

**Zeitschrift:** Bulletin Electrosuisse  
**Herausgeber:** Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik  
**Band:** 98 (2007)  
**Heft:** 19

**Artikel:** Sicheres Arbeiten an Elektroanlagen  
**Autor:** Keller, Jost  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-857481>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Sicheres Arbeiten an Elektroanlagen

## Risikoabschätzung und Wahl der Arbeitsmethode

Vor Beginn der Arbeiten muss ein Elektromonteur entscheiden, ob er unter Spannung arbeitet, Anlagenteile unter Spannung abdeckt oder die Anlage abschaltet, also an nicht unter Spannung stehenden Teilen arbeitet. Je nach Arbeitsmethode muss er andere Massnahmen treffen. Wichtig ist, dass er sich bewusst ist, unter welchen Bedingungen er handelt. Bei grossen Arbeiten lohnt es sich, Arbeitsmethode und Massnahmen schriftlich festzulegen – nicht zuletzt aus rechtlichen Gründen, falls es dennoch zu einem Unfall kommen sollte.

Die Statistik zeigt, dass zahlreiche Unfälle und Verletzungen vermieden werden können, wenn bei der Planung des Arbeits-

*Jost Keller*

einsetzes – vor Arbeitsbeginn – die Risiken ermittelt und darauf die entsprechenden

Arbeitsmethoden festgelegt werden. Auch bei einfacheren Arbeiten muss dies gemacht werden, den Umständen entsprechend mit weniger Aufwand.

Die Risikobeurteilung bewirkt die Sensibilisierung und schärft das Bewusstsein für sicheres Arbeiten. Bei grossen Einsätzen und gefährlichen Arbeiten ist die Risiko-

abschätzung schriftlich abzufassen. Wenn geschaltet werden muss, ist ein schriftliches Schaltprogramm erforderlich. Dieses Vorgehen ist auch aus rechtlicher Hinsicht wertvoll und kann bei einem Unfall entlastend wirken.

Die nachfolgenden Ausführungen sollen der Fachperson helfen, zur richtigen Zeit die richtigen Schutzmassnahmen zu treffen, damit Unfälle und Schadenfälle bereits in der vorbereitenden Arbeitsphase verhindert werden können.

### Schutzziele

Vorab soll nochmals in Erinnerung gerufen werden, welche Verletzungen die elektrische Energie einer Person zufügen kann. Es sind dies Muskelkontraktionen, Herzkammerflimmern, innere Verbrennungen, äussere Verbrennungen, Blendungen, Stürze, reflexartige Bewegungen usw. Daraus ergeben sich die bekannten Schutzziele: Schutz vor Körperdurchströmung (Elektrisierung, innere Verbrennungen), Schutz vor Störlichtbogen (Hitze, Blendung) und Schutz vor Folgeschaden (Sturz, Brand etc.).

### Rechtliche und normative Grundlagen

Die folgenden Ausführungen beschreiben praxismässiges Vorgehen. Sie basieren auf der Starkstromverordnung StV (SR 734.2) vom 30. März 1994 der STI-Mitteilung 407.1199 und der EN 50110: Nov. 2004.

Die StV steht hierarchisch an oberster Stelle. Im Vergleich zur EN 50110 macht sie aber weniger detaillierte Aussagen, was dem Sinn der hierarchischen Ordnung absolut entspricht. Widersprüche zwischen der StV und der EN 50110 sind nicht vorhanden.

Die STI-Mitteilung 407.1199 erläutert wesentliche Punkte für das praktische Umsetzen der StV und der EN 50110. Zusätzlich zur Verordnung der Elektrogeseztgebung sind das Bundesgesetz über die Unfallversicherung UVG und die Verordnung über die Unfallverhütung VUV in jedem Fall zu berücksichtigen. Die Eigenverantwortung des Betriebsinhabers ist grundsätzlich nicht delegierbar. Bei Tätigkeiten an Installationen

Netz-Nennspannung $U_n$ [kV] (Effektivwert)	Annehmbarer Mindestabstand in der Luft, der die äussere Grenze der Gefahrenzone 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

Tabelle Richtwerte für Abstände  $D_L$  und  $D_V$  nach EN 50110-1: Nov. 2004

ist zusätzlich die NIV zu beachten (Fachkundigkeit).

