

**Leiter für Freileitungen
Verzinkte Stahldrähte**
Deutsche Fassung EN 50189:2000

DIN
EN 50189

ICS 29.060.10

Conductors for overhead lines –
Zinc coated steel wires;
German version EN 50189:2000
Conducteurs pour lignes aériennes –
Fils d'acier zingué;
Version allemande EN 50189:2000

Ersatz für
DIN 48200-3:1977-04
und teilweise Ersatz für
DIN 48203-3:1984-03

Die Europäische Norm EN 50189:2000 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

Die EN 50189 wurde am 1999-10-01 angenommen.

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 161 „Leiter für elektrische Freileitungen“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN EN 50189:1995-04.

Durch die EN 50189 sind nur Festlegungen für die Stahldrähte in DIN 48203-3:1984-03 ersetzt worden, dagegen werden die Festlegungen für Drahtseile in der zu überarbeitenden DIN 48203-3 bestehen bleiben.

Die EN 50189 enthält neue Bezeichnungen für Drähte. Anstelle der bisherigen Gruppen Stahl I bis Stahl IV gibt es jetzt die Drahtklassen als Kombination von 6 Festigkeitsklassen und 5 Verzinkungsklassen. So entspricht der neue Typ ST1A in etwa dem bisherigen Stahl III.

Im Folgenden ist eine Übersicht gegeben zwischen den bisherigen Deutschen und den neuen Europäischen Normen bezüglich Werkstoffe, Drähte, Seile und Technische Lieferbedingungen:

Fortsetzung Seite 2 und 3
und 8 Seiten EN

Werkstoff		Drähte	Technische Lieferbedingungen für Drähte	Seile	Technische Lieferbedingungen für Seile
Stahl	bisher	DIN 48200-3	DIN 48203-3	DIN 48201-3	DIN 48203-3
	neu	DIN EN 50189	DIN EN 50189	–	–
Aluminium	bisher	DIN 48200-5	DIN 48203-5	DIN 48201-5	DIN 48203-5
	neu	DIN EN 60889	DIN EN 60889	EN 50182	EN 50182
Aluminiumlegierung	bisher	DIN 48200-6	DIN 48203-6	DIN 48201-6	DIN 48203-6
	neu	DIN EN 50183	DIN EN 50183	EN 50182	EN 50182
Aluminium-ummantelter Stahl	bisher	DIN 48200-8	DIN 48203-8	DIN 48201-8	DIN 48203-8
	neu	DIN EN 61232	DIN EN 61232	EN 50182	EN 50182
Aluminium-Stahl	bisher	–	–	DIN 48204	DIN 48203-11
	neu	–	–	EN 50182	EN 50182
Aluminiumlegierung-Stahl	bisher	–	–	DIN 48206	DIN 48203-12
	neu	–	–	EN 50182	EN 50182

EN 50182 ersetzt DIN 48201-5, DIN 48201-6 und DIN 48201-8, DIN 48203-11 und DIN 48203-12, DIN 48204 sowie DIN 48206. EN 50182 ersetzt außerdem in DIN 48203-5, DIN 48203-6 und DIN 48203-8 die sich auf Seile beziehenden Festlegungen.

Die die Drähte betreffenden Festlegungen in DIN 48203-3, DIN 48203-5, DIN 48203-6 und DIN 48203-8 werden durch die jeweiligen europäischen Drahtnormen ersetzt. Da im europäischen Raum bisher keine Stahlseile explizit genormt sind, müssen DIN 48201-3 und der entsprechende Teil für Seile in DIN 48203-3 bestehen bleiben.

Änderungen

Gegenüber DIN 48200-3:1977-04 und DIN 48203-3:1984-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Werte für Drahtdurchmesser sowie Anforderungen an Drähte zusammengefasst.
- b) Kennwerte für Berechnungszwecke angegeben.
- c) Neue Bezeichnungen für Drähte eingeführt und eine Einteilung in Drahtklassen vorgenommen.
- d) Stufung der Drahtdurchmesser geändert.
- e) Unterscheidung der Zugfestigkeit und der Verwindenzahl in Werte vor und nach dem Verseilen ist entfallen.
- f) Anforderungen bei Wickelprüfung reduziert.
- g) Prüfbescheinigung und Rundungsregeln zusätzlich aufgenommen.
- h) Probenumfang und die Bedingungen für Annahme oder Zurückziehung wurden geändert.
- i) Nationale Bedingungen im Anhang aufgeführt.

