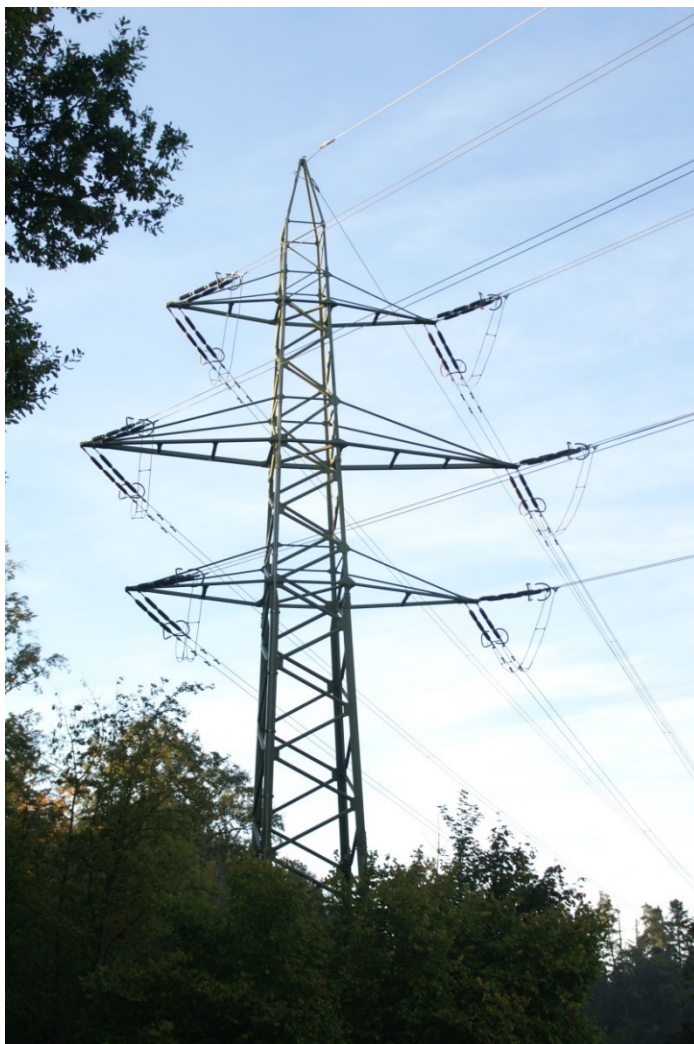




Weisung

Sicheres Arbeiten auf Weitspannleitungen mit Hochspannung



Autoren
Bilder

Fachleute aus der Branche, SUVA, VSE, VFFK, ESTI
Alle Bilder wurden uns freundlicherweise von den Teilnehmern der Branche zur Verfügung gestellt.

Gültig ab **01.06.2019**

Ersetzt ESTI Nr. 245.0311

Download unter:

www.esti.admin.ch
Dokumentation ESTI-Weisungen
Nr. 245

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI
Luppmenstrasse 1
8320 Fehraltorf
Tel. 044 956 12 12
info@esti.admin.ch
www.esti.admin.ch

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Geltungsbereich	3
3	Begriffe	3
4	Gesetzliche Grundlagen	4
4.1	<i>Grundsätzliche Bemerkungen</i>	4
4.2	<i>Hinweise auf Gesetze, Verordnungen, Regeln der Technik und Publikationen</i>	4
5	Schutzmassnahmen allgemein	5
5.1	<i>Allgemeine Bestimmungen</i>	5
5.2	<i>Konzept für Grundausbildung/Nachinstruktion</i>	5
5.3	<i>Grundausbildung/Nachinstruktion im Betrieb</i>	6
5.4	<i>Grundausbildung/Nachinstruktion für autorisierte Ausbilder</i>	6
6	Schutzmassnahmen gegen Absturzrisiken	7
6.1	<i>Grundsatz</i>	7
6.2	<i>Schutzausrüstung gegen Absturz</i>	7
6.3	<i>Absturz-Sicherungssysteme</i>	7
6.4	<i>Zugang zur Arbeitsstelle und Schutz an der Arbeitsstelle</i>	8
6.5	<i>Mitnahme von Material, Werkzeugen und Hilfsmitteln</i>	8
6.6	<i>Arbeiten mit Leitungsfahrzeugen</i>	9
6.7	<i>Arbeiten mit Hubarbeitsbühnen und Mobilkran mit Arbeitskorb</i>	9
6.8	<i>Montage von Auslegern an Betonmasten mit Autokran</i>	10
6.9	<i>Arbeitsmittel</i>	10
6.10	<i>Instandhaltung und Kontrolle der Schutzausrüstungen gegen Absturz</i>	12
6.11	<i>Rettungsmassnahmen</i>	13
7	Schutzmassnahmen gegen elektrische Gefährdungen	13
7.1	<i>Grundsätze</i>	13
7.2	<i>Arbeitsorganisation</i>	14
7.3	<i>Anforderungen an das Personal</i>	14
7.4	<i>Fremdpersonal</i>	14
7.5	<i>Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Teilen</i>	15
7.6	<i>Arbeiten im spannungsfreien Zustand</i>	17
7.7	<i>Spannungslosigkeit prüfen</i>	18
7.8	<i>Erden und Kurzschliessen</i>	22
7.9	<i>Schutzmassnahmen gegen Beeinflussungsinduktion</i>	23
7.10	<i>Wetterbedingungen</i>	25
8	Übergangsbestimmungen	25
	Anhänge	26
Anhang A:	<i>Anwendungsbeispiele zu Schutzmassnahmen gegen Induktion</i>	26
Anhang B:	<i>Beispiel eines Fragebogens zum Gesundheitszustand</i>	31
Anhang C:	<i>Konzept für Grundausbildung und Nachinstruktion</i>	35
Anhang D:	<i>Montage von Betonauslegern</i>	36
Anhang E:	<i>Checkliste: Sicherheitsgerechte Projektorganisation</i>	37

1 Einleitung

Die vorliegende Weisung wurde auf Initiative des Technischen Komitees TK 11 "Freileitungen" in einer Arbeitsgruppe mit Beteiligung von Vertretern der Elektrizitätswerke, Vertretern von Montage- und Korrosionsschutzfirmen sowie Vertretern der offiziellen Stellen (SUVA, ESTI) erarbeitet.

Das Ziel ist, die gesetzlichen Sicherheitsanforderungen bei Arbeiten auf Weitspannleitungen mit Hochspannung zu erfüllen und gemeinsame Anwendungsregeln für die Betriebsinhaber und Anlagenbetreiber festzulegen.

Es werden einerseits die Schutzmassnahmen gegen elektrische Gefahren und andererseits Schutzmassnahmen gegen Absturzrisiken beschrieben.

Grundsatz:

Die Umsetzung der vorliegenden Weisung setzt voraus, dass alle Beteiligten, vom Auftraggeber, dem Vorgesetzten bis zum ausführenden Mitarbeitenden, ihre Verantwortung umfassend wahrnehmen!

2 Geltungsbereich

Die Weisung gilt für Weitspannleitungen mit Hochspannung. Als Tragwerke werden in der Regel Gittermasten, Betonmasten oder Stahlvollwandmasten eingesetzt. Arbeiten an oder auf Freileitungen beinhalten:

- Errichten, Änderung, Instandhaltung oder Abbruch;
- Anbringen, Änderung, Instandhaltung von Zusatzeinrichtungen;
- Korrosionsschutz, Betonsanierungs- und Beschichtungsarbeiten;
- Zugehörige Nebenarbeiten, sofern hierdurch Absturzgefährdungen hervorgerufen werden.

Folgende Gebiete wurden nicht in Betracht gezogen, weil sie nicht direkt Arbeiten auf Freileitungen betreffen oder weil bereits andere Regeln vorliegen:

- Arbeiten an Regelleitungen (ESTI-Weisung Nr. 246);
- Erstellen von Fundamenten und Erdelektroden;
- Einrichten von Lagern und Baustellen;
- Transport und Montage mittels Helikopter;
- Bedienen von Kranen und Baustellenmaschinen in der Nähe von Freileitungen;
- Arbeiten unter Spannung.

Die Schutzvorkehrungen können durch die Betriebe unter Berücksichtigung der Anlagencharakteristik angepasst werden. Das Prinzip muss jedoch befolgt werden. Diese Weisung basiert auf der vorhandenen gültigen Gesetzgebung. Sie kann nur durch strengere betriebsinterne Weisungen ergänzt werden.

3 Begriffe

Es gelten die Begriffe, die in der ESTI-Weisung Nr. 100 «Begriffe, Schalt- und Arbeitsaufträge» aufgeführt sind. Bezüglich nicht näher definierter Bezeichnungen wird auf das «Internationale Elektrotechnische Wörterbuch (IEC 60050)» verwiesen.

4 Gesetzliche Grundlagen

4.1 Grundsätzliche Bemerkungen

- 4.1.1 Der Arbeitgeber muss zur Wahrung der Arbeitssicherheit alle Anordnungen und Schutzmassnahmen treffen, die den geltenden Gesetzen und Verordnungen, den SUVA- und ESTI-Publikationen über die Arbeitssicherheit, den Vorschriften dieser Weisung sowie den weiteren anerkannten Regeln der Technik entsprechen.
- 4.1.2 Als anerkannte Regeln der Technik gelten insbesondere die Normen von IEC und CENELEC. Wo internationale harmonisierte Normen fehlen gelten die schweizerischen Normen. Bestehen keine spezifischen technischen Normen, so sind sinngemäss anwendbare Normen oder allfällige technische Weisungen zu berücksichtigen.
- 4.1.3 Die in dieser Weisung enthaltenen Regeln schliessen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus, die in technischen Regeln der Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderen Staaten enthalten/erwähnt sind.

4.2 Hinweise auf Gesetze, Verordnungen, Regeln der Technik und Publikationen

- Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen (EleG; SR 734.0);
- Bundesgesetz über die Unfallversicherung (UVG; SR 832.20);
- Verordnung über elektrische Starkstromanlagen (SR 734.2);
- Verordnung über elektrische Leitungen (LeV; SR 734.31);
- Verordnung über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bei Bauarbeiten (BauAV; SR 832.311.141);
- Verordnung über die Sicherheit von Maschinen (MaschV; SR 819.14);
- Verordnung über die Unfallverhütung (VUV; SR 832.30);
- Verordnung über die Sicherheit von persönlichen Schutzausrüstungen (PSAV; SR 930.115);
- Norm Betrieb von elektrischen Anlagen SN EN 50110-1;
- Norm Leitern - Teil 2: Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung SN EN 131-2;
- Norm Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz – Teil 1: Mitlaufende Auffanggeräte einschliesslich fester Führung SN EN 353-1;
- Norm Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz - Teil 2: Mitlaufende Auffanggeräte einschliesslich beweglicher Führung;
- Norm Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz – Auffanggurte SN EN 361;
- Norm Persönliche Absturzschutzausrüstung – Persönliche Absturzschutzsysteme SN EN 363;
- Norm Leitungsfahrzeuge SN EN 50374;
- ESTI-Weisung Nr. 100 Begriffe, Schalt- und Arbeitsaufträge;
- ESTI-Weisung Nr. 407 Tätigkeiten an elektrischen Anlagen;
- Suva Merkblatt 66138.d Achtung Stromschlag! Einsatz von Arbeitsmitteln in der Nähe von Freileitungen;
- Suva 44002.d Sicherheit durch Anseilen;
- Suva 44094.d Alleinarbeit kann gefährlich sein;
- Suva 84064 d Sechs lebenswichtige Regeln für das Arbeiten auf Hochspannungsfreileitungen.

5 Schutzmassnahmen allgemein

5.1 Allgemeine Bestimmungen

- 5.1.1 Können Unfall- und Gesundheitsgefahren durch technische oder organisatorische Massnahmen nicht oder nicht vollständig ausgeschlossen werden, so muss der Arbeitgeber den Arbeitnehmern zumutbare persönliche Schutzausrüstungen (PSA) wie Schutzhelme, Haarnetze, Schutzbrillen, Schutzschilde, Gehörschutzmittel, Atemschutzgeräte, Schutzschuhe, Schutzhandschuhe, Schutzkleidung, Schutzgeräte gegen Absturz und Ertrinken, Hautschutzmittel sowie nötigenfalls auch besondere Wäschestücke zur Verfügung stellen. Er muss dafür sorgen, dass diese jederzeit bestimmungsgemäss verwendet werden können (Art. 5 Abs. 1 VUV).

Ist der gleichzeitige Einsatz mehrerer persönlicher Schutzausrüstungen notwendig, so muss der Arbeitgeber dafür sorgen, dass diese aufeinander abgestimmt werden und ihre Wirksamkeit nicht beeinträchtigt wird (Art 5 Abs. 2 VUV).

- 5.1.2 Der Arbeitgeber darf Arbeiten auf Weitspannleitungen mit Hochspannung nur Arbeitnehmern übertragen, die dafür entsprechend ausgebildet und mit der vorliegenden Weisung vertraut sind und deren Tauglichkeit vor dem Stellenantritt von einem praktizierenden Arzt festgestellt wurde (Art. 76 der Starkstromverordnung; Art. 8 Abs. 1 VUV). Die Tauglichkeit soll periodisch überprüft werden. Ein Beispiel eines Fragebogens zum Gesundheitszustand findet sich im Anhang B.
- 5.1.3 Wird eine Arbeit mit besonderen Gefahren von einem Arbeitnehmer allein ausgeführt, so muss ihn der Arbeitgeber überwachen lassen (Art. 8 Abs.1 VUV [siehe auch SUVA 44094]). Dies bedeutet, dass mindestens ein zweiter Mitarbeitender in Sicht- oder Rufweite arbeitet. Die Arbeit an Weitspannleitungen mit Hochspannung gilt als Arbeit mit besonderen Gefahren (Art. 8 VUV).
- 5.1.4 Der Arbeitnehmer muss die Weisungen des Arbeitgebers in Bezug auf die Arbeitssicherheit befolgen und die allgemein anerkannten Sicherheitsregeln berücksichtigen. Er muss insbesondere die persönlichen Schutzausrüstungen benutzen und darf die Wirksamkeit der Schutzeinrichtungen nicht beeinträchtigen (Art. 11 Abs. 1 VUV).
- 5.1.5 Stellt ein Arbeitnehmer Mängel fest, welche die Arbeitssicherheit beeinträchtigen, so muss er sie sogleich beseitigen. Ist er dazu nicht befugt oder nicht in der Lage, so muss er den Mangel unverzüglich dem Arbeitgeber melden (Art. 11 Abs. 2 VUV).
- 5.1.6 Der Arbeitnehmer darf sich nicht in einen Zustand versetzen, in dem er sich selbst oder andere Arbeitnehmer gefährdet. Dies gilt insbesondere für den Genuss von Alkohol oder anderen berauschenden Mitteln (Art. 11 Abs. 3 VUV).
- 5.1.7 Der Arbeitnehmer muss einen Schutzhelm tragen, wenn er durch herunterfallende Gegenstände oder Materialien gefährdet werden kann (Art. 5 Abs.1 BauAV). Bei der Arbeit mit PSA gegen Absturz (PSAgA) muss der Helm mit einem Kinnriemen getragen werden.

5.2 Konzept für Grundausbildung/Nachinstruktion

- 5.2.1 Grundsatz:
Im Konzept für Grundausbildung und Nachinstruktion geht es darum, die Sicherheit von Personen bei Arbeiten auf Weitspannleitungen mit Hochspannung in den Betrieben zu gewährleisten und stetig weiterzuentwickeln.
- 5.2.2 Konzept:
Das Konzept im Anhang C besteht aus einer Grundausbildung und den periodischen Nachinstruktionen im Betrieb und den periodischen Weiterbildungen für die autorisierten Ausbilder.

