

Innung für Spengler-, Sanitär-,
Heizungs- und Klimatechnik
Schweinfurt - Main - Rhön



ZENTRALVERBAND
SANITÄR
HEIZUNG KLIMA

Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten im SHK-Handwerk

SHK – Innung Schweinfurt-Main-Rhön

Zertifizierte Bildungseinrichtung

JB Stand 03/2022

Abschnitt 1

Gefahren durch elektrischen Strom

1. Gefahren durch den elektrischen Strom

Trotz steigender Stromerzeugung sind die tödlichen Elektrounfälle in Deutschland seit 1950 von jährlich 300 stetig zurückgegangen. Zur Zeit stagnieren die Unfälle und liegen immer noch zwischen 100 bis 150 jährlich. Eine hohe Anzahl tödlicher Betriebsunfälle wird durch elektrischen Strom verursacht.

Die meisten Elektrounfälle passieren **jedoch im Wohnbereich** und in sonstigen Bereichen wie **Freizeit, Krankenhäuser, Schulen, öffentliche Gebäude!**

Häufige Unfallursachen sind laienhafte Reparaturen an Elektrogeräten und Installationen.

Der Mensch hat kein Sinnesorgan für die Wahrnehmung von unter Spannung stehenden Teilen.

Aus diesem Grund sind beim Umgang mit elektrischer Energie besondere Vorsichtsmaßnahmen notwendig!

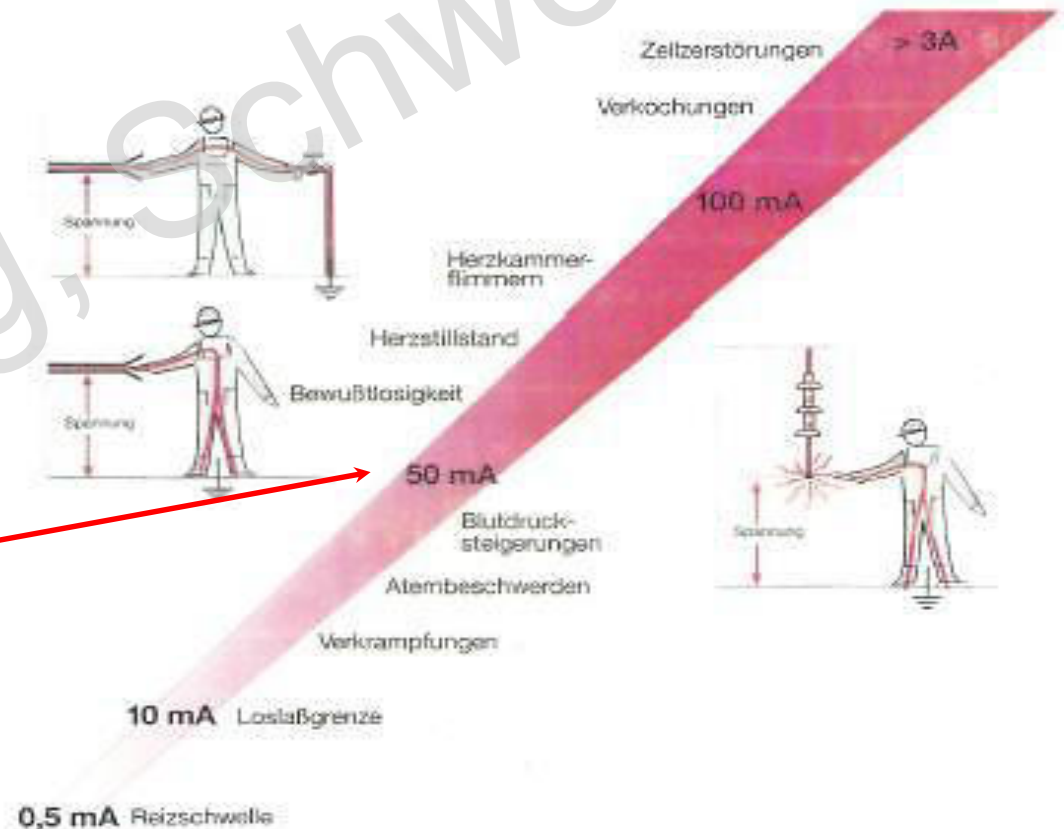
“Jeder, der mit elektrischer Energie umgeht, muss sich über die Gefährdung bei der Nichtbeachtung von Schutzmaßnahmen im Klaren sein.“

1.1 Wirkungen des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper

Der elektrische Strom zeigt beim durchfließen des menschlichen Körpers Wirkungen wie:

- Muskelverkrampfungen
- Innere oder äußere Verbrennungen
- Nervenschädigung
- Flüssigkeitsverlust (Verkochen)
- Herzstillstand

Ab 50 mA Lebensgefahr!

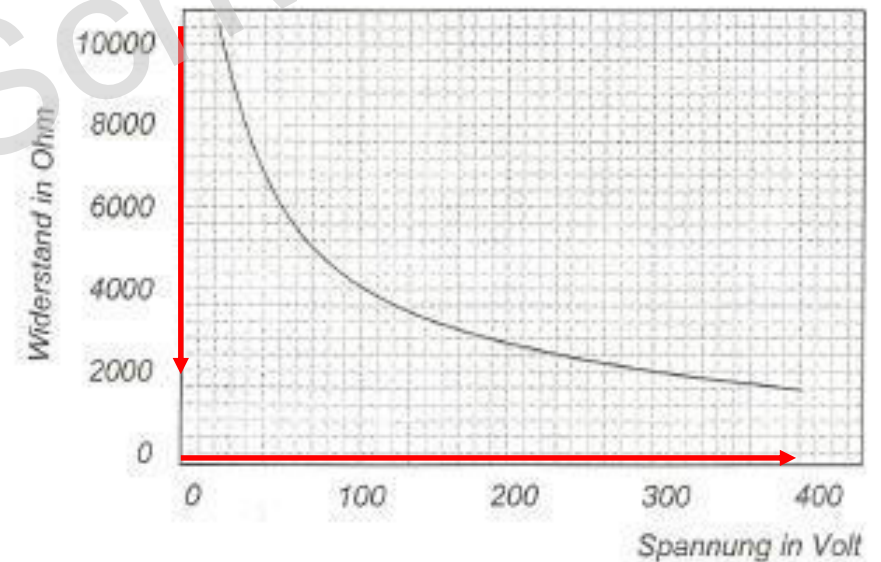


1.1.1 Der Widerstand des menschlichen Körpers

Der Widerstand hängt ab:

- vom Stromweg
- vom Zustand des Körpers und der Haut
- von der Höhe der Spannung und der Frequenz

Der Körperwiderstand in Abhängigkeit der Berührungsspannung



Mit steigender Spannung sinkt der Widerstand des menschliche Körpers !

