

## Lebensrettende Regeln

### Allgemeine Gefährdungen



Ich halte mich im **Straßenverkehr** an die Regeln der Straßenverkehrsordnung und sichere zu transportierende Ladung.



Ich nutze die erforderliche **Persönliche Schutzausrüstung (PSA)**.



Ich verwende nur **Arbeitsmittel**, die für die jeweilige Arbeit zugelassen sind.



Ich führe unmittelbar vor Beginn der operativen Tätigkeit einen **letzten Sicherheitscheck** durch.

### Spezielle Gefährdungen



Ich sichere mich und mein **Werkzeug** gegen Absturz.



Ich halte mich **nicht im Gefahrenbereich** von schwebenden Lasten und Maschinen auf.



Ich setze die **5 Sicherheitsregeln** bei Arbeiten im Strombereich konsequent um.



Ich setze die **Sicherheitsregeln** bei Arbeiten im Gasbereich konsequent um.

Quelle: Westnetz GmbH

2024

Taschenbuch für Arbeitssicherheit

# Taschenbuch für Arbeitssicherheit Energieversorgung 2024

UV.

UV.

## Mindestabstände der Freileitungen über 1 kV bis 45 kV\*)

Abstand zwischen Leiter und ...		in m
<b>Im Gelände</b>		
1	Im freien Gelände	
1.1	... Erdoberfläche (Bodenprofil)	6,0
1.2	... Steilhängen (weder dem Verkehr noch dem Sport zugänglich)	3,0
2	Im Gelände mit Wald oder einzelnen Bäumen	
2.1	... nicht besteigbaren Bäumen unter der Freileitung	0,5
2.2	... nicht besteigbaren Bäumen neben der Freileitung	0,6
2.3	... besteigbaren Bäumen unter der Freileitung	2,1
2.4	... besteigbaren Bäumen neben der Freileitung	2,1
<b>Im Bereich von Wohn- und anderen Gebäuden</b>		
1	... Freileitungen über Gebäuden	
1.1	mit feuerhemmenden Dächern und Dachneigungen >15°	3,0
1.2	mit feuerhemmenden Dächern und Dachneigungen ≤ 15°	5,0
1.3	ohne feuerhemmende Dächer und feuergefährdete Einrichtungen wie Tankstellen	10,6
1.4	Antennen, Straßenleuchten, Fahnenmasten, Werbeschilder	2,6
2	... Freileitungen neben Gebäuden; waagerechter Abstand	3,0
<b>Im Bereich von Verkehrswegen</b>		
1	Bei Kreuzungen	
1.1	... Straßenoberfläche oder Schienenoberkante (ohne Elektrifizierung)	7,0
1.2	... Teilen der elektrischen Energieversorgung von Eisenbahnen, O-Buslinien oder Seilbahnen	2,6
1.3	... Zugseilen von Seilbahnen	2,6
1.4	... vereinbartem Lichtraum eines schiffbaren Wasserweges	2,6
1.5	... Seilbahnanlagen im Falle einer Unterkreuzung	2,6
2	Bei Näherung waagerechte Abstände	
2.1	... äußerem Rand eines Fahrwegs, einer Autobahn, Fernstraße, Landstraße oder Wasserstraße	1,5
2.2	... äußerem Rand eines Eisenbahngleises	4,6
2.3	... Lichtraumprofil oder Teilen der elektrischen Oberleitungsanlage einer Eisenbahn oder einer O-Buslinie	1,5
2.4	... Bauteilen einer Seilbahnanlage	4,6
<b>Im Bereich von anderen Freileitungen oder Fernmeldeleitungen</b>		
1	... Kreuzungen (höhere Spannung immer oben)	1,0
2	Näherungen waagerechter Abstand	
2.1	... Fernmeldeleitungen	2,0
2.2	... Freileitungen unterschiedlicher EVU auf gemeinsamem Gestänge	0,7
2.3	... parallelen oder sich annähernden Freileitungen auf getrennten Gestängen	1,0