### Die drei Arbeitsmethoden

Arbeiten sind immer, ob es sich um Anlagen oder Installationen handelt, entsprechend einer der drei Arbeitsmethoden zuzuordnen und entsprechend auszuführen. Die drei Arbeitsmethoden sowie deren Anforderungen und Unterscheidungsmerkmale werden in der Verordnung (StV 5. Kapitel) und in der Norm (EN 50 110-1; 6. Kapitel) umschrieben.

Die gemeinsame Anwendung beider Dokumente verlangt klarere Definitionen der verwendeten Begriffe zur praktischen Anwendung derselben.

#### Arbeitsmethode 1

- Arbeiten an ausgeschalteten Starkstromanlagen (SR<sup>1</sup> 734.2; StV<sup>2</sup> Art. 72-74)
- Arbeiten in spannungsfreiem Zustand (EN 50 110-1)<sup>3</sup>; Kap. 3.4.8 und 6.2)

#### Arbeitsmethode 2

- Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile (Annäherungszone)
- Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile (EN 50 110-1; Kap. 3.4.5 und 6.4)

#### Arbeitsmethode 3

- Arbeiten an unter Spannung stehenden Starkstromanlagen (Gefahrenzone) (SR 734.2; StV Art. 75-79)
- Arbeiten unter Spannung (EN 50 110-1; Kap. 3.4.4 und 6.3)

### Erklärungen und Hinweise zum Entscheidungsablauf

Wenn durch geeignete Massnahmen sichergestellt ist, dass unter Spannung stehende Teile nicht berührt werden können oder die Gefahrenzone nicht erreicht werden kann, wird dies als Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile (Arbeitsmethode 2) bezeichnet (vgl. EN 50110-1; Kap. 3.4.5 und 6.4.1.1 sowie StV Art. 72 Ziff. 1 Abschnitt e).

Wenn die Schutzmittel in der Gefahrenzone angebracht werden müssen, ist hierfür der spannungsfreie Zustand herzustellen, oder es sind die Festlegungen für das Arbeiten unter Spannung anzuwenden.

Als Massnahme beim Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile sind je nach Arbeitssituation nachfolgende Vorkehrungen zu treffen:

- Schutzvorrichtung, Abdeckung, Kapse- lung oder isolierende Umhüllung (EN 50 110-1; Kap. 6.4.2)

