 0,10$	$6,0 \pm 0,10$	$4,0 \pm 0,05$	
<i>R</i> Anschlussradius, min.	9	8	6	4	
<i>A</i> Versuchslänge, min.	60	48	36	24	

**Bild 2 — Standard-Zugprobe (Rundprobe mit 10 mm Ø und Anfangsmesslänge 50 mm) sowie Beispiele von proportional kleineren Zugproben**

## 6.5 Härteprüfung

Die Härteprüfung kann zur Überprüfung der Einheitlichkeit eines Loses ein geeignetes Verfahren sein. Sie kann auch zu einer schnellen halbquantitativen Überprüfung der am Werkstoff durchgeführten Wärmebehandlung herangezogen werden, oder als ein erster Ansatz zur Identifizierung des Werkstoffes dienen. Jedoch ist die Genauigkeit der Härteprüfung allgemein geringer als beim Zugversuch, den sie nicht ersetzen kann.

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

Die beispielsweise in EN 485-2 angegebenen Werte sind typische Brinell-Härtewerte (HBW), die bei einer Prüfung nach EN ISO 6506-1 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 Werkstoffzustand vorliegt), darf die Härteprüfung nach Vickers nach EN ISO 6507-1 durchgeführt werden. In diesem Fall liegen die erzielten Werte etwa 10 % über den angegebenen Brinell-Härtewerten.

In der Tabelle 1 sind zur Information für mehrere HBW-Werte die Mindestdicke angegeben, bei der die Härteprüfung in Übereinstimmung mit den Vorschriften nach EN ISO 6506-1 und unter Anwendung einer Stahlkugel von 2,5 mm Durchmesser und einer Last von 612,9 N gültig ist.

**Tabelle 1 — Mindest-Materialdicke und Brinell-Härtewerte**

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

## 6.6 Elektrische Leitfähigkeit

Die Messungen der elektrischen Leitfähigkeit ist zur Abnahmeprüfung des Prüfloses für die Legierungen EN AW-7010 und EN AW-7075 in den Werkstoffzuständen T73, T7351, T76 und T7651 vorgeschrieben, um die Beständigkeit des Werkstoffes gegen Spannungsrisskorrosion oder Schichtkorrosion, wie zutreffend, beurteilen zu können.

Der Probenabschnitt zur Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit muss neben dem Probenabschnitt, der für den Zugversuch bestimmt ist, entnommen werden.

Die Messung muss nach dem Wirbelstromverfahren nach EN 2004-1 durchgeführt werden. Die zu verwendenden Vergleichskörper müssen zwischen Lieferant und Käufer vereinbart werden. Die Ergebnisse müssen auf den nächsten 0,1-MS/m-Wert unter Anwendung der Rundungsregeln gerundet werden.

Die Abnahmekriterien sind in den entsprechenden Tabellen von EN 485-2 angegeben.

## 6.7 Maße

Die Maße müssen mit Hilfe von Messgeräten mit der für die Maße und die Grenzabmaße erforderlichen Genauigkeit gemessen werden, wie in EN 485-3 und EN 485-4 oder in Anwendungsnormen festgelegt.

Alle Maße müssen bei Umgebungstemperatur der Werkshalle oder des Laboratoriums geprüft werden, im Streitfall bei einer Temperatur zwischen 15 °C und 25 °C.

## 6.8 Oberflächenbeschaffenheit

Sofern nichts anderes festgelegt ist, muss die Prüfung der Oberflächenbeschaffenheit, falls gefordert, an den Erzeugnissen vor der Lieferung ohne Einsatz von Vergrößerungsgeräten erfolgen.

Bei Erzeugnissen, die für die Anodisierung bestimmt sind, sollte der Lieferant vor der Lieferung eine Eignungsprüfung an den Erzeugnissen hinsichtlich der Anodisierbarkeit vornehmen. Die Häufigkeit und die Bedingungen der Prüfung müssen zwischen Lieferant und Käufer vereinbart werden.

