



Sicherer Umgang mit Elektrizität

Basiswissen für Laien und Profis

**Wer mit Elektrizität arbeitet,
muss die erforderlichen
Sicherheitsregeln einhalten.
Dies gilt auch in der Hektik
des Alltags.
In dieser Publikation finden
Sie das Basiswissen für
den sicheren Umgang mit
Elektrizität.**

1 Basiswissen für die Praxis	4	5 Instandhaltung und Kontrollen	15
2 Kennen Sie die Gefahren?	5	5.1 Instandhaltung von Maschinen und Geräten	15
2.1 Die häufigsten Gefahrensituationen	5	5.2 Kontrolle der elektrischen Installationen	15
2.2 Drei Wege, sich zu verletzen	5	5.3 Durchführung einer «Sichtprüfung»	16
2.3 Die Umstände schwerer Verletzungen	6		
2.4 Wie kommt es zu Bränden?	7		
3 Sicherheitstechnik rettet Leben	8	6 Arbeiten an elektrischen Installationen oder Anlagen/Erzeugnissen	17
3.1 Eine kurze Einführung in die Elektrotechnik	8	6.1 Wer darf Arbeiten an elektrischen Anlagen ausführen?	17
3.2 FI-Schutzschalter: Einfach und genial	10	6.2 Wann handelt es sich um eine Installation oder eine Maschine?	18
3.3 Überstrom-Schutzeinrichtungen	12	6.3 Arbeiten ohne Installationsbewilligung	20
3.4 Schutzklassen für Elektrogeräte	13		
4 Sicherheitstipps. Das Wichtigste für die tägliche Arbeit	14	7 Literaturhinweise	21
		7.1 Bundesgesetze und Verordnungen	21
		7.2 Publikationen der Suva	21

1 Basiswissen für die Praxis

Wir alle gehen täglich mit Elektrizität um. Dabei machen wir uns kaum Gedanken über ihre Gefahren, denn Elektrizität ist heutzutage im Alltag eine «sichere Sache».

Diese erfreuliche Situation hat allerdings eine Kehrseite: Wir haben «vergessen», dass Elektrizität nur sicher ist, wenn wir sicher mit ihr umgehen. Allzu leicht missachten wir in der Hektik des Alltags Sicherheitsregeln und lassen uns dazu verleiten, die Gefahren zu unterschätzen.

Ein unscheinbarer Defekt an einem Kabel kann zum Tod eines Menschen führen. Elektrizität ist unsichtbar und geruchlos, die Gefahren sind wenig augenfällig. Auch dies kann dazu führen, dass wir die Gefahren der Elektrizität falsch einschätzen.

Die vorliegende Publikation macht auf solche Gefahren aufmerksam. Sie weist auf typische Gefahrensituationen hin und ruft Sicherheitsregeln in Erinnerung.

Die Publikation richtet sich sowohl an Laien als auch an Elektrofachleute, die mit Elektrogeräten arbeiten.

Auch erfahrene Profis sind angesprochen, denn mit zunehmender Routine vergisst man gern, wie gefährlich Elektrizität sein kann.

Reparaturen an Elektrogeräten und Elektroinstallationen dürfen nur von Elektrofachleuten ausgeführt werden. Laien sollten aber in der Lage sein, gefährliche Situationen sofort zu erkennen und rechtzeitig Fachleute beizuziehen.

2 Kennen Sie die Gefahren?

Wer sicher handeln will, muss wissen, wo die Gefahren lauern.

2.1 Die häufigsten Gefahrensituationen

Gefährliche Situationen entstehen, wenn eine Person ein unter Spannung stehendes Teil berührt. Beispiele von Gefahrensituationen:

- Fehlende Abdeckung
- beschädigte Abdeckungen und Gehäuse
- defekte Geräte
- defekter Sicherungskopf
- Unachtsamkeit beim Ersetzen von Leuchtmitteln oder Sicherungspatronen
- Berühren von blanken Leitern oder spannungsführenden Teilen
- Freilegen von spannungsführenden Teilen, z. B. nachdem Abdeckplatten, Gehäuseteile, Deckel usw. entfernt worden sind

Das Berühren spannungsführender Teile wirkt sich besonders fatal aus, wenn eine gut leitende Verbindung zur Erde besteht. Dies ist immer der Fall, wenn Wasser im Spiel ist, zum Beispiel wenn wir barfuss auf nassem Rasen oder Boden stehen.

2.2 Drei Wege, sich zu verletzen

Elektrisieren: Wenn der Mensch ein unter elektrischer Spannung stehendes Teil berührt, fließt Strom durch seinen Körper. Dies kann zu Verbrennungen und zu Störungen des Herzrhythmus führen. Die Gefährlichkeit hängt von der Stromstärke und der Dauer der Durchströmung ab.

Verbrennungen: Hervorgerufen werden diese durch zu hohe Oberflächentemperaturen oder durch Störlichtbögen.

Sekundärunfälle: Dies sind Unfälle, die durch Elektrisieren oder Verbrennungen ausgelöst werden, beispielsweise wenn eine Person als Folge des Elektrisierens von der Leiter fällt und dadurch Sturzverletzungen erleidet.



1 Defekter Keramikkörper:
Es besteht Elektrisierungsgefahr.



2 Beschädigte Abdeckplatte und defektes Kabel: Elektrisierungsgefahr



3 Fatale Gefahr, besonders wenn der FI-Schutzschalter fehlt

2.3 Die Umständen schwerer Verletzungen

Bei Elektrounfällen hängt die Schwere der Verletzungen vor allem von zwei Faktoren ab: von der Stromstärke und der Dauer der Durchströmung.

Besonders gefährlich ist die Durchströmung, wenn Metallteile, feuchtes Erdreich oder feuchter Rasen den Stromfluss zur Erde begünstigen. Gummisohlen oder schlecht leitende Böden wie Parkett oder Kunststoffböden verringern das Risiko einer gefährlichen Durchströmung ein wenig.

Für die Stärke des Stroms, der durch den Körper fließt, sind im Einzelnen folgende Faktoren von Bedeutung:

- Spannung am berührten Teil
- Einwirkzeit
- Stromweg durch den Körper (Hand-Füße, Hand-Hand usw.)
- Übergangswiderstände, zum Beispiel durch das Schuhwerk, die Bekleidung, die Hautoberfläche
- Umgebung (Standort, Nässe usw.)

