

DIN EN 10107



ICS 77.140.50

Entwurf

Einsprüche bis 2021-08-18
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 10107:2014-07

**Kornorientiertes Elektroband und -blech im schlussgeglühten Zustand;
Deutsche und Englische Fassung prEN 10107:2021**

Grain-oriented electrical steel strip and sheet delivered in the fully processed state;
German and English version prEN 10107:2021

Bandes et tôles en acier électrique à grains orientés livrées à l'état fini;
Version allemande et anglaise prEN 10107:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-06-18 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fes@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES), 40042 Düsseldorf, Postfach 10 51 45 oder Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 49 Seiten

DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES)
DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 10107:2021) wurde vom Technischen Komitee (CEN/TC 459/SC 8) „Elektroblech und -band“ (Sekretariat: Deutschland) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Gemeinschaftsarbeitsausschuss 07 "Elektroblech" des Normenausschusses Eisen und Stahl (FES) und der DKE (Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik) im DIN und VDE.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 10107:2014-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Normative Verweisungen aktualisiert;
- b) Erweiterung des Anwendungsbereichs durch Aufnahme einer dritten Klasse von Stahlgüten mit verfeinerten magnetischen Domänen und hoher Permeabilität;
- c) Aufnahme der Messung mittels Tafelmessgerät (en: SST) als Messverfahren für die dritte Klasse, sowie die Einführung eines Korrelationsfaktors zwischen den SST-Messergebnissen und Messergebnissen im Epstein-Rahmen;
- d) Aktualisierung von Güten von Elektroband- und -blech unter Bezugnahme des aktuellen Angebots bzw. der aktuellen Nachfrage;
- e) redaktionelle Änderungen.

– Entwurf –

CEN/TC 459/SC 8

Datum: 2021-07

prEN 10107:2021

CEN/TC 459/SC 8

Sekretariat: DIN

Kornorientiertes Elektroband und -blech im schlussgeglühten Zustand

Band et tôles en acier électrique à grains orientés livrées à l'état fini

Grain-oriented electrical steel strip and sheet delivered in the fully processed state

ICS: 77.140.50

Deskriptoren

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Einteilung und Bezeichnung.....	8
4.1 Einteilung	8
4.2 Bezeichnung	8
5 Bestellangaben	8
5.1 Allgemein.....	8
5.2 Verbindliche Angaben.....	8
5.3 Optionen	9
6 Allgemeine Anforderungen.....	9
6.1 Herstellungsverfahren	9
6.2 Lieferart	9
6.3 Lieferzustand	10
6.4 Oberflächenbeschaffenheit.....	10
6.5 Schneidbarkeit	10
7 Technische Anforderungen.....	10
7.1 Magnetische Eigenschaften.....	10
7.1.1 Allgemeines	10
7.1.2 Magnetische Polarisierung	11
7.1.3 Ummagnetisierungsverlust	11
7.1.4 Magnetische Eigenschaften für gelaserte Stahlsorten	11
7.2 Geometrische Eigenschaften und Toleranzen	14
7.2.1 Dicke.....	14
7.2.2 Breite.....	15
7.2.3 Länge	16
7.2.4 Kantenkrümmung	16
7.2.5 Ebenheit (Welligkeitsfaktor)	16
7.2.6 Bogigkeit	16
7.2.7 Grathöhe	16
7.3 Technologische Eigenschaften.....	16
7.3.1 Dichte.....	16
7.3.2 Stapelfaktor	16
7.3.3 Biegezahl.....	17
7.3.4 Innere Spannungen.....	17
7.3.5 Widerstand der Oberflächenisolierung	17
8 Prüfung.....	17
8.1 Allgemeines	17
8.2 Probenahme	17
8.3 Probenherstellung	18
8.3.1 Magnetische Eigenschaften.....	18
8.3.2 Geometrische Eigenschaften und Toleranzen	18