Frühere Ausgaben

DIN 48200-3: 1943-01, 1951-08, 1964-06, 1966-12, 1977-04

DIN 48203-3: 1984-03

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm. Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm. Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm
EN 10002-1:1990	–	DIN 50125:1991-04 DIN EN 10002-1:1991-04
EN 10021:1993	–	DIN EN 10021:1993-12
EN 10218-1:1994	–	DIN EN 10218-1:1994-05
prEN 10244-2:1995	–	E DIN EN 10244-2:1995-06
–	IEC 60050-466:1990	IEV-Kapitel 466:1995
–	ISO 7801:1984	DIN 51211:1978-09

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN 50125, *Prüfung metallischer Werkstoffe; Zugproben.*

DIN 51211, *Prüfung metallischer Werkstoffe; Hin- und Herbiegeversuch an Drähten.*

DIN EN 10002-1, *Metallische Werkstoffe; Zugversuch; Teil 1: Prüfverfahren (bei Raumtemperatur); enthält Änderung AC 1:1990; Deutsche Fassung EN 10002-1:1990 und AC 1:1990.*

DIN EN 10021, *Allgemeine technische Lieferbedingungen für Stahl und Stahlerzeugnisse; Deutsche Fassung EN 10021:1993.*

DIN EN 10218-1, *Stahldraht und Drahterzeugnisse; Allgemeines; Teil 1: Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 10218-1:1994.*

E DIN EN 10244-2, *Stahldraht und Drahterzeugnisse – Überzüge aus Nichteisenmetall auf Stahldraht – Teil 2: Überzüge aus Zink oder Zinklegierungen auf Stahldraht und Drahterzeugnissen; Deutsche Fassung prEN 10244-2:1995.*

IEV-Kapitel 466, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 466: Freileitungen; Identisch mit IEC 60050-466:1990.*

– Leerseite –

ICS 29.060.10

Deutsche Fassung

**Leiter für Freileitungen
Verzinkte Stahldrähte**

Conductors for overhead lines –
Zinc coated steel wires

Conducteurs pour lignes aériennes –
Fils d'acier zingué

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1999-10-01 angenommen.

Die CENELEC-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 CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees 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.

CENELEC

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR ELEKTROTECHNISCHE NORMUNG

European Committee for Electrotechnical Standardization

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CENELEC TC 7, Leiter für elektrische Freileitungen, ausgearbeitet. Der Text des Entwurfs wurde der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1999-10-01 als EN 50189 angenommen. Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2000-10-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2002-10-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

In dieser Norm ist Anhang A normativ.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweisungen	2
3 Definitionen	3
4 Kennwerte für verzinkte Stahldrähte	3
5 Material	3
6 Drahtoberfläche	3
7 Durchmesser und Grenzabmaße	3
8 Längen und Grenzabmaße	3
9 Schweißstellen	3
10 Probenumfang	3
11 Prüfungen	3
12 Prüfbescheinigung	5
13 Annahme oder Zurückweisung	5
14 Rundungsregeln	5
Anhang A (normativ) Besondere nationale Bedingungen	8

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für runde verzinkte Stahldrähte, die zur Herstellung und/oder Verstärkung von Leitern für die Energieübertragung mit Freileitungen verwendet werden.

Sie umfasst alle verzinkten Drähte mit Einzeldrahtdurchmessern im Bereich von 1,25 mm bis 5,50 mm, die für Seilkonstruktionen verwendet werden.

Die Drahtklassen werden als ST_yz bezeichnet, wobei y die Festigkeitsklasse und z die Verzinkungsklasse bedeuten.

Um den Erfordernissen des Anwenders gerecht zu werden, umfasst diese Norm nur die Kombinationen Festigkeitsklassen und Verzinkungsklassen von ST1A, ST2B, ST3D, ST4A, ST5E und ST6C.

Die festgelegten Eigenschaften gelten vor der Verseilung.

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 zu dieser Europäischen Norm nur, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN 10002-1, *Metallische Werkstoffe – Zugversuch – Teil 1: Prüfverfahren (bei Raumtemperatur)*.

EN 10021, *Allgemeine technische Lieferbedingungen für Stahl und Stahlerzeugnisse*.

EN 10218-1, *Stahldraht und Stahlerzeugnisse – Allgemeines – Teil 1: Prüfverfahren*.

EN 10244-2¹⁾, *Stahldraht und Drahterzeugnisse – Überzüge aus Nichteisenmetall auf Stahldraht – Teil 2: Überzüge aus Zink oder Zinklegierungen*.

IEC 60050-466, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 466: Overhead Lines*.

