

# Taschenbuch für Arbeitsicherheit Energieversorgung 2021



1 Sicherheitsregeln

- Nie hängen an Leitern
- Freischalten
- Gegen Widerstandscharakter sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und kurzschließen
- Bewachung oder Sperrung einbauen
- Nie ablassen oder abstrahlen



Universum  
Verlag

# Sicherheitszeichen

## Gebotszeichen, Verbotsszeichen



Allgemeines  
Gebotszeichen



Handschutz  
benutzen



Rauchen  
verboten



Für  
Flurförderzeuge  
verboten



Personen-  
förderung  
verboten



Augenschutz  
benutzen



Schutzkleidung  
benutzen



Keine offene Flamme;  
Feuer, offene  
Zündquelle und  
Rauchen verboten



Berühren  
verboten



Betreten der Fläche  
verboten



Kopfschutz  
benutzen



Gesichtsschutz  
benutzen



Für Fußgänger  
verboten



Kein Zutritt  
für Personen mit  
Implantaten  
aus Metall



Mit Wasser löschen  
verboten



Gehörschutz  
benutzen



Auffanggurt  
benutzen



Schalten  
verboten



Mit Wasser spritzen  
verboten



Kein  
Trinkwasser



Atemschutz  
benutzen



Fußgängerweg  
benutzen



Kein Zutritt für  
Personen mit  
Herzschrittmachern  
oder implantierten  
Defibrillatoren<sup>1</sup>



Eingeschaltete  
Mobiltelefone  
verboten



Zutritt für Unbefugte  
verboten



Fußschutz  
benutzen



Rückhaltesystem  
benutzen



Abstellen und  
Lagern verboten



Essen und Trinken  
verboten

<sup>1</sup> Das Verbot gilt  
auch für sonstige  
aktive Implantate

## Warnzeichen



Allgemeines Warnzeichen<sup>1</sup>



Warnung vor schwebender Last



Warnung vor nicht ionisierender Strahlung



Warnung vor automatischem Anlauf



Warnung vor feuergefährlichen Stoffen



Warnung vor Flurförderzeugen



Warnung vor magnetischem Feld



Warnung vor Gasflaschen



Warnung vor heißer Oberfläche



Warnung vor explosionsgefährlichen Stoffen



Warnung vor elektrischer Spannung



Warnung vor Hindernissen am Boden



Warnung vor Gefahren durch das Aufladen von Batterien



Warnung vor Handverletzungen



Warnung vor giftigen Stoffen



Warnung vor optischer Strahlung



Warnung vor Absturzgefahr



Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre



Warnung vor Rutschgefahr



Warnung vor ätzenden Stoffen



Warnung vor Laserstrahl



Warnung vor Biogefährdung



Warnung vor Quetschgefahr



Warnung vor radioaktiven Stoffen oder ionisierender Strahlung



Warnung vor brandfördernden Stoffen



Warnung vor niedriger Temperatur/Frost



Warnung vor gegenläufigen Rollen<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dieses Zeichen darf nur in Verbindung mit einem Zusatzzeichen angewendet werden, das die Gefahr konkretisiert

<sup>2</sup> Die Warnung gilt auch für Einzugsgefahren aller Art

**Herausgeber und Verlag:**

Universum Verlag GmbH, Taunusstraße 54, 65183 Wiesbaden

Internet: [www.universum.de](http://www.universum.de), E-Mail: [info@universum.de](mailto:info@universum.de)

Geschäftsführer: Hans-Joachim Kiefer, Gernot Leinert. Die Verlagsanschrift ist zugleich ladungsfähige Anschrift der im Impressum genannten Vertretungsberechtigten des Verlags.

**Autoren:**

Lothar Baier, Überlandwerk Mittelbaden GmbH & Co. KG, Lahr/Schwarzwald; Stefan Buchwald, EnBW Energie Baden-Württemberg AG, Karlsruhe; Gesa Fritz, Universum Verlag GmbH, Wiesbaden; Dirk Richling, EnBW Energie Baden-Württemberg AG, Karlsruhe; Andreas Schulte, Westnetz GmbH, Dortmund; Carsten Zöllner, ENERVIE – Südwestfalen Energie und Wasser AG, Hagen.