5.3 Grundausbildung/Nachinstruktion im Betrieb

5.3.1 Grundausbildung im Betrieb:

Der Arbeitgeber sorgt dafür, dass alle in seinem Betrieb beschäftigten Arbeitnehmer, einschliesslich der dort tätigen Arbeitnehmer eines anderen Betriebes, über die bei ihren Tätigkeiten auftretenden Gefahren informiert und über die Massnahmen zu deren Verhütung angeleitet werden. Diese Information und Anleitung haben zum Zeitpunkt des Stellenantritts und bei jeder wesentlichen Änderung der Arbeitsbedingungen zu erfolgen und sind nötigenfalls zu wiederholen.

Vor dem Einsatz von Personal von Dritt- und Temporär-Firmen ist der Ausbildungsstand zu prüfen und gegebenenfalls eine Ausbildung durch den autorisierten Ausbilder zu veranlassen. Die Ausbildung und Anleitung für Arbeiten auf Weitspannleitungen mit Hochspannung gemäss Konzept im Anhang C haben durch einen autorisierten Ausbilder zu erfolgen. Die Grundausbildung besteht im Wesentlichen aus praktischen Übungen.

5.3.2 Nachinstruktion im Betrieb:

Die Nachinstruktion durch einen autorisierten Ausbilder gemäss Konzept im Anhang C ist mindestens alle drei Jahre zu wiederholen. Die Nachinstruktion besteht im Wesentlichen aus praktischen Übungen.

5.3.3 Dauer der Ausbildungen:

Der autorisierte Ausbilder legt zusammen mit dem Linienverantwortlichen je nach Ausbildungsstand der Teilnehmer die Dauer der Grundausbildung und der Nachinstruktion so fest, dass Arbeiten auf Weitspannleitungen mit Hochspannung sicher ausgeführt werden können. Sie dauern in der Regel mindestens einen halben Tag.

5.3.4 Dokumentation der Ausbildungen:

Die Grundausbildung und die Nachinstruktion sind vom Arbeitgeber zu dokumentieren.

5.4 Grundausbildung/Nachinstruktion für autorisierte Ausbilder

5.4.1 Pflichten Arbeitgeber:

Der Arbeitgeber sorgt dafür, dass für seinen Betrieb mindestens zwei namentlich bezeichnete, autorisierte Ausbilder für Grundausbildung und Nachinstruktion der Mitarbeitenden zur Verfügung stehen. Davon muss mindestens einer im Betrieb angestellt sein. Mit externen autorisierten Ausbildern muss eine schriftliche Vereinbarung abgeschlossen werden.

5.4.2 Dauer der Ausbildungen:

Die Grundausbildung für autorisierte Ausbilder dauert gemäss Konzept im Anhang C mindestens vier Tage. Die jährliche Weiterbildung dauert einen Tag.

5.4.3 Durchführung und Dokumentation:

Die Grundausbildung und die Weiterbildung (alle 3 Jahre) müssen bei einer anerkannten Ausbildungsstelle (der VSE führt eine Liste) durchgeführt werden. In den beiden «Zwischenjahren» muss der autorisierte Ausbilder je eine Weiterbildung nach eigener Wahl besuchen. Diese Weiterbildung muss einen Bezug zu seiner Funktion haben (beispielsweise Weiterbildungen zu den Themen Arbeitssicherheit, Erste Hilfe, Risikomanagement, usw.). Die Grundausbildung und die Weiterbildungen sind vom Arbeitgeber zu dokumentieren.

5.4.4 Lernzielkontrolle Grundausbildung:

Die Grundausbildung ist mit einer praktischen und schriftlichen Lernzielkontrolle abzuschliessen. Bei Nichtbestehen sind die entsprechenden Teile der Ausbildung zu wiederholen und nachzuprüfen.

5.4.5 Kontrolle der anerkannten Ausbildungsstellen:

Die Qualität der Grundausbildung und der Weiterbildungen wird durch ein «Qualitätsteam autorisierter Ausbilder» überwacht. Das Team ist aus Fachleuten aus der Branche zusammengesetzt und wird durch den VSE (Trägerschaft) geführt und koordiniert.

6 Schutzmassnahmen gegen Absturzrisiken

6.1 Grundsatz

- 6.1.1 Sobald eine Absturzhöhe von 3 m beim Zugang zur oder an der Arbeitsstelle überschritten wird, müssen sich die Arbeitnehmer mit PSAgA dauernd sichern (in Analogie zu Art. 18 und 19 BauAV).
- 6.1.2 Erstbesteigende und Letztabsteigende sind verpflichtet vorhandene, fest installierte Steigschutzeinrichtungen mit permanenter Führung zu benützen. Ausser es werden beim Auf- und Abstieg an den Eckstielen gleichzeitig Arbeiten ausgeführt.
- 6.1.3 Zwischen Erstaufstieg und Letztabstieg hat der Arbeitgeber im Rahmen der geltenden Bestimmungen freie Wahl der Sicherungsmittel (siehe 6.4.1).
- 6.1.4 Ist die Arbeitsstelle über eine ortsfeste Leiter erschlossen und liegt sie tiefer als 5 m, ist die Benutzung der PSA für Aufstieg und Arbeit nicht zwingend, sofern eine gegen Absturz gesicherte Plattform vorhanden ist.

6.2 Schutzausrüstung gegen Absturz

- 6.2.1 Der Arbeitgeber hat den Arbeitnehmern zum Schutz gegen Absturz beim Besteigen von Freileitungen und beim Arbeiten auf Freileitungen der Gefahr angepasste Schutzausrüstungen zur Verfügung zu stellen.
- 6.2.2 Schutzausrüstungen gegen Absturz müssen den einschlägigen Vorschriften über die Arbeitssicherheit entsprechen. Mit der Einhaltung der EN-Normen (insbesondere EN 361 und EN 363) sind in der Regel die gesetzlichen Anforderungen erfüllt. Eine Konformitätserklärung des Herstellers muss gemäss PSAV und nach der entsprechenden EU-Richtlinie entweder vorliegen oder via Internet zugänglich sein.
- 6.2.3 Schutzausrüstungen gegen Absturz sind gemäss Gebrauchsanleitung des Herstellers und Arbeitsanweisung des Arbeitgebers zu benutzen.
- 6.2.4 Schutzausrüstungen gegen Absturz (gemeint sind die Verbindungsmittel wie Höhensicherungsgeräte, Life-Line, Y-Verbindungsmittel usw.) dürfen nur zur Sicherung von Personen, nicht jedoch für andere Zwecke, z. B. als Anschlagmittel für Lasten, verwendet werden. An Auffanggurten gemäss SN EN 361/358 dürfen an den Materialschlaufen Gewichte gemäss Herstellerangaben mitgeführt werden.

6.3 Absturz-Sicherungssysteme

- 6.3.1 Für alle Masten (neue, bestehende und umzubauende Masten) erarbeiten die Anlagenbetreiber ein Konzept, in dem dargelegt wird, wie das Schutzziel gemäss 6.1.1 bei Arbeiten auf diesen Masten erfüllt wird. In diesem Konzept ist darzulegen, welche Masten oder Kategorien von Masten mit welchen Einrichtungen ausgerüstet werden.

- 6.3.2 Solche Einrichtungen können für neue und umgebaute Masten sein:
Fest installierte Steigschutzeinrichtungen gemäss SN EN 353-1 oder bewegliche Steigschutzeinrichtungen gemäss SN EN 353-2 (Life-Line) in Kombination mit einer fest montierten, oder mobilen Aufstiegshilfe (beispielsweise in Kombination mit Steigleitern, Steigbolzen oder Steiggängen). Die Steigschutzeinrichtung (z.B. Life-Line) gemäss SN EN 353-2 muss dabei vom Boden aus ohne Besteigen vormontiert werden können.
- 6.3.3 Solche Einrichtungen können für bestehende Masten sein:
- Für bestehende Masten die nachgerüstet werden gelten die Anforderungen gemäss 6.3.2.
 - Für bestehende Masten, die nicht nachgerüstet werden, muss aufgezeigt werden, wie diese bestiegen werden. Hier können mobile Steigleitern mit integrierter Steigschutzeinrichtungen gemäss SN EN 353-1 zum Einsatz kommen (z.B. Aufstieg an Betonmasten), Hubarbeitsbühnen oder die gängigen Steigtechniken unter Anwendung einer PSAgA (beispielsweise gesicherter Vorstieg über bereits installierte «Steigbolzen mit Sicherheitseinrichtung», mit «Schlaufen-Methode», oder «Kletterstangen-Methode», oder Aufstieg mit «mobilen Leitern mit gleichzeitiger Sicherung, um den Beton- oder Stahlmasten»).
- 6.3.4 Das Konzept ist unter Mitwirkung eines autorisierten Ausbildners zu erstellen. Es muss aktuell sein und auf Nachfrage der Kontrollorgane (Suva, ESTI) vorgelegt werden können.
- 6.3.5 Verantwortlich für diese technische Ausrüstung bzw. Nachrüstung ist der Anlagenbetreiber.
- 6.3.6 Absturzsicherungssysteme sind vor und während der Benutzung auf augenscheinliche Mängel zu kontrollieren.

6.4 Zugang zur Arbeitsstelle und Schutz an der Arbeitsstelle

- 6.4.1 Die in den Schulungsunterlagen des autorisierten Ausbildners der Branche aufgeführten Techniken für die verschiedenen Tätigkeiten im Umgang mit PSAgA sind verbindlich.
- 6.4.2 Die Vorschriften betreffend Zugang zur und Schutz an der Arbeitsstelle (Ziffer 6.2 und 6.3) gelten für alle Arbeiten auf Freileitungsmasten.

6.5 Mitnahme von Material, Werkzeugen und Hilfsmitteln

- 6.5.1 Der Arbeitnehmer darf beim Zugang zur Arbeitsstelle nur solche Arbeitsmittel mitführen, die ein sicheres Begehen nicht beeinträchtigen, z. B. Zugleinen, Werkzeug-/Materialbeutel und Klapprollen. Zudem ist jegliches Material gegen Herunterfallen jederzeit zu sichern.
- 6.5.2 Werden Material, Werkzeuge oder Hilfsmittel auf Freileitungen mitgeführt, ist darauf zu achten, dass deren Gewicht so gering wie möglich ist. Die Gefahr des Hängenbleibens an Mastbauteilen sowie die Gefahr des Aushängens der Last müssen vermieden werden und es darf keine Gefahr durch einen möglichen Windangriff bestehen.
- 6.5.3 Material, Werkzeuge oder Hilfsmittel sind mit geeigneten Einrichtungen, wie Seilzügen, von der Erde aus zur Arbeitsstelle zu transportieren.

6.6 Arbeiten mit Leitungsfahrzeugen

- 6.6.1 Leitungsfahrzeuge ab Baujahr 2004 müssen der SN EN 50374 entsprechen. Ältere Leitungsfahrzeuge sind analog 6.9.1 zu prüfen und zu warten.
- 6.6.2 Jedes Leitungsfahrzeug muss dauerhaft mit folgenden Angaben versehen sein:
- Name des Herstellers / Inverkehrbringers
 - Baujahr
 - Maximale Nutzlast
 - Sicherheitsvorkehrungen
- 6.6.3 Vor jedem Einsatz muss die Funktionstüchtigkeit des Leitungsfahrzeugs überprüft werden.
- 6.6.4 Leitungsfahrzeuge dürfen nur eingesetzt werden, sofern sich in der Spannweite keine oder nur zugfeste Pressverbinder/Muffen befinden. Die Zugfestigkeit muss nachvollziehbar sein.
- 6.6.5 Auf Einfachleitern und bei beschädigten Bündelleitern dürfen die Fahrzeuge unter Einhaltung folgender Bedingungen eingesetzt werden:
- Vor jedem Einsatz der Leitungsfahrzeuge beurteilt der Anlagenverantwortliche zusammen mit dem Arbeitsverantwortlichen die Tragfähigkeit des Strom-/Erdleiters unter Berücksichtigung der vom Anlagenbetreiber festgelegten Beurteilungskriterien.
 - Der Arbeitnehmer sichert sich am darüber liegenden Leiterseil. Bei Arbeiten auf dem Erdseil sind geeignete Sicherheitsmassnahmen zu definieren.
- 6.6.6 Der Arbeitnehmer darf Leitungsfahrzeuge nur unter Benutzung der PSAGa besteigen oder verlassen.
- 6.6.7 Im Leitungsfahrzeug hat der Arbeitnehmer die PSA zu benutzen.

6.7 Arbeiten mit Hubarbeitsbühnen und Mobilkran mit Arbeitskorb

- 6.7.1 Das Suva Merkblatt 66138 «Achtung, Stromschlag! Einsatz von Arbeitsmitteln in der Nähe von Freileitungen» ist für Arbeiten an Hochspannungsfreileitungen nicht anwendbar. Es gelten die Bestimmungen der Starkstromverordnung und der SN EN 50110-1, insbesondere, was die einzuhaltenden Abstände anbetrifft.
- 6.7.2 Die Position des Schwerpunkts dieser Geräte ist keine fixe Grösse, da ein Teil des Geräts mobil ist. In der Regel verhindern Kontrollkontakte, dass die Möglichkeiten dieser Geräte überschritten werden. Durch bestimmte Faktoren kann ihr Gleichgewicht jedoch verändert werden, sodass sie umkippen. Im Wesentlichen ist auf die zulässige Last auf den Hubarbeitsbühnen (Personen und Material), die Bodenbelastungsfähigkeit, die Neigung des Geländes und auf den Windeinfluss zu achten. In diesem Zusammenhang sind die Anleitungen des Herstellers genau zu befolgen.
- 6.7.3 Eine Hubarbeitsbühne darf nicht von einer Person allein verwendet werden. Sobald eine Person eine Hubarbeitsbühne von dieser aus bedient, muss eine andere Person in der Lage sein, Notmanöver auszuführen. Diese Manöver bestehen darin, die Hubarbeitsbühne wieder auf den Boden zu fahren, falls die sich darauf befindende Person einen Unfall hätte (Unwohlsein, Verletzung).
- 6.7.4 Die Vorschriften für Arbeiten in unmittelbarer Nähe von Bahnanlagen oder Verkehrswegen müssen eingehalten werden. Bei der Einrichtung von Baustellen auf Autobahnen, wichtigen Kantonsstrassen oder Bahnanlagen sind die zuständigen Stellen (ASTRA, Tiefbauamt, SBB etc.) frühzeitig beizuziehen (Weisungen des Verbands des öffentlichen Verkehrs [VöV] beachten).

- 6.7.5 Für den Einsatz eines Mobilkrans mit Arbeitskorb muss eine entsprechende Ausnahmegewilligung der Suva vorliegen. In dieser sind die erforderlichen Schutzmassnahmen festgelegt. Die Ausnahmegewilligung ist durch den Kranbetreiber bei der Suva einzuholen.
- 6.7.6 Um sich gegen die Gefahren im Zusammenhang mit der Induktion zu schützen, sind die Vorschriften gemäss Kapitel 7.9 zu beachten. Insbesondere sind folgende «zusätzlichen Erdungen» vorzusehen:
- Erdung der leitenden Konstruktion der Hubarbeitsbühne oder des Mobilkrans (Masterdung, Tiefenerder).
 - Kann die Arbeitsstelle nicht unmittelbar mit Erdungsvorrichtungen geerdet werden, soll ein Potenzialausgleich zwischen der Arbeitsbühne und dem Leiter der Freileitung, an dem gearbeitet wird, angebracht werden.

