

Kupfer und Kupferlegierungen
Bänder für Federn und Steckverbinder
Deutsche Fassung EN 1654 : 1997

DIN
EN 1654

ICS 77.150.30

Ersatz für
DIN 1777 : 1986-01

Deskriptoren: Kupfer, Kupferlegierung, Band, Feder, Steckverbinder

Copper and copper alloys – Strip for springs and connectors;
German version EN 1654 : 1997

Cuivre et alliages de cuivre – Bandes pour ressorts et connecteurs;
Version allemande EN 1654 : 1997

Die Europäische Norm EN 1654 : 1997 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm ist im Technischen Komitee TC 133 "Kupfer und Kupferlegierungen" (Sekretariat: Deutschland) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) erarbeitet worden.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Unterausschuß FNNE-UA 3.2.3 "Bänder und Bleche für allgemeine Verwendung, Federn und Systemträger" des Normenausschusses Nichteisenmetalle (FNNE) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Änderungen

Gegenüber DIN 1777 : 1986-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Werkstoffkurzzeichen teilweise geändert (siehe Tabelle).
- b) Werkstoffnummern nach dem Europäischen Werkstoffnummernsystem für Kupfer und Kupferlegierungen nach EN 1412 geändert (siehe Tabelle).
- c) Werkstoffe gestrichen und neue hinzugefügt (siehe Tabelle).
- d) Zusammensetzungen der Werkstoffe geändert.
- e) Für die im Zugversuch ermittelten Kennwerte Bezeichnungen nach EN 10002-1 festgelegt.
- f) Kennzeichnung der Werkstoffzustände geändert.
- g) Bereiche für die mechanischen Eigenschaften geändert.
- h) Grenzabmaße für die Dicke, Breite und Länge sowie die Toleranzen für die Rechtwinkligkeit und für die Säbelförmigkeit geändert.
- i) Für die Säbelförmigkeit Ausführungen "nur gewalzt" und "gerichtet" festgelegt.

Fortsetzung Seite 2
und 34 Seiten EN

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

Tabelle: Gegenüberstellung der neuen Werkstoffbezeichnungen nach DIN EN 1654 zu den früheren Werkstoffbezeichnungen nach DIN 1777 : 1986-01

Werkstoffbezeichnung			
DIN EN 1654		DIN 1777	
Kurzzeichen	Nummer	Kurzzeichen	Nummer
CuBe1,7	CW100C	CuBe1,7	2.1245
CuBe2	CW101C	CuBe2	2.1247
CuCo2Be	CW104C	CuCo2Be	2.1285
CuFe2P	CW107C	–	–
CuNi2Be	CW110C	CuNi2Be	2.0850
CuNi2Si	CW111C	–	–
CuNi9Sn2	CW351H	CuNi9Sn2	2.0875
CuNi12Zn24	CW403J	CuNi12Zn24	2.0730
CuNi12Zn29	CW405J	–	–
CuNi18Zn20	CW409J	CuNi18Zn20	2.0740
CuNi18Zn27	CW410J	CuNi18Zn27	2.0742
CuSn4	CW450K	CuSn4	2.1016
CuSn5	CW451K	–	–
CuSn6	CW452K	CuSn6	2.1020
CuSn8	CW453K	CuSn8	2.1030
CuSn3Zn9	CW454K	–	–
CuZn15	CW502L	–	–
CuZn30	CW505L	CuZn30	2.0265
CuZn36	CW507L	–	–
–	–	CuZn37	2.0321
CuZn23Al3Co	CW703R	–	–

Frühere Ausgaben

DIN 1777: 1929-12, 1934-06, 1959-12, 1974-07, 1986-01

ICS 77.150.30

Deskriptoren: Kupfer, Kupferlegierung, Walzerzeugnis, Feder, Anschlußstück, Bezeichnung, chemische Zusammensetzung, mechanische Eigenschaft, Abmessung, Maßtoleranz, Probenentnahme, Prüfung

Deutsche Fassung

Kupfer und Kupferlegierungen
Bänder für Federn und Steckverbinder

Copper and copper alloys –
Strip for springs and connectors

Cuivre et alliages de cuivre –
Bandes pour ressorts et connecteurs

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1997-11-06 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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

