

ÖVE-L 1/1981

ÖSTERREICHISCHE BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK

Errichtung von Starkstromfreileitungen bis 1000 V

DK 621.315.17.05 : 621.3.027.26

ÖSTERREICHISCHER VERBAND FÜR ELEKTROTECHNIK

Fachausschuß L

„Starkstromfreileitungen und Verlegung von Starkstromkabeln“

1, Eschenbachgasse 9, A-1010 Wien

Herausgegeben im Eigenverlag am 1981 07 01

Nachdruck, auch auszugsweise, verboten!

ÖVE-L 1/1981

ÖSTERREICHISCHE BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK

Errichtung von Starkstromfreileitungen bis 1000 V

DK 621.315.17.05 : 621.3.027.26

ÖSTERREICHISCHER VERBAND FÜR ELEKTROTECHNIK

Fachauschuß L

„Starkstromfreileitungen und Verlegung von Starkstromkabeln“

1, Eschenbachgasse 9, A-1010 Wien

Herausgegeben im Eigenverlag am 1981 07 01

Nachdruck, auch auszugsweise, verboten!

**Im Eigenverlag des Österreichischen Verbandes für Elektrotechnik
1, Eschenbachgasse 9, A-1010 Wien, Fernruf: 0222/57 63 73**

Printed in Austria

Druck: Gustav Gruber, A-1050 Wien

Inhaltsübersicht

	Seite
Einleitung	5
§ 1 ... § 4 Allgemeines	9
§ 1 Geltung	9
§ 5 ... § 9 Begriffe und Benennungen	9 ... 11
§ 5 Begriffserklärungen	9
§ 10 ... § 19 Leiter, Isolatoren und Armaturen	11 ... 20
§ 10 Ausführung der Leiter	11
§ 11 Mechanische und thermische Bemessung der Leiter	14
§ 12 Isolatoren	16
§ 13 Armaturen	17
§ 20 ... § 29 Führung und Anordnung der Leitungen, Abstände und Leiterbefestigungen	20 ... 42
§ 20 Grundsätzliches	20
§ 21 Abstand im Spannungsfeld und am Tragwerk	22
§ 22 Abstand vom Gelände und von Bäumen und Sträuchern	24
§ 23 Leitungsführung im Bereich von Objekten	25
§ 30 ... § 39 Grundlagen für die Bemessung der Tragwerke	42 ... 45
§ 30 Äußere Kräfte	42
§ 31 Belastungsannahmen	45
§ 40 ... § 49 Ausführung der Leitungstragwerke	45 ... 48
§ 40 Tragwerke aus Holz	45
§ 41 Tragwerke auch Stahl	47
§ 42 Tragwerke aus Stahlbeton	47
§ 43 Tragwerke aus anderen Baustoffen	48
§ 50 ... § 59 Fundierung und Befestigung von Tragwerken	48 ... 50
§ 50 Grundsätzliche Bestimmungen	48
§ 51 Ausführung der Fundierung	48

ÖVE-L 1/1981

Inhaltsübersicht

	Seite
§ 60 ... § 69 Erdungen	50
§ 60 Bemessung und Ausführung der Erdungen . . .	50
§ 70 ... § 79 Fernmeldeleitungen an Tragwerken von Niederspannungsfreileitungen	51 ... 52
§ 70 Anordnung und Führung	51
Anhang	53 ... 56
Sachverzeichnis	57

Einleitung

- (1) Die Inkraftsetzung dieser Österreichischen Bestimmungen für die Elektrotechnik und die Außerkraftsetzung der ÖVE-L 1/1970 mit der 2. Durchführungsverordnung (1981) zum Elektrotechnikgesetz wurden vom Bundesministerium für Bauten und Technik in Aussicht genommen. Der Rechtsstatus dieser Österreichischen Bestimmungen für die Elektrotechnik kann darüber hinaus mit später erscheinenden Durchführungsverordnungen zum Elektrotechnikgesetz weiter festgelegt werden. Insbesondere ist diesbezüglich jeweils die zuletzt erschienene Durchführungsverordnung zu beachten.
- (2) In diesem Heft wird auf folgende Österreichische Bestimmungen für die Elektrotechnik Bezug genommen:
- | | |
|-------------------|--|
| ÖVE-E 49, | Blitzschutzanlagen |
| ÖVE-EN 1, Teil 1, | Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und $= 1500$ V. Teil 1: Begriffe und Schutzmaßnahmen |
| ÖVE-EN 1, Teil 3 | (§ 41), Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und $= 1500$ V. Teil 3: Beschaffenheit, Bemessung und Verlegung von Leitungen und Kabeln. § 41. Bemessung von Leitungen und Kabeln |
| ÖVE-K 41, | Energieleitungen mit einer Isolierung aus PVC |
| ÖVE-L 11, | Errichtung von Starkstromfreileitungen über 1 kV |
| ÖVE-L 31, | Prüfung von Isolatoren für Starkstromfreileitungen und Fahrleitungen mit Spannungen unter 1000 V und von Fernmeldeisolatoren |
| ÖVE-L 40, | Prüfung von Armaturen für Starkstromfreileitungen |

- (3) In diesem Heft werden die folgenden ÖNORMEN angeführt:
- ÖNORM B 4205, Stahlbetonmaste, Berechnung und Ausführung
 - ÖNORM B 4605, Stahlbau, Maste, Berechnung und Ausführung der Tragwerke
 - ÖNORM E 3600, (Vornorm), Polyäthylenisolierte Freileitungsleiter bis 1 000 V; Technische Lieferbedingungen
 - ÖNORM E 4000, Elektrische Freileitungen; Drähte aus Aluminium und Aluminiumknetlegierung E-ALMgSi, für Leiterseile
 - ÖNORM E 4001, Elektrische Freileitungen; Leiterseile aus Aluminium und E-ALMgSi
 - ÖNORM E 4004, Elektrische Freileitungen; Aluminium-Stahl-Seile und E-ALMgSi-Stahl-Seile
 - ÖNORM E 4006, Elektrische Freileitungen; Verzinkte Stahl-drähte für Leiterseile
 - ÖNORM E 4007, Elektrische Freileitungen; Verzinkte Stahl-seile
 - ÖNORM E 4030, Elektrische Freileitungen; Drähte und Seile aus Aluminium, E-ALMgSi oder Stahl sowie Aluminium-Stahl-Seile und E-ALMgSi-Stahl-Seile, Technische Lieferbedingungen
 - ÖNORM E 4100, Elektrische Freileitungen; Stützenisolatoren Reihe N für Nennspannungen bis 1 000 V
 - ÖNORM E 4105, Elektrische Freileitungen; Schäkellisolatoren Reihe S für Nennspannungen bis 1 000 V
 - ÖNORM E 4106, Elektrische Freileitungen; Abspannisolatoren Reihe A für Nennspannungen bis 1 000 V
 - ÖNORM E 4107, Elektrische Freileitungen; Abspannisolatoren Typ E 100 mit Bügel für Nennspannungen bis 1 000 V
 - ÖNORM E 4200, Elektrische Freileitungen, Holzmaste, Übernahmbedingungen und Behandlung

ÖNORM E 4201, Elektrische Freileitungen, Holzmaste, Berechnung und Konstruktion

ÖNORM E 4202, Elektrische Freileitungen, Holzmaste, Tragfähigkeit der Grundformen

- (4) In diesem Heft werden die folgenden internationalen, regionalen, nationalen bzw. ausländischen Bestimmungen angeführt:

BGBl. Nr. 57, Elektrotechnikgesetz, BGBl. Nr. 57, 23. Stück, vom 6. April 1965

DIN 48200, Teil 1, Drähte für Leitungsseile; Drähte aus Kupfer

DIN 48201, Teil 1, Leitungsseile; Seile aus Kupfer

DIN 48202, Teil 2, Drähte und Seile für Leitungen aus Kupfer und Bronze; Technische Lieferbedingungen

- (5) Die Hinweise auf andere Veröffentlichungen in den Fußnoten beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieses Heftes. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieses Heftes ist der durch Durchführungsverordnungen zum Elektrotechnikgesetz oder gegebenenfalls auf andere Weise festgelegte aktuelle Stand zu berücksichtigen.

- (6) In diesem Heft sind Erläuterungen durch Kleindruck gekennzeichnet.

- (7) Die in diesem Heft angeführten Österreichischen Bestimmungen für die Elektrotechnik, ÖNORMEN der Elektrotechnik und sonstigen technischen Veröffentlichungen können vom ÖVE, 1, Eschenbachgasse 9, A-1010 Wien, bezogen werden.

- (8) Rechtsbelehrungen, Einleitungen, Fußnoten, Hinweise auf Fundstellen in anderen Texten und Anhänge gelten nicht als Bestandteil der Österreichischen Bestimmungen für die Elektrotechnik, wohl aber Vorworte und Kleingedrucktes.

Allgemeines

§ 1. Geltung

- 1.1 Diese Bestimmungen gelten für Starkstromfreileitungen bis 1 000 V.
- 1.2 Diese Bestimmungen gelten auch für Fernmeldeleitungen, die auf Tragwerken von Starkstromfreileitungen bis 1 000 V mitgeführt werden.
- 1.3 Diese Bestimmungen gelten nicht für alle anderen Fernmeldeleitungen, für Fahrleitungen aller Art sowie Starkstromfreileitungen der Eisenbahnen, soweit diese am Fahrleitungsgestänge mitgeführt werden, und für bahneigene Beleuchtungseinrichtungen auf Bahngrund.

§ 2 . . . § 4. Bleibt frei.

Begriffe und Benennungen

§ 5. Begriffserklärungen

- 5.1 **Niederspannungsfreileitungen** sind Starkstromfreileitungen mit Nennspannungen bis 1 000 V. Der Begriff umfaßt die Gesamtheit aller Leiter, ihrer Tragwerke samt deren Fundierung oder Befestigung, der Erdungen, Isolatoren und Armaturen.
Es sind drei Ausführungsformen zu unterscheiden.
 - (1) Blanke Freileitungen
 - (2) Freileitungen mit isolierten Leitern
Diese sind mit isolierten Leitern, aber blanken Armaturen und blanken Verbindungsteilen ausgestattet. Sie sind nichtvollisolierte Anlagen.

(3) **Isolierte Freileitungen**

Diese sind mit isolierten Leitern nach § 10.2 und vollisolierten Armaturen ausgestattet. Sie sind vollisolierte Anlagen.

5.2 **Leiter** sind zwischen den Tragwerken der Niederspannungsfreileitungen frei gespannte Seile und Drähte, unabhängig, ob sie unter Spannung stehen oder nicht.

Hierbei sind zu unterscheiden:

(1) **blanke Seile und Drähte**,

(2) **isolierte Leiter**, die aus kunststoffisolierten Leiterseilen oder Drähten bestehen.

Die in (2) genannten isolierten Leiter können unterschieden werden in:

– **selbsttragende Leiter** (einadrig oder mehradrig verseilt),

– **Leiter**, die mit einem Tragorgan versehen sind.

5.3 **Sollquerschnitt** eines Leiters ist der nach den Konstruktionsdaten ermittelte Metallquerschnitt. Gegebenenfalls ist beim Sollquerschnitt zwischen leitendem und nur tragendem Querschnitt zu unterscheiden.

5.4 **Nennquerschnitt** ist die zur Bezeichnung der Leiter dienende Querschnittsangabe.

5.5 **Mindestbruchlast** eines Leiters ist das 0,95fache seiner rechnerischen Bruchlast.

5.6 **Dauerzugspannung** eines Leiters ist jene größte, konstant gehaltene Zugspannung, die der Leiter ein Jahr lang aushält, ohne zu reißen.

5.7 **Spannfeld** ist die Leitungsstrecke zwischen zwei aufeinanderfolgenden Tragwerken einer Leitung.

5.8 **Spannwelle** ist die waagrechte Entfernung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Tragwerken einer Leitung.

5.9 **Ein Leiter kreuzt ein Objekt**, wenn der Grundriß des vom Wind gegen das Objekt ausgelenkten Leiters den Grundriß des Objektes schneidet.

5.10 **Kreuzungsspannfeld** ist jenes Spannfeld, für welches die Bedingung nach § 5.9 zutrifft.

5.11 **Leiterzug** ist das Produkt aus dem Sollquerschnitt des tragenden Leiters und der in diesem Querschnitt in der

- Tangentenrichtung der Durchhangskurve wirkenden Zugspannung.
- 5.12 **Durchhang** eines Leiters ist der lotrecht gemessene Abstand eines Punktes der Leiterachse von der Verbindungsgeraden der beiden zugehörigen Aufhängepunkte.
- 5.13 **Ausgangszustand** ist jener der beiden Zustände, $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ und Belastung durch die Regelzusatzlast oder $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ohne Zusatzlast, bei welchem im Scheitelpunkt der Durchhangskurve die höhere Zugspannung auftritt.
- 5.14 **Ausgangszugspannung** ist die waagrechte Komponente der Zugspannung im Leiter beim Ausgangszustand.
- 5.15 **Höchstzugspannung** ist die im oberen Aufhängepunkt eines Leiters beim Ausgangszustand auftretende Zugspannung.
- 5.16 **Regelzusatzlast** ist jene lotrecht wirkende und längs eines Leiters gleichmäßig verteilt angenommene Belastung, die erfahrungsgemäß alljährlich wiederholt auftritt.
- 5.17 **Ausnahmszusatzlast** ist jene lotrecht wirkende und längs eines Leiters gleichmäßig verteilt angenommene Belastung, die erfahrungsgemäß nur ausnahmsweise vorkommt.
- 5.18 **Armaturen** sind Bauelemente, die an Leitern, Isolatoren sowie zwischen Leitern bzw. Isolatoren und Tragwerk eingebaut werden.