6.8 Montage von Auslegern an Betonmasten mit Autokran

- 6.8.1 Bei der Montage von Auslegern mit Autokran wurden die Monteure früher auf den Auslegern stehend an die Arbeitsstelle gehoben. Für diese Art des Personentransportes ist eine Ausnahmegewilligung der Suva erforderlich, in der auch die notwendigen Sicherheitsmassnahmen konkretisiert werden (Art. 42 VUV und Art. 4 Abs. 5 der Kranverordnung).
- 6.8.2 Die Ausnahmegewilligung muss mindestens vier Wochen vor Arbeitsausführung mit dem Antragsformular AS 1741.d bei der Suva beantragt werden. Das Antragsformular ist auf der Website der Suva zu finden. Die zu beachtenden Sicherheitsanforderungen sind im Antragsformular hinterlegt.
- 6.8.3 Ein Personentransport mit Autokran ist nur unter spezifischen Bedingungen möglich. Das Flussdiagramm im Anhang D zeigt auf, wann diese Bedingungen erfüllt sein können.
- 6.8.4 Hinweis: Eine Ausnahmegewilligung wird verweigert, wenn für das Hochheben von Personen eine Hubarbeitsbühne sicher eingesetzt werden kann. Dies ist dann der Fall, wenn die Hubarbeitsbühne auf befestigtem Grund, beispielsweise einer asphaltierten Strasse, positioniert werden kann. Um diesen Punkt überprüfen zu können, ist jedem Antrag ein entsprechender Planausschnitt beizulegen. Wenn innerhalb eines Auftrages (eines Loses) nicht alle Masten mit der Hubarbeitsbühne erreichbar sind, dann wird der Einfachheit halber die Ausnahmegewilligung für den gesamten Auftrag erteilt.

6.9 Arbeitsmittel

6.9.1 Allgemeines

- 6.9.1.1 Ausbildung:
Der Arbeitgeber sorgt dafür, dass die Mitarbeitenden über das korrekte Verwenden der Arbeitsmittel instruiert werden. Der Nachweis über die Instruktion hat schriftlich zu erfolgen.
- 6.9.1.2 Beschaffung:
Es sind nur Arbeitsmittel zu beschaffen, die den einschlägigen Normen und Richtlinien entsprechen. Vom Hersteller oder Lieferanten sind Konformitätserklärung sowie Gebrauchs-, Prüf-, Wartungs- und Reparaturanleitung zu verlangen. Diese Dokumente müssen für die Mitarbeitenden zugänglich sein.
Im Falle von Eigenbau gelten die vorstehenden Bedingungen ebenfalls.
- 6.9.1.3 Verwendung und periodische Kontrollen:
Die Arbeitsmittel müssen entsprechend den Vorschriften und Anleitungen des

Herstellers verwendet werden. Sie dürfen nicht geändert unvorschriftsmässig verwendet werden. Der Arbeitgeber hat dies periodisch zu überprüfen und durchzusetzen.

6.9.1.4 Prüfung, Wartung und Reparatur:

Vor und nach jedem Gebrauch der Arbeitsmittel muss eine Sicht- und/oder Funktionsprüfung vom Mitarbeitenden durchgeführt werden. Defektes Material darf nicht mehr verwendet werden. Es ist zu kennzeichnen und dem Arbeitgeber zu melden.

Die periodische Arbeitsmittel-Prüfung ist von einer sachkundigen Person durchzuführen. Diese Prüfung muss schriftlich dokumentiert werden. Die Wartungen und Reparaturen müssen entsprechend den Vorschriften und Anleitungen des Herstellers durchgeführt werden.

6.9.2 Leitern

6.9.2.1 Allgemein:

Für Eigenbau und wo keine Vorschriften des Herstellers vorhanden sind, können die Normen SN EN 1147 und SN EN 131-2 sinngemäss angewendet werden. Für die Prüfung und Wartung von Leitern ohne Vorschriften des Herstellers können die technischen Richtlinien vom schweizerischen Feuerwehrverband TR Nr. 03.00 – 07d/08d/09d sinngemäss angewendet werden.

6.9.3 Steckleitern

6.9.3.1 Anforderungen:

Steckleitern mit integriertem Steigschutz müssen der Norm SN EN 353-1 entsprechen.

Wo für Steckleitern keine Vorschriften des Herstellers vorhanden sind, müssen die folgenden Kriterien eingehalten werden:

Spannvorrichtung aus verrottungsfestem Polyester oder gleichwertigem Material;

- Länge Steckstoss mind. 10 cm;
- Nachweis des Produktionsjahrs und Kennzeichnung der Leiterelemente;
- Nachweis der periodischen Kontrolle und Kennzeichnung der Leiterelemente;
- es muss eine Bedienungsanleitung (Checkliste) für das Montagepersonal vorhanden sein.

6.9.3.2 Anwendungen:

Steckleitern sind für das Besteigen von Masten ohne feste Leitern vorgesehen. Es sind verschiedene Systeme im Gebrauch. Wo erforderlich, muss das unterste Leiterelement zusätzlich gegen Wegrutschen oder Absinken gesichert werden.

6.9.4 Hängeleitern vertikal

6.9.4.1 Anforderungen:

- Ausreichende Hakenöffnung für das Einhängen am festen Teil des Mastes;
- Sicherung der Hakenöffnung, z. B. mit Verschlusskette;
- Die maximal zulässige vertikale Belastung muss ersichtlich sein (Kennzeichnung).

6.9.4.2 Anwendung:

Die Hängeleitern sind zur Ausübung von Arbeiten in vertikaler Lage bestimmt (z. B. Tragkettenmontage). Dabei sind folgende Anwendungspunkte zu beachten:

- Einhängen des Leiterhakens an einem festen Teil des Mastes und/oder am Leiterseil;
- Schliessen der Sicherung (Verschlusskette) zwischen Haken und Leiter;
- Belastungskriterien beachten (Hersteller);
- Sicherung der Arbeitenden (z. B. Fallschutzschiene, Höhensicherungsgerät usw.);
- kein Einsatz als Abspannleiter (Leiterbruch).

6.9.5 Hängeleitern horizontal

6.9.5.1 Anforderungen:

- ausreichende Hakenöffnung für das Einhängen am festen Teil des Mastes;
- Sicherung der Hakenöffnung mit Verschlusskette;
- die maximal zulässige horizontale und vertikale Belastung muss ersichtlich sein (Kennzeichnung).

6.9.5.2 Anwendung:

Die Hängeleitern sind zur Ausübung von Arbeiten in vertikaler und horizontaler Lage bestimmt (z. B. Tragkettenmontage und Abspannarmaturen). Dabei sind folgende Anwendungspunkte zu beachten:

- Einhängen des Leiterhakens an einem festen Teil des Mastes und/oder am Leiterseil;
- Schliessen der Sicherung (Verschlusskette) zwischen Haken und Leiter;
- Belastungskriterien beachten (Hersteller);
- Sicherung der Arbeitenden (z. B. Höhensicherungsgerät usw.).

6.10 *Instandhaltung und Kontrolle der Schutzausrüstungen gegen Absturz*

6.10.1 Der Arbeitgeber muss dafür sorgen, dass die Schutzausrüstungen jederzeit bestimmungsgemäss verwendet werden können (Art. 5 VUV).

6.10.2 Der Arbeitgeber hat die Schutzausrüstungen entsprechend den Einsatzbedingungen und den betrieblichen Verhältnissen nach Bedarf, mindestens jedoch einmal jährlich, auf ihren einwandfreien Zustand durch einen Sachkundigen kontrollieren zu lassen.

6.10.3 Für die Steigschutzeinrichtungen mit fester Führung kann je nach Bedarf eine andere Kontrollperiode gemäss der Gebrauchsanweisung des Herstellers verlangt werden.

6.10.4 Beschädigte oder durch Sturz beanspruchte Schutzausrüstungen sind der Benutzung zu entziehen, bis ein Sachkundiger der weiteren Benutzung zugestimmt hat.

6.10.5 Der Arbeitgeber hat zu veranlassen, dass schadhafte Teile von Schutzausrüstungen nur durch Ersatzteile ersetzt werden, die dem Originalteil entsprechen.

6.10.6 Der Arbeitnehmer hat die persönliche Schutzausrüstung vor jeder Benutzung durch Sichtkontrolle auf ihren ordnungsgemässen Zustand und auf einwandfreies Funktionieren zu kontrollieren.

6.10.7 Persönliche Schutzausrüstungen dürfen bei ihrer Aufbewahrung keinen Einflüssen ausgesetzt werden, die ihren sicheren Zustand beeinträchtigen können.

6.11 Rettungsmassnahmen

- 6.11.1 Der Arbeitgeber hat geeignete Verfahren zur Rettung von Personen von Freileitungen festzulegen. Er hat zu gewährleisten, dass die zur Rettung erforderlichen Einrichtungen und Schutzausrüstungen bereitstehen. Die Rettung muss unverzüglich durchgeführt werden. Das Hängen im Gurt länger als 20 Minuten ist zu vermeiden.
- 6.11.2 Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass die Arbeitnehmer im Gefahrenfall die erforderlichen Rettungsmassnahmen einleiten können. Er hat den Arbeitnehmern die dazu erforderlichen Einrichtungen (z. B. Sprechfunkgeräte) zur Verfügung zu stellen.
- 6.11.3 Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass die fachgerechte Bergung und die Handhabung der Rettungsmittel jederzeit sichergestellt sind. Die Grundausbildung im Betrieb erfolgt erstmals bei Stellenantritt und danach regelmässig im Rahmen der Nachinstruktion durch den autorisierten Ausbilder.

Zusätzliche Übungen in der Handhabung der Rettungsmittel und der fachgerechten Bergung im Rahmen der Montagearbeiten sind empfohlen.

7 Schutzmassnahmen gegen elektrische Gefährdungen

7.1 Grundsätze

- 7.1.1 Die Schutzmassnahmen gegen elektrische Gefährdungen sind abhängig von der gewählten Arbeitsmethode gemäss ESTI-Weisung Nr. 407; SN EN 50110.
- 7.1.2 In der Schweiz wird üblicherweise an Weitspannleitungen mit Hochspannung nicht unter Spannung gearbeitet. In der vorliegenden Weisung sind deshalb nur die nachfolgenden zwei Methoden berücksichtigt:
- Arbeiten im spannungsfreien Zustand
 - Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Teilen
- 7.1.3 Die Wahl der Arbeitsmethode wird im Einvernehmen des Anlagenverantwortlichen mit dem Arbeitsverantwortlichen vereinbart. Sie beschliessen die Schutzmassnahmen für die Umsetzung unter Berücksichtigung der Qualifikation der Person, der Werkzeuge und der Ausrüstung.

Grundsatz:

**Wo immer möglich ist das Arbeiten
«in der Nähe von
unter Spannung stehenden Teilen»
zu vermeiden.**

7.2 Arbeitsorganisation

7.2.1 Allgemeines

7.2.1.1 Gefahrenermittlung:

Vor jeder Arbeit auf einer Weitspannleitung mit Hochspannung müssen mögliche Gefährdungen abgeschätzt werden, um festzulegen, wie die beabsichtigte Tätigkeit sicher auszuführen ist (Auszug aus SN EN 50110-1, Pkt. 4.1).

Der Arbeitsverantwortliche und der Anlagenverantwortliche nehmen diese Einschätzung vor. Sie einigen sich über die vorzukehrenden Massnahmen, damit die Arbeit sicher ausgeführt werden kann.

7.2.1.2 Nach Art. 11a VUV muss der Anlagenbetreiber, wenn erforderlich, Spezialisten der Arbeitssicherheit beiziehen. Dies ist der Fall, wenn das im Betrieb vorhandene Wissen und die verfügbaren Regeln der Technik (z. B. Normen, Richtlinien, Merkblätter usw.) nicht ausreichen, um die anstehenden Aufgaben bezüglich Sicherheit und Gesundheitsschutz zu lösen.

7.2.1.3 In Art. 69 der Starkstromverordnung ist festgelegt, dass für Arbeiten auf Weitspannleitungen mit Hochspannung grundsätzlich ein schriftlicher Auftrag zu erstellen ist (Beispiele siehe ESTI-Weisung Nr. 100). Weiter sind die technischen Unterlagen aufgeführt, welche bereitzustellen sind (Arbeits- oder Schaltauftrag).

7.2.1.4 Für planbare Arbeiten kann vom Projektstart bis zum Projektende die Checkliste «Sicherheitgerechte Projektorganisation» (Anhang E) als roter Faden eingesetzt werden.

7.2.1.5 Für Arbeiten im Störfall können, gemäss Art. 69 der Starkstromverordnung, die Informationen auch mündlich erfolgen. Empfohlen wird jedoch auch für diese Arbeiten die schriftliche Dokumentation der Anweisungen.

7.2.1.6 Die Schaltungen im Netz werden, unter strikter Einhaltung des Arbeits-/Schaltauftrags, von einer Person mit Schaltberechtigung ausgeführt.

7.2.1.7 Die Rollen und die Verantwortung zur Ausführung von Arbeiten sind in der ESTI-Weisung Nr. 100 dargestellt.

7.3 Anforderungen an das Personal

Vor Beginn der Arbeit müssen Art und Schwierigkeit beurteilt werden, um für die Durchführung der Arbeit je nach Erfordernis Elektrofachkräfte, elektrotechnisch unterwiesene Personen oder Laien auszuwählen (Auszug aus SN EN 50110-1, Pkt. 4.2).

Die Anforderungen an das Personal sind in der ESTI-Weisung Nr. 407 beschrieben.

7.4 Fremdpersonal

7.4.1 Selbständige Durchführung von Arbeiten und Aufsichtsführung durch Fremdpersonal: Ein Mitarbeitender einer Fremdfirma kann als Arbeitsverantwortlicher beauftragt werden, sofern er folgende Voraussetzungen erfüllt:

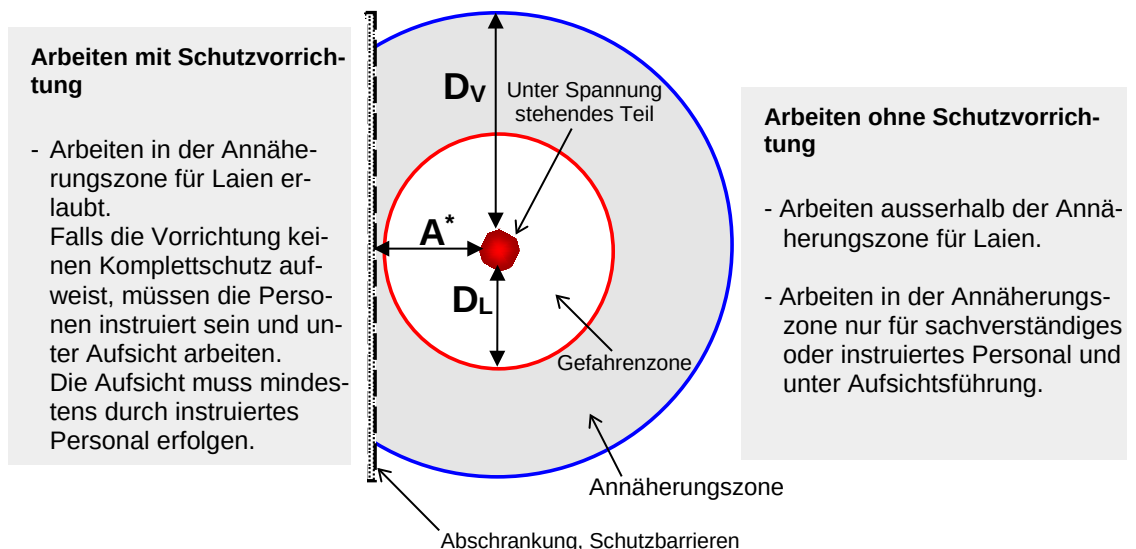
- Er ist eine vom Anlagenbetreiber anerkannte sachverständige oder instruierte Person.
- Er ist mit den für die Durchführung des Arbeitsauftrags relevanten Verhaltensregeln und mit allfälligen speziellen Vorschriften der entsprechenden Leitungen vertraut.