CEN

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	3	9.2 Prüfbescheinigung	12
1 Anwendungsbereich	4	10 Kennzeichnung, Verpackung, Etikettierung	12
2 Normative Verweisungen	4	Tabelle 1: Zusammensetzung von Kupferlegierungen	13
3 Definitionen	4	Tabelle 2: Mechanische Eigenschaften	15
4 Bezeichnungen	5	Tabelle 3: Grenzabmaße für die Dicke	30
4.1 Werkstoff	5	Tabelle 4: Grenzabmaße für die Breite	30
4.2 Zustand	5	Tabelle 5: Werkstoffe, für die spezielle Grenzabmaße für die Breite und Toleranzen für die Rollkrümmung nicht gelten ...	30
4.3 Produkt	5	Tabelle 6: Säbelförmigkeit c für Band in Ausführung "nur gewalzt" (N)	31
5 Bestellangaben	6	Tabelle 7: Querswölbung q für Band in Ausführung "nur gewalzt" (N)	31
6 Anforderungen	7	Tabelle 8: Säbelförmigkeit c für Band in Ausführung "gerichtet" (G)	31
6.1 Zusammensetzung	7	Tabelle 9: Rollkrümmung für Band in Ausführung "gerichtet" (G)	31
6.2 Mechanische Eigenschaften	7	Tabelle 10: Welligkeit v für Band in Ausführung "gerichtet" (G)	32
6.3 Maße und Grenzabmaße	7	Tabelle 11: Querswölbung q für Band in Ausführung "gerichtet" (G)	32
6.4 Formtoleranzen	8	Anhang A (informativ) Eigenschaften zur Information	33
6.5 Eigenschaften der Oberfläche	10	Anhang B (informativ) Literaturhinweise	34
7 Probenentnahme	10		
7.1 Allgemeines	10		
7.2 Analyse	10		
7.3 Mechanische und andere Prüfungen ...	11		
8 Prüfverfahren	11		
8.1 Analyse	11		
8.2 Härteprüfung	11		
8.3 Biegeprüfung	11		
8.4 Zugversuch	11		
8.5 Federbiegegrenze	12		
8.6 Rollkrümmung	12		
8.7 Querswölbung q	12		
8.8 Wiederholungsprüfungen	12		
8.9 Runden von Ergebnissen	12		
9 Konformitätserklärung und Prüfbescheinigung	12		
9.1 Konformitätserklärung	12		

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 133 "Kupfer und Kupferlegierungen" erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 1998, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 1998 zurückgezogen werden.

Im Rahmen seines Arbeitsprogramms hat das Technische Komitee CEN/TC 133 in Zusammenarbeit mit CEN/TC 133/WG 2 "Walzflacherzeugnisse" die folgende Norm ausgearbeitet:

EN 1654

Kupfer und Kupferlegierungen – Bänder für Federn und Steckverbinder

Dies ist eine aus einer Reihe von Europäischen Normen für Walzflacherzeugnisse aus Kupfer und Kupferlegierungen. Andere Produkte sind oder werden wie folgt genormt:

EN 1172

Kupfer und Kupferlegierungen – Bleche und Bänder für das Bauwesen

EN 1652

Kupfer und Kupferlegierungen – Platten, Bleche, Bänder, Streifen und Ronden zur allgemeinen Verwendung

EN 1653

Kupfer und Kupferlegierungen – Platten, Bleche und Ronden für Kessel, Druckbehälter und Warmwasserspeicheranlagen

EN 1758

Kupfer und Kupferlegierungen – Bänder für Systemträger

Kupfer und Kupferlegierungen – Platten, Bleche und Bänder aus Kupfer für die Elektrotechnik (WI: 00133022)

Diese Norm gibt im Anhang A Informationen über die physikalischen Eigenschaften des Produktes, die für den Anwender der Norm hilfreich sein können.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Zusammensetzung, die Anforderungen an die Eigenschaften, Grenzabmaße und Formtoleranzen von Bändern aus Kupferlegierungen mit Dicken von 0,1 mm bis 1,0 mm und Breiten bis 350 mm für die Herstellung von Federn und Steckverbindern fest.

