

	<b>Leitern</b> Teil 2: Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung Deutsche Fassung prEN 131-2:2003	<b>DIN</b> <b>EN 131-2</b>
--	---	-------------------------------

ICS 97.145

Einsprüche bis 2003-10-31

**Entwurf**Vorgesehen als Ersatz für  
DIN EN 131-2:1993-04

Ladders — Part 2: Requirements, testing, marking;  
German version prEN 131-2:2003

Echelles — Partie 2: Exigences, essais, marquage;  
Version allemande prEN 131-2:2003

### 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](mailto:nhm@din.de) in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter <http://www.din.de/stellungnahme> abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Holzwirtschaft und Möbel (NHM) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Kamekestraße 8, 50672 Köln.

### Nationales Vorwort

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

Dieser europäische Norm-Entwurf wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 93 „Leitern“ (Sekretariat: Deutschland) ausgearbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium für diesen europäischen Norm-Entwurf ist der Arbeitsausschuss AA 4.20 „Spiegelausschuss zu CEN/TC 93 — Leitern“ im Normenausschuss Holzwirtschaft und Möbel (NHM).

Fortsetzung Seite 2  
und 35 Seiten prEN

Für die in Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 179-1	siehe DIN EN ISO 179-1
ISO 1030	siehe DIN EN 1309-1 und DIN EN 1310
ISO 1031	siehe DIN EN 844-9, DIN EN 844-10 und DIN EN 844-11
ISO 4892-2	siehe DIN EN ISO 4892-2

### Änderungen

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

— Siehe Vorwort im europäischen Teil dieses Dokumentes.

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Literaturhinweise

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

DIN EN 844-10, *Rund- und Schnittholz — Terminologie — Teil 10: Begriffe zu Verfärbung und Pilzbefall.*

DIN EN 844-11, *Rund- und Schnittholz — Terminologie — Teil 11: Begriffe zum Insektenbefall.*

DIN EN 1309-1, *Rund- und Schnittholz — Verfahren zur Messung der Maße — Teil 1: Schnittholz.*

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

DIN EN ISO 179-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Charpy-Schlageigenschaften — Teil 1: Nichtinstrumentierte Schlagzähigkeitsprüfung (ISO 179-1:2000).*

DIN EN ISO 4892-2, *Kunststoffe — Künstliches Bewittern oder Bestrahlen in Geräten — Teil 2: Gefilterte Xenonbogenstrahlung (ISO 4892-2:1994).*

## **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.....	4
<b>1 Anwendungsbereich.....</b>	<b>4</b>
<b>2 Normative Verweisungen.....</b>	<b>4</b>
<b>3 Anforderungen.....</b>	<b>5</b>
3.1 Werkstoffe.....	5
3.2 Ausführung.....	16
3.3 Oberflächenbeschaffenheit (nur die Holz betreffenden Teile).....	16
3.4 Gelenke (Scharniere).....	16
3.5 Spreizsicherungen.....	17
3.6 Sprossen/Stufen.....	17
3.7 Plattform.....	18
3.8 Rutschhemmende Vorrichtungen.....	18
3.9 Schiebeleitern.....	19
<b>4 Prüfung.....</b>	<b>19</b>
4.1 Allgemeines.....	19
4.2 Festigkeitsprüfung von Anlegeleitern.....	19
4.3 Durchbiegeprüfung der Leiter.....	20
4.4 Seitliche Durchbiegeprüfung der Leiter.....	21
4.5 Abknickprüfung der unteren Holmenden.....	21
4.6 Senkrechte Belastung der Sprossen/Stufen und Plattformen.....	23
4.7 Verdrehprüfung der Sprossen und Stufen.....	24
4.8 Prüfung von Spreizsicherungen und Gelenken von Stehleitern.....	24
4.9 Prüfung der Sperreinrichtungen von Schiebeleitern und Mehrzweckleitern.....	25
4.10 Aufwipp-Prüfung der Plattform von Stufenstehleitern.....	26
4.11 Zugprüfung der Leiterfüße.....	27
4.12 Prüfung der Haltevorrichtungen.....	27
4.13 Maximaler Leiterrausschub.....	29
4.14 Dauerhaltbarkeitsprüfungen der Leiter — Beständigkeit gegen wiederholte Verdrehung der Verbindung Sprosse/Holm bzw. Stufe/Holm.....	30
4.15 Dauerhaltbarkeitsprüfungen der Leiter — Prüfung der seitlichen Steifigkeit der Leiter oder Stufenleiter.....	31
4.16 Dauerhaltbarkeitsprüfungen der Stufenleiter.....	31
4.17 Prüfung einer dreiteiligen Mehrzweckleiter in A-Stellung.....	33
4.18 Prüfung der Rutschsicherheit von Anlegeleitern (Wegrutschen von der Wand).....	33
4.19 Verdrehung über die Leiterlänge.....	33
<b>5 Kennzeichnung.....</b>	<b>35</b>
<b>6 Zertifizierung.....</b>	<b>35</b>

## **Vorwort**

Dieses Dokument (prEN 131-2:2003) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 93 „Leitern“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage 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 3.1.3, für Holz in 3.1.4, sowie die Prüfverfahren in Abschnitt 4 wurden vollständig überarbeitet.

## 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. Da umfassende Prüfverfahren aufgenommen wurden, konnte auf Bemessungsregeln verzichtet werden.

Es ist geplant, für diese Norm ein Zertifizierungssystem zu erstellen. Hierfür werden die interessierten Mitgliedsländer ein entsprechendes Komitee gründen, in dem die Einzelheiten geregelt werden. Das TC 93 wünscht, dass die Kennzeichnung von Leitern nach dieser Norm in den Mitgliedsländern einheitlich ausgeführt wird.

Leitern für den besonderen beruflichen Gebrauch wurden aus dieser Norm ausgenommen, da sie häufig nur in einzelnen Ländern von Bedeutung sind.

## 1 Anwendungsbereich

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

Sie gilt für tragbare Leitern. Sie gilt nicht für Leitern für den besonderen beruflichen Gebrauch, wie Feuerwehroleitern und fahrbare Leitern.

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

## 2 Normative Verweisungen

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

EN 391, *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 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.*

prEN 14183, *Tritte.*

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

EN ISO 472, *Kunststoffe — Fachwörterverzeichnis.*

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 14125, *Faserverstärkte Kunststoffe — Bestimmung der Biegeeigenschaften.*

ISO 179-1, *Plastics — Determination of Charpy impact properties — Part 1: Non-instrumented impact test.*

ISO 1030, *Coniferous sawn timber — Defects — Measurement.*

ISO 1031, *Coniferous sawn timber — Defects — Terms and definitions.*

ISO 4892, *Plastics — Method of exposure to laboratory light sources — Part 2: Xenon arc sources.*

### **3 Anforderungen**

#### **3.1 Werkstoffe**

##### **3.1.1 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.

### 3.1.2 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.

### 3.1.3 Kunststoff

#### 3.1.3.1 Allgemeines

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

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 gelten für die lasttragenden Bauteile (Holme, Auftritte, Plattformen) von Leitern und Stufenleitern bei ihrem Gebrauch.

#### 3.1.3.2 Warmausgehärtete Kunststoffe (Duroplaste) und Verbundwerkstoffe

##### 3.1.3.2.1 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe.

###### 3.1.3.2.1.1

###### 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]

###### 3.1.3.2.1.2

###### Verbundwerkstoff

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

##### 3.1.3.2.2 Maßanforderungen

Die Mindestdicke von lasttragenden Elementen muss 2 mm betragen.

##### 3.1.3.2.3 Prüfverfahren

###### 3.1.3.2.3.1 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 (ISO 179-1) zu unterziehen, wobei diese am ersten Los vor der Alterungsprüfung und am zweiten Los nach der Alterungsprüfung (ISO 4892-2) durchgeführt wird;
- b) eine zweite Prüfreiheit, bestehend aus zwei Losen mit je fünf Proben, ist der Biegeprüfung (ISO 14125) zu unterziehen, wobei diese am ersten Los vor der Alterungsprüfung und am zweiten Los nach der Alterungsprüfung (ISO 4892-2) durchgeführt wird.