- Er ist für die Anordnung und Umsetzung der Sicherheitsmassnahmen an der Arbeitsstelle und die Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen durch die anwesenden Personen verantwortlich (Freigabe zur Arbeit **FA**).
 - Er sorgt dafür, dass das übrige beteiligte Fremdpersonal bezüglich Fachausbildung den Anforderungen, im Speziellen der Starkstromverordnung und der ESTI-Weisung Nr. 407, genügt.
- 7.4.2 Die Fremdfirma bestätigt schriftlich, dass die erwähnten Bestimmungen erfüllt sind. Der Arbeitsverantwortliche der Fremdfirma wird im Arbeits-/Schaltauftrag namentlich aufgeführt.
- 7.4.3 Mithilfe von Fremdpersonal bei der Durchführung von Arbeiten:
Ist für die Durchführung einer Arbeit die Mithilfe von Fremdpersonal notwendig, hat der Arbeitsverantwortliche durch Instruktion dafür zu sorgen, dass die Mitarbeitenden der Fremdfirma über die besonderen Gefahren in Kenntnis gesetzt werden. Der Arbeitsverantwortliche stellt vor Arbeitsbeginn sicher, dass die Instruktion stattgefunden hat und von allen Beteiligten verstanden wurde.
- 7.4.4 Mit der Montage und Instandhaltung von Telekommunikationseinrichtungen auf Freileitungsmasten beschäftigtes externes Personal:
Arbeiten durch obiges Personal, dürfen nur mit Überwachung durch eine vom Anlagenbetreiber anerkannte sachverständige oder instruierte Person durchgeführt werden. Diese Person entscheidet in Absprache mit dem Anlagenverantwortlichen über die vorzunehmenden Sicherheitsvorkehrungen und erlaubt den Zugang zu den Telekommunikationseinrichtungen.
- 7.4.5 Der Arbeitgeber ist verantwortlich für die Ausbildung seines Personals bezüglich der Benutzung der Schutzausrüstungen.

7.5 Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Teilen

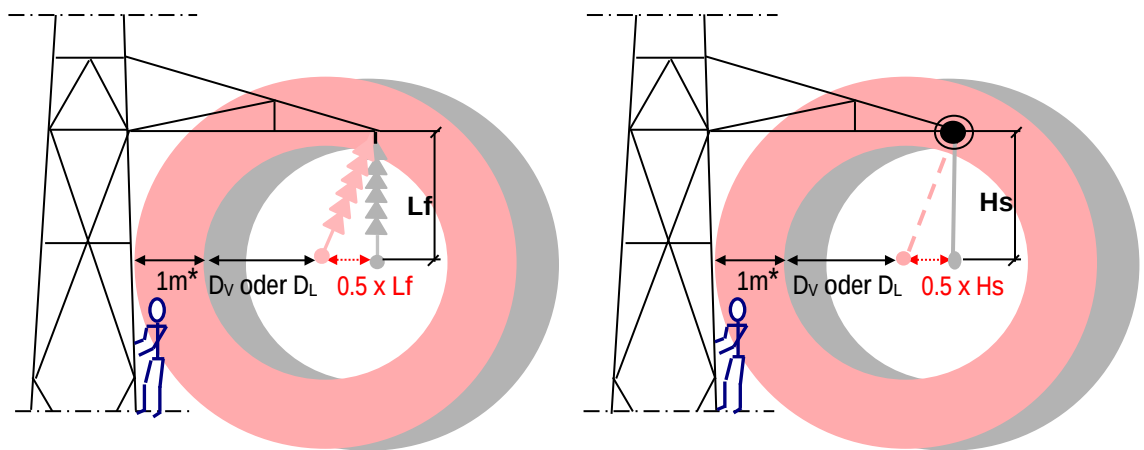
- 7.5.1 Bei Montage- und Instandhaltungsarbeiten an Freileitungen kann das Personal in die Nähe von unter Spannung stehenden blanken Leitern kommen.
- 7.5.2 Diese Umgebung wird in genaue Zonen aufgeteilt (Bild 2), in welchen sich die sogenannte Annäherungszone befindet. In der Annäherungszone muss die persönliche Schutzausrüstung nach ESTI-Weisung Nr. 407 getragen werden.

Bild 2:



* Entfernung A für Freileitungen: $A \geq D_L$

- 7.5.3 Die Arbeitszone muss klar definiert und markiert sein; der Zugangsweg gehört auch zur Arbeitszone.
- 7.5.4 Nur sachverständiges oder instruiertes Personal ist befugt, in der Annäherungszone zu arbeiten. Es verpflichtet sich, in dieser Zone die Regeln im Kapitel 6.4 der SN EN 50110-1 einzuhalten.
- 7.5.5 Laien haben nur Zugang bis zur Annäherungszone für zugewiesene, nicht elektrische Arbeiten (Schutz durch Abstand). Falls eine vollständige Schutzvorrichtung (Hochspannung IP 3X) zu dieser Zone besteht (z. B. Abdeckung, Gitterabschluss, Schranke) können die Laien bis zu dieser arbeiten. Können diese Schutzvorrichtungen keinen vollständigen Schutz gegen die unter Spannung stehenden Teile gewährleisten, muss das Personal überwacht werden.
- 7.5.6 Die persönliche Schutzausrüstung muss in diesem Fall je nach Gefährdungsbeurteilung getragen werden (siehe ESTI-Weisung Nr. 407).
- 7.5.7 Bei Freileitungen ist eine mögliche Leiterseil-Windauslenkung in Betracht zu ziehen. Mit einem Winkel von 30° entspricht diese Ketten- resp. Schlaufenauslenkung $0,5 \times$ der Tragkettenlänge $[L_f]$ oder $0,5 \times$ des Schlaufensenkrechtabstandes $[H_s]$ (siehe Bild 3). Für alle zu benutzenden Gegenstände oder Arbeitswerkzeuge muss genügend Raum freigehalten werden, um den vorgeschriebenen Sicherheitsabstand (DV oder $DL + 0,5 \times L_f$ respektive $0,5 \times H_s$) einzuhalten. Ausserdem ist für den Zugang zur Arbeitsstelle eine minimale Durchgangsbreite von 1 m zu reservieren.
- 7.5.8 Für DV und DL sind die grössten in der SN EN 50110-1 (ESTI-Weisung Nr. 407) spezifizierten Distanzen zu wählen (siehe Tabelle A.1).
- 7.5.9 Diese Distanzen sind nicht genügend, um sich vor Beeinflussungsinduktion zu schützen (siehe Kapitel 7.9).

Bild 3:

* Minimale Durchgangsbreite

Tragkette**Abspannkette**

L_f = Tragkettenlänge
 $0,5 \times L_f$ = Windauslenkung des Leiters

H_s = Schlaufensenkrechtabstand
 $0,5 \times H_s$ = Windauslenkung des Leiters

Tabelle A.1: Richtwerte für Abstände D_L und D_V nach SN EN 50110-1		
Netz-Nennspannung U_N (Effektivwert) kV	Annehmbarer Mindestabstand in der Luft, der die äussere Grenze der Gefährdenzone bestimmt D_L mm	Annehmbarer Mindestabstand in der Luft, der die äussere Grenze der Annäherungszone bestimmt D_V mm
≤ 1	Keine Berührung	300
3	60	1120
6	90	1120
10	120	1150
15	160	1160
20	220	1220
30	320	1320
36	380	1380
45	480	1480
60	630	1630
70	750	1750
110	1000	2000
132	1100	3000
150	1200	3000
220	1600	3000
275	1900	4000
380	2500	4000
480	3200	6100
700	5300	8400

Die ergonomische Komponente ist nach der ESTI-Weisung Nr. 100 zu bestimmen (Gefährdungsbeurteilung).

7.6 Arbeiten im spannungsfreien Zustand

7.6.1 Um Arbeiten an einer ausgeschalteten Anlage durchzuführen, ist die Anwendung der 5 Sicherheitsregeln gemäss Kapitel 5, Abschnitt 2, Art. 72 der Starkstromverordnung Pflicht. Im Falle einer Freileitung beanspruchen diese Regeln eine Koordination zwischen dem Anlagenverantwortlichen, dem Arbeitsverantwortlichen und der «betriebsführenden Stelle», gemäss Kapitel 7.2.

Die 5 Sicherheitsregeln lauten:

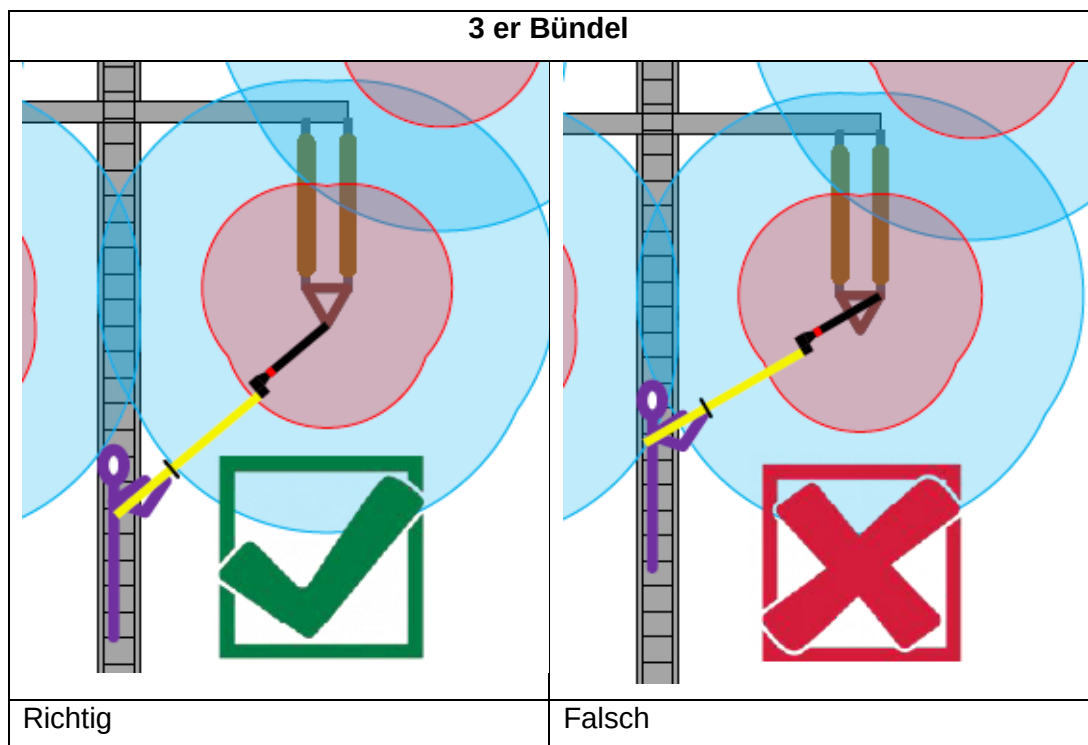
1. Freischalten und allseitig trennen
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungslosigkeit prüfen
4. Erden und kurzschliessen
5. Gegen benachbarte, unter Spannung stehende Teile schützen

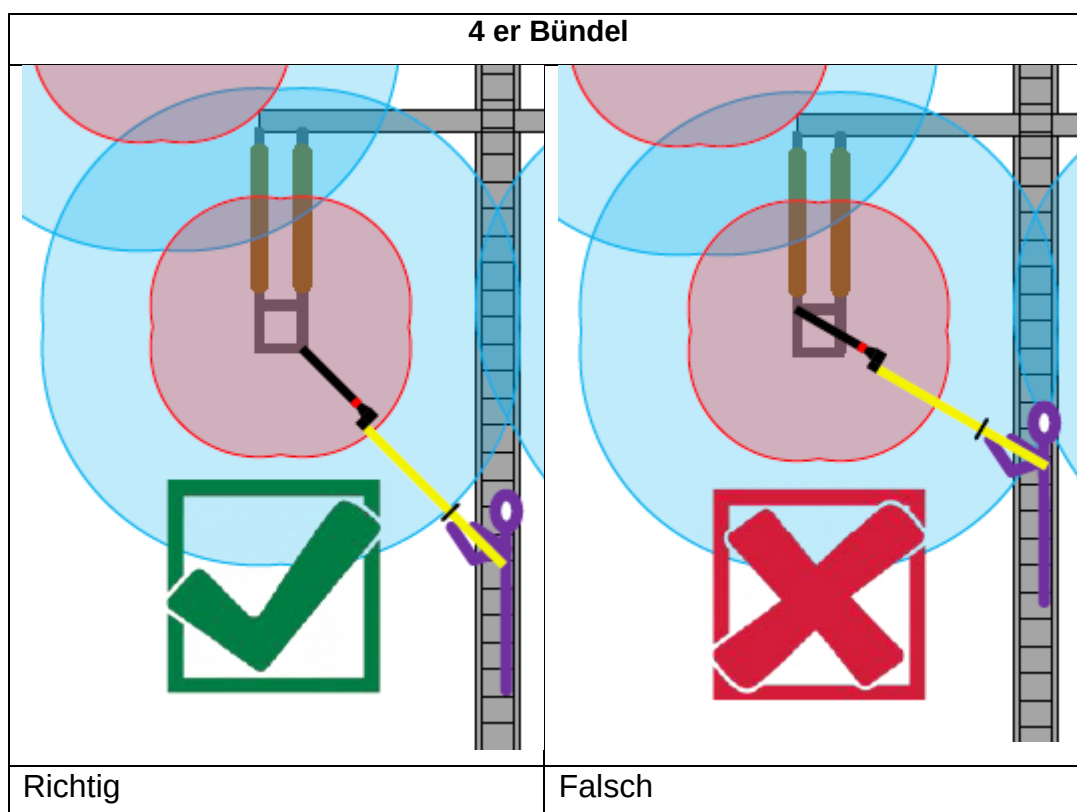
7.7 Spannungslosigkeit prüfen

7.7.1 Vorgehen

- 7.7.1.1 Unmittelbar vor und nach jedem Gebrauch des Spannungsprüfers ist es unerlässlich, die Funktionalität mittels einer eingebauten Kontrollvorrichtung oder durch Berühren von unter Spannung stehenden Teilen zu überprüfen. Vor jedem Gebrauch sollte der Oberflächenzustand optisch kontrolliert werden.
- 7.7.1.2 Die Angaben und die Bedienungsanleitung des Herstellers sind zu beachten.
- 7.7.1.3 Die Prüfung der Spannungslosigkeit ist nur ein Schritt bei der Anwendung der 5 Sicherheitsregeln und darf nie als einziges Kriterium zur Ausstellung der Freigabe zur Arbeit betrachtet werden.
- 7.7.1.4 Die Prüfung der Spannungslosigkeit muss bei allen Leitern, an denen Erdungsgarnituren angebracht werden, durchgeführt werden.
- 7.7.1.5 Mit einem einphasigen Spannungsprüfer, ausgerüstet mit der dafür vorgesehenen Isolierstange, sollte eine Prüfung, ohne dass in die Gefahrenzone eingedrungen wird, ermöglicht werden (Beispiele: Bild 5 und 6).
- 7.7.1.6 Der Spannungsprüfer muss für den Gebrauch im Freien geeignet sein und der Spannung sowie der Frequenz der Leitung entsprechen (SN EN 61243-1-3).
- 7.7.1.7 Damit Messfehler vermieden werden, muss an einem Bündel mit mehreren Leitern, ein Teilleiter berührt werden. Die Kontaktstelle muss an der näher liegenden Seite des Bündels liegen.