Der Ablauf der Probenentnahme, die Prüfverfahren zur Feststellung der Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Norm und die Lieferbedingungen sind ebenfalls festgelegt.

2 Normative Verweisungen

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

EN 1655

Kupfer und Kupferlegierungen – Konformitätserklärungen

EN 10002-1

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

EN 10204

Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen

prEN 12384

Kupfer und Kupferlegierungen – Bestimmung der Federbiegegrenze von Bändern

ISO 1811-2

Copper and copper alloys – Selection and preparation of samples for chemical analysis – Part 2: Sampling of wrought products and castings

ISO 6507-2

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

ISO 6507-3

Metallic materials – Hardness test – Vickers test – Part 3: Less than HV 0,2

ISO 7438

Metallic materials – Bend test

ANMERKUNG: Informative Verweisungen auf Dokumente, die bei der Erstellung dieser Norm herangezogen und an den entsprechenden Stellen im Text aufgeführt wurden, sind unter "Literaturhinweise" aufgeführt, siehe Anhang B.

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gilt die folgende Definition, die aus ISO 197-3 abgeleitet ist:

Band

Flaches Walzprodukt mit rechteckigem Querschnitt, mit gleichmäßiger Dicke von mindestens 0,1 mm, geliefert entweder aufgerollt als Ringe, auch auf Kerne oder Spulen, oder gespult auf Kerne oder Spulen, üblicherweise mit geschnittenen Kanten. Die Dicke liegt nicht über einem Zehntel der Breite.

4 Bezeichnungen

4.1 Werkstoff

4.1.1 Allgemeines

Der Werkstoff wird entweder durch ein Werkstoffkurzzeichen oder durch eine Werkstoffnummer bezeichnet (siehe Tabelle 1).

4.1.2 Werkstoffkurzzeichen

Der Bezeichnung durch Werkstoffkurzzeichen liegt das in ISO 1190-1 enthaltene Bezeichnungssystem zugrunde.

ANMERKUNG: Obwohl die Werkstoffkurzzeichen, die in dieser Norm verwendet werden, die gleichen sein können wie in anderen Normen, welche das Bezeichnungssystem nach ISO 1190-1 verwenden, können sich die Anforderungen an die Zusammensetzung gleichbezeichneter Werkstoffe im einzelnen voneinander unterscheiden.

4.1.3 Werkstoffnummer

Die Werkstoffnummer entspricht dem in EN 1412 festgelegten System.

4.2 Zustand

Für die Anwendung dieser Norm gelten die nachstehenden Zustandsbezeichnungen; sie entsprechen dem in EN 1173 enthaltenen System:

- R... Zustand, bezeichnet mit dem kleinsten Wert für die Anforderung an die Zugfestigkeit für das Produkt mit vorgeschriebenen Anforderungen an die Zugfestigkeit und Bruchdehnung;
- H... Zustand, bezeichnet mit dem kleinsten Wert für die Anforderung an die Härte für das Produkt mit vorgeschriebenen Anforderungen an die Härte und Biegebarkeit;
- Y... Zustand, bezeichnet mit dem kleinsten Wert für die Anforderung an die 0,2%-Dehngrenze für das Produkt mit vorgeschriebenen Anforderungen an die 0,2%-Dehngrenze und Bruchdehnung;
- B... Zustand, bezeichnet mit dem kleinsten Wert für die Anforderung an die Federbiegegrenze für das Produkt mit vorgeschriebenen Anforderungen an die Federbiegegrenze und in einigen Fällen auch an die Biegebarkeit.

Eine genaue Umrechnung zwischen den Zuständen, bezeichnet mit R..., H..., Y..., B..., ist nicht möglich.

Der Zustand wird nur durch eine der obengenannten Bezeichnungen bezeichnet.

4.3 Produkt

Die Produktbezeichnung stellt ein genormtes Bezeichnungsmodell dar, durch das eine schnelle und eindeutige Beschreibung eines Produktes gegeben ist, wenn man sich auf es beziehen will. Das Modell ermöglicht gegenseitiges Verstehen auf internationaler Ebene hinsichtlich solcher Produkte, die die Anforderungen der betreffenden Europäischen Norm erfüllen.

