

Richtlinien für den Einsatz von Kranen und Baumaschinen im Bereich elektrischer Freileitungen

1 Geltungsbereich

- Geltungsbereich** Diese Richtlinien finden Anwendung bei Arbeiten mit Hebezeugen und Baumaschinen in der Nähe stromführender blanker Leiter. Sie sind insbesondere einzuhalten beim Einsatz von
- Kranen (Turmdrehkranen, Fahrzeugkranen, Derrickkranen, Seilkranen usw.)
 - fahrbaren Arbeitshebebühnen
 - mobilen Holzerntemaschinen
 - Erdbewegungsmaschinen (Bagger, Lader, Dumper, Lastwagen usw.)
 - Rammen
 - Bohrgeräten
 - fahrbaren Förderbändern
 - Betonpumpen
 - und ähnlichen Geräten ...

Diese Richtlinien findet keine Anwendung bei Arbeiten an elektrischen Anlagen und Leitungen, wenn diese von den Leitungseigentümern (Elektrizitätsversorgungsunternehmen, Bahnen usw.) beaufsichtigt oder direkt ausgeführt werden. Für solche Arbeiten gelten die Bestimmungen der Starkstromverordnung, die Schweizer Norm SN EN 50110-1 und die ESTI-Richtlinien Nr. 245, Nr. 246 und Nr. 407.

2 Besondere Bestimmungen

2.1 Allgemeines

- 2.1.1* Für Arbeiten in der Nähe elektrisch betriebener Bahnanlagen gelten die Vorschriften und Weisungen der Bahngesellschaft. **Bahnanlagen**
- 2.1.2* Beim Einsatz von Hebezeugen oder Baumaschinen in der Nähe stromführender blanker Leiter sind die zu treffenden Massnahmen rechtzeitig mit dem Leitungseigentümer zu vereinbaren. **Vereinbarung mit Leitungseigentümer**
- 2.1.3 Wenn ein Teil eines Baugerätes beim Betrieb eine Höhe von 4 m erreichen oder überschreiten kann, hat sich der Betriebsinhaber vor dessen Einsatz über das Vorhandensein von elektrischen Freileitungen im Arbeitsbereich zu orientieren.
An den Bedienungsstandorten solcher Geräte ist ein Kleber «Was tun wenn ...» (Suva-Form. 2232) anzuschlagen.
(Zu beziehen bei der Suva, Kundendienst, Postfach, 6002 Luzern.) **Baugeräte mit mehr als 4 m Arbeitshöhe**
- 2.1.4* Metallische Schutzgerüste, Schutzjoche, Seile und Netze sind gemäss den Weisungen des Leitungseigentümers zu erden. **Erdung**

* siehe auch Erläuterungen

2.2* Gefahrenzone

Gefahrenzone Als Gefahrenzone im Sinne dieser Richtlinien wird der lichte Raum bezeichnet, wie er in den Erläuterungen zu Ziffer 2.2 definiert ist.

2.3 Geräteeinsatz in der Gefahrenzone

Geräteeinsatz in der Gefahrenzone 2.3.1* Können Hebezeuge oder Baumaschinen oder angehängte Transportgüter in die Gefahrenzone geraten, ist eine der folgenden Schutzmassnahmen zu treffen:

Ausserbetriebsetzung und Erdung der Leitung 2.3.1.1 Die Freileitung ist vom Eigentümer spannungsfrei zu machen. Er muss schriftlich bestätigen, dass diese im Arbeitsbereich dauernd ausser Betrieb steht. Die Freileitung ist im Bereich der Baustelle sichtbar kurzzuschliessen und zu erden.

Verlegung der Leitung 2.3.1.2 Die Leitung ist zu verlegen oder zu verkabeln.

Isolierung der Leitung 2.3.1.3* Isolierung der blanken Leiter; ein Isolieren kommt nur bei Spannungen bis 1000 V in Betracht. Das Anbringen und Entfernen der Isolierungen hat durch den Eigentümer der Leitung zu erfolgen.