Bild 4





7.7.2 Beispiele für die Spannungsprüfung

Bild 5: Spannungsprüfung Betonmast

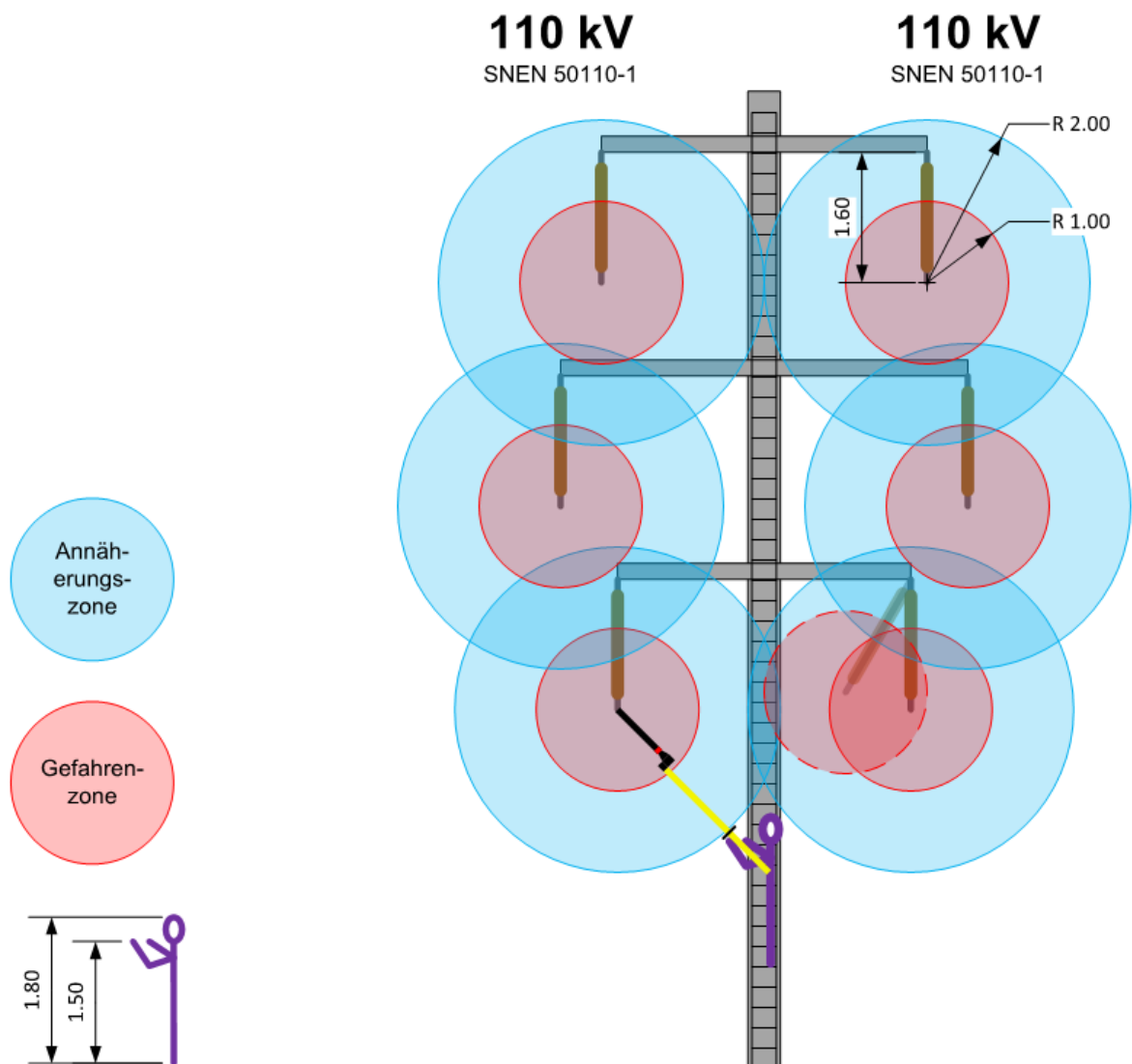
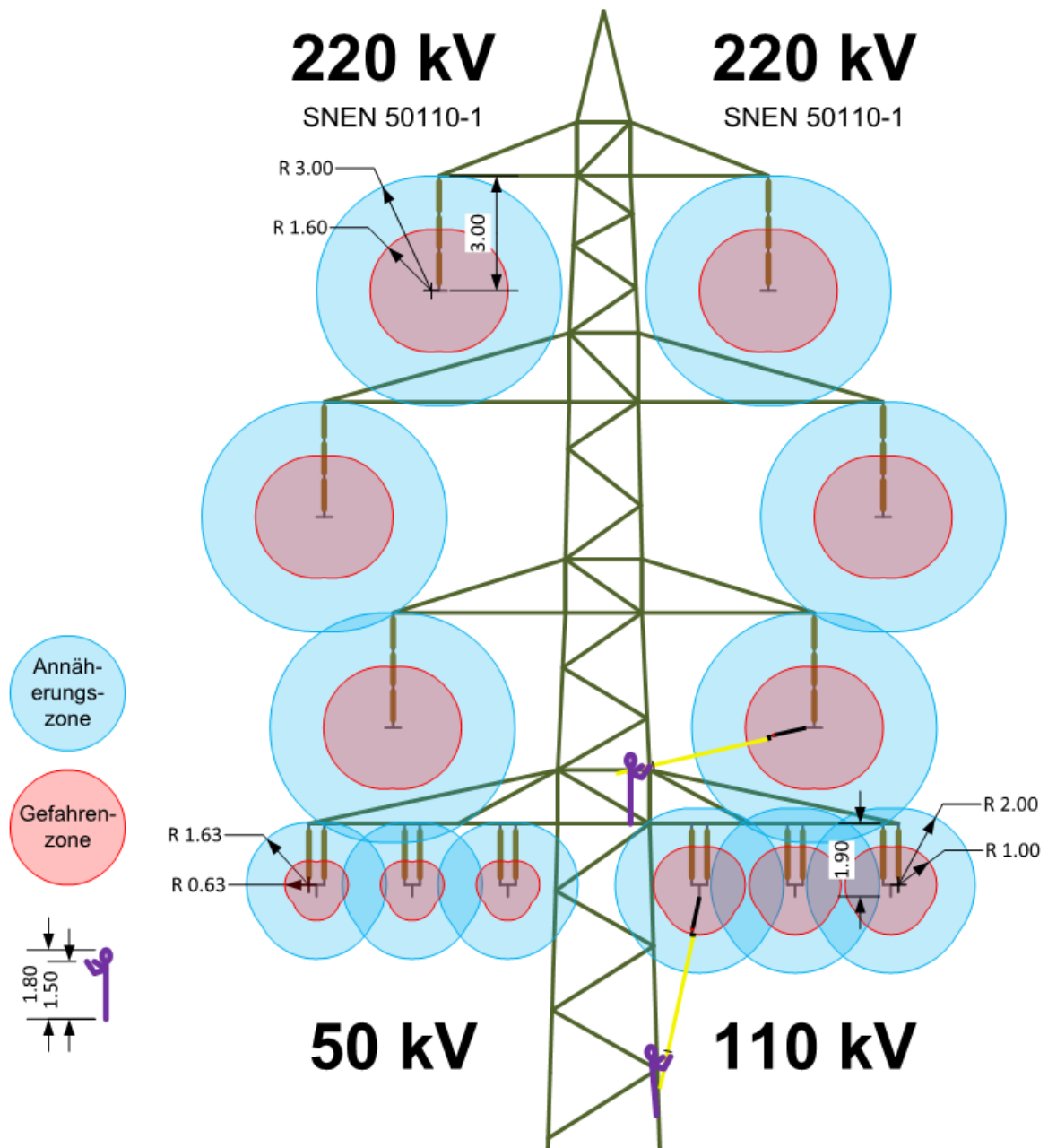


Bild 6: Spannungsprüfung Gittermast

7.7.3 Instandhaltung der Spannungsprüfer

Die Spannungsprüfer sind sorgfältig zu handhaben. Die Instandhaltung hat durch einen Sachkundigen gemäss den Angaben des Herstellers zu erfolgen. Sind keine Angaben des Herstellers vorhanden, sind die Spannungsprüfer nach SN EN 61243-1 alle 6 Jahre zu überprüfen.

7.8 Erden und Kurzschliessen

Für das sichere Arbeiten müssen folgende Erdungsmöglichkeiten berücksichtigt werden:

- Abgangserder
- Erdung der Arbeitsstelle
- Erdungs- und Kurzschliessvorrichtungen ortsveränderlich

Definitionen siehe ESTI-Weisung Nr. 100

7.8.1 Erdung der Arbeitsstelle

7.8.1.1 Allgemeine Bestimmungen

Blanke Leitungen, die in den Bereich der Arbeitsstelle hineinführen, sind allseitig und allpolig zu erden und kurzzuschliessen. Es muss sichergestellt werden, dass die Erdungs- und Kurzschliessvorrichtungen während der gesamten Dauer der Arbeit wirksam bleiben. Wenn eine Erdungs- und Kurzschliessvorrichtung für die Dauer von Messungen und Prüfungen entfernt werden muss, sind geeignete andere Sicherheitsmassnahmen zu treffen (gemäss SN EN 50110-1, Pkt. 6.2.5.1). Mindestens eine Erdungs- und Kurzschliessvorrichtung (Erdungsgarnitur gemäss SN EN 61219 und SN EN 61230) muss von der Arbeitsstelle aus sichtbar sein. Dies gilt mit folgenden Ausnahmen:

- Wenn während der Arbeit kein Leiter unterbrochen wird und der Abgangserder eingelegt ist, genügt eine einzige Erdungs- und Kurzschliessvorrichtung (Erdungsgarnitur) an der Arbeitsstelle.
- Ist keine der Erdungs- und Kurzschliessvorrichtungen (Erdungsgarnituren) innerhalb der Arbeitsstelle sichtbar, muss eine Anzeigevorrichtung oder eine eindeutige Kennzeichnung an der Arbeitsstelle angebracht werden.

Bei Arbeiten an nur einem Leiter einer Freileitung ist es zulässig, dass eine einphasige Erdung angebracht werden kann, wenn alle nachstehenden Bedingungen erfüllt sind:

- Der geerdete Leiter, die Arbeitsstelle und Personen befinden sich in einem Abstand grösser als D_L (siehe Kap. 7.5 Tabelle A.1) von den übrigen Leitern desselben Stromkreises.
- Der Abgangserder ist eingelegt.

Bei der Bemessung der Erdung der Arbeitsstelle muss der herrschende Kurzschlussstrom berücksichtigt werden. Wenn der Abgangserder eingelegt ist, muss der Querschnitt der Erdungsgarnitur mindestens 50 mm² flexibles Kupfer betragen (SN EN 62271-102). Alte Erdungsgarnituren von 35 mm² können je nach Grösse des Erdschlussstroms noch eingesetzt werden.

7.8.1.2 Vorgehen für das Anbringen der Erdungsgarnitur

Die Erdung der Arbeitsstelle muss unverzüglich nach Feststellung der Spannungslosigkeit erfolgen. Es wird mit dem Leiter begonnen, der sich am nächsten befindet.

Für die Befestigung der Erdungsgarnitur ist wie folgt vorzugehen:

- Alle Kontaktstellen wie auch die Leiter der Erdungsgarnitur auf ihren Zustand prüfen.
- Die Erdungsklemme am Mast anbringen, wobei auf einen guten elektrischen Kontakt zu achten ist (**Achtung Farbe isoliert!!!**).
- Die Phasenanschlussklemme möglichst am selben Ort anbringen, an dem die Spannungslosigkeit geprüft wurde.

Das Entfernen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Bei einer zu langen Isolationskette kann das Anbringen der Erdung durch eine provisorische Erdungsgarnitur auf einem Schutzring der Kette erleichtert werden. Das Anbringen dieser Erdungsgarnitur hat mit einer der Betriebsspannung entsprechenden Isolierstange zu erfolgen. Die nachfolgenden Erdungsgarnituren können mit einer kürzeren Isolierstange, die ausschliesslich für Induktionsspannung ausgelegt ist, angebracht werden.

7.8.1.3 Instandhaltung des Erdungsmaterials

Das Erdungsmaterial ist sorgfältig zu handhaben. Die Instandhaltung hat durch einen Sachkundigen gemäss den Angaben des Herstellers zu erfolgen. Sämtliches Material, das einem Kurzschluss ausgesetzt war, ist zu ersetzen.

Erdungs- und Kurzschliessvorrichtungen ortsveränderlich

Die Erdung der Arbeitsstelle gewährleistet nicht in allen Fällen genügende Sicherheit vor den Gefahren der Induktion. Zusätzlich müssen Verbindungen zum Erden angewendet werden, um die Potenzialfreiheit an der Arbeitsstelle zu gewährleisten. Diese Verbindungen können mittels Erdungsgarnitur mit einem Querschnitt von mindestens 50 mm² flexible Kupfer und falls nötig verbunden mit Diffusor und/oder rollenden Erdungen realisiert werden (siehe Kapitel 7.9).

7.9 Schutzmassnahmen gegen Beeinflussungsinduktion

7.9.1 Allgemeines

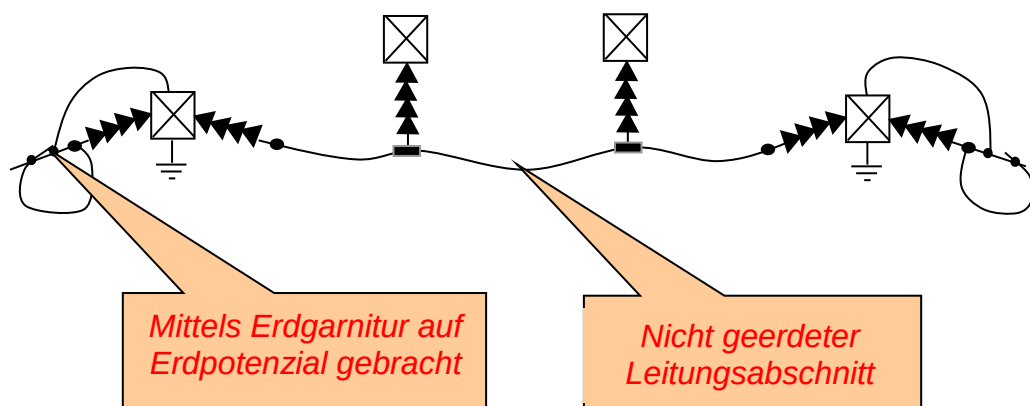
Eine Freileitung kann durch eine andere in der Nähe verlaufende Freileitung oder andere, unter Spannung stehende Teile auf zwei Arten beeinflusst werden:

- Durch elektrostatische Induktion und/oder;
- durch elektromagnetische Induktion.

Dies gilt ebenso für Freileitungen, die auch ausgeschaltet oder nicht mehr in Betrieb sind.