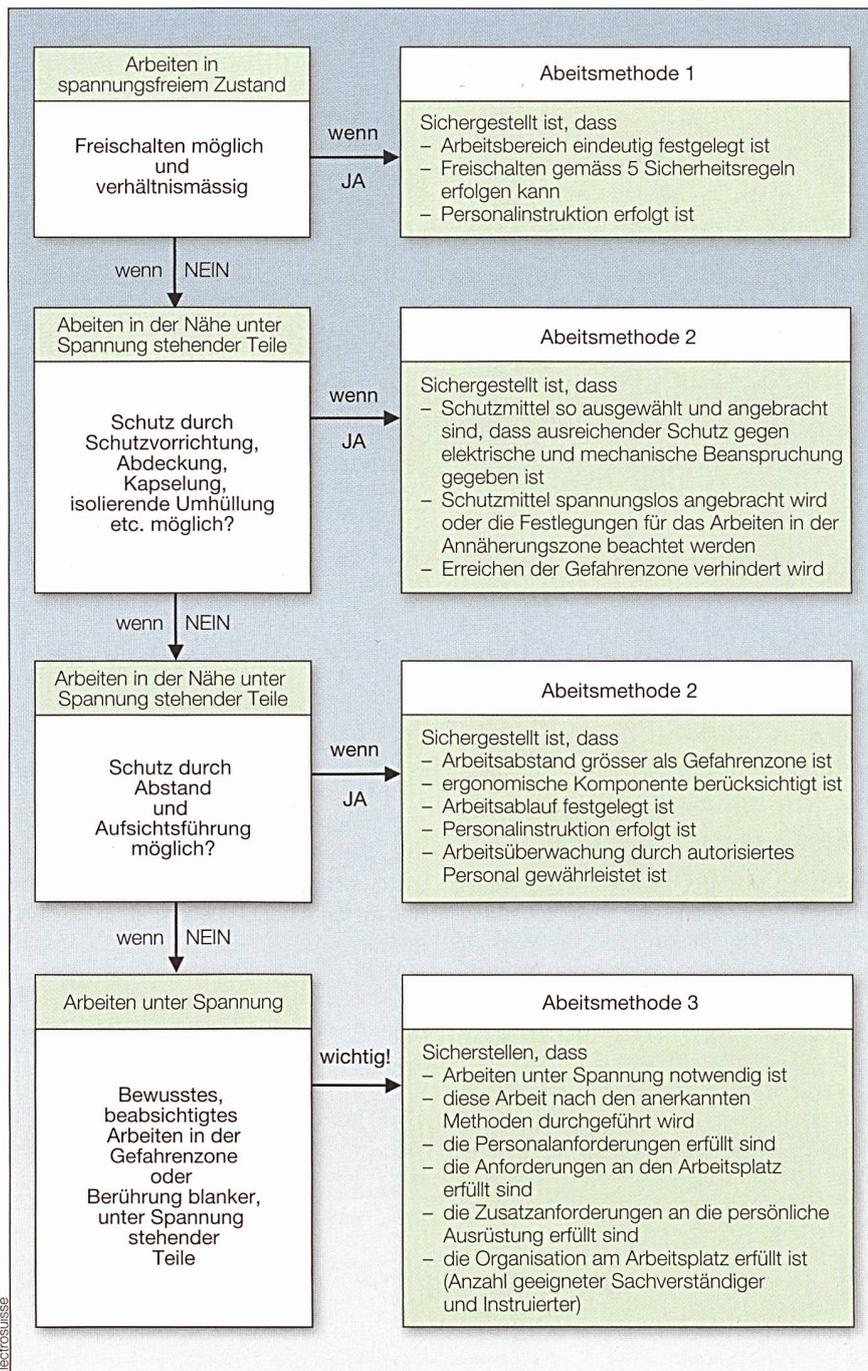


Bild 1 Entscheidungsablauf im Rahmen der Arbeitsvorbereitung.

- Abstand und Aufsichtsführung (EN 50 110-1; Kap. 6.4.3)
- Vorkehrungen bei Bauarbeiten und sonstigen nicht elektrischen Arbeiten (EN 50 110-1; Kap. 6.4.4 und Suva-Richtlinie 1863)

Anhang A (informativ) enthält Richtwerte für Abstände in der Luft bei Arbeiten. Dieser Anhang soll Empfehlungswerte für Mindestabstände bei Arbeiten unter Spannung sowie bei Arbeiten in der Nähe unter Span-

nung stehender elektrischer Anlagen zur Verfügung stellen, verbunden mit einer Anleitung zur Benutzung der Tabelle.

### Arbeiten unter Spannung

Die Gefahrenzone umschliesst unter Spannung stehende Teile. Die äussere Grenze dieser Zone wird vom aktiven Teil aus gemessen (Bild 2). Der Abstand D<sub>L</sub> gilt für die äussere Grenze der Zone. Arbeiten unter Spannung ist jede Tätigkeit, bei der der Ar-

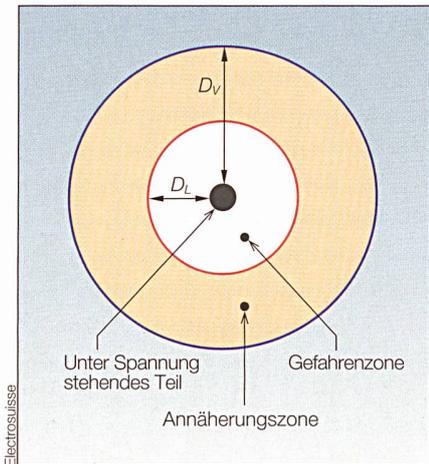


Bild 2 Abstände in der Luft und Zonen für Arbeiten.