Schutzgerüste 2.3.1.4 Beschränkung des Arbeitsbereiches der Geräte durch Schutzgerüste, wie sie unter Ziffer 3 beschrieben sind.

* siehe auch Erläuterungen

- 2.3.1.5* Beschränkungen der Fahr- und Hubbewegung durch Anbringen von Endschaltern und Anschlägen. Mögliche Auffahr-Stösse dürfen die Bauteile nicht beschädigen.
- Beschränkung der Fahr- und Hubbewegungen
- 2.3.1.6* Beschränkung der Schwenkbewegung mit Endschaltern, jedoch nur, wenn die Freileitung abseits des Arbeitsbereiches verläuft, der Endschalter nicht während des Betriebs angefahren werden muss und das Gerät eine automatisch wirkende Schwenkbremse besitzt.
- Beschränkung der Schwenkbewegung
- 2.3.2 Geräte, die sich ausser Betrieb in die Gefahrenzone bewegen können, sind nach den Angaben des Herstellers zu verankern.
- Geräte ausser Betrieb

* siehe auch Erläuterungen

3* Schutzgerüste

- | | | |
|-----------------------|-----|---|
| Schutzgerüste | 3.1 | Schutzgerüste sind bauliche Konstruktionen, die in der Regel aus fest im Boden verankerten senkrechten Stangen bestehen, die unter sich durch Streichstangen oder Bretter verbunden sind. Die horizontalen Stangen oder Bretter müssen die Gefahrenzone abschirmen. |
| Streichstangen | 3.2 | Der maximale senkrechte Abstand zwischen den Streichstangen oder zwischen den Brettern darf 1 m nicht überschreiten. |
| Prellseile | 3.3 | Anstelle der Streichstangen oder Bretter können auch Prellseile mit Wimpeln verwendet werden. Die Prellseile sind straff zu spannen. Der senkrechte Abstand zwischen den Prellseilen darf 50 cm nicht überschreiten. |
| Windkräfte | 3.4 | Die Schutzgerüste sind den auftretenden Windkräften entsprechend zu dimensionieren. |
| Netze | 3.5 | Sind elektrisch leitende Lasten (Gerüststangen, Armierungseisen, Spundbohlen usw.) zu transportieren und besteht die Gefahr, dass sie in angehobener horizontaler Lage in die Gefahrenzone eindrehen können, sind zwischen den Streichstangen, Brettern oder Prellseilen Netze mit maximal 6 cm Maschenweite anzubringen. |

* siehe auch Erläuterungen

4 Unterfahren stromführender Freileitungen

- | | | |
|------|---|--------------------------|
| 4.1* | Zur Begrenzung der zulässigen freien Durchfahrtshöhe unter elektrischen Freileitungen sind Schutzjoche aufzustellen. | Schutzjoch |
| 4.2 | Schutzjoche bestehen in der Regel aus zwei senkrechten, im Boden fest verankerten Stangen, die auf der zulässigen Durchfahrtshöhe durch eine horizontale Streichstange verbunden sind. | Konstruktion |
| 4.3 | Anstelle der Streichstange kann auch ein straff gespanntes Seil mit Wimpeln verwendet werden. | Seil mit Wimpeln |
| 4.4* | Schutzjoche sind beidseitig der Freileitung aufzustellen. Ihr Abstand zur Gefahrenzone richtet sich nach den Gefällsverhältnissen der Fahrbahn (Unterfahren der Leitung durch Mulden oder über Dämme). | Abstand zur Gefahrenzone |
| 4.5 | Die freie Durchfahrtshöhe ist durch Anbringen entsprechender Signaltafeln an den senkrechten Stangen anzuzeigen. Die Einfahrten in die Schutzjoche sind seitlich zu markieren. | Signalisation |
| 4.6 | Bei nur einmaligem Unterfahren einer stromführenden Freileitung kann anstelle der Schutzjoche ein Signalmann eingesetzt werden. Dieser darf sich während seiner Tätigkeit keiner andern Aufgabe als der Beobachtung der freien Durchfahrt widmen. Er ist als solcher gut sichtbar zu bezeichnen und mit dem nötigen Signalmaterial auszurüsten (auffallende Kleidung, Signallampe, Flagge, Horn und ähnliche Mittel). | Signalmann |