ISO 7801, *Metallic materials – Wire – Reverse bend test*.

1) In Vorbereitung

3 Definitionen

Zusätzlich zu den in IEC 60050-466 festgelegten Definitionen gilt die folgende:

3.1

Los

eine Gruppe von Ringen oder Spulen, die vom gleichen Hersteller unter gleichen Produktionsbedingungen hergestellt wurden.

ANMERKUNG 1 Ein Los darf die gelieferte Menge ganz oder teilweise umfassen.

ANMERKUNG 2 Die Zusammensetzung eines Loses darf zwischen Käufer und Hersteller festgelegt werden.

4 Kennwerte für verzinkte Stahldrähte

Für Berechnungszwecke müssen für verzinkte Stahldrähte folgende Kennwerte verwendet werden:

Dichte bei 20 °C	7,78 kg/dm ³
Längenausdehnungskoeffizient	$11,5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Elastizitätsmodul	207 000 N/mm ²
Spezifischer Widerstand bei 20 °C	192 nΩ · m

ANMERKUNG Für genauere Berechnungen dürfen gemessene Werte verwendet werden.

5 Material

Die Stahldrähte müssen die nachfolgend festgelegten Eigenschaften besitzen. Das eingesetzte Zink muss eine Reinheit von mindestens 99,85 % besitzen. Der Zinküberzug darf entweder durch das Schmelztauchverfahren oder durch einen elektrolytischen Prozess aufgebracht werden, je nachdem, was zwischen Käufer und Hersteller vereinbart wurde.

6 Drahtoberfläche

Die Drahtoberfläche vor und nach dem Verzinken muss frei von Rissen, Löchern, Einschlüssen und anderen Fehlern sein, die den Einsatz als Draht für einen elektrischen Leiter gefährden.

7 Durchmesser und Grenzabmaße

Der Durchmesser des verzinkten Stahldrahtes, angegeben auf 2 Dezimalstellen, darf vom Nenndurchmesser um nicht mehr abweichen als in den Tabellen 3 bis 8 angegeben.

8 Längen und Grenzabmaße

Wenn nicht anders zwischen Käufer und Hersteller vereinbart, müssen die Drähte mit einer vom Käufer festgelegten Mindestlänge geliefert werden, wobei die erlaubten Abweichungen -0 %, +4 % betragen. Andere Längen, kürzere oder längere als die festgelegten, sind nur annehmbar, wenn vorher eine Übereinkunft zwischen Hersteller und Käufer getroffen wurde.

9 Schweißstellen

Schweißstellen am Walzdraht und am halbfertigen Draht sind mittels elektrischen Stumpfschweißens und Flamm-schweißens vor oder nach einer Wärmebehandlung und vor dem Fertigziehen erlaubt. Schweißstellen, die am Walzdraht oder während der Fertigung vorgenommen wurden, müssen nach dem Ziehen auf Enddurchmesser mindestens 80 % der Zugfestigkeit eines ungeschweißten Drahtes besitzen.

Der Hersteller muss nachweisen, dass die vorgeschlagene Schweißmethode die gestellten Anforderungen erfüllt. Andere geforderte Werte für diese Drähte bleiben unverändert, ausgenommen, dass der Fertigdraht, welcher aus dem geschweißten Teil des Walzdrahtes hergestellt wurde, die Anforderungen der Wickelprüfung nicht erfüllen muss.

Wenn der Zinküberzug vor dem Fertigziehen aufgrund der Schweißung entfernt wurde, muss der Zinküberzug des Drahtes in Abstimmung zwischen Käufer und Hersteller mit geeigneten Mitteln erneuert werden.

Es darf keinerlei Schweißung an verzinkten Stahldrähten mit Enddurchmesser vorgenommen werden.

Es darf keinerlei Schweißung nach der Wärmebehandlung an Drähten vorgenommen werden, die in Leitern verwendet werden sollen, die nur einen Stahldraht enthalten.

Eine Trommel oder ein Ring mit Drähten, der nach der Wärmebehandlung geschweißt wurde, muss deutlich gekennzeichnet sein.

10 Probenumfang

Von mindestens 10 % der einzelnen Längen der verzinkten Stahldrähte müssen nach EN 10021 vom Hersteller Proben für die Prüfungen entnommen werden. Bei Drahtlieferungen in großen Mengen, bei denen der Hersteller nachgewiesen hat, dass die Anforderungen erfüllt oder übertroffen werden, darf die Probenzahl im Einvernehmen mit dem Käufer und Hersteller auf eine solche Höhe reduziert werden, die eine ausreichende Prüfung des Fertigungsloses noch sicherstellt.