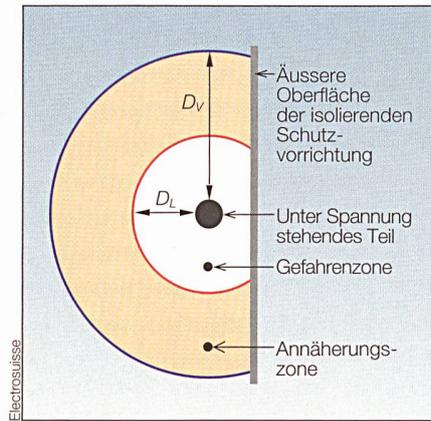


Bild 3 Begrenzung der Gefahrenzone durch eine für die entsprechende Spannung geeignete und geprüfte Schutzvorrichtung, die nicht auf Spannung führenden Teilen aufliegen darf.

beitende unter Spannung stehende Teile berührt oder mit Körperteilen oder Werkzeugen (eine Grundlage für diese Berechnung ist enthalten in EN 61472), Ausrüstungen und Geräten in die Gefahrenzone eindringt.

### Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile

Die Annäherungszone umschliesst die Gefahrenzone. Die äussere Grenze dieser Zone wird vom aktiven Teil aus ge-

messsen. Der Abstand  $D_V$  gilt für die äussere Grenze der Zone. Der Abstand von der Grenze der Gefahrenzone zur äusseren Grenze der Annäherungszone ist abhängig von der Spannung des aktiven Teils. Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile umfasst alle Tätigkeiten, bei denen der Arbeitende mit Körperteilen oder Werkzeugen, Ausrüstungen und Geräten in die Annäherungszone eindringt, die Gefahrenzone jedoch nicht erreicht.

### Angaben zum Autor

Jost Keller, dipl. El.-Ing. HTL, ist Leiter «Sichere Elektrizität» (ESTI) und Leiter Weiterbildung (Electrosuisse). Jost Keller ist verantwortlich für das dem ESTI übertragene Suva-Mandat für die Prävention und für die Abklärung von Unfällen im Elektrobereich. Es ist ferner Mitglied der Kommission für Sicherheit in Elektrizitätswerken des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE) und Mitglied des TK 64 sowie des TC 64 Cenelec und IEC (TK 64/TC 64: Electrical installation and protection against electric shock). Electrosuisse, 8320 Fehraltorf, jost.keller@esti.ch

<sup>1)</sup> SR: Systematische Sammlung des Bundesrechts.  
<sup>2)</sup> StV: Starkstromverordnung vom 30. März 1994.  
<sup>3)</sup> EN 50110-1: Nov. 2004 Europa-Norm «Betrieb von elektrischen Anlagen».

### Résumé

#### Sécurité du travail sur installations électriques

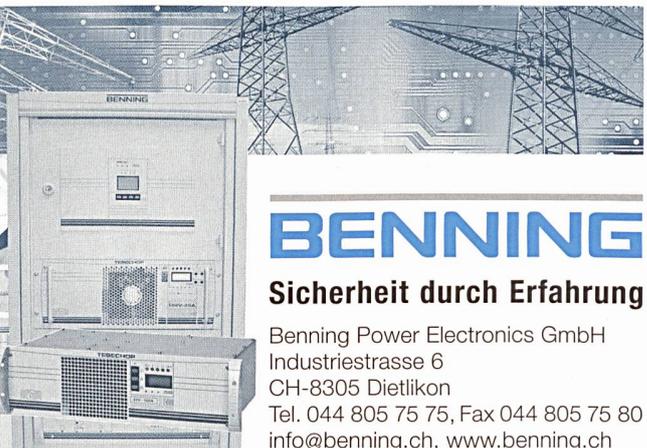
*Evaluation du risque et choix de la méthode. Avant de commencer les travaux, un monteur électricien doit décider s'il va travailler sous tension et couvrir les parties d'installation sous tension ou mettre l'installation hors tension et travailler sur des parties non sous tension. Suivant la méthode, il doit prendre d'autres mesures. Il importe qu'il soit bien conscient des conditions dans lesquelles il travaille. Pour les grands travaux, il vaut la peine de noter par écrit la méthode de travail et les mesures prises – également pour des raisons juridiques, au cas où un accident se produirait tout de même.*

fachbeiträge

## Ihr Partner für unterbrechungsfreie DC + AC Stromversorgung – USV



- Beratung
- Projekt-Engineering
- Gesamtanlagen inkl. Batterien
- Wartungsdienstleistungen



## BENNING

### Sicherheit durch Erfahrung

Benning Power Electronics GmbH  
 Industriestrasse 6  
 CH-8305 Dietlikon  
 Tel. 044 805 75 75, Fax 044 805 75 80  
 info@benning.ch, www.benning.ch