Der Durchströmungswiderstand von Hand zu Hand bzw. von Hand zu Fuß liegt **normalerweise** in der Größenordnung von (a) 3000 Ω, kann aber bei Feuchte die Überbrückung des Hautwiderstandes auf ca. **1000 bis 800 Ω** (b) absinken.

Bei einer Spannung von 230 Volt AC ergibt sich ein Strom von 77 bis 288 mA.

Rechenbeispiele:

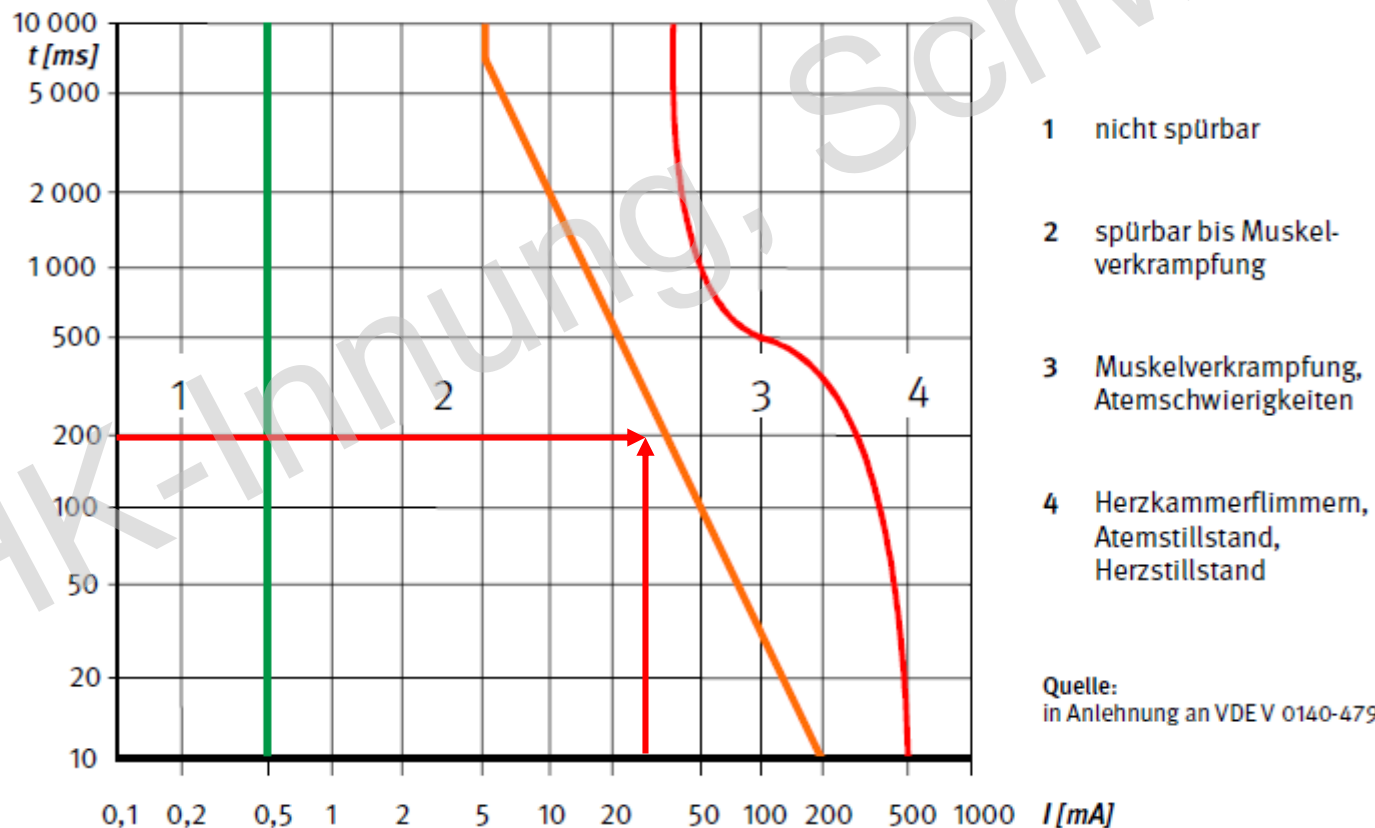
a.) $I = U : R = 230 \text{ V} : 3000 \text{ } \Omega = \underline{0,077 \text{ A}} = \underline{77 \text{ mA}}$ (Lebensgefahr!)

oder **> 50 mA Lebensgefahr!!!**

b.) $I = U : R = 230 \text{ V} : 800 \text{ } \Omega = \underline{0,288 \text{ A}} = \underline{288 \text{ mA}}$ (Lebensgefahr!)

1.1.2 Stromeinwirkung auf den Menschen

Stromeinwirkung in Abhängigkeit von Stromstärke und Zeit bei Körperlängsdurchströmung über das Herz.



- Bereich 1** Normalerweise keinerlei Auswirkungen und Reaktionen bis zur Wahrnehmungsschwelle.
- Bereich 2** Normalerweise keine schädlichen physiologischen Wirkungen bis zur Loslassgrenze.
- Bereich 3** Normalerweise keine Organschäden zu erwarten. Mit zunehmender Stromstärke und Zeitdauer reversible Störungen der Reizbildung und Reizleitung im Herzen zu erwarten, einschließlich Vorhofflimmern und vorübergehender kurzzeitiger Herzstillstand und im Bereich längerer Einwirkdauer, oberhalb der Loslassgrenze sind Muskelkontraktionen und Atemschwierigkeiten wahrscheinlich.
- Bereich 4** Wirkungen wie unter 3, zusätzlich Herzkammerflimmern wahrscheinlich. Mit zunehmender Stromstärke und Dauer pathophysiologische Effekte wie Herzstillstand, Atemstillstand und schwere Verbrennungen.

1.1.3 Unfallkategorien

1.1.3.1. Elektrischer Unfall durch direkte Einwirkung von Strom

Die Auswirkungen sind je nach Stromstärke und Einwirkdauer sehr unterschiedlich. Eine genaue Beschreibung aufgetretener Schäden finden Sie unter 1.1.2. Die dargestellte Zeit-Stromstärke-Abhängigkeit bei Körperlängsdurchströmung von Wechselströmen wurde im IEC-Report 479, Teil 1, Kapitel 2 und von der Arbeitsgemeinschaft der Metall-Berufsgenossenschaften veröffentlicht.

Wird das Reizleitungssystem (RLS) im Herz mit mehr als 50 mA (AC) Wechselstrom durchflossen, ist dieser **„Stromfluss Lebensgefährlich“!**

1.1.3.2. Lichtbogenunfall

Äußere Verbrennungen. Bei größeren Lichtbögen werden unter anderem auch die Leiterwerkstoffe verdampft, die sich auf den Verunglückten niederschlagen und zusätzliche Vergiftungen verursachen können. Sehr oft tödliche Verletzungen.