* siehe auch Erläuterungen

5 Geräteführer und Begleitpersonen

- | | | |
|------------------------|-----|---|
| Instruktion | 5.1 | Das Personal (Geräteführer, Begleitpersonen usw.) ist vor Aufnahme der Tätigkeit und während der Arbeit in der Nähe elektrischer Freileitungen auf alle Gefahren und die einzuhaltenden Massnahmen aufmerksam zu machen. |
| Ausbildung | 5.2 | Die Hebezeuge und Baumaschinen müssen von gut ausgebildeten Maschinisten bedient werden. |
| Führen von Lasten | 5.3 | Beim Lastentransport im Bereich von elektrischen Freileitungen darf die Begleitperson die angehängte Last nur mit isolierenden Stangen oder isolierenden Kunststoffseilen führen. Stangen und Seile müssen frei von Schmutz und trocken sein. |
| Berühren einer Leitung | 5.4 | <p>Kommt ein Hebezeug, die angehängte Last oder eine Baumaschine mit einem elektrischen Leiter in Berührung, ist Folgendes zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none">– Durch Gegensteuerung aus dem Bereich des Leiters wegfahren.– Nicht vom Fahrzeug absteigen, solange ein elektrischer Leiter berührt wird.– Wenn der Leiter durch den Lichtbogenüberschlag mit dem Baugerät verschweisst worden ist, kann durch Gegensteuerung eine Trennung oft nicht vollzogen werden. Gerät die Maschine durch den Lichtbogenüberschlag in Brand, so dass der Maschinist sie verlassen muss, soll er mit beiden Füßen gleichzeitig und möglichst weit weg abspringen.– Unter Spannung stehende Baugeräte oder Lasten nicht berühren.– Sich nie den unter Spannung stehenden Baugeräten nähern. |

- Um ein Berühren der unter Spannung stehenden Baumaschine zu verhindern, ist eine Annäherung auf weniger als 10 m Distanz durch eine entsprechende Absperrung und durch Aufstellen von Wachtposten zu verhindern.
- Der Leitungseigentümer ist sofort vom Vorfall in Kenntnis zu setzen.

Anmerkung

Wir machen darauf aufmerksam, dass für den Geltungsbereich der vorliegenden Richtlinien noch Bestimmungen existieren, die nicht von der Suva erlassen worden sind, insbesondere:

- Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten vom 19. Dezember 1983 (Stand am 22. Mai 2001); SR 832.30
- Verordnung über die sichere Verwendung von Kranen (Kranverordnung) vom 27. September 1999 (Stand am 1. Juli 2010); SR 832.312.15
- Verordnung über die Produktesicherheit (PrSV) vom 19. Mai 2010 (Stand am 1. Juli 2010); SR 930.111
- Verordnung über die Sicherheit von Maschinen (MaschV) vom 2. April 2008 (Stand am 1. Juli 2010); SR 818.14
- Verordnung über elektrische Leitungen (Leitungsverordnung, LeV) vom 30. März 1994 (Stand am 1. September 2009); SR 734.31 und 734.2
- Verordnung über elektrische Starkstromanlagen (Starkstromverordnung) vom 30. März 1994 (Stand am 20. Januar 1998); SR 734.2
- Verordnung über elektrische Anlagen von Bahnen (VEAB) vom 5. Dezember 1994 (Stand am 1. Januar 2010); SR 734.42

Zu beziehen bei:

BBL, Vertrieb Publikationen, Fellerstrasse 21, 3003 Bern,
Tel. 031 325 50 50, Fax 031 325 50 58 oder

Download unter Systematische Sammlung des Bundesrechts:

<http://www.admin.ch/ch/d/sr/sr.html> (Deutsch)

<http://www.admin.ch/ch/f/rs/rs.html> (Französisch)

<http://www.admin.ch/ch/i/rs/rs.html> (Italienisch)