Wirkung verschiedener Stromstärken auf den Menschen

Richtwerte	Wirkung
bis 1 mA	Reizschwelle. Der Strom ist kaum spürbar.
5 mA	Ameisenlaufen, Kribbeln. Es ist noch möglich, den berührten Stromleiter aus eigener Kraft loszulassen.
15 mA	Krampfschwelle. Es können Muskel- und Atemverkrampfungen auftreten. Die Loslassgrenze ist möglicherweise bereits überschritten. Atemverkrampfungen können in seltenen Fällen zum Erstickungstod führen.
50 mA	Alarmschwelle. Die Atmung ist behindert, evtl. Herzstillstand oder Herzkammerflimmern nach kurzer Zeit. Wird nicht sofort Hilfe geleistet, tritt nach wenigen Minuten der Tod ein.
ab 80 mA	Todesschwelle. Eine tödliche Wirkung (Herzkammerflimmern) nach 0,3 bis 1 Sekunde ist wahrscheinlich.



Spannung

In der Schweiz werden drei Spannungsebenen unterschieden:

Kleinspannung	< = 50 Volt Wechselspannung [VAC] oder < = 120 Volt Gleichspannung [VDC]
Niederspannung	> 50 VAC bis 1000 VAC oder > 120 VDC bis 1500 VDC
Hochspannung	> 1000 VAC oder > 1500 VDC

Die **typischen Netzspannungen** in Haushalten oder auf Baustellen betragen 230 VAC (1-phasig, zwischen Pol- und Neutralleiter) und 400 VAC (3-phasig zwischen den Polleitern).

Kleinspannungen gelten im Allgemeinen als ungefährlich, da diese im Normalfall keinen gefährlichen Strom durch den Körper treiben können. Unter ungünstigen Umständen wie Feuchtigkeit an Händen und/oder Füssen kann es jedoch auch bei Kleinspannung zu einer gefährlichen Elektrisierung/Durchströmung kommen.

Allgemein gilt: Je tiefer die Spannung (bei gleichbleibendem Widerstand), desto unwahrscheinlicher wird eine gefährliche Durchströmung im Bereich der Kleinspannung. Ab Niederspannung muss immer mit einer gefährlichen Durchströmung gerechnet werden.

Ströme

Strom kann auf zwei Arten eine schädigende Wirkung auf den menschlichen Körper ausüben:

Einerseits kann bei genügend hoher Spannung und/oder genügend kleinem Widerstand ein gefährlicher Strom durch den Körper fliessen. Hier reichen schon kleine Ströme, wie im Kapitel «Wirkung verschiedener Stromstärken auf den Menschen» aufgezeigt wird, für eine tödliche Wirkung.

Andererseits können Kurzschlussströme Lichtbögen verursachen, welche mehrere 1000 °C heiss werden und schwere Verbrennungen verursachen.

Bei der Gefahr von Lichtbögen gilt es zu beachten, dass diese bereits bei Kleinspannungen (< 50 VAC / < 120 VDC) auftreten können. Gerade im Bereich von batteriege- stützten oder -betriebenen Anlagen können die hohen Energiedichten der Batterien im Fehlerfall zu grossen Kurzschlussströmen führen.

Allgemein gilt: Anlagen mit Betriebsströmen grösser als 2 Ampère [A] gelten, ungesehen der Spannung, als Starkstromanlagen. Diese haben das Potenzial von gefährlichen Lichtbögen im Fehlerfall.

2.4 Wie kommt es zu Bränden?

Der elektrische Strom ist eine der häufigsten Brandursachen. In der Schweiz beträgt das Schadenvolumen solcher Brände jährlich gegen 50 Millionen Franken. Das sind ca. 25 Prozent der Kosten, die jährlich durch Brände verursacht werden. Wie entstehen solche Brände?

- Häufig sind sie auf einen **technischen Defekt** zurückzuführen. Bei technischen Defekten ist es möglich, dass der Strom ausserhalb der vorgesehenen Bahnen fliesst (Fachleute sprechen von einem «Fehlerstrom») und einen Brand verursacht.
- Auch eine **Überbeanspruchung von elektrischen Handwerkzeugen** kann zu gefährlichen Überhitzungen und Beschädigungen führen.
- Mit elektrischem Strom lässt sich bekanntlich Wärme erzeugen. Die **Wärmeerzeugung** kann auch ungewollt auftreten. Im Fehlerfall kann z. B. eine lose Klemme oder ein Isolationsdefekt in einem Kabel eine brandgefährliche Überhitzung verursachen.

3 Sicherheitstechnik rettet Leben

Aber nur, wenn wir sie richtig anwenden

3.1 Eine kurze Einführung in die Elektrotechnik

Grundbegriffe

Ein elektrischer Stromkreis besteht im Wesentlichen aus einer Spannungsquelle (Stromquelle), einer Leitung und Verbrauchern (Dinge wie Lampen, Bohrmaschinen usw.).

Die **Spannung U** wird in **Volt [V]** gemessen. Sie beträgt in unserem Netzsystem 230 V vom Aussenleiter (Polleiter) gegen den Neutralleiter und 3 mal 400 V zwischen den Aussenleitern (Polleitern).

Der **Strom I** wird in **Ampere [A]** gemessen. Er ist von der angeschlossenen Last respektive dem Widerstand [R] abhängig. Je grösser die Last, desto kleiner ist der Widerstand und umso grösser die Stromstärke.

Die **Leistung P** wird in **Watt [W]** angegeben und errechnet sich aus Spannung mal Strom.

Beispiel

LED-Scheinwerfer:

Leistung [W] = Spannung [V] × Strom [A]

Leistung [W] = 230 V × 0,43 A = ca. 100 W

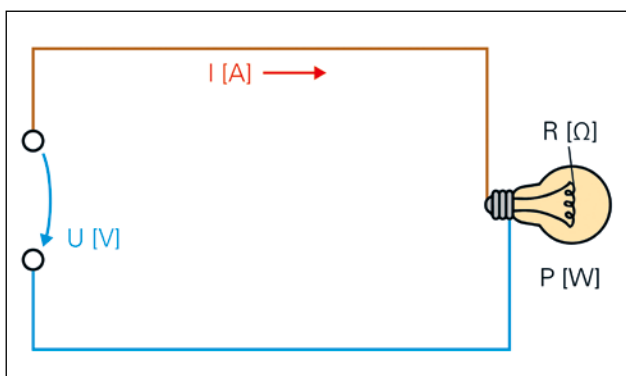
Der **Energieverbrauch** wird in **Wattstunden [Wh]** gemessen und errechnet sich aus Leistung mal Zeit.