11 Prüfungen

11.1 Sichtprüfung

Bei der Überprüfung ohne optische Hilfsmittel (außer üblichen Sehhilfen) muss die Drahtoberfläche frei sein von Rissen, Löchern und Einschlüssen von Verunreinigungen.

11.2 Durchmesserprüfung

Der kleinste und der größte Durchmesser wird am selben Querschnitt ermittelt. Jede dieser Messungen muss innerhalb der Grenzabmaße nach den Tabellen 3 bis 8 liegen.

Es ist zu berücksichtigen, dass die Oberfläche des Zinküberzuges, insbesondere wenn nach dem Schmelztauchverfahren hergestellt, nicht absolut glatt und frei von Unebenheiten ist. Aus diesem Grund sind die Grenzabmaße bei der Messung der Durchmesser innerhalb der glatten Bereiche der verzinkten Stahldrähte zu ermitteln.

Zur Berechnung des Querschnitts muss der Mittelwert aus beiden Messwerten verwendet werden.

11.3 Prüfung der Zugspannung bei 1 % Dehnung

Die Prüfung muss nach EN 10002-1 am verzinkten Stahldraht mit Enddurchmesser durchgeführt werden.

Ein Prüfstück von jeder Probe muss in die Einspannvorrichtung der Zugprüfmaschine eingespannt werden. Eine Vorlast entsprechend der Vorspannung nach Tabelle 1 muss aufgebracht werden, und das Dehnungsmessgerät mit 250 mm Messlänge wird auf die Anfangseinstellung entsprechend Tabelle 1 justiert (andere Messlängen dürfen zwischen Käufer und Hersteller vereinbart werden. In diesem Fall ist die Voreinstellung des Dehnungsmessgerätes nach der Fußnote in Tabelle 1 vorzunehmen). Die Messlänge muss auf dem Draht vor der Belastung markiert werden, wenn er für weitere Messungen benötigt wird. Der Abstand zwischen den Einspannbacken und der Messlängenmarkierung muss mindestens 25 mm betragen.

Die Vorlast ist dann gleichmäßig zu erhöhen, bis das Dehnungsmessgerät eine Dehnung von 1 % der ursprünglichen Messlänge anzeigt. Zur Ermittlung der Zugspannung bei 1 % Dehnung ist die bei diesem Punkt abgelesene Last durch den Querschnitt, ermittelt aus dem tatsächlichen, vor der Lastaufbringung gemessenen, Drahtdurchmesser, zu dividieren. Der für dieses Prüfstück so erhaltene Wert darf nicht kleiner sein als der entsprechende Wert in den Tabellen 3 bis 8.

Tabelle 1 – Vorspannung und Einstellung des Dehnungsmessgerätes für die Ermittlung der Zugspannung bei 1 % Dehnung

Nenn Durchmesser des Drahtes mm		Vorspannung N/mm ²	Anfangseinstellung des Dehnungsmessgerätes für eine Messlänge von 250 mm ^{*)}
über	bis einschließlich		
1,24	2,25	100	0,125
2,25	3,00	200	0,250
3,00	4,75	300	0,375
4,75	5,50	400	0,500

*) Für andere Messlängen ist die Voreinstellung des Dehnungsmessgerätes mit der Messlänge in mm zu multiplizieren und durch 250 zu teilen.

Das Prüfstück darf anschließend für die Ermittlung der Zugfestigkeits- und Dehnungsprüfung verwendet werden.

11.4 Prüfung der Zugfestigkeit

Die Prüfung muss nach EN 10002-1 am verzinkten Stahldraht mit Enddurchmesser durchgeführt werden.

An einem aus jeder Probe geschnittenen Prüfstück muss die Bruchlast mit einer geeigneten Prüfmaschine ermittelt werden.

Die Last muss über und unter der 1 %-Dehnung gleichmäßig aufgebracht werden. Die Prüfungsgeschwindigkeit, bezogen auf die Zunahme der Messlänge, darf nicht kleiner als 0,1 mal der Messlänge in mm/min und nicht größer als 0,4 mal der Messlänge in mm/min sein.

Zur Berechnung der höchsten Zugfestigkeit wird die Bruchlast durch den Drahtquerschnitt dividiert, wobei der tatsächliche Durchmesser des Drahtes heranzuziehen ist. Die Zugfestigkeit darf die in den Tabellen 3 bis 8 angegebenen Werte, entsprechend den jeweiligen Nenndurchmessern, nicht unterschreiten.