Regelwerk Technik Eisenbahn RTE/SBB: Verhalten des Personals gegenüber den Gefahren des elektrischen Stromes; Nr. R 323.1 (Im Anhang 2: Schutzmassnahmen beim Betrieb von Kranen, Hebezeugen und Baumaschinen in der Nähe von Bahnanlagen)

Zu beziehen bei:

VSS, Sihlquai 255, CH-8005 Zürich, Tel. 044 269 40 20, Fax. 044 252 31 30,
E-Mail info@VSS.ch oder online www.rte.voev.ch

Erläuterungen

zu den Richtlinien für den Einsatz von Kranen und Baumaschinen im Bereich elektrischer Freileitungen

Form. 1863.d

Januar 1997 (letzte Änderungen: April 2011)

Zu 2.1.1 Bahnanlagen

Für Schutzmassnahmen beim Betrieb von Kranen, Hebezeugen und Baumaschinen in der Nähe von Bahnanlagen gelten die Weisungen der Schweizerischen Bundesbahnen (Form. 4838). Diese Weisungen haben sinngemäss auch Gültigkeit für die Privatbahnen.

Zu 2.1.2 Vereinbarung mit dem Leitungseigentümer

Sobald man einen solchen Auftrag hat, ist mit dem Leitungseigentümer abzuklären, ob es sich um einen Geräteinsatz in der Gefahrenzone handelt (siehe Ziffer 2.2). Falls dies zutrifft, sind vor Beginn der Arbeiten Schutzmassnahmen zu vereinbaren und zu treffen:

Massnahmen für den Geräteinsatz in der Gefahrenzone (siehe Ziffer 2.3):

- Erdung des Gerätes. Dies erfordert eine Absprache zwischen dem Leitungseigentümer und dem für die Baustelle zuständigen Stromlieferanten (Ist eine Erdung notwendig? Wenn ja, muss die Erdung ausgeführt werden?).
- Information über besondere Gefahren. Der Leitungseigentümer muss die Verantwortlichen der Baustelle über die Gefahren informieren, die beim Herunterfallen oder Berühren eines Leiters bestehen:
 - Gefährdung von Personen, insbesondere durch wiederholtes Einschalten der defekten Leitung
 - Gefährdung des Zugverkehrs
 - Gefährdung von Produktionsabläufen
- Alarmorganisation. Festlegen, wer bei einem Zwischenfall wie alarmiert werden muss.

Die mit dem Leitungseigentümer vereinbarten Massnahmen sind schriftlich festzuhalten. Diese Vereinbarungen müssen auf der Baustelle vorhanden sein.

Zu 2.1.4 Erdung

Wie die Erdung auszuführen ist, muss mit dem Leitungseigentümer bzw. der Bahngesellschaft abgesprochen werden.

Zu 2.2 Gefahrenzone

Für die Bestimmung der Gefahrenzone sind verschiedene Faktoren zu berücksichtigen:

- die Nennspannung der elektrischen Leitung
- der Stangenabstand bzw. der Abstand vom Mast zur Arbeitsstelle
- der Durchhang der Leiter

Nennspannung bis 50 kV

Stangenabstand **bis 60 m** $a = 2,0 \text{ m}$

Stangenabstand **über 60 m** $a = 3,0 \text{ m}$

Nennspannung über 50 kV

Abstand Mast – Arbeitsstelle **bis 60 m**

Nennspannung

über 50 kV bis 110 kV $a = 4,1 \text{ m}$

über 110 kV bis 150 kV $a = 4,5 \text{ m}$

über 150 kV bis 220 kV $a = 5,2 \text{ m}$

über 220 kV bis 400 kV $a = 7,0 \text{ m}$

über 400 kV $a = 3,0 \text{ m} + 0,01 \text{ m/kV}$

Abstand Mast – Arbeitsstelle **über 60 m**

Die Gefahrenzone muss seitlich vergrößert werden:

$a_s > a$

Dazu ist eine individuelle Abklärung mit dem Leitungseigentümer erforderlich. In Abhängigkeit vom tatsächlichen Leiterdurchhang an der Arbeitsstelle muss für die Bestimmung des Masses a_s insbesondere die Windauslenkung berücksichtigt werden.