§ 6 . . . § 9. Bleibt frei.

Leiter, Isolatoren und Armaturen

§ 10. Ausführung der Leiter

Für Niederspannungsfreileitungen dürfen nur mehrdrähtige, ver-seilte Leiter verwendet werden. Ausgenommen sind Stahl- bzw. Stalumdrähte bis zu einem Durchmesser von 6 mm, welche als Tragorgane (Spanndrähte) verwendet werden.

Bei der Auswahl der Leiter, der Leiterwerkstoffe und der Ausführung ist auf Beständigkeit gegen chemische Einflüsse und Korrosion zu achten.

Die Leiter können blank oder isoliert sein.

10.1 Blanke Leiter

10.1.1 Für blanke Leiter bestehen gesonderte technische Bestimmungen^{1) 2) 3) 4)}. Werden Leiter verwendet, die nicht in diesen Bestimmungen enthalten sind, ist nachzuweisen, daß ihre Eigenschaften die geforderten technischen Sicherheiten bieten.

Ein rechnerischer Nachweis ist zulässig.

10.1.2 Mindestquerschnitte für blanke Leiter von Niederspannungsfreileitungen

- Aluminium-Stahl-Seile und E-AlMgSi-Stahl-Seile¹⁾ 35/6 mm²;
- Leiterseile aus Aluminium²⁾ 25 mm²;
- Leiterseile aus E-AlMgSi²⁾ 25 mm²;
- Leiterseile aus Kupfer³⁾ 16 mm²;
- Verzinkte Stahl-Seile⁴⁾ 16 mm².

Der Querschnitt von Leitern, für die keine gesonderten technischen Bestimmungen bestehen, und von Spanndrähten muß so groß sein, daß die rechnerische Bruchlast mindestens 400 daN beträgt und darf 16 mm² nicht unterschreiten.

10.1.3 Die der Berechnung zugrunde zu legenden Kennwerte und Größen für genormte Leiter sind in Tab. 10-1 angegeben. Für Leiter, die in der Tab. 10-1 nicht angeführt sind, beträgt die zulässige Ausgangsspannung 45 % ihrer Dauerzugspannung.

10.2 Isolierte Leiter

10.2.1 Für isolierte Leiter bestehen gesonderte technische Bestimmungen^{5) 6)}. Werden Leiter verwendet, die nicht in diesen Bestimmungen enthalten sind, ist nachzuweisen, daß ihre Eigenschaften die geforderten technischen Sicherheiten bieten.

Ein rechnerischer Nachweis ist zulässig.

¹⁾ Siehe ÖNORM E 4004.

²⁾ Siehe ÖNORM E 4001.

³⁾ Siehe DIN 48201, Teil 1.

⁴⁾ Siehe ÖNORM E 4007.

⁵⁾ Siehe ÖVE-K 41.

⁶⁾ Siehe ÖNORM E 3600.

Tab. 10-1. Leiterwerkstoffe: Seile – Kennwerte und Größen¹⁾

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Leiterwerkstoff	Kurzbezeichnung	Drahtzahl	spezifisches Leitereigen-gewicht ⁴⁾ daN/m·mm ²	Zugfestigkeit etwa daN/mm ²	zulässige Ausgangszugspannung daN/mm ²	Dauerzugspannung daN/mm ²	Elastizitätsmodul daN/mm ²	Temperaturdehnzahl 1/°C	
2	Leiterseile aus Aluminium ²⁾	7	2,75 · 10 ⁻³	15,5 ³⁾	6	12	6 000	2,30 · 10 ⁻⁵	
3		19					5 700		
4		37					5 700		
5	Leiterseile aus E-AlMgSi ²⁾	7	2,75 · 10 ⁻³	27 ³⁾	9	24	6 000	2,30 · 10 ⁻⁵	
6		19					5 700		
7		37					5 700		
8	Aluminium-Stahl-Seile ¹⁾	6/1	3,50 · 10 ⁻³	28,5 ³⁾	9	20	8 100	1,92 · 10 ⁻⁵	
9		26/7					7 700	1,89 · 10 ⁻⁵	
10	E-AlMgSi-Stahl-Seile ¹⁾	6/1	3,50 · 10 ⁻³	40 ³⁾	12	30	8 100	1,92 · 10 ⁻⁵	
11		26/7					7 700	1,89 · 10 ⁻⁵	
12	Verzinkte Stahlseile ⁴⁾	7	7,94 · 10 ⁻³	36 ³⁾	14,5	32	18 000	1,10 · 10 ⁻⁵	
13		19					17 500		
14		7		63 ³⁾	25	56	18 000		
15		19					17 500		
16		7		121 ³⁾	40	90	18 000		
17		19					17 500		
18		7		144 ³⁾	50	110	18 000		
19		19					17 500		
20	Leiterseile aus Kupfer ³⁾	7	9,00 · 10 ⁻³	38 ³⁾	18	30	11 300	1,70 · 10 ⁻⁵	
21		19	9,10 · 10 ⁻³				10 500		
22		Gesamt-soll-querschnitt mm ²							
23	PE-isolierte Freileitungsleiter ⁴⁾	E-A2Y 2 × 25 RM	48,50	4,33 · 10 ⁻³	14 ¹⁰⁾	5 ¹¹⁾	10	6 000	2,30 · 10 ⁻⁵
24		E-A2Y 2 × 35 RM	68,72	4,07 · 10 ⁻³					
25		E-A2Y 4 × 25 RM	97,00	4,33 · 10 ⁻³					
26		E-A2Y 4 × 35 RM	137,44	4,07 · 10 ⁻³					
27		E-A2Y 4 × 50 RM	197,92	3,74 · 10 ⁻³					
28		E-A2Y 4 × 70 RM	263,24	3,80 · 10 ⁻³					
29	E-A2Y 4 × 95 RM	373,08	3,62 · 10 ⁻³	5 700					

¹⁾ Fußnote auf Seite 12.

²⁾ Fußnote auf Seite 12.

³⁾ Fußnote auf Seite 12.

⁴⁾ Fußnote auf Seite 12.

⁵⁾ Fußnote auf Seite 12.

⁶⁾ Fußnote auf Seite 12.

⁷⁾ Fußnote auf Seite 12.

⁸⁾ Fußnote auf Seite 12.

⁹⁾ Fußnote auf Seite 12.

¹⁰⁾ Fußnote auf Seite 12.

¹¹⁾ Fußnote auf Seite 12.

¹²⁾ Fußnote auf Seite 12.

¹³⁾ Fußnote auf Seite 12.

¹⁴⁾ Fußnote auf Seite 12.

¹⁵⁾ Fußnote auf Seite 12.

¹⁶⁾ Fußnote auf Seite 12.

¹⁷⁾ Fußnote auf Seite 12.

¹⁸⁾ Fußnote auf Seite 12.

¹⁹⁾ Fußnote auf Seite 12.

²⁰⁾ Fußnote auf Seite 12.

²¹⁾ Fußnote auf Seite 12.

²²⁾ Fußnote auf Seite 12.

²³⁾ Fußnote auf Seite 12.

²⁴⁾ Fußnote auf Seite 12.

²⁵⁾ Fußnote auf Seite 12.

²⁶⁾ Fußnote auf Seite 12.

²⁷⁾ Fußnote auf Seite 12.

²⁸⁾ Fußnote auf Seite 12.

²⁹⁾ Fußnote auf Seite 12.

³⁰⁾ Fußnote auf Seite 12.

³¹⁾ Fußnote auf Seite 12.

³²⁾ Fußnote auf Seite 12.

³³⁾ Fußnote auf Seite 12.

³⁴⁾ Fußnote auf Seite 12.

³⁵⁾ Fußnote auf Seite 12.

¹⁾ Kennwerte und Größen für Drähte sind gesonderten technischen Bestimmungen zu entnehmen:

Drähte aus Aluminium und Aluminium-Knetlegierung E-AlMgSi für Leiterseile¹²⁾;

Verzinkte Stahldrähte für Leiterseile¹³⁾;

Drähte aus Kupfer für Leiterseile¹⁴⁾;

Technische Lieferbedingungen für Drähte und Seile aus Aluminium, E-AlMgSi oder Stahl sowie Aluminium-Stahl-Seile und E-AlMgSi-Stahl-Seile¹⁵⁾;

Technische Lieferbedingungen für Drähte und Seile aus Kupfer¹⁶⁾.

¹⁾ Mittelwert, bezogen auf den Sollquerschnitt.

²⁾ Die dem jeweiligen Seilquerschnitt zugeordnete Zugfestigkeit wird nach der Beziehung

$$\sigma_z = \frac{0,95 \times \text{rechnerische Bruchlast}}{\text{Sollquerschnitt}}$$

aus gesonderten technischen Bestimmungen¹⁷⁾ errechnet. Die in der Tabelle angegebenen gerundeten Werte dienen lediglich zur größenordnungsmäßigen Information und stellen die untere Grenze für die jeweilige Seilkategorie dar.

³⁾ Die dem jeweiligen Freileitungsleiter zugeordnete Zugfestigkeit wird nach der Beziehung

$$\sigma_z = \frac{0,90 \times \text{Summe der Bruchlasten der Adern}}{\text{Summe der Sollquerschnitte der Adern}}$$

aus gesonderten technischen Bestimmungen¹⁸⁾ errechnet. Der in der Tabelle angegebene Wert dient lediglich zur größenordnungsmäßigen Information und stellt die untere Grenze dar.

⁴⁾ Für unter Zug stehende isolierte Leiter, auf denen Stromklemmen mit isolationsdurchdringenden Kontaktstücken montiert werden, beträgt die zulässige Ausgangszugspannung 4 daN/mm².

¹²⁾ Siehe ONORM E 4000.

¹³⁾ Siehe ONORM E 4006.

¹⁴⁾ Siehe DIN 48200, Teil 1.

¹⁵⁾ Siehe ONORM E 4030.

¹⁶⁾ Siehe DIN 48202, Teil 2.

10.2.2 Einadrige, wetterfeste, selbsttragende PVC-Aderleitungen (YFW und AYFW⁵⁾)

Die Mindestquerschnitte sind:

- für Kupfer 16 mm²;
- für Aluminium 25 mm².

Die der Berechnung zugrunde zu legenden Kennwerte und Größen sind der Tab. 10-1 für Leiterseile aus Aluminium und Kupfer zu entnehmen, mit Ausnahme des spezifischen Leitereigengewichtes, das unter Berücksichtigung der Isolierung jeweils gesondert zu ermitteln ist.

10.2.3 Mehradrige PVC-Mantelleitungen mit Tragseil (YMT⁵⁾)

Die gemeinsam umhüllten Adern sind zusammen mit dem Tragseil unter Bildung eines Steges mit PVC umgeben. Das Tragseil besteht aus verzinkten Stahldrähten St IV.

Die der Berechnung des Tragseiles zugrunde zu legenden Kennwerte und Größen sind aus der Tab. 10-1 für verzinkte Stahlseile aus St IV zu entnehmen. Das spezifische Leiter-eigengewicht ist unter Berücksichtigung des Gewichtes der stromführenden Adern und der Isolierung gesondert zu ermitteln.

10.2.4 Mehradrige, PE-isolierte Freileitungsleiter (E-A2Y ... RM⁴⁾)

Sie bestehen aus zwei oder vier Leiterseilen mit Isolierhüllen mit gleichem Nennquerschnitt, die miteinander verseilt sind. Zusätzlich können noch ein oder zwei Adern mit geringerem Nennquerschnitt mitverseilt sein.

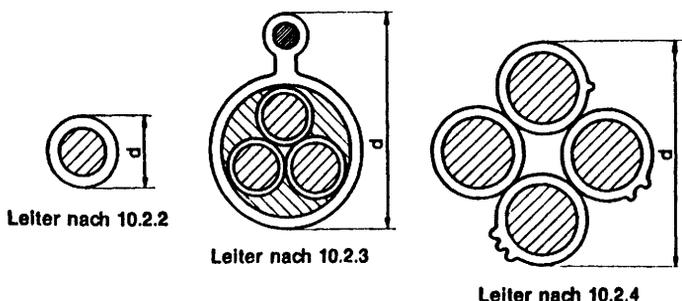


Abb. 10-1. Isolierte Leiter

⁵⁾ Fußnote auf Seite 12.

⁴⁾ Fußnote auf Seite 12.

Mindestquerschnitt: 25 mm² Aluminium.

Die der Berechnung zugrunde zu legenden Kennwerte und Größen für zwei- und vieradrige Freileitungsleiter sind der Tab. 10-1 zu entnehmen. Bei davon abweichenden Ausführungen ist das spezifische Leitereigengewicht gesondert zu ermitteln.

§ 11. Mechanische und thermische Bemessung der Leiter

- 11.1 Der Berechnung der mechanischen Beanspruchung der Leiter und des Durchhanges sind die Lastfälle nach Tab. 11-1 zugrunde zu legen.

Tab. 11-1. Lastfälle

	1	2	3	4
1	Lastfall	Temperatur °C	Lotlast	zulässige Beanspruchung
2	Regel- lastfälle	— 5	Leitereigengewicht + Regelzusatzlast	siehe § 11.3
3		— 20	Leitereigengewicht	
4		+ 40	Leitereigengewicht	—
5	Ausnahms- lastfall	— 5	Leitereigengewicht + Ausnahmszusatzlast	siehe § 11.4

Für die Berechnung der mechanischen Beanspruchung und des Durchhanges von Mantelleitungen der Bauart YMT nach § 10.2.3 und bei Bauarten von Niederspannungsfreileitungen mit gesondertem Spanndraht ist anzunehmen, daß das Tragorgan allein die gesamte Last trägt.