11.5 Prüfung der Verformbarkeit

Die Wahl zwischen der Prüfung der bleibenden Dehnung nach dem Bruch und der Verwindprüfung obliegt dem Hersteller,

wenn nicht eine anderslautende Vereinbarung zwischen Käufer und Hersteller besteht. Die Wahl der einen oder anderen Prüfung gibt keinen Aufschluss über die Qualität des eingesetzten Stahls.

11.5.1 Prüfung der Dehnung (falls ausgewählt)

Die bleibende Dehnung nach dem Bruch (A_{250}), gemessen bei 250 mm Messlänge nach EN 10002-1, darf nicht kleiner sein als die Werte in den entsprechenden Spalten der Tabellen 3 bis 8.

11.5.2 Verwindprüfung (falls ausgewählt)

Sofern die Verwindprüfung entsprechend den Tabellen 3 bis 8 gefordert wird, ist ein Prüfstück aus jeder Probe der Verwindprüfung nach EN 10218-1 zu unterziehen.

Die Anzahl der Verwindungen auf einer Länge von 100 mal Drahtdurchmesser bis zum Bruch darf nicht geringer sein als in den entsprechenden Spalten der Tabellen 3 bis 8 angegeben.

11.5.3 Wickelprüfung

Ein aus jeder Probe der verzinkten Drähte geschnittenes Prüfstück muss der Wickelprüfung nach EN 10218-1 unterzogen werden mit den folgenden zusätzlichen Anforderungen:

Tabelle 2 – Anforderungen an den Zinküberzug

Nenn Durchmesser des Drahtes mm		Klasse A		Klasse B		Klasse C		Klasse D		Klasse E	
über	bis einschließlich	Mindestmasse des Zinküberzuges g/m ²	Mindestanzahl Tauchungen je min	Mindestmasse des Zinküberzuges g/m ²	Mindestanzahl Tauchungen je min	Mindestmasse des Zinküberzuges g/m ²	Mindestanzahl Tauchungen je min	Mindestmasse des Zinküberzuges g/m ²	Mindestanzahl Tauchungen je min	Mindestmasse des Zinküberzuges g/m ²	Mindestanzahl Tauchungen je min
1,24	1,50	185	2	370	3 1/2	150	1 1/2	365	3 1/2	185	2
1,50	1,75	200	2	400	3 1/2	160	1 1/2	460	3 1/2	200	2
1,75	2,00	215	2 1/2	430	4	175	2	550	4	215	2 1/2
2,00	2,25	215	2 1/2	430	4	175	2	550	4	250	3 1/2
2,25	2,75	230	3	460	4	190	2 1/2	640	5	250	3 1/2
2,75	3,00	230	3	460	4	190	2 1/2	640	5	250	3 1/2
3,00	3,50	245	3 1/2	490	4	205	3	730	6	250	3 1/2
3,50	4,25	260	3 1/2	520	4	260	3 1/2	730	6	260	3 1/2
4,25	4,75	275	4	550	4	275	4	775	6	275	4
4,75	5,00	290	4	580	5	290	4	825	6	290	4
5,00	5,25	290	4	580	5	290	4	825	6	290	4
5,25	5,50	290	4	580	5	290	4	825	6	290	4

ANMERKUNG Eine halbe Tauchung entspricht 30 s Tauchzeit.

Der Draht muss mit einer Geschwindigkeit, nicht größer als 15 Umdrehungen je min, um einen zylindrischen Dorn mit einem Durchmesser entsprechend den Tabellen 3 bis 8 in Form einer engen Spirale mit 8 Windungen gewickelt werden. Der Draht darf nicht brechen.

11.6 Prüfung der Masse des Zinküberzuges

Die Masse des Zinküberzuges muss entweder durch das volumetrische oder gravimetrische Verfahren nach EN 10244-2 ermittelt werden.

Die Masse des Zinküberzuges darf nicht kleiner sein als der entsprechende Wert in der Tabelle 2.

11.7 Prüfung der Haftfestigkeit des Zinküberzuges

Ein aus jeder Probe geschnittenes Prüfstück des verzinkten Stahldrahtes muss einer Prüfung der Haftfestigkeit des Zinküberzuges unterzogen werden. Der Draht muss mit einer Wickelgeschwindigkeit von nicht mehr als 15 Umdrehungen je min in einer engen Spirale mit mindestens 8 Windungen um einen zylindrischen Dorn gewickelt werden mit einem Durchmesser des 4fachen Drahtdurchmessers bei Drähten mit einem Durchmesser bis einschließlich 3,50 mm und des 5fachen Drahtdurchmessers bei Drähten mit einem Durchmesser von mehr als 3,50 mm.