Der Verletzte stirbt oft nach Tagen.

1.1.3.3 Sekundärunfälle

Dies sind Unfälle als Folge der beiden erst genannten Unfallkategorien, z.B. eine Person fällt auf Grund eines elektrischen Schlages von der Leiter.

1.2 Brandgefahren

1.2.1 Allgemeines zum Entstehen eines Brandes

Damit ein Brand sich entwickeln kann, bedarf es folgender Voraussetzungen:

- Vorhandensein von brennbaren Stoffen mit einer entsprechenden Zündtemperatur
- Eine Zündquelle mit ausreichender Energie
- Sauerstoff

Nur wenn alle drei Voraussetzungen erfüllt sind, kann sich ein Brand entwickeln!

1.2.2 Klassifizierung von brennbaren Stoffen

Brennbare Stoffe unterteilt man nach EN 13501 / DIN 4102 in:
(eine 1:1 Beziehung zwischen der EN 13501 und DIN 4102 ist nicht gegeben, weil die Europanorm auch Nebenerscheinungen in der Norm aufführt, wie Rauchentwicklung und brennbare Tropfen!)

- nicht brennbar

Diese Stoffe bestehen aus überwiegenden Teil aus Stoffen, die nicht entzündet werden können. Sie stellen keine Brandgefahr dar. Nicht brennbare Stoffe werden untergliedert in die Klassen A1 und A2.

Klasse A1

Stoffe, für die kein besonderer Nachweis der Nichtbrennbarkeit geführt werden muss, wie z.B. Sand, Kies, Beton, Stahl, Schaumglas oder Steinzeug.

Klasse A2

Stoffe, deren Hauptbestandteile nicht brennbar sind, die jedoch in geringem Umfang brennbare Substanzen haben, wie z.B. Gipskartonplatten mit geschlossener Oberfläche.

- **schwerentflammbar**

Sind Stoffe, wobei der Brand nach entfernen der Brandquelle von selbst erlischt!

Klasse B1

z.B. Gipskartonplatten mit gelochter Oberfläche, Hartschaum-Wärmeplatten mit Flammschutzzusatz

- **normalentflammbar**

Sind brennbare Stoffe, die als Baustoff verwendet werden, und die eine Zündenergie von einigen KWs benötigen.

Klasse B2

Dies sind Holz und Holzwerkstoffe mit einer Stärke von mehr als 2 mm, PVC, Silikon, Textilien, Strohballen usw.

- **leichtentflammbar**

Sind Stoffe die nicht in die Klassen B1 oder B2 eingestuft werden können.

Klasse B3

z.B. Kunststofffasern wie Nylon, Diolen, Holz mit einer Dicke bis zu 2 mm, Papier, Heu oder Stroh.

1.2.3 Brandverhalten von Stoffen

Die Brandfähigkeit hängt auch von dem Zustand des Stoffes ab. So bestimmt die Oberfläche, Temperatur und Dichte des Stoffes die Gefährdung.

So ist Holz als:

dicke Bretter oder Balken

schwer brennbar

Holzspäne, Holzwolle

leicht brennbar

Holzstaub

explosiv

Allerdings kann Wärme mit einer langen Einwirkzeit Stoffe so verändern, dass die Zündtemperaturen erheblich herabgesetzt werden. So hat Holz normalerweise eine Zündtemperatur von 250°C, wird Holz aber längere Zeit z.B. durch ein Vorschaltgerät einer Leuchtstofflampe auf 100°C erhitzt, so verändert sich die Struktur des Holzes derart, dass die Zündtemperatur auf bis zu 120°C herabgesetzt wird. Insofern ist es möglich, dass durch solche Vorschaltgeräte auch nach längerer Zeit Brände entstehen können.

1.2.4 Der Betrieb von elektrische Anlagen und Betriebsmittel als Zündquelle

- **heiße Oberfläche als Zündquellen**

Elektrische Betriebsmittel, die sich betriebsmäßig erwärmen, können bei Staubablagerungen als Zündquelle wirken.

- **falsch verwendete Betriebsmittel**

Selbst ein elektrisches Gerät mit einer Leistung von 15 bis 20 Watt ist in der Lage, wenn sich die Wärme unzulässig staut, nach längerer Zeit (Stunden) einen Schwelbrand auszulösen.

- **Wärmestrahler als Zündquelle**

Leistungsstarke Wärmegeräte, Leuchten (schon eine normale Glühlampe von 100 Watt kann je nach Lage der Lampe eine Temperatur von über 250°C annehmen). Strahler können, wenn diese sich zu nahe an leicht entzündlichen Stoffen befinden, Brände auslösen. Die Entzündungsgefahr hängt auch von der Art des Materials und der Farbe ab, Materialien mit heller Farbe sind weniger entzündlich, als solche mit dunkler Farbe.

- **Elektrische Fehler als Zündquellen**

Elektrische Isolationsfehler entstehen durch elektrische Einwirkungen (Überspannung oder Überstrom), mechanische Einwirkungen, Umwelt-Einwirkungen (wie Feuchtigkeit, Licht, Wärme), chemische Einflüsse und Alterungen von Leitungen und Betriebsmitteln, Isolationsfehler können zu Lichtbögen führen, die genügend Energie für Entzündung von brennbaren Stoffen liefern.

- **Kontakterwärmung als Zündquelle**

Elektrische Leiter werden durch Klemmen oder Steckverbindungen verbunden. Wenn diese nicht mit dem notwendigen Kontaktdruck ausgestattet sind, so entstehen an den Kontaktstellen durch den schlechten Übergangswiderstand so hohe Temperaturen, dass das Leitermaterial oxydiert und die Temperaturen weiter steigen. Bei größeren Stromstärken erwärmt sich die Kontaktstelle so schnell, dass sich kleinere Lichtbögen entwickeln können. Die dann dort auftretenden Temperaturen können über 500°C, sogar bis zu 2000°C betragen.

- **Lichtbogen**

Lichtbögen entstehen aus Isolationsfehlern oder durch ungewollte Überbrückung von spannungsführenden Teilen, auch atmosphärische Überspannungen können diese auslösen. Der Lichtbogen stellt eine Gasentladung dar, dessen physikalische Vorgänge Temperaturen von bis zu 4000°C entstehen lassen, hierbei wird das Leitermaterial verdampft und die Gaswolke des verdampften Materials hat immer noch eine Temperatur von 1000°C.

Der Lichtbogen ist elektrisch leitfähig!

1.2.5 Brandschäden

1.2.5.1 Unmittelbare Brandschäden

Zu den unmittelbaren Brandschäden gehören die durch Schadenfeuer zerstörten Einrichtungen, deren Wert von mehreren Tausend € bis zu vielen Millionen € betragen können.