### 3.1.3.2.3.2 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.

### 3.1.3.2.3.3 Alterungsprüfung

Ein Los aus jeder Reihe von Probekörpern muss der Alterungsprüfung nach dem Verfahren in 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 ISO 4892-2:1994 auszusetzen;
- die gewählte Schwarzstandard-Referenztemperatur beträgt  $(65 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- die gewählte relative Luftfeuchte beträgt  $(65 \pm 3) \%$ ;
- der Bestrahlungszyklus ist ohne Dunkelphasen unter kontinuierlicher Belichtung während  $(102 \pm 5) \text{ min}$  und einer Bewitterungsdauer von  $(18 \pm 5) \text{ min}$  durchzuführen;
- für die Bestimmung der Eigenschaftsänderungen nach der Exposition gelten die Festlegungen in ISO 4892-2 für diese Prüfung nicht.

### 3.1.3.2.3.4 Schlagprüfung

Die Schlagprüfung ist an den zwei Losen von je 10 Probekörpern der ersten Prüfreihe (siehe 3.1.3.2.3.1) nach der Norm ISO 179-1 unter den folgenden Bedingungen durchzuführen:

- die Schläge sind senkrecht zur Längsrichtung der Fasern aufzubringen;
- die Schläge sind in liegender Position (f) und in normaler Position (n) aufzubringen.

### 3.1.3.2.3.5 Biegeprüfung

Die Biegeprüfung ist an den zwei Losen von je 5 Probekörpern der zweiten Prüfreihe (siehe 3.1.3.2.3.1) 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.

### 3.1.3.2.4 Annahmekriterien

Die Annahmekriterien vor und nach der Alterungsprüfung sind in Tabelle 1 angegeben.

**Tabelle 1 — Annahmekriterien für Verbundwerkstoffe**

Art der Prüfung	Norm	Annahmekriterien
Schlagprüfung	ISO 179-1	$\leq 20 \%$
Biegeprüfung	ISO 14125	$\leq 20 \%$

### 3.1.3.3 Thermoplaste

#### 3.1.3.3.1 Produktspezifikation

##### thermoplastischer Werkstoff

Werkstoff, der nicht der Definition in 3.1.3.2.1 entspricht (z. B. thermoplastische Werkstoffe mit oder ohne Füllstoff und mit oder ohne Verstärkung).

#### 3.1.3.3.2 Prüfverfahren

##### 3.1.3.3.2.1 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 (ISO 4892-2) durchgeführt wird;
- b) eine zweite Prüfreihe ist an drei fertigen Erzeugnissen in einer Klimakammer unter Kälte- ( $-20\text{ °C}$ ) und Wärmebedingungen ( $+60\text{ °C}$ ) durchzuführen.

##### 3.1.3.3.2.2 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 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 1 auszusetzen;
- 3) die gewählte Schwarzstandard-Referenztemperatur beträgt  $(65 \pm 3)\text{ °C}$ ;
- 4) die gewählte relative Luftfeuchte beträgt  $(65 \pm 5)\%$ ;
- 5) der Bestrahlungszyklus ist ohne Dunkelphasen unter kontinuierlicher Belichtung während  $(102 \pm 5)\text{ min}$  und einer Bewitterungsdauer von  $(18 \pm 5)\text{ min}$  durchzuführen;
- 6) für die Bestimmung der Eigenschaftsänderungen nach der Exposition gelten die Festlegungen in ISO 4892-2 für diese Prüfung nicht.

###### c) Zugversuch

Der Zugversuch ist an den zwei Losen mit je fünf Probekörpern der ersten Prüfreihe (siehe 3.1.3.3.2.1) nach den Normen EN ISO 527-1 und EN ISO 527-2 durchzuführen.

### 3.1.3.3.2.3 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- ( $-20\text{ °C}$ ) und Wärmebedingungen ( $+60\text{ °C}$ ) durchgeführt werden.

#### a) Kälteprüfung

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

- 1) Für Tritte wird die senkrechte statische Belastungsprüfung nach prEN 14183 durchgeführt;
- 2) Für Leitern werden die Prüfungen 4.2 Festigkeitsprüfung der Leiter, 4.3 Biegeprüfung der Leiter und 4.6 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  $+60\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$  in eine Klimakammer gestellt.

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

### 3.1.3.4 Spannungsprüfung

#### 3.1.3.4.1 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 der Anforderungsklasse 1 (gewerbliche oder industrielle Nutzung) verbindlich vorgeschrieben.

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

#### 3.1.3.4.2 Vorbereitung des Probestückes

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

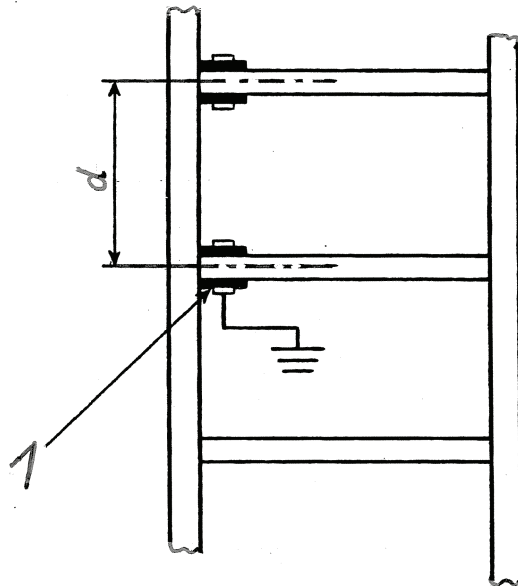
Bei mehrteiligen Leitern (Steckleitern) muss das Probestück den Teil mit der Einsteckvorrichtung (anfälliger Teil der Leiter) beinhalten.

Die Spannungsprüfung wird an den Teilen aus isolierendem Material, die einer mechanischen Alterungsprüfung nach 3.1.3.2.3.3 unterzogen wurden, durchgeführt.

#### 3.1.3.4.3 Durchführung

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

An zwei nebeneinanderliegenden 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 1).