## 6.9 Beständigkeit gegen Spannungsrisskorrosion

Für die Anwendung dieser Norm gelten folgende Festlegungen:

- es müssen mindestens drei gleiche, nebeneinander liegende Proben von jedem Probenabschnitt entnommen und der Prüfung unterzogen werden;
- die Beanspruchung muss durch Wechseltauchen in eine wässrige Natriumchloridlösung mit 3,5 % Massenanteil erfolgen;
- die Proben müssen in der Kurz-Querrichtung mit einem Spannungsfaktor gleich 75 % der festgelegten 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 die Prüfergebnisse aller so geprüften Lose mindestens fünf Jahre aufbewahren und sie zur Einsicht bereithalten muss.

Bei Abnahmeprüfungen eines Prüfloses muss die Beständigkeit gegen Spannungsrisskorrosion für jedes Materiallos bestimmt werden, indem auf die zuvor ausgewählten Probenabschnitte für die Zugproben die in den entsprechenden Tabellen von EN 485-2 angegebenen Kriterien angewendet werden.

## 6.10 Beständigkeit gegen Schichtkorrosion und interkristalline Korrosion (Legierungen der Reihen 5xxx und 7xxx)

### 6.10.1 Reihe 5xxx

Für Legierungen der Reihe 5xxx mit einem Magnesiumanteil  $\geq 3\%$  und für Seewasseranwendungen (Schiffbau, Meeres- und Offshoretechnik) sind spezifische Probenahme- und Prüfbedingungen in EN 13195 angegeben.

### 6.10.2 Legierungen der Reihe 7xxx

Bei Abnahmeprüfungen muss die Beständigkeit gegen Schichtkorrosion für jedes Materiallos bestimmt werden, indem auf die zuvor ausgewählten Probenabschnitte für die Zugproben die in den entsprechenden Tabellen von EN 485-2 angegebenen Kriterien angewendet werden.

Wird die Prüfung zur Prozessüberwachung durchgeführt, muss sie nach ASTM G34 erfolgen, wobei die folgenden zusätzlichen Anforderungen gelten:

- die Probenabschnitte für die Prüfung müssen nach dem Zufallsprinzip aus dem Material entnommen werden, das nach den in den entsprechenden Tabellen von EN 485-2 dargestellten Abnahmekriterien eines Prüfloses als zulässig angesehen wird, dabei muss jeder in diesen Tabellen angegebene Dickenbereich berücksichtigt werden;

- die Proben müssen mindestens eine Größe von 50 mm × 100 mm aufweisen, wobei die 50 mm parallel zur letzten 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.

### **6.11 Sonstige Prüfungen**

Wenn sonstige mechanische oder physikalische Prüfungen gefordert werden, müssen diese zwischen Lieferant und Käufer vereinbart werden. Diese Prüfungen müssen entweder nach bestehenden Europäischen oder Internationalen Normen oder nach den Vereinbarungen zwischen Lieferant und Käufer, durchgeführt werden. Falls nichts anderes zwischen Lieferant und Käufer vereinbart wurde, müssen die folgenden Normen angewendet werden:

- Zipfelprüfung: Prüfung muss nach EN 1669 durchgeführt werden;
- Erichsen-Versuch: Prüfung muss nach EN ISO 20482 durchgeführt werden.

### **6.12 Wiederholungsprüfungen**

#### **6.12.1 Mechanische Eigenschaften**

Wenn eine der ersten Proben nicht den Anforderungen der mechanischen Prüfungen genügt, muss wie folgt verfahren werden:

- wird ein Fehler klar identifiziert, sei es in der Vorbereitung der Probe oder im Prüfverfahren, darf das Ergebnis nicht berücksichtigt werden und die Prüfung muss wie ursprünglich vorgeschrieben, neu durchgeführt werden;
- ist dies nicht der Fall, müssen zwei zusätzliche Probenabschnitte vom Prüflös entnommen werden, wobei einer dieser Probenabschnitte von der gleichen Prüfeinheit (Blech, Band, usw.) von dem der ursprüngliche Probenabschnitt stammt, entnommen werden muss, es sei denn, der Lieferant hat diese Prüfeinheit von der Lieferung zurückgezogen. Die zusätzlichen Proben müssen direkt neben dem fehlerhaften Probenabschnitt entnommen werden oder an der gleichen Stelle, falls eine Probe von einem anderen Probenabschnitt der gleichen Prüfeinheit entnommen wurde.