Beispiel

LED-Scheinwerfer:

Arbeit [Wh] = Leistung [W] × Zeit [h]

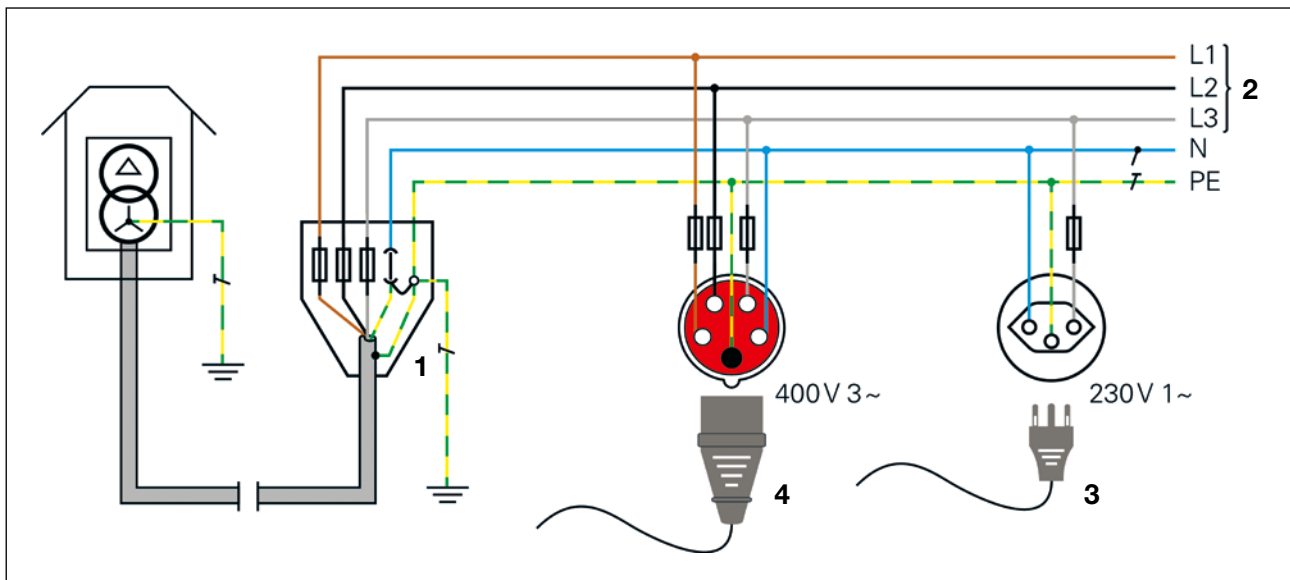
Arbeit [Wh] = 100 W × 8 h = 800 Wh, entspricht 0,8 kWh



4 Elektrischer Stromkreis mit Spannungsquelle (Stromquelle, Leitung und Verbraucher)

Aufbau des Stromverteilnetzes

Unser elektrisches Niederspannungs-Verteilnetz ($3 \times 400\text{ V}/230\text{ V}$) ist als geerdetes System aufgebaut. Ein Strom fließt nur im geschlossenen Stromkreis. Im Fehlerfall dienen die Erde und mit ihr verbundene Teile als Rückleiter.



5 Schema Niederspannungsinstallation mit Steckdosen für Dreh- und Wechselstrom

Die Trennstelle zwischen dem Verteilnetz des energieliefernden Elektrizitätswerkes und der Installation ist der Anschlussüberstromunterbrecher (Bild 5, Nr. 1), der sich im Hausanschlusskasten (HAK) befindet.

Gebäudeinstallationen werden im sogenannten 5-Leitersystem (Drehstrom) ausgeführt:

- 3 Aussenleiter (Polleiter) (L1, L2, L3) (Nr. 2)
- 1 Neutralleiter (N) (hellblau oder blau, früher gelb)
- 1 Schutzleiter (PE) (zweifarbzig grün/gelb)

Licht- und Steckdoseninstallationen (Lampen, Haushaltsgeräte, Unterhaltungselektronik, IT-Geräte, Handwerkzeuge usw.) werden zwischen einen Aussenleiter und den Neutralleiter geschaltet und mit 230V gespeist (Nr. 3).

Drehstromverbraucher (Nr. 4) wie Motoren, Boiler, Kochherde, Waschmaschinen usw. werden zwischen die Aussenleiter geschaltet und somit mit $3 \times 400\text{ V}$ gespeist.

3.2 FI-Schutzschalter: Einfach und genial

Das Prinzip der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD¹; im Folgenden **FI-Schutzschalter** genannt) beruht auf dem Vergleich zwischen den zu- und abfliessenden Strömen im Aussenleiter und im Neutralleiter. Wird dieses Gleichgewicht gestört, z. B. weil ein Strom durch einen menschlichen Körper oder in einen Schutzleiter abfließt, unterbricht die FI-Schutzschalter sofort die Stromzufuhr.

Diese Einrichtung ist äusserst wirkungsvoll: Als der FI-Schutzschalter 1976 in der Schweiz auf allen Baustellen obligatorisch wurde, sank die Zahl der tödlichen Elektounfälle auf Baustellen innert kurzer Zeit von 10 auf 2 pro Jahr.



6 Vierpoliger FI-Schutzschalter (RCD)

Seit dem 1. Januar 2024 müssen bei Baustromverteilern auch alle Steckverbindungen > 32 A mit einem FI-Schutzschalter ausgerüstet sein.

Der FI-Schutzschalter muss regelmässig gemäss dem Aufdruck auf dem FI-Schutzschaltergehäuse oder mindestens jährlich geprüft werden. Die Prüfung erfolgt mit der Betätigung der Test-Taste.

Ein geeignetes Datum für die regelmässige Überprüfung von FI-Schutzschaltern ist beispielsweise bei der Sommer- / Winterzeitumstellung.



7 Zweipoliger FI-Schutzschalter (RCD)

¹ RCD: In der Normung ist die englische Bezeichnung RCD üblich (Residual Current Protective Device, wörtlich Reststromschutzgerät).

Wo wird der FI-Schutzschalter angewendet?

FI-Schutzschalter werden typischerweise an Orten eingesetzt, wo eine erhöhte Personengefährdung oder Brandgefahr besteht. In Gebäuden ist dies vor allem in feuchten oder nassen Bereichen der Fall, im Freien bei allen Anwendungen.