Der Zinküberzug muss auf dem Stahl fest haften. Es dürfen weder Aufreißungen noch Abblätterungen auftreten, die durch Reiben mit den bloßen Fingern entfernt werden können.

11.8 Prüfung der Gleichmäßigkeit des Zinküberzuges

Ein aus jeder Probe geschnittenes Prüfstück des verzinkten Stahldrahtes muss der Tauchprüfung nach EN 10244-2 unterzogen werden. Die jeweilige Anzahl der in Tabelle 2 angegebenen Tauchungen muss ohne die Bildung anhaftender Kupferteilchen, wie in der vorgenannten Norm beschrieben, erfüllt sein.

12 Prüfbescheinigung

Auf Verlangen muss der Hersteller dem Käufer eine Prüfbescheinigung mit den Ergebnissen aller Prüfungen, die an allen Proben durchgeführt wurden, zur Verfügung stellen.

13 Annahme oder Zurückweisung

13.1 Wenn ein Prüfstück irgendeine der Anforderungen dieser Norm nicht erfüllt, berechtigt dies zur Zurückweisung des Loses, das hierdurch vertreten wird.

13.2 Wird ein Los aus obigem Grund zurückgewiesen, so hat der Hersteller das Recht, jeden einzelnen Drahring des Loses noch ein einziges Mal zu prüfen und diejenigen vorzulegen, die die Anforderung zur Annahme erfüllen. Es müssen nur die Prüfungen durchgeführt werden, die von dem ersten Prüfling nicht bestanden wurden.

14 Rundungsregeln

Folgende Rundungsregeln müssen zum Nachweis der Übereinstimmung mit dieser Norm verwendet werden:

14.1 Wenn die Ziffer, die unmittelbar hinter der letzten beizubehaltenden Ziffer steht, kleiner als 5 ist, so bleibt die letzte beizubehaltende Ziffer unverändert.

14.2 Wenn die Ziffer, die unmittelbar hinter der letzten beizubehaltenden Ziffer steht, größer oder gleich 5 ist und von mindestens einer von Null verschiedenen Zahl gefolgt wird, ist die letzte beizubehaltende Ziffer um 1 zu erhöhen.

14.3 Wenn die Ziffer, die unmittelbar hinter der letzten beizubehaltenden Ziffer steht, gleich 5 ist und nur von Nullen gefolgt wird, so bleibt die letzte beizubehaltende Ziffer unverändert, falls sie gerade ist, und wird um 1 erhöht, wenn sie ungerade ist.

Tabelle 3 – Mechanische Eigenschaften von ST1A-Drähten

Nenn Durchmesser des Drahtes mm		Grenzmaß	Zugspannung bei 1% Dehnung $R_c 1,0$	Zugfestigkeit R_m	Dehnung auf 250 mm A_{250}	Dorndurchmesser für Wickelversuch	Anzahl der Verwindungen
über	bis einschließlich	mm	N/mm ²	N/mm ²	%	$\times D$	Minimum
			Minimum	Minimum	Minimum		
1,24	1,50	$\pm 0,03$	1 170	1 400	3,0	1	18
1,50	1,75	$\pm 0,03$	1 170	1 400	3,0	1	18
1,75	2,25	$\pm 0,03$	1 170	1 400	3,0	1	18
2,25	2,75	$\pm 0,04$	1 140	1 350	3,0	1	16
2,75	3,00	$\pm 0,05$	1 140	1 350	3,5	1	16
3,00	3,50	$\pm 0,05$	1 100	1 300	3,5	1	14
3,50	4,25	$\pm 0,06$	1 100	1 300	4,0	1	12
4,25	4,75	$\pm 0,06$	1 100	1 300	4,0	1	12
4,75	5,50	$\pm 0,07$	1 100	1 300	4,0	1	12

Tabelle 4 – Mechanische Eigenschaften von ST2B-Drähten

Nenn Durchmesser des Drahtes mm		Grenzabmaß	Zugspannung bei 1% Dehnung $R_{e1,0}$	Zugfestigkeit R_m	Dehnung auf 250 mm A_{250}	Dorndurchmesser für Wickelversuch
über	bis einschließlich	mm	N/mm ²	N/mm ²	%	$\times D$
			Minimum	Minimum	Minimum	
1,24	1,50	$\pm 0,05$	1100	1300	4,0	1
1,50	1,75	$\pm 0,05$	1100	1300	4,0	1
1,75	2,25	$\pm 0,05$	1100	1300	4,0	1
2,25	2,75	$\pm 0,06$	1070	1250	4,0	1
2,75	3,00	$\pm 0,06$	1070	1250	4,0	1
3,00	3,50	$\pm 0,07$	1000	1200	4,0	1
3,50	4,25	$\pm 0,09$	1000	1200	4,0	1
4,25	4,75	$\pm 0,10$	1000	1200	4,0	1
4,75	5,50	$\pm 0,11$	1000	1200	4,0	1

Tabelle 5 – Mechanische Eigenschaften von ST3D-Drähten

Nenn Durchmesser des Drahtes mm		Grenzabmaß	Zugspannung bei 1% Dehnung $R_{e1,0}$	Zugfestigkeit R_m	Dehnung auf 250 mm A_{250}	Dorndurchmesser für Wickelversuch	Anzahl der Verwindungen
über	bis einschließlich	mm	N/mm ²	N/mm ²	%	$\times D$	Minimum
			Minimum	Minimum	Minimum		
1,24	1,50	$\pm 0,05$	1210	1500	4,0	2	16
1,50	1,75	$\pm 0,07$	1210	1500	4,0	2	16
1,75	2,25	$\pm 0,08$	1210	1500	4,0	2	16
2,25	2,75	$\pm 0,10$	1210	1500	4,0	3	16
2,75	3,00	$\pm 0,12$	1210	1500	4,0	3	16
3,00	3,50	$\pm 0,13$	1100	1400	4,0	3	16
3,50	4,25	$\pm 0,13$	1100	1400	4,0	3	14
4,25	4,75	$\pm 0,13$	1100	1400	4,0	3	14
4,75	5,50	$\pm 0,13$	1100	1400	4,0	3	14

Tabelle 6 – Mechanische Eigenschaften von ST4A-Drähten

Nenn Durchmesser des Drahtes mm		Grenzabmaß	Zugspannung bei 1% Dehnung $R_{e1,0}$	Zugfestigkeit R_m	Dehnung auf 250 mm A_{250}	Dorndurchmesser für Wickelversuch	Anzahl der Verwindungen
über	bis einschließlich	mm	N/mm ²	N/mm ²	%	$\times D$	Minimum
			Minimum	Minimum	Minimum		
1,24	1,50	$\pm 0,03$	1275	1670	3,5	2	12
1,50	1,75	$\pm 0,03$	1275	1670	3,5	2	12
1,75	2,25	$\pm 0,03$	1275	1670	3,5	2	12
2,25	2,75	$\pm 0,04$	1275	1670	4,0	3	12
2,75	3,00	$\pm 0,05$	1275	1670	4,0	3	12
3,00	3,50	$\pm 0,05$	1225	1620	4,0	3	12
3,50	4,25	$\pm 0,06$	1225	1620	4,0	3	12
4,25	4,75	$\pm 0,06$	1225	1620	4,0	3	12
4,75	5,50	$\pm 0,07$	1225	1620	4,0	3	12

Tabelle 7 – Mechanische Eigenschaften von ST5E-Drähten

Nenn Durchmesser des Drahtes mm		Grenzabmaß	Zugspannung bei 1% Dehnung $R_c 1,0$	Zugfestigkeit*) R_m	Dehnung auf 250 mm A_{250}	Dorndurchmesser für Wickelversuch
über	bis einschließlich	mm	N/mm ²	N/mm ²	%	$\times D$
			Minimum	Minimum	Minimum	
1,24	1,75	$\pm 0,03$	1 420	1 620	3,5	4
1,75	2,30	$\pm 0,04$	1 420	1 620	3,5	4
2,30	2,55	$\pm 0,04$	1 370	1 620	4,0	4
2,55	2,75	$\pm 0,04$	1 370	1 670	4,0	4
2,75	3,50	$\pm 0,05$	1 370	1 670	4,0	4
3,50	4,75	$\pm 0,06$	1 370	1 670	4,0	5
4,75	5,50	$\pm 0,07$	1 370	1 670	4,0	5

*) Die Werte in dieser Tabelle entsprechen nicht dem normalen Verhalten, wobei mit abnehmendem Durchmesser die Zugfestigkeit zunimmt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Werte von Drähten spezieller hochfester Seile übernommen wurden, die für besondere Projekte verwendet werden.

Tabelle 8 – Mechanische Eigenschaften von ST6C-Drähten

Nenn Durchmesser des Drahtes mm		Grenzabmaß	Zugspannung bei 1% Dehnung $R_c 1,0$	Zugfestigkeit R_m		Dehnung auf 250 mm A_{250}	Dorndurchmesser für Wickelversuch	Anzahl der Verwindungen*)
über	bis einschließlich	mm	N/mm ²	Einzelwert	Mittelwert eines Loses	%	$\times D$	Minimum
				N/mm ²	N/mm ²			
1,24	1,50	$\pm 0,03$	1 450	1 700	1 800	2,0	4	14
1,50	1,75	$\pm 0,03$	1 450	1 700	1 800	2,0	4	14
1,75	2,25	$\pm 0,04$	1 450	1 700	1 800	2,0	4	14
2,25	2,75	$\pm 0,04$	1 410	1 650	1 750	2,0	4	14
2,75	3,00	$\pm 0,05$	1 410	1 650	1 750	2,5	4	12
3,00	3,50	$\pm 0,05$	1 380	1 600	1 700	2,5	4	12
3,50	4,25	$\pm 0,06$	1 340	1 600	1 700	2,5	5	10
4,25	4,75	$\pm 0,06$	1 340	1 600	1 700	2,5	5	10
4,75	5,50	$\pm 0,07$	1 340	1 600	1 700	2,5	5	10

*) Wenn vor dem Ziehen verzinkt wird, muss die Mindestanzahl der Verwindungen um 2 erhöht und die Mindestdehnung um 1% verringert werden.

Anhang A (normativ)

Besondere nationale Bedingungen

Besondere nationale Bedingung: Nationale Eigenschaft oder Praxis, die nicht – selbst nach einem längeren Zeitraum – geändert werden kann, z. B. klimatische Bedingungen, elektrische Erdungsbedingungen. Wenn sie die Harmonisierung beeinflusst, ist sie Teil der Europäischen Norm oder des Harmonisierungsdokuments.

Für Länder, für die die betreffenden besonderen nationalen Bedingungen gelten, sind diese normativ; für die anderen Länder hat diese Angabe informativen Charakter.

Abschnitt Besondere nationale Bedingung

11.4 NORWEGEN

Es darf eine zusätzliche Stahlklasse verwendet werden, um den klimatischen Bedingungen Rechnung zu tragen.

Diese Stahlklasse muss die unten aufgeführten Eigenschaften aufweisen und die Verzinkung muss der Klasse A entsprechen. In allen anderen Punkten müssen die Anforderungen dieser Norm befolgt werden.

Zugfestigkeit (R_m)	: Minimum 980 N/mm ²
	: Maximum 1180 N/mm ²
Zugspannung bei 1%-Dehnung ($R_e 1,0$)	: Minimum 880 N/mm ²
	: Maximum 1080 N/mm ²

11.5.2 NORWEGEN

ST5E-Drähte müssen anstatt einer Verwindeprüfung einer Biegeprüfung unterzogen werden. Das Prüfverfahren muss, wie in ISO 7801 beschrieben, mit dem in Tabelle A.1 angegebenen Radius des zylindrischen Biegedorns sowie der geforderten Anzahl der Biegungen vor dem Bruch angewendet werden.

Tabelle A.1

Nenn Durchmesser des Drahtes mm		Radius des zylindrischen Biegedorns	Anzahl der Biegungen
über	bis einschließlich	mm	
1,24	1,50	3,75	7
1,50	2,00	5,0	7
2,00	2,30	7,5	10
2,30	2,55	7,5	8
2,55	2,70	7,5	6
2,70	3,00	7,5	5
3,00	4,00	10,0	5
4,00	5,50	15,0	4

ST1A-Drähte müssen anstatt einer Verwindeprüfung einer Biegeprüfung unterzogen werden. Das Prüfverfahren muss, wie in ISO 7801 beschrieben, mit dem in Tabelle A.2 angegebenen Radius des zylindrischen Biegedorns sowie der geforderten Anzahl der Biegungen vor dem Bruch angewendet werden.

Tabelle A.2

Nenn Durchmesser des Drahtes mm		Radius des zylindrischen Biegedorns	Anzahl der Biegungen
über	bis einschließlich	mm	
1,24	1,50	3,75	9
1,50	2,00	5,0	9
2,00	2,30	7,5	12
2,30	2,55	7,5	10
2,55	2,70	7,5	8
2,70	3,00	7,5	7
3,00	4,00	10,0	7
4,00	5,50	15,0	6