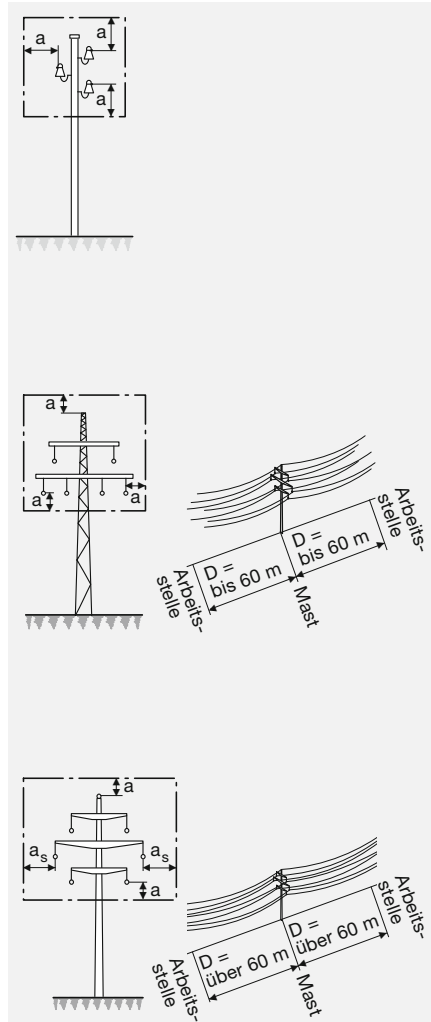


Bild 1 Gefahrenzone (a) bei verschiedenen Leitungstypen.

Zu 2.3.1 Geräteinsatz in der Gefahrenzone

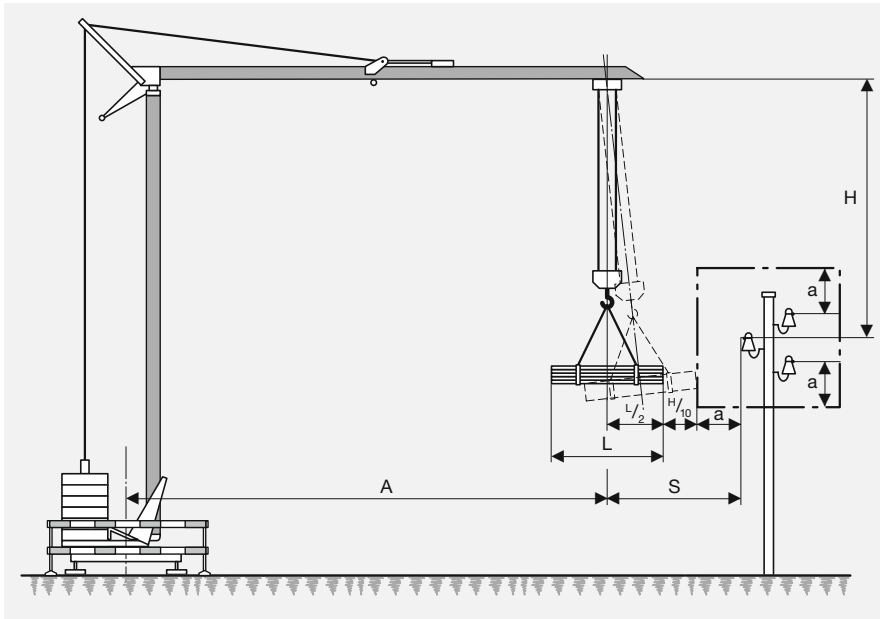


Bild 2 Berechnung des Sicherheitsabstandes (S).

$$S = L/2 + H/10 + a$$

S = Sicherheitsabstand

L = Länge der Last

H = Höhendifferenz zwischen Ausleger und elektrischem Leiter

a = Gefahrenzone, je nach Spannung (siehe Bild 1)

A = zulässige Ausladung am Gerät

Zu 2.3.1.3 Isolieren der Leitung

Um Kurzschlüsse beim Berühren der Leitung durch Hubseile oder Geräteteile zu verhindern, sind alle Leiter zu isolieren. Bei der Arbeit ist darauf zu achten, dass die Isolation nicht beschädigt wird, z. B. durch das Hubseil oder durch Lasten.