Wenn die beiden von den zusätzlichen Prüfeinheiten stammenden Proben die Anforderungen erfüllen, gilt das Prüflös, das sie darstellen, als mit den Anforderungen der vorliegenden Europäischen Norm übereinstimmend.

Sollte eine dieser Proben nicht die Anforderungen erfüllen:

- gilt das Prüflös als nicht mit den Anforderungen der vorliegenden Europäischen Norm übereinstimmend;
- oder, falls möglich, darf das Los einer bzw. mehreren zusätzlichen Wärmebehandlung(en) unterzogen und dann nochmals als neues Prüflös geprüft werden.

#### **6.12.2 Sonstige Eigenschaften**

Die Wiederholungsprüfungen für die sonstigen Eigenschaften müssen zwischen Lieferant und Käufer vereinbart werden.

## **7 Prüfbescheinigung**

Der Lieferant muss die entsprechende Prüfbescheinigung nach EN 10204 bereitstellen, falls es vom Käufer verlangt und mit dem Lieferant vereinbart wurde.

## **8 Kennzeichnung der Erzeugnisse**

Die Kennzeichnung der Erzeugnisse muss erfolgen, wenn dies zwischen Lieferant und Käufer vereinbart und im Bestelldokument festgelegt worden ist. Die Kennzeichnung darf die Endanwendung des Erzeugnisses nicht nachteilig beeinflussen.

Jeder Versandcontainer muss mit der Bestellnummer des Käufers, der Größe des Erzeugnisses, der Spezifikationsnummer oder Nummer der Norm, der Legierung und dem Werkstoffzustand, der Brutto- und Nettomasse und dem Namen des Lieferanten/Herstellers oder dem Fabrikzeichen gekennzeichnet sein.

## **9 Verpackung**

Sofern in den Europäischen Normen für spezielle Erzeugnisse oder im Bestelldokument nichts anderes festgelegt ist, muss die Art der Verpackung vom Hersteller festgelegt werden. Der Lieferant muss dabei alle geeigneten Vorkehrungen treffen, um sicherzustellen, dass unter üblichen Transportbedingungen die Erzeugnisse in einem für den Einsatz geeigneten Zustand geliefert werden und dass alle Verpackungsvorschriften der Länder, durch die das Erzeugnis transportiert wird, eingehalten werden.

Falls zwischen Lieferant und Käufer nichts anderes vereinbart wurde, darf jede Verpackung nur Erzeugnisse von einer Größe, aus einer Legierung und dem gleichen Werkstoffzustand enthalten.

## **10 Beanstandungen von Fehlern (Schiedsverfahren)**

Bei Uneinigkeit, die die Übereinstimmung mit den Anforderungen der vorliegenden Europäischen Norm oder mit der im Bestelldokument genannten Spezifikation betrifft, und vor Zurückweisung der Erzeugnisse, müssen von einem in gegenseitigem Einverständnis zwischen Lieferant und Käufer gewählten Schiedssachverständigen Prüfungen durchgeführt werden.

Die Entscheidung dieses Schiedssachverständigen muss endgültig sein.

## Anhang A (normativ)

### Europäische Normen für Bänder, Bleche und Platten von besonderer Form und für besondere Anwendungen

Für viele besondere Anwendungen von Aluminiumbändern, -blechen und -platten bestehen spezielle Europäische Normen (siehe Tabelle A.1), in denen andere und ergänzenden Anforderungen festgelegt sowie die geeigneten Legierungen und Werkstoffzustände ausgewählt sind.