- 11.2 Die Höhe der Regel- und Ausnahmszusatzlast ist unter Beachtung der jeweiligen klimatischen Verhältnisse zu wählen; es ist mindestens anzunehmen:
- (1) die Regelzusatzlast mit
($0,4 + 0,02 d$) daN/m
(wobei d der Leiterdurchmesser in mm ist; bei Leitungen nach § 10.2 ist d die größte Abmessung der gesamten Anordnung nach Abb. 10-2);
 - (2) die Ausnahmszusatzlast mit 1,5 daN/m.
- 11.3 Für den Ausgangszustand sind folgende Bedingungen einzuhalten:

- (1) Die Ausgangszugspannung darf den zulässigen Wert nach Tab. 10-1, Spalte 6, bzw. den nach § 10.1.3 nicht überschreiten.
- (2) Die Höchstzugspannung darf den Wert nach Tab. 10-1, Spalte 6, bzw. den nach § 10.1.3 um höchstens 5 % überschreiten.

Tab. 11-2. Zulässige Dauerstromstärken in A

Nennquerschnitt ⁷⁾ mm ²	Aluminium ²⁾	E-AlMgSi ²⁾	Stahl I-IV ⁴⁾	Kupfer ³⁾	PE-isolierte Freileitungsleiter E-A2Y RM ⁶⁾
16	—	—	30	125	—
25	145	135	40	160	80
35	180	170	50	200	100
50	225	210	60	250	125
70	270	255	70	310	160
95	340	320	80	380	185
120	390	365	95	440	—
150	455	425	110	510	—

Nennquerschnitt ²⁰⁾ mm ²	Aluminium- Stahl 6 : 1 ¹⁾	E-AlMgSi- Stahl 6 : 1 ¹⁾
35/6	180	170
50/8	220	205
70/12	290	270
95/15	350	330
120/20	410	385
150/25	470	440

¹⁾ Fußnote auf Seite 12.
²⁾ Fußnote auf Seite 12.
³⁾ Fußnote auf Seite 12.
⁴⁾ Fußnote auf Seite 12.
⁵⁾ Fußnote auf Seite 12.
⁶⁾ Fußnote auf Seite 12.
⁷⁾ Größere genormte Querschnitte siehe ÖVE-L 11/1979, Tab. 11-2.

- 11.4 Die beim Ausnahmestlastfall nach Tab. 11-1, Zeile 5, im oberen Aufhängepunkt auftretende Zugspannung darf die Dauerzugspannung nicht überschreiten.
- 11.5 **Thermische Bemessung blanker Leiter und PE-isolierter Freileitungsleiter**
In Tab. 11-2 sind für genormte Leiter jene Ströme angegeben, die bei einer Luftausgangstemperatur von 35 °C und einer Windgeschwindigkeit von 0,6 m/s die genannten Leiter bis zur zulässigen Grenze erwärmen.
Für nicht genormte Leiter und andere Luftausgangstemperaturen bestehen gesonderte technische Bestimmungen¹⁷⁾.
- 11.6 **Thermische Bemessung isolierter Leiter nach § 10.2.2 und § 10.2.3**
Hierfür bestehen gesonderte technische Bestimmungen¹⁸⁾.

§ 12. Isolatoren

- 12.1 Isolatoren müssen dem Einfluß der Witterung und den aggressiven Verunreinigungen der Atmosphäre widerstehen.
Keramische Isolatoren müssen braun glasiert sein. Für die Prüfung keramischer Isolatoren gelten gesonderte technische Bestimmungen¹⁹⁾.
- 12.2 Für die Auswahl der Isolatoren sind maßgebend:
(1) für genormte Isolatoren die in gesonderten technischen Bestimmungen²⁰⁾ angegebenen Werte,
(2) für nicht genormte Isolatoren die nachgewiesenen Werte.
- 12.3 Die mechanische Nennlast muß mindestens das 2,5fache der größten in den Regellastfällen nach § 11.1 auf den Leiter wirkenden Kraft betragen.
Wird für die mechanische Festigkeit nicht genormter Isolatoren ein Mittelwert der Bruchlast gewährleistet, so darf als mechanische Nennlast 80 % des Mittelwertes der Bruchlast angenommen werden, wenn bei einer Stich-

¹⁷⁾ Siehe ÖVE-L 11/1979, § 11.7.

¹⁸⁾ Siehe ÖVE-EN 1, Teil 3 (§ 41).

¹⁹⁾ Siehe ÖVE-L 31.

²⁰⁾ ÖNORM E 4100, E 4105, E 4106 und E 4107.

probenprüfung nach gesonderten technischen Bestimmungen¹⁹⁾ dieser Wert nachgewiesen wird.

- 12.4 Für Isolatoren von Niederspannungsfreileitungen gelten in Abhängigkeit von der Betriebsspannung die nachstehenden Prüfspannungen:

	1	2	3
1	Höchste Betriebsspannung	bis 500 V	über 500 V ... 1 000 V
2	Nenn-Steh-Kurzzeit-Wechselspannung (1 min, 50 Hz, unter Regen) mindestens	4 kV	8 kV
3	Nenn-Steh-Blitzstoßspannung mindestens	8 kV	15 kV

§ 13. Armaturen

13.1 Allgemeines

- (1) Form, Konstruktion und Werkstoffe der Armaturen müssen so gewählt werden, daß sie gegen atmosphärische Einflüsse und aggressive Verunreinigungen der Umgebung und elektrolytische Zerstörungen widerstandsfähig sind.
- (2) Armaturen aus nicht rostfreiem Stahl, Temper- und Stahlguß sind durch Feuerverzinkung oder ein gleichwertiges Verfahren zuverlässig gegen Rost zu schützen.
- (3) Für die Prüfung der Armaturen gelten gesonderte technische Bestimmungen²¹⁾.

13.2 Elektrische Bemessung

- (1) Armaturen, die dem Übergang des Betriebsstromes dienen (z. B. Stromklemmen, Verbinder), dürfen beim zulässigen Dauerstrom des Leiters keine höheren Temperaturen annehmen als der Leiter und müssen den zu erwartenden Kurzschlußbeanspruchungen standhalten. Der Spannungsabfall an der Armatur muß kleiner sein als an einem Leiterstück gleicher Länge.

¹⁹⁾ Fußnote auf Seite 16.

²¹⁾ Siehe ÖVE-L 40.

- (2) Armaturen, die in die Ableitung von Erdschlußströmen einbezogen sind, müssen für die jeweilige Stromstärke ausgelegt werden.
- (3) Armaturen für isolierte Freileitungen sind so auszuführen, daß an der betriebsfertig montierten Anordnung ein Berühren spannungsführender Teile verhindert ist und eine Spannungsfestigkeit eingehalten wird, wie sie in den gesonderten technischen Bestimmungen⁵⁾ ⁶⁾ für die jeweilige isolierte Leitung gefordert wird.

13.3 **Mechanische Bemessung, Allgemeines**

- (1) Armaturen sind mit den in § 13.5 angegebenen Sicherheiten für jene Lasten zu bemessen, die in den Lastfällen gemäß § 30 und § 31 auf sie einwirken.
- (2) Bei genormten Armaturen sind die im Normblatt angegebenen Werte für die zulässige Belastung bzw. für die Grenzlast nach § 13.4 maßgebend.

13.4 **Grenzlasten**

Die Versagekriterien der Armaturen sind durch folgende Grenzlasten gekennzeichnet:

- (1) **Bruchlast** ist jene Last, bei der der Bruch eintritt, also die kraftschlüssige Verbindung unterbrochen wird.
- (2) **Höchstlast** ist jene Last, bei der trotz fortschreitender Verformung keine weitere Belastung mehr aufgenommen wird.
- (3) **Strecklast** ist jene Last, bei der nach weiterer Belastungssteigerung bleibende Verformungen entstehen.

13.5 **Mechanische Bemessung der verschiedenen Armaturen, Sicherheiten**

Sicherheit ist der Quotient aus Grenzlast nach § 13.4, dividiert durch die Last nach § 13.3(1).

Die angegebenen Sicherheiten beziehen sich auf die nachgewiesenen oder garantierten Mindestwerte der Grenzlasten nach § 13.4.

Nach der Art der mechanischen Beanspruchung werden folgende Armaturen unterschieden:

⁵⁾ Fußnote auf Seite 12.

⁶⁾ Fußnote auf Seite 12.

(1) Armaturen, die mit dem Leiter in direkter Berührung sind und unter Leiterzug stehen (z. B. Endbündklemmen, zugfeste Verbinder, Abspannklemmen).

Derartige Armaturen sind so zu bemessen, daß die Bruch- oder Höchstlast dem n -fachen Wert des Leiterzuges im Ausgangszustand entspricht, wobei

$n = 2,0$ für Leiter aus Aluminium,

$n = 2,2$ für Leiter aus Stahl,

$n = 2,5$ für Leiter aus E-AlMgSi, Aluminium-Stahl 6 : 1 und E-AlMgSi-Stahl 6 : 1 ist.

Diese Faktoren gelten für Querschnitte bis 150 mm².

Für andere Leiter bzw. größere Querschnitte gilt die Bemessung mit der Sicherheit r nach gesonderten technischen Bestimmungen²²⁾.

Diese Bemessung gilt für die Klemmkörper von Abspannklemmen, für zugfeste Verbinder u. ä.

Als zusätzliche Versagekriterien sind auch das Durchgleiten der darin befestigten Leiter und Brüche von Einzeldrähten im Sinne einer Grenzlast zu betrachten.

Die übrigen Armaturenteile (Bolzen, Laschen, Bügel u. ä.) sind je nach der in Betracht kommenden Grenzlast nach § 13.5(3) bzw. § 13.5(4) zu bemessen.

(2) Armaturen, die mit dem Leiter in direkter Berührung sind und unter indirektem Leiterzug stehen (z. B. Bündel und Tragklemmen).

Derartige Armaturen sind so zu bemessen, daß die auf sie einwirkenden Hoch-, Tief- oder Winkelzüge bzw. Gewichte je nach den maßgebenden Grenzlasten mit den in § 13.5(3) bzw. § 13.5(4) angegebenen Sicherheiten aufgenommen werden. Dabei müssen sie Leiterdifferenzzüge von mindestens 5 % des Leiterzuges im Ausgangszustand aufnehmen können, ohne daß der Leiter durchgleitet.

Diese Bestimmung gilt nicht für Rollenarmaturen als Tragklemmen für isolierte Freileitungen, wenn die durch die Beweglichkeit der Rolle bedingten Durchgangsänderungen berücksichtigt werden.

(3) Armaturen und Armaturenteile, bei denen das Versagekriterium eine Bruchlast oder Höchstlast ist (z. B. Bügel für Abspannisolatoren, Abspannösen-schrauben).

Die Sicherheit dieser Armaturen, bezogen auf die Bruchlast bzw. Höchstlast, muß mindestens 2,5 betragen. Dabei

²²⁾ Siehe ÖVE-L 11/1979, § 13.5(1).

muß eine Sicherheit gegen die Strecklast von mindestens 1,5 eingehalten sein.

- (4) Armaturen und Armaturenteile, bei denen die Verformung für die Belastbarkeit maßgebend ist, weil sie keine für die Bemessung brauchbare Bruch- oder Höchstlast aufweisen (z. B. solche, die vorwiegend auf Biegung beansprucht sind, wie Isolatorenstützen, Bolzen, Abspanngelenke).

Die Sicherheit dieser Armaturen, bezogen auf die Strecklast, muß mindestens 1,5 betragen.

- (5) Zugentlastete Verbinder, Stromklemmen, schwingungsdämpfende Armaturen u. ä. brauchen mechanisch nicht nach § 13.5(1) ... § 13.5(4) bemessen zu werden.

Stromklemmen, die auf unter Zug stehenden blanken oder abisolierten Leitern montiert werden, dürfen den Wert der Bruchlast (Mindestbruchlast) des Leiters (der Ader) um höchstens 5 % vermindern.

Bei Stromklemmen für isolierte Leiter mit isolationsdurchdringenden Kontaktstücken ist eine Verminderung von 20 % zulässig (Tab. 10-1, Fußnote 11, ist jedoch zu beachten).

- (6) Bauteile, die erst durch Montagevorgänge an Ort und Stelle die Funktion von Armaturen erhalten (z. B. Spiralarmaturen), sind sinngemäß mit jenen Sicherheiten zu bemessen, die ihrer Grenzlast gemäß § 13.4 entsprechen.

- (7) Bei Armaturen und Armaturenteilen aus Kunststoff sind für die Bemessung die speziellen Werkstoffeigenschaften zusätzlich zu berücksichtigen.

§ 14 ... § 19. Bleibt frei.

Führung und Anordnung der Leitungen, Abstände und Leiterbefestigungen

§ 20. Grundsätzliches

- 20.1 Niederspannungsfreileitungen sind so auszuführen, daß
- (1) Leiter, die unter Spannung stehen, in einem solchen Abstand voneinander und von Bauteilen ihrer Trag-

werke angeordnet sind, daß eine gegenseitige Berührung vermieden wird.

Diese Bedingung gilt als erfüllt, wenn die in § 21 geforderten Abstände nicht unterschritten werden.

- (2) die Abstände vom Gelände die in § 22 geforderten Werte nicht unterschreiten und die Abstände von Objekten nach § 23 mindestens jeweils mit den vorgeschriebenen Werten eingehalten werden.
Hierbei ist die Spalte „blank“ für die Ausführung von Leitungen nach § 5.1(1), die Spalte „isoliert“ für Leitungen nach § 5.1(2) und § 5.1(3) gültig. Im Bereich von blanken Armaturen von Leitungen nach § 5.1(2) sind jedoch die Abstände der Spalte „blank“ anzuwenden.
- (3) ihre Tragwerke oder deren Fundamente in ausreichender Entfernung von bestimmten Objekten errichtet werden.
Diese Bedingung gilt als erfüllt, wenn die in § 23 hierfür geforderten waagrechten Abstände mindestens eingehalten werden.
- (4) Für Objekte, die in § 23 nicht genannt sind, sind die gegenständlichen Österreichischen Bestimmungen für die Elektrotechnik für die Festlegung von Abständen und Maßnahmen sinngemäß anzuwenden.