8.3.3	Technologische Eigenschaften	19
8.4	Prüfverfahren	19
8.4.1	Allgemeines	19
8.4.2	Magnetische Eigenschaften.....	19
8.4.3	Geometrische Eigenschaften und Toleranzen	20
8.4.4	Technologische Eigenschaften	20
8.5	Wiederholungsprüfungen	21
9	Kennzeichnung und Verpackung.....	21
10	Beanstandungen	21
Anhang A (informativ) Höchstwerte für den Ummagnetisierungsverlust bei 60 Hz und 1,7 T		22
Literaturhinweise.....		24

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 10107:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 459/SC 8 „Elektroblech und -band“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 10107:2014 ersetzen.

Gegenüber vorheriger Fassung enthält diese Fassung folgende wesentliche technische Änderungen:

- die Aufnahme einer dritten Klasse von Stahlgüten mit verfeinerten magnetischen Domänen und hoher Permeabilität;
- die Aufnahme der Messung mittels Tafelmessgerät (en: SST) als Messverfahren für die dritte Klasse, sowie die Einführung eines Korrelationsfaktors zwischen den SST-Messergebnissen und Messergebnissen im Epstein-Rahmen;
- die Aktualisierung von Güten von Elektroband- und -blech unter Bezugnahme des aktuellen Angebots bzw. der aktuellen Nachfrage.

Einleitung

Der Hauptgrund für diese Überarbeitung ist die Aufnahme einer dritten Klasse von kornorientiertem Elektroband mit hoher Permeabilität und verfeinerten magnetischen Domänen. Die meisten Technologien zur Verfeinerung von magnetischen Domänen führen zu Werkstoffen, die in Folge einer Glühbehandlung – z.B. zum Stressabbau nach dem Schneiden – eine Änderung der magnetischen Eigenschaften (d.h. Ummagnetisierungsverluste) erfahren. Ein Epstein-Messverfahren nach IEC 60404-2, welches ein Glühen der Epstein-Streifenproben erfordert, ist für diese Werkstoffe nicht mehr geeignet. Stattdessen wird das Einzelblechmessverfahren (EN: Single Sheet Tester oder SST) nach IEC 60404-3 angewendet.

Der Einführung des SST als Referenzverfahren für Stahlgüten mit verfeinerten magnetischen Domänen und hoher Permeabilität gingen intensive Diskussionen in IEC/TC 68 voraus.

Der spezifische Ummagnetisierungsverlust gemessen mittels SST nach IEC 60404-3 ist tendenziell höher als beim Einsatz von Epstein-Rahmen nach IEC 60404-2. Der mittels SST gemessene Wert für die magnetische Polarisation bei $H = 800 \text{ A/m}$ ist tendenziell etwas niedriger als bei dem Einsatz von Epstein-Rahmen.

Der signifikante Unterschied bei der Ermittlung von Ummagnetisierungsverlusten durch Epstein-Rahmen vs. Single Sheet Tester (SST) macht die Einführung eines Korrelationsfaktors F_c , auf die SST-Messwerte notwendig. Dieser Korrelationsfaktor soll eine Kontinuität bei der Gegenüberstellung von Qualitätsmerkmalen bei den konventionellen kornorientierten Elektrobandgütern bzw. Elektrobandgütern mit hoher Permeabilität (Epstein-bezogene Ummagnetisierungsverluste) und Stahlgütern mit verfeinerten magnetischen Domänen mit hoher Permeabilität (SST-bezogene Ummagnetisierungsverluste) ermöglichen, insbesondere in dem Übergangsbereich untereinander. Andernfalls kann es für den Anwender der Norm zur Verwirrung führen, da höherwertigere Werkstoffe – aufgrund der Messung mittels SST – scheinbar höhere Werte für Ummagnetisierungsverluste aufweisen können als minderwertigere Werkstoffe, die mittels Epstein-Rahmen gemessen wurden.