Die Produktbezeichnung ist kein Ersatz für den vollen Inhalt der Norm.

Die Produktbezeichnung für Produkte nach dieser Norm muß bestehen aus:

- Benennung (Band);
- Nummer dieser Europäischen Norm (EN 1654);

- Werkstoffbezeichnung, entweder Werkstoffkurzzeichen oder Werkstoffnummer (siehe Tabelle 1);
- Zustandsbezeichnung (siehe Tabelle 2);
- Nennmaße (Dicke × Breite) und Toleranzklassen für die Dicke und Breite (A oder B);
- Bandausführung ["nur gewalzt" (N) oder "gerichtet" (G)].

Die Herleitung einer Produktbezeichnung ist im folgenden Beispiel dargestellt:

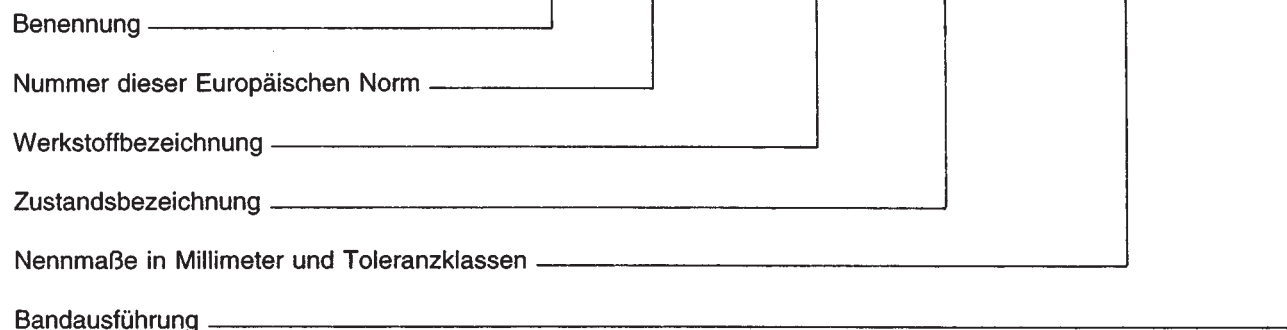
BEISPIEL:

Band in Übereinstimmung mit dieser Norm, Werkstoff entweder bezeichnet mit CuSn6 oder CW452K, im Zustand H180, Dicke (Nennmaß) 0,500 mm, Toleranzklasse A für die Dicke, Breite (Nennmaß) 199,6 mm, Toleranzklasse A für die Breite, Bandausführung "gerichtet", muß wie folgt bezeichnet werden:

Band EN 1654 – CuSn6 – H180 – 0,500A×199,6A – G

oder

Band EN 1654 – CW452K – H180 – 0,500A×199,6A – G



5 Bestellangaben

Zur Erleichterung von Anfrage, Bestellung und Auftragsbestätigung im Bestellvorgang zwischen Käufer und Lieferer muß der Käufer in seiner Anfrage und Bestellung folgendes angeben:

- Menge des verlangten Produktes (Masse);
- Benennung (Band);
- Nummer dieser Europäischen Norm (EN 1654);
- Werkstoffbezeichnung (siehe Tabelle 1);
- Zustandsbezeichnung (siehe 4.2 und Tabelle 2);
- Dicke (Nennmaß);
- Toleranzklasse für die Dicke (siehe Tabelle 3);
- Breite (Nennmaß);
- Toleranzklasse für die Breite (siehe Tabelle 4);
- Bandausführung (N oder G);
- Anforderungen an die Ringmaße: Innendurchmesser (Nennmaß) in Millimeter und maximaler Außendurchmesser in Millimeter und entweder maximale Masse in Kilogramm oder ungefähre spezifische Ringmasse (Masse je Breite) in Kilogramm je Millimeter;

l) Spulengröße: Typ oder Maße.

ANMERKUNG: Es wird empfohlen, die Produktbezeichnung nach 4.3 für die Angaben zu b) bis j) zu verwenden.