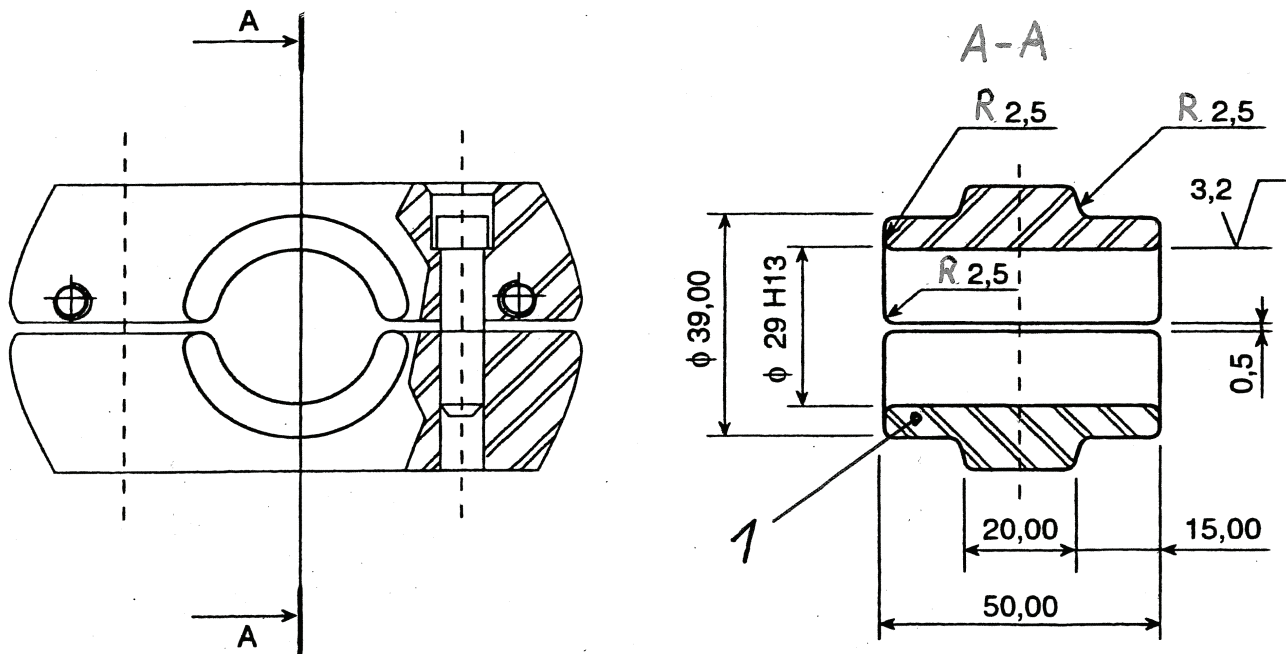


**Legende**

1 Elektrode

**Bild 1a — Prüfanordnung**

Maße in Millimeter



**Legende**

1 Kupfer- oder Aluminiumlegierung

**Bild 1b — Beispiel einer möglichen Elektrode für die Prüfung**

**Bild 1 — Spannungsprüfung an einer mechanisch gealterten Sprosse**

Die zwischen den nebeneinanderliegenden Elektroden aufgebrauchte Spannung ist eine Wechselfspannung 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 kV;

$d$  der Abstand zwischen zwei nebeneinanderliegenden 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.

### 3.1.4 Holz

#### 3.1.4.1 Holzarten

Für Holme, Stützen, Streben, Sprossen und Stufen sind Hölzer zu verwenden, die bei Verwendung von Nadelhölzern eine Rohdichte von mindestens 450 kg/m<sup>3</sup> und bei Verwendung von Laubhölzern von mindestens 690 kg/m<sup>3</sup> aufweisen.

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*)

Die oben angeführten Rohdichteangaben sind auf einen Holzfeuchtegehalt von 15 % bezogen.

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).

3.1.4.2 Die allgemeinen Anforderungen sind in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2 — Allgemeine Anforderungen

Laubholz	Nadelholz	Kriterien	Anforderungen
X	X	<b>1. Baumkante</b>	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 2).
X	X	<b>2. Jahrringbreite</b>	< 4 mm
X			Pitch pine: < 6 mm bei einer Rohdichte von 500 kg/m <sup>3</sup> . Für ringporiges Laubholz < 1 mm nicht zulässig, z. B. Eiche (Quercus sp.), Esche (Fraxinus sp.), Robinie (Robinia sp.).
X	X	<b>3. Jahrringverlauf</b>	Eine Abweichung des Jahrringverlaufs von den Längskanten des Holzes von maximal 100 mm je 1 000 mm ist zulässig (siehe Bild 3). Örtliche Abweichungen, z. B. bei Aststellen, bleiben unberücksichtigt.
X	X	<b>4. Risse</b>	
		— durchgehende Risse <sup>a</sup>	nicht zulässig
		— Haarrisse <sup>a</sup>	< 100 mm Länge
		Blitz/Frostrisse, Ringschäle	nicht zulässig
		<b>5. Verfärbungen</b>	
	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	<b>6. Reaktionsholz</b>	bis 1/5 des Querschnittes oder der Oberfläche zulässig
X	X	<b>7. Markröhre</b>	nicht zulässig
X	X	<b>8. Insektenbefall</b>	nicht zulässig
X	X	<b>9. Mistelbefall</b>	nicht zulässig
	X	<b>10. Harzgallen</b>	
		nicht durchgehende	bis 4 mm Breite und 1,5 × Holmbreite zulässig (siehe Bild 4)
		durchgehende	nicht zulässig
X	X	<b>11. Drehwuchs</b>	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 5). Gemessen wird auf zwei rechtwinkelig 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.

<sup>a</sup> Definitionen siehe ISO 1031

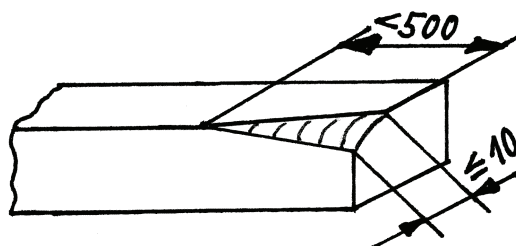


Bild 2 — Zulässige Baumkante

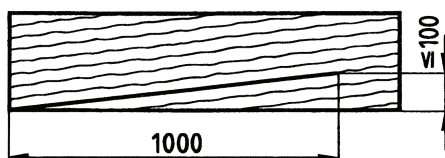


Bild 3 — Zulässige Abweichung des Jahrringverlaufs bezogen auf die Längskanten

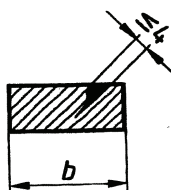


Bild 4 — Zulässige Harzgallen

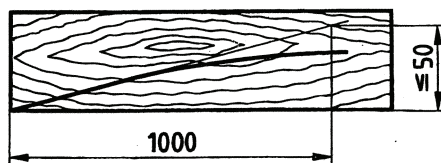


Bild 5 — Zulässige Abweichung des Faserverlaufs bezogen auf die Längskanten (Drehwuchs)

### 3.1.4.2 Äste

#### 3.1.4.2.1 Äste in Holmen und tragenden Teilen

Auf der ganzen Leiterlänge sind schräg<sup>1)</sup> durch das Holz verlaufende Äste unzulässig (siehe Bild 6).



Bild 6 — Unzulässiger Ast

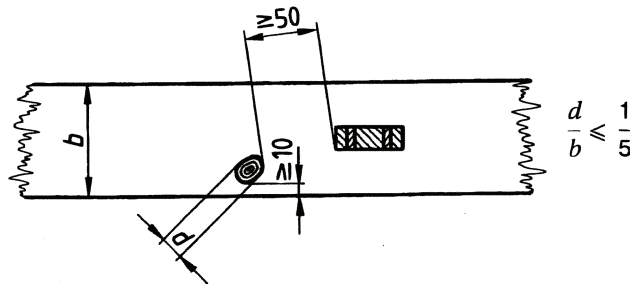
1) Definitionen siehe ISO 1031



Punktäste<sup>2)</sup>, auch schwarze, sind bis 5 mm Durchmesser zulässig.

Im oberen und unteren Drittel der Leiter ist weiterhin je Meter ein gesunder, festverwachsener<sup>1)</sup> Ast mit einer Größe  $d^3)$  bis maximal  $1/5$  der Holmbreite  $b$  zulässig. Sein Mindestabstand muss 10 mm von den Kanten sowie 50 mm von den Sprossenlöchern, den Zapfen und der Einfräsung der Stufen betragen (siehe Bild 7).

Maße in Millimeter



**Bild 7 — Zulässiger Ast**

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

#### 3.1.4.2.2 Äste in Sprossen, Stufen, Streben

Festverwachsene Punktäste bis maximal 3 mm Durchmesser sind zulässig.

#### 3.1.4.3 Feuchtegehalt<sup>4)</sup> (bezogen auf das Darrgewicht) zum Zeitpunkt der Verarbeitung

Die Holzfeuchte ist entsprechend der sich einstellenden Ausgleichsfeuchte bei Freilufttrocknung zu wählen; in Europa liegt diese üblicherweise zwischen 12 % und 20 %.

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

#### 3.1.4.4 Lagenverleimtes 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) Lagenverleimtes Holz

Lagenverleimtes Holz darf nach Erfüllung der folgenden Anforderungen verwendet werden:

- Das verwendete Holz muss allen in den Abschnitten 3.1.4.1 bis 3.1.4.6 vorgegebenen Kriterien entsprechen.