1.2.5.2 Folgeschäden

Neben den Verlusten durch Löschwasserschäden kommen Kosten für Betriebsausfall hinzu. Besonders zu erwähnen sind Folgeschäden, die durch Verbrennung von PVC als Isoliermaterial entstehen können.

Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten im SHK-Handwerk

Name:

Vorname:

Datum:

Abschnitt 2

Grundlagen für den Bau und Betrieb von Starkstromanlagen

SHK-Innung, Schweinfurt

2. Grundlagen für den Bau und Betrieb von elektrischen Anlagen

2.1 Gesetzliche Grundlagen

Technische Regeln (Vorschriften) haben für sich allein genommen keine allgemeine Verbindlichkeit.

Es bedarf einer gesetzlichen Grundlage (Veröffentlichung im Bundesanzeiger) wie z.B.

- Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)
- Netzanschlussverordnung (NAV)
- Gewerbeordnung (GewO)
- Sozialgesetzbuch (SGB)
- Bauordnung (BauO)
- Gerätesicherheitsgesetz (GSG)

aber auch so allgemeine Gesetze wie das,

- Bürgerliche Gesetzbuch (BGB)
- Strafgesetzbuch (StGB)

geben verbindliche Hinweise für die Einhaltung der technischen Regeln. In diesen Bestimmungen sind ausschließlich die Schutzziele beschrieben.

(z.B. wird nur beschrieben, dass durch die Anwendung von elektrischer Energie keine Personen gefährdet werden dürfen und dass von elektrischen Anlagen keine Brandgefahr ausgehen darf).

Hierbei wird im Allgemeinen nur eine Strafandrohung beschrieben.

Zuständig ist hier der Gesetzgeber.

2.2 Verordnungen

Für die Umsetzung der Schutzziele kann das vom Gesetz ermächtigte Ministerium Verordnungen erlassen, in denen durch Verwaltungsanweisungen festgelegt wird, wie die gesetzlichen Vorschriften umzusetzen sind und welche Sanktionen bei Verstoß gegen die Vorschriften ausgesprochen werden. In den Verordnungen werden auch die für die Durchsetzung ermächtigten Behörden benannt und beauftragt. In den Verordnungen werden die technischen Vorschriften entweder allgemein (Regel der Technik) oder speziell benannt (DIN, VDE oder spezielle Technische Regeln, z.B. TRbF-Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten-). Zuständig ist hier das zuständige Fachministerium mit entsprechenden Fachbeiräten aus Industrie, dem Gewerbe und anderen betroffenen Institutionen.

2.3 Technische Regeln

Technische Regeln werden über diese Abfolge (siehe Pkt. 2.2) zum Bestandteil von Verordnungen und sind einzuhalten. Diese technischen Regeln müssen im Rahmen der EU harmonisiert werden.

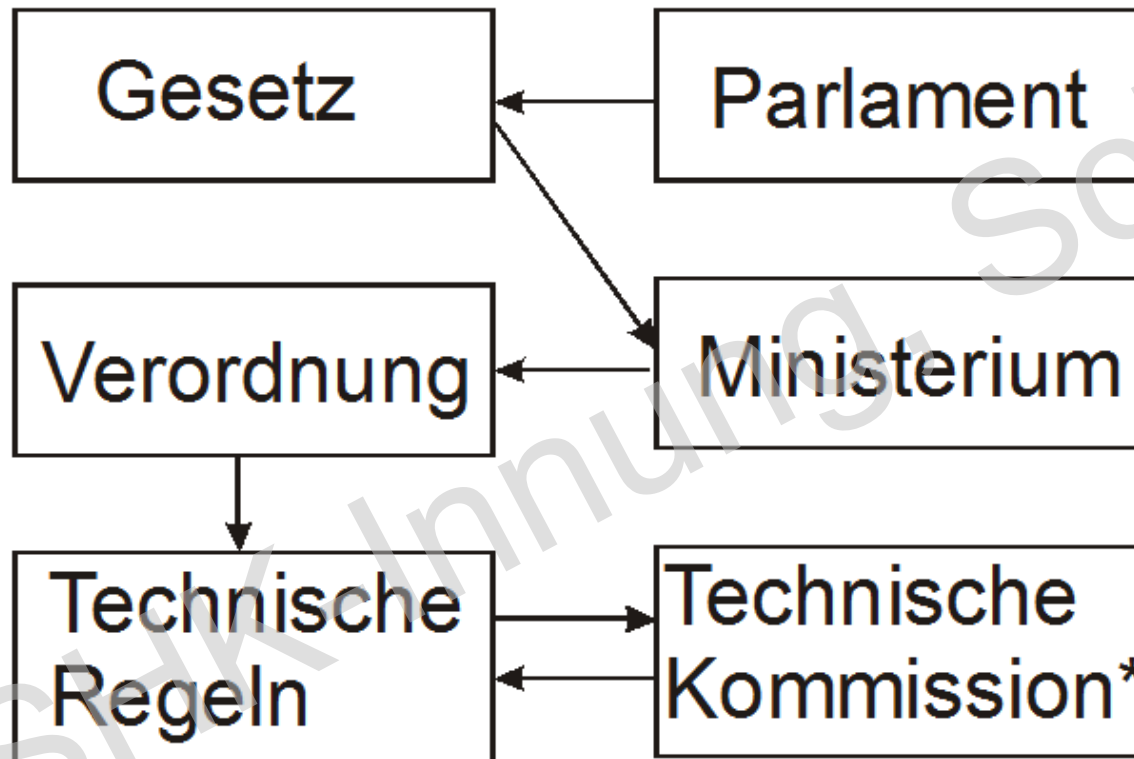
Viele technische Regeln sollen auch im Rahmen des freien Warenaustausches weltweit angepasst werden.

Für den Bau und die Einrichtung von elektrischen Anlagen, für die Erstellung von elektrischen Betriebsmitteln gelten auf Grund unterschiedlicher Einflüsse der entsprechenden Regeln weitere, das sind in der Hauptsache:

- **Unfallverhütungsvorschriften (DGUV ehemals UVV, VBG)**
- **DIN – Normen**
- **VDE – Bestimmungen** (als DIN – Normen veröffentlicht)
- **NAV der Verteilnetzbetreiber (VNB)**

Wer die Regeln und Bestimmungen beachtet verhält sich rechtskonform. Wer davon abweicht trägt die Beweislast dafür, dass das gleiche Sicherheitsniveau besteht. Im Schadensfall trägt er die volle Verantwortung.

2.3.1 Zusammenwirken der einzelnen Institutionen



*National, europäisch (EU), international

2.4 Unfallverhütungsvorschriften (DGUV)

Herausgeber ist die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung. Die DGUV ist in Fachberufsgenossenschaften als Träger der gesetzlichen Unfallversicherung (für einzelne Gewerbebezüge) eingeteilt.