Zu 2.3.1.5 Beschränkung der Fahr- und Hubbewegung

- Die Endschalter müssen so eingestellt werden, dass die Bewegungen vor Erreichen der mechanischen Anschläge zum Stillstand kommen.
- Die mechanischen Anschläge müssen so eingestellt werden, dass das Gerät und eine allfällige Last ausserhalb der Gefahrenzone zum Stillstand kommen. Das Pendeln der Last ist zu berücksichtigen (siehe Bild 2).
- Die Prüfung, ob diese Anforderungen erfüllt werden, muss mit der grösstmöglichen Betriebsgeschwindigkeit erfolgen.

Zu 2.3.1.6 Beschränkung der Schwenkbewegung

Für beide Schwenkrichtungen genügt je ein Endschalter mit zwangsunterbrechenden, in Ausschaltstellung offenen Kontakten, wenn:

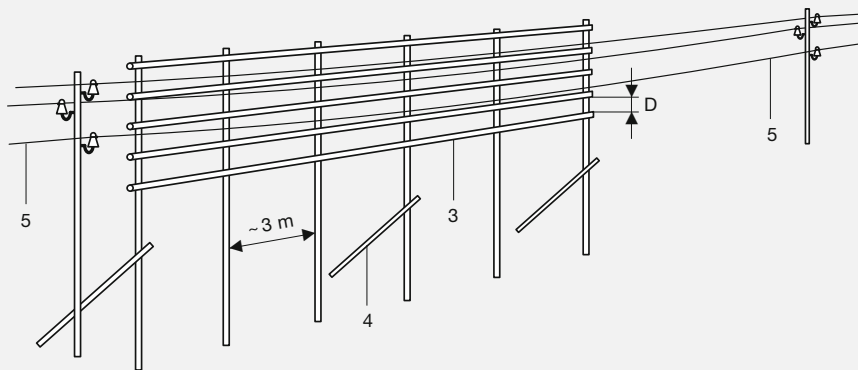
- die Endschalter so eingestellt werden, dass sie während des Betriebs nicht angefahren werden müssen und
- die pendelnde Last beim Anfahren der Endschalter aus voller Geschwindigkeit ausserhalb der Gefahrenzone bleibt und
- an windexponierten Stellen der Einfluss des Windes auf Last und Auslaufwege berücksichtigt wird.

Schwenkbewegungen dürfen in der Regel nicht mechanisch begrenzt werden.

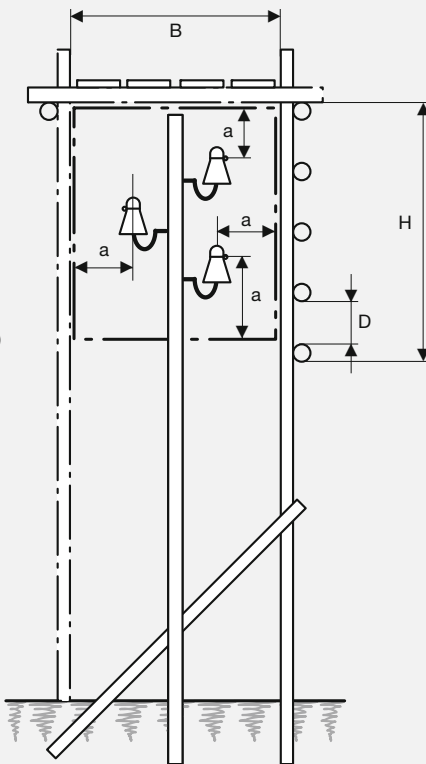
Die Gefahrenzone ist durch Wimpelleinen oder andere Mittel für den Geräteführer gut sichtbar zu markieren.