**Tabelle A.1 — Europäische Normen für Bänder, Bleche und Platten von besonderer Form und für besondere Anwendungen**

Erzeugnisform	Anwendung	Entsprechende Europäische Norm
Vorwalzband	alle, hauptsächlich Folie	EN 12482-1 und EN 12482-2
Vormaterial für Wärmeaustauscher	Wärmeaustauscher	EN 683-1
Bleche mit eingewalzten Mustern	allgemein	EN 1386
Bleche und Bänder	Dosen, Verschlüsse und Deckel	EN 541
bandbeschichtete Bleche und Bänder	allgemein	EN 1396
Bleche, Bänder und Platten	Schifffahrt	EN 13195
Bleche, Bänder und Platten	Luftfahrt	Vom Käufer festzulegen
Bleche und Platten	Schienenfahrzeugbau	EN 13981-2
Bleche, Bänder und Platten	elektrische Leiter	EN 14121
Platten	Schmiedevormaterial	EN 603
Bleche, Bänder und Platten	Erzeugnisse für Tragwerksanwendungen	EN 15088
Ronden und Rondenvormaterial	allgemein	EN 941
Ronden und Rondenvormaterial	Küchengeschirr	EN 851
Bleche und Platten	Tanks für Gefahrgut	EN 14286
Bleche und Platten	Druckbehälter	EN 12392
Bleche und Bänder	Verpackung	EN 14287
Bleche, Bänder und Platten	Kontakt mit Lebensmitteln	EN 602
Bleche, Bänder und Platten, anodisiert	Kontakt mit Lebensmitteln	EN 14392

## Literaturhinweise

EN 573-5, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug — Teil 5: Bezeichnung von genormten Knetzerzeugnissen*

EN 14726, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Chemische Analyse — Leitfaden für die optische Funkenemissionsspektralanalyse*

EN ISO 6506-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6506-1)*

EN ISO 6507-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6507-1)*

DIN EN 485-2



ICS 77.150.10

Ersatz für  
DIN EN 485-2:2016-10

**Aluminium und Aluminiumlegierungen –  
Bänder, Bleche und Platten –  
Teil 2: Mechanische Eigenschaften;  
Deutsche Fassung EN 485-2:2016+A1:2018**

Aluminium and aluminium alloys –  
Sheet, strip and plate –  
Part 2: Mechanical properties;  
German version EN 485-2:2016+A1:2018

Aluminium et alliages d'aluminium –  
Tôles, bandes et tôles épaisses –  
Partie 2: Caractéristiques mécaniques;  
Version allemande EN 485-2:2016+A1:2018

Gesamtumfang 90 Seiten

DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle (FNNE)



## **Nationales Vorwort**

Dieses Dokument (EN 485-2:2016+A1:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 132 „Aluminium und Aluminiumlegierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 066-01-06 AA „Bänder, Bleche, Platten“ im DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle (FNNE).

DIN EN 485, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bänder, Bleche und Platten*, besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Technische Lieferbedingungen*
- *Teil 2: Mechanische Eigenschaften*

## **Änderungen**

Gegenüber DIN EN 485-2:2016-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Entfernung der Überarbeitungsvorhaben aus dem Europäischen Vorwort;
- b) Korrektur der Zahlen in Tabelle 41.
- c) In Tabelle 48, Tabellenfußnote d, wurden in Spalte 1 die Werte für die elektrische Leitfähigkeit von 23,2 auf 23,8 korrigiert.

## **Frühere Ausgaben**

DIN 1745: 1938-09, 1947-08, 1951-11, 1959-06

DIN 1745-1: 1963-06, 1968-12, 1976-12, 1983-02

DIN 1788: 1937-06, 1954-05, 1976-12, 1983-02

DIN 17605: 1956-11

DIN EN 485-2: 1995-03, 2004-09, 2007-07, 2009-01, 2013-12, 2016-10

DIN EN 485-2 Berichtigung 1: 2006-10

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

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12. Juni 2016 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 25. Juli 2018 vom CEN angenommen wurde.

Die CEN-Mitglieder sind 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. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

## Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort .....	3
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen .....	4
3 Anforderungen .....	4
4 Auflistung der Legierungen mit Grenzwerten der mechanischen Eigenschaften .....	4
4.1 Allgemeines .....	4
4.2 Bruchdehnung .....	4
4.3 Auflistung der Legierungen und ihre mechanischen Eigenschaften .....	5
Anhang A (normativ) Rundungsregeln.....	87
Literaturhinweise.....	88

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 485-2:2016+A1:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 132 „Aluminium und Aluminiumlegierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2019 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument enthält die Änderung A1, die von CEN am 25. Juli 2018 angenommen wurde.