Die Berücksichtigung einer weitverbreiteten Anzahl der Güten von kornorientiertem Elektroband hatte zufolge, dass ein einheitlicher Korrelationsfaktor von $F_c = 0,925$ für Ummagnetisierungsverluste bei 1,7 T, gemessen nach SST-Verfahren, eingeführt wurde.

Für die Werte der magnetischen Polarisation bei $H = 800 \text{ A/m}$ werden SST-Messwerte ohne Konvertierung in einen äquivalenten Epsteinwert verwendet.

Folglich müssen die Stahlgüten mit verfeinerten magnetischen Domänen und hoher Permeabilität in einer neuen Tabelle 3 als eine neue Klasse von kornorientiertem Elektroband und -blech aus Stahl aufgeführt werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Stahlsorten für kornorientiertes Elektroband und -blech in Nenndicken 0,20 mm, 0,23 mm, 0,27 mm, 0,30 mm und 0,35 mm fest und im Besonderen allgemeine Anforderungen, magnetische Eigenschaften, geometrische Eigenschaften und Grenzabmaße, technologische Eigenschaften sowie Prüfbedingungen.

Diese Europäische Norm gilt für kornorientiertes Elektroband und -blech mit Goss-Textur, das im schlussgeglühten Zustand in Form von Tafeln oder Rollen geliefert wird und für den Bau magnetischer Kreise bestimmt ist.

Die Erzeugnisse sind in drei Klassen unterteilt:

- a) konventionelle kornorientierte Erzeugnisse;
- b) kornorientierte Erzeugnisse mit hoher Permeabilität;
- c) domainverfeinerte (gelaserte) Erzeugnisse mit hoher Permeabilität.

Diese entsprechen IEC 60404-1:2000, Abschnitt C.22.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die 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 10021, *Allgemeine technische Lieferbedingungen für Stahl und Stahlerzeugnisse*

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 10251, *Magnetische Werkstoffe — Verfahren zur Bestimmung der geometrischen Kenngrößen von Elektroblech und -band*

EN 10342, *Magnetische Werkstoffe — Einteilung der Isolationen auf Elektroblech und -band und daraus gefertigten Stanzteilen*

EN ISO 7799, *Metallische Werkstoffe — Bleche und Bänder mit einer Dicke unter 3 mm — Hin- und Herbiegeversuch (ISO 7799)*

IEC 60050-121, *International electrotechnical vocabulary — Part 121: Electromagnetism*

IEC 60050-221, *International electrotechnical vocabulary — Part 221: Magnetic materials and components*

IEC 60404-2, *Magnetic materials — Part 2: Methods of measurement of the magnetic properties of electrical steel strip and sheet by means of an Epstein frame*

IEC 60404-3, *Magnetic materials — Part 3: Methods of measurement of the magnetic properties of magnetic strip and sheet by means of a single sheet tester*

IEC 60404-11, *Magnetic materials — Part 11: Method of test for the determination of surface insulation resistance of magnetic sheet and strip*

IEC 60404-13, *Magnetic materials — Part 13: Methods of measurement of resistivity, density and stacking factor of electrical steel strip and sheet*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die Grundbegriffe für die magnetischen Eigenschaften nach IEC 60050-121 und in IEC 60050-221 und die folgenden Begriffe.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Kantenkrümmung

größter Abstand zwischen einer Blech-Längskante und einer die beiden Enden der Messstrecke verbindenden Geraden an dieser Kante

3.2

Ebenheit

Welligkeitsfaktor

Abweichungen der Ebenheit in Form von Wellen an der Längskante des Bleches oder eines Bandabschnitts

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Ebenheit ist durch den Welligkeitsfaktor, d. h. durch das Verhältnis von Wellenhöhe zu Wellenlänge gekennzeichnet.