Die Berufsgenossenschaften haben die gesetzliche Verpflichtung mit allen Mitteln Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten zu verhüten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren abzuwenden. Sie erbringen Leistungen zur Rehabilitation von Unfallverletzten und Entschädigungen für Unfallfolgen.

Die Fachberufsgenossenschaften sind zuständig für die Überwachung der Unfallverhütung, für Ausbildung, Aufklärung und Information der in den Unternehmen verantwortlichen Personen.

Die Mitteilungsblätter, Merkblätter, Sicherheitsregeln und Druckschriften der DGUV sowie der Fachberufsgenossenschaften enthalten wichtige Informationen zur Unfallverhütung.

Für die einzelnen Gewerbezweige sind folgende Berufsgenossenschaften zuständig:

- Berufsgenossenschaft der Energie, Textil, Elektro, Medienerzeugnisse (Druck und Papier) (www.bgtem.de)
- Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (www.bgbau.de)
- Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (www.bgrci.de)
- Berufsgenossenschaft für Holz und Metall (www.bghm.de)
- Verwaltungsberufsgenossenschaft (www.vbg.de)
- Berufsgenossenschaft für Handel und Warendistribution (www.bgwh.de)
- Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft (www.bg-verkehr.de)
- Berufsgenossenschaft für Gesundheit und Wohlfahrtspflege (www.bgw-online.de)
- Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe (www.bgn.de)
- Landwirtschaftliche Berufsgenossenschaft (www.svlfg.de)

Neben den Berufsgenossenschaften gibt es das **Amt für Arbeitsschutz oder Gewerbeaufsichtsamt**, die aufgrund der Gewerbeordnung die Durchführung und Einhaltung der gesetzlichen Regeln in gewerblichen Unternehmen, insbesondere auch den Arbeitsschutz und die Unfallverhütung, überwachen. Sie können Maßnahmen zum Schutz von Beschäftigten und Dritter anordnen und bei Ordnungswidrigkeiten Geldbußen verhängen.

Wichtig:

In Zusammenarbeit mit den Fachberufsgenossenschaften beraten sie die Unternehmen bei der praktischen Umsetzung von technischen Regeln und Bestimmungen.

Die wichtigste UVV für den Elektrobereich ist die

- **DGUV-V A3** – Unfallverhütungsvorschrift Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
früher BGV A2, BGV A3; VBG 4

Sie enthält in erster Linie Schutzzielangaben welche in Form von Grundsätzen für die Gefahrenabwehr ausgedrückt werden. Die dazugehörigen Durchführungsanweisungen geben Anhaltspunkte für die Auslegung der Vorschrift. In Anhang wird auf einzelne zu beachtenden VDE-Bestimmungen verwiesen.

2.5 VDE - Bestimmungen

Der Verband VDE (Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.) erarbeitet technische Regeln national wie international, die allgemein als VDE - Bestimmungen bezeichnet werden.

VDE-Bestimmungen werden in:

➤ **Betriebsvorschriften**

Dies sind Vorschriften zum sicheren Handhaben von Anlagen und Betriebsmitteln

➤ **Bauvorschriften**

Dies sind Vorschriften zum Bau und zur Prüfung von Betriebsmitteln

➤ **Errichtungsvorschriften**

Dies sind Vorschriften zum ordnungsgemäßen Zusammenbau von Betriebsmitteln

Die in den nachfolgenden Themenkreisen behandelten technischen Regeln beziehen sich in der Hauptsache auf die VDE - Bestimmungen.

2.6 Internationale und europäische Normung

Die internationale elektrotechnische Normung wird durch die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) wahrgenommen, in der ca. 50 Länder vertreten sind. In der Europäischen Union erfolgt die elektrotechnische Normung durch das Europäische Komitee für elektrische Normung (CENELEC). Mitglied sind alle EU-Staaten sowie Norwegen, Schweiz und Island. In Deutschland ist das Organ für die nationale, europäische und internationale Elektronormung die Deutsche Kommission für Elektrotechnik (DKE) die vom Verband VDE getragen wird.

Europäische Elektronormen haben in allen EU-Ländern Gültigkeit. In Deutschland werden diese als DIN - EN und als VDE - Bestimmungen veröffentlicht.

Entweder handelt es sich um sogenannte Harmonisierungsdokumente oder um vollständige Europeanormen (EN). Falls für neue Normvorschläge sowohl ein europäisches als auch ein internationales Interesse besteht, wird von vornherein die Norm gemeinschaftlich in der IEC erarbeitet und dann als Europeanorm und somit auch als VDE-Bestimmungen übernommen.

2.7 Merkblätter und Richtlinien des Verbandes der Sachversicherer (VdS)

Diese haben keinen Gesetzescharakter. Der Sachversicherer kann allerdings in seinen Verträgen die Einhaltung zur Bedingung machen.

Achtung: Sachversicherungen zahlen ggf. nur wenn die entsprechende VdS-Richtlinie eingehalten wurde!

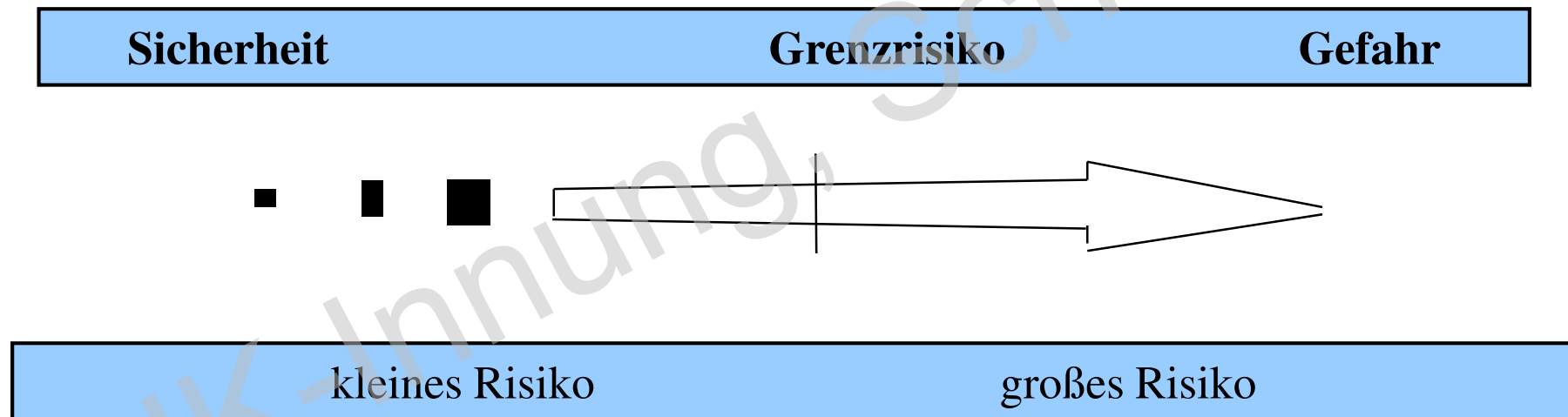
Die Merkblätter und Richtlinien sind für alle Praktiker auch dann hilfreich, wenn neue Techniken und Systeme auf den Markt kommen und es für die Anwendung noch gar keine passende Norm gibt.