Elektronische Arbeitsbereichsbegrenzungen an Turmdrehkränen stellen eine Schutzmassnahme im Sinne von Ziffer 2.3.1 dar. In der Betriebsanleitung des Krans muss festgehalten sein, ob dieser für den Einbau einer Arbeitsbereichsbegrenzung für den Einsatz im Bereich von elektrischen Freileitungen und Bahnanlagen geeignet ist. Weiter muss die Betriebsanleitung Angaben zu Montage, Einstellung und Betrieb der Arbeitsbereichsbegrenzung enthalten. Die Betriebsanleitung ist Bestandteil des sicheren Kranbetriebs und muss daher jederzeit vor Ort verfügbar sein.

Im Weiteren wird vorausgesetzt, dass die Arbeitsbereichsbegrenzung nach den Weisungen des Herstellers montiert, eingestellt und betrieben wird.



- 1 Zufahrt mit Schutzjoch (siehe Bild 4)
- 2 Drahtnetz
- 3 Horizontale Stangen oder Drahtseile
- 4 Zug- und druckfeste Verankerung
- 5 Freileitung
- 6 Gerät (Baukran usw.)
- 7 Angehängte Last + $\frac{H}{10}$ (siehe Bild 2)
- a Gefahrenzone, je nach Spannung (siehe Bild 1)
- B Breite des Schutzgerüsts
- D Distanz zwischen Stangen max. 1 m
Distanz zwischen Drahtseilen max. 0,5 m
- H Höhe des Schutzgerüsts
- L Länge des Schutzgerüsts