[QUELLE: IEC 60404-9:2018, 3.1]

3.3

Bogigkeit

Abweichungen der Ebenheit in Längsrichtung des Bleches oder eines Bandabschnitts, als bleibende Krümmung in der Walzrichtung des Erzeugnisses

[QUELLE: IEC 60404-9:2018, 3.2]

3.4

Biegezahl

Anzahl der möglichen Hin- und Herbiegungen vor dem Auftreten des ersten, mit bloßem Auge sichtbaren Anrisses im Grundwerkstoff oder vor einem Sprungausfall

[QUELLE: IEC/TR 63114:2018, 3.2]

3.5

Schnittlinienabweichung

innere Spannungen

größter Abstand zwischen entsprechenden Punkten zweier in der Mitte und Walzrichtung längs geschnittenen Kanten des Bleches oder eines Bandabschnitts, als Spiegelbild von inneren Spannungen

4 Einteilung und Bezeichnung

4.1 Einteilung

Die nach dieser Europäischen Norm festgelegten Stahlsorten sind nach dem Höchstwert für den Ummagnetisierungsverlust in Watt je Kilogramm sowie nach der Nenndicke des Erzeugnisses¹ (0,20 mm; 0,23 mm; 0,27 mm; 0,30 mm und 0,35 mm) eingeteilt.

4.2 Bezeichnung

Der Kurzname besteht in der angegebenen Reihenfolge aus:

- a) dem Großbuchstaben M für Elektroblech und -band,
- b) dem Hundertfachen des festgelegten Höchstwertes für den Ummagnetisierungsverlust bei 1,7 T und 50 Hz in Watt je Kilogramm,
- c) dem Hundertfachen der Nenndicke des Erzeugnisses in Millimeter,
- d) dem Kennbuchstaben:
 - S für konventionelle kornorientierte Erzeugnisse;
 - P für kornorientierte Erzeugnisse mit hoher Permeabilität;
 - R für domainverfeinerte Erzeugnisse mit hoher Permeabilität.

BEISPIEL M120-30S für konventionelles kornorientiertes Elektroband oder -blech mit einem maximalen Ummagnetisierungsverlust von max. 1,20 W/kg bei 1,7 T und 50 Hz und mit einer Nenndicke von 0,30 mm, geliefert im schlussgeglühten Zustand

5 Bestellangaben

5.1 Allgemein

Damit das Erzeugnis den Anforderungen dieses Dokuments in angemessener Weise entspricht, muss der Besteller bei seiner Anfrage oder Bestellung folgende Angaben machen:

5.2 Verbindliche Angaben

- a) Liefermenge;
- b) Benennung des Erzeugnisses (Band oder Blech);
- c) Nummer dieses Dokuments (i.e. EN 10107);
- d) Kurzname oder Werkstoffnummer des Stahls (siehe 4.2);
- e) festgelegte Maße der Bleche oder Bänder (einschließlich der Grenzabmaße für den Außendurchmesser der Rolle) (siehe 6.2 und 7.2.2);

¹ Der Begriff „Erzeugnis“ bedeutet in diesem Dokument „Band und Blech“

- f) jene Grenzabweichung der Masse von Blechpaketen oder Rollen (siehe 6.2);
- g) Bogigkeit bei Rollen (siehe 7.2.6);
- h) die Art der gewünschten Prüfung und der entsprechenden Prüfbescheinigung (siehe 8.1);
- i) falls das Erzeugnis durch beliebiges (glühfestes oder nicht-glühfestes) Verfahren als gelasert/nicht gelasert geliefert werden kann.

5.3 Optionen

Eine Anzahl von Optionen ist in diesem Dokument festgelegt und nachstehend aufgeführt. Sollte der Besteller von diesen Optionen keinen Gebrauch machen, sind die Erzeugnisse in Übereinstimmung mit den Grundfestlegungen dieses Dokuments (siehe 5.1) zu liefern.