20.2 Abstände der Leiter vom Gelände und von Objekten sind wie folgt zu bestimmen (zu überprüfen), wobei die Durchhangsvergrößerung bei Winddruck unberücksichtigt bleiben kann:

- (1) Abstände vom Gelände, gemessen rechtwinkelig zur Geländeoberfläche,
 - (1.1) für den ungünstigeren der Regellastfälle nach Tab.11-1, Zeile 2 und 4, gemessen vom nicht ausgelenkten Leiter,
 - (1.2) für den Regellastfall nach Tab.11-1, Zeile 4, bei gleichzeitiger Auslenkung der Leiter durch Wind in jene Richtung, welche den kleineren Abstand ergibt.
- (2) waagrechte Abstände der Leiter von Objekten, gemessen zwischen Leitergrundriß und Grundriß des nächstgelegenen Objektteiles, für den Regellastfall nach Tab. 11-1, Zeile 4, bei gleichzeitiger Auslenkung des Leiters durch Wind in jene Richtung, welche den kleineren Abstand ergibt.

- (3) Lotrechte Abstände der Leiter von Objekten sind für den ungünstigsten der Regellastfälle nach Tab. 11-1, Zeile 2 bis 4, vom nicht ausgelenkten Leiter zu messen.
- (4) Rechtwinkelige Abstände zu einer Dachfläche nach § 23.4(2) sind für den Regellastfall nach Tab. 11-1, Zeile 4, bei gleichzeitiger Auslenkung des Leiters durch Wind in jene Richtung, welche den kleineren Abstand ergibt, zu messen.
- (5) Allseitige Abstände der Leiter von Objekten nach § 22.2, § 23.5 und § 23.8(7) sind für die Regellastfälle nach Tab. 11-1, Zeile 2 bis 4, in jene Richtung zu messen, welche den kleineren Abstand ergibt, wobei im Regellastfall nach Zeile 4 auch die gleichzeitige Auslenkung durch Wind zu berücksichtigen ist.
- 20.3 Die Abstände für isolierte Leiter gelten auch für spannungsfreie blanke Leiter. Neutrale und PEN-Leiter (Nullleiter) gelten nicht als spannungsfreie Leiter.
- 20.4 Für Kreuzungen von Objekten nach § 23.9, § 23.12, § 23.15, § 23.16, § 23.19 und § 23.20 ist im Kreuzungsfeld je Leiter höchstens ein unter Zug stehender Verbinder zulässig. Ausnahmen sind nur als vorübergehende Maßnahme im Zuge von Störungsbehebungen gestattet.

§ 21. Abstand im Spannfeld und am Tragwerk

- 21.1 Der Mindestabstand in Spannfeldmitte zwischen blanken, nicht ausgelenkten Leitern ist aus der Formel

$$D = k \sqrt{f}$$

zu bestimmen. Er darf jedoch folgende Werte nicht unterschreiten:

Leiter übereinander angeordnet	0,3 m,
Leiter nebeneinander oder schräg zueinander angeordnet	0,2 m.

Es bedeuten:

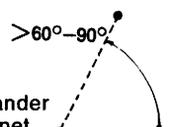
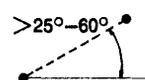
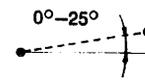
- D den Leiterabstand in Spannfeldmitte in m,
 f den Leiterdurchhang in Spannfeldmitte in m für jenen der Regellastfälle nach Tab. 11-1, Zeile 2 oder 4, der den größeren Wert ergibt,

k den Faktor nach § 21.1(1) oder § 21.1(2), der von der Leiteranordnung bzw. dem Auslenkwinkel des Leiters abhängig ist.

Der Faktor *k* beträgt:

- (1) Bei Spannweiten bis 70 m für alle Leiterwerkstoffe und -querschnitte:
 - Leiter übereinander angeordnet 0,7,
 - Leiter schräg zueinander angeordnet
(mit mindestens 0,1 m waagrechter Versetzung) 0,5,
 - Leiter nebeneinander angeordnet
(mit höchstens 0,1 m lotrechter Versetzung) 0,4.
- (2) Bei Spannweiten über 70 m ist der Faktor *k* der Tab. 21-1 zu entnehmen.

Tab. 21-1. Faktor *k*

	1	2	3	4	5
1	Auslenkwinkel des Leiters bei Wind nach § 30.3 ¹⁾	über 65°	über 55° bis 65°	über 40° bis 55°	bis 40°
2	 Leiter übereinander angeordnet	0,95	0,85	0,75	0,70
3	 Leiter schräg zueinander angeordnet	0,75	0,70	0,65	0,62
4	 Leiter nebeneinander angeordnet	0,70	0,65	0,62	0,60
¹⁾ Der Auslenkwinkel bezieht sich auf den unverleiten Leiter, wobei der Tangens als Quotient aus Winddruck durch Leitergewicht errechnet wird.					

21.2 Zwischen isolierten Leitern nach § 10.2 auf gemeinsamen Tragwerken sind in Spannfeldmitte folgende Abstände mindestens einzuhalten:

- (1) Bei Spannweiten bis 70 m:
 - Leiter übereinander, schräg zueinander oder nebeneinander angeordnet 0,2 m,

- (2) Bei Spannweiten über 70 m:
 Leiter übereinander oder schräg zueinander angeordnet 0,3 m,
 Leiter nebeneinander angeordnet 0,2 m.
- 21.3 Zwischen blanken Leitern und isolierten Leitern nach § 10.2 auf gemeinsamen Tragwerken sind in Spannfeldmitte folgende Abstände mindestens einzuhalten:
- (1) Bei Spannweiten bis 70 m:
 Leiter übereinander oder schräg zueinander angeordnet 0,3 m,
 Leiter nebeneinander angeordnet 0,2 m.
- (2) Bei Spannweiten über 70 m:
 Leiter übereinander oder schräg zueinander angeordnet 0,5 m,
 Leiter nebeneinander angeordnet 0,3 m.
- 21.4 Am Tragwerk sind blanke Leiter und sonstige unter Spannung stehende Teile so anzuordnen, daß ihr Abstand voneinander und von Tragwerksteilen bei Niederspannungsfreileitungen mit einer höchsten Betriebsspannung bis 500 V einen Wert von 8 mm, bei solchen über 500 V einen Wert von 18 mm nicht unterschreitet.
 Bei isolierten Leitungen und isolierten Teilen sind die Abstände so zu wählen, daß eine mechanische Beschädigung der Isolation, z. B. durch Scheuern, vermieden wird.

§ 22. Abstand vom Gelände und von Bäumen und Sträuchern

22.1 Geländeoberfläche

Die Abstände der Leiter sind rechtwinkelig zur Geländeoberfläche zu messen. Geringe Unebenheiten können dabei unberücksichtigt bleiben.

Abstand der Leiter:	Leiter	
	blank	isoliert
	Angaben in m	
(1) von normalem Gelände	5	5
(2) von Steilgelände, normalerweise nicht begangen	3	3
(3) von Felswänden	0,3	0,3
(4) von der Geländeoberfläche bei nicht unterfahrbaren Hausanschlußleitungen	4	4

22.2 Bäume und Sträucher

Die Abstände gelten für den ast- und stammfreien Raum, damit bei blanken Leitern ein Berühren der Leiter und bei isolierten Leitern ein Scheuern auch durch windbewegte oder schneebelastete Zweige vermieden wird.

Allseitiger Abstand der Leiter:	Leiter	
	blank	isoliert
	Angaben in m	
(1) in Waldbeständen	1,5	0,3
(2) in Hausgärten, Obstkulturen, Parkanlagen und von einzelstehenden Bäumen und Sträuchern	1	0,3

§ 23. Leitungsführung im Bereich von Objekten**23.1 Verkehrsflächen**

	Leiter	
	blank	isoliert
	Angaben in m	
(1) Bundesstraßen S (Schnellstraßen), Bundesstraßen B, Landesstraßen, Gemeindestraßen und sonstige Fahrwege außerhalb von Ortsgebieten		
(1.1) Lotrechter Abstand der Leiter von der Fahrbahn	5,5	5,5
(1.2) Waagrechter Abstand der Leiter vom Rand der Fahrbahn, der Bankette und der Gehsteige	1	1
(1.3) Waagrechter Abstand der Tragwerke an der Erdeintrittsstelle vom Fahrbahnrand im Freilandbereich der vorgenannten Verkehrsflächen, sofern die Unterschreitung einer allfälligen Bauverbotszone genehmigt wird	1	1
(2) Verkehrsflächen innerhalb von Ortsgebieten, in industriellen und gewerblichen Anlagen sowie in öffentlichen Gartenanlagen Lotrechter Abstand der Leiter von der Verkehrsfläche	5,5	5,5

23.2 Bundesstraßen A (Autobahnen)

Die Überkreuzung von Bundesstraßen A durch Niederspannungsfreileitungen ist unzulässig.

	Leiter	
	blank	isoliert
(1) Waagrechter Abstand der Leiter der Niederspannungsfreileitung vom Fahrbahnrand	Angaben in m	
	4	4
(2) Waagrechter Abstand der Tragwerke der Niederspannungsfreileitung vom Fahrbahnrand	5	5

Die in (2) genannten Abstände sind zulässig, sofern die Unterschreitung der Bauverbotszone von 40 m von der Bundesstraßenbehörde genehmigt wird.

23.3 Brücken

Für im Brückenbereich vorhandene und Teile der Brückenanlage darstellende Objekte (z. B. Bauwerksteile, Verkehrsflächen, Beleuchtungsanlagen usw.) sind die jeweils für diese geforderten Abstände zu berücksichtigen.

Im übrigen gilt:

(1) Lotrechter Abstand der Leiter bei Führung der Niederspannungsfreileitung unterhalb der Brücke	Leiter	
	blank	isoliert
	Angaben in m	
(1.1) von Bauwerksteilen der Brücke bei Führung der Niederspannungsfreileitung auf eigenen Tragwerken	1,5	0,1
(1.2) von Bauwerksteilen der Brücke bei Befestigung der Leiter an der Brücke	0,5	0,1
(1.3) oberhalb von blanken Leitern, die in einem lotrechten Abstand von weniger als 1,5 m Verkehrsflächen, Gehsteige und Standflächen von Brücken kreuzen, ist in Höhe dieser Flächen oder knapp darunter ein 1,5 m auskragendes und die Leiter seitlich 1,5 m überragendes Schutzdach anzubringen, das die Niederspannungsfreileitung der zufälligen Berührung entzieht, sofern nicht andere Bauwerksteile dies verhindern.		

23.4 Gebäude, Bauwerke und Bauwerksteile²³⁾

		Leiter	
		blank	isoliert
		Angaben in m	
(1)	Lotrechter Abstand der Leiter		
(1.1)	vom Dachfirst von Gebäuden, von nicht begehbaren Mauerkrone, Einfriedungen und sonstigen Bauwerksteilen (auch Brückenbauwerksteilen)	0,5	0,1
(1.2)	von Balkonen, Terrassen, Bedienstegen, Standflächen (auch bei Brücken) u. dgl., ferner von Flachdächern und Dachflächen mit weniger als 20° Neigung [mit Ausnahme jener nach § 23.4(1.3)], nach oben	3	3
(1.3)	von Flachdächern und Dachflächen mit weniger als 20° Neigung, die nur bei Instandhaltungsarbeiten begangen werden, nach oben	1	0,5
(1.4)	von Balkonen, Terrassen, Bedienstegen, Standflächen [Ausnahme bei Brücken: siehe § 23.3(1.3)], Flachdächern und Dachflächen u. dgl., mit weniger als 20° Neigung, nach unten		
(1.4.1)	für den Bereich außerhalb und bis zu 0,3 m innerhalb einer vom Rand obiger Objekte lotrecht nach unten gedachten Fläche	1	0,3
(1.4.2)	für den Bereich von mehr als 0,3 m innerhalb dieser Fläche gilt ein lotrechter Abstand von der Untersichtfläche der Objekte laut § 23.4(1.4) von	0,1	0,1
(1.5)	von der Oberkante einer durchbruchslos abschließenden, äußeren Begrenzung der Objekte laut § 23.4(1.4) (z. B. Mauerbrüstung u. ä.) nach unten		

²³⁾ Bildliche Darstellung siehe Anhang.