Zu 4.1 Schutzjoch

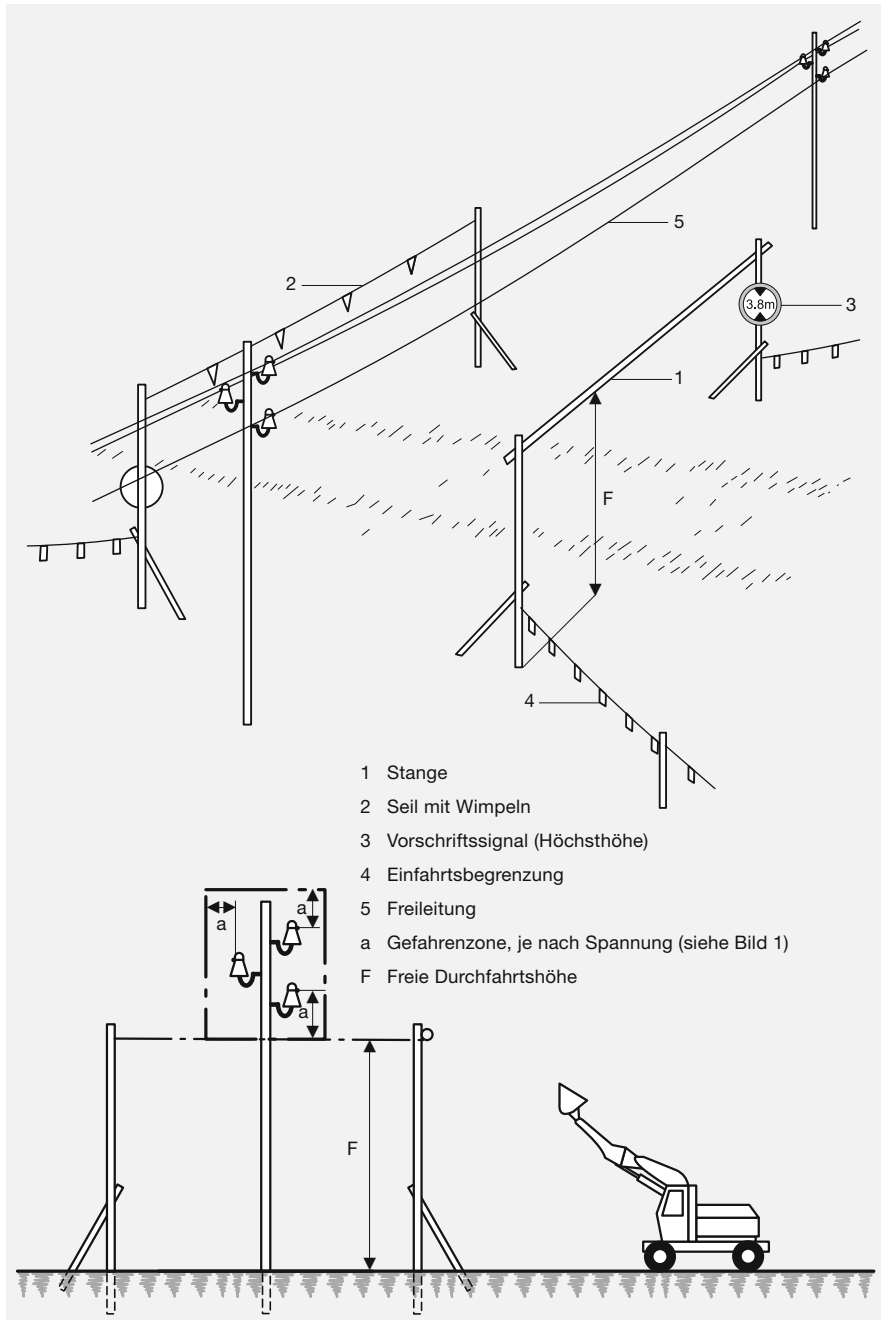


Bild 4 Baustelleninstallation mit Schutzjoch.

Zu 4.4 Abstand zur Gefahrenzone

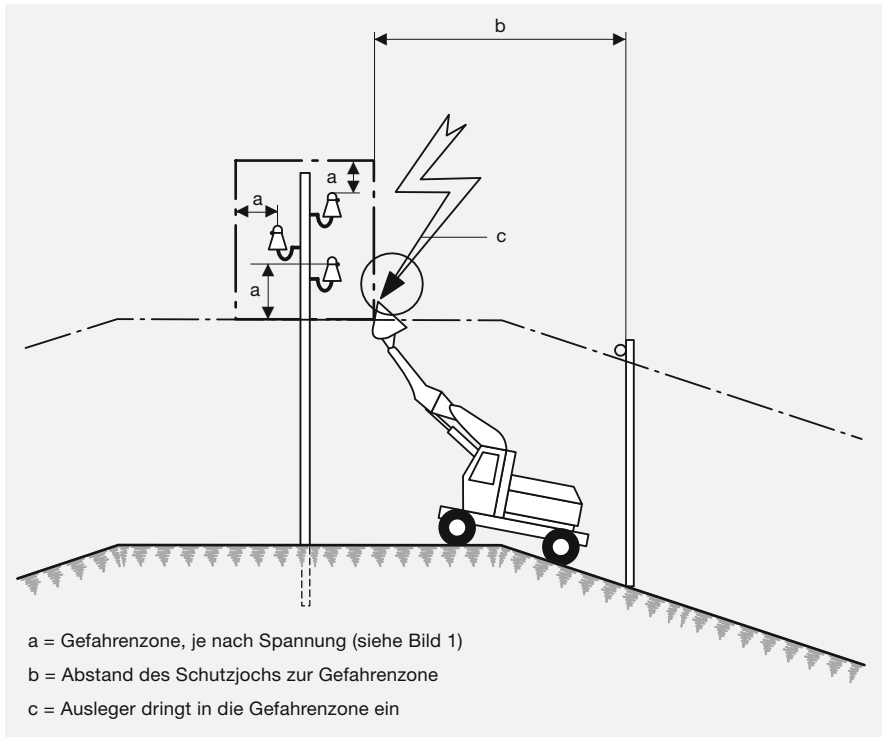


Bild 5 Unterfahren einer Leitung über einen Damm.

Suva

Postfach, 6002 Luzern

Tel. 041 419 58 51

www.suva.ch

Ausgabe 12.1972 (letzte Änderungen: April 2011)

Bestellnummer

1863.d