Bei Neuinstallationen müssen alle Stromkreise für Steckdosen bis und mit 32 A mit einem FI-Schutzschalter versehen werden. Zudem sind seit dem 1. Januar 2020 für Beleuchtungsstromkreise (auch ohne Steckdosen) in sämtlichen Wohnbauten FI-Schutzschalter vorgeschrieben.

Durch die konsequente Anwendung von FI-Schutzschaltern können viele Unfälle vermieden und die Zahl der Brandfälle reduziert werden – rüsten Sie also alte Installationen mit dem FI-Schutzschalter nach, es lohnt sich.

Anschluss- oder Zwischenstecker mit FI-Schutzschalter

Zur eigenen Sicherheit sollten elektrische Geräte immer mit einem FI-Schutzschalter betrieben werden. **Im betrieblichen Bereich dürfen Handgeräte nur hinter einem FI-Schutzschalter betrieben werden.** Auf Baustellen oder im Freien ist dies schon seit Jahren Pflicht. Bei älteren Installationen oder bei Umbauten, die vor Inkrafttreten des Obligatoriums für FI-Schutzschalter erstellt wurden, fehlt vielfach der fest installierte FI-Schutzschalter. In diesen Fällen ist ein Anschluss- oder Zwischenstecker mit FI-Schutzschalter aus der eigenen Werkzeugkiste einzusetzen (Bild 8 und 9).

Hervorragende Wirkung

Der FI-Schutzschalter schützt in fast allen Fällen, wenn eine Person elektrisiert wird. Wenn aber die Elektrisierung zwischen Pol- und Neutraleiter erfolgt, kann der FI-Schutzschalter nicht zwischen einer Elektrisierung und einer normalen Last unterscheiden und unterbricht deshalb die Stromzufuhr nicht.



8 Anschlussstecker mit FI-Schutzschalter



9 Zwischenstecker mit FI-Schutzschalter

3.3 Überstrom-Schutzeinrichtungen

Unter einer Überstrom-Schutzeinrichtung versteht man:

- Schmelzsicherungen (Bild 10)
- Leitungsschutzschalter (Bild 11)
- Motorschutzschalter (Bild 12)

Überstrom-Schutzeinrichtungen sind auf einen bestimmten Auslösestrom ausgelegt. Übersteigt die Stromstärke den Auslösestrom, wird der Stromfluss automatisch abgeschaltet. Die Abschaltung erfolgt umso schneller, je grösser die Überschreitung ist.

Beispielsweise fliesst bei elektrischen Geräten der Schutzklasse I im Fehlerfall ein hoher Strom durch den Schutzleiter ab. Dadurch wird die Überstrom-Schutzeinrichtung ausgelöst und der Strom abgeschaltet.

Schutz gegen Überlastungen und Kurzschlüsse

Überstromunterbrecher schützen elektrische Installationen und Betriebsmittel vor unzulässigen Erwärmungen, die durch Überlastungen und Kurzschlüsse verursacht werden. Die Überstrom-Schutzeinrichtung löst bei der Elektrisierung einer Person nicht aus. Gegen Elektrounfälle schützen nur intakte und regelmässig geprüfte FI-Schutzschalter.



10 Schmelzsicherung

Überstrom-Schutzeinrichtungen bieten für den Menschen keinen Schutz beim Berühren spannungsführender Teile!

Dazu sind die Ströme, die es zum Auslösen einer Überstrom-Schutzeinrichtung braucht, viel zu gross.



11 Leitungsschutzschalter



12 Motorschutzschalter

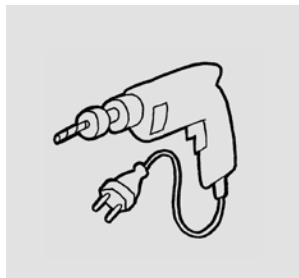
3.4 Schutzklassen für Elektrogeräte

Überblick

	Symbol	Basisschutz	Fehlerschutz
0		Basisisolierung	nicht vorhanden
I	⏚	Basisisolierung	Schutzleiteranschluss
II	□	Basisisolierung	zusätzliche oder verstärkte Isolierung

Schutzklasse II

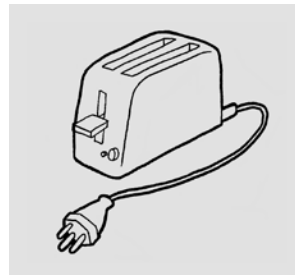
Geräte der Schutzklasse II (Symbol: □) weisen eine doppelte oder verstärkte Isolation auf. Sie verfügen über ein zweiadriges Anschlusskabel mit einem zweipoligen Stecker und weisen keinen Schutzleiter auf. Der Schutz gegen gefährliche Berührungsströme beruht auf der doppelten oder verstärkten Isolierung. Die Schutzklasse II (Symbol: □) gilt als **bevorzugte Schutzmassnahme für Elektrowerkzeuge**.



13 Schutzklasse II
(doppelte Isolation)

Schutzklasse I

Bei Geräten der Schutzklasse I (Symbol: ⏚) sind die Metallteile des Gerätes mit dem Schutzleiter verbunden. Im Fehlerfall fliesst ein hoher Strom durch den Schutzleiter ab, wodurch die Sicherung ausgelöst wird. Viele Geräte können nicht mit Kunststoffgehäusen versehen werden, weil sie zu grosse metallene Oberflächen aufweisen oder weil die Isolierstoffe wegen der hohen Temperaturen oder wegen der mechanischen Beanspruchungen nicht verwendet werden können (Halogenscheinwerfer, Toaster, Bügeleisen, Raclette-Ofen usw.).

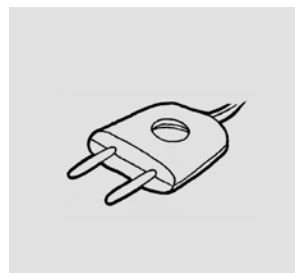


14 Schutzklasse I
(mit Schutzleiter)

Schutzklasse 0 (Kein Schutz)

Achtung: Diese Geräte verfügen weder über eine zweite Isolation noch über einen Schutzleiter und bieten keinen Schutz. Sie müssen deshalb dringend durch Geräte der Schutzklasse II (□) oder I (⏚) ersetzt werden. Das Inverkehrbringen solcher Geräte ist verboten.