	Leiter	
	blank	isoliert
	Angaben in m	
(1.5.1) für den Bereich außerhalb und bis zu 0,3 m innerhalb einer von dieser Begrenzung lotrecht nach unten gedachten Fläche	1,25	1
(1.5.2) für den Bereich von mehr als 0,3 m innerhalb dieser Fläche gilt § 23.4(1.4.2)		
(1.6) über Dachausstiegsluken und einen um 0,3 m um diese waagrecht erweiterten Dachbereich		
(1.6.1) bei Flachdächern und Dachflächen mit weniger als 20° Neigung, die nur bei Instandhaltungsarbeiten begangen werden,	3	2
(1.6.2) bei Dächern mit mehr als 20° Neigung	1,5	1
(1.7) von Schornsteinen, die von außen gereinigt werden, nach oben	2,5	2,5
(1.8) von Schornsteinen, die nur von innen zu reinigen sind, nach oben	2	2,5
(1.9) von Schornsteinen, die nur von innen zu reinigen und mit einer korrosionsbeständigen Abdeckung versehen sind, nach oben	0,5	2,5
(1.10) von Fensteröffnungen		
(1.10.1) nach oben	0,3	0,1
(1.10.2) nach unten	1,25	1
(1.11) über Einfahrten, bei Befestigung der Leiter an der Gebäudewand	1	0,1
(1.12) von der Untersichtfläche von Dachtraufen, Erkern, vorspringenden Gebäudeteilen u. dgl., nach unten	0,1	0,1
(2) Rechtwinkliger Abstand der Leiter zu Dachflächen mit mehr als 20° Neigung	0,6	0,3

		Leiter	
		blank	isoliert
		Angaben in m	
(3)	Waagrechter Abstand der Leiter		
(3.1)	von Balkonen, Terrassen, Bedienungstegen und Standflächen (auch auf Brücken und bei Schornsteinen), Flachdächern und Dachflächen mit weniger als 20° Neigung sowie vor Fensteröffnungen	1,5	1
(3.2)	von Schornsteinen (sofern nicht Standflächen nach § 23.4(3.1) maßgebend sind)		
(3.2.1)	unterhalb einer 0,5 m unter der Unterkante des tiefsten Rauchaustritts gedachten waagrechten Ebene	1	0,3
(3.2.2)	oberhalb der in § 23.4(3.2.1) genannten Ebene	1	1
(3.3)	von Fensteröffnungen und Einfahrten, nach der Seite	1,25	0,5
(3.4)	von Gebäuden, Bauwerken und Bauwerksteilen	0,1	0,1

Bei Verwendung einer Gebäudewand bzw. von Bauwerksteilen für die Leiterbefestigung sind die durch die Leiterbefestigungsstrukturen sich ergebenden Abstände maßgebend.

Auf die Besonderheit des Betriebes (z. B. Feuer- und Explosionsgefahr) ist in industriellen und gewerblichen Anlagen, auf den Arbeitsraum von Verladeeinrichtungen, Kränen u. dgl. auch in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben zu achten.

23.5 Blitzschutzanlagen

		Leiter	
		blank	isoliert
		Angaben in m	
	Allseitiger Abstand der Leiter von Niederspannungsfreileitungen von Blitzschutzanlagen und ihren Bauteilen	0,4	0,4

Dieser Abstand kann auf 0,1 m vermindert werden, wenn die Leiter der Niederspannungsfreileitung im Bereich der Annäherung (bis ein Abstand von mindestens 0,4 m erreicht ist) eine Isolierung für mindestens 100 kV Durchschlagsspannung aufweisen oder eine Verbindung der

Leiter mit der Blitzschutzanlage über Überspannungsableiter im engeren Bereich der Näherungsstelle aufweisen.

Hinsichtlich der Abstände von Tragwerken und Tragwerksteilen von Niederspannungsfreileitungen im Bereich von Blitzschutzanlagen bestehen gesonderte technische Bestimmungen²⁴⁾.

23.6 Außenantennenanlagen

Hierzu gehören: im Freien liegende Antennengebilde, Antennenträger, Antennenleitungen, zusätzliche Bauelemente und Erdungsanlagen derselben.

	Leiter	
	blank	isoliert
(1) Lotrechter Abstand der Leiter	Angaben in m	
(1.1) von den Antennen, ihren Bauteilen und nicht besteigbaren Tragwerken (auch Verankerungen)	1	0,3
(1.2) von den besteigbaren Antennentragwerken	1,5	0,3
(2) Waagrechter Abstand der Leiter		
(2.1) von den Antennen, ihren Bauteilen und nicht besteigbaren Tragwerken (auch Verankerungen)	1	0,3
(2.2) von besteigbaren Antennentragwerken	1,5	0,5

Die Zuspannung einer isolierten Niederspannungsfreileitung an Antennentragwerken ist für die Eigenversorgung der Antennenanlage jedoch zulässig.

23.7 Sportanlagen

Sportanlagen im Sinne dieser Bestimmungen sind Stätten, die der Sportausübung im Freien dienen und in einem behördlichen Verfahren einer Genehmigung als Sportanlagen bedürfen. Hierzu zählen auch öffentliche Schwimmbadanlagen und Campingplätze, sofern sie gleichfalls genehmigungspflichtig sind.

Bei Kreuzungen von Sportanlagen sind die nachstehenden Abstände von jenen Flächen einzuhalten, die der aktiven Sportausübung dienen. Für die übrigen Flächen sowie für

²⁴⁾ Siehe ÖVE-E 49.

Objekte im Bereich von Sportanlagen sind die einschlägigen Bestimmungen sinngemäß anzuwenden.

Schießstätten dürfen nur außerhalb des durch die Blendöffnung gegebenen Streubereiches gekreuzt werden.

Die Kreuzung von Schisprunganlagen von der Absprungstelle bis zur Aufsprungstelle ist nicht zulässig.

Die Kreuzung jener Flächen von Sportanlagen, die der aktiven Sportausübung mit leitungsgefährdenden Sport- und Wurfgeräten dienen (große oder harte Bälle, Diskus, Speer, Hammer u. ä.) ist ebenfalls unzulässig.

(1) Sportflächen, die der Ausübung bodengebundener Sportarten oder Ballspielen mit kleinen, leichten, weichen Bällen dienen (wie Laufen, Weitsprung, Eisstockschießen, Tennis u. ä.)	Leiter blank isoliert Angaben in m
(2) öffentliche Schwimmbadanlagen und Campingplätze	6 6 6 6

Für jene Flächen der in (2) genannten Anlagen, die der aktiven Sportausübung dienen, sind die vorstehenden Bestimmungen sinngemäß anzuwenden.

23.8 Starkstromfreileitungen

- (1) Das Überkreuzen einer Starkstromfreileitung über 1 kV durch eine Niederspannungsfreileitung ist unzulässig.
- (2) Unterkreuzt eine Niederspannungsfreileitung eine Starkstromfreileitung über 1 kV, so
 - (2.1) ist die Starkstromfreileitung über 1 kV nach gesonderten technischen Bestimmungen²⁵⁾ auszuführen;
 - (2.2) ist die Kreuzung möglichst in der Nähe eines Tragwerkes der Starkstromfreileitung über 1 kV anzuordnen;
 - (2.3) sind die Abstände zur Starkstromfreileitung über 1 kV nach gesonderten technischen Bestimmungen²⁶⁾ einzuhalten.
- (3) Verläuft eine Niederspannungsfreileitung parallel zu einer Starkstromfreileitung über 1 kV, so sind die

²⁵⁾ Siehe ÖVE-L 11/1979, § 24.

²⁶⁾ Siehe ÖVE-L 11/1979, § 25.7.

Abstände nach gesonderten technischen Bestimmungen²⁶⁾ einzuhalten.		Leiter	
		blank	isoliert
		Angaben in m	
(4)	Waagrechtter Abstand der Leiter einer Niederspannungsfreileitung von Tragwerken von Starkstromfreileitungen über 1 kV	1,5	1
(5)	Kreuzen zwei Niederspannungsfreileitungen einander, so sind nachstehende lotrechte Abstände einzuhalten:		
(5.1)	zwischen den nächstgelegenen Leitern		
(5.1.1)	blanke Leiter auf beiden Leitungen	1	–
(5.1.2)	isolierte Leiter auf beiden Leitungen oder auf einer Leitung	0,3	0,3
(5.2)	zwischen den Leitern einer Leitung und den Tragwerken der anderen Leitung	1,5	0,5
(6)	Bei der Parallelführung und der Näherung von zwei Niederspannungsfreileitungen auf getrenntem Gestänge sind nachstehende waagrechte Abstände einzuhalten:		
(6.1)	zwischen den nächstgelegenen nicht ausgelenkten Leitern		
(6.1.1)	blanke Leiter auf beiden Leitungen	1,5	–
(6.1.2)	isolierte Leiter auf beiden Leitungen oder auf einer Leitung	0,3	0,3
(6.2)	zwischen den ausgelenkten Leitern einer Leitung und den Tragwerken der anderen Leitung	1,5	0,5
(7)	Allseitiger Abstand von den ausgelenkten Leitern von Niederspannungsfreileitungen zu freistehenden Beleuchtungsanlagen	1,5	0,5
(8)	Die Führung einer Niederspannungsfreileitung auf dem Ge-		

²⁶⁾ Fußnote auf Seite 31.

stänge einer Starkstromfreileitung über 1 kV ist nur bei solchen der Gruppe I zulässig. Hierfür gilt:

- (8.1) Bei Abschaltung der Starkstromfreileitung über 1 kV muß die Niederspannungsfreileitung zwangsläufig spannungslos werden.
- (8.2) Die Niederspannungsfreileitung ist unterhalb der Starkstromfreileitung über 1 kV anzuordnen.
- (8.3) Die Starkstromfreileitung über 1 kV ist auf der Strecke der gemeinsamen Führung mit erhöhter Sicherheit nach gesonderten technischen Bestimmungen²⁵⁾ auszuführen.
- (8.4) Die Abstände zwischen den Leitern der Starkstromfreileitung über 1 kV und der Niederspannungsfreileitung müssen den Vorschriften nach gesonderten technischen Bestimmungen²⁷⁾ entsprechen. Auch bei Verwendung von isolierten Leitern für die Niederspannungsfreileitung sind die gleichen Abstände wie für blanke Leiter einzuhalten.

23.9 Oberirdische Fernmeldeleitungen

(1)	Lotrechter Abstand der Leiter der Niederspannungsfreileitung	Leiter	
		blank	isoliert
(1.1)	von den Leitern der Fernmeldeleitung	Angaben in m	
(1.1.1)	Leiter der FM-Leitung blank	1	0,5
(1.1.2)	Leiter der FM-Leitung isoliert	0,5	0,5
(1.2)	von Stützpunkten der Fernmeldeleitung	1,5	0,75
(2)	Waagrechter Abstand der Leiter der Niederspannungsfreileitung		
(2.1)	von blanken Leitern der Fernmeldeleitung	1	0,5
(2.2)	von isolierten Leitern der Fernmeldeleitung	0,5	0,5
(2.3)	von Stützpunkten der Fernmeldeleitung	1,5	1

²⁵⁾ Fußnote auf Seite 31.

²⁷⁾ Siehe ÖVE-L 11/1979, § 21.

	Leiter	
(3) Waagrechter Abstand der Tragwerke der Niederspannungsfreileitung von den Leitern der Fernmeldeleitung	blank isoliert	Angaben in m
	1	1

Das Unterkreuzen einer Fernmeldeleitung ist nur zulässig, wenn im Kreuzungsspannfeld die Leiter mindestens einer der beiden Leitungen isoliert sind.

Diese Bestimmungen gelten auch für oberirdische Fernmeldeleitungen, die an

Materialseilbahnen ohne beschränkt öffentlichen Verkehr für gewerbliche und industrielle Zwecke sowie land- und forstwirtschaftlichen Seilwegen nach § 23.14,

Standseilbahnen für Güterbeförderung nach § 23.15,

Seilliftnanlagen zur öffentlichen Personenbeförderung nach § 23.16,

Seilschwebbahnen und Materialseilbahnen mit beschränkt öffentlichem Verkehr nach § 23.17,

Straßenbahnen, Obuslinien, Materialbahnen und elektrischen Treidelanlagen nach § 23.19

mitgeführt sind.

23.10 Fernmeldekabel

(1) Fundamente der Tragwerke und deren Ausschachtung seitlich der Kabel 0,8 m,

(2) desgleichen, sofern die Kabel einen allseitigen mechanischen nichtmetallischen Schutz erhalten 0,3 m.

Wird das Fernmeldekabel durch Erderspannungen oder durch Blitzeinwirkung gefährdet, oder ist es ein Koaxialkabel, oder wird ein Fernmeldekabel gleicher Bedeutung betroffen, oder werden Einbauten von Fernmeldeanlagen (Raum für Spleißgruben) berührt, so können größere als die vorstehend genannten Abstände oder besondere Schutzmaßnahmen erforderlich werden, die im Einzelfall an die Zustimmung der Fernmeldebehörde gebunden sind.

23.11 Gewässer

ausgenommen Wasserstraßen, die in § 23.12 behandelt werden.

		Leiter	
		blank	isoliert
		Angaben in m	
(1)	Lotrechter Abstand der Leiter		
(1.1)	bei nicht schiffbaren Gewässern über Mittelwasser	4	4
(1.2)	bei schiffbaren Gewässern		
(1.2.1)	über Mittelwasser	5	5
(1.2.2)	über den höchsten Bauteilen der auf den betreffenden Gewässern verkehrenden Wasserfahrzeuge bei höchstem schiffbarem Wasserstand (HSW)	2	2
(1.3)	über Hochwasserschutzdämmen	5,5	5,5
(2)	Waagrechter Abstand der Leiter vom Ufergrat oder von der Krone der Hochwasserschutzdämme	1,5	1,5
(3)	Waagrechter Abstand der Tragwerke seitlich vom Ufergrat bzw. vom Fuß der landseitigen Berme bei Hochwasserschutzdämmen	3	3

Eine Unterschreitung der in (3) genannten Abstände ist an die Zustimmung der zuständigen Gewässeraufsichtsbehörde gebunden.