2) Punktäste sind Äste mit annähernd kreisförmigem Querschnitt

3) Gemessen nach ISO 1030

4) Bestimmung durch Feuchtemessgerät; in Zweifels- oder Schiedsfällen nach der Darmmethode.

- Auf andere Art verleimtes Holz muss von einer unabhängigen Prüfstelle geprüft werden und es muss sichergestellt sein, dass die Verleimung mindestens die gleiche Festigkeit wie gewachsenes Holz aufweist.
- Die Prüfung der Leimfugengüte und -festigkeit von verleimtem Holz muss nach EN 391, Verfahren A oder B, und EN 392 erfolgen. Die Prüfergebnisse müssen den Anforderungen nach EN 386, Tabelle 1 und Tabelle 2 entsprechen.

#### 3.1.4.5 Klebstoffe

Für die Herstellung von Holzleitern dürfen nur Klebstoffe verwendet werden, die den folgenden Anforderungen entsprechen:

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

Lagenverleimtes Holz: Anforderung nach EN 301, Typ 1.

### 3.2 Ausführung

Scherstellen sind zu vermeiden.

Alle Verbindungen müssen dauerhaft sein und eine der Beanspruchung entsprechende Festigkeit haben (siehe auch Abschnitt 4). 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.

Holzteile zu nageln ist bei Verwendung von Spezialnägeln, z. B. Stahlnägeln oder Schraubnägeln, zulässig.

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.

### 3.3 Oberflächenbeschaffenheit (nur die Holz betreffenden Teile)

Zur Vermeidung von Verletzungen müssen zugängliche Kanten, Ecken und vorstehende Teile gratfrei, gebrochen 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.

### 3.4 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 5,3 mm (M 6) nicht unterschreiten. Bolzen aus anderen Werkstoffen müssen mindestens die gleiche Festigkeit aufweisen. Wenn der Gelenkbolzen mehrere Scherstellen (Stangenscharnier) hat, gibt es keine Einschränkung für den Bolzendurchmesser.

### 3.5 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 4.8 bestehen.

### 3.6 Sprossen/Stufen

Sprossen und Stufen aus Metall oder Kunststoff sind auf der Nutzoberfläche rutschhemmend zu gestalten. Eine Plattform gilt als Stufe. Die Berührungsfläche der Beläge muß flächig an den Sprossen und Stufen anliegen.

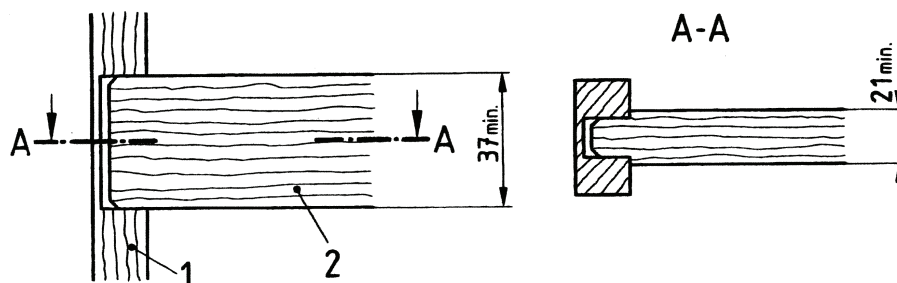
Sprossen und Stufen müssen fest und dauerhaft mit den Holmen verbunden sein.

Holzsprossen müssen mindestens einen Rechteckquerschnitt von 21 mm × 37 mm haben oder einen anderen Querschnitt, der mindestens die gleiche Festigkeit hat.

Die Sprossen sind in die Holme einzuzapfen, zu verleimen und bei durchgehenden Zapfen zu verkeilen (siehe Beispiele in Bild 8, 9 und 10). Andere Ausführungen mit gleichwertiger Festigkeit sind zulässig.

Die Sprossen müssen die Prüfungen nach 4.6 und 4.7 bestehen.

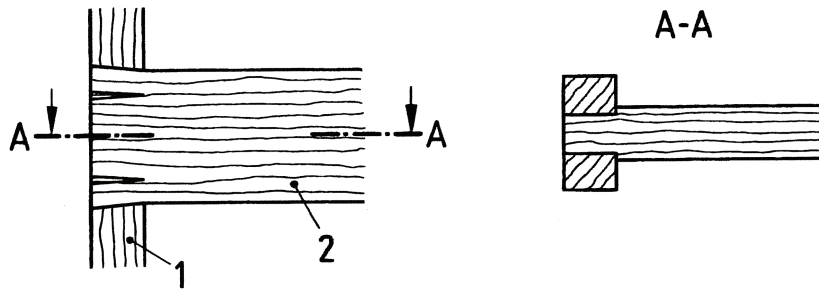
Maße in Millimeter



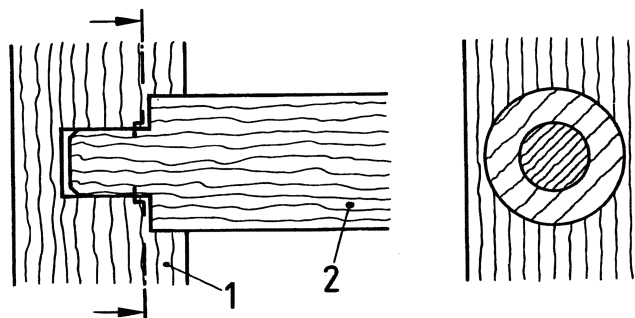
#### Legende

- 1 Holm
- 2 Sprosse

Bild 8 — Beispiel einer verdeckten Verzapfung

**Legende**

- 1 Holm
- 2 Sprosse

**Bild 9 — Beispiel einer verdeckten Verzapfung****Legende**

- 1 Holm
- 2 Sprosse

**Bild 10 — Beispiel einer verdeckten Verzapfung**

Holzstufen müssen eine Mindestdicke von 18 mm haben. Die Stufen müssen die Prüfungen nach 4.6 und 4.7 bestehen.

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.

**3.7 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 4.10 bestehen.

**3.8 Rutschhemmende Vorrichtungen**

Die Fußenden der Leiter müssen rutschhemmend ausgeführt sein. Diese Vorrichtungen beinhalten Sicherheitsschuhe, Dorne, Nägel, umformbare Schuhe, flache und gerundete Trittfüße, sind aber nicht darauf begrenzt.

Holmenden aus Holz gelten als rutschhemmend.

## 3.9 Schiebeleitern

### 3.9.1 Auflageeinrichtungen/Sperreinrichtungen

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 und zwei Auflageflächen nahe an den Holmen aufweisen. 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.

### 3.9.2 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.

## 4 Prüfung

### 4.1 Allgemeines

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

± 1 mm bei Längenmessungen;

± 5 mm für die Messung des Abstandes zwischen den Auflagern;

± 1° bei Winkelmessungen.

### 4.2 Festigkeitsprüfung von Anlegeleitern

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 und müssen sich frei drehen können.

Die Prüflast wird in der Leitermitte gleichmäßig auf beide Holme verteilt langsam über eine Länge zwischen 20 mm und 100 mm aufgebracht, wobei dafür Sorge zu tragen ist, dass ein stoßweises Belasten vermieden wird.

Die Prüfung ist an der gesamten Leiter durchzuführen. Bei Schiebeleitern und Steckleitern ist die Prüfung in voll ausgeschobenem Zustand durchzuführen.

Eine Vorlast von 500 N wird für die Dauer von 1 Minute aufgebracht. Die Lage der Leiter nach dem Entfernen der Vorlast gibt den Nullpunkt für die Messung an.

Eine Prüflast  $F$  von 1 088 N (siehe Bild 11) ist für die Dauer von 1 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 nach der Gleichung  $150 \text{ kg} \times 1,75 \times 9,81 \times \cos \alpha$  zu bestimmen (dabei ist  $\alpha$  der vom Hersteller vorgegebene Winkel in Gebrauchsstellung).