Alte Geräte wie metallene Tischleuchten, Scherenleuchten und dergleichen verfügen nur über eine Basisisolierung. Solche Geräte weisen oft zweiadrige textil-isolierte Anschlusskabel mit alten zweipoligen Steckern (Typ 1) auf. Diese Geräte dürfen nicht mehr verwendet werden und gehören entsorgt.



15 Schutzklasse 0
(hier besteht Handlungsbedarf)

4 Sicherheitstipps

Das Wichtigste für die tägliche Arbeit

Als elektrotechnischer «Laie»² können Sie viel zur Sicherheit beitragen. Besonders wenn Sie die folgende Regel einhalten:

Elektroinstallationen immer von Elektrofachleuten ausführen lassen.

Folgende Arbeiten dürfen von Laien nicht ausgeführt werden:

- Erstellen von elektrotechnischen Installationen
- Abändern von Installationen oder Geräten
- Instandhalten und Reparieren von elektrotechnischen Geräten

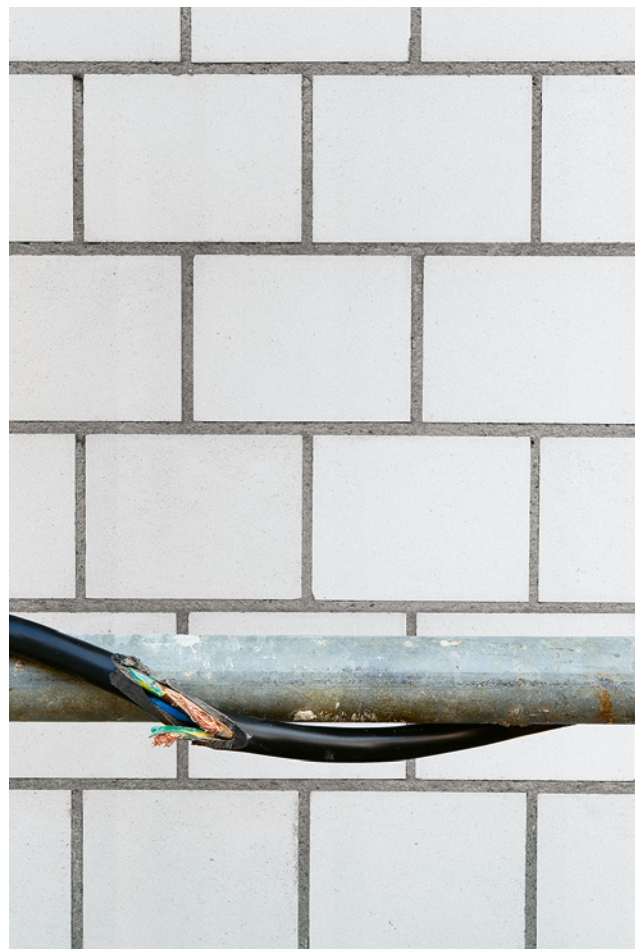
Zu Ihrer Sicherheit tragen Sie auch wesentlich bei, wenn Sie die folgenden Regeln beherzigen:

Verwenden Sie nur sicherheitskonforme und gut instand gehaltene Geräte. Kontrollieren Sie Geräte, Kabel und Stecker vor Gebrauch auf mögliche Schäden.

Studieren Sie die Betriebsanleitung und befolgen Sie die darin enthaltenen Sicherheitshinweise.

Betreiben Sie Elektrogeräte nur noch mit FI-Schutzschalter.

Achten Sie auf gefährliche Situationen (z. B. beschädigtes Kabel) und reagieren Sie sofort, wenn etwas nicht stimmt (wenn z. B. eine Sicherung oder der FI-Schutzschalter ausgelöst wurde).



16 Defekte Kabel und Geräte einzusetzen, lohnt sich nicht.

² Als elektrotechnischer «Laie» wird bezeichnet, wer weder als Elektrofachkraft ausgebildet ist noch als «instruierte Person» gilt. Als «instruiert» gilt eine Person, wenn sie für eine konkrete Aufgabe von einer Elektrofachkraft instruiert oder angelernt wurde und über die damit zusammenhängenden Gefahren, Schutzeinrichtungen und Schutzmassnahmen Bescheid weiss.

5 Instandhaltung und Kontrollen

Betriebsmittel müssen instand gehalten werden! Ein Gerät, das nicht gewartet wurde oder defekt ist, kann eine grosse Gefahr darstellen. Dasselbe gilt für Installationen, die nicht instand gehalten werden.

5.1 Instandhaltung von Maschinen und Geräten

Beachten Sie für die Instandhaltung von Elektrogeräten die folgenden Punkte:

- Die Wartung elektrischer Betriebsmittel erfolgt nach Herstellerangaben. Wenn diese Angaben fehlen oder ungenügend sind und die Elektrohandwerkzeuge mechanisch stark beansprucht oder schädigenden Einflüssen ausgesetzt sind, können Sie die SNG 482638 zur Beurteilung und Ausführung der Geräteprüfung beiziehen.
- Personen, die Instandhaltungsarbeiten ausführen, müssen dafür ausgebildet sein (Elektrofachleute oder instruierte Personen). Sie tragen nach ausgeführter Instandhaltung die Verantwortung für den sicheren Zustand der Geräte.
- In einem Unternehmen mit verschiedenen Maschinen und Elektrogeräten braucht es für die Instandhaltung ein Konzept und einen Instandhaltungsplan. Nur so lässt sich eine zuverlässige und kompetente Instandhaltung der Elektrogeräte gewährleisten.

In Betrieben ist in erster Linie der Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin für die Einhaltung der genannten Regeln verantwortlich.

5.2 Kontrolle der elektrischen Installationen

Gemäss der Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen NIV sind die Besitzer und Besitzerinnen von Anlagen für die Sicherheit und die Vermeidung von Störungen verantwortlich. Sie haben dafür zu sorgen, dass die elektrischen Installationen ständig den Sicherheitsanforderungen entsprechen (NIV Art. 3, 4, 5). Diese Prüfungen erfolgen nach dem Vier-Augen-Prinzip.

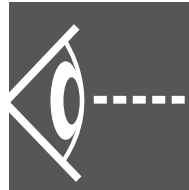
Die Kontrollintervalle sind je nach Gefahrenpotenzial unterschiedlich. So werden Wohnräume nur alle 20 Jahre einer Wiederholungsprüfung unterzogen. Räume in Gewerbe und Industrie müssen jedoch in kürzeren Abständen überprüft werden.