Dieses Dokument ersetzt A1 EN 485-2:2016 A1.

Anfang und Ende der durch die Änderung eingefügten oder geänderten Texte sind jeweils durch Änderungsmarken A1 A1 angegeben.

CEN/TC 132 bekräftigt seine Vorgehensweise, dass in dem Fall, wenn ein Patentinhaber sich weigert, für genormte Standarderzeugnisse Lizenzen unter einer angemessenen und nicht diskriminierenden Bedingung zu erteilen, dieses Erzeugnis aus dem entsprechenden Dokument entfernt werden sollte.

Einzelheiten zu jeglichen Patentrechten, die während der Erarbeitung dieses Dokumentes festgestellt werden, finden Eingang in die von CEN geführte Liste von eingegangenen Patent-Deklarationen (siehe <http://www.cencenelec.eu/ipr/Patents/PatentDeclaration/Pages/default.aspx>).

A1 gestrichener Text A1

EN 485 besteht aus den folgenden Teilen mit dem allgemeinen Titel „Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bänder, Bleche und Platten“:

- Teil 1: Technische Lieferbedingungen
- Teil 2: Mechanische Eigenschaften
- Teil 3: Grenzabmaße und Formtoleranzen für warmgewalzte Erzeugnisse
- Teil 4: Grenzabmaße und Formtoleranzen für kaltgewalzte Erzeugnisse

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die mechanischen Eigenschaften für Bleche, Bänder und Platten aus Aluminium und Aluminium-Knetlegierungen fest, die für die allgemeine Verwendung bestimmt sind.

Sie gilt nicht für gewalzte Halbzeuge in aufgerollter Form, die einem weiteren Walzvorgang unterzogen werden (Vorwalzbänder), oder für spezielle Erzeugnisse, wie z. B. profilierte, geprägte oder lackierte Bänder und Bleche oder für spezielle Anwendungen, wie z. B. Luft- und Raumfahrt, Getränkedosen und Wärmeaustauscher, für die die mechanischen Eigenschaften in gesonderten Europäischen Normen festgelegt sind.

Die Grenzwerte der chemischen Zusammensetzung der Legierungen sind in EN 573-3 festgelegt. Die Bezeichnungen der Werkstoffzustände sind in EN 515 definiert.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 13195, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Spezifikationen für Knetzeugnisse und Gussstücke für Seewasseranwendungen (Schiffbau, Meeres- und Offshoretechnik)*

ASTM G66, *Standard Test Method for Visual Assessment of Exfoliation Corrosion Susceptibility of 5xxx Series Aluminium Alloys (ASSET Test)*

ASTM G67, *Standard Test Method for Determining the Susceptibility to Intergranular Corrosion of 5xxx Series Aluminium Alloys by Mass Loss After Exposure to Nitric Acid (NAMLT Test)*

## 3 Anforderungen

Die mechanischen Eigenschaften müssen mit den in Abschnitt 4 festgelegten Eigenschaften übereinstimmen, oder mit denen, die zwischen Lieferant und Käufer vereinbart und im Bestelldokument angegeben sind.

## 4 Auflistung der Legierungen mit Grenzwerten der mechanischen Eigenschaften

### 4.1 Allgemeines

In den Tabellen 1 bis 54 sind die Grenzwerte der mechanischen Eigenschaften angegeben, die mithilfe des Zugversuchs nach EN ISO 6892-1 nach der Probenahme und nach der Vorbereitung der Proben nach EN 485-1 ermittelt werden.

Die Tabellen enthalten ebenfalls die Werte für Biegeradius und Härte. Probenahme und Prüfverfahren sind in EN 485-1 beschrieben. Diese Werte dienen nur der Information.

Für einige Legierungen enthalten sie auch Festlegungen hinsichtlich der Prüfung auf interkristalline Korrosion, Schichtkorrosion oder Spannungsrisskorrosion, siehe auch EN 485-1.

### 4.2 Bruchdehnung

Der Wert  $A_{50\text{ mm}}$  ist die Bruchdehnung bei einer Anfangsmesslänge von 50 mm und wird in Prozent angegeben.