Maße in Millimeter

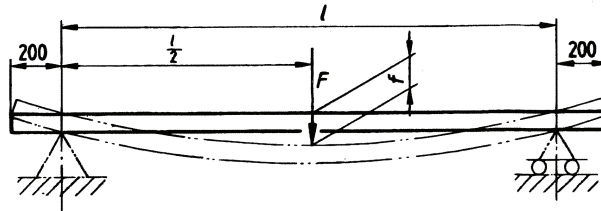


Bild 11 — Festigkeitsprüfung

### 4.3 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 Vorlast ist 100 N ist für die Dauer von 1 Minute aufzubringen. Die Lage der Leiter nach dem Entfernen der Vorlast gibt den Nullpunkt für die Messung an.

Eine Prüflast  $F$  von 750 N (siehe Bild 12) ist senkrecht in Leitermitte für die Dauer von mindestens 1 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

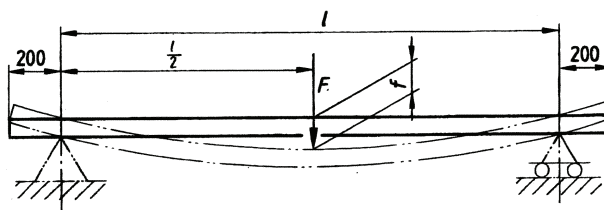


Bild 12 — Durchbiegeprüfung

#### 4.4 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 1 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 13) ist in der halben Entfernung zwischen den Auflagern auf den unteren Holm aufzubringen.

Die Durchbiegung wird 1 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

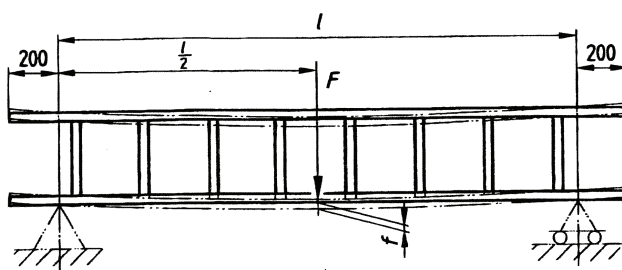


Bild 13 — Seitliche Durchbiegeprüfung

#### 4.5 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 14). 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.

Ein 50 mm breiter Prüfklotz wird mit der Mittellinie 50 mm vom äußeren Ende des oberen Holmes, einschließlich des Fußes, entfernt aufgelegt. Der Prüfklotz muss auf dem Holm aufliegen und über die ganze Holmbreite wirken. Die seitliche Durchbiegung 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 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.

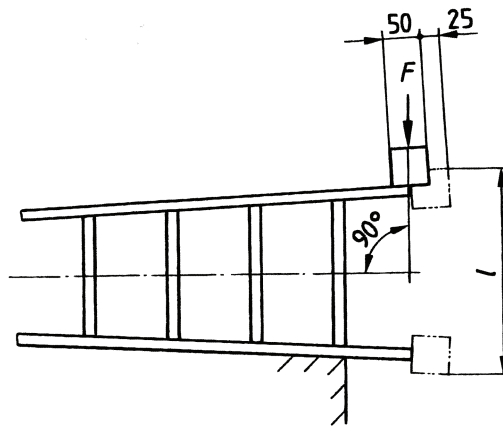
Die Prüfung wird am unteren Holm wiederholt, ohne dass die Leiter umgedreht wird.

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

Weder Brüche noch sichtbare Risse sind zulässig.

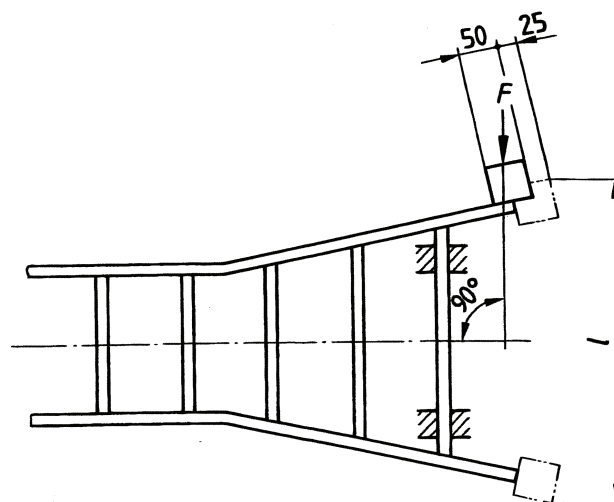
Diese Prüfung muss auch an Stützschenkeln durchgeführt werden.

Maße in Millimeter



**Bild 14 — Abknickprüfung der unteren Holmenden**

Maße in Millimeter



**Bild 15 — Abknickprüfung der unteren Holmenden (Variation)**



## 4.6 Senkrechte Belastung der Sprossen/Stufen und Plattformen

### 4.6.1 Allgemeines

Eine Vorlast  $F$  von 200 N ist für die Dauer von 1 Minute aufzubringen. Die Lage der Sprosse/Stufe/Plattform nach Entfernen der Vorlast gibt den Nullpunkt für die Messung an.

### 4.6.2 Sprossen und Stufen

Eine Prüflast  $F$  von 2 600 N (siehe Bild 17) ist senkrecht in der Mitte der schwächsten Sprosse bzw. Stufe jeder Konstruktionsart in Gebrauchsstellung der Leiter für die Dauer von 1 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.

### 4.6.3 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 1 Minute aufzubringen.

Die bleibende Verformung nach Entfernung der Prüflast darf höchstens 0,5 % der lichten Weite  $b_1$  (siehe EN 131-1), gemessen von der Oberseite der Plattform, betragen.

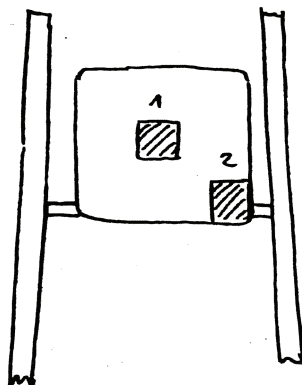


Bild 16 — Belastungspunkte

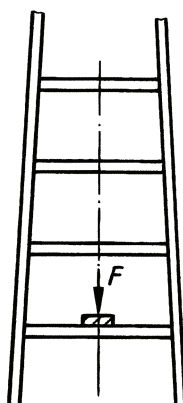


Bild 17 — Durchbiegeprüfung von Sprossen/Stufen/Plattform

#### 4.7 Verdrehprüfung der Sprossen und Stufen

Ein Drehmoment  $M$  von 50 Nm (siehe Bild 18) ist in der Mitte der Sprosse bzw. Stufe über eine 100 mm breite Spannvorrichtung aufzubringen. Das Drehmoment ist abwechselnd 10mal im Uhrzeigersinn und 10mal 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.