**Gesamtredaktion:** Karin Seitz, Wiesbaden

**Titelfoto:** Westnetz GmbH

**Grafische Gestaltung:** Karin Neumert-Marutschke, Trashline Studios, Rüsselsheim

**Titelgestaltung und Satz:** FREIsign GmbH, 65185 Wiesbaden

**Herstellung:** Alexandra Koch, Wiesbaden

**Druck:** Heinrich Lauck GmbH, Flörsheim – Das Medienhaus

**Redaktionsschluss:** Juli 2020

Nachdruckgenehmigungen für Texte, Fotos und Grafiken: Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers und des Verlags. Das gilt auch für die Aufnahme in elektronische Datenbanken und Mailboxes sowie für die Vervielfältigung auf CD-ROM und die Veröffentlichung im Internet.

© Universum Verlag GmbH, Taunusstraße 54, 65183 Wiesbaden

53. Jahrgang, Wiesbaden 2020

ISSN 0947-1219

## Inhaltsübersicht



### Helfen und Retten

Erste Hilfe – Maßnahmen am Unfallort	4	
--------------------------------------	---	--

### Strom

Betrieb elektrischer Anlagen	19	22
Arbeiten unter Spannung (AuS)	23	25
<b>Neu:</b> Arbeiten im spannungsfreien Zustand – NACH Anwendung der fünf Sicherheitsregeln	26	33
Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile	35	41
Mindestabstände der Freileitungen	42	
Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen	50	53
Beispiele besonderer elektrischer Gefährdungen	54	
Kennzeichnung von Arbeitsbereichen in und in der Nähe elektrischer Anlagen	57	59
Arbeiten auf Gittermasten	60	65

### Gas

Gasversorgungsnetze	66	74
Arbeiten an Gasleitungen in Gebäuden	76	79
Brandbekämpfung im Bereich von Gasversorgungsanlagen	80	
Gasspürgeräte, Gasmessgeräte	83	86





### Kraftwerke

Bandförderanlagen in Kraftwerken	87	90
Schutzmaßnahmen beim Be- und Entladen von Säuren und Laugen	91	93
Sicherheitsregeln für die mechanische Freischaltung	94	

**Erneuerbare Energien**

Biogas-Anlagen	99	102
Windenergie-Anlagen	104	
Photovoltaik-Anlagen	110	115

**Allgemeine Themen**

Arbeiten in Baugruben und Gräben	116	118
Ablenkung im Straßenverkehr	119	121
Arbeiten in und Retten aus Behältern, Silos und engen Räumen	122	124
 <b>Arbeitsstellen im Verkehrsbereich</b>	125	127
Arbeitsgerüste	128	131
 <b>Ausästarbeiten in der Nähe elektrischer Freileitungen</b>	132	137
Motorsägen	138	143
 <b>Leitern und Tritte</b>	144	147
<b>Neu:</b> <b>Sicherer Einsatz von Drohnen</b>	149	
Arbeiten auf Hubarbeitsbühnen	156	160
 <b>Elektromobilität</b>	161	
Maßnahmen gegen Brände	166	167
Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel nach Einsatzbedingungen	168	170
<b>Neu:</b> <b>Schnittverletzungen</b>	171	177
<b>Neu:</b> <b>Hautschutzmaßnahmen</b>	178	181
Fluchtwege	182	183

<b>Wichtige Abkürzungen</b>	184	
-----------------------------	-----	--

<b>Jahresübersichten, Ferientermine, Kalendarium</b>	185	
--	-----	--

Neue und umfassend aktualisierte Artikel sind gekennzeichnet

# Erste Hilfe – Maßnahmen am Unfallort

## Grundregeln für die Erste Hilfe

Verletzte sind grundsätzlich ärztlicher Hilfe zuzuführen.  
Notarzt verständigen!