Abstand zwischen Leiter und ...		in m
<b>Im Bereich von Erholungsflächen, Spiel-, Sport- und Freizeitanlagen</b>		
1	Bei Kreuzungen	
1.1	... allgemeinen Sportflächen	7,6
1.2	... höchstem Wasserspiegel eines Schwimmbeckens	8,6
1.3	... vereinbartem Profil von Segeleinrichtungen	1,6
1.4	... fest installierten Sporteinrichtungen, Campingeinrichtungen sowie Einrichtungen, die aufgerichtet oder bestiegen werden können	3,6
2	... bei Näherungen waagerechte Abstände zu allen Erholungsanlagen	3,6

**Generell sind zu berücksichtigen: größter Durchhang, ungleiche Zusatzlast der Felder, Ausschwingen der Leiterseile usw. Bei Kreuzungen und Näherungen sind besondere Bestimmungen für Leitungsausführung und Befestigung zu beachten.**

- \*) Auszug aus  
DIN EN 50341-1 (VDE 0210-1/11.2013)  
und  
DIN EN 50341-2-4 (VDE 0210-2-4/09.2019)



## Mindestabstände der Freileitungen über 45 kV\*

Abstand zwischen Leiter und ...	in m
<b>Im Gelände</b>	
1 Im freien Gelände	
1.1 ... üblichem Bodenprofil	$5,0 + D_{el}$ ; mindestens 5,6
1.2 ... Felsen oder Steilhängen	$2,0 + D_{el}$ ; mindestens > 3,0
2 Im Gelände mit Wald oder einzelnen Bäumen	
2.1 ... nicht besteigbaren Bäumen unter der Freileitung	$D_{el}$ ; mindestens > 0,5
2.2 ... nicht besteigbaren Bäumen neben der Freileitung	$D_{el}$ ; mindestens > 0,6
2.3 ... besteigbaren Bäumen unter der Freileitung	$1,5 + D_{el}$ ; mindestens > 2,1
2.4 ... besteigbaren Bäumen neben der Freileitung	$1,5 + D_{el}$ ; mindestens > 2,1
<b>Im Bereich von Wohn- und anderen Gebäuden</b>	
1 ... Freileitungen über Gebäuden	
1.1 mit feuerhemmenden Dächern und Dachneigungen >15°	$2,0 + D_{el}$ ; mindestens > 3,0
1.2 mit feuerhemmenden Dächern und Dachneigungen ≤ 15°	$4,0 + D_{el}$ ; mindestens > 5,0
1.3 ohne feuerhemmende Dächer und feuergefährdete Einrichtungen wie Tankstellen	$10,0 + D_{el}$ ; mindestens 10,6
1.4 Antennen, Straßenleuchten, Fahnenmasten, Werbeschilder usw.	$2,0 + D_{el}$ ; mindestens 2,6
2 ... Freileitungen neben Gebäuden; waagerechter Abstand	$2,0 + D_{el}$ ; mindestens > 3,0
<b>Im Bereich von Verkehrswegen</b>	
1 Bei Kreuzungen	
1.1 ... Straßenoberfläche oder Schienenoberkante (ohne Elektrifizierung)	$6,0 + D_{el}$ ; mindestens 6,6
1.2 ... Teilen der elektrischen Energieversorgung von Eisenbahnen, O-Buslinien oder Seilbahnen	$2,0 + D_{el}$ ; mindestens 2,6
1.3 ... Zugseilen von Seilbahnen	$2,0 + D_{el}$ ; mindestens 2,6
1.4 ... vereinbartem Lichtraum eines schiffbaren Wasserweges	$2,0 + D_{el}$ ; mindestens 2,6
1.5 ... Seilbahnanlagen im Falle einer Unterkreuzung	$2,0 + D_{el}$ ; mindestens 2,6
2 Bei Näherung waagerechter Abstände	
2.1 ... festen Teilen einer Seilbahn oder Bahnenergieversorgungsanlage	$2,0 + D_{el}$ ; mindestens 2,6
2.2 ... Masten oder Trag- und Zugseilen einer Seilbahnanlage	$4,0 + D_{el}$ ; mindestens 4,6