- 1) Zulässigkeit von Schweißnähten und ihre Kennzeichnung (siehe 6.2);
- 2) Verträglichkeit zwischen Flüssigkeit und Beschichtung (siehe 6.4);
- 3) Festlegung von Pluswerten für die Grenzabmaße der Nennbreite (siehe Tabelle 3, Fußnote a);
- 4) Anforderungen an die Bogigkeit (siehe 7.2.6);
- 5) Anforderungen zum Mindestwiderstand der Oberflächenisolierung (siehe 7.3.5);
- 6) von 3 t abweichende Prüfeinheit (siehe 8.1);
- 7) von (23 ± 5) °C abweichende Prüftemperatur (siehe 8.4.1);
- 8) alternatives Verfahren zur Bestimmung der magnetischen Eigenschaften (siehe 8.4.2);
- 9) Kennzeichnung der Erzeugnisse (siehe Abschnitt 9).

6 Allgemeine Anforderungen

6.1 Herstellungsverfahren

Das Verfahren für Erschmelzung der Stähle und ihre chemische Zusammensetzung bleiben dem Hersteller überlassen.

6.2 Lieferart

Die Erzeugnisse werden als Band in Rollen oder als Blech in Stapeln geliefert.

Die Masse der Rollen oder der Blechstapel ist bei der Anfrage und Bestellung zu vereinbaren.

Der Innendurchmesser der Rollen sollte etwa 508 mm betragen.

Das Band muss eine gleichbleibende Breite aufweisen und kantenbündig aufgewickelt sein.

Das Band muss beim Aufwickeln ausreichend gespannt sein, damit die Rollen nicht unter ihrem eigenen Gewicht einknicken.

Die Rollen dürfen Schweißnähte aufweisen, die von der Beseitigung fehlerhafter Bereiche herrühren, wenn dies in der Anfrage und Bestellung vereinbart wurde. Bei Bedarf kann die Kennzeichnung von Schweißnähten bei der Anfrage und Bestellung vereinbart werden.

Bei Rollen mit Schweißnähten müssen die einzelnen Bandteile aus der gleichen Stahlsorte bestehen.

Die Kanten aneinander geschweißter Teile dürfen nicht in einem solchen Ausmaß gegeneinander versetzt sein, dass die Verarbeitbarkeit beeinträchtigt wird.

Die Bleche in jedem Stapel müssen kantenbündig geschichtet sein und annähernd senkrecht zur oberen Seite.

6.3 Lieferzustand

Kornorientierte Erzeugnisse werden üblicherweise mit einem isolierenden Überzug auf beiden Oberflächen geliefert. Als Überzug gilt eine EC-5-G Beschichtung oder EC-2 Beschichtung, nach EN 10342. Es bestehen andere Arten von Überzügen, die nur nach besonderer Festlegung angewendet werden.

6.4 Oberflächenbeschaffenheit

Die Erzeugnisse müssen eine glatte und saubere, von Fett und Rost² freie Oberfläche haben. Vereinzelt Fehler wie Riefen, Blasen, Risse usw. sind zulässig, wenn sie innerhalb der Grenzabmaße der Dicke liegen und die bestimmungsgemäße Verwendung des gelieferten Erzeugnisses nicht beeinträchtigen.

Die Isolationsschicht auf den Erzeugnissen muss so fest haften, dass sie sich bei Schneidvorgängen oder bei einer Wärmebehandlung, deren Einzelheiten vom Lieferer anzugeben sind, nicht löst.

Wenn die Erzeugnisse in eine Flüssigkeit getaucht werden müssen, sollte auf Initiative des Bestellers eine Vereinbarung getroffen werden, um sicherzustellen, dass die Flüssigkeit mit der Beschichtung verträglich ist.

6.5 Schneidbarkeit

Die Erzeugnisse müssen sich an jeder Stelle und in jeder üblichen Schnittform bei genauem Arbeiten mit den richtigen Schneidwerkzeugen schneiden lassen.