Beispiel: Niedervoltbeleuchtungsanlagen und -systeme (Kleinspannungsbeleuchtungsanlagen).

Hier haben die Sachversicherer schnell reagiert und schon 1992 eine Richtlinie zur Schadensverhütung veröffentlicht.

2.8 Definition der Sicherheit

Sicherheit ist eine Sachlage bei der das Risiko kleiner als das Grenzkrisiko ist.



Das Grenzkrisiko wird durch sicherheitstechnische Festlegungen beschrieben z.B. durch elektrotechnische Sicherheitsnormen (DIN - VDE).



Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten im SHK-Handwerk

Name:

Vorname:

Datum:

Abschnitt 3

**Technische Regeln für den Betrieb von
Starkstromanlagen**

3. Regeln für den Betrieb von Starkstromanlagen

Diese Regeln beschreiben allgemein den sicheren Betrieb von elektrischen Anlagen. Hier ist eine enge Verbindung zu den Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften gegeben. In den VDE - Bestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften gibt es an vielen Stellen Querverweise. In diesen sind zuerst die Tätigkeiten, an und in, elektrischen Anlagen beschrieben und die Personenkreise definiert, die solche Tätigkeiten ausführen dürfen.

3.1 Bedienen elektrischer Anlagen

Diese Tätigkeit erfordert **keine** besonderen elektrotechnischen Fachkenntnisse, dies ist z.B. das Schalten, Steuern, Überwachen elektrischer Anlagen und Betriebsmittel.

3.1.1 Personenkreis für das Bedienen elektrischer Anlagen

Elektrische Anlagen können von jedem bedient werden (also auch von elektrotechnischen Laien). Sollen zum Bedienen elektrischer Anlagen Hilfsmittel verwendet werden, so müssen diese auch angewandt werden.

3.1.1.1 Auswechseln von Sicherungen in Wechselstromnetzen mit maximal 400 Volt

Das Auswechseln von Schraubsicherungen bis einschließlich 50 A, gehört zum Bedienen elektrischer Anlagen. Diese können bei abgeschalteten Verbrauchern auch unter Spannung ausgetauscht werden, sofern dies gefahrlos möglich ist.

Die Verwendung von geflickten Sicherungen ist verboten!

3.1.1.2 Regeln für die Verwendung von Geräten

Um eine Gefährdung von Personen oder eine Brandgefahr auszuschließen, muss bei Verwendung von Geräten die Gebrauchsanleitung beachtet werden. Eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung von elektrischen Geräten ist nicht gestattet!

3.2 Arbeiten an elektrischen Anlagen

Für diese Tätigkeit sind Fachkenntnisse notwendig. Unter solchen Tätigkeiten versteht man:

- Instandhalten elektrischer Anlagen
- Beseitigung von Störungen
- Ändern und Erweitern elektrischer Anlagen
- Reinigen elektrischer Anlagen

Für die Durchführung von Arbeiten an elektrischen Anlagen sind folgende

5 Sicherheitsregeln

zu beachten!!!!!!

1. Freischalten

2. Gegen Wiedereinschalten sichern

3. Spannungsfreiheit feststellen

4. Erden und Kurzschließen (**> 1000 Volt**)

im Allgemeinen nur für Hochspannungsanlagen (> 1 KV) und in Bereichen zum Schutz vor Elektrostatik ggf. Personenerdung erforderlich

5. Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken

im Allgemeinen nur für Hochspannungsanlagen und in Bereichen bei denen nach Abschaltung noch spannungsführende Teile berührt werden können

3.3 Arbeitskräfte

3.3.1 Fachkräfte

Fachkräfte sind Personen, die ausreichend theoretische und praktische Kenntnisse für das Fachgebiet, das diese bearbeiten, besitzen. Die Unfallverhütungsvorschriften (vgl. DGUV-V A3 §2, Absatz 3) und die VDE - Bestimmungen beschreiben die Fachkraft so,

Fachkraft ist, wer

Auf Grund seiner fachlichen Ausbildung,
Kenntnis und Erfahrung, sowie
Kenntnis der einschlägigen Normen,

die ihm übertragenden Arbeiten

beurteilen kann und
mögliche Gefahren erkennt!

Man kann diese **Eigenschaften** auch wie folgt einer Elektrofachkraft zusammenfassen:

- **Fachliche Ausbildung**
- **Praktisches Können**
- **Kennen und Anwenden von Sicherheitsvorschriften**

dazu gehört, um mit den Kenntnissen auf dem neusten Stand zu bleiben:

- **Die ständige Weiterbildung!**

Die Bezeichnung Fachkraft ist nicht an eine bestimmte Berufsausbildung gebunden. Der Unternehmer setzt Personen als Fachkräfte ein. Der Begriff Fachkraft ist also eine Zustandsbeschreibung, die von aktuellen Fähigkeiten und Fertigkeiten abhängt.

3.3.2 Elektrotechnisch unterwiesene Person (EuP)

Unterwiesene Personen haben begrenzte Kenntnisse, sind aber für ihre Arbeiten an elektrischen Anlagen eingewiesen worden und kennen die dabei entstehenden Gefahren.

Die unterwiesene Person arbeitet unter Aufsicht einer Elektrofachkraft!

3.3.3 Elektrofachkräfte für festgelegte Tätigkeiten (EFK fT)

Dieser Begriff ist in einigen VDE Vorschriften neu hinzugekommen. Der Entwurf der zentralen Betriebsvorschriften VDE 0105 wird diesen Personenkreis generell definieren und dessen Wirkungsbereich festlegen.

Während bei einer unterwiesenen Person die aktuelle Unterstellung zu einer Elektrofachkraft vorgesehen ist, kann eine Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten auch eigenverantwortlich und selbständig Arbeiten für den festgelegten Bereich durchführen. Die Ausbildung für diesen Personenkreis ist nicht so umfassend wie bei einer normalen Elektrofachkraft, beinhaltet aber eine Ausbildung für alle Bereiche in Theorie und Praxis, die von dieser Fachkraft bearbeitet werden sollen.

Elektrofachkräfte für festgelegte Tätigkeiten können z.B. Metall-Handwerker oder Gas- und Wasserinstallateure sein, zu deren Aufgabe es gehört, die elektrische Steuerung einer Ölfeuerungsanlage einzubauen, anzuschließen und in Betrieb zu nehmen.