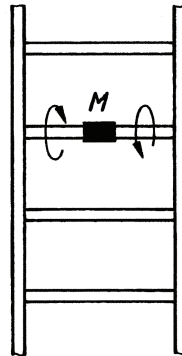


Bild 18 — Verdrehprüfung von Sprossen und Stufen

#### 4.8 Prüfung von Spreizsicherungen und Gelenken von Stehleitern

##### 4.8.1 Allgemeines

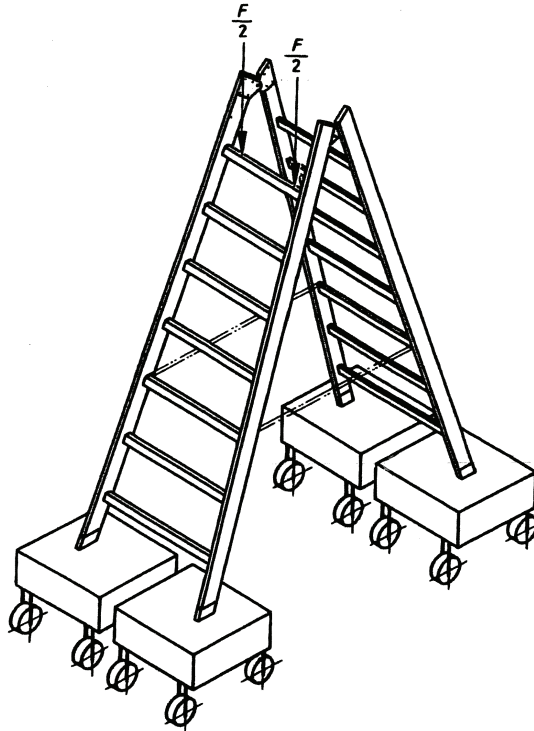
Diese Prüfung gilt für Stehleitern oder als Stehleitern verwendete Mehrzweckleitern. Bei dieser Prüfung sind diese Leitern in Gebrauchsstellung zu bringen, indem zwei Leiterteile oben miteinander verbunden und gegen Auseinandergleiten gesichert werden. Ist eine Leiter gleichzeitig mit automatischen und 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 Leiterschenkel auf eine mit Rollen ausgestattete Plattform zu stellen (siehe Bild 19). 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 4.8.2 bis 4.8.4 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 19 — Prüfung von Spreizsicherungen und Gelenken von Stehleitern**

#### 4.8.2 Beidseitig besteigbare Leiter

Die Prüflast  $F$  von 2 600 N, aufgeteilt in zwei Lasten von je 1 300 N (siehe Bild 19) und verteilt über eine Fläche von  $2 \times 100$  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.

#### 4.8.3 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  $2 \times 100$  mm, ist möglichst nahe der Holme auf die Vorderkante der Plattform für die Dauer von 1 Minute aufzubringen. Diese Prüfung ist an der Hinterkante der Plattform zu wiederholen.

#### 4.8.4 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  $2 \times 100$  mm, ist möglichst nahe der Holme auf die oberste Sprosse bzw. Stufe des Steigschenkels für die Dauer von 1 min aufzubringen.

### 4.9 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 20) 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.

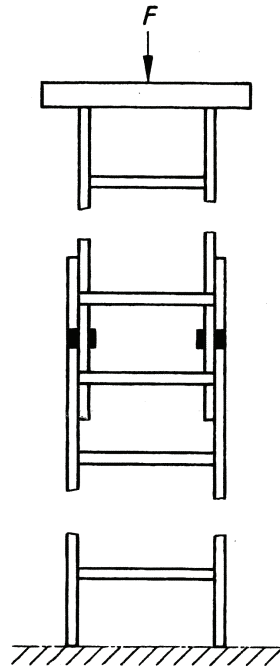
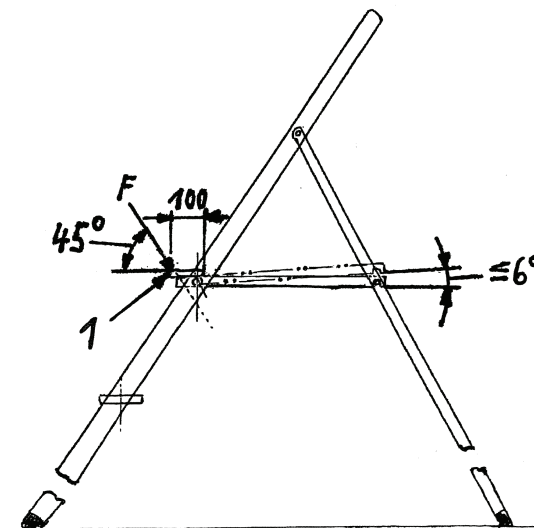


Bild 20 — Prüfung der Sperreinrichtungen

#### 4.10 Aufwipp-Prüfung der Plattform von Stufenstehlleitern

Die Stufenstehleiter wird auf einen ebenen Untergrund gestellt. In einen Winkel von  $45^\circ$  zur Senkrechten 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 21). Dabei darf die Hinterkante der Plattform nicht mehr als  $6^\circ$  aufwippen.

Maße in Millimeter



**Legende**

$F = 100 \text{ N}$

1 Auflage

Bild 21 — Aufwipp-Prüfung der Plattform von Stufenstehlleitern

## **4.11 Zugprüfung der Leiterfüße**

### **4.11.1 Aus einem Stück hergestellte Leiterfüße**

Die Leiter wird festgestellt. In der Mitte eines Leiterfußes wird eine Feststellvorrichtung 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 Minute aufgebracht.

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

### **4.11.2 Aus einem Stück hergestellte Leiterfüße mit vom Hersteller geliefertem Stabilisierungsbrett**

Die Leiter wird festgestellt. Am Leiterfuß wird eine Befestigungsvorrichtung 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 Minute aufgebracht.

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

### **4.11.3 Leiterfüße und Füße der vom Hersteller gelieferten Stabilisierungsbretter, die aus mehreren Stücken hergestellt sind**

Die zutreffende Prüfung ist 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 Minute 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.

## **4.12 Prüfung der Haltevorrichtungen**

### **4.12.1 Obere Haltevorrichtung von Stufenleitern**

Die Stufenleiter ist waagrecht festzustellen (siehe Bild 22). Eine Prüflast von 300 N wird senkrecht oben auf die Mitte der Haltevorrichtung aufgebracht. Die Prüflast ist für die Dauer von 1 Minute 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.

### **4.12.2 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 von 40 kg wird über eine 100 mm große Auflage auf die Mitte der Sprosse oder

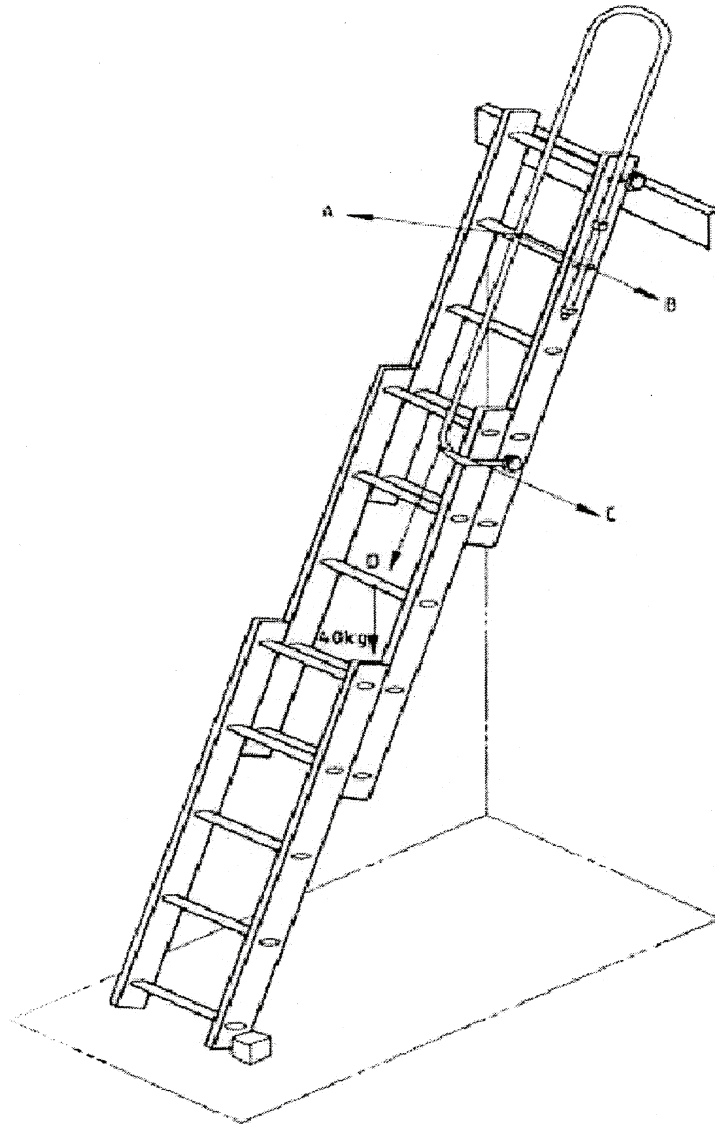
der Trittfläche am nächsten zur Mitte der Schiebeleiter aufgebracht (siehe Bild 22). Diese Last wird während der Dauer der Prüfungen in dieser Stellung gehalten. Jede Prüfkraft wird so langsam aufgebracht, dass dynamische Einwirkungen verhindert werden. Jede Prüfkraft wird 10mal aufgebracht und jeweils 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 1 angegebene Prüfkraften werden an den in Bild 22 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**