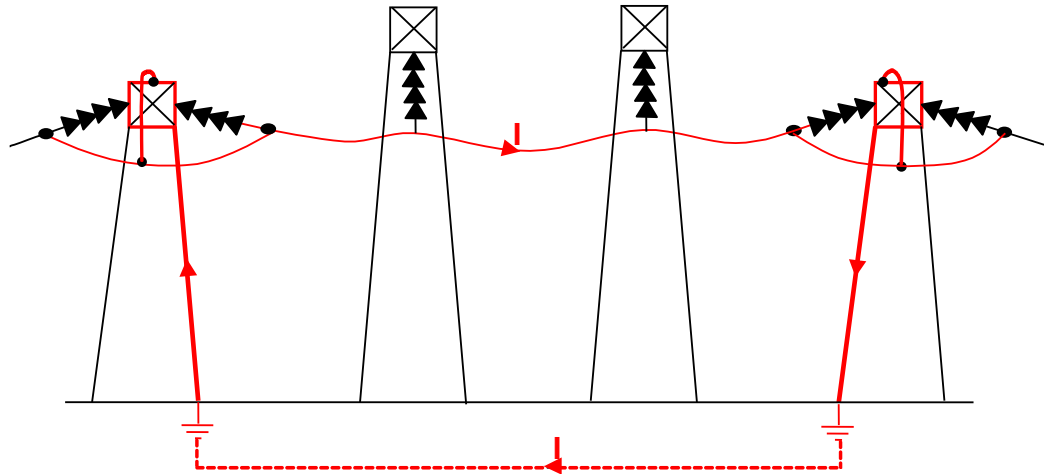
7.9.1.1 **Elektrostatische Induktion** (Bild 7) ist eine Einwirkung der Spannung. Durch kapazitive Kopplung können während der Arbeiten grosse Potenzialunterschiede zwischen den Leiterseilen und zwischen Leiterseilen und Erde (z. B. Maste, Werkzeuge) entstehen. Wird keine besondere Vorsichtsmassnahme getroffen, können diese induzierten Spannungen unabhängig von der Länge der Parallelführung eine starke Elektrisierung zur Folge haben und als Sekundärfolge zu Absturz führen.

Bild 7:



- 7.9.1.2 **Elektromagnetische Induktion** (Bild 8) ist eine Einwirkung des Stroms. Es handelt sich um eine induktive Kopplung zwischen einem Strom führenden Leiter und einer gebildeten Schlaufe (z. B. Leiter-Mast-Erdboden-Mast-Leiter). Die Ströme in diesen Schleifen können mehrere Ampère erreichen und tödlich wirken. Das Phänomen verhält sich proportional zur Länge der zwei parallel verlaufenden Leiter und ist der elektrostatischen Induktion überlagert.

Bild 8: Prinzip des Stromflusses durch Induktion



7.9.2 Schutzziel:

Es ist Aufgabe des Arbeitsverantwortlichen, die notwendigen Schutzmassnahmen gegen diese Risiken zu treffen, auch für Freileitungen, die nicht mit dem Netz verbunden sind.

Schutzmassnahmen:

- Direkt beidseitig an der Arbeitsstelle Erdungen erstellen, um den induzierten Strom abzuleiten. Damit der elektromagnetische Strom der Schlaufe begrenzt wird, ist deren Länge durch Anbringen von Erdungsgarnituren nahe der Arbeitsstelle zu reduzieren.
- Sich nie in einen Induktionskreis einfügen. Bei jedem Öffnen oder Schliessen von Induktionskreisen vorgängig eine Überbrückung anbringen, welche die Kontinuität des Stromflusses gewährleistet, resp. erden. Alle auf einer Baustelle vorhandenen Induktionskreise sind zu berücksichtigen.
- Sich nie zwischen einen geerdeten und nicht geerdeten (potenzialfreien) leitenden Teil einfügen. Vorgängig Potenzialausgleich zwischen den Teilen sicherstellen;
- Rollen mit oder ohne Isolationsauflage dürfen nicht als sichere galvanische Verbindung betrachtet werden, ausgenommen spezielle Erdungsrollen.

Bei Erdseilen ist genau gleich vorzugehen wie bei einem Phasenleiter.

7.9.3 Praktische Anordnung

7.9.1.3 Auf Tragwerken:

Vor Beginn jeglicher Arbeiten an einem Leiter ist, um die Potenzialdifferenz auszugleichen, eine Verbindung zwischen dem Leiter und den Masten anzubringen. Diese Verbindung muss während der ganzen Dauer der Arbeiten bestehen bleiben.

7.9.1.4 Es ist auch sämtliches leitendes Material mit erheblicher Ausdehnung (Hängeleiter, Leitungsfahrzeuge usw.) vor dem Eindringen in den Arbeitsbereich auf das Potenzial der Arbeitsstelle zu bringen und diese Massnahme ist bis zum Abschluss der Arbeiten zu belassen.

7.9.1.5 Für Arbeiten an einem auf dem Boden liegenden Leiter gilt Folgendes:

- Leiter die nicht angeschlossen sind und auf dem Boden liegen, könnten durch Induktion unter Spannung sein. Deshalb sind diese Leiter als unter Spannung zu betrachten, bis der Leiter nach den 5 Sicherheitsregeln gesichert ist.
- Der Potenzialausgleich an der Arbeitsstelle ist mittels eines Diffusors zu realisieren. Sobald der Leiter herabgelassen ist, wird eine Verbindung zu diesem hergestellt.
- Soll der Leiter unterbrochen werden, ist vorgängig eine Überbrückung anzubringen oder es sind zwei Erdungsgarnituren als Verbindungen an diesem Diffusor anzuschliessen.
- Ist die Arbeitsstelle in der Nähe eines Mastes, wird für die Erdung der Mast anstelle des Diffusors verwendet.
- Beim Entfernen eines Zug- oder Bremsseiles und dergleichen von einem Leiter ist auf die gleiche Weise vorzugehen wie beim Trennen eines Leiters.

7.10 **Wetterbedingungen**

Falls eine Überwachung durch den Arbeitsverantwortlichen wegen heftigen Niederschlägen, dichtem Nebel oder starkem Wind verunmöglicht wird, oder wenn Blitze und Donner in der näheren Umgebung der Arbeitsstelle wahrgenommen werden, dürfen keine weiteren Arbeiten auf den Freileitungen unternommen oder weitergeführt werden. Der Arbeitsverantwortliche entscheidet über die Sicherungsmassnahmen bevor die Arbeitsstelle verlassen wird (Die Arbeitsstelle ist gesichert zu verlassen) und wann die Arbeit wiederaufgenommen werden kann.

8 **Übergangsbestimmungen**

Es gelten keine Übergangsbestimmungen.

Anhänge

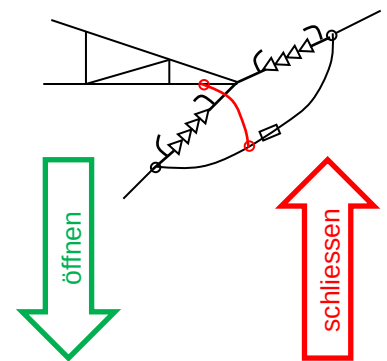
Anhang A: Anwendungsbeispiele zu Schutzmassnahmen gegen Induktion

A.1 Anwendungsbeispiele

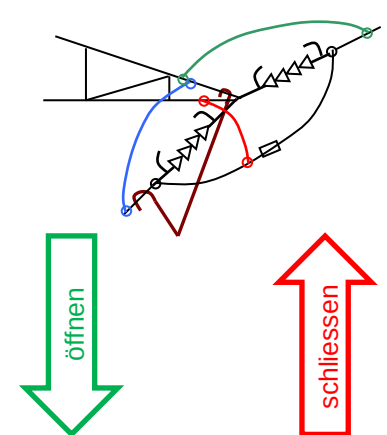
Die zwei folgenden Beispiele zeigen das Anbringen von Schutzerdungen gegen die Risiken durch Induktion in der Praxis. Von dem nachstehend beschriebenen Vorgehen darf abgewichen werden, jedoch nur, wenn eine Gefährdung durch Induktion ausgeschlossen werden kann. Die getroffenen Massnahmen müssen sicherstellen, dass ein nicht erwarteter Potenzialunterschied in verschiedenen Anlageteilen jederzeit abgeleitet werden kann.

A.1.1 Vorgehensweise für die Öffnung einer Abspansschlaufe

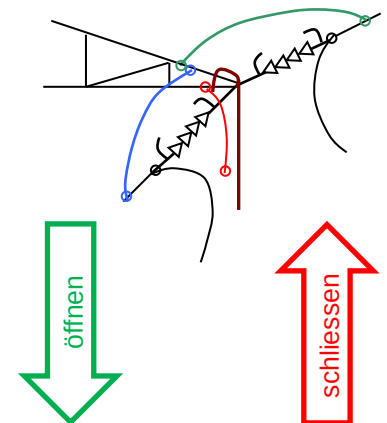
1. Nach der Prüfung auf Spannungslosigkeit, Erdungsgarnitur (rot) auf der Schlaufe anbringen.



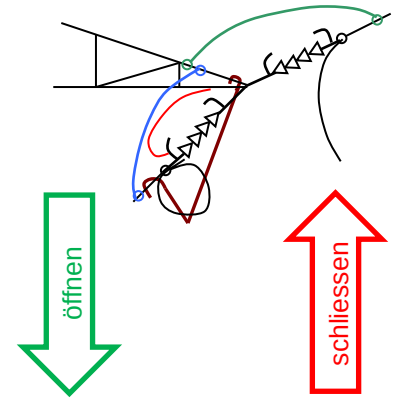
2. Aufstellen der Hängeleiter (braun), danach Erdungsgarnitur (blau) am Leiterseil anbringen. Denselben Vorgang mit einer anderen Hängeleiter oder durch Verschiebung derselben auf der anderen Seite wiederholen (Erdungsgarnitur grün). Mittels einer kurzen Isolierstange werden die Erdungsgarnituren ausserhalb der Leiter verlegt.



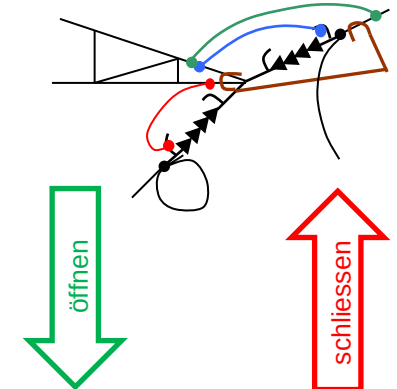
3. Aufstellen der Hängeleiter (braun) und Öffnen der Schlaufe.



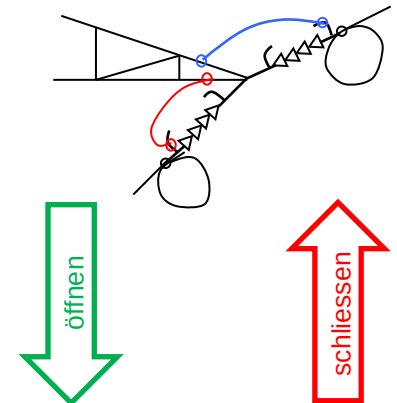
4. Verschieben der Hängeleiter (braun). Freies Ende der Erdungsgarnitur (rot) auf den Schutzring einer der Ketten anbringen und das Schlaufenende auf den Leiter legen.



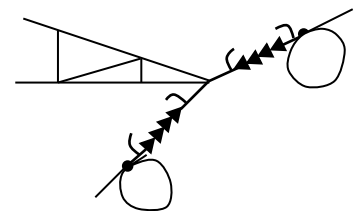
5. Verschieben der Erdungsgarnitur (blau) auf den Schutzring der anderen Kette. Verschieben der Leiter (braun) ebenfalls auf dieser Seite.



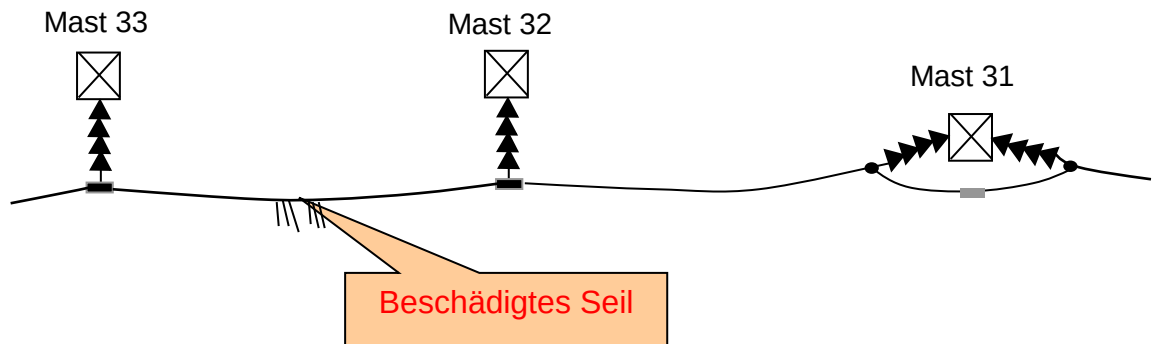
6. Das andere freie Schlaufenende auf den Leiter legen. Erdungsgarnitur (grün) und Leiter (braun) entfernen.



7. Mit der Isolierstange, Erdungsgarnituren (rot und blau) entfernen.



A.1.2 Vorgehensweise für die Auswechslung eines Leiterabschnitts



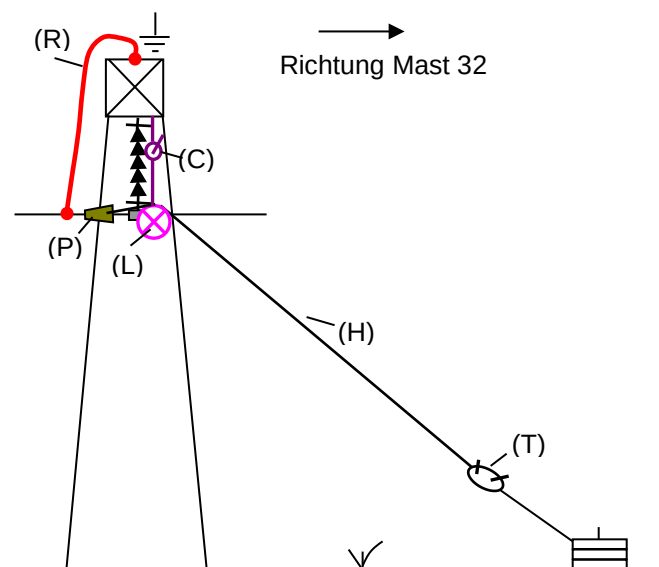
Allgemeine Arbeitsbeschreibung

Ersetzen eines beschädigten Seilabschnitts eines Leitungsstrangs zwischen den Masten 32 und 33 gemäss den folgenden 4 Arbeitsschritten:

1. Installieren eines Verankerungsseils am Masten 33 für das Festhalten des Leiters während der Arbeit.
2. Installieren einer Winde am Mast 31 für das Herablassen des Leiters während der Arbeit.
3. Bei Mast 32, Leiter auf die Rolle legen.
4. Herablassen des Leiters und Herausschneiden des beschädigten Abschnittes. Zugfeste Verbindungsmuffe mit neuem Seil erstellen.

Vorgehensweise am Mast Nr. 33

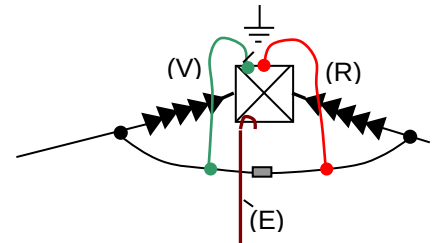
1. Nach der Prüfung auf Spannungslosigkeit Anbringen einer Erdungsgarnitur (R) auf allen Phasen.
2. Aufstellen der Leiter an der arbeitenden Phase und Installieren von:
Flaschenzug mit Kette (C);
Rollen (L);
Rücklaufzange (P).
3. Aufziehen des Verankerungsseils (H) und Befestigung an der Rücklaufzange (P).
4. Zuggerät "Tirfor" (T) am Verankerungsseil befestigen und an einem Anker festmachen. Mit dem Anspannen beginnen.