Zu diesen Aufgaben gehört dann auch, dass dieser Personenkreis über die Gefahren des elektrischen Stromes informiert ist, die Sicherheitsvorschriften richtig anwenden und die Gefährdung durch die Anwendung elektrischer Energie richtig einschätzen kann.

3.3.4 Anforderungen an die berufliche Ausbildung von Fachkräften und Fachkräften für festgelegte Tätigkeiten

Die abgeschlossene Berufsausbildung als Elektriker (Geselle im Handwerk und Facharbeiter in der Industrie) ist eine Beschreibung von Kenntnissen und Fertigkeiten am Tag der Prüfung. An dem Prüfungstag kann davon ausgegangen werden, dass diese Fachkräfte den Anforderungen genügen.

Bei der rasanten Weiterentwicklung der Technologie im Bereich der Elektrotechnik und bei den vielen Veränderungen im nationalen und internationalen Vorschriftenwesen, werden ohne ständige Weiterbildung sehr bald die Voraussetzungen für eine Fachkraft nicht mehr gegeben sein. Gesellenbrief, Facharbeiterbriefe, Meisterbriefe und andere Qualifikationsnachweise sind für sich allein gesehen keine Garantie, dass der Inhaber nun wirklich eine Fachkraft ist. Auch ohne fachlichen Abschluss können Personen als Fachkraft angesehen werden, wenn diese auf andere Weise die Fertigkeiten und Fähigkeiten erworben haben, die eine Fachkraft ausmachen. Der Begriff Fachkraft ist also kein Titel, den man erwirbt, sondern eine Zustandsbeschreibung.

3.3.5 Verantwortlichkeit von Fachkräften

Fachkräfte sind im vollen Umfang für die von Ihnen ausgeführten Tätigkeiten verantwortlich, eine Verringerung der Schuld bei Fehlverhalten kommt bei diesem Personenkreis nicht in Betracht, auch Unkenntnis schützt nicht vor Sanktionen, die gesetzliche Vorschriften bei Fehlverhalten androhen.

Jede Fachkraft hat nach Durchführung seiner Arbeiten diese auf Einhaltung der Sicherheitsvorschriften zu überprüfen und zu dokumentieren.

Dokumentiert eine Fachkraft seine Prüfung nicht, so wird er auch in einem von ihm nicht verursachten Schadensfall ein erhebliches Problem bei der Schuld- und Haftungsfrage haben.

3.3.6 Handwerksmeisterbrief

Der Meisterbrief, der nach einer Meisterprüfung ausgehändigt wird, bescheinigt die, für die Ausführung des Berufes erforderliche Sach- und Fachkunde - am Tag der erfolgreich abgelegten Prüfung -. Sie heißt im Handwerk auch großer Befähigungsnachweis. Um im Handwerk ein entsprechendes Gewerbe selbständig auszuführen, zum Schutz des Verbrauchers, ist in den gesetzlichen Vorschriften (Handwerksordnung HWO) für die Zulassung dieser Befähigungsnachweis erforderlich.

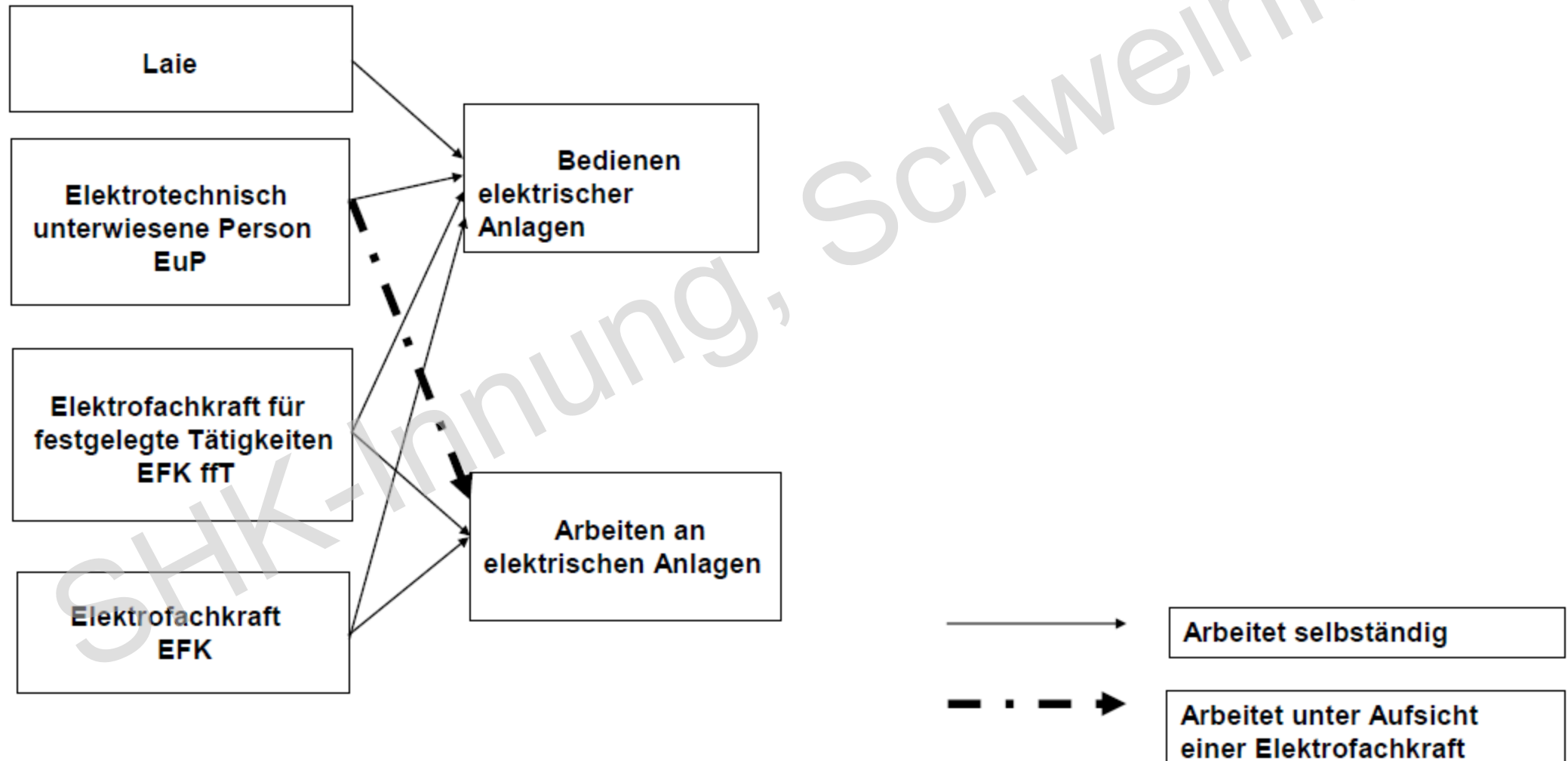
Die Handwerkskammer registriert durch Eintragung in die Handwerksrolle den Handwerksbetrieb, damit auch die Zulassung dieses Betriebes.