Abstand zwischen Leiter und ...	in m
2.3 ... äußerem Rand eines Fahrwegs, einer Autobahn, Fernstraße, Land- oder Wasserstraße	$0,5 + D_{el}$ ; mindestens $> 1,5$
2.4 ... äußerem Rand eines Eisenbahngleises	$4,0 + D_{el}$ ; mindestens 4,6
2.5 ... Lichtraumprofil oder Teilen der elektrischen Oberleitungsanlage einer Eisenbahn oder einer O-Buslinie	$0,5 + D_{el}$ ; mindestens $> 1,5$
2.6 ... Bauteilen einer Seilbahnanlage	$4,0 + D_{el}$ ; mindestens 4,6

## Im Bereich von anderen Freileitungen oder Fernmeldeleitungen

1 ... Kreuzungen (höhere Spannung immer oben)	$D_{pp}$ ; mindestens 1,0
2 Näherungen waagerechter Abstand	
2.1 ... Fernmeldeleitungen	2,0
2.2 ... Freileitungen unterschiedlicher EVU auf gemeinsamem Gestänge	$D_{pp}$ ; mindestens 0,7
2.3 ... parallelen oder sich annähernden Freileitungen auf getrennten Gestängen	$D_{pp}$ ; mindestens 1,0

## Im Bereich von Erholungsflächen, Spiel-, Sport- und Freizeitanlagen

1 Bei Kreuzungen	
1.1 ... allgemeinen Sportflächen	$7,0 + D_{el}$ ; mindestens 7,6
1.2 ... höchstem Wasserspiegel eines Schwimmbeckens	$8,0 + D_{el}$ ; mindestens 8,6
1.3 ... vereinbartem Profil von Segelsporteinrichtungen	$1,0 + D_{el}$ ; mindestens 1,6
1.4 ... fest installierten Sporteinrichtungen, Camping-einrichtungen sowie Einrichtungen, die aufgerichtet oder bestiegen werden können	$3,0 + D_{el}$ ; mindestens 3,6
2 ... bei Näherungen waagerechte Abstände zu allen Erholungsanlagen	$3,0 + D_{el}$ ; mindestens 3,6

## Spannungsebene Mindestabstand in Luft

110 (123) kV	$D_{el} = 1,00$ m	$D_{pp} = 1,15$ m
220 (245) kV	$D_{el} = 1,70$ m	$D_{pp} = 2,00$ m
380 (420) kV	$D_{el} = 2,80$ m	$D_{pp} = 3,20$ m

Generell sind zu berücksichtigen: größter Durchhang, ungleiche Zusatzlast der Felder, Ausschwingen der Leiterseile usw. Bei Kreuzungen und Näherungen sind besondere Bestimmungen für Leitungsausführung und Befestigung zu beachten.

\*) Auszug aus DIN EN 50341-1 (VDE 0210-1/11.2013), DIN EN 50341-2-4 (VDE 0210-2-4/09.2019)



### Belastungen durch Vibrationen

In zahlreichen Tätigkeitsbereichen sind Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer mechanischen Schwingungen durch handgeführte Werkzeuge und Erschütterungen ausgesetzt. Diese übertragen sich durch Arbeitsmittel aber auch über den Boden auf den Körper. Diese Belastung kann schwerwiegende Folgen für die Gesundheit der Mitarbeiter haben.

Vibrationen sind mechanische Schwingungen (Erschütterungen), die durch direkten Kontakt auf den menschlichen Körper übertragen werden. Sie werden häufig von Arbeitsmitteln erzeugt, die kontinuierliche oder sich wiederholende Bewegungen ausführen.

In der Praxis erfolgt dies häufig bei motorisch angetriebenen Werkzeugen, fahrenden Geräten oder drehenden Maschinen. Hand-Arm-Vibrationen (HAV) werden über Hände und Arme auf den menschlichen Körper übertragen. Ganzkörper-Vibrationen (GKV) werden im Stehen über die Beine oder im Sitzen über das Gesäß auf den Körper übertragen.