Vorgehensweise am Mast Nr. 31

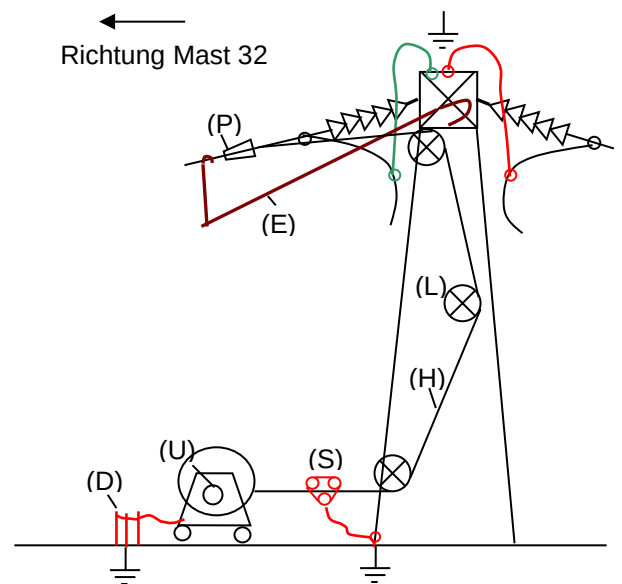
1. Nach der Prüfung auf Spannungslosigkeit: Anbringen einer Erdungsgarnitur (R) auf der der Bauseite gegenüberliegenden Seite, auf allen Phasen.
2. Anbringen einer Erdungsgarnitur (V) auf der Bauseite, auf der Phase in Arbeit.
3. Aufstellen der Leiter (E) zum Öffnen der Schlaufe.

←
Richtung Mast 32



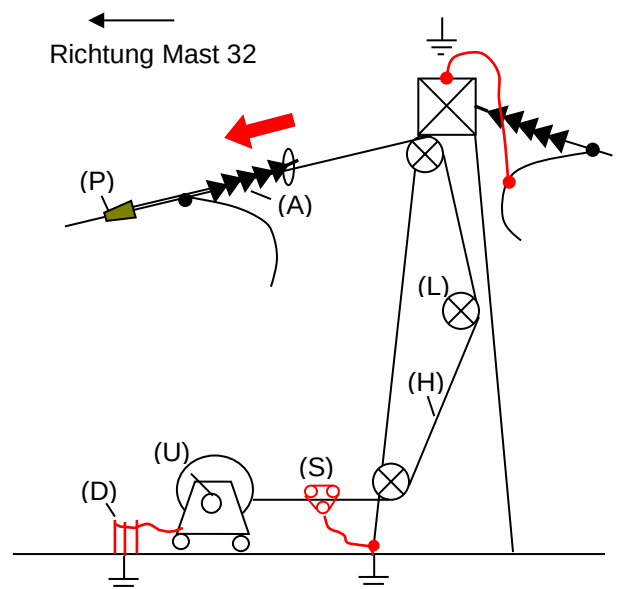
4. Öffnen der Schlaufe.
5. Aufstellen der Hängeleiter (E) auf der Bauseite, auf der Phase in Arbeit.
6. Rücklaufzange (P) anbringen
7. Befestigen des Zugseils (H) der Winde (U) mit den Umlenkrollen (L) und Fixierung an der Rücklaufzange (P).
8. Anbringen der rollenden Erde (S) an das Zugseil der Winde und anschliessend mit der Masterdung verbinden.
9. Erden der Winde, entweder mit einem Diffusor (D) oder falls die Distanz nicht zu gross ist direkt mit der Masterdung verbinden.

←
Richtung Mast 32



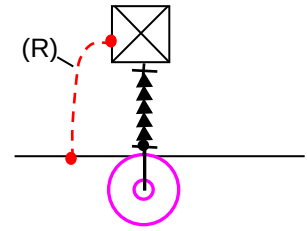
10. Lastversuch durchführen.
11. Lösen der Isolatorenkette (A) und am Zugseil fixieren (gegen unkontrolliertes Herunterhängen).
12. Entfernen der Leiter.
13. Entfernen der Erdungsgarnitur (V).
14. Herablassen des Leiters mit Hilfe der Winde, sobald der Leiter am Masten 32 in der Rolle ist.

←
Richtung Mast 32



Vorgehensweise am Mast Nr. 32

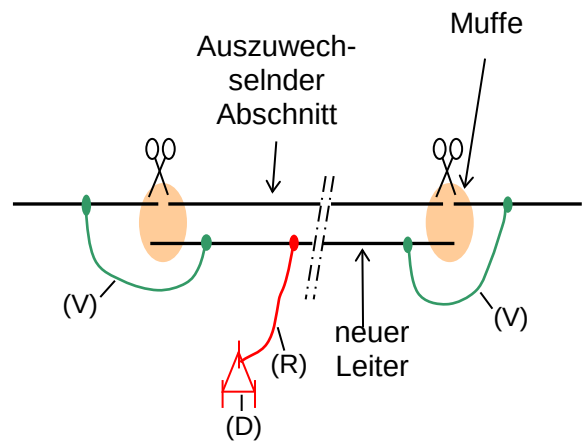
1. Anbringen einer Erdungsgarnitur (R) an der zu bearbeitenden Phase.
2. Auflegen des Leiters auf die Rolle.
3. Entfernen der Erdungsgarnitur (R).



Erstellen der Verbindungsmuffe

Nach Herablassen des Leiterseils auf den Boden:

1. Installieren eines Diffusors (D) und eine Erdungsgarnitur (R) am neuen Leiter anbringen.
2. Abrollen des neuen Leiters.
3. Überbrücken des auszuwechselnden Abschnitts mittels Erdungsgarnituren (V) und neuem Leiter.
4. Herstellen der Muffen
5. Am Arbeitsende die Erdungsgarnituren (V+R) entfernen und Leiterseil wieder montieren.



Anhang B: Beispiel eines Fragebogens zum Gesundheitszustand

Dr. med. Dieter Kissling
Allg. Medizin und Arbeitsmedizin FMH



Kreuzweg 699 / ABB-Areal
CH-5400 Baden
Telefon +41 56 205 44 44
Mobil +41 79 334 46 25
Telefax +41 56 205 76 16
www.arbeitsmedizin.ch
dieter.kissling@arbeitsmedizin.ch

An den
untersuchenden Arzt

Eintrittsuntersuchung Freileitungsmonteur

Sehr geehrte Frau Kollegin, sehr geehrter Herr Kollege

Sie wurden gebeten, bei dem Bewerber eine Eintritts-Tauglichkeitsuntersuchung durchzuführen. Der Grund für diese Untersuchung liegt in der mit Gefahren und grossen körperlichen Belastungen bestehenden zukünftigen Arbeit des Bewerbers. Um Ihnen den Eignungsentscheid zu erläutern, untenstehend eine kurze Schilderung des Arbeitsbereiches des Freileitungsmonteurs:

Freileitungsmonteure sind Personen, welche für die Montage, die Instandhaltung und den Rückbau von Hochspannungsleitungen tätig sind. Freileitungsmonteure arbeiten auch bei schlechten klimatischen Bedingungen im Freien. Die Arbeitsplätze können im kaum begehbaren Gebirge sein, was Berggängigkeit, und damit eine hohe körperliche Leistungsfähigkeit und Schwindelfreiheit bedingt. In unwegsamem Gelände werden sie mit dem Helikopter zum Arbeitsplatz geflogen (Flugangst). Auf den Masten arbeiten sie gesichert in bis zu 80 Metern über dem Boden. Somit ist gefordert, dass sie absolut schwindelfrei, ohne Höhenangst sind. Ihr Konzentrationsvermögen muss hoch sein (Drogen, Alkohol). Krankheiten, die Schwindel oder Bewusstlosigkeit verursachen können, sind absolute Ausschlusskriterien zum Schutz des Bewerbers. Da Freileitungsmonteure zum Teil in abgelegensten Gegenden arbeiten, dürfen sie keine Krankheiten haben, die eine sofortige medizinische Versorgung benötigen (z.B. Hymenopterenallergie). Die Nahrungsaufnahme kann unregelmässig sein. Patienten mit chronischen Magen-Darm-Krankheiten oder Diabetes mellitus sind für diese Arbeiten nicht geeignet. Für die Arbeit ist eine gute Seh- und Hörleistung gefragt, wegen der Kabelfarben ist eine Farbensehschwäche festzuhalten und dem Arbeitgeber obligat mitzuteilen. Freileitungsmonteure arbeiten manchmal in hohen elektromagnetischen Feldern, weshalb Pacemaker-Träger untauglich sind. Ein Teil der Tätigkeit ist mit Schweissen, Schleifen, Zementieren verbunden. Kontraindikationen für diese Arbeiten führen zum Ausschluss. Die Kriterien *Berggängigkeit Flugangst Farbensehschwäche* sind nur zu prüfen, wenn hier nicht durchgestrichen.

Mit bestem Dank für Ihre Bemühungen und freundlichen Grüssen

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'D. Kissling', written in a cursive style.

Dr. med. Dieter Kissling

Checkliste für Untersuchung Freileitungsmonteur
--

Name: _____ Vorname: _____

Geburtsdatum: _____ Arbeitgeber: _____

Adresse: _____

Tel. G: _____ Tel. P: _____

1.	Anamnese	
1.1.	Persönliche Anamnese	
1.2.	Familien- und Sozialanamnese	
1.3.	Systemanamnese	
1.3.1	Neurologisch	g ☐ b ☐ ng ☐
	Absolutes Ausschlusskriterium: Epilepsie, chronische Kopfschmerzen (Helmtraggpflicht); Migräne mit Bewusstlosigkeit oder Lähmungen.	
1.3.2	Psychisch	g ☐ b ☐ ng ☐
	Absolute Ausschlusskriterien: psychotische Erkrankungen, Depression mit Suizidalität	
1.3.3	HNO	g ☐ b ☐ ng ☐
	Absolute Ausschlusskriterien: Schwindel, Schwerhörigkeit	
1.3.4	Ophthalmologisch	
1.3.5	Pneumologisch	g ☐ b ☐ ng ☐
	Absolute Ausschlusskriterien: obstruktiv oder restriktive Lungenfunktionsstörung mit bedeutsamer Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit (-> alpine Arbeiten, schwere körperliche Arbeiten)	

g = geeignet; b = bedingt geeignet; ng = nicht geeignet

1.3.6	Kardiovaskulär	g ☐ b ☐ ng ☐
	Absolute Ausschlusskriterien: Herzschrittmacher (elektromagnetische Felder!); Herzinsuffizienz mit Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit (-> alpine Arbeiten, schwere körperliche Arbeiten)	
1.3.7	Gastrointestinal	g ☐ b ☐ ng ☐
1.3.8	Urogenital	g ☐ b ☐ ng ☐
1.3.9	Bewegungsapparat	g ☐ b ☐ ng ☐
	Absolute Ausschlusskriterien: schwere Haltungsinsuffizienzen, recidivierende Lumbalgien und Lumboischialgien (schweres Tragen nötig; fixiertes körperliches Arbeiten in Fehllage); Marschunfähigkeit (-> Proband muss berggänglich sein); Fussdeformitäten, die das Tragen von hohen festen Arbeitsschuhen verunmöglichen.	
1.3.10	Dermatologisch / Allergologisch	g ☐ b ☐ ng ☐
	Absolute Ausschlusskriterien: Hymenopterenallergie mit systemischen Reaktionen (-> z.T. Arbeitsplätze in sehr abgelegenen Gegenden; Asthma bronchiale (s. unter 1.3.5); Chromatallergie (Arbeiten mit Zement); Raynaud-Phänomen bei Kälte	
1.3.11	Suchtkrankheiten	g ☐ b ☐ ng ☐
	Absolute Ausschlusskriterien: Alkoholkrankheit; Konsum illegaler Drogen; regelmässiger Konsum von Tetrahydrocannabinol (-> Arbeiten in grosser Höhe)	
1.3.12	Stoffwechselkrankheiten	g ☐ b ☐ ng ☐
	Absolute Ausschlusskriterien: Diabetes mellitus; andere SW-Krankheiten, die die Gefahr von Bewusstlosigkeit beinhalten (-> Arbeiten in grosser Höhe)	
1.3.13	Besonderes:	g ☐ b ☐ ng ☐
	Absolute Ausschlusskriterien: Höhenangst, absolute Schwindelfreiheit muss gegeben sein (-> Arbeiten bis 80 Meter über dem Boden); Flugangst (-> Transport mit Helikoptern), Gerinnungsstörung	
2.	Status	
2.1.	Gewicht: _____ kg Grösse: _____ cm BMI: _____	g ☐ b ☐ ng ☐
2.2.	HNO	
	Flüstersprache 5 m: re. _____; li. _____ Trommelfelle / Gehörgang: re. _____; li. _____	g ☐ b ☐ ng ☐
2.3.	Augen	
	Fernvisus re. _____; li. _____ Farbensehen nach Ishihara: _____	g ☐ b ☐ ng ☐
	Absolute Ausschlusskriterien: korrigierter Fernvisus bds. < 0.5; Farbenblindheit (farbige Elektrokabel)	

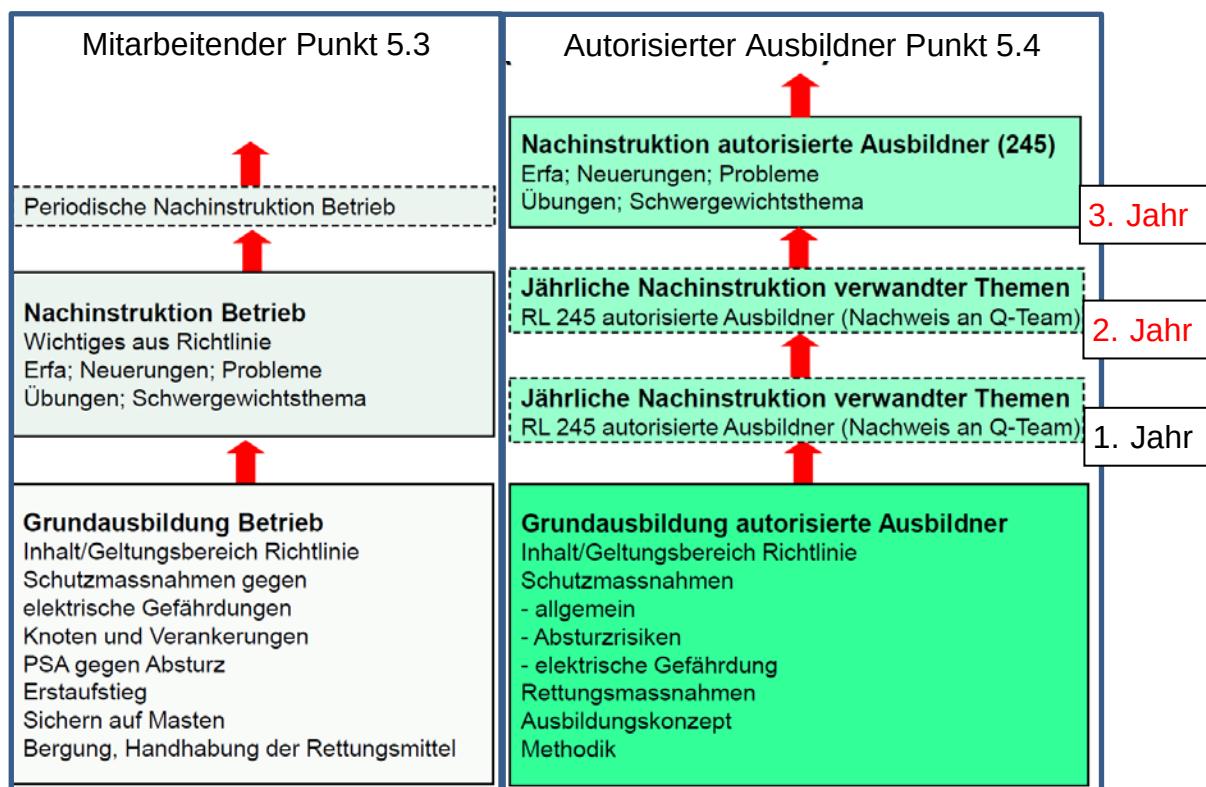
g = geeignet; b = bedingt geeignet; ng = nicht geeignet