Falls erforderlich, muß der Käufer in der Anfrage und im Auftrag zusätzlich folgendes angeben:

- m) ob die Säbelförmigkeit bei Band in der Ausführung "nur gewalzt" über eine Länge von 2 000 mm gemessen werden muß (siehe 6.4.2.1);
- n) ob Bänder den Anforderungen an die Rauheit R_a , R_z oder R_{max} entsprechen müssen (siehe 6.5.2). Wenn dies der Fall ist, das Prüfverfahren und das Abnahmekriterium;
- o) welche Meßeinrichtung zur Bestimmung der Querwölbung zu verwenden ist (siehe 8.7);
- p) ob eine Konformitätserklärung verlangt wird (siehe 9.1);
- q) ob eine Prüfbescheinigung verlangt wird und, wenn dies der Fall ist, welche Art (siehe 9.2);
- r) ob besondere Anforderungen an die Kennzeichnung, Verpackung oder Etikettierung bestehen (siehe Abschnitt 10).

BEISPIEL:

Bestellangaben für 1 500 kg Band in Übereinstimmung mit EN 1654, Werkstoff entweder bezeichnet mit CuSn6 oder CW452K, im Zustand H180, Dicke (Nennmaß) 0,500 mm, Toleranzklasse A für die Dicke, Breite (Nennmaß) 199,6 mm, Toleranzklasse A für die Breite, in Bandausführung "gerichtet", Ringinnendurchmesser (Nennmaß) 400 mm, maximaler Ringaußendurchmesser 900 mm, spezifische Ringmasse (Masse je Breite) etwa 4 kg/mm:

1 500 kg Band EN 1654 – CuSn6 – H180 – 0,500A×199,6A – G
– Ringinnendurchmesser (Nennmaß) 400 mm
– maximaler Ringaußendurchmesser 900 mm
– spezifische Ringmasse etwa 4 kg/mm

oder

1 500 kg Band EN 1654 – CW452K – H180 – 0,500A×199,6A – G
– Ringinnendurchmesser (Nennmaß) 400 mm
– maximaler Ringaußendurchmesser 900 mm
– spezifische Ringmasse etwa 4 kg/mm

6 Anforderungen

6.1 Zusammensetzung

Die Zusammensetzung muß mit den Anforderungen für den entsprechenden Werkstoff in Tabelle 1 übereinstimmen.

Der prozentuale Anteil des Elementes, das mit "Rest" angegeben ist, wird üblicherweise als Differenz von 100 % gerechnet.

6.2 Mechanische Eigenschaften

Die mechanischen Eigenschaften müssen mit den entsprechenden Anforderungen der Tabelle 2 übereinstimmen. Die Prüfungen müssen nach 8.2 und 8.3 durchgeführt werden.

6.3 Maße und Grenzabmaße

6.3.1 Grenzabmaße für die Dicke

Die Dicke muß mit den Anforderungen an die Grenzabmaße nach Tabelle 3 übereinstimmen.

6.3.2 Grenzabmaße für die Breite

Die Breite muß mit den Anforderungen an die Grenzabmaße nach Tabelle 4 übereinstimmen.

6.4 Formtoleranzen

6.4.1 Allgemeines

Band nach dieser Norm ist in zwei Bandausführungen lieferbar:

N "nur gewalzt"

G "gerichtet"

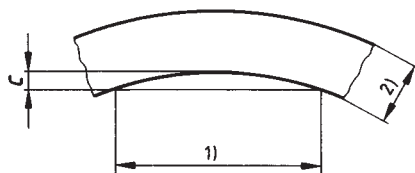
Bänder in den Legierungen CuBe_{1,7} (CW100C), CuBe₂ (CW101C), CuCo₂Be (CW104C) und CuNi₂Be (CW110C) sind im ausscheidungsgehärteten Zustand nur in der Bandausführung "nur gewalzt" verfügbar.

6.4.2 Band "nur gewalzt" (N)

6.4.2.1 Säbelförmigkeit c

Für die Geradheit der Längskante, die, wenn nicht anders zwischen Käufer und Lieferer vereinbart, auf eine Meßlänge von 1 000 mm bezogen sein muß, darf die Säbelförmigkeit c (siehe Bild 1) nicht größer als die nach Tabelle 6 sein.