Für die Feststellung der Exposition, die mit einem Grenzwert verglichen werden kann, wird die mittlere Vibrations-Belastung von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern über acht Stunden herangezogen.

### Gesundheitliche Auswirkungen

Untersuchungen zeigen, dass Beschäftigte, deren gesamter Körper stets Vibrationen ausgesetzt ist, häufiger an Rückenschmerzen leiden. Eine andauernde Belastung durch starke Ganzkörper-Vibrationen über mehrere Monate oder Jahre hinweg kann zu einer Schädigung der Wirbelsäule führen. In der Praxis treten diese Beanspruchungen häufig bei selbstfahrenden Fahrzeugen und Ar-

beitsmitteln auf, z. B. beim Bedienen von Gabelstaplern. Eine übermäßige Belastung der Hände und Arme durch die Verwendung von stark vibrierenden Arbeitsgeräten führt zu chronischen Gefäß- und Nervenschädigungen. Ein häufiges Symptom sind „Leichenfinger“, umgangssprachlich für das vibrationsbedingte vasospastische Syndrom (VVS) oder auch Raynaud-Syndrom.

### Auswirkungen von Ganzkörper-Vibrationen

Bei Arbeiten auf mobilen Arbeitsmaschinen, wie Traktoren, Baggern, Gabelstaplern, Gradern, Rad- und Kettenladern, oder an stationären Arbeitsplätzen neben großen Maschinen, z.B. Kompressoren, Stanzen, sind durch Ganzkörper-Vibrationen folgende Überbeanspruchungen möglich:

- Ermüdung, Konzentrationsstörungen, Schlafstörungen
- Reduzierung der Feinmotorik
- Auftretende Gleichgewichtsstörungen

Quelle: © Comofoto / Adobe Stock



- Visusverlust (Sehschärfe), verursacht durch Ermüdung
- Beschwerden an der Hals- und Lendenwirbelsäule oder Schulter
- Magen-Darm-Beschwerden
- Übermäßige psychische Beanspruchungen

### Auswirkungen von Hand-Arm-Vibrationen

Bei Arbeiten mit vibrierenden Handmaschinen, z. B. Bohrhämmer, Aufbruchhämmer, Schleifmaschinen, sind durch Hand-Arm-Vibrationen folgende Überbeanspruchungen möglich:

- Steifwerden der Finger
- Reduzierung der Feinmotorik
- Schädigungen der Gefäße und Nerven: Leichtenfingerkrankheit (Taubheitsgefühl und/oder Kribbeln in den Fingern)
- Beeinträchtigung des Tastsinns und reduzierte Warm-Kalt-Wahrnehmung
- Schädigungen an Knochen und Gelenken (Schulter, Ellbogen, Handgelenke) sowie eingeschränkte Beweglichkeit



### Arten der Vibrationseinwirkung

Vibrationen, die zu einer mittelbaren oder unmittelbaren Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten führen können, sind insbesondere:

**Ganzkörper-Vibrationen:** mechanische Schwingungen, die bei Übertragung auf den gesamten Körper Gefährdungen für die Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten verursachen oder verursachen können, insbesondere Rückenschmerzen und Schädigungen der Wirbelsäule (§ 2 Abs. 5 Pkt. 1, LärmVibrationsArbSchV).

**Hand-Arm-Vibrationen (Teilkörper-Vibrationen):** mechanische Schwingungen, die bei Übertragung auf das Hand-Arm-System des Menschen Gefährdungen für die Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten verursachen oder verursachen können, insbesondere Knochen- oder Gelenkschäden, Durchblutungsstörungen oder neurologische Erkrankungen (§ 2 Abs. 5 Pkt. 1, LärmVibrationsArbSchV).