Periode	Beispiel
1 Jahr	Baustellen, Märkte
3 Jahre	Ex-Zone 0, 20, 1, 21
5 Jahre	Kasernen, Campingplätze, öffentliche E-Fahrzeuge Ladestationen, Industrie, Grossgewerbe
10 Jahre	Gewerberäume, Reparaturwerkstätten, Kirchen, Museen, Landwirtschaft
20 Jahre	Wohngebäude

Die Netzbetreiberin oder das Eidgenössische Starkstrominspektorat fordert die Besitzer und Besitzerinnen von Anlagen jeweils vor Ablauf der Kontrollperiode auf, die Anlagen durch eine fachlich geeignete Person mit Kontrollbewilligung (Sicherheitsberater/akkreditierte Inspektionsstelle) kontrollieren zu lassen.

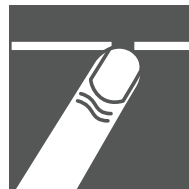
5.3 Wie wird eine «Sichtprüfung» durchgeführt?

Viele Mängel an Maschinen und Installationen lassen sich mit einer sogenannten Sichtprüfung feststellen. Eine Sichtprüfung soll aber nicht, wie der Ausdruck erwarten lässt, nur mit den Augen, sondern **mit allen Sinnen** durchgeführt werden.



Sind Beschädigungen zu sehen?

- Gehäuse, Abdeckungen
- Bedienungselemente
- Steckvorrichtungen
- Kabel (Abrieb, beschädigt, ausgerissen)



Sind spannungsführende Teile berührungssicher abgedeckt?

Achtung: Metallteile, die Spannung führen können, nie berühren!

- Maschinen
- Verteilschränke
- Schalter, Steckvorrichtungen, Abzweigdosen



Sind überhöhte Oberflächentemperaturen spürbar?

- Motoren
- Stecker und Steckdosen
- Kabel
- Verteilschränke



Sind ungewohnte Geräusche hörbar?

- Lagerschäden an Antrieben
- Brummen von Schützenspulen oder Ventilantrieben



Sind ungewohnte Gerüche wahrnehmbar?

- «Schmoren» einer Isolation
- Dämpfe von Schmiermitteln
- Brandgerüche (Leuchten zu nahe an einem Vorhang, Strahler zu nahe an brennbaren Teilen usw.)

6 Arbeiten an elektrischen Installationen oder Anlagen/Erzeugnissen

6.1 Wer darf Arbeiten an elektrischen Installationen oder Anlagen/Erzeugnissen ausführen?

Unfälle im Zusammenhang mit Elektrizität sind oft auf mangelhafte fachliche Ausbildung der Mitarbeitenden zurückzuführen.

Jeder Betrieb muss sicherstellen, dass besonders bei Arbeiten an elektrischen Einrichtungen nur Personen eingesetzt werden, die über eine geeignete fachliche Ausbildung verfügen und sich mit den erforderlichen Arbeiten auskennen bzw. Erfahrungen mit elektrotechnischen Einrichtungen haben. Spezialwissen ist die Voraussetzung für die Ausführung von «elektrischen» Arbeiten.

Die folgenden Begriffe sind in Übereinstimmung mit der NIV (Niederspannungsinstallationsnorm SR 734.27) definiert:

Sachverständig

Als sachverständige Person gilt, wer über eine elektrotechnische Grundausbildung verfügt (Lehre, gleichwertige betriebsinterne Ausbildung oder Studium im Bereich der Elektrotechnik) und Erfahrung im Umgang mit elektrotechnischen Einrichtungen hat.

Instruierte Person

Eine Person ohne elektrotechnische Grundausbildung, die begrenzte, genau umschriebene Tätigkeiten in Starkstromanlagen ausführen darf und die örtlichen Verhältnisse und die zu treffenden Schutzmassnahmen kennt.

Kontrollberechtigte Person

Eine Person, welche die Berufsprüfung (BP) als Elektroprojektleiter/-in Installation und Sicherheit (früher Elektrokontrolleur/Chefmonteur) bestanden hat oder eine fachkundige Person (NIV Art. 27).

Liste der erteilten Kontrollbewilligungen:

www.esti.admin.ch

Fachkundiger Leiter/fachkundige Inhaberin einer allgemeinen Installationsbewilligung

Als fachkundig gilt, wer die höhere Fachprüfung (HFP, Meisterprüfung oder Praxisprüfung) bestanden hat.

Liste der erteilten Installationsbewilligungen:

www.esti.admin.ch

Laie

Eine Person, die elektrotechnisch weder sachverständig noch instruiert ist. **Laien dürfen nur in selbstbewohnten Wohn- und Nebenräumen und am 1-phasigen Netz (230 V) einzelne Steckdosen und Schalter in der bestehenden Installation ausführen**, sofern diese mit einem FI-Schutzschalter (30 mA) geschützt ist und die Installationen anschliessend **durch eine kontrollberechtigte Person überprüft** werden. Zudem dürfen Laien Beleuchtungskörper und zugehörige Schalter in selbstbewohnten Wohn- und Nebenräumen montieren und demontieren.

Die folgenden Begriffe sind in Übereinstimmung mit der SN EN 60204-1 für Maschinen/Erzeugnisse (Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1) definiert:

Elektrofachkraft

Eine Person mit geeignetem Training, Ausbildung und Erfahrung, die in der Lage ist, Risiken in Verbindung mit Elektrizität zu erkennen und Gefährdungen zu vermeiden.

Elektronisch unterwiesene Person

Eine Person, die von einer Elektrofachkraft ausreichend informiert oder beaufsichtigt wurde, und damit fähig ist, Risiken zu erkennen und Gefährdungen durch Elektrizität zu vermeiden.

Die Elektrofachkraft nach SN EN 60204-1 ist mit einer sachverständigen Person nach NIV vergleichbar. Ebenso verhält es sich mit der technisch unterwiesenen Person (gemäss Norm) und der instruierten Person nach NIV. Dabei gilt es aber zu beachten, dass für Arbeiten, die unter die NIV fallen, **zusätzlich Bewilligungen** des Eidgenössischen Starkstrominspektorats (ESTI) nötig sind und eventuell auch zusätzliche Ausbildungen vorliegen müssen. Für elektrische Arbeiten an Maschinen/Erzeugnissen gelten die Ausbildungsanforderungen gemäss Herstellerangaben.