<b>Richtung</b>	<b>Prüfkraft</b> 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

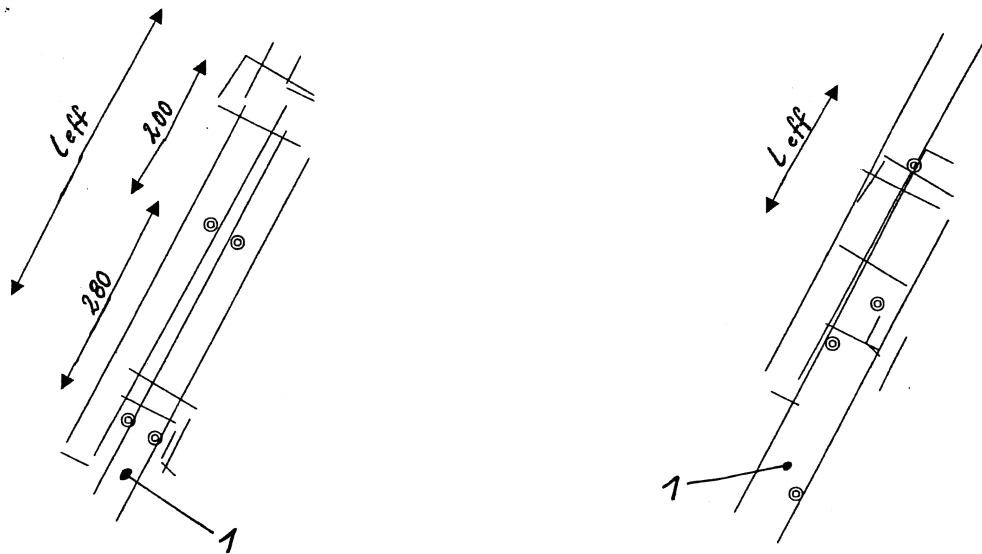


**Bild 22 — Prüfung der Haltevorrichtungen**

#### **4.13 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 23).

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



a) Maximaler Ausschub in Gebrauchsstellung

b) Maximal möglicher Ausschub

**Legende**

1 Unteres Holmende der Oberleiter

**Bild 23 — Ausschub der Leiter****4.14 Dauerhaltbarkeitsprüfungen der Leiter — Beständigkeit gegen wiederholte Verdrehung der Verbindung Sprosse/Holm bzw. Stufe/Holm**

Auf die Verbindung Sprosse/Holm bzw. Stufe/Holm wird in der Mitte der Sprosse oder Stufe ein Drehmoment  $M_w$  mittels einer 90 mm breiten Klemme über die gesamte Tiefe der Sprosse bzw. Stufe aufgebracht.

Dieses Drehmoment  $M_w$  ist abhängig von der Tiefe der Sprosse bzw. Stufe. Diese Prüfung ist an der größten Stufe bzw. Sprosse der Verbindungsarten von Sprosse(Stufe)/Holm durchzuführen (siehe Bild 24).

Das Drehmoment  $M_w$  wird wie folgt bestimmt:

$$M_w = 1\,000 \times b \text{ (Wert in Nm), mit } b = \text{Tiefe der Sprosse(Stufe) in m.}$$

Für  $M_w$  gelten die folgenden Mindest- und Höchstwerte:

$$M_w \text{ min} = 25 \text{ Nm} \text{ — } M_w \text{ max} = 75 \text{ Nm}$$

Die Verbindung Stufe(Sprosse)/Holm wird während 10 000 Zyklen mit diesem Drehmoment beaufschlagt, wobei zu berücksichtigen ist, dass dieses Drehmoment abwechselnd positiv und negativ sein muss. Ein Zyklus besteht aus einem positiven und einem negativen Lastwechsel. Das Drehmoment ist mit einem Lastwechsel je Sekunde aufzubringen.

Nach der Prüfung darf sich die Verbindung Sprosse(Stufe)/Holm nicht gelockert haben.

Diese Prüfung wird auch an den Zwischenelementen der Stützteile von Stufenleitern durchgeführt — die Anzahl der Zyklen wird dabei auf 5 000 reduziert.



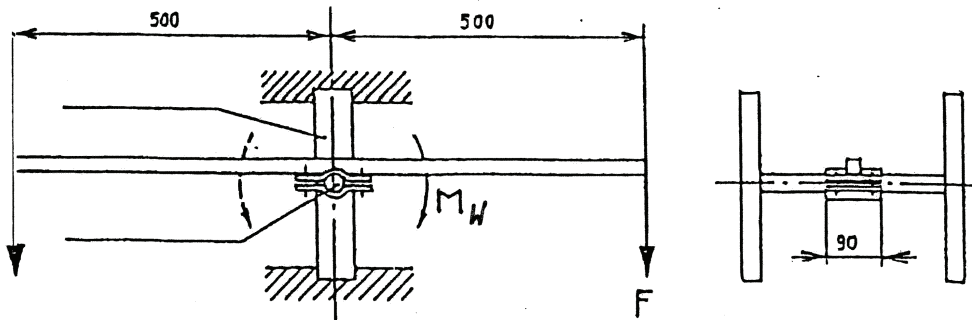


Bild 24 — Dauerhaltbarkeitsprüfungen der Leiter (Verdrehprüfung)

#### 4.15 Dauerhaltbarkeitsprüfungen der Leiter — Prüfung der seitlichen Steifigkeit der Leiter oder Stufenleiter

Zur Durchführung dieser Prüfung werden die unteren Holmenden ohne Gelenke auf einer steifen Tragkonstruktion festgestellt (siehe Bild 25). Bei Stufenleitern werden die unteren Holmenden des Steigschenkels und des Stützschenkels festgestellt. Bei mehrteiligen Leitern wird der kleinste Leiterteil für die Prüfung gewählt.

Am oberen Seitenteil des Holmes wird eine Prüfkraft von 250 N bei 1 Zyklus je Sekunde, mit einem positiven und negativen Lastwechsel, während 10 000 Zyklen auf die Leiter aufgebracht.

Nach Durchführung der Prüfung darf die waagerechte Verlagerung am Lastangriffspunkt beim Aufbringen einer seitlichen waagerechten Kraft von 250 N höchstens  $3 \times h/100$  von der Ausgangsposition betragen. Es dürfen keine anderen Fehler auftreten.