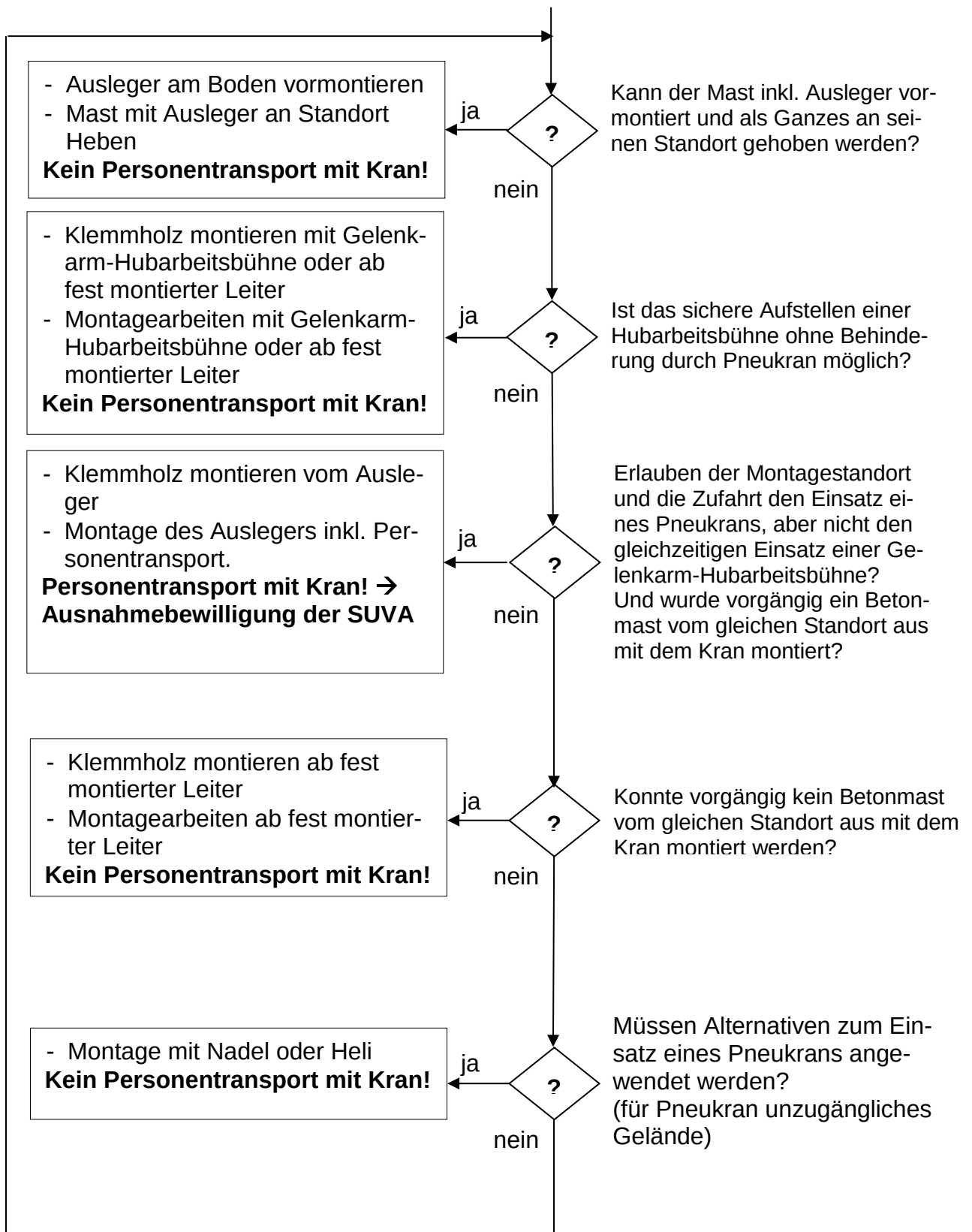
g = geeignet; b = bedingt geeignet; ng = nicht geeignet

2.4.	Lunge	
	Spirometrie: FVC: _____ = _____ % vom Soll; FEV1: _____ = _____ % vom Soll; FEV1/FVC: _____ = _____ % vom Soll; Lungenauskultation und –perkussion: _____	g ☐ b ☐ ng ☐
	Absolute Ausschlusskriterien: obstruktiv oder restriktive Lungenfunktionsstörung mit bedeutsamer Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit (-> alpine Arbeiten, schwere körperliche Arbeiten)	
2.5.	Herz-Kreislauf	
	BD: _____ / _____ mmHg; Puls: _____ / min. Herzauskultation: _____ EKG: _____ (nur bei V.a. Herzkrankheit)	g ☐ b ☐ ng ☐
	Absolute Ausschlusskriterien: Herzschrittmacher (elektromagnetische Felder!); Herzinsuffizienz mit Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit (-> alpine Arbeiten, schwere körperliche Arbeiten)	
2.6.	Abdomen	
	Palpation: _____ Bruchpforten: _____	g ☐ b ☐ ng ☐
	Absolute Ausschlusskriterien: Hernien (schweres Heben)	
2.7.	Neurologie	
	Reflexe: BSR re. _____; li. _____ PSR re. _____; li. _____ ASR: re. _____; li. _____ Romberg: _____	g ☐ b ☐ ng ☐
2.8.	Bewegungsapparat	
	Wirbelsäule: _____ Extremitäten, Gelenke: _____ Muskulatur: _____	g ☐ b ☐ ng ☐
	Absolute Ausschlusskriterien: schwere Haltungsinsuffizienzen, recidivierende Lumbalgien und Lumboischialgien (schweres Tragen nötig; fixiertes körperliches Arbeiten in Fehllhaltung); Marschunfähigkeit (-> Proband muss berggänglich sein); Fussdeformitäten, die das Tragen von hohen Bergschuhen verunmöglichen.	
3.	Labor	
3.1.	Hämatologie: Hb, Leucocyten, Thrombocyten, MCV	g ☐ b ☐ ng ☐
3.2.	Urin (Combur)	g ☐ b ☐ ng ☐
3.3.	Chemie: Nüchternzucker, Transaminasen (GGT, GPT, GOT), Kreatinin	g ☐ b ☐ ng ☐
4.	Beurteilung	
	geeignet ☐ bedingt geeignet ☐ nicht geeignet ☐	

Meldung an zukünftigen Arbeitgeber

- ☐ Geeignet: Die Anstellung medizinisch problemlos ist.
- ☐ Bedingt geeignet: Rücksprache mit dem Vertrauensarzt des zukünftigen Arbeitgebers notwendig.
- ☐ Nicht geeignet: Die Anstellung ist medizinisch nicht möglich.
- ☐ Bei Farbsehstörung bitte obligate Meldung an zukünftiger Arbeitgeber (Cave Arztgeheimnis).

Anhang C: Konzept für Grundausbildung und Nachinstruktion

Anhang D: Montage von Betonauslegern

Anhang E: Checkliste: Sicherheitsgerechte Projektorganisation

Vorwort

Die elektrische Gefährdung ist ein tragendes Thema eines Leitungsbauobjektes. Ob im Unterhalt, Neubau oder Revision soll diese Checkliste einen Leitfaden darstellen, um die Sicherheitskriterien der ESTI-Weisung Nr. 245 im gesamten Ablauf von der Projektierung über die Vergabe bis zur Ausführung einzubeziehen.

Entscheidend ist, dass der Anlagenverantwortliche und der Arbeitsverantwortliche folgende Aufgaben wahrnehmen:

- **Die Sicherheit und der Gesundheitsschutz sind während des gesamten Projektes (Planung, Ausschreibung, Auftragsvergabe, Realisierung) angemessen zu berücksichtigen.**
- **Die Sicherheitsmassnahmen sind zu definieren und zu planen.**
- **Die Sicherheitsmassnahmen sind umzusetzen und deren Wirksamkeit ist zu überprüfen.**

Die Checkliste dient als Arbeitshilfe (roter Faden) für verantwortliche Projektleiter im Hochspannungsfreileitungsbau.

1. Allgemeine Projektangaben

Projekt:		Bauherrschaft (Anlagenbetreiber):
Projektleitung:		Bauleitung:

Projektleiter:		
	Telefon:	
	Telefax:	
	Mobile:	
	E-Mail:	

Projektleiter Starkstrom:		
	Telefon:	
	Telefax:	
	Mobile:	
	E-Mail:	

Anlagenverantwortlicher:		
	Telefon:	
	Telefax:	
	Mobile:	
	E-Mail:	

Arbeitsverantwortlicher:		
	Telefon:	
	Telefax:	
	Mobile:	
	E-Mail:	

Betriebsführende Stelle:		
	Telefon:	
	Telefax:	
	Mobile:	
	E-Mail:	

Termine:	Mo- nat / Jahr	
- Planung/Projektierung		
- Ausschreibung		
- Arbeitsvergabe		
- Arbeitsvorbereitung		
- Bauausführung		
- Abschluss		

2. Projektierung

Sicherheitsabstände		
		Wenn „nein“ Massnahmen
Können die Abstände so gewählt werden, dass die Abstände gem. Punkt 7.5 (ESTI-Weisung Nr. 245) eingehalten werden? - Besteigung der Masten ohne Ausschaltung - Unterhaltsarbeiten	☐ ja ☐ nein	
Ausserbetriebnahme		
Können alle Arbeiten im spannungslosen Zustand ausgeführt werden?	☐ ja ☐ nein	
Sind die Ausschaltzeiten in der Jahresplanung enthalten?	☐ ja ☐ nein	
Maststandorte / Linienführung		
		Wenn „nein“ Massnahmen
Wurde die Erschliessung (Zugänglichkeit) berücksichtigt? - Für den Masttransport - Für den Bau des Masts - Für die Instandhaltung	☐ ja ☐ nein	
Sind die Positionen der Werkleitungen erfasst und dokumentiert?	☐ ja ☐ nein	
Können Kreuzungen und parallel-verlaufende mit Verkehrsanlagen minimiert werden? - Strassen - Eisenbahn - Luftseilbahn - Anflugschneisen - etc.	☐ ja ☐ nein	
Sind die Umwelteinflüsse berücksichtigt? - Lawinen - Hochwasser - Steinschlag - etc.	☐ ja ☐ nein	
Massnahmenplanung		
Werden die oben festgestellten objektbezogenen Gefährdungen beurteilt und, wo nötig, Sicherheitsmassnahmen geplant und festgelegt?	☐ ja ☐ nein	

3. Ausschreibung

Projektvorgaben:		
		Wenn „nein“ Massnahmen
Sind alle Projektvorgaben in Bezug auf Sicherheit klar verständlich und vollständig?	☐ ja ☐ nein	
Sind alle Gefahrenquellen erfasst wie: - Bahnanlagen - Autobahnen/Autostrassen - Hauptstrassen - Übrige Strassen - Leitungen Dritter - Flugverkehr, An- und Abflugschneisen - Gebäude - Lawinen, Steinschlag, Hochwasser?	☐ ja ☐ nein	
Sind die speziellen Ausschreibungskriterien (Transporte, Erschliessung, Gewichte etc.) enthalten?	☐ ja ☐ nein	
Sind die Ausschaltzeiten (Tag- und Nacht) definiert?	☐ ja ☐ nein	
Sind Arbeitsunterbrüche definiert?	☐ ja ☐ nein	
Sind Arbeiten an Wochenenden definiert?	☐ ja ☐ nein	
Werden die Bedingungen bezüglich dem autorisierten Ausbilder gemäss ESTI-Weisung Nr. 245, Kapitel 5.4 aufgeführt?	☐ ja ☐ nein	
Bewertungskriterien der Submission		
Sind die Bewertungskriterien bezüglich Sicherheits- und Gesundheitsschutz definiert?	☐ ja ☐ nein	
Sicherheits- und Notfallkonzept (z. B. Plan Environment-hygiene–securite)		
		Wenn „nein“ Massnahmen
Sind die Anforderungen an das projektspezifische Notfallkonzept definiert? (Material, Notfallliste, Alarmierung, Rettung, Verantwortlichkeiten usw.)	☐ ja ☐ nein	
Ist die Frage nach einem Sicherheitskonzept des Anbieters aufgeführt? (Nachweis verlangen)	☐ ja ☐ nein	
Projektspezifische Schutzmassnahmen		
		Wenn „nein“ Massnahmen
Sind die erforderlichen projektspezifischen Schutzmassnahmen definiert? (Schutzgerüste, Absperrungen, Provisoren etc.)	☐ ja ☐ nein	

4. Arbeitsvergabe

Auswertung der Angebote (Submission)		
		Wenn „nein“ Massnahmen
Sind die in der Ausschreibung geforderten Massnahmen bezüglich Sicherheits- und Gesundheitsschutz enthalten (klar, nachvollziehbar)?	☐ ja ☐ nein	

5. Ausführung

Arbeitsauftrag:		
Unterlagen		
		Wenn „nein“ Massnahmen
Ist ein schriftlicher Arbeitsauftrag gemäss ESTI-Weisung Nr. 100 vorhanden?	☐ ja ☐ nein	
Sind die Planunterlagen/Terminplan vollständig vorhanden und abgegeben?	☐ ja ☐ nein	
Wurden die Schaltaufträge angemeldet und liegen diese vor?	☐ ja ☐ nein	
Instruktion		
		Wenn „nein“ Massnahmen
Ist die projektspezifische Instruktion organisiert?	☐ ja ☐ nein	
Ist der Nachweis der Grundausbildung/Nachinstruktion gemäss ESTI-Weisung Nr. 245 vorhanden?	☐ ja ☐ nein	
Wird der autorisierte Ausbilder gemäss ESTI-Weisung Nr. 245 eingesetzt?	☐ ja ☐ nein	
Audit (Durchführung durch versch. Personen möglich)		
Überprüfung des Arbeitsauftrags		
		Wenn „nein“ Massnahmen
Sind Audits geplant, regelmässig durchgeführt, ausgewertet und dokumentiert?	☐ ja ☐ nein	
Werden Massnahmen, die sich aus Audits ergeben, geplant und umgesetzt?	☐ ja ☐ nein	
Inbetriebnahme gemäss Arbeitsauftrag, Prüfprotokolle vorhanden?	☐ ja ☐ nein	

6. Abschluss

Projektbeurteilung:		
Sicherheitsmassnahmen		
		Wenn „nein“ Massnahmen
Wurde ein Abschlussbericht erstellt? - Einhaltung Sicherheitsmassnahmen - Tragdisziplin der PSA - Rückmeldung Unternehmung	☐ ja ☐ nein	
Fliessen die Ergebnisse der Projektbeurteilung in zukünftige Projekte ein?	☐ ja ☐ nein	