Ein Laie darf im beruflichen Umfeld weder an Maschinen, Erzeugnissen noch an Installationen elektrotechnische Arbeiten ausführen.

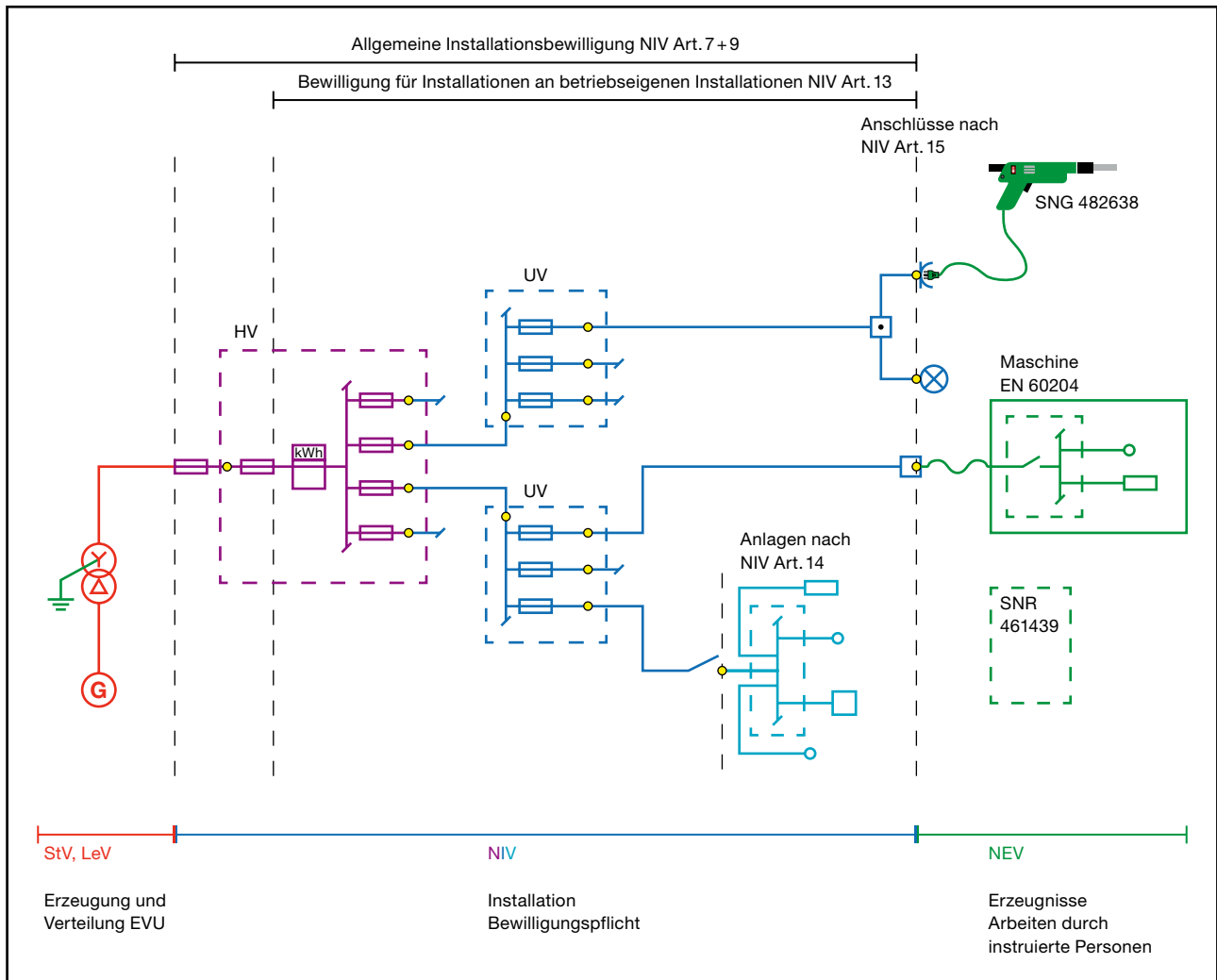
6.2 Wann handelt es sich um eine Installation oder eine Maschine / ein Erzeugnis?

In der Praxis ist der Unterschied nicht immer klar. Einfach ausgedrückt: Eine **elektrische Installation** beinhaltet die Gesamtheit von Leitungen, Apparaten und Verbrauchern, welche fest mit dem Gebäude verbunden sind. Dazu gehören beispielsweise Schalterleitungen, Steckdosen oder Kabeltragsysteme (Trassen). Von einer **Maschine oder einem Erzeugnis** spricht man hingegen, wenn diese baulich eine Einheit darstellen und sich alle elektrischen Komponenten und Verbindungen im Innern befinden (z. B. Backofen, Stanzmaschine, CNC-Bearbeitungscenter).

Wer gemäss Art. 6 NIV elektrische Installationen erstellt, ändert oder instand stellt und elektrische Erzeugnisse an elektrische Installationen fest anschliesst oder solche Anschlüsse unterbricht, ändert oder instand stellt, braucht dafür eine Installationsbewilligung des Eidgenössischen Starkstrominspektorats (ESTI).

Neben der allgemeinen Installationsbewilligung (Art. 7 und 9 NIV) gibt es folgende eingeschränkte Installationsbewilligungen:

- Installationsarbeiten an besonderen Anlagen (Art. 14 NIV)
 - Alarmanlagen, Hebe- und Förderanlagen, Leuchtschriften, Photovoltaikanlagen
 - stationäre Batterieanlagen, Systemen zur unterbrechungsfreien Stromversorgung
 - Schiffe
 - Nur Arbeiten, die in der Bewilligung aufgeführt sind
- Anschluss von elektrischen Erzeugnissen (Art. 15 NIV)
 - Anschliessen und Auswechseln von Erzeugnissen
 - nur Erzeugnisse, die in der Bewilligung aufgeführt sind
- Arbeiten an betriebseigenen Installationen (Art. 13 NIV)
 - Unterhaltsarbeiten und Beseitigung von Störungen
 - Änderung der Installation nach einem Bezüger-Überstrom-Unterbrecher oder einer Überstrom-Schutteinrichtung für Endstromkreise
 - Installationsarbeiten nach der Netztrennstelle bei temporären Installationen wie auf Baustellen und Märkten oder in Zirkus- und Schaustellerbetrieben



17 Übersicht Installationsbewilligungen (Quelle: Electrosuisse)

6.3 Arbeiten ohne Installationsbewilligung

Für Eingriffe an Maschinen/Erzeugnissen wie Reparaturarbeiten oder das Auswechseln elektrischer Komponenten (Antriebe, Sensoren, Schütze usw.) ist keine Installationsbewilligung des ESTI erforderlich. Dabei ist irrelevant, ob das Erzeugnis gesteckt oder nach einem Hauptschalter fest an die bestehende Installation angeschlossen ist.