### Erstellung der Gefährdungsbeurteilung

Wo möglich sollte der Auslösewert von  $2,5 \text{ m/s}^2$  für Hand-Arm-Vibrationen und  $0,5 \text{ m/s}^2$  für Ganzkörper-Vibrationen nicht überschritten werden (§ 9, LärmVibrationsArbSchV). Der Arbeitgeber hat sicherzustellen, dass die Grenzwerte nicht überschritten werden. Dabei wird zwischen einem Auslösewert und einem Expositionsgrenzwert unterschieden. Die Fachkraft für Arbeitssicherheit unterstützt den Arbeitgeber bei der Ermittlung der örtlichen Verhältnisse, der Erstellung der Gefährdungsbeurteilung und bei der Festlegung der Maßnahmen.

Expositionsgrenzwerte und Auslösewerte für Vibrationen gemäß § 9, LärmVibrationsArbSchV:

(1) Für Hand-Arm-Vibrationen beträgt

1. der Expositionsgrenzwert  $A(8) = 5 \text{ m/s}^2$  und
2. der Auslösewert  $A(8) = 2,5 \text{ m/s}^2$ .

Die Exposition der Beschäftigten gegenüber Hand-Arm-Vibrationen wird nach Nummer 1 des Anhangs ermittelt und bewertet.

(2) Für Ganzkörper-Vibrationen beträgt

1. der Expositionsgrenzwert  $A(8) = 1,15 \text{ m/s}^2$  in X- und Y-Richtung und  $A(8) = 0,8 \text{ m/s}^2$  in Z-Richtung und
2. der Auslösewert  $A(8) = 0,5 \text{ m/s}^2$ .

Für Jugendliche unter 18 Jahren und schwangere Frauen gilt ein grundsätzliches Beschäftigungsverbot. Ausnahmen gelten z. B. für Tätigkeiten von Jugendlichen im Rahmen der Ausbildung und sind gesondert in der Gefährdungsbeurteilung zu betrachten.

### Schutzmaßnahmen

Wird ein Auslösewert überschritten, müssen Maßnahmen zur Vibrationsminderung durchgeführt werden, dies können z. B. sein:

1. Allgemeine Schutzmaßnahmen:

- Anwendung schwingungsarmer alternativer Arbeitsverfahren
- Verwendung vibrationsarmer Arbeitsmittel
- Regelmäßige Wartung der Arbeitsmittel

2. Besondere Schutzmaßnahmen bei Ganzkörper-Vibrationen:

- Reduktion von Bodenunebenheiten auf Fahrwegen (Beseitigung von Steinen, Rillen und Löchern)
- Anpassen der Fahrgeschwindigkeit, der Art der Räder/Reifen und des Reifenluftdrucks an die Oberflächenbeschaffenheit des Untergrunds



- Verwendung abgestimmter schwingungsdämpfender Sitze und Kabinen
  - Schwingungsgedämpftes Aufstellen von Maschinen
  - Vermeiden von ruckartigen Bewegungen, Brems- und Beschleunigungsvorgängen
3. Besondere Schutzmaßnahmen bei Hand-Arm-Vibrationen:
- Verwendung von schwingungsdämpfenden Griffen an handgeführten Geräten
4. Organisatorische Maßnahmen:
- Verringerung der Expositionszeit durch Optimierung der Arbeitsorganisation; zeitliche Minimierung von vibrationsintensiven Arbeitsprozessen, um die Dauer der Einwirkung zu verkürzen
  - Vermeidung belastungsverstärkender Faktoren
  - Schwerarbeit, wo möglich, vermeiden
  - Ergonomisch günstige Körperhaltungen ermöglichen, Zwangshaltungen vermeiden