Der Wert  $A$  ist die Bruchdehnung bei einer Anfangsmesslänge von  $5,65\sqrt{S_0}$  (dabei ist  $S_0$  der Anfangsquerschnitt der Probe) und wird in Prozent angegeben.

### 4.3 Auflistung der Legierungen und ihre mechanischen Eigenschaften

	Seite
Tabelle 1 — Aluminium EN AW-1050A [Al 99,5] .....	7
Tabelle 2 — Aluminium EN AW-1070A [Al 99,7] .....	9
Tabelle 3 — Aluminium EN AW-1080A [Al 99,8(A)].....	11
Tabelle 4 — Aluminium EN AW-1200 [Al 99,0] .....	13
Tabelle 5 — Aluminium EN AW-1350 [Al 99,5] .....	15
Tabelle 6 — Legierung EN AW-2014 [Al Cu4SiMg].....	17
Tabelle 7 — Legierung EN AW-2014A [Al Cu4SiMg(A)].....	19
Tabelle 8 — Legierung EN AW-2017A [Al Cu4MgSi(A)].....	21
Tabelle 9 — Legierung EN AW-2024 [Al Cu4Mg1].....	22
Tabelle 10 — Legierung EN AW-2618A [Al Cu2Mg1,5Ni] .....	23
Tabelle 11 — Legierung EN AW-3003 [Al Mn1Cu] .....	24
Tabelle 12 — Legierung EN AW-3004 [Al Mn1Mg1] .....	26
Tabelle 13 — Legierung EN AW-3005 [Al Mn1Mg0,5] .....	28
Tabelle 14 — Legierung EN AW-3103 [Al Mn1].....	30
Tabelle 15 — Legierung EN AW-3105 [Al Mn0,5Mg0,5].....	32
Tabelle 16 — Legierung EN AW-4006 [Al Si1Fe].....	33
Tabelle 17 — Legierung EN AW-4007 [Al Si1,5Mn] .....	34
Tabelle 18 — Legierung EN AW-4015 [Al Si2Mn] .....	35
Tabelle 19 — Legierung EN AW-4115 [Al Si2MnMgCu] .....	35
Tabelle 20 — Legierung EN AW-5005 [Al Mg1(B)], Legierung EN AW-5005A [Al Mg1(C)] .....	36
Tabelle 21 — Legierung EN AW-5010 [AlMg 0,5Mn] .....	38
Tabelle 22 — Legierung EN AW-5026 [Al Mg4,5MnSiFe] .....	39
Tabelle 23 — Legierung EN AW-5040 [Al Mg1,5Mn] .....	39
Tabelle 24 — Legierung EN AW-5042 [AlMg 3,5 Mn] .....	40
Tabelle 25 — Legierung EN AW-5049 [Al Mg2Mn0,8] .....	41
Tabelle 26 — Legierung EN AW-5050 [Al Mg1,5(C)] .....	43
Tabelle 27 — Legierung EN AW-5052 [Al Mg2,5] .....	45
Tabelle 28 — Legierung EN AW-5059 [Al Mg5,5MnZnZr] .....	47
Tabelle 29 — Legierung EN AW-5070 [Al Mg4MnZn] .....	48
Tabelle 30 — Legierung EN AW-5083 [Al Mg4,5Mn0,7].....	49
Tabelle 31 — Legierung EN AW-5086 [Al Mg4].....	52
Tabelle 32 — Legierung EN AW-5088 [AlMg5Mn0,4] .....	54
Tabelle 33 — Legierung EN AW-5154A [Al Mg3,5(A)] .....	55
Tabelle 34 — Legierung EN AW-5182 [Al Mg4,5Mn0,4].....	57
Tabelle 35 — Legierung EN AW-5251 [Al Mg2Mn0,3] .....	58