Die Arbeitgebenden haben dafür zu sorgen, dass die mit elektrotechnischen Arbeiten beauftragten Mitarbeitenden entsprechend ausgebildet sind (z. B. für Wartungs-, Instandhaltungs- oder Störungsbehebungsarbeiten). Die Sicherheit wird erhöht und Arbeitsunfälle werden reduziert, wenn ausschliesslich sachverständiges Personal bzw. eine Elektrofachkraft eingesetzt wird.

In der Instandhaltungsanleitung der Maschine oder des Erzeugnisses sind die fachlichen Anforderungen der ausführenden Personen meistens definiert. Falls ein Maschinenmechaniker Arbeiten an elektrischen Einrichtungen ausführt (z. B. eine Signallampe, einen Antrieb ersetzen oder Messungen durchführen), muss er vorgängig durch eine Elektrofachkraft instruiert werden oder eine entsprechende Ausbildung absolvieren.

Dabei dürfen keine Arbeiten unter Spannung ausgeführt werden. Die Spannungsfreiheit muss immer vorgängig geprüft werden (siehe 5+5 lebenswichtige Regeln Elektrizität). Eine Instruktion muss nachweisbar sein. Deshalb sollte diese schriftlich festgehalten sein.

In der folgenden Tabelle ist nicht empfehlenswert mit (x) markiert.

<div> <div>Anforderung</div> <div>Tätigkeit</div> </div>	Installation				Maschine/Erzeugnis	
	Allgemeine Installationsbewilligung (NIV Art. 7 und 9)	Betriebseigene Installationen (NIV Art. 13)	Besondere Anlagen (NIV Art. 14)	Anschlussbewilligung (NIV Art. 15)	Elektrofachkraft (elektrotechnische Grundausbildung)	Unterrichtet (mit Nachweis)
Erstellen, ändern oder instand stellen von Verteilstromkreisen (vor Bezüger-Überstrom-Unterbrecher)	x					
Erstellen, ändern oder instand stellen einer Maschinenzuleitung ab Haupt- oder Unterverteilung	x	x				
Räumlich ausgedehnte Maschine: Erstellen, ändern oder instand stellen von Leitungen, die zur Maschine gehören und fest mit dem Gebäude verbunden sind	x	x	(x)			
Erstellen, ändern oder instand stellen von Leitungen nach dem Anlagenschalter	x	x	x			
Erzeugnis austauschen (Festanschluss Anlagenschalter oder Anschlussdose)	x	x	x	x		
Einfache Instandhaltungsarbeiten wie Austausch eines Sensors					x	x
Umfangreiche Instandhaltungsarbeiten an elektrischen Einrichtungen einer Maschine					x	(x)
Austausch Steuergerät an einer Elektroverteilung					x	(x)

Tabelle 1 Übersicht Tätigkeiten (Quelle: Electrosuisse)

7 Literaturhinweise

7.1 Bundesgesetze und Verordnungen

SR 734.0

Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen (Elektrizitätsgesetz, EleG)

SR 734.2

Verordnung über elektrische Starkstromanlagen (Starkstromverordnung)

SR 734.26

Verordnung über elektrische Niederspannungserzeugnisse (Niederspannungs-Erzeugnisverordnung, NEV)

SR 734.27

Verordnung über elektrische Niederspannungsinstalltionen (Niederspannungs-Installationsverordnung, NIV)

SR 832.20

Bundesgesetz über die Unfallversicherung (UVG)

SR 832.30

Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (Verordnung über die Unfallverhütung, VUV)

SR 832.311.141

Verordnung über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bei Bauarbeiten (Bauarbeitenverordnung, BauAV)

Alle diese Erlasse finden Sie in der systematischen Sammlung des Bundesrechts (SR): www.admin.ch

7.2 Publikationen der Suva

Infoschriften

- Arbeitsmittel – die Sicherheit beginnt beim Kauf: www.suva.ch/66084.d

Checklisten

- Elektrizität auf Baustellen: www.suva.ch/67081.d
- Elektrowerkzeuge: www.suva.ch/67092.d

Kleinplakate

- Handeln, bevor etwas passiert: www.suva.ch/55178.d
- Stromschlag hat nichts mit Pech zu tun: www.suva.ch/55202.d

Lebenswichtige Regeln für Elektrofachleute

- 5+5 lebenswichtige Regeln im Umgang mit Elektrizität, Faltprospekt: www.suva.ch/84042.d
- 5+5 lebenswichtige Regeln im Umgang mit Elektrizität, Instruktionshilfe: www.suva.ch/88814.d

Download oder Bestellung dieser Publikationen unter den oben angegebenen Links auf www.suva.ch.

Notizen

Das Modell Suva Die vier Grundpfeiler



Die Suva ist mehr als eine Versicherung; sie vereint Prävention, Versicherung und Rehabilitation.



Überschüsse gibt die Suva in Form von tieferen Prämien an die Versicherten zurück.



Die Suva wird von den Sozialpartnern geführt. Die ausgewogene Zusammensetzung des Suva-Rats aus Vertreterinnen und Vertretern von Arbeitgeberverbänden, Arbeitnehmerverbänden und des Bundes ermöglicht breit abgestützte, tragfähige Lösungen.



Die Suva ist selbsttragend; sie erhält keine öffentlichen Gelder.

Suva
Postfach, 6002 Luzern

Auskünfte
Bereich Gewerbe und Industrie
Tel. 058 411 12 12
kundendienst@suva.ch

Electrosuisse
Tel. 058 596 11 11
www.electrosuisse.ch
weiterbildung@electrosuisse.ch

Bestellungen
www.suva.ch/44087.d

Titel
Sicherer Umgang mit Elektrizität

Diese Publikation der Suva entstand in Zusammenarbeit mit Electrosuisse.

Gedruckt in der Schweiz
Abdruck – ausser für kommerzielle Nutzung – mit Quellenangabe gestattet.
Erstausgabe: März 2011
Überarbeitete Ausgabe: November 2025

Publikationsnummer
44087.d



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Finanziert durch die EKAS
www.ekas.ch