7 Technische Anforderungen

7.1 Magnetische Eigenschaften

7.1.1 Allgemeines

Die in 7.1.2 und 7.1.3 beschriebenen Eigenschaften gelten für Erzeugnisse im Anlieferungszustand nach 6.3 und für die Alterungsfestlegungen nach 8.3.1.1 und 8.3.1.2.

Im Fall von Epseinstreifen sind diese nach dem Schneiden spannungsarm zu glühen, wobei die Bedingungen dem Hersteller überlassen bleiben.

Die Streifen für Tafelmessgerät (Einzelblechprüfung) dürfen nicht spannungsarm gegläht werden.

² Nicht zu verwechseln mit bestimmten Färbungen der Oberflächenisolationsschicht, die bei der Herstellung entstehen können.

7.1.2 Magnetische Polarisation

Die festgelegten Mindestwerte der magnetischen Polarisation für ein magnetisches Wechselfeld mit einer Feldstärke von 800 A/m (Scheitelwert) bei 50 Hz, sind in Tabelle 1 bis Tabelle 3 angegeben.

7.1.3 Ummagnetisierungsverlust

Die festgelegten Höchstwerte für den Ummagnetisierungsverlust bei 50 Hz sind in Tabelle 1 bis Tabelle 3 angegeben.

7.1.4 Magnetische Eigenschaften für gelaserte Stahlsorten

Die magnetischen Eigenschaften³ sind anhand eines Tafelmessgeräts nach IEC 60404-3 zu prüfen.

Die Werte für die Ummagnetisierungsverluste bei 1,7 T für die Stahlsorten in Tabelle 1 - allerdings gelasert vor der Lieferung - und für die Stahlsorten in Tabelle 3 sind äquivalente Epsteinwerte. Diese wurden durch Einsetzung des Korrelationsfaktors $F_c = 0,925$ auf die durch SST-Messung erzielten Messergebnisse.

Bei nichtspezifischen Werten - z. B. Ummagnetisierungsverluste bei 1,5 T - darf der Umrechnungsfaktor F_c bei der Anfrage und Bestellung vereinbart werden.

In Tabelle 3, sind die Werte für die magnetische Polarisation bei $H = 800$ A/m Ergebnisse von SST-Messungen und keine umgerechneten äquivalenten Epsteinwerte.

Die Proben aus domainverfeinerten Erzeugnissen hergestellt durch HEATPROOF-Verfahren weisen keine Änderung der magnetischen Eigenschaften (i. e. Ummagnetisierungsverluste) nach dem Glühen auf. In diesem Fall ist das Verfahren nach IEC 60404-2, einschließlich Glühen der Epsteinrahmen, anzuwenden. Die Anwendung vom Epstein-Verfahren ist bei der Anfrage und Bestellung zu vereinbaren.

Im Anhang A sind informative Höchstwerte für den Ummagnetisierungsverlust bei 60 Hz für eine magnetische Polarisation von 1,7 T angegeben (siehe Tabelle A.1 bis Tabelle A.3).

³ Der spezifische Ummagnetisierungsverlust gemessen mittels SST nach IEC 60404-3 ist tendenziell höher als beim Einsatz von Epstein-Rahmen nach IEC 60404-2. Der mittels SST gemessene Wert für die magnetische Polarisation bei $H = 800$ A/m ist tendenziell etwas niedriger als bei dem Einsatz von Epstein-Rahmen.

Tabelle 1 — Technologische und magnetische Eigenschaften für konventionelles kornorientiertes Elektroband und -blech (magnetische Eigenschaften geprüft mittels Epsteinverfahren nach IEC 60404-2)