Tabelle 36 — Legierung EN AW-5383 [Al Mg4,5Mn0,9] .....	61
Tabelle 37 — Legierung EN AW-5449 [Al Mg2Mn0,8(B)] .....	63
Tabelle 38 — Legierung EN AW-5449A [Al Mg2Mn0,8(C)] .....	63
Tabelle 39 — Legierung EN AW-5454 [Al Mg3Mn] .....	64
Tabelle 40 — Legierung EN AW-5456 [Al Mg5Mn1] .....	66
Tabelle 41 — Legierung EN AW-5657 [Al 99,85Mg 1] .....	67
Tabelle 42 — Legierung EN AW-5754 [Al Mg3] .....	68
Tabelle 43 — Legierung EN AW-6016 [Al Si1,2Mg0,4] .....	70
Tabelle 44 — Legierung EN AW-6025 [Al Mg2,5SiMnCu] .....	70
Tabelle 45 — Legierung EN AW-6056 [Al Si1MgCuMn] .....	71
Tabelle 46 — Legierung EN AW-6061 [Al Mg1SiCu] .....	72
Tabelle 47 — Legierung EN AW-6082 [Al Si1MgMn] .....	74
Tabelle 48 — Legierung EN AW-7010 [Al Zn6MgCu] .....	76
Tabelle 49 — Legierung EN AW-7019 [Al Zn4Mg2] .....	79
Tabelle 50 — Legierung EN AW-7020 [Al Zn4,5Mg1] .....	80
Tabelle 51 — Legierung EN AW-7021 [Al Zn5,5Mg1,5] .....	81
Tabelle 52 — Legierung EN AW-7022 [Al Zn5Mg3Cu] .....	82
Tabelle 53 — Legierung EN AW-7075 [Al Zn5,5MgCu] .....	83
Tabelle 54 — Legierung EN AW-8011A [Al FeSi(A)] .....	86

Tabelle 1 — Aluminium EN AW-1050A [Al 99,5]

Werkstoff- zustand	Nennstärke		Zugfestigkeit		Dehngrenze		Bruchdehnung		Biegeradius <sup>a</sup>		Härte <sup>a</sup>
	mm		R <sub>m</sub> MPa		R <sub>p0,2</sub> MPa		min. %				HBW
	über	bis	min.	max.	min.	max.	A <sub>50 mm</sub>	A	180°	90°	
F <sup>a</sup>	≥ 2,5	150,0	60								
O	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
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		2		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	135		120		1			1,0 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	155		140		1				45
	0,5	1,5	150		130		1				45
	1,5	3,0	150		130		1				45

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Werkstoff- zustand	Nennstärke		Zugfestigkeit		Dehngrenze		Bruchdehnung		Biegeradius <sup>a</sup>		Härte <sup>a</sup>
	mm		$R_m$ MPa		$R_{p0,2}$ MPa		min. %				HBW
	über	bis	min.	max.	min.	max.	$A_{50\text{ mm}}$	A	180°	90°	
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

<sup>a</sup> Nur zur Information.

Tabelle 2 — Aluminium EN AW-1070A [Al 99,7]

Werkstoff- zustand	Nenn Dicke		Zugfestigkeit		Dehngrenze		Bruchdehnung		Biegeradius <sup>a</sup>		Härte <sup>a</sup>
	mm		R <sub>m</sub> MPa		R <sub>p0,2</sub> MPa		min. %				HBW
	über	bis	min.	max.	min.	max.	A <sub>50mm</sub>	A	180°	90°	
F <sup>a</sup>	≥ 2,5	25,0	60								
O	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
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

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Werkstoff- zustand	Nennstärke		Zugfestigkeit		Dehngrenze		Bruchdehnung		Biegeradius <sup>a</sup>		Härte <sup>a</sup>
	mm		R <sub>m</sub> MPa		R <sub>p0,2</sub> MPa		min. %				HBW
	über	bis	min.	max.	min.	max.	A <sub>50 mm</sub>	A	180°	90°	
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

<sup>a</sup> Nur zur Information.

Tabelle 3 — Aluminium EN AW-1080A [Al 99,8(A)]

Werkstoff- zustand	Nennstärke		Zugfestigkeit		Dehngrenze		Bruchdehnung		Biegeradius <sup>a</sup>		Härte <sup>a</sup>
	mm		R <sub>m</sub> MPa		R <sub>p0,2</sub> MPa		min. %				HBW
	über	bis	min.	max.	min.	max.	A <sub>50 mm</sub>	A	180°	90°	
F <sup>a</sup>	≥ 2,5	25,0	60								
O	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
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