Wenn Käufer und Lieferer eine Meßlänge von 2 000 mm vereinbaren, darf die Säbelförmigkeit c nicht die in Tabelle 6 angegebenen und mit dem Faktor 4 multiplizierten Werte überschreiten.

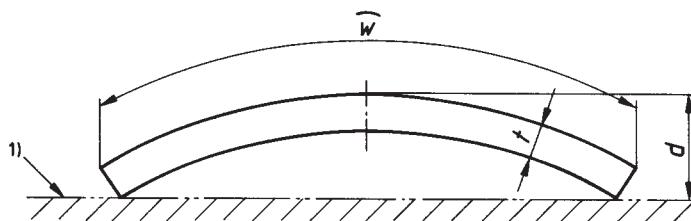


- 1) Meßlänge
- 2) Bandbreite

Bild 1: Säbelförmigkeit c

6.4.2.2 Querwölbung q

Die Querwölbung q (siehe Bild 2) einschließlich Grat der Kante darf bei Bändern mit Breiten bis 100 mm die Werte nach Tabelle 7 nicht überschreiten.



- 1) Bezugsebene

Bild 2: Querwölbung q

$$\text{Querwölbung } q = d - t$$

Dabei ist:

- d der Abstand des oberen Punktes des Querschnitts zur Bezugsebene;
- t die Dicke;
- $\hat{w}$ die Breite.

6.4.3 Band "gerichtet" (G)

6.4.3.1 Säbelförmigkeit c

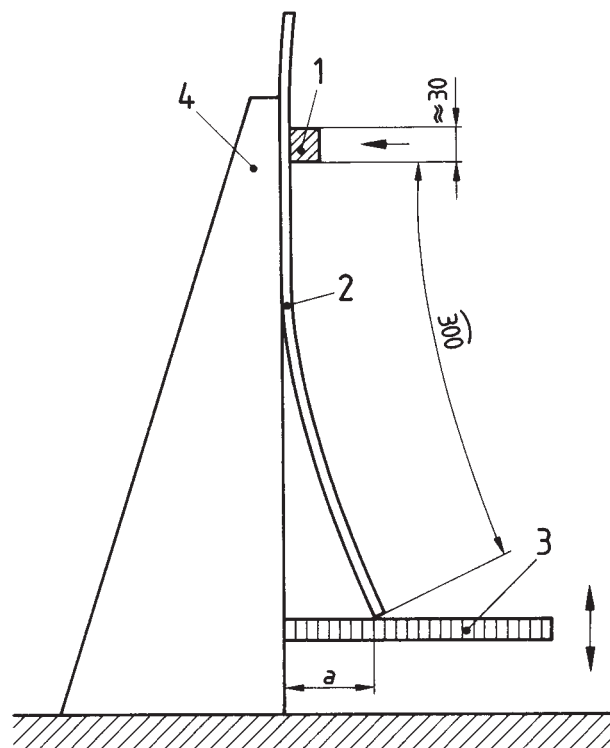
Für die Geradheit der Längskante, die, wenn nicht anders zwischen Käufer und Lieferer vereinbart, auf eine Meßlänge von 1 000 mm bezogen sein muß, darf die Säbelförmigkeit c (siehe Bild 1) nicht größer als die nach Tabelle 8 sein.

Wenn Käufer und Lieferer eine Meßlänge von 2 000 mm vereinbaren, darf die Säbelförmigkeit c nicht die in Tabelle 8 angegebenen und mit dem Faktor 4 multiplizierten Werte überschreiten.

6.4.3.2 Rollkrümmung

Die Rollkrümmung wird als der Abstand a von der Senkrechten eines 300 mm langen Bandabschnitts (siehe Bild 3) für Bänder mit Breiten gleich oder größer 10 mm gemessen. Die Prüfung muß nach 8.6 durchgeführt werden. Die Rollkrümmung darf die in Tabelle 9 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Die Begrenzung der Rollkrümmung gilt nicht für auf Spulen gespulte Bänder.



Maße in Millimeter

- 1 Halter
- 2 Band
- 3 Skala
- 4 Ständer

Bild 3: Rollkrümmung, gemessen als Abstand a