### Notruf:

- Wo geschah es?
- Was ist passiert?
- Wie viele Verletzte?
- Welche Verletzungen?
- Warten auf Rückfragen!

### Notrufnummer:

Notarzt-/Rettungswagen/Feuerwehr: 112

Erste Hilfe ist „**Laienhilfe**“. Dabei müssen – je nach Situation – von Laien Maßnahmen ergriffen werden, die verhindern sollen, dass bis zum Eintreffen ausgebildeter Helfer oder des Arztes eine Verschlechterung des Zustandes des Verletzten oder gar der Tod eintritt.

Nachstehende Punkte sind bei der Ersten Hilfe **immer zu beachten**:

### ■ Absichern der Unfallstelle und In-Sicherheit-bringen

- Abstellen laufender Maschinen, Freischalten von elektrischen Anlagen, Sichern von angehobenen Lasten, Absichern von Verkehrswegen. Werden diese Maßnahmen außer Acht gelassen, sind alle anwesenden Personen gefährdet!
- Die verletzte Person nur dann von der Unfallstelle wegbringen, wenn an diesem Ort unmittelbare Gefahr droht.

## ■ Erkennen der Elementargefährdung

- Welche Schädigung der verunfallten Person kann den Tod zur Folge haben, wenn nicht jetzt die geeignete Hilfsmaßnahme ausgeführt wird?

### Hier ist sofortige Hilfe erforderlich

Symptom	Maßnahme
Atemstillstand	Herzdruckmassage/Atemspende (30:2)
Bewusstlosigkeit	Stabile Seitenlagerung
Kreislaufschwäche/Schock	Beine hochlagern, beruhigen
Starke Blutung	Abdrücken, Druckverband
Verbrennungen	Brandwunde keimfrei bedecken

## Auffinden einer Person

Wenn eine verletzte Person aufgefunden wird, muss das Bewusstsein folgendermaßen kontrolliert werden:

- Wenn noch nicht geschehen, die betroffene Person auf den Rücken legen.
- Ruhiges, deutliches Ansprechen, evtl. Lautstärke erhöhen.
- Körperkontakt durch vorsichtiges Rütteln der Schulter.
- Keine Schmerzreize setzen, dies stellt eine Körperverletzung dar.

Wenn das Bewusstsein vorhanden ist, situationsgerecht handeln bzw. weiteres Vorgehen je nach Beschwerden der Person: bequem lagern und vor Kälte, Nässe, übermäßiger Wärme schützen. Bekleidungsstücke, die die Atmung behindern, öffnen/lockern (Hosenbund, Halskragen, Krawatte usw.).

Ist das Bewusstsein nicht vorhanden, sofort den Notruf absetzen und die Atmung kontrollieren.



### Atmung kontrollieren

Um festzustellen, ob die verletzte Person noch atmet:

- Seitlich am Kopf des Betroffenen knien.
- Eine Hand an die Stirn, andere Hand unter das Kinn der Person legen.
- Den Daumen zwischen Unterlippe und Kinnspitze legen, die anderen Finger an die Kinnunterseite.
- Den Kopf vorsichtig nach hinten neigen, das Kinn gleichzeitig anheben und vorziehen, um die Atemwege frei zu machen, sichtbare Fremdkörper entfernen.
- Eigenes Ohr und die Wange dicht über den Mund der Person halten:
  - Hebt und senkt sich der Brustkorb?
  - Sind vorhandene Atemgeräusche zu hören?
  - Lässt sich der Luftstrom an der Wange spüren?

Ist die Atmung regelgerecht, kann die Person in die stabile Seitenlage bewegt werden. Ist dies nicht der Fall, dann Herz-Lungen-Wiederbelebung (HLW) durchführen.

### Stabile Seitenlage

Die stabile Seitenlage ist erforderlich, damit Erbrochenes und Blut aus dem Mund laufen können.

- Seitlich neben die verletzte Person knien, ggf. Brille entfernen.
- Beine der Person strecken.
- Nahen Arm der Person nach oben legen, die Handinnenfläche zeigt nach oben.
- Ferