

DIN EN 131-2**DIN**

ICS 97.145

Einsprüche bis 2006-04-30
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 131-2:1993-04;
Ersatz für
E DIN EN 131-2:2003-09

Entwurf

**Leitern –
Teil 2: Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung;
Deutsche Fassung prEN 131-2:2006**

Ladders –
Part 2: Requirements, testing, marking;
German version prEN 131-2:2006

Echelles –
Partie 2: Exigences, essais, marquage;
Version allemande prEN 131-2:2006

Anwendungswarnvermerk

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

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nhm@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Holzwirtschaft und Möbel (NHM) im DIN (Hausanschrift: Kamekestr. 8, 50672 Köln).

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

Gesamtumfang 38 Seiten

Normenausschuss Holzwirtschaft und Möbel (NHM) im DIN

Nationales Vorwort

Alle Abschnitte dieses europäischen Norm-Entwurfes enthalten sicherheitstechnische Festlegungen im Sinne des Gesetzes über technische Arbeitsmittel und Verbraucherprodukte (Gerätesicherheitsgesetz (GPSG)).

Dieser europäische Norm-Entwurf wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 93 „Leitern“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der NA 042-04-20 AA — Spiegelausschuss zu CEN/TC 93 „Leitern“ im Normenausschuss Holzwirtschaft und Möbel (NHM).

Leitern unterliegen dem Geräte- und Produktsicherheitsgesetz. Sie dürfen als Nachweis für die Einhaltung der in der Norm enthaltenen Sicherheitsanforderungen nach erfolgreich abgeschlossener Prüfung durch eine vom Bundesminister für Arbeit und Soziales bezeichneten Prüfstelle mit dem Zeichen „GS = Geprüfte Sicherheit“ gekennzeichnet werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 131-2:1993-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Prüfungen wurden teilweise modifiziert;
- b) Prüfverfahren für Kunststoffleitern wurde aufgenommen;
- c) Anhang A (normativ) „Reihenfolge der Prüfungen“ wurde aufgenommen;
- d) Anhang B (informativ) „A-Abweichungen“ wurde aufgenommen.

Leitern — Teil 2: Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung

Echelles — Partie 2 : Exigences, essais, marquage

Ladders — Part 2: Requirements, testing, marking

ICS: 01.040.97; 97.145

Deskriptoren

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen.....	4
3 Begriffe	5
4 Anforderungen	5
4.1 Allgemeines.....	5
4.2 Werkstoffe	5
4.3 Ausführung.....	10
4.4 Oberflächenbeschaffenheit	10
4.5 Gelenke (Scharniere).....	11
4.6 Spreizsicherungen.....	11
4.7 Sprossen/Stufen/Plattform	11
4.8 Plattform	12
4.9 Rutschhemmende Vorrichtungen.....	12
4.10 Schiebeleitern	13
5 Prüfung	13
5.1 Allgemeines.....	13
5.2 Festigkeitsprüfung der Leiter.....	14
5.3 Durchbiegeprüfung der Leiter	14
5.4 Seitliche Durchbiegeprüfung der Leiter	15
5.5 Abknickprüfung der unteren Holmenden.....	16
5.6 Senkrechte Belastung der Sprossen/Stufen und Plattformen.....	17
5.7 Verdrehprüfung der Sprossen und Stufen.....	18
5.8 Prüfung von Spreizsicherungen und Gelenken von Stehleitern	19
5.9 Prüfung der Sperreinrichtungen von Schiebeleitern und Mehrzweckleitern	20
5.10 Aufwipp-Prüfung der Plattform von Stufenstehleitern	21
5.11 Zugprüfung der Leiterfüße.....	22
5.12 Prüfung der Haltevorrichtungen	23
5.13 Maximaler Leiterrausschub.....	25
5.14 Prüfung einer dreiteiligen Mehrzweckleiter in A-Stellung.....	26
5.15 Verdrehung über die Leiterlänge	27
5.16 Prüfverfahren für Kunststoffleitern.....	28
6 Kennzeichnung	32
7 Zertifizierung	32
Anhang A (normativ) Reihenfolge der Prüfungen	33
Anhang B (informativ) A-Abweichungen	34
Literaturhinweise	36

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 131-2:2006) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 93 „Leitern“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur zweiten formellen Abstimmung vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 131-2:1993 ersetzen.

Dieser Norm-Entwurf ist eine Überarbeitung der EN 131-2:1993. Gegenüber der Fassung EN 131-2:1993 wurden die folgenden Änderungen vorgenommen:

Die Festlegungen für Kunststoffe in 4.2.3, für Holz in 4.2.4, sowie die Prüfverfahren in Abschnitt 5 wurden vollständig überarbeitet.

Diese Europäische Norm ist eine von einer Serie von Normen über Leitern. Die anderen Normen dieser Serie sind im Abschnitt 2 und in den Literaturhinweisen aufgeführt.

Einleitung

Die vorliegende Europäische Norm für Leitern berücksichtigt weitgehend die Leiternormen der CEN-Mitgliedsländer mit dem Ziel, die Möglichkeiten des grenzüberschreitenden Handels zu verbessern.

In der vorliegenden Norm wurden vor allem die notwendigen Sicherheitsaspekte berücksichtigt.

Wegen der Inhomogenität des Werkstoffes Holz wurden hierfür spezielle Anforderungen aufgenommen. Im übrigen ist die Norm werkstoffneutral gehalten.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die allgemeinen Konstruktionsmerkmale, Anforderungen und Prüfverfahren für tragbare Leitern fest.

Sie gilt nicht für Tritte oder Leitern für den besonderen beruflichen Gebrauch, wie Feuerwehrleitern, Dachleitern und fahrbare Leitern.

Diese Europäische Norm ist in Zusammenhang mit EN 131-1 anzuwenden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokumentes 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 59, *Glasfaserverstärkte Kunststoffe — Bestimmung der Härte mit dem Barcol-Härteprüfgerät*

EN 131-1, *Leitern — Teil 1: Benennungen, Bauarten, Funktionsmaße*

EN 204, *Klassifizierung von thermoplastischen Holzklebstoffen für nichttragende Anwendungen*

EN 301, *Klebstoffe für tragende Holzbauteile — Phenoplaste und Aminoplaste — Klassifizierung und Leistungsanforderungen*

EN 385, *Keilzinkenverbindungen im Bauholz — Leistungsanforderungen und Mindestanforderungen an die Herstellung*

EN 386:2001, *Brettschichtholz — Leistungsanforderungen und Mindestanforderungen an die Herstellung*

EN 391:2002, *Brettschichtholz — Delaminierungsprüfung von Klebstoffugen*

EN 392, *Brettschichtholz — Scherprüfung der Leimfugen*

EN 408, *Holzbauwerke — Bauholz für tragende Zwecke und Brettschichtholz — Bestimmung einiger physikalischer und mechanischer Eigenschaften*

EN 719, *Schweißaufsicht — Aufgaben und Verantwortung*

EN 729-1, *Schweißtechnische Qualitätsanforderungen — Schmelzschweißen metallischer Werkstoffe — Teil 1: Richtlinien zur Auswahl und Verwendung*

EN 729-2, *Schweißtechnische Qualitätsanforderungen — Schmelzschweißen metallischer Werkstoffe — Teil 2: Umfassende Qualitätsanforderungen*

EN 729-3, *Schweißtechnische Qualitätsanforderungen — Schmelzschweißen metallischer Werkstoffe — Teil 3: Standard-Qualitätsanforderungen*

EN 729-4, *Schweißtechnische Qualitätsanforderungen — Schmelzschweißen metallischer Werkstoffe — Teil 4: Elementar-Qualitätsanforderungen*

EN 844-9, *Rund- und Schnittholz — Terminologie — Teil 9: Begriffe zu Merkmalen von Schnittholz*

EN 1310, *Rund- und Schnittholz — Messung der Merkmale*

EN 10002-1, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur*

EN 10088-2, *Nichtrostende Stähle — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung und für das Bauwesen*

EN 61478, *Arbeiten unter Spannung — Leitern aus isolierendem Material*

EN ISO 179-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Charpy-Schlageigenschaften — Teil 1: Nichtinstrumententierete Schlagzähigkeitsprüfung*

EN ISO 527-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 1: Allgemeine Grundsätze*

EN ISO 527-2, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen*

EN ISO 4892-2:1999, *Kunststoffe — Künstliches Bewittern oder Bestrahlen in Geräten — Teil 2: Gefilterte Xenonbogenbestrahlung*

EN ISO 14125, *Faserverstärkte Kunststoffe — Bestimmung der Biegeeigenschaften*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die in EN 131-1 angegebenen Begriffe sowie die folgenden.

3.1

warmausgehärteter Kunststoff (Duroplast)

Kunststoff, der durch Wärmebehandlung oder andere Maßnahmen, z. B. Bestrahlung, Katalysatoren, usw., auf einen im wesentlichen nichtschmelzbaren und unlöslichen Zustand gehärtet wurde

[EN ISO 472:2001]

3.2

Verbundwerkstoff

vernetzbarer Werkstoff auf Kunstharzbasis mit einer durchgehenden Verstärkungsfaser als Füllstoff (z. B. Glasfaser)

3.3

thermoplastischer Werkstoff

Werkstoff, oder thermoplastische Werkstoffe mit oder ohne Füllstoff und mit oder ohne Verstärkung).

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

Die Anforderungen gelten für eine maximale Nutzlast von 150 kg.

Leitern sind für die Benutzung von nur einer Person je besteigbarem Leiterschinkel bestimmt.

4.2 Werkstoffe

4.2.1 Aluminium-Legierung

Alle Teile aus Aluminiumlegierung müssen eine Bruchdehnung A_5 , gemessen nach EN 10002-1, von mindestens 5 % aufweisen.

Alle Teile aus Aluminiumlegierung müssen eine Dicke von mindestens 1,2 mm aufweisen.

4.2.2 Stahl

Wenn kaltgewalzter Stahl oder Stahl-Speziallegierungen verwendet werden, muss das Verhältnis zwischen 0,2 % Dehngrenze und Bruchfestigkeit ($R_p 0,2/R_m$) kleiner als 0,92 sein.

Alle Teile aus Stahl müssen eine Dicke von mindestens 1,0 mm aufweisen.

4.2.3 Kunststoff

Glasfaserverstärkte Kunststoffe müssen gegen Wasser- und Schmutzeinwirkung geschützt sein. Die Oberfläche muss glatt sein. Die Fasern dürfen nicht freiliegen. Die Barcol-Härte nach EN 59 muss mindestens 35 betragen.

Die Prüfverfahren und Annahmekriterien zur Bestimmung der Eigenschaften von Verbundwerkstoffen und thermoplastischen Werkstoffen sind in 5.19 angegeben. Dies gilt für die lasttragenden Bauteile (Holme, Auftritte, Plattformen) von Leitern und Stufenleitern bei ihrem Gebrauch.

Die Mindestdicke von lasttragenden Elementen aus thermoplastischen Werkstoffen und Verbundwerkstoffen muss 2 mm betragen.

ANMERKUNG Bei Verwendung von Kunststoffen muss deren Alterungs- und Temperaturverhalten berücksichtigt werden.

4.2.4 Holz

4.2.4.1 Holzarten

Für Holme, Stützen, Streben, Sprossen und Stufen sind Hölzer zu verwenden, die bei Verwendung von Nadelhölzern eine Rohdichte von mindestens 450 kg/m³ und bei Verwendung von Laubhölzern von mindestens 690 kg/m³ aufweisen. Die Rohdichteangaben sind auf einen Holzfeuchtegehalt von 15 % bezogen.

Geeignete Holzarten hierfür sind z. B.:

Nadelholz:

Tanne (*Abies alba*)
Lärche (*Larix decidua*)
Fichte (*Picea abies*)
Kiefer (*Pinus sylvestris*)
Oregon pine (*Pseudotsuga menziesii*)
Hemlock (*Tsuga heterophylla*)

Laubholz:

Buche (*Fagus sylvatica*)
Esche (*Fraxinus excelsior*)
Stieleiche (*Quercus robur*)
Robinie (*Robinia pseudoacacia*)

Andere in ihren Güteeigenschaften mindestens gleichwertige Hölzer als die zuvor genannten sind ebenfalls zulässig.

Die folgenden Holzarten sind für die Herstellung von Leitern nicht zulässig:

Parana Pine (*Araucaria angustifolia* O. Ktze.)
Hem Fir (*Abies magnifica*) und
Schwarzkiefer (*Pinus nigra* Arnold).

4.2.4.2 Allgemeine Anforderungen

Die allgemeinen Anforderungen sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 — Allgemeine Anforderung

Laubholz	Nadelholz	Kriterien	Anforderungen
X	X	1. Baumkante	Für Holme an einer Ecke für eine maximale Tiefe von 10 mm und einer maximalen Länge von 500 mm. Für Sprossen nicht zulässig (siehe Bild 1).
X	X	2. Jahrringbreite	< 4 mm Pitch pine: < 6 mm bei einer Rohdichte von 500 kg/m ³ . Für ringporiges Laubholz < 1 mm nicht zulässig, z. B. Eiche (Quercus sp.), Esche (Fraxinus sp.), Robinie (Robinia sp.).
X	X	3. Jahrringverlauf	Eine Abweichung des Jahrringverlaufs von den Längskanten des Holzes von maximal 100 mm je 1 000 mm ist zulässig (siehe Bild 2). Örtliche Abweichungen, z. B. bei Aststellen, bleiben unberücksichtigt.
X	X	4. Risse	
		— durchgehende Risse ^a	nicht zulässig
		— Haarrisse ^a	< 100 mm Länge
		Blitz/Frostrisse, Ringschäle	nicht zulässig
		5. Verfärbungen	
	X	Bläue	zulässig
	X	Rotstreifigkeit	bis 25 % der Oberfläche zulässig
	X	Rotfäule, Braunfäule	nicht zulässig
X		Rotkern bei Buche, Braunkern bei Esche	zulässig
X		Stockigkeit	nicht zulässig
X	X	6. Reaktionsholz	bis $\frac{1}{5}$ des Querschnittes oder der Oberfläche zulässig
X	X	7. Markröhre	nicht zulässig
X	X	8. Insektenbefall	nicht zulässig
X	X	9. Mistelbefall	nicht zulässig
	X	10. Harzgallen	
		nicht durchgehende	bis 4 mm Breite und 1,5 × Holmbreite zulässig (siehe Bild 3)
		durchgehende	nicht zulässig
X	X	11. Drehwuchs	Eine Abweichung des Faserverlaufs von den Längskanten des Holzes von maximal 50 mm je 1 000 mm ist zulässig, gemessen entweder anhand von Schwindrissen oder mit der Ritzmethode (siehe Bild 4). Gemessen wird auf zwei rechtwinklig zueinander liegenden Seiten des Holzes. Die größte Abweichung ist maßgebend. Bei Sprossen und Stufen müssen die Faserenden, mit Ausnahme von Aststellen, an den Enden der Sprossen oder Stufen liegen.

^a Begriffe siehe EN 844-9

Maße in Millimeter

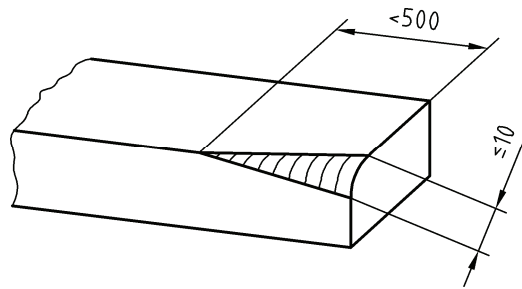


Bild 1 — Zulässige Baumkante

Maße in Millimeter

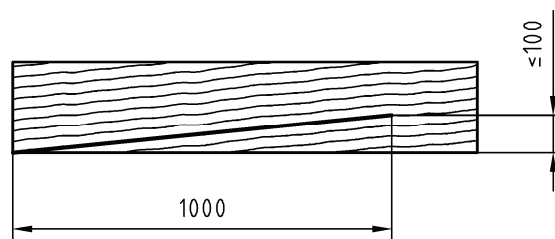


Bild 2 — Zulässige Abweichung des Jahrringverlaufs bezogen auf die Längskanten

Maße in Millimeter

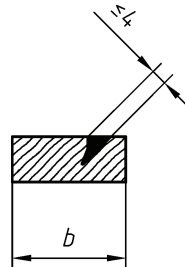


Bild 3 — Zulässige Harzgallen

Maße in Millimeter

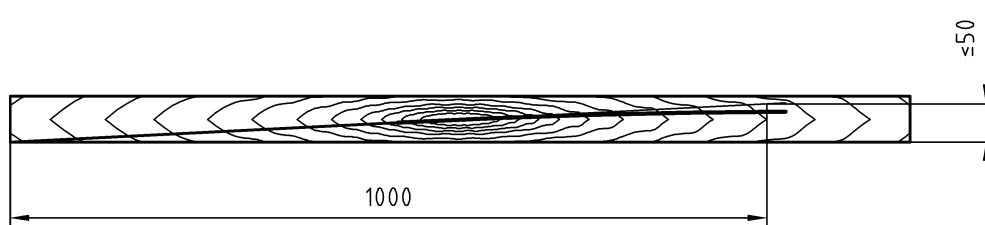


Bild 4 — Zulässige Abweichung des Faserverlaufs bezogen auf die Längskanten (Drehwuchs)

4.2.4.3 Äste

4.2.4.3.1 Äste in Holmen und tragenden Teilen

Auf der ganzen Leiterlänge sind schräg¹⁾ durch das Holz verlaufende Äste unzulässig (siehe Bild 5).



Bild 5 — Unzulässiger Ast

Punktäste²⁾, auch schwarze, sind bis 5 mm Durchmesser zulässig.

Im oberen und unteren Drittel der Leiter ist weiterhin je Meter ein gesunder, festverwachsener¹⁾ Ast mit einem Durchmesser d bis maximal $0,2 \times b$ (der Holmbreite) zulässig. Der Durchmesser des Astes in Übereinstimmung mit EN 1310 gemessen. Sein Mindestabstand muss 10 mm von den Kanten sowie 50 mm von den Sprossenlöchern, den Zapfen und der Einfräsung der Stufen betragen (siehe Bild 6).

Maße in Millimeter

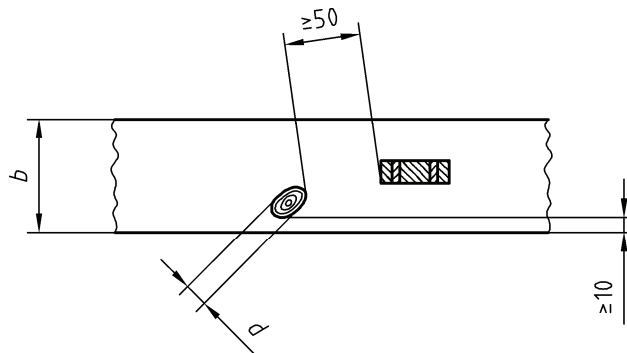


Bild 6 — Zulässiger Ast

Bei Leitern aus lagenverklebtem Holz sind die vorgenannte Anzahl, Größe und Lage der Äste auf der gesamten Länge der Leiter zulässig.

4.2.4.3.2 Äste in Sprossen, Stufen, Streben

Festverwachsene Punktäste bis maximal 3 mm Durchmesser sind zulässig.

4.2.4.4 Feuchtegehalt (bezogen auf das Darrgewicht) zum Zeitpunkt der Verarbeitung

Der Feuchtegehalt ist mittels Feuchtemessgerät zu bestimmen; in Zweifels- oder Schiedsfällen Bestimmung nach der Darrmethode. Die Holzfeuchte ist entsprechend der sich einstellenden Ausgleichsfeuchte bei Freilufttrocknung zu wählen; in Europa liegt diese normalerweise zwischen 12 % und 20 %.

Der Feuchtegehalt der Sprossen bzw. Stufen muss bei der Fertigung niedriger sein als der der Holme.

1) Begriffe siehe EN 844-9

2) Punktäste sind Äste mit annähernd kreisförmigem Querschnitt

4.2.4.5 Lagenverklebtes Holz

a) Keilgezinktes Holz

Keilgezinktes Holz muss EN 385 entsprechen.

Die Biegefestigkeit der Keilzinkenverbindungen muss bei der Prüfung EN 385 und EN 408 entsprechen. Der Prüfwert muss mindestens 35 N/mm betragen.

b) Lagenverklebtes Holz

Lagenverklebtes Holz darf nach Erfüllung der folgenden Anforderungen verwendet werden:

- Das verwendete Holz muss den in 4.2.1 bis 4.2.6 angegebenen Anforderungen entsprechen.
- Die Prüfung der Klebstoffzugängigkeit und -festigkeit von verklebtem Holz muss nach EN 391:2002, Verfahren A oder B, und EN 392 erfolgen. Die Prüfergebnisse müssen den Anforderungen nach EN 386:2001, Tabelle 1 und Tabelle 2 entsprechen.

4.2.4.6 Klebstoffe

Klebstoffe müssen den folgenden Anforderungen entsprechen:

Für Verbindungen Holm — Sprosse: Anforderung nach EN 204, Gruppe D3;

Für Lagenverklebtes Holz: Anforderung nach EN 301, Typ 1.

4.3 Ausführung

In Übereinstimmung mit den Herstelleranweisungen dürfen Leitern keine Scher- oder Quetschstellen in Gebrauchsstellung haben.

ANMERKUNG Scher- und Quetschstellen sind vorhanden, wenn der Abstand zwischen zwei zugänglichen Teilen unter Einwirkung des Körpergewichts kleiner als 18 mm und größer als 7 mm werden kann.

Alle Verbindungen müssen dauerhaft sein und eine der Beanspruchung entsprechende Festigkeit haben (siehe auch Abschnitt 5). Die Verbindungen sind so auszuführen, dass auftretende Kerbspannungen gering bleiben.

Schrauben und Muttern sind gegen selbsttätiges Lösen, z. B. durch verklemmend wirkende oder formschlüssige Sicherungen zu sichern.

Nägeln sind zulässig, wenn ihre Funktion auf den Herstellungsprozess ausgerichtet ist, d. h. als Befestigung während der Trocknungszeit von Klebstoffen.

Schweißverbindungen sind zulässig, wenn sowohl das Schweißverfahren als auch das Schweißpersonal entsprechend geeignet sind. EN 719 und EN 729-1 bis EN 729-4 sind zu beachten.

4.4 Oberflächenbeschaffenheit

Zur Vermeidung von Verletzungen müssen zugängliche Kanten, Ecken und vorstehende Teile gratfrei, gefast oder gerundet sein.

Korrosionsgefährdete Teile aus Metall müssen durch Anstrich oder andere Beschichtungen geschützt sein. Unter üblichen Bedingungen sind Aluminiumlegierungen nicht korrosionsgefährdet.

Holzteile müssen auf allen Seiten bearbeitet sein.

Werden Holzteile durch Schutzanstrich behandelt, so muss der Anstrich durchsichtig und wasserdampfdurchlässig sein.

4.5 Gelenke (Scharniere)

Gelenke müssen die Schenkel der Sprossen- und Stufenstehleitern dauerhaft miteinander verbinden. Gelenke sind so auszuführen, dass sich über dem Gelenk kein Widerlager der Leiterteile beim Gebrauch der Leiter bilden kann.

Der Gelenkbolzen ist gegen unbeabsichtigtes Lösen zu sichern. Der Durchmesser von Gelenkbolzen darf bei Stahl M 6 (5,3 mm) nicht unterschreiten. Bolzen aus anderen Werkstoffen müssen mindestens die gleiche Festigkeit 8.8 aufweisen. Wenn der Gelenkbolzen mehrere Scherstellen (Stangenscharnier) hat, gibt es keine Einschränkung für den Bolzendurchmesser.

Die Gelenke müssen die Prüfungen nach 5.8 bestehen.

4.6 Spreizsicherungen

Die Schenkel von Stehleitern sind durch Spreizsicherungen gegen Auseinandergleiten über die normale Gebrauchsstellung hinaus zu sichern. Werden Ketten verwendet, müssen alle Kettenglieder mit Ausnahme des ersten Gliedes frei beweglich sein.

Die Spreizsicherungen müssen die Prüfungen nach 5.8 bestehen.

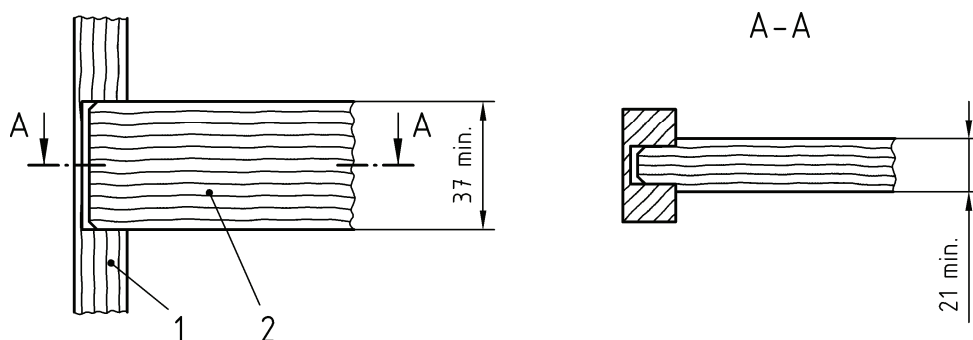
4.7 Sprossen/Stufen/Plattform

Sprossen und Stufen aus Metall oder Kunststoff sind auf der Nutzoberfläche rutschhemmend zu gestalten. Die Berührungsfläche der Beläge muss flächig an den Sprossen und Stufen anliegen.

Sprossen und Stufen müssen fest und dauerhaft mit den Holmen verbunden sein.

Die Sprossen sind in die Holme einzuzapfen, zu verkleben und bei durchgehenden Zapfen zu verkeilen (siehe Beispiele in Bild 7, 8 und 9). Andere Ausführungen mit gleichwertiger Festigkeit sind zulässig.

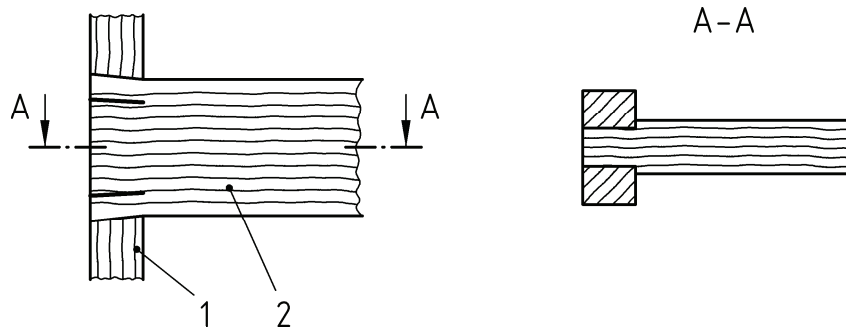
Maße in Millimeter



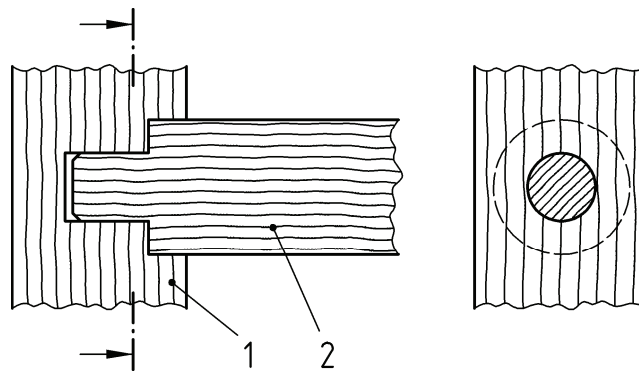
Legende

- 1 Holm
- 2 Sprosse

Bild 7 — Beispiel einer verdeckten Verzapfung

**Legende**

- 1 Holm
- 2 Sprosse

Bild 8 — Beispiel einer offenen Verzapfung**Legende**

- 1 Holm
- 2 Sprosse

Bild 9 — Beispiel einer verdeckten Verzapfung

Runde Sprossen müssen einen Durchmesser gleich oder größer als 25 mm haben. Gewölbte Standflächen müssen einen Radius gleich oder größer als 12,5 mm und eine Tiefe gleich oder größer als 25 mm haben.

Flache Standflächen müssen zwischen den Eckenradien eine Tiefe gleich oder größer als 20 mm haben. Die Oberseite von flachen Standflächen muss einen Winkel gleich oder kleiner als 25° zur Waagerechten aufweisen.

Sprossen, Stufen und Plattform müssen die Prüfungen nach 5.6 und 5.7 bestehen.

4.8 Plattform

Ist die oberste Trittfläche einer Stufenstehtleiter als Plattform ausgeführt, muss diese beim Zusammenklappen der Leiter durch eine Vorrichtung hochgeklappt werden.

Die Plattform muss die Aufwipp-Prüfung nach 5.10 bestehen.

4.9 Rutschhemmende Vorrichtungen

Die Fußenden der Leiter müssen rutschhemmend ausgeführt sein.

Holmenden aus Holz gelten als rutschhemmend.

4.10 Schiebeleitern

4.10.1 Einhakvorrichtungen/Sperreinrichtungen für Sprossen und Stufen

Bei Schiebeleitern ohne Seilzug müssen die Leiterteile in Gebrauchsstellung gegen unbeabsichtigtes Zusammenschieben und Abheben gesichert sein.

Alle Steckleitern und Schiebeleitern sind mit einer Sperreinrichtung auszurüsten, damit die Einhakvorrichtungen der Leitern bei Gebrauch auf der Sprosse im Eingriff bleiben. Es liegt in der Wahl der Herstellers, ob die Sperreinrichtung von Hand oder automatisch zu betätigen ist. Die Sperreinrichtung muss das Gewicht der unteren Leiterteile tragen können.

Sperreinrichtungen an Schiebeleitern mit Seilzug müssen ein sicheres Einrasten zuverlässig sicherstellen.

Die Sperreinrichtungen von Schiebeleitern mit Seilzug müssen so ausgeführt sein, dass die oberen Leiterteile nicht mehr als jeweils eine Sprosse absinken können, wenn das Zugseil sich lockert oder reißt. Diese Sicherheitsanforderung gilt sowohl für die Gebrauchsstellung als auch für die senkrechte Stellung der Leiter.

Die sich überdeckenden Sprossen müssen in Gebrauchsstellung der Leiter in einer senkrecht zu den Holmen liegenden gemeinsamen Ebene oder in einer waagerechten oder einer dazwischen liegenden Ebene liegen.

4.10.2 Zugseile

Die garantierte Mindestbruchfestigkeit von Zugseilen für Schiebeleitern und der zur Führung der Seile verwendeten Metallbeschläge muss 4 000 N betragen. Handzugseile müssen einen Mindestdurchmesser von 8 mm haben. Zugseile aus synthetischem Material müssen UV-stabilisiert sein.

5 Prüfung

5.1 Allgemeines

Falls für die jeweilige Prüfung nichts anderes festgelegt wurde, sind als Messunsicherheit bei allen Prüfungen die folgenden Grenzabweichungen zugelassen:

± 1 mm bei Längenmessungen;

± 5 mm für die Messung des Abstandes zwischen den Auflagern und der Länge des Überhangs;

± 1° bei Winkelmessungen;

± 1 % für die statische Kraft und das Drehmoment;

± 3 % für die dynamische Kraft.

Falls die besteigbare Seite nicht durch die Leiterkonstruktion festgestellt werden kann, muss die Leiter zweimal geprüft werden. Für die zweite Prüfung muss die Leiter 180° um ihre Längsachse gedreht werden.

Die Leiter wird horizontal auf Auflager gelegt, die 200 mm von jedem Leiterende entfernt sind.

Die Auflager sind rund zu gestalten mit einem Durchmesser zwischen 25 mm und 100 mm, eines muss sich frei drehen können und das andere muss feststehend sein.

Die Prüflast wird in der Leitermitte gleichmäßig auf beide Holme verteilt langsam über eine Breite von 100 mm aufgebracht, wobei dafür Sorge zu tragen ist, dass ein stoßweises Belasten vermieden wird. (Dies gilt nicht für alle Prüfungen).

5.2 Festigkeitsprüfung der Leiter

Die Prüfung ist an der gesamten Leiter durchzuführen. Bei Schiebeleitern und Mehrzweckleitern ist die Prüfung in voll ausgeschobenem Zustand durchzuführen. Bei Steckleitern ist die Prüfung in der kompletten Länge aller zulässigen Teile durchzuführen.

Eine Vorlast von 500 N wird für die Dauer von einer Minute aufgebracht. Die Lage der Leiter nach dem Entfernen der Vorlast gibt den Nullpunkt für die Messung an.

Eine Prüflast F von 1 100 N (siehe Bild 10) ist für die Dauer von einer Minute aufzubringen. Die Messung ist eine Minute nach Entfernen der Prüflast durchzuführen. Die bleibende Verformung f der Leiter darf 0,1 % des Abstandes l zwischen den Auflagern nicht überschreiten.

Bei Stufenanlegeleitern ist die Prüflast F nach folgender Gleichung zu bestimmen.

$$F = 2\,750 \text{ N} \times \cos \alpha$$

Dabei ist α der vom Hersteller vorgegebene Winkel in Gebrauchsstellung (zulässiger Winkel: min 60°, max 70°.)

ANMERKUNG 2 750 N ergibt sich aus: $150 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 \times 1,75$.

Maße in Millimeter

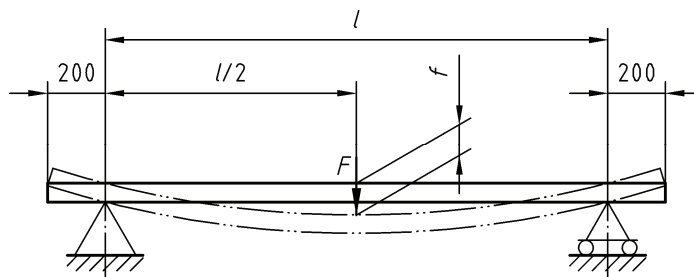


Bild 10 — Festigkeitsprüfung

5.3 Durchbiegeprüfung der Leiter

Die Prüfung ist an der gesamten, bei Schiebeleitern vollständig ausgeschobenen Leiter durchzuführen. Sie muss ohne Stützschenkel durchgeführt werden, wenn diese nicht dauerhaft an der Leiter befestigt sind.

Eine Prüflast F von 750 N (siehe Bild 11) ist senkrecht in Leitermitte für die Dauer von mindestens einer Minute aufzubringen.

Dabei darf die maximal zulässige Durchbiegung f_{\max} in Abhängigkeit vom Abstand l zwischen den Auflagern betragen:

- $f_{\max} = 5 \cdot l^2 \cdot 10^{-6} \text{ mm}$ bei Leiterlängen bis 5 m;
- $f_{\max} = 0,043 \cdot l - 90 \text{ mm}$ bei Leiterlängen größer als 5 m und gleich oder kleiner als 12 m;
- $f_{\max} = 0,06 \cdot l - 294 \text{ mm}$ bei Leiterlängen von über 12 m.

Die Prüfung muss in Gebrauchsrichtung der Leiter erfolgen. Wenn die Leiter von beiden Seiten begehbar ist, muss die Prüfung in der ungünstigsten Richtung erfolgen.

Maße in Millimeter

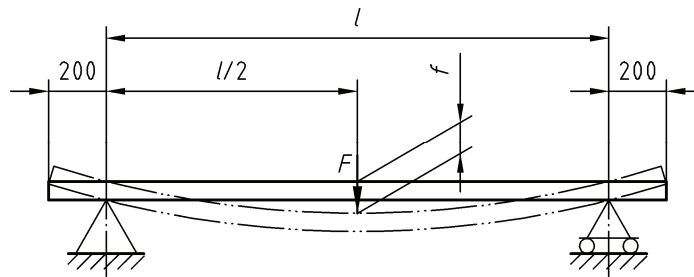


Bild 11 — Durchbiegeprüfung

5.4 Seitliche Durchbiegeprüfung der Leiter

Diese Prüfung ist an allen einteiligen Leitern sowie an jedem besteigbaren Leiterteil von mehrteiligen Leitern (Stehleitern, Steckleitern, Mehrzweckleitern, Schiebeleitern) und an den Stützschenkeln von Sprossen- oder Stufenstehleitern durchzuführen.

Die Leiter ist in eine seitliche Liegestellung zu bringen.

Eine Vorlast von 100 N ist für die Dauer von einer Minute aufzubringen. Die Lage der Leiter nach dem Entfernen der Vorlast gibt den Nullpunkt für Die Messung an.

Eine Prüflast F von 250 N (siehe Bild 12) ist in der halben Entfernung zwischen den Auflagern auf den unteren Holz aufzubringen.

Die Durchbiegung wird eine Minute nach Aufbringen der Last in der halben Entfernung zwischen den Auflagern gemessen.

Die maximal zulässige Durchbiegung f_{max} in Abhängigkeit vom Abstand l zwischen den Auflagern darf dabei

$$f_{max} = 0,005 l \text{ mm}$$

betragen.

Maße in Millimeter

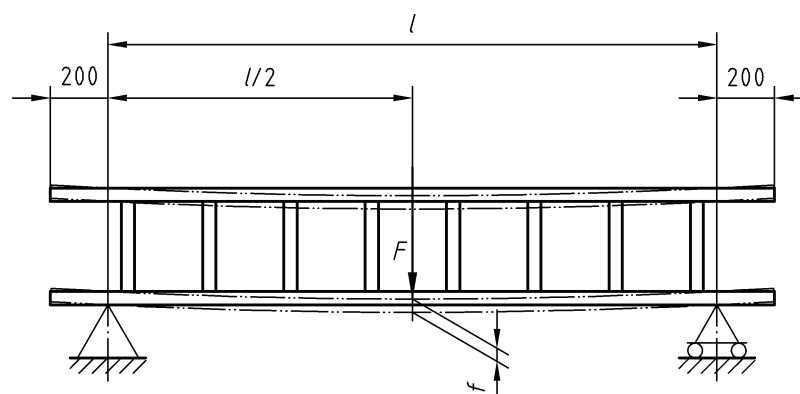


Bild 12 — Seitliche Durchbiegeprüfung

5.5 Abknickprüfung der unteren Holmenden

Die Leiter ist so aufzulegen, dass sich der untere Holm in waagerechter Lage befindet. Der untere Holm ist auf dem Auflager so zu befestigen, dass die unteren Holmenden über die Auflagerfläche hinausstehen (siehe Bild 13). Falls die Sprossen/Stufen geschraubt, genietet oder auf ähnliche Weise am Holm befestigt sind, muss die Auflagerkante bis zur unteren Kante des Befestigungsloches reichen. Falls die Sprossen/Stufen am Holm befestigt sind, ohne in diesen einzudringen, muss die Auflagerkante bis zur Unterkante der Sprosse/Stufe reichen.

Wenn an den unteren Holmende ein Stabilisierungsbrett dauerhaft befestigt ist, wird diese Prüfung nicht durchgeführt.

Ein 50 mm breiter, biegesteifer Prüfklotz wird so aufgelegt, dass er am Ende des Holmprofils anliegt. Der Prüfklotz muss auf dem Holm aufliegen und über die ganze Holmbreite wirken. Die seitliche Durchbiegung f des Holmendes wird an der Außenkante des Prüfklotzes gemessen.

ANMERKUNG Um eine gute Auflage auf dem Holm zu erreichen, ist es gestattet, einen Teil eines Gummifußes, falls vorhanden, abzuschneiden.

Eine senkrechte Kraft F von 1 100 N (siehe Bild 13 und 14) wird mittig auf den Prüfklotz aufgelegt und wirkt eine Minute ein. Die bleibende Verformung nach Entfernen der Prüflast zusammen mit Beschädigungen, falls vorhanden, wird aufgezeichnet.

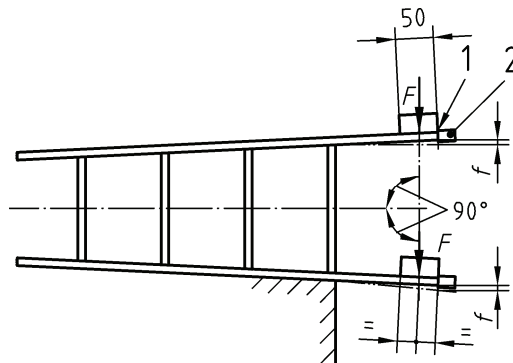
Die Prüfung wird am unteren Holm wiederholt, ohne dass die Leiter umgedreht wird.

Anforderung: Die bleibende Verformung f darf bei jeder Prüfung 2 mm nicht überschreiten.

Weder Brüche noch sichtbare Risse sind zulässig.

Diese Prüfung muss auch an Stützschenkeln durchgeführt werden.

Maße in Millimeter

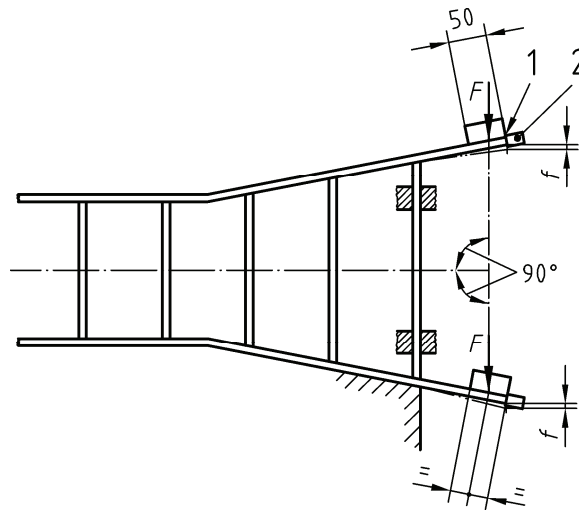


Legende

- 1 Holmende
- 2 Leiterfuß

Bild 13 — Abknickprüfung der unteren Holmenden

Maße in Millimeter

**Legende**

- 1 Holmende
- 2 Leiterfuß

Bild 14 — Abnickprüfung der unteren Holmenden (Variation)**5.6 Senkrechte Belastung der Sprossen/Stufen und Plattformen****5.6.1 Allgemeines**

Eine Vorlast F von 200 N ist für die Dauer von einer Minute aufzubringen. Die Lage der Sprosse/Stufe/Plattform nach Entfernen der Vorlast gibt den Nullpunkt für die Messung an.

5.6.2 Sprossen und Stufen

Eine Prüflast F von 2 600 N (siehe Bild 15) ist senkrecht in der Mitte der schwächsten Sprosse bzw. Stufe jeder Konstruktionsart in Gebrauchsstellung der Leiter für die Dauer von einer Minute aufzubringen. Die Last wird gleichmäßig über eine Breite von 100 mm und über die jeweilige Tiefe der Sprosse/Stufe/Plattform verteilt.

Die bleibende Verformung nach Entfernung der Prüflast darf höchstens 0,5 % der lichten Weite b_1 (siehe EN 131-1), gemessen unter der geprüften Stufe, betragen.

5.6.3 Plattform

Die Plattform ist an zwei Stellen, in der Mitte und an einer Ecke der Vorderkante zu prüfen (siehe Bild 16).

Eine Prüflast F von 2 600 N ist gleichmäßig über eine Fläche von 100 mm × 100 mm in Gebrauchsstellung der Leiter für die Dauer von einer Minute aufzubringen.

Die bleibende Verformung nach Entfernung der Prüflast darf höchstens 0,5 % der lichten Weite b_1 (siehe EN 131-1) betragen, gemessen an der Oberseite der Plattform von der Belastungsstelle. Nach der zweiten Prüfung darf keine bleibende Verformung von mehr als 0,5 % von b_1 an der Verbindung zwischen Plattform und Holm sichtbar sein, gemessen an der Unterseite.

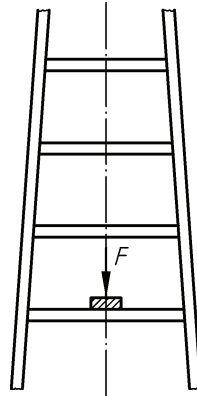
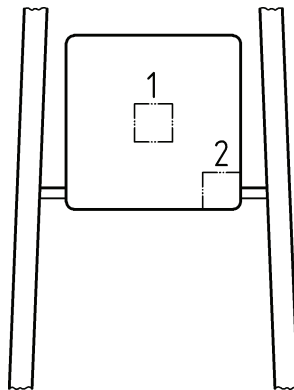


Bild 15 — Durchbiegeprüfung von Sprossen/Stufen/Plattform

**Legende**

- 1 Belastungsstelle 1
- 2 Belastungsstelle 2

Bild 16 — Belastungsstellen

5.7 Verdrehprüfung der Sprossen und Stufen

Ein Drehmoment M von 50 Nm (siehe Bild 17) ist in der Mitte der Sprosse bzw. Stufe über eine 100 mm breite Spannvorrichtung aufzubringen. Das Drehmoment ist abwechselnd 10-mal im Uhrzeigersinn und 10-mal gegen den Uhrzeigersinn für die Dauer von jeweils 10 s aufzubringen.

Während der Prüfung darf in der Verbindung zwischen Holm und Sprosse/Stufe keine Relativbewegung auftreten.

Nach der Prüfung darf eine bleibende Verformung höchstens $\pm 1^\circ$ betragen mit einer Fehlergrenze von $\pm 0,2^\circ$.

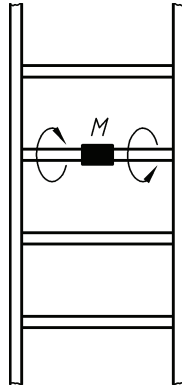


Bild 17 — Verdrehprüfung von Sprossen und Stufen

5.8 Prüfung von Spreizsicherungen und Gelenken von Stehleitern

5.8.1 Allgemeines

Diese Prüfung gilt für Stehleitern oder als Stehleitern verwendete Mehrzweckleitern. Bei dieser Prüfung sind diese Leitern in Gebrauchsstellung zu bringen, indem zwei Leiterteile oben miteinander verbunden und gegen Auseinandergleiten gesichert werden. Ist eine Leiter gleichzeitig mit automatischen und manuellen Spreizsicherungen ausgestattet, so ist nur die automatische Sicherung zu nutzen. Die Einstellung einer Spreizsicherung von Hand ist nur zulässig, wenn keine automatische Spreizsicherung angebracht ist.

ANMERKUNG 1 In manchen Ländern ist eine manuelle Spreizsicherung allein nicht zulässig.

ANMERKUNG 2 Ein Sperrgelenk gilt als eine automatische Spreizsicherung.

In Gebrauchsstellung der Leiter ist jeder Leiterschlenkel auf eine mit Rollen ausgestattete Plattform zu stellen (siehe Bild 18). Die Reibwirkungen zwischen den Rollen und der Fußbodenoberfläche müssen vernachlässigbar sein. Die Prüfung ist auf einem sauberen Betonboden mit glatter Oberfläche durchzuführen.

Nach Entfernen der Prüflasten bei den Prüfungen nach 5.8.2 bis 5.8.4 darf an den Gelenken, den Spreizsicherungen selbst und deren Befestigungen keine bleibende Verformung erkennbar sein. Die Leiter darf keine sichtbaren Beschädigungen wie Risse, Eindellungen, usw. aufweisen. Bleibende Verformungen sind nur dann zulässig, wenn sie die Funktionsfähigkeit der Leiter nicht beeinträchtigen.

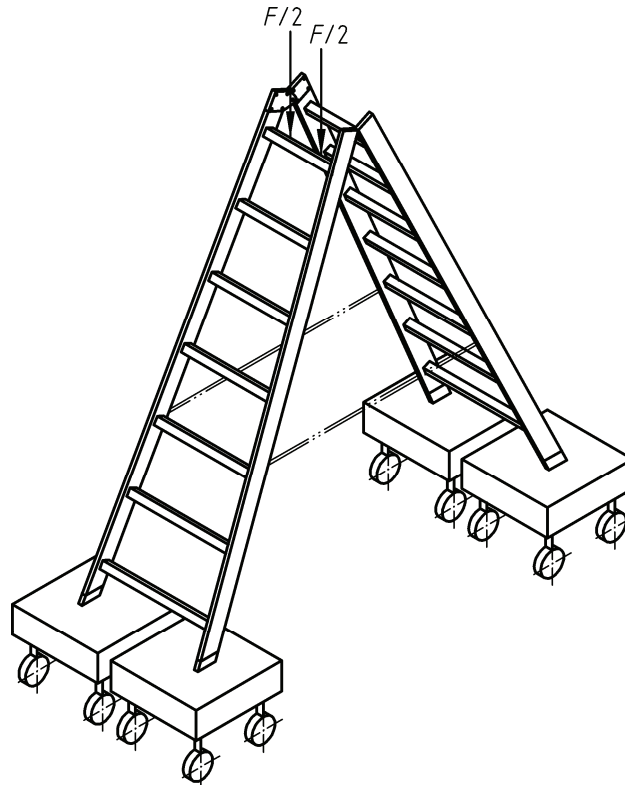


Bild 18 — Prüfung von Spreizsicherungen und Gelenken von Stehleitern

5.8.2 Beidseitig besteigbare Leiter

Die Prüflast F von 2 600 N, aufgeteilt in zwei Lasten von je 1 300 N (siehe Bild 18) und verteilt über eine Fläche von 2×100 mm, ist möglichst nahe der Holme auf die oberste Sprosse bzw. Stufe für die Dauer von 1 Minute aufzubringen. Diese Prüfung ist am anderen Leiterschenkel zu wiederholen.

5.8.3 Stehleiter mit Plattform

Die Prüflast F von 2 600 N, aufgeteilt in zwei Lasten von je 1 300 N und verteilt über eine Fläche von jeweils 2×100 mm, ist möglichst nahe der Holme auf die Vorderkante der Plattform für die Dauer von einer Minute aufzubringen. Diese Prüfung ist an der Hinterkante der Plattform zu wiederholen.

5.8.4 Einseitig besteigbare Leiter

Die Prüflast F von 2 600 N, aufgeteilt in zwei Lasten von je 1 300 N und verteilt über eine Fläche von 2×100 mm, ist möglichst nahe der Holme auf die oberste Sprosse bzw. Stufe des Steigschenkels für die Dauer von 1 min aufzubringen.

5.9 Prüfung der Sperreinrichtungen von Schiebeleitern und Mehrzweckleitern

Die Leiter wird um mindestens einen Sprossenabstand ausgeschoben und senkrecht aufgestellt. Die Länge des Prüfstückes bleibt dem Prüfer überlassen.

Eine Prüflast F von 3 500 N (siehe Bild 19) ist gleichmäßig verteilt senkrecht auf den oberen Teil der Leiter für die Dauer von 1 min aufzubringen.

Nach Entfernen der Prüflast darf weder an den Einhakvorrichtungen, Sperreinrichtungen oder deren Befestigungen, noch an den Holmen oder Sprossen eine bleibende Verformung erkennbar sein.

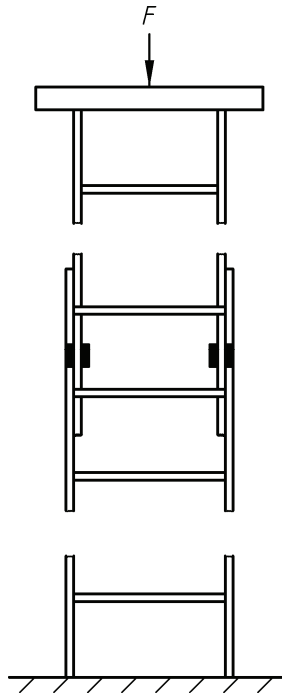
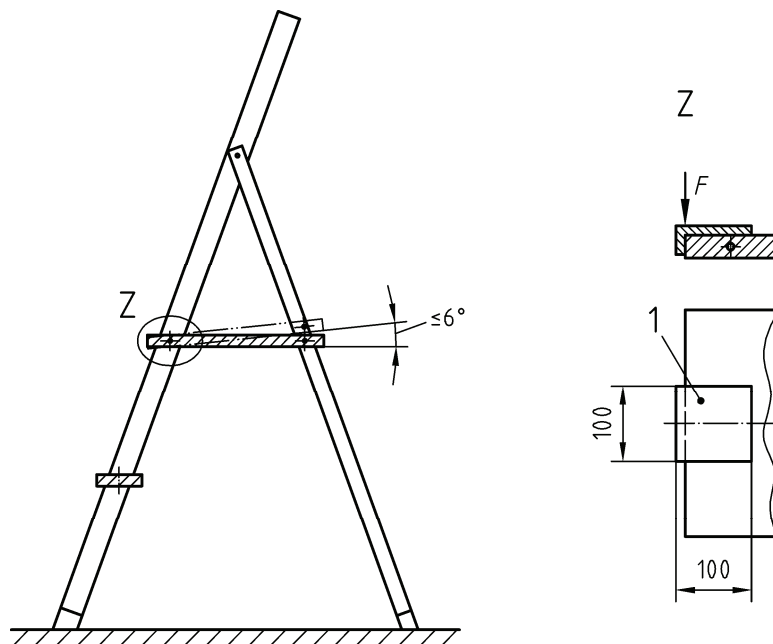


Bild 19 — Prüfung der Sperreinrichtungen

5.10 Aufwipp-Prüfung der Plattform von Stufenstehleitern

Die Stufenstehleiter wird auf einen ebenen Untergrund gestellt. In einen Winkel von 90° zur Horizontalen wird in Richtung der senkrechten Mittellinie der Stufen eine Kraft F von 100 N über eine Breite von 100 mm auf die Kante der drehbar gelagerten Plattform aufgebracht (siehe Bild 20). Dabei darf die Hinterkante der Plattform nicht mehr als 6° aufwippen.

Maße in Millimeter

**Legende** $F = 100 \text{ N}$

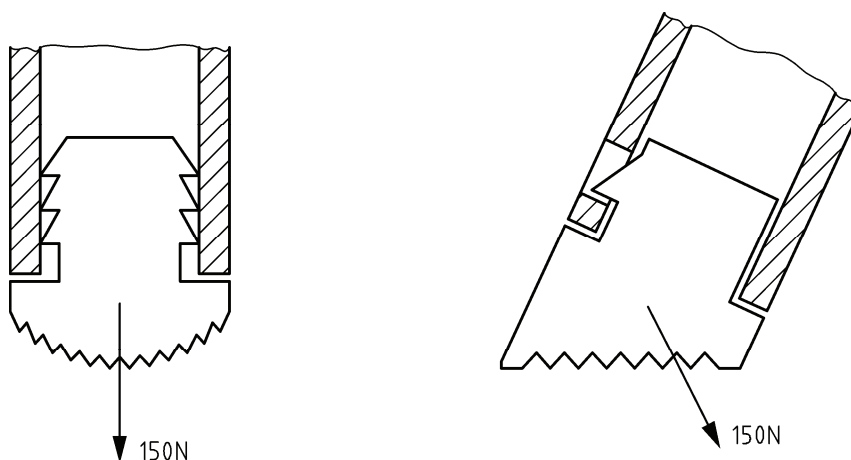
1 Auflage

Bild 20 — Aufwipp-Prüfung der Plattform von Stufenstehleitern**5.11 Zugprüfung der Leiterfüße****5.11.1 Aus einem Stück hergestellte Leiterfüße**

Die Leiter wird festgestellt. In der Mitte des Leiterfußes wird eine Befestigung angebracht. Die Kraft ist in einer Richtung aufzubringen, die am ehesten zur Lockerung von Leiterfuß und Holm führt.

Eine Last von 150 N wird für die Dauer von 1 min aufgebracht (siehe Bild 21).

Nach der Prüfung muss der Leiterfuß funktionsfähig sein und darf höchstens eine Lockerung von 4 mm aufweisen.

**Bild 21 — Prüfung der an der Leiter befestigten Leiterfüße**

5.11.2 Aus einem Stück hergestellte Leiterfüße mit vom Hersteller gelieferttem Stabilisierungsbrett

Die Leiter wird festgestellt. Am Leiterfuß wird eine Befestigung an der Stelle angebracht, die der Prüfer für die Kritischste hält. Die Kraft ist in einer Richtung aufzubringen, die am ehesten zur Lockerung von Leiterfuß und Holm führt.

Eine Last von 150 N wird für die Dauer von 1 min aufgebracht (siehe Bild 22).

Nach der Prüfung muss der Leiterfuß funktionsfähig sein und darf höchstens eine Lockerung von 4 mm aufweisen.

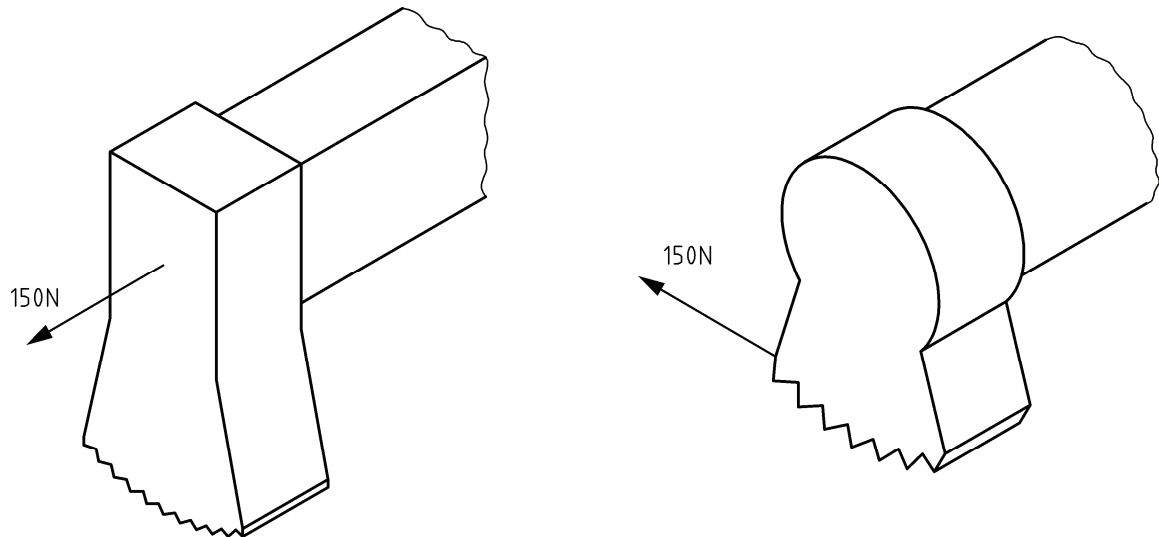


Bild 22 — Prüfung der am Stabilisierungsbrett befestigten Leiterfüße

5.11.3 Leiterfüße und Füße der vom Hersteller gelieferten Stabilisierungsbretter, die aus mehreren Stücken hergestellt sind

Die zutreffende Prüfung ist nach 5.11.1 oder 5.11.2 durchzuführen. Zusätzlich ist auf den Teil des Leiterfußes, der den Reibwiderstand mit dem Boden bewirkt, eine Last von 150 N für die Dauer von 1 min an einer Stelle und in einer Richtung aufzubringen, die der Prüfer für die Kritischste hält. Nach der Prüfung darf zwischen den verschiedenen Teilen des Leiterfußes keine Trennung erkennbar sein.

Falls die Teile des Leiterfußes, die den Reibwiderstand zwischen Leiter und Boden bewirken, sich gelockert oder gelöst haben, muss dies in Gebrauchsstellung der Leiter deutlich erkennbar sein. Wenn diese Teile vollkommen abgenutzt sind, muss dies bei der Prüfung der Leiter erkennbar sein.

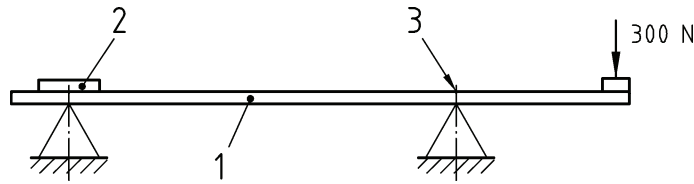
Nur die Teile des Leiterfußes, die auslegungsbedingt den Reibwiderstand zwischen Leiter und Boden bewirken, dürfen in Gebrauchsstellung der Leiter unter dem Gewicht des Benutzers oder unter der Prüflast in Berührung mit dem Boden sein. Dieser Teil des Leiterfußes darf auch im abgenutzten Zustand in Gebrauchsstellung der Leiter nicht in den äußeren Fußteil hineingeschoben werden können.

5.12 Prüfung der Haltevorrichtungen

5.12.1 Obere Haltevorrichtung von Stehleitern

Die Stehleiter ist waagrecht festzustellen (siehe Bild 23). Eine Prüflast von 300 N wird senkrecht oben auf die Mitte der Haltevorrichtung aufgebracht. Die Prüflast ist für die Dauer von 1 min über eine Länge von 100 mm und mindestens über die gesamte Werkstoffbreite der Haltevorrichtung aufzubringen.

Nach der Prüfung darf die Haltevorrichtung keine sichtbare bleibende Verformung aufweisen.



Legende

- 1 Stufenleiter
- 2 Befestigung
- 3 Gelenk

Bild 23 — Prüfung der oberen Haltevorrichtung

5.12.2 Seitliche Haltevorrichtung

Diese Prüfung muss nur durchgeführt werden, wenn vom Hersteller eine Haltevorrichtung angebracht wurde. Die Leiter wird in seiner maximalen Länge aufgestellt (vollständig ausgeschoben) und nach den Anleitungen des Herstellers senkrecht zur Drehachse des obersten Gelenkes festgestellt. Eine Stoppvorrichtung wird angebracht, um eine Bewegung des Holmfußes, an dem die zu prüfende Haltevorrichtung befestigt ist, zu verhindern. Eine statische Last F von 400 N wird über eine 100 mm große Auflage auf die Mitte der Sprosse oder der Trittfläche am nächsten zur Mitte der Schiebeleiter aufgebracht (siehe Bild 24). Diese Last wird während der Dauer der Prüfungen in dieser Stellung gehalten. Jede Prüfkraft wird so langsam aufgebracht, dass dynamische Einwirkungen verhindert werden. Jede Prüfkraft wird 10-mal aufgebracht und jeweils für die Dauer von 5 s gehalten. Die von außen wirkenden Kräfte A, B und C werden in zwei Richtungen (senkrecht und parallel zur Leiterebene) und eine nach unten gerichtete Kraft D wird parallel zur Leiterebene aufgebracht. Die in Tabelle 2 angegebene Prüfkraften werden an den in Bild 24 dargestellten Stellen aufgebracht. Die von außen wirkenden Kräfte A, B und C werden auch an jeder anderen Stelle auf die Haltevorrichtung aufgebracht, die konstruktionsbedingt zu einem Versagen führen kann. Jede Kraft wird gesondert aufgebracht.

Nach Beendigung der Prüfungen darf an den Befestigungen der Haltevorrichtung kein Versagen feststellbar sein. Die bleibende Verformung an den Lastangriffspunkten darf 15 mm nicht überschreiten. Der Abstand zwischen dem Holm und der Haltevorrichtung muss während der Prüfung mindestens 15 mm betragen.

Tabelle 2 — Prüflasten für die Prüfung der Haltevorrichtung

Richtung	Prüfkraft N
Von außen wirkende Kraft A	100
Von außen wirkende Kraft B	100
Von außen wirkende Kraft C	100
Von außen wirkende Kraft D	500
statische Last	400

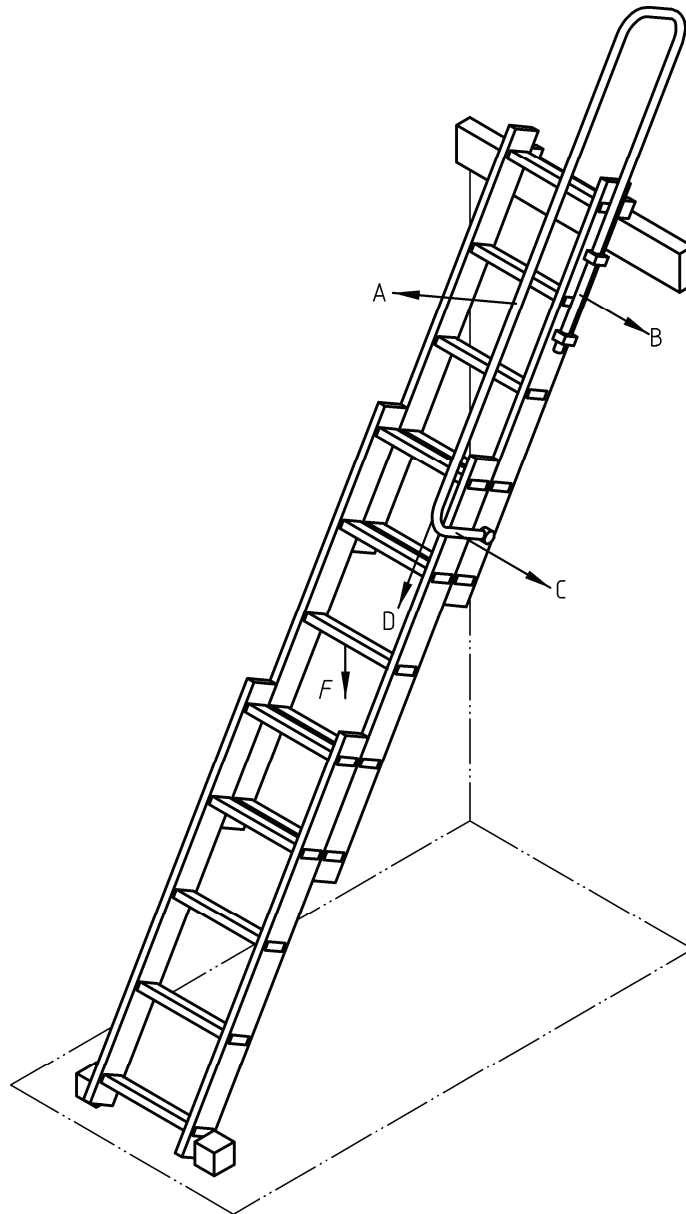
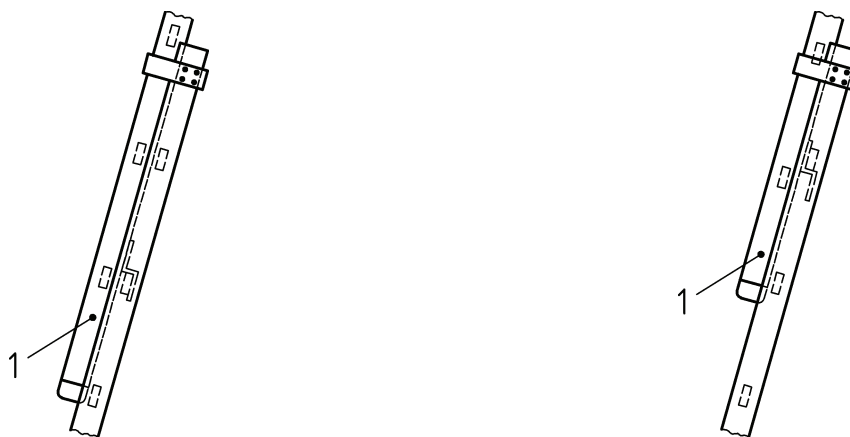


Bild 24 — Prüfung der Haltevorrichtungen

5.13 Maximaler Leiteraus Schub

Die Leiter wird weiter bis zur maximal möglichen Stellung ausgeschoben. Die unteren Holmenden der oberen Leiterteile dürfen nicht über die letzte Sprosse des jeweiligen Leiterteils darunter hinausgehen (siehe Bild 25).

ANMERKUNG Anbauteile (z. B. Leiterfüße oder Zubehörteile) werden nicht als Teil der Leiterholme angesehen.



a) Maximaler Ausschub in Gebrauchsstellung

b) Maximal möglicher Ausschub

Legende

1 Unteres Holmende der Oberleiter

Bild 25 — Ausschub der Leiter

5.14 Prüfung einer dreiteiligen Mehrzweckleiter in A-Stellung

Bei einer dreiteiligen Mehrzweckleiter in der Stellung „A“, mit vollständig ausgeschobenem obersten Leiterteil in der Gebrauchsstellung (siehe Bild 26), darf die freie Bewegung des obersten Leiterteils höchstens 5° betragen.

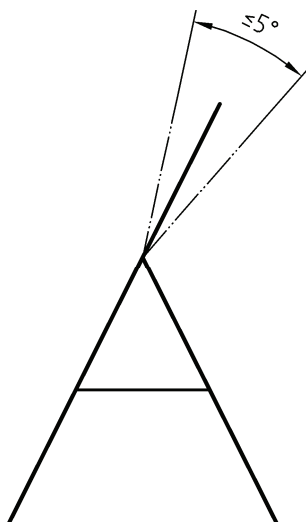


Bild 26 — Prüfung einer dreiteiligen Mehrzweckleiter in A-Stellung

5.15 Verdrehung über die Leiterlänge

Der Prüfgegenstand muss ein unterer Leiterteil beliebiger Länge sein, der über eine Prüflänge von 2 000 mm durch Auflager gestützt wird, ausgenommen wenn der untere Leiterteil weniger als 2 000 mm lang ist; in diesem Fall ist die größtmögliche Prüflänge zu verwenden. Die Leiter wird in eine flache waagerechte Lage gebracht und an jedem Ende abgestützt, wie in Bild 27 dargestellt.

Der Abstand zwischen der Mitte des Drehpunktes und der Mittellinienebene der Sprossen darf höchstens 50 mm betragen. Ein Vorlastdrehmoment von 6,5 Nm wird langsam aufgebracht und dann gelöst. Der verbleibende Winkel des als Drehpunkt verwendeten Auflagers ist als Bezugsposition zur Festlegung einer Referenz für die Winkelabweichung aufzuzeichnen. Ein Prüfdrehmoment von 130 Nm wird in gleicher Richtung wie die Vorlast unter Verwendung eines Drehmomentwerkzeuges oder durch Aufbringen einer Prüflast am Ende des Trägerarmes aufgebracht. Der Winkel der Verdrehung von der Bezugsposition wird gemessen. Es wird eine zweite Last mit dem gleichen Drehmoment wie die Vorlast in entgegengesetzter Richtung aufgebracht und dann gelöst. Der verbleibende Drehwinkel des Auflagers ist als Bezugsposition aufzuzeichnen. Eine zweite Prüflast wird in entgegengesetzter Richtung zur ersten Prüflast aufgebracht. Der Winkel der Verdrehung von der zweiten Bezugsposition wird gemessen.

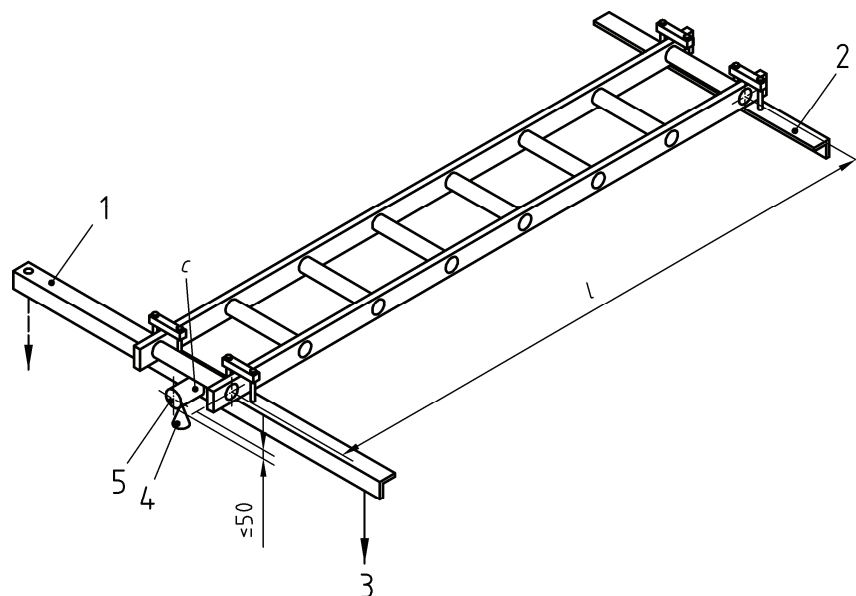
Der Verdrehwinkel darf den durch die nachstehende Gleichung bestimmten Wert nicht überschreiten.

$$\text{Maximal zulässiger Verdrehwinkel (in Grad)} = \frac{c \times l}{2\,000} = \frac{l}{111}$$

Dabei ist

- c die zulässige Verdrehung (18°);
- l die Prüflänge, in Millimeter.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Drehbarer Befestigungsträger
- 2 Fester Befestigungsträger (eingespannt)
- 3 Prüflast
- 4 Als Drehpunkt verwendetes Auflager
- 5 Stelle zum Ansetzen des Drehmomentwerkzeuges (falls verwendet)

Bild 27 — Anordnung für die Verdrehprüfung von einteiligen Leitern oder Schiebeleitern

5.16 Prüfverfahren für Kunststoffleitern

5.16.1 Warmausgehärtete Kunststoffe (Duroplaste) und Verbundwerkstoffe

5.16.1.1 Grundsatz

Zur Bestimmung der Gebrauchseigenschaften von Verbundwerkstoffen in den lasttragenden Bauteilen von Leitern und Stufenleitern sind Prüfungen an zwei Prüfreiheiten wahlweise durchzuführen:

- a) die erste Prüfreiheit von zwei Losen mit je 10 Proben ist einer Schlagprüfung (EN SO 179-1) zu unterziehen, wobei diese am ersten Los vor der Alterungsprüfung und am zweiten Los nach der Alterungsprüfung (EN ISO 4892-2) durchgeführt wird;
- b) eine zweite Prüfreiheit, bestehend aus 2 Losen mit je 5 Proben, ist der Biegeprüfung (EN ISO 14125) zu unterziehen, wobei diese am ersten Los vor der Alterungsprüfung und am zweiten Los nach der Alterungsprüfung (EN ISO 4892-2) durchgeführt wird.

5.16.1.2 Vorbereitung der Proben

Die Probekörper für die Alterungsprüfung sind aus dem Profil mit der vorgesehenen geringsten Dicke zu entnehmen. Die Probekörper sind vom Prüflabor entsprechend dem(n) Hauptfaserverlauf(verläufen) in den lasttragenden Bauteilen des fertigen Erzeugnisses zu entnehmen.

5.16.1.3 Alterungsprüfung

Ein Los aus jeder Reihe von Probekörpern muss der Alterungsprüfung nach dem Verfahren in EN ISO 4892-2 unter den folgenden Prüfbedingungen unterzogen werden:

- die Prüfdauer muss 500 h betragen;
- die Probekörper sind einer Bestrahlung mit Xenonbogen-Lichtquellen nach Verfahren A und nach Tabelle 1 in EN ISO 4892-2:1999 auszusetzen;
- die gewählte Schwarzstandard-Referenztemperatur beträgt (65 ± 3) °C;
- die gewählte relative Luftfeuchte beträgt (65 ± 3) %;
- der Bestrahlungszyklus ist ohne Dunkelphasen unter kontinuierlicher Belichtung während (102 ± 5) min und einer Bewitterungsdauer von (18 ± 5) min durchzuführen;
- für die Bestimmung der Eigenschaftsänderungen nach der Exposition gelten die Festlegungen in EN ISO 4892-2 für diese Prüfung nicht.

5.16.1.4 Schlagprüfung

Die Schlagprüfung ist an den zwei Losen von je 10 Probekörpern der ersten Prüfreiheit (siehe 5.16.1.1) nach der Norm EN ISO 179-1 unter den folgenden Bedingungen durchzuführen:

- die Schläge sind senkrecht zur Längsrichtung der Fasern aufzubringen;

5.16.1.5 Biegeprüfung

Die Biegeprüfung ist an den zwei Losen von je 5 Probekörpern der zweiten Prüfreiheit (siehe 5.16.1.1) nach der Norm EN ISO 14125 unter den folgenden Bedingungen durchzuführen.

Die Prüfung zur Bestimmung der Biegeeigenschaften ist nach dem 3-Punkt-Lastverfahren (Verfahren A — Klasse IV) durchzuführen.

5.16.1.6 Annahmekriterien

Die Annahmekriterien vor und nach der Alterungsprüfung sind in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3 — Annahmekriterien für Verbundwerkstoffe

Art der Prüfung	Norm	Annahmekriterien
Schlagprüfung	EN ISO 179-1	≤ 20 %
Biegeprüfung	EN ISO 14125	≤ 20 %

5.16.2 Thermoplastischer Werkstoff

5.16.2.1 Grundsatz

Zur Bestimmung der Gebrauchseigenschaften von plastischen Werkstoffen in den lasttragenden Bauteilen von Leitern und Stufenleitern sind die Prüfungen in folgender Reihenfolge durchzuführen:

- a) eine erste Prüfreihe von zwei Losen mit je fünf Probekörpern ist dem Zugversuch (EN ISO 527-1 und EN ISO 527-2) zu unterziehen, wobei dieser am ersten Los vor der Alterungsprüfung und am zweiten Los nach der Alterungsprüfung (4892-2) durchgeführt wird;
- b) eine zweite Prüfreihe ist an drei fertigen Erzeugnissen in einer Klimakammer unter Kälte- (– 20 °C) und Wärmebedingungen (60 °C) durchzuführen.

5.16.2.2 Prüfung der Probekörper

a) Vorbereitung der Probekörper

Die Probekörper für Alterungsprüfung und Zugversuch sind aus verschiedenen Elementen der Leiter- oder Stufenleiterkonstruktion zu entnehmen.

b) Alterungsprüfung

Ein Los der ersten Prüfreihe von Probekörpern ist der Alterungsprüfung nach dem Verfahren in EN ISO 4892-2 unter folgenden Prüfbedingungen zu unterziehen:

- 1) die Prüfdauer muss 500 h betragen;
- 2) die Probekörper sind einer Bestrahlung mit Xenonbogen-Lichtquellen nach Verfahren A und nach Tabelle 3 auszusetzen;
- 3) die gewählte Schwarzstandard-Referenztemperatur beträgt (65 ± 3) °C;
- 4) die gewählte relative Luftfeuchte beträgt (65 ± 5) %;
- 5) der Bestrahlungszyklus ist ohne Dunkelphasen unter kontinuierlicher Belichtung während (102 ± 5) min und einer Bewitterungsdauer von (18 ± 5) min durchzuführen;
- 6) für die Bestimmung der Eigenschaftsänderungen nach der Exposition gelten die Festlegungen in EN ISO 4892-2 für diese Prüfung nicht.

c) Zugversuch

Der Zugversuch ist an den zwei Losen mit je fünf Probekörpern der ersten Prüfreihe (siehe 5.16.2.1) nach den Normen EN ISO 527-1 und EN ISO 527-2 durchzuführen.

5.16.2.3 Annahmekriterien

Die Werte für die Annahmekriterien vor und nach der Alterungsprüfung müssen $\leq 20\%$ der Ergebnisse des Zugversuchs entsprechen. Sind die an den Probekörpern erzielten Prüfergebnisse positiv, so sollten an drei fertigen Erzeugnissen nacheinander die Prüfungen unter Kälte- (-20 °C) und Wärmebedingungen (60 °C) durchgeführt werden.

a) Kälteprüfung

Die drei fertigen Erzeugnisse werden 24 h bei $(-20 \pm 1)\text{ °C}$ in eine Klimakammer gestellt. Nach der Temperaturstabilisierung bei -20 °C werden die fertigen Erzeugnisse den folgenden Prüfungen unterzogen:

Für Leitern werden die Prüfungen 5.2 Festigkeitsprüfung der Leiter, 5.3 Durchbiegeprüfung der Leiter und 5.6 Durchbiegeprüfung der Sprossen/Stufen/Plattformen durchgeführt.

Werden bei den Prüfungen die vorgegebenen Annahmekriterien erfüllt, so werden dieselben fertigen Erzeugnisse der Wärmeprüfung unterzogen.

b) Wärmeprüfung

Die der Kälteprüfung unterzogenen drei fertigen Erzeugnisse werden bei Raumtemperatur 24 h gelagert und danach 24 h bei $(60 \pm 1)\text{ °C}$ in eine Klimakammer gestellt.

Nach der Temperaturstabilisierung bei $(60 \pm 1)\text{ °C}$ werden die fertigen Erzeugnisse den gleichen Prüfungen unterzogen, die für die Kälteprüfung angegeben wurden.

5.16.3 Spannungsprüfung

5.16.3.1 Allgemeines

Die Spannungsprüfung gilt für die Gebrauchstauglichkeit von Leitern zur Verwendung bei Wechselstromspannungen unter 1 000 V und Gleichstromspannungen unter 1 500 V.

Die Prüfungen sind für alle Leitern aus isolierendem Material, die als solche gekennzeichnet sind, verbindlich vorgeschrieben.

Werden Leitern bei Arbeiten unter elektrischen Spannungen über 1 000 V verwendet, so müssen die Leitern EN 61478 entsprechen.

5.16.3.2 Vorbereitung des Probestückes

Das Probestück wird aus der Leiter entnommen und muss mindestens zwei nebeneinander liegende Sprossen enthalten.

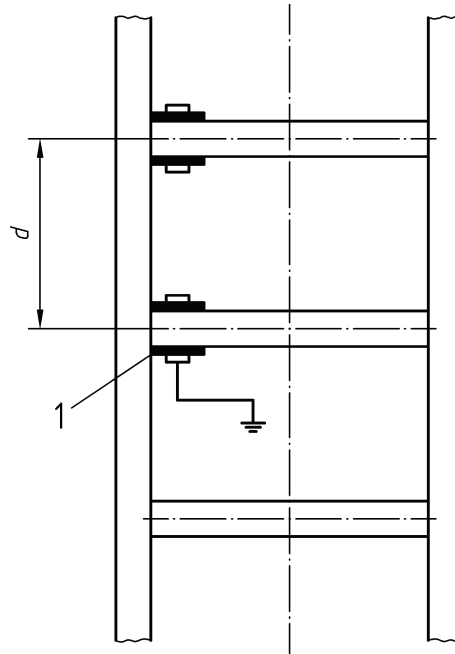
Bei mehrteiligen Leitern (Steckleitern) muss das Probestück den Teil mit der Einsteckvorrichtung (anfälligster Teil der Leiter) beinhalten.

Die Spannungsprüfung wird an den Teilen aus isolierendem Material, die einer mechanischen Alterungsprüfung nach 5.16.1.3 unterzogen wurden, durchgeführt.

5.16.3.3 Durchführung

Der Prüfabschnitt wird 24 h in Wasser mit einem spezifischen Widerstand von $(100 \pm 15)\text{ }\Omega \times \text{m}$ gelegt, danach aus dem Wasserbad entnommen und 4 h senkrecht aufgehängt und anschließend vor dem Aufbringen der Prüfspannung sorgfältig abgetrocknet.

An zwei nebeneinander liegenden Sprossen werden geeignete Elektroden von mindestens 50 mm Breite angebracht. Diese werden so positioniert, dass sichergestellt ist, dass die Prüfspannung auf die Holme aufgebracht wird (siehe Bild 28).

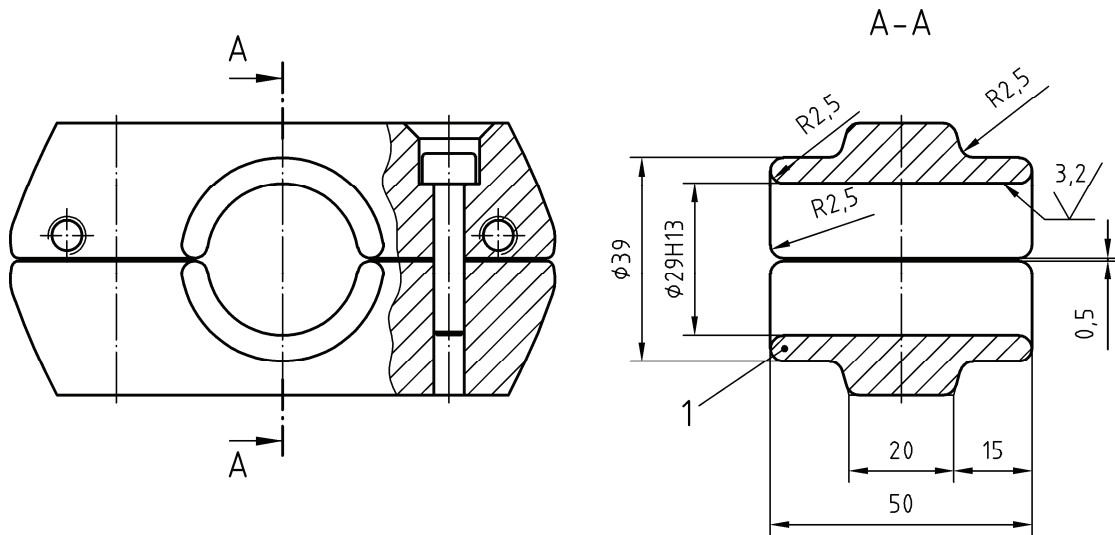


Legende

1 Elektrode

Bild 28a — Prüfanordnung

Maße in Millimeter



Legende

1 Kupfer- oder Aluminiumlegierung

Bild 28b — Beispiel einer möglichen Elektrode für die Prüfung

Bild 28 — Spannungsprüfung an einer mechanisch gealterten Sprosse

Die zwischen den nebeneinander liegenden Elektroden aufgebrauchte Spannung ist eine Wechselspannung mit einer Frequenz zwischen 40 Hz und 62 Hz, die mit einer Geschwindigkeit von 1 kV/s stetig von 0 auf U_m ansteigt.

Die Prüfspannung U_m wird entsprechend dem Abstand d zwischen den beiden Sprossen bestimmt nach der Gleichung:

$$U_m = 1\,000 \times d / 300$$

Dabei ist

U_m die Prüfspannung, in Volt;

d der Abstand zwischen zwei nebeneinander liegenden Sprossen oder Stufen in Millimeter;

Die Spannung wird durch einen Transformator mit einem Kurzschlussstrom von mindestens 0,5 A bei U_m erzeugt;

Die Spannung U_m wird 1 min lang aufgebracht;

Die Prüfung wird an den benachbarten Sprossen und in Kontakt mit den Holmen (Haltevorrichtungen) durchgeführt;

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn an den Holmen kein elektrischer Überschlag, Durchschlag und keine Temperaturerhöhung ($\Delta 5\text{ °C}$) erfolgt.

6 Kennzeichnung

Nur Leitern, die EN 131-1 und EN 131-2 entsprechen, dürfen mit „EN 131“ gekennzeichnet werden.

Die Kennzeichnung muss dauerhaft angebracht sein und folgende Angaben enthalten:

- Name des Herstellers und/oder Lieferers;
- Leiterart (Beschreibung des Typs, Anzahl und Länge der Teile);
- Jahr und Monat der Herstellung und/oder Seriennummer;
- Angabe der Neigung bei Leitern, bei denen dies aufgrund ihrer Konstruktion oder ihrer Bauart nicht ersichtlich ist;
- höchste zulässige Belastbarkeit;
- Benutzerinformation nach EN 131-3.

7 Zertifizierung

Diese Norm kann als Grundlage für eine Zertifizierung dienen.

Anhang A (normativ)

Reihenfolge der Prüfungen

Table A.1 — Reihenfolge der Prüfungen

Nr Prüfung	Prüfungen	Anlegeleiter				Stehleiter	Mehrzweckleiter			
		Sprossen			Stufen		zweiteilig		dreiteilig	
		ein- teilig	Steck- leiter	Schiebe- leiter			Anlege Pos	Steh Pos	Anlege Pos	Steh Pos
1	5.2 Festigkeitsprüfung	x	x	x	x	x		x		
2	5.3 Durchbiegeprüfung	x	x	x	x	x		x		
3	5.4 Seitliche Durchbiegeprüfung	x	x	x	x	x			x	
4	5.5 Abknickprüfung der unteren Holmenden	x	x	x	x	x			x	
5	5.6 Senkrechte Belastung der Sprossen/Stufen und Plattformen	x	x	x	x	x		x		x
6	5.7 Verdrehung der Sprossen und Stufen	x	x	x	x	x		x		x
7	5.9 Sperreinrichtungen von Schiebe- und Mehrzweckleitern			x			x		x	
8	5.15 Verdrehung über die Leiterlänge	x	x	x	x	x			x	
	Beginn einer neuen Reihenfolge					a	a			
1	5.8 Spreizsicherungen und Gelenke von Stehleitern					x		x		x
	Beginn einer neuen Reihenfolge	a				a	a			
1	5.10 Aufripp-Prüfung der Plattform von Stufenstehleitern					x				
2	5.14 3-teilige Mehrzweckleiter in A-Stellung					x				x
3	5.12 Haltevorrichtung	x		x	x					
4	5.13 Maximaler Leiterschub			x						
5	5.11 Zugprüfung der Leiterfüße	x	x	x	x	x		x		x

^a Neue Reihenfolge mit einer neuen Leiter

Anhang B (informativ)

A-Abweichungen

A-Abweichungen: nationale Abweichung, die auf Vorschriften beruht, deren Veränderung zum gegenwärtigen Zeitpunkt außerhalb der Kompetenz des CEN/CENELEC-Mitgliedes liegt.

Diese Europäische Norm fällt nicht unter eine Richtlinie der EG.

In den jeweiligen CEN/CENELEC-Ländern gelten diese A-Abweichungen anstelle der Festlegungen der Europäischen Norm so lange, bis sie zurückgezogen sind.

Italien

Nach der italienischen Gesetzgebung über Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz — Erlass des Präsidenten der Italienischen Republik (DPR) 547/55 und 164/56 — sind Leitern nach der überarbeiteten Fassung der EN 131-2 in Italien nur zulässig, wenn sie den folgenden Anforderungen entsprechen:

- 1) Leitern müssen auch ausgerüstet sein mit:
 - c) rutschhemmenden Vorrichtungen an den unteren Holmenden;
 - d) Haltehaken oder rutschhemmenden Auflagern an den oberen Leiterenden, wenn es zur Sicherung der Standfestigkeit der Leiter notwendig ist, entsprechend DPR 547/55, Abschnitt 18.
- 2) Bei der Verwendung von aus zwei oder mehreren Teilen zusammengebauten Steckleitern (italienischer Typ oder Ähnliches) sind neben den Festlegungen nach a) in Abschnitt 18 auch die folgenden Anforderungen zu erfüllen:
 - a) die Länge der gebrauchsfertigen Leiter darf nicht mehr als 15 m betragen, außer in Notsituationen; in diesem Fall müssen die oberen Holmenden an fest angebrachten Teilen gesichert werden;
 - b) gebrauchsfertige Leitern mit einer Länge über 8 m müssen entsprechend DPR 547/55, Abschnitt 20 mit einer Längerverstärkung zur Minderung der Durchbiegung ausgerüstet sein.
- 3) Stehleitern dürfen entsprechend DPR 547/55, Abschnitt 20 nicht länger als 5 m sein.
- 4) Sprossen (von Holzleitern) dürfen keine Äste aufweisen und müssen mit den Enden an den Holmen befestigt sein, die durch unter den zwei untersten Sprossen angebrachte Verbindungsstangen aus Eisen gehalten werden müssen; Leitern mit einer Länge über 4 m müssen entsprechend DPR 164/56, Abschnitt 8 auch mit einer Zwischenzugstange ausgerüstet sein.

Niederlande

A-Abweichung zur Darlegung der gesetzlichen Anforderung in Holland bezüglich der folgenden Punkte:

- A. Festigkeitsprüfung von Anlegeleitern (prEN 131-2, 5.2);
- B. Prüfung der Haltevorrichtungen (Anwendungsbereich prEN 131-1, Anwendungsbereich prEN 131-2 und prEN 131-2, 5.12),
- C. Verdrehung über die Leiterlänge (prEN 131-2, 5.15).

In den Niederlanden müssen alle für den Verbrauchermarkt als auch für den professionellen Markt bestimmte Leitern und Stufenleitern die Anforderungen nach dem „Besluit Draagbaar Klimmaterieel“ (Gesetz über tragbare Steigausrüstungen) erfüllen, das Teil des holländischen Warengesetzes (Warenwert) ist.

Darüber hinaus müssen für den professionellen Markt bestimmte Produkte die Anforderungen nach NEN 2484 in den „Arbobeleidsregels“ erfüllen, die Teil des holländischen Gesetzes über Arbeitsbedingungen (Arbowet) sind.

Bezüglich Punkt A wird auf den „Besluit Draagbaar Klimmaterieel“, Anhang B, Punkt 2 und 3 verwiesen (siehe Anhang 1), in dem eindeutig festgelegt ist, dass alle Leitern und Stufenleitern in Gebrauchsstellung mit einer Kraft von 3 500 N geprüft werden müssen. Dies bedeutet, dass sie für eine Nutzlast von 100 kg geeignet sind. Dies steht im Widerspruch zum Anwendungsbereich der prEN 131-1 und prEN 131-2 sowie 5.2 in prEN 131-2.

Bezüglich Punkt B wird auf den „Besluit Draagbaar Klimmaterieel“, Anhang A, Artikel 3 verwiesen (siehe Anhang 2), in dem angegeben wird, dass für alle Plattformen an Leitern eine Haltevorrichtung von mindestens 60 cm Höhe erforderlich ist. Dies steht im Widerspruch zu 5.12 in prEN 131-2, worin festgelegt wird, dass diese Prüfung nur durchzuführen ist, wenn eine Haltevorrichtung vorhanden ist, während im „Besluit Draagbaar Klimmaterieel“ vorgegeben ist, dass alle Stufenleitern mit einer Haltevorrichtung versehen sein und die Anforderungen dieser Prüfung erfüllen sollten.

Bezüglich Punkt C wird auf „NEN 2484“ in „de beleidsregel 7.4-4“ verwiesen, das Teil des holländischen Gesetzes über Arbeitsbedingungen ist (siehe Anhang 3) und Teil der im Schreiben vom 2003-03-25 (Arbeidsinspectie, Ministerie SZW, siehe Anhang 4) festgeschriebenen Rechtsvorschriften ist. In NEN 2484, Paragraph 6.2.3 und 7.2.3 (siehe Anhang 5) wird eine Verdrehprüfung beschrieben, die sich von der Verdrehprüfung über die Leiterlänge nach 5.15 in prEN 131-2 grundlegend unterscheidet, da nach NEN 2484 die ganze Leiter und nicht nur ein Teil der Leiter geprüft wird.

Schweden

4.7 Sprossen/Stufen/Plattform

In 4.7 ist für die Sprossen von Leitern festgelegt:

Runde Sprossen müssen einen Durchmesser gleich oder größer als 25 mm haben. Gewölbte Standflächen müssen einen Radius gleich oder größer als 12,5 mm und eine Tiefe gleich oder größer als 25 mm haben.

Die auf der Grundlage des Swedish Work Environment Act (Gesetz über die Arbeitsumgebung), AFS 1999:10, 3-4 §§ unter Verweisung auf die schwedische Norm SS 2091 erarbeiteten Vorschriften legen fest, dass für Leitern keine runden Sprossen verwendet werden dürfen. Bei gerundeten Sprossen muss der Radius gleich oder größer als 30 mm sein.

Literaturhinweise

prEN 131-3, *Leitern* — Teil 3: *Benutzerinformation*

prEN 131-4, *Leitern* — Teil 4: *Ein- oder Mehrgelenkleitern*

prEN 131-5, *Leitern* — Teil 5: *Zubehör für Leitern*

EN 14183, *Tritte*

EN ISO 472, *Kunststoffe* — *Fachwörterverzeichnis*