- Bei gleichzeitiger Einwirkung von Hand-Arm-Vibrationen und kalten (kühlen) oder kalt-feuchten Umgebungsbedingungen beheizte Griffsysteme anwenden oder Schutzhandschuhe tragen
  - Vermeidung großer Greif-, Andruck- und Haltekräfte
  - Vorschädigungen im Muskel-Skelett-System, für Hand-Arm-Vibrationen auch im Gefäßsystem, erkennen (Gesundheitsüberwachung ab Auslösewerten)
5. Persönliche Schutzausrüstung (PSA):
- Wenn Persönliche Schutzausrüstung (z. B. Antivibrations-Handschuhe) erhältlich ist, durch welche die Vibrations-Belastungen unter den Expositionsgrenzwert reduziert werden können, ist diese zur Verfügung zu stellen und von den betroffenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern auch zu verwenden. Zum Schutz vor Kälte und Nässe sind jedenfalls Schutzhandschuhe zu verwenden.
6. Gesundheitsüberwachung:
- Bei einer Vibrationsbelastung muss in Abhängigkeit vom Maß der Belastung eine Angebots- bzw. Pflichtvorsorge gemäß ArbMedVV (nach Arbeitsmedizinischem Grundsatz G26) durchgeführt werden.

### Merksätze

- Verwenden Sie vibrationsarme, handgeführte Arbeitsmittel
- Beobachten Sie bei längeren vibrationsbelasteten Tätigkeiten Ihre Hände
- Schwere Arbeiten möglichst verhindern
- PSA Antivibrations-Handschutz nutzen
- Auf saubere, trockene Hände achten
- Achten Sie bei Fahrzeugen auf schwingungsdämpfende Sitze und Kabinen

## Mindestabstände der Freileitungen

### Mindestabstände der Freileitungen bis 1.000 V\*\*\*)

Abstand zwischen Leiter und ...		in m
<b>Im Gelände</b>		
1	Im freien Gelände	
1.1	... Erdoberfläche (Bodenprofil)	5,0
1.2	... Erdoberfläche bei nicht unterfahrbaren Hausanschlussleitungen	4,0
2	Im Gelände mit Wald oder einzelnen Bäumen	
2.1	... Nutzbäumen allseitig	1,0
2.2	... anderen Bäumen allseitig	0,5
2.3	... bei ausgeschwungenem Leiter	0,2
<b>Im Bereich von Verkehrswegen</b>		
1	... Fahrbahn	6,0
2	... Wasserstraße	2,5
3	... Eisenbahnen	
3.1	ohne Fahrleitung (Schienenoberkante)	7,0
3.2	mit Fahrleitung (Bauteilen der Fahrleitung)	3,0
4	Seilbahnanlage	3,0
<b>Im Bereich von Fernmeldeleitungen</b>		
1	... überkreuzten Blankdrähten	1,0
	Unterkreuzung nur mit isolierten Freileitungen	
2	Luftkabel	
2.1	... über- und unterkreuzten Luftkabeln	0,5
2.2	... seitlich	1,5
<b>Im Bereich von Wohn- und anderen Gebäuden</b>		
1	... Dächern	
1.1	mit Neigungswinkel > 15°	0,4
1.2	mit Neigungswinkel ≤ 15° nach oben	2,5
1.3	mit Neigungswinkel ≤ 15° nach unten und seitlich	1,25
2	... Ausbauten, Fenstern und Laufstegen	
2.1	bei Fenstern vom Fensterbrett, bei Dachlegefenstern vom Fußboden nach oben	2,5
2.2	nach unten und seitlich	1,25
2.3	oberhalb einer Fenster- oder Türöffnung	0,4
2.4	Schwenkbereich Dachfenster	0,4
3	... Schornsteinen	
3.1	nach oben	2,5
3.2	seitliche Abstände, wenn Leiter oberhalb der Schornsteinöffnung	0,8