23.12 Wasserstraßen		Leiter	
		blank	isoliert
		Angaben in m	
(1)	Lotrechter Abstand der Leiter der Niederspannungsfreileitung		
(1.1)	über höchstem schiffbarem Wasserstand (HSW)	19	19
(1.2)	über der Krone von Hochwasserschutzdämmen	5,5	5,5
(2)	Waagrechter Abstand der Leiter der Niederspannungsfreileitung vom Ufergrat oder von der Krone der Hochwasserschutzdämme	4	4
(3)	Waagrechter Abstand der Fundamente der Tragwerke der Niederspannungsfreileitung vom Ufergrat		

bzw. vom Fuß der landseitigen	Leiter
Berme der Hochwasserschutz-	blank isoliert
dämme, sofern nicht ein größerer	Angaben in m
Abstand von der Wasserstraßen-	
verwaltung vorgeschrieben wird	3 3

23.13 Ortsveränderliche Bodenseilzüge

- (1) Das Unterkreuzen eines Bodenseilzuges durch eine Niederspannungsfreileitung ist unzulässig.
- (2) Kann das Überkreuzen eines Bodenseilzuges durch eine Niederspannungsfreileitung durch entsprechende Anordnung der Umlenkrollen oder Kürzung des Bodenseilzuges nicht vermieden werden, sind Maßnahmen, die das Berühren unter Spannung stehender Leiter durch den Bodenseilzug verhindern, zu ergreifen. Als solche können angesehen werden:
 - (2.1) Anordnung der Leiter so, daß auch bei Abheben und Hochschnellen des Bodenseilzuges, insbesondere bei muldenförmigem Gelände, eine Berührung der Leiter durch das Zugseil vermieden wird.
 - (2.2) Anbringen eines Prellseiles. Dieses muß unterhalb der Leitung parallel dazu verlaufen, und es darf im normalen Betrieb des Bodenseilzuges zu keiner Berührung zwischen Prellseil und Bodenseilzug kommen. Das Prellseil muß nicht geerdet sein. Wird ein nicht geerdetes Prellseil über ein Tragwerk direkt zu einer Bodenverankerung geführt, so ist diese gemäß § 40.5 auszuführen.
 - (2.3) Anordnung von Fangjochen oder Führungsrollen (Niederhalterollen) an der Kreuzungsstelle.

Da es sich bei diesen Bodenseilzügen um ortsveränderliche Arbeitsgeräte handelt, müssen die Benutzer bei Arbeiten in der Nähe von elektrischen Leitungen die entsprechende Vorsicht walten lassen³⁰⁾.

23.14 Materialseilbahnen ohne beschränkt öffentlichen Verkehr für gewerbliche und industrielle Zwecke sowie land- und forstwirtschaftliche Sellwege

- (1) Unterkreuzung von Materialseilbahnen

³⁰⁾ Siehe auch § 3.2 des Elektrotechnikgesetzes, BGBl. Nr. 57/1965.

	Leiter	
	blank	isoliert
	Angaben in m	
(1.1) lotrechter Abstand der Leiter		
(1.1.1) bei Materialseilbahnen mit offener Zugseilführung ist oberhalb der Leiter der Niederspannungsfreileitung ein Schutzgerüst mit Seilfangvorrichtung zu errichten Abstand des Schutzgerüstes vom obersten Leiter bei -20 °C	1	0,3
(1.1.2) bei Materialseilbahnen mit geschlossener Zugseilführung ist kein Schutzgerüst erforderlich. Abstand der Leiter der Niederspannungsfreileitung bei -20 °C zu den Bauteilen der Materialseilbahnen in deren ungünstigster Betriebslage	2	1
(2) Überkreuzung der Materialseilbahnen		
(2.1) lotrechter Abstand der Leiter		
(2.1.1) vom Seil der Materialseilbahn, wenn die Seilbahntragseile mit dem PEN-Leiter (Nulleiter) der Niederspannungsfreileitung verbunden werden (nur zulässig bei Anwendung der Nullung) ²⁸⁾ .	1	1
(2.1.2) in allen anderen Fällen (bei anderen Schutzmaßnahmen)	2	1
(2.2) lotrechter Abstand der Leiter der Niederspannungsfreileitung von anderen Bauteilen der Materialseilbahnen	1,5	1,5
(3) Waagrechter Abstand der Leiter der Niederspannungsfreileitung		
(3.1) zum Seil der Materialseilbahn oder zu den Fahrbetriebsmitteln einschließlich Ladung in der durch Wind gegeneinander ausgelenkten Lage	1	0,5

²⁸⁾ Siehe ÖVE-EN 1, Teil 1.

		Leiter	
		blank	isoliert
		Angaben in m	
(3.2)	zu den anderen Bauteilen der Materialseilbahn	1,5	1
(4)	Waagrechter Abstand der Tragwerke der Niederspannungsfreileitung von dem gegen sie ausgeleiteten Seil der Materialseilbahn, ihren Fahrbetriebsmitteln und ihren anderen Bauteilen	1,5	1,5

Können die oben angeführten Abstände nicht eingehalten werden, so sind Prellseile, Fangjoche, Schutzgerüste u. dgl. anzuordnen. Die Abstände der Niederspannungsfreileitung von diesen sind von Fall zu Fall so festzulegen, daß die elektrotechnische Sicherheit gewährleistet ist. Ist Werksverkehr zugelassen, so ist für die Niederspannungsfreileitung § 20.4 zu beachten.

23.15 Standseilbahnen für Güterbeförderung

Zu diesen zählen Schrägaufzüge, Bremsberge, Haspelberge u. dgl.

		Leiter	
		blank	isoliert
		Angaben in m	
(1)	Lotrechter Abstand der Leiter der Niederspannungsfreileitung vom Lichtraumprofil und vom Zugseil in dessen höchstmöglicher Lage	1,5	0,5
(2)	Waagrechter Abstand der Leiter der Niederspannungsfreileitung vom Lichtraumprofil	1,5	0,3
(3)	Waagrechter Abstand der Tragwerke der Niederspannungsfreileitung vom Lichtraumprofil	1,5	1,5

Für im Bereich von Standseilbahnen für Güterbeförderung vorhandene Objekte (z. B. Verkehrsflächen, Beleuchtungsanlagen) sind außerdem die jeweils für diese geforderten Abstände zu berücksichtigen.

Ist Werksverkehr zugelassen, so ist für die Niederspannungsfreileitung § 20.4 zu beachten.

23.16 **Seilliftanlagen zur öffentlichen Personenbeförderung** (Schlepplifte, Sessellifte, Sesselbahnen)

Die Unterkreuzung von Seilliftanlagen ist unzulässig. Die Abstände bei Überkreuzung einer Seilliftanlage sind bei ungünstigster Lage des Liftseiles (Hochschnellen der Seile u. dgl.) zu ermitteln.

	Leiter	
	blank	isoliert
	Angaben in m	
(1) Lotrechter Abstand der Leiter der Niederspannungsfreileitung vom Seil bzw. von den Bauteilen der Seilliftanlage	1,5	0,5
(2) Waagrechter Abstand zwischen den Leitern der Niederspannungsfreileitung und dem Seil der Seilliftanlage oder dem Fahrbetriebsmittel, beide durch Wind gegeneinander ausgelenkt	2	1
(3) Waagrechter Abstand der Tragwerke der Niederspannungsfreileitung		
(3.1) von den durch Wind ausgelenkten Seilen oder Fahrbetriebsmitteln sowie von den anderen Teilen der Seilliftanlage, sofern die Unterschreitung des Bauverbotsbereiches von 12 m von der Eisenbahnaufsichtsbehörde genehmigt wird	3	3
(3.2) vom Rand der Fahrbahn bei Schleppliften	3	3

Für die Niederspannungsfreileitung ist § 20.4 zu beachten.

23.17 **Sellschwebbahnen und Materialseilbahnen mit beschränktem öffentlichem Verkehr**

Die Kreuzung durch Niederspannungsfreileitungen ist unzulässig.

	Leiter	
	blank	isoliert
	Angaben in m	
(1) Waagrechter Abstand der Leiter der Niederspannungsfreileitung vom nächstgelegenen Bauteil (z. B. Seil oder Fahrbetriebsmittel) der Seilbahn, beide durch Wind gegeneinander ausgelenkt	2	1

(2)	Waagrechter Abstand der Tragwerke der Niederspannungsfreileitung von den Bauteilen der Seilbahn, sofern die Unterschreitung des Bauverbotsbereiches von 12 m von der Eisenbahnaufsichtsbehörde genehmigt wird	Leiter blank isoliert Angaben in m	5	5
-----	---	--	---	---

23.18 **Standseilbahnen zur Personenbeförderung**

Die Kreuzung durch Niederspannungsfreileitungen ist unzulässig, ausgenommen Kreuzungen im Bereich von Tunneln und festen Überbauungen.

		Leiter blank isoliert Angaben in m		
(1)	Waagrechter Abstand der Leiter der Niederspannungsfreileitung vom Lichtraumprofil	2	1	
(2)	Waagrechter Abstand der Tragwerke der Niederspannungsfreileitung vom Lichtraumprofil der Standseilbahn, sofern die Unterschreitung des Bauverbotsbereiches von 12 m von der Eisenbahnaufsichtsbehörde genehmigt wird	5	5	

23.19 **Straßenbahnen, Obuslinien, Materialseilbahnen und elektrische Treidelanlagen**

		Leiter blank isoliert Angaben in m		
(1)	Lotrechter Abstand der Leiter			
(1.1)	von den Fahrleitungen	2	2	
(1.2)	von den Tragwerken der Fahrleitungen	1,5	1	
(1.3)	vom Lichtraumprofil	2	1	
(1.4)	von Schienenoberkante, wenn keine Fahrleitung oder keine Speiseleitung auf Fahrleitungstragwerken vorhanden ist	5,5	5,5	
(1.5)	von Speiseleitungen, unabhängig, ob sie auf dem Fahrleitungsgerüst oder auf einem eigenen Geführ sind. Für diese Speiseleitungen gelten die Bestimmungen nach § 23.8.			

		Leiter	
		blank	isoliert
		Angaben in m	
(2)	Waagrechter Abstand der Leiter		
(2.1)	von den Fahrleitungen	1,5	1,5
(2.2)	vom Lichtraumprofil, von Fahrleitungstragwerken und von Signalen	1,5	0,5
(2.3)	bei Obuslinien vom Fahrbahnrand	1,5	1
(2.4)	von den Speiseleitungen und deren Tragwerken. Hiefür gelten die Bestimmungen nach § 23.8.		
(3)	Waagrechter Abstand der Tragwerke der Niederspannungsfreileitung		
(3.1)	seitlich vom Lichtraumprofil, von Fahrleitungstragwerken und Signalen, sofern die Unterschreitung des Bauverbotsbereiches von der zuständigen Aufsichtsbehörde genehmigt wird	1,5	1,5
(3.2)	von Speiseleitungen	1,5	1,5

Die vorstehenden Abstände gelten auch zwischen den oben angeführten Objekten und Niederspannungsfreileitungen, die auf dem Gestänge von Fahr- und Speiseleitungen mitgeführt werden.

Für die Niederspannungsfreileitung ist § 20.4 zu beachten.

23.20 Schienenbahnen

Die Kreuzung von Haupt- und Nebenbahnen durch Niederspannungsfreileitungen ist unzulässig.

Zulässig sind jedoch Kreuzungen im Bereich von Tunneln und festen Überbauungen sowie von Anschlußbahnen und Gleisen in Nebenanlagen von geringer betrieblicher Bedeutung ohne Fahrleitung, deren Elektrifizierung auch zu einem späteren Zeitpunkt nicht vorgesehen ist.

Die freie Sicht auf Signale und Wegübergänge darf durch Niederspannungsfreileitungen und deren Tragwerke nicht beeinträchtigt werden.

Für die Kreuzung von Bahnspeiseleitungen auf eigenen Tragwerken außerhalb des Bahngrundes gelten die Bestimmungen nach § 23.8.

	Leiter	
	blank	isoliert
	Angaben in m	
(1) Lotrechter Abstand der Leiter der Niederspannungsfreileitung von der Schienenoberkante von Anschlußbahnen ohne Fahrleitung und Gleisen in Nebenanlagen	7	7
(2) Waagrechter Abstand der Leiter der Niederspannungsfreileitung vom Lichtraumprofil und von Tragwerken der Fahrleitung und Signalanlagen	2	2
(3) Waagrechter Abstand der Tragwerke von Niederspannungsfreileitungen vom Lichtraumprofil und von Tragwerken der Fahrleitungen und Signalanlagen, sofern die Unterschreitung des Bauverbotsbereiches von 12 m von der Eisenbahnaufsichtsbehörde genehmigt wird	5	5

§ 24 ... § 29. Bleibt frei.

Grundlagen für die Bemessung der Tragwerke

§ 30. Äußere Kräfte

30.1 Die Tragwerke sind für folgende äußere Kräfte (Lasten) zu bemessen:

- (1) Eigengewicht des Tragwerkes,
- (2) ständige Lasten,
- (3) Regelzusatzlast auf die Leiter der anschließenden Spannfeldhälften,
- (4) Windlasten,
- (5) Leiterzüge.

30.2 **Ständige Lasten**

Als ständige Lasten sind zu berücksichtigen die Gewichte

- (1) der Ausrüstung und
- (2) der Leiter der anschließenden Spannfeldhälften.

30.3 Windlast

30.3.1 Windlasten sind bei der Bemessung der Tragwerke nur auf unvereiste Bauteile anzunehmen.

30.3.2 Die Richtung des Windes ist waagrecht, die Windlast ist rechtwinkelig zu der vom Wind getroffenen Fläche wirkend anzunehmen.

Die Windkraft beträgt:

$$W = c \cdot q \cdot A.$$

Hierin bedeuten:

W die Windkraft in daN,

A die Fläche der Projektion der vom Wind getroffenen Fläche auf eine zur Windrichtung senkrechte Ebene in m²,

c den Staudruckbeiwert, der von der Gestalt, Ausdehnung und Oberflächenbeschaffenheit des vom Wind getroffenen Körpers abhängig ist,

q den Staudruck in daN/m².

30.3.3 Der Staudruckbeiwert c für die einzelnen Bauteile ist der Tab.30-1 zu entnehmen. Die in Tab.30-1 angegebenen Werte $c \cdot q_{100}$ gelten für Höhen bis einschließlich 15 m über Boden und entsprechen einer Windgeschwindigkeit von etwa 100 km/h und einem Staudruck von etwa 50 daN/m². Der Staudruck darf für Leiterseile um 25 % vermindert werden, was in der Tabelle bereits berücksichtigt ist.

30.3.4 Für Höhen über 15 m über Boden gelten die in gesonderten technischen Bestimmungen²⁹⁾ angegebenen Werte und Bestimmungen.

30.3.5 Ebene Flächen und Fachwerkwände, die in Windrichtung liegen, dürfen bei der Ermittlung der Windlast vernachlässigt werden.

30.3.6 In besonders windgefährdeten Gegenden ist mit einer den örtlichen Verhältnissen entsprechenden höheren Windlast zu rechnen.

30.4 Leiterzüge

30.4.1 Horizontaler Leiterzug ist die Horizontalkomponente des Leiterzuges.

²⁹⁾ Siehe ÖVE-L 11.

Tab. 30-1

1	2	3	4
	Bauteil	Stau- druck- beiwert c	$c \cdot q_{100}$ daN/m ²
2	volle ebene Flächen	1,6	77
3	ebene Fachwerkwände	aus Winkelprofilen	1,4
4		aus Rohren	1,1
5	quadratische oder recht- eckige Fachwerkmaste	aus Winkelprofilen	2,5 ¹⁾
6		aus Rohren	2,0 ¹⁾
7	Tragwerke mit kreisförmigem oder annähernd kreisförmigem Querschnitt (z. B. Holzmaster, Dachständer, Mauerständer u. ä.)	0,7	35
8	Tragwerke mit sechs- oder achteckigem Quer- schnitt	1,0	49
9	Doppelmaste aus Holz oder aus Elementen mit kreisförmigem Querschnitt	in der Doppelmastebene	0,7 ²⁾
10		rechtwinkelig zur Doppelmastebene	0,8 ²⁾
11	A-Maste aus Holz oder aus Elementen mit kreis- förmigem Querschnitt	in der A-Mast-Ebene	1,05 ²⁾
12		rechtwinkelig zur A-Mast-Ebene	0,7
13	Leiter	$d \leq 15,8$ mm	1,15
14		$d > 15,8$ mm	1,0
15	Bauteile, die im Wind- schatten liegen, abhän- gig vom lichten Ab- stand x dieser Bauteile und von der Breite B des vorderen Bauteiles	$x < B$	0
16		$x = B$ bis $20 B$	$0,5 \cdot c$
17		$x > 20 B$	c
			$c \cdot q_{100}$

¹⁾ Dieser Wert berücksichtigt bereits den Winddruck auf die Rückwand.
²⁾ Dieser Wert berücksichtigt bereits den Winddruck auf die hintere Stange.
³⁾ Bezogen auf $x < B$.

30.4.2 Hoch- oder Tiefzug ist das Produkt aus dem horizontalen Leiterzug und dem Verhältnis des Höhenunterschiedes der Aufhängepunkte zur Spannweite.

30.4.3 Für die Belastung der Tragwerke sind die Leiterzüge beim Ausgangszustand anzunehmen.

§ 31. Belastungsannahmen

- 31.1 Nach dem Verwendungszweck werden unterschieden:
- (1) Tragstützpunkte,
 - (2) Winkeltragwerke,
 - (3) Abspanntragwerke,
 - (4) Abzweig- und Verteiltragwerke.
- 31.2 Für die Berechnung der einzelnen Tragwerk-(Stützpunkt-)arten gelten die Belastungsannahmen nach Tab. 31¹.
- 31.3 Eine Verdrehungsbelastung infolge Verminderung von Leiterzügen ist nicht zu berücksichtigen.

§ 32 . . . § 39. Bleibt frei.

Ausführung der Leitungstragwerke

§ 40. Tragwerke aus Holz

- 40.1 Für die Berechnung und Konstruktion von Tragwerken aus Holz bestehen gesonderte technische Bestimmungen³¹⁾. Für die Werkstoffauswahl und die Ausführung wird die Anwendung der hierfür bestehenden gesonderten technischen Bestimmungen³²⁾ ³³⁾ empfohlen.
- 40.2 **Mindestzopfstärke**
- (1) für Einfachmaste 16 cm,
 - (2) für Doppelmaste, A-Maste und sonstige Kombinationen 15 cm.
- 40.3 Holzstangen und sonstige Bauteile aus Holz, die länger als drei Jahre verwendet werden, müssen über ihre ganze Länge durch ein bewährtes Verfahren gegen Fäulnis geschützt sein. Wintergeschlägerte, engringige Gebirgs-lärchen dürfen ohne Fäulnisschutz verwendet werden.
- 40.4 (1) Alle Maste sind am Zopfende gegen Fäulnis zusätzlich zu schützen.

³¹⁾ Siehe ÖNORM E 4201.

³²⁾ Siehe ÖNORM E 4200.

³³⁾ Siehe ÖNORM E 4202.

Tab. 31-1. Belastungsannahmen

1		2	
Tragwerk-(Stützpunkt-)art		Belastungsannahmen	
1	Tragstützpunkte	Horizontal-kräfte	Windlast: Wind senkrecht zur Leitungsrichtung auf: Tragwerk, Ausrüstung und unvereiste Leiter der anschließenden Spannfeldhälften
		Vertikal-kräfte	Ständige Lasten, Gewicht der Regelzusatzlast auf die Leiter der anschließenden Spannfeldhälften, Hoch- und Tiefzüge, Eigengewicht des Tragwerkes
4	Winkeltragwerke	Horizontal-kräfte	Windlast: Wind in Richtung der Winkelhalbierenden auf: Tragwerk, Ausrüstung und unvereiste Leiter der anschließenden Spannfeldhälften Horizontaler Leiterzug aller Leiter
		Vertikal-kräfte	Ständige Lasten, Gewicht der Regelzusatzlast auf die Leiter der anschließenden Spannfeldhälften, Hoch- und Tiefzüge, Eigengewicht des Tragwerkes
6	Abspanntragwerke	Horizontal-kräfte	Windlast: Wind senkrecht zur Leitungsrichtung auf: Tragwerk, Ausrüstung und unvereiste Leiter der anschließenden Spannfeldhälften Horizontaler Leiterzug aller Leiter
		Vertikal-kräfte	Ständige Lasten, Gewicht der Regelzusatzlast auf die Leiter der anschließenden Spannfeldhälften, Hoch- und Tiefzüge, Eigengewicht des Tragwerkes
8	Abzweig- und Verteiltragwerke	Horizontal-kräfte	Windlast: Wind senkrecht zu jener Hauptachse des Tragwerkes, die von der Richtung der Resultierenden der horizontalen Leiterzüge am wenigsten abweicht, wirkend auf: Tragwerk, Ausrüstung und unvereiste Leiter der anschließenden Spannfeldhälften Horizontaler Leiterzug aller Leiter
		Vertikal-kräfte	Ständige Lasten, Gewicht der Regelzusatzlast auf die Leiter der anschließenden Spannfeldhälften, Hoch- und Tiefzüge, Eigengewicht des Tragwerkes

(2) **Anschnittflächen von Holzstangen und Holzbauteilen müssen gegen Fäulnis geschützt sein.**

40.5 Mastanker dürfen nur dann eingebaut werden, wenn:

- (1) **der Anker keinen unter Spannung stehenden Leiter überkreuzt,**
- (2) **Metallteile, die zur Isolatorenbefestigung dienen, vom Anker nicht berührt werden,**
- (3) **der Abstand des Ankers von Teilen, die unter Spannung stehen, mindestens 0,2 m beträgt.**

§ 41. Tragwerke aus Stahl

- 41.1 Für die Berechnung und Ausführung von Stahlmasten und von Bauteilen aus Stahl sind die bestehenden technischen Bestimmungen³⁴⁾ sinngemäß anzuwenden.**
- 41.2 Freiliegende Teile, auch Innenflächen von Stahlrohren, selbst wenn sie luftdicht abgeschlossen sind, sind gegen Rost zu schützen.**
- 41.3 Teile, die einbetoniert werden, müssen roh oder verzinkt sein.**
- 41.4 In der Erde liegende Teile, auch wenn sie verzinkt sind, sind mit einem gegen Bodensäure widerstandsfähigen Anstrich zu schützen.**
- 41.5 Anker und Druckstreben ohne eingebaute Isolatoren sind für Dachständer, Mauerständer und Konsolen zulässig. Hinsichtlich der Abstände zu blanken spannungsführenden Teilen ist § 21.4 zu beachten.**

§ 42. Tragwerke aus Stahlbeton

Gesonderte technische Bestimmungen bestehen für die Berechnung und Ausführung von Stahlbetonmasten³⁵⁾ und von Spannbetonmasten³⁶⁾.

³⁴⁾ Siehe ÖNORM B 4605.

³⁵⁾ Siehe ÖNORM B 4205.

³⁶⁾ Bis zum Erscheinen einer ÖNORM wird auf folgende Veröffentlichung verwiesen: „Richtlinien für die Bemessung und Ausführung von Spannbetontragwerken“, herausgegeben vom Österreichischen Komitee für Spannbeton, Heft 3 der Schriftenreihe des Österreichischen Betonvereines.

§ 43. Tragwerke aus anderen Baustoffen

Bei Verwendung anderer Baustoffe als Holz, Stahl oder Stahlbeton für die Tragwerke sind deren Werkstoffeigenschaften nachzuweisen.

Der Nachweis, daß die Tragwerke die Belastungen nach § 31 mit mindestens 2,5facher Sicherheit aufnehmen können, ist durch Berechnung oder Versuch zu erbringen.

§ 44 ... § 49. Bleibt frei.

Fundierung und Befestigung von Tragwerken

§ 50. Grundsätzliche Bestimmungen

- 50.1 Maste sind so zu fundieren, daß bei Holzmasten beim 1,2fachen, anderen Masten beim 1,5fachen der Belastungen nach § 31 die Standsicherheit gewährleistet ist. Lotlasten sind nicht zu vervielfachen.
- 50.2 Die Befestigung von Tragwerken an Bauwerken muß den Belastungen nach § 31 standhalten.

§ 51. Ausführung der Fundierung

51.1 Fundierung von Holzmasten

- 51.1.1 Der Nachweis der Standsicherheit und der zulässigen Schiefstellung von Holzmasten (Einfach- und Doppeltragmasten sowie für A-Maste bei Belastung senkrecht zur A-Ebene) gilt in Böden guter bis mittlerer Beschaffenheit als erbracht, wenn die Maste mindestens auf ein Sechstel ihrer Gesamtlänge, jedoch nicht weniger als 1,6 m eingegraben sind. Das Füllmaterial der Baugrube ist sorgfältig zu verdichten.
- 51.1.2 In weniger tragfähigen Böden ist nach Maßgabe der mechanischen Belastung der Maste durch zusätzliche Vorkehrungen (z. B. Drückhölzer, Fußplatten, Anordnung von

Steinkränzen, allenfalls durch Schwellen) die Standsicherheit sicherzustellen.

- 51.1.3 Für die Beanspruchung in Richtung der A-Ebene dürfen bei Holz-A-Masten mit Grundzangen allein oder mit zusätzlichen Schwellen für die Ermittlung der wirksamen Flächen auf der Zug- und Druckseite die Grundzangen mit einem Drittel ihrer Länge in Rechnung gestellt werden. Auf der Zugseite darf für die Berechnung der Erdauflastfläche der Zwischenraum zwischen den Zangen bzw. Schwellen als voll angenommen werden, wenn er nicht größer ist als der Durchmesser des angeschlossenen Maststieles. Als Reibungskraft kann das doppelte Gewicht des gedachten zusätzlichen Erdkörpers in Rechnung gestellt werden (der zusätzliche seitliche Erdkörper ist nach gesonderten technischen Bestimmungen²⁹⁾ zu ermitteln). Es darf auch mit der Mantelreibung des Erdprismas gerechnet werden. Wird diese aus der Erdwiderstandslast E_p gerechnet, so darf nur ein Drittel derselben eingesetzt werden.
- [Erdwiderstandsbeiwert $K_p = \tan^2 (45^\circ + \varphi/2)$]
- 51.1.4 Für die Druckseite sind nur die tatsächlichen Zangen- und Schwellenaufflächen maßgebend. Auf ihr darf die zulässige Bodenpressung unter Beachtung des anteiligen Mastgewichtes, der lotrechten Belastungen und des Gewichtes des auflastenden Erdreiches nicht überschritten werden. Das auflastende Erdreich ist als prismatischer Körper über der nicht durchbrochenen Fläche, die durch die anteilige Zangenzlänge und die Schwellen begrenzt ist, zu berechnen.
- 51.1.5 Die zulässigen Reibungswinkel und Bodenpressungen sind aus gesonderten technischen Bestimmungen³⁷⁾ zu entnehmen.
- 51.1.6 Bei Verwendung von Mastfüßen aus Fertigteilen (z. B. Mastfüßen aus Stahlbeton) sind § 51.1.3 und § 51.1.4 sinngemäß anzuwenden.
- 51.1.7 Das Einbetonieren von Holzmasten ist unzulässig.

²⁹⁾ Fußnote auf Seite 43.

³⁷⁾ Siehe ÖVE-L 11/1979, Tab. 51-1.

51.2 Mastfüße aus Stahlbeton

51.2.1 Mastfüße aus Stahlbeton müssen bei den Belastungen nach § 31 eine zweifache Sicherheit gegen Bruch aufweisen. Nachweis durch Versuche ist zulässig.

Für die Durchführung der Versuche bestehen gesonderte technische Bestimmungen³⁵⁾, soweit die vorliegenden Bestimmungen nichts anderes festlegen.

51.2.2 Bei der Bemessung der Verbindungsschrauben zwischen Holzmast und Mastfuß darf die Biegung unberücksichtigt bleiben, wenn dafür gesorgt wird, daß ein Lockern der Verbindung zufolge des Schwindens des Holzes durch Nachziehen der Schraubenmutter verhindert wird. Die Schrauben brauchen dann nur auf Abscherung unter Zugrundelegung einer höchstzulässigen Scherbeanspruchung nach gesonderten technischen Bestimmungen³⁴⁾ berechnet werden.

51.3 Fundierung von Stahl- und Stahlbetonmasten

Hierfür bestehen gesonderte technische Bestimmungen³⁶⁾.

§ 52 ... § 59. Bleibt frei.

Erdungen

§ 60. Bemessung und Ausführung der Erdungen

60.1 Erdungen sind nach gesonderten technischen Bestimmungen²⁸⁾ zu bemessen und auszuführen.

60.2 Stahlbeton- und Stahlmaste, Dach- und Mauerständer, Konsolen sowie Stahlteile an Holzmasten brauchen nicht gerdet zu werden.

§ 61 ... § 69. Bleibt frei.

²⁸⁾ Fußnote auf Seite 37.

²⁴⁾ Fußnote auf Seite 47.

³⁵⁾ Fußnote auf Seite 47.

³⁶⁾ Siehe ÖVE-L 11/1979, § 51 und § 52.

Fernmeldeleitungen an Tragwerken von Niederspannungsfreileitungen

§ 70. Anordnung und Führung

- 70.1 Fernmeldeleitungen, darunter fallen auch z. B. Antennenleitungen und Verteilungssysteme von Antennenanlagen, dürfen an Tragwerken von Niederspannungsfreileitungen mitgeführt werden. Diese mitgeführten Fernmeldeleitungen sind unterhalb des untersten Leiters der Niederspannungsfreileitung anzuordnen.
Es sind nur selbsttragende Luftkabel mit thermoplastischem Mantel zulässig.
- 70.2 Die mechanische Festigkeit der tragenden Elemente und die Spannungsfestigkeit des thermoplastischen Mantels dieser Luftkabel (auch Antennenleitungen und Verteilungssysteme von Antennenanlagen) müssen den einschlägigen Vorschriften der Post- und Telegraphenverwaltung für selbsttragende Luftkabel entsprechen.
- 70.3 Der lotrechte Abstand des Luftkabels vom untersten Leiter der blanken oder isolierten Niederspannungsfreileitung muß mindestens 0,5 m betragen. Der Abstand mitgeführter Luftkabel (einschließlich Antennenleitungen und Verteilungssysteme von Antennenanlagen) voneinander muß mindestens 0,25 m betragen.
- 70.4 Der lotrechte Abstand des Luftkabels von der Geländeoberfläche, von Straßen, von Verkehrsflächen u. dgl. darf um 0,5 m geringer sein, als für eine Niederspannungsfreileitung gefordert wird. Von allen anderen Objekten muß der Abstand so groß sein, daß auch bei Wind ein Berühren und Scheuern sicher vermieden wird.
- 70.5 Fernmeldekabelaufführungen, Schaltstellen oder sonstige Fernmeldeeinrichtungen dürfen an den Tragwerken der Niederspannungsfreileitung angebracht werden.
Das Tragseil und der statische Schirm des Luftkabels dürfen in der Strecke der gemeinsamen Führung geerdet sein.
Blanke metallene Teile der Fernmeldeanlage (z. B. bei Kabelaufführungen, Befestigungsteile für das Luftkabel

u. dgl.), die geerdet sind oder auf Grund ihrer Beschaffenheit mit geerdeten Teilen in Berührung kommen können, sowie blanke Erdungsleitungen der Fernmeldeanlage müssen am Tragwerk vom untersten Leiter der Niederspannungsfreileitung einen Abstand von mindestens 2,5 m oder seitlich vom Tragwerk einen solchen von mindestens 1,25 m haben.

Diese Abstände dürfen nur unterschritten werden, wenn die betreffenden Metallteile der Fernmeldeanlage so berührungssicher isoliert und mechanisch geschützt sind, daß ein gleichzeitiges Berühren blanker geerdeter Teile der Fernmeldeanlage und der unter Spannung stehenden Teile der Niederspannungsfreileitung mit Sicherheit auszuschließen ist.

- 70.6 Bei der Kreuzung und Parallelführung von Niederspannungsfreileitungen, auf denen Luftkabel mitgeführt sind, mit Starkstromfreileitungen über 1 kV gelten für die Maßnahmen an der überkreuzenden Hochspannungsfreileitung die gesonderten technischen Bestimmungen²⁹⁾ wie für Niederspannungsfreileitungen ohne mitgeführte Luftkabel.

§ 71 . . . § 79. Bleibt frei.

²⁹⁾ Fußnote auf Seite 43.

Anhang

Der Anhang enthält die bildliche Darstellung der Abstände gemäß § 23.4 für Gebäude, Bauwerke und Bauwerkstelle.

Die in Klammern stehenden Zahlen bei den Kotierungen der einzelnen Abstände geben den jeweils zutreffenden Unterparagraphen des § 23.4 an. (1.5.1) z. B. bedeutet § 23.4(1.5.1).

Die Abstände zu Fenstern, Toren und Schornsteinen sind nicht von der Dachneigung abhängig.

Die Darstellung der Flachdächer in den Abb. A-5 und A-6 zeigen sowohl Dachflächen mit einer Neigung $< 20^\circ$, die nur bei Instandhaltungsarbeiten begangen werden (rechter Teil der Abbildung), als auch waagrechte Dachflächen, die ständig bzw. häufig begangen werden (linker Teil der Abbildung).

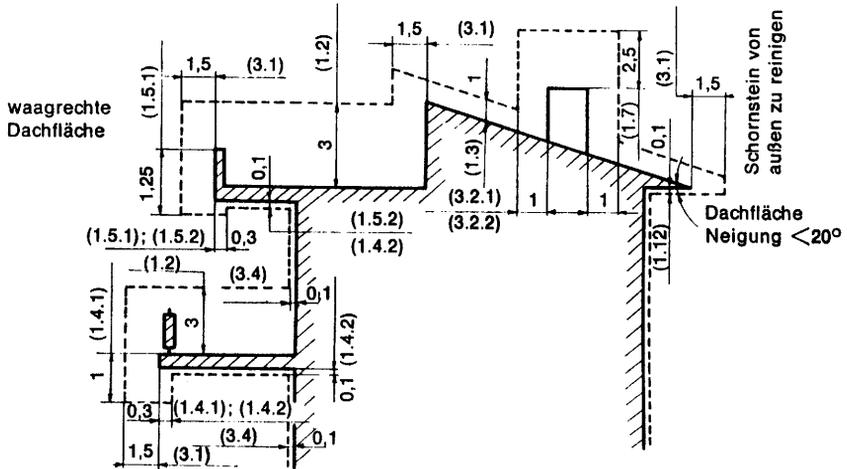


Abb. A-5. Abstände von blanken Leitern bei Balkonen, häufig und nur bei Instandhaltungsarbeiten begangenen Flachdächern

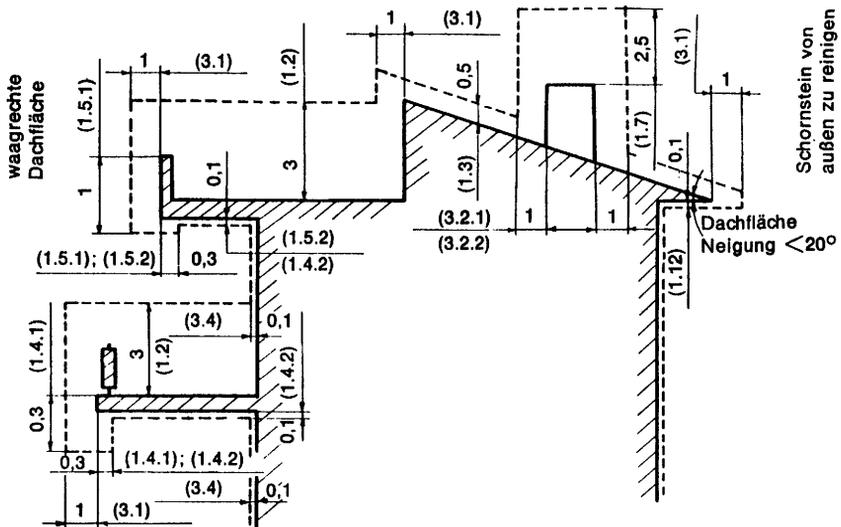


Abb. A-6. Abstände von isolierten Leitern bei Balkonen, häufig und nur bei Instandhaltungsarbeiten begangenen Flachdächern

Sachverzeichnis	§	Seite
Abspanntragwerk	31.1(3)	45
Abzweigtragwerk	31.1(4)	45
A-Mast	Tab. 30-1, 40.2	44, 45
	51.1.1, 51.1.3	48, 49
Anker	40.5, 41.5	47, 47
Armaturen	5.18, 12	11, 16
Armaturen, elektrische Bemessung	13.2	17
Armaturen, Grenzlasten	13.4	18
Armaturen, mechanische Bemessung	13.3	18
Armaturen, Sicherheiten	13.5	18
Außenantennenanlagen, Abstände von	23.6	30
Ausgangszugspannung	5.14, Tab. 10-1	11, nach 12
	11.3(1)	15
Ausgangszustand	5.13, 5.15, 11.3	11, 11, 14
Auslenkwinkel des Leiters	Tab. 21-1	23
Ausnahmszusatzlast	5.17, 11.2(2), Tab. 11-1	11, 14, 14
Autobahnen, Abstände von	23.2	26
Bäume und Sträucher, Abstände von	22.2	25
Bauverbotszone	23.1(1.3), 23.2(2)	25, 26
	23.16(3.1), 23.18(2)	39, 40
	23.20(3)	42
Begriffserklärungen	5	9
Belastungsannahmen für Tragwerke	31, Tab. 31-1	45, 46
Brücken, Abstände von	23.3	26
Bundesstraßenbehörde	23.2(2)	26
Dauerstromstärke, zulässige	Tab. 11-2	15
Dauerzugspannung	5.6, Tab. 10-1, 11.4	10, nach 12, 16
Durchhang	5.12	11
Eisenbahnaufsichtsbehörde	23.16(1.3), 23.18(2)	39, 40
	23.20(3)	42

	§	Seite
Elastizitätsmodul	Tab. 10-1	nach 12
Erdungen	60	50
Faktor k	21.1(1), 21.1(2)	23, 23
	Tab. 21-1	23
Fäulnisschutz	40.3, 40.4	45, 45
Fernmeldekabel, Abstände von	23.10	34
Fernmeldeleitungen	70	51
Fundierung, Ausführung der .	51	48
Gebäude, Bauwerke und Bau-		
werksteile, Abstände von .	23.4	27
Geländeoberfläche,		
Abstände von	22.1	24
Gewässer, Abstände von . .	23.11	34
Höchstzugspannung	5.15, 11.3(2)	11, 15
Isolatoren,		
mechanische Nennlast . .	12.3	16
Isolatoren,		
Prüfspannung	12.4	17
Kreuzungsspannfeld	5.10	10
Lastfälle, mechanische . . .	11.1 ... 11.4	14 ... 16
	Tab. 11-1	14
Leiter, blanke	10.1	12
Leiter, isolierte	10.2.1, Abb. 10-1	12, 13
Leiter mit Tragorgan	5.2(2)	10
Leiter, selbsttragende	5.2(2)	10
Leitereigengewicht,		
spezifisches	Tab. 10-1	nach 12
Leiterwerkstoffe	Tab. 10-1	nach 12
Leiterzug	5.11, 30.4	10, 45
Materialseilbahnen,		
Abstände von	23.14, 23.17	36, 39
Mindestbruchlast	5.5	10

	§	Seite
Nennquerschnitt	5.4	10
Oberirdische Fernmeldeleitungen, Abstände von	23.9	33
Ortsveränderliche Bodenseilzüge, Abstände von	23.13	36
PE-isolierte Freileitungsleiter	10.2.4	13
PVC-Aderleitung, selbsttragende	10.2.2	13
PVC-Mantelleitung mit Tragseil	10.2.3	13
Rechnerischer Nachweis	10.1.1, 10.2.1, 43	12, 12, 48
Regelzusatzlast	5.16, 11.2, Tab. 11-1	11, 14, 14
Schienenbahnen, Abstände von	23.20	41
Seilliftanlagen, Abstände von	23.16	39
Seilschwebbahnen, Abstände von	23.17	39
Sollquerschnitt eines Leiters	5.3	10
Spannfeld	5.7	10
Spannfeldmitte, Abstände in	21.1	22
Spannweite	5.8	10
Sportanlagen, Abstände von	23.7	30
Standseilbahnen, Abstände von	23.15, 23.18	38, 40
Starkstromfreileitungen	23.8	31
Staudruckbeiwert	30.3.3, Tab. 30-1	43, 44
Straßenbahnen, Obuslinien, Abstände von	23.19	40
Temperaturdehnzahl	Tab. 10.1	nach 12
Thermische Bemessung der Leiter	11.5, 11.6	16, 16
Tragstützpunkte	31.1(1), Tab. 31-1	45, 46
Tragwerk, Abstände am	21.2 . . . 21.4	23 . . . 24

	§	Seite
Tragwerke aus anderen		
Werkstoffen	43	48
Tragwerke aus Holz	40	45
Tragwerke aus Stahl	41	47
Tragwerke aus Stahlbeton	42	47
Tragwerke, äußere Kräfte	30.1	42
Tragwerke, ständige Lasten	30.2	42
Tragwerke, Windlasten	30.3	43
Verkehrsflächen, Abstände von	23.1	25
Verteiltragwerke	31.1(4)	45
Wasserstraßenverwaltung	23.12(3)	35
Zugfestigkeit	Tab. 10-1	nach 12