Bei späteren Eintragungen wird die Sach- und Fachkunde nicht kontrolliert.

3.3.7 Konzessionierte Elektrofachkraft durch den Verteilungsnetzbetreiber VNB

Die Ausstattung einer Person mit einer Konzession des VNB ist eher ein formaler Akt. Bei diesem formalen Vorgang muss der Bewerber seinen Meisterbrief vorlegen und dem VNB den Nachweis erbringen, dass er bei der Ausführung seiner Tätigkeit im Netz, die erforderlichen Werkzeuge und Messeinrichtungen einsetzt, um auf diese Weise die erforderlichen Messungen durchzuführen und die Übergabeprotokolle vor Anschluss an das Netz des VNB`s zu erstellen.

3.3.8 Übersicht der definierten Personenkreise



3.4 Verhalten bei Schäden, Unfällen und Bränden

3.4.1 Maßnahmen bei Feststellung von Schäden

Festgestellte Schäden sind der Aufsichtsführenden Stelle anzuzeigen ggf. sind sofortige Maßnahmen zur Gefahrenabwehr zu ergreifen. Dies gilt für alle Personen, die in der Lage sind, die Schäden zu erkennen. Bei Gefährdung anderer Personen und /oder Sachen hat der Feststellende zu veranlassen, dass das beschädigte Betriebsmittel oder das fehlerhafte Anlagenteil außer Betrieb genommen wird. Falls eine Weiterbenutzung beabsichtigt ist, muss eine Instandsetzung veranlasst werden.

3.4.2 Verhalten bei elektrischen Unfällen

Bei unmittelbarer Lebensgefahr muss die dazukommende Person dafür sorgen, dass die elektrische Anlage sofort abgeschaltet wird, oder wenn dieses nicht möglich, muss der Verletzte auf andere Weise von den unter Spannung stehenden Teilen weggezogen werden. Jedoch

niemals eine Person, die spannungsführende Teile berührt, direkt anfassen - **Lebensgefahr** -. Den Verletzten mit isolierenden Material wegziehen.

In **Hochspannungsanlagen** dürfen - auch zur Abwendung einer unmittelbaren Gefahr - nur **Fachkräfte** Schaltungen vornehmen.

Nach Bergung des Verletzten ist bei Atemstillstand sofort mit Wiederbelebensmaßnahmen zu beginnen. Schon kurzfristiger Sauerstoffmangel kann zu irreparablen Schäden führen. Diese Wiederbelebensmaßnahmen dürfen unter keinen Umständen unterbrochen werden. Eine ärztliche Beobachtung von an elektrischen Anlagen Verunglückten ist immer notwendig, auch wenn die Verunglückten unmittelbar nach dem Unfall über keine Beschwerden klagen.

3.4.3 Verhalten bei Bränden

Bei der Löschung von Bränden in und in der Nähe von elektrischen Anlagen ist von folgenden Grundsätzen auszugehen:

- Das Löschpersonal darf durch die elektrische Anlage nicht gefährdet werden, d. h. so viel wie möglich abschalten.
- Von der elektrischen Anlage müssen wichtige Verbraucher solange wie möglich betrieben werden können, d. h. wichtige Verbraucher eingeschaltet lassen, wie Pumpen für die Wasserversorgung, Beleuchtungsanlagen, Aufzugsanlagen u. ä.
- Bei Löscharbeiten in der Nähe oder unter Spannung stehender Teilen nur solche Feuerlöschmittel verwenden, die auch für solche Zwecke geeignet sind, z.B. Löschpulver der Klasse E. Kein Wasser auf unter Spannung stehende Teile spritzen!
- Eingriffe in Anlagen der Verteilungsnetzbetreiber (VNB) können nur Beauftragte vornehmen.

3.5 Detaillierte Vorgehensweise bei Elektrounfällen

3.5.1 Maßnahmen zur Unterbrechung des elektrischen Stromes

Beim Berühren von unter Spannung stehenden Teilen besteht **LEBENSGEFAHR!**

Wenn ein Mensch einen Stromunfall erleidet, muss schnell gehandelt werden!

- Sofortige Stromkreisunterbrechung durch Ausschalten, Stecker ziehen oder Sicherung herausnehmen.
- Sind diese Maßnahmen nicht sofort durchführbar:
 - Sich selbst isoliert aufstellen (z.B. trockenes Brett, trockene Kleidung, dicke trockene Zeitung, trockene Plastiktüte) und nichts berühren.
 - Verunglückten mit nicht leitendem Gegenstand (z.B. trockene Holzlatte, Besenstil, Kleidungsstück (Hemd, Jacke) von den unter Spannung stehenden Teilen trennen oder an seinen Kleidern wegziehen.

Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten im SHK-Handwerk

Abschnitt 3

Technische Regeln für den Betrieb von Starkstromanlagen

Seite 50



3.5.2 Notruf

Den Elektrounfall melden!

Bei der Meldung Ruhe bewahren und folgende Inhalte weitergeben:

- Wo geschah der Unfall?
- Was ist geschehen?
- Wie viele Verletzte?
- Welche Arten von Verletzungen?
- Warten auf Rückfragen!

Notruf:

112



3.5.3 Sicherungsmaßnahmen durchführen

Wenn an der Unfallstelle mehrere Helfer zur Verfügung stehen, diese einteilen für:

- Unfallstelle absichern
- Verletzte versorgen
- Rettungskräfte einweisen
- Eventuell Schaulustige abweisen

3.5.4 Erste-Hilfe-Maßnahmen einleiten

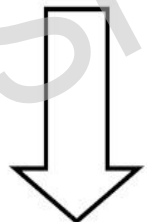
- Verletzten in Ruhelage bringen
- Ansprechbarkeit überprüfen
- Kontrolle von Atmung und Puls
- Erste Hilfe je nach Verletzung durchführen

3.5.5 Erste Hilfe durchführen

Bewusstseinskontrolle durch Ansprechen



Bewusstsein vorhanden →



Kein Bewusstsein vorhanden

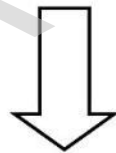
Schockbekämpfung



- **Atemkontrolle**



Bei Bewusstlosigkeit und
vorhandener Atmung:
Stabile Seitenlage



Keine Atmung vorhanden!



Herz-Lungen Wiederbelebung:

- Verletzten auf harte Unterlage
- mit 30 Herzdruckmassagen beginnen
- dann 2 mal Beatmung
- Wiederbelebung durchführen, bis erkennbare Lebenszeichen dauerhaft vorhanden sind
- oder
- Bis ein Arzt die Wiederbelebungsmaßnahmen übernimmt