Abstand zwischen Leiter und ...		in m
3.2.2	unterhalb der Schornsteinöffnung	1,2
3.3	wenn Schornsteinöffnung mit Schutzvorrichtung gegen Durchstoßen des Kehrbesens versehen ist, seitlich, wenn Leiter	
3.3.1	oberhalb der Schornsteinöffnung	0,4
3.3.2	unterhalb der Schornsteinöffnung bei ausgeschwungenem Leiter	0,2
4	... Antennen und Sirenen	
4.1	Abstand zu Teilen der Antenne bzw. der Sirene allseitig	1,0
4.2	bei ausgeschwungenem Leiter allseitig abknickende Bauteile der Antennen dürfen die Starkstrom-Freileitung nicht berühren. Ein Abknicken des Standrohrs braucht dabei nicht berücksichtigt zu werden (siehe auch DIN VDE 0855 Teil 1/06.2011 Abs. 9.2).	0,2
5	... Blitzschutzanlagen	
5.1	Leiter der Freileitung	0,4
5.2	Abstand Dachständer und Verankerung	0,5
6	... <b>Isolierte Freileitung. Es gelten die Abstände der blanken Freileitung – ausgenommen:</b>	
6.1	von Bäumen*)	keine
6.2	von Fernmeldeleitungen über- und unterkreuzte Blankdrähte	0,5
6.3	von Dächern*)	keine
6.4	von Ausbauten, Fenstern und Laufstegen	keine
6.5	von Schornsteinen	
6.5.1	seitlich oberhalb	0,4
6.5.2	seitlich unterhalb	0,2
6.6	... von Antennen und Sirenen*)	keine

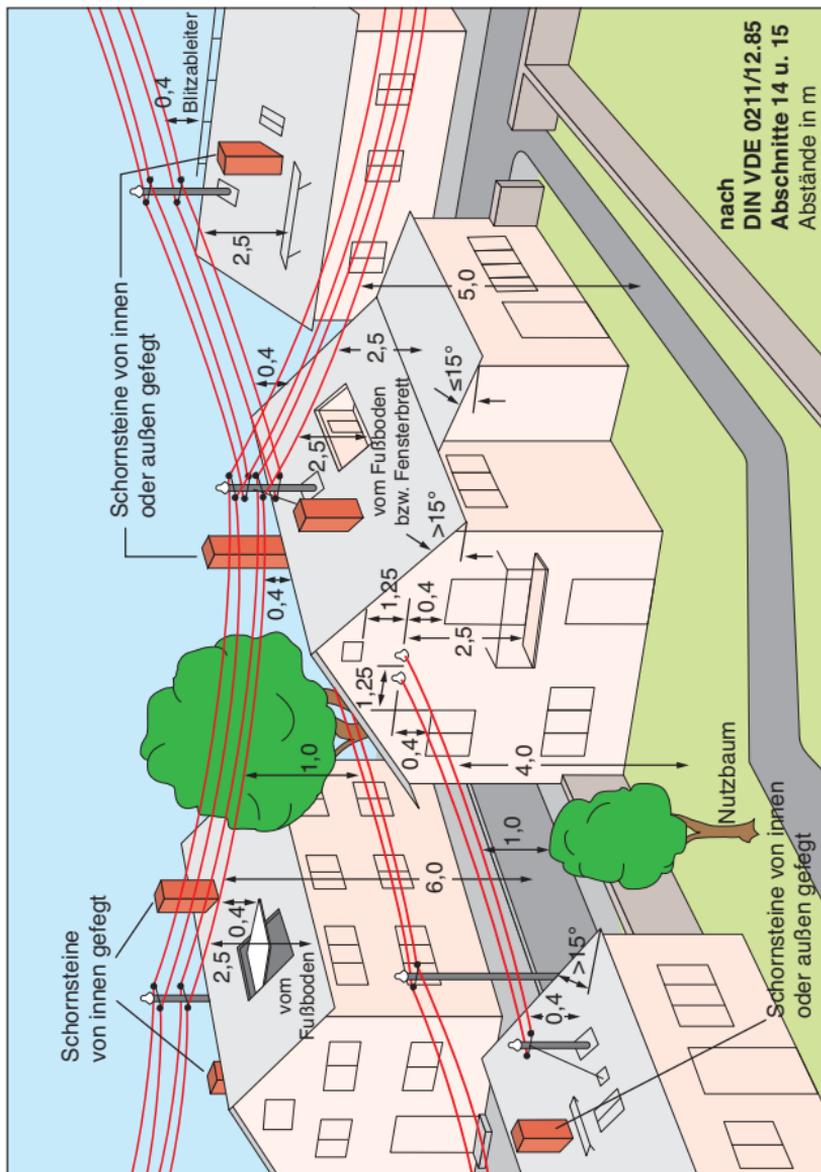
\*) mechanische Beschädigung ist auszuschließen