Stahlsorte ^b		Nenndicke	Ummagne- tisierungs- verlust bei 1,5 T W/kg	Ummagne- tisierungs- verlust bei 1,7 T W/kg	Magnetische Polarisation ^a bei $H = 800 \text{ A/m}$	Stapelfaktor
Name	Nummer	mm	50 Hz max.	50 Hz max.	T min.	min.
M100-23S	1.9851	0,23	—	1,00	1,80	0,945
M110-23S	1.0863		0,73	1,10	1,78	
M120-23S	1.0864		0,77	1,20	1,78	
M105-27S	1.9852	0,27	—	1,05	1,80	0,950
M110-27S	1.9853		0,77	1,10	1,80	
M120-27S	1.0868		0,80	1,20	1,78	
M130-27S	1.0866		0,85	1,30	1,78	
M110-30S	1.9857	0,30	—	1,10	1,80	0,955
M120-30S	1.9858		0,83	1,20	1,80	
M130-30S	1.0859		0,85	1,30	1,78	
M140-30S	1.0862		0,92	1,40	1,78	
M150-30S	1.0861		0,97	1,50	1,75	
M135-35S	1.9854	0,35	0,97	1,35	1,80	0,960
M145-35S	1.9855		1,03	1,45	1,78	
M155-35S	1.9856		1,07	1,55	1,78	
M165-35S	1.0856		1,11	1,65	1,75	

^a Es war lange Zeit üblich, Werte für die magnetische Flussdichte anzugeben. Tatsächlich wird im Epsteinrahmen die magnetische Polarisation (innere Flussdichte) ermittelt, die wie folgt definiert ist:

$$J = B - \mu_0 H$$

Dabei ist

J die magnetische Polarisation;

B die magnetische Flussdichte;

μ_0 die magnetische Feldkonstante: $4 \pi 10^{-7} \text{ H} \cdot \text{m}^{-1}$;

H die magnetische Feldstärke.

Die Differenz zwischen B und J bei 800 A/m beträgt bis zu $0,001 \text{ T}$.

^b Diese Stahlsorten dürfen auch domainverfeinert geliefert werden. In diesem Fall ist auf 8.4.2 Bezug zu nehmen. Der Umrechnungsfaktor F_c sollte zwischen Hersteller und Besteller bei der Anfrage und Bestellung vereinbart werden.

Tabelle 2 — Technologische und magnetische Eigenschaften für kornorientiertes Elektroband und -blech mit hoher Permeabilität (magnetische Eigenschaften geprüft mittels Epsteinverfahren nach IEC 60404-2)

Stahlsorte		Neanddicke	Ummagnetisierungs- verlust bei 1,7 T W/kg	Magnetische Polarisation ^a bei $H = 800 \text{ A/m}$	Stapelfaktor
Name	Nummer	mm	50 Hz max.	T min.	max.
M85-23P	1.0822	0,23	0,85	1,88	0,945
M90-23P	1.0835		0,90	1,87	
M95-23P	1.0836		0,95	1,87	
M100-23P	1.0879		1,00	1,85	
M90-27P	1.0838	0,27	0,90	1,88	0,950
M95-27P	1.0839		0,95	1,88	
M100-27P	1.9840		1,00	1,88	
M110-27P	1.9841		1,10	1,88	
M95-30P	1.9885	0,30	0,95	1,88	0,955
M100-30P	1.0852		1,00	1,88	
M105-30P	1.0886		1,05	1,88	
M110-30P	1.9887		1,10	1,88	
M120-30P	1.9888		1,20	1,85	
M115-35P	1.0855	0,35	1,15	1,88	0,960
M125-35P	1.0854		1,25	1,88	
M135-35P	1.9889		1,35	1,88	

^a Es war lange Zeit üblich, Werte für die magnetische Flussdichte anzugeben. Tatsächlich wird im Epsteinrahmen die magnetische Polarisation (innere Flussdichte) ermittelt, die wie folgt definiert ist:

$$J = B - \mu_0 H$$

Dabei ist

J die magnetische Polarisation;

B die magnetische Flussdichte;

μ_0 die magnetische Feldkonstante: $4 \pi 10^{-7} \text{ H} \cdot \text{m}^{-1}$;

H die magnetische Feldstärke.

Die Differenz zwischen B und J bei 800 A/m beträgt bis zu $0,001 \text{ T}$.