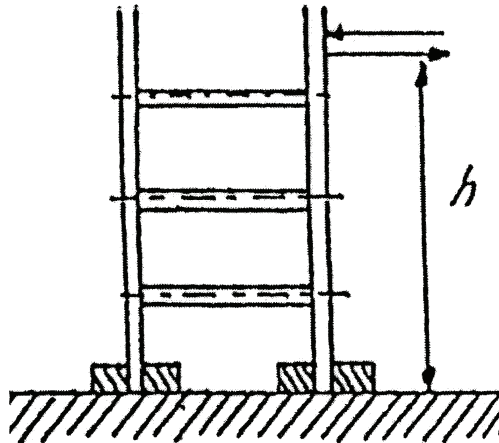


Bild 25 — Dauerhaltbarkeitsprüfungen der Leiter (Steifigkeitsprüfung)

#### 4.16 Dauerhaltbarkeitsprüfungen der Stufenleiter

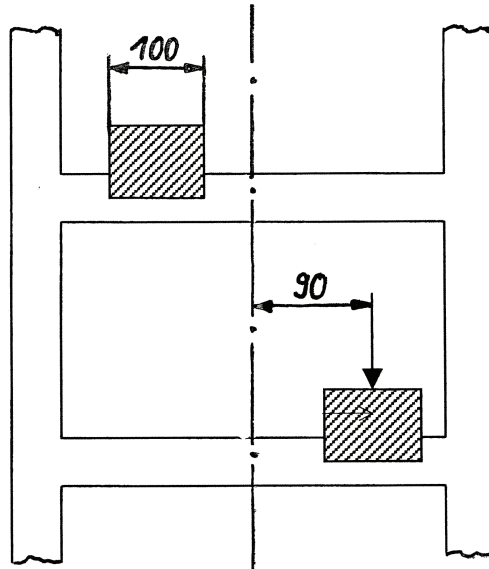
Die Dauerhaltbarkeit von Stufenleitern ist nach den folgenden Prüfparametern zu prüfen (siehe Bild 26):

##### Prüfung 1

- Last 1 500 N;
- Höchstlast 2 600 N;
- Die Last wird zyklisch aufgebracht, so dass sich ein regelmäßiges Sinuswellenmuster ergibt.

- Die Last wird auf die längste nicht abgestützte Stufe und die darüberliegende Stufe aufgebracht.
- Die Last wird über 100 mm breite Prüfklötze aufgebracht, wobei die Mitte des Prüfklotzes 90 mm von der Mittellinie der Leiter in Längsrichtung liegen muss.

Maße in Millimeter

**Bild 26 — Dauerhaltbarkeitsprüfungen der Stufenleiter**

- Beide Holme der Stützseite und ein Leiterschenkel der Steigseite sind so auf eine 19 mm hohe Pressschichtplatte zu stellen, dass der vierte Leiterschenkel mit dem Boden nicht mehr in Berührung ist.
- Die Verdrehprüfung ist in diese Prüfung einbezogen.

**Prüfung 2**

- Last 1 500 N;
- Höchstlast 2 600 N;
- Die Last wird zyklisch aufgebracht, so dass sich ein regelmäßiges Sinuswellenmuster ergibt.
- Beide Holme der Steigseite und ein Leiterschenkel der Stützseite sind so auf eine 19 mm hohe Pressschichtplatte zu stellen, dass der vierte Leiterschenkel mit dem Boden nicht mehr in Berührung ist.
- Die Last wird auf die Mitte der Plattform über eine Fläche von 100 mm × 100 mm aufgebracht.

**Beide Prüfungen**

- Für die niedrigere Anforderungsklasse ist der Lastzyklus 5 000mal, für die höhere Anforderungsklasse 50 000mal auf zubringen.
- Bei Stufenleitergruppen muss jeweils die längste und die kürzeste Leiter geprüft werden.
- Diese Prüfung ist als eine Vorbehandlung für die Festigkeitsprüfung (4.2) und die seitliche Durchbiegeprüfung (4.4) durchzuführen.

#### 4.17 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 27), darf die Bewegung des obersten Leiterteils höchstens  $3^\circ$  betragen.

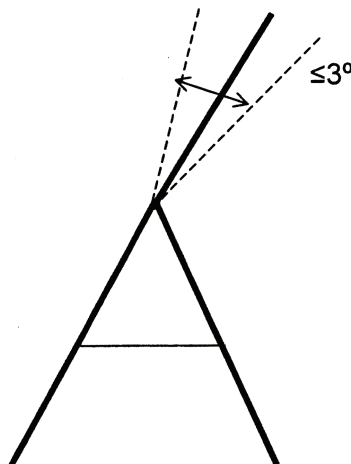


Bild 27 — Prüfung einer dreiteiligen Mehrzweckleiter in A-Stellung

#### 4.18 Prüfung der Rutsicherheit von Anlegeleitern (Wegrutschen von der Wand)

Die Rutsicherheit der Leiter ist nach den folgenden Prüfparametern zu prüfen:

- Bei mehrteiligen Leitern ist nur der unterste Leiterteil zu prüfen;
- Die Leiter ist in Gebrauchsstellung auf eine saubere, trockene Fläche aus nichtrostendem Stahl (Ausführungsart 2 B nach EN 10088-2) zu stellen;
- Der Prüfer muss die kritischste Stellung zwischen  $65^\circ$  und  $75^\circ$  bestimmen;
- Eine senkrechte Last (Benutzer) von 500 N ist auf die drittoberste Sprosse der Leiter zu stellen;
- Die Prüfung ist bei Raumtemperatur ( $15^\circ\text{C}$  bis  $25^\circ\text{C}$ ) durchzuführen;
- Eine gleichmäßig über beide Träger (Holme) verteilte waagerechte Kraft von 50 N ist 45 mm bis 50 mm über dem Boden und senkrecht zur Wand aufzubringen;
- Die Last ist in Gegenrichtung von der Wand aufzubringen.

#### 4.19 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 28 dargestellt.

Der Abstand zwischen der Mitte des Drehpunktes und der Mittellinienebene der Sprossen darf höchstens 50 mm betragen. Ein Vorlastdrehmoment von  $6,5\text{ kg} \times \text{m}$  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  $13\text{ kg} \times \text{m}$  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.

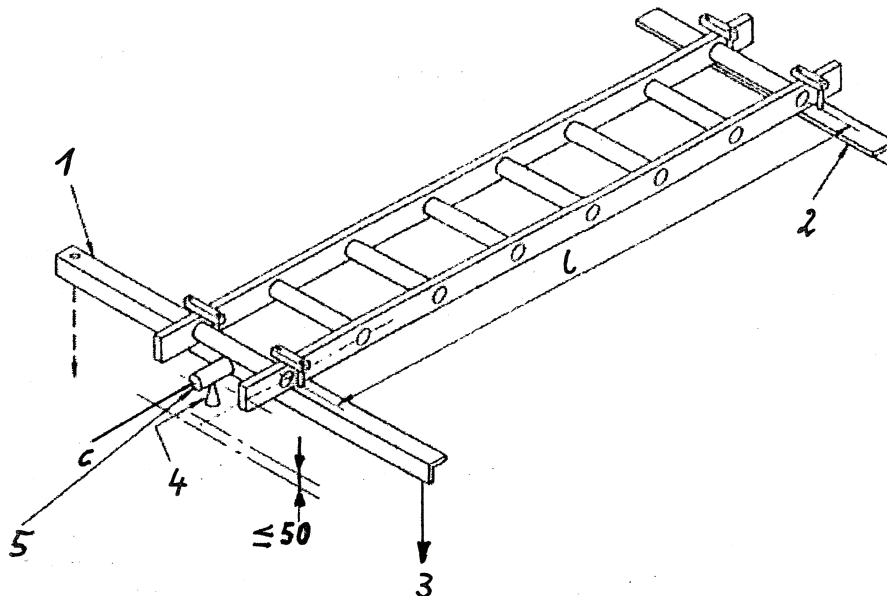
Maximal zulässiger Verdrehwinkel (in Grad)

$$= \frac{c \times l}{2\,000}$$

Dabei ist

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

Maße in Millimeter



#### Legende

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

**Bild 28 — Anordnung für die Verdrehprüfung von einteiligen Leitern oder Schiebeleitern**

## 5 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<sup>5)</sup>;
- Jahr und Monat der Herstellung und/oder Seriennummer;
- Kennzeichnung der Neigung bei Leitern, bei denen dies aufgrund ihrer Konstruktion oder ihrer Bauart nicht ersichtlich ist;
- höchste zulässige Belastbarkeit.

## 6 Zertifizierung

Diese Norm kann eine Grundlage für eine Zertifizierung sein.

---

5) Beschreibung des Typs, Anzahl und Länge der Teile