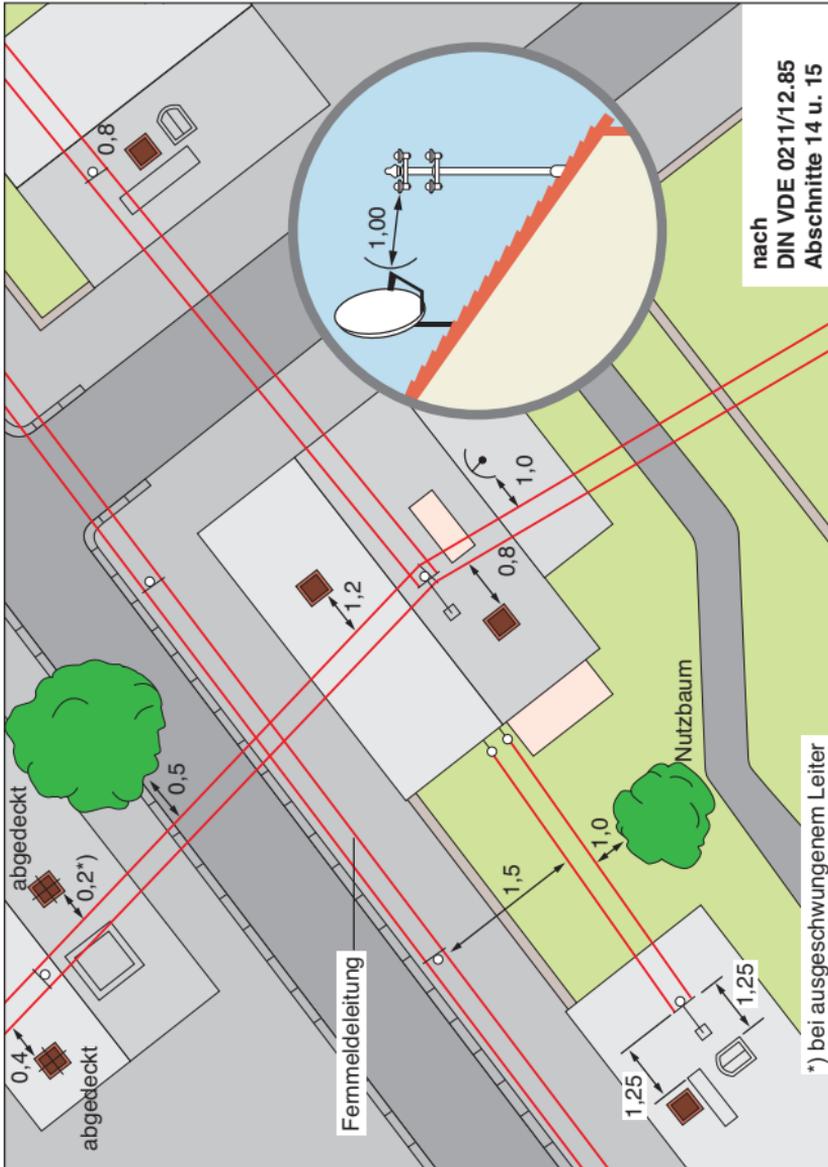
Überspannen der Spielfelder von Spiel- und Sportplätzen ist im Allgemeinen nur mit isolierten Freileitungen zulässig.

**Bei den Mindestabständen ist grundsätzlich der größte Durchhang zu berücksichtigen.**

\*\*) Auszug aus DIN VDE 0211/12.85 – Bau von Starkstrom-Freileitungen mit Nennspannungen bis 1.000 V







Mindestabstände der Freileitungen bis 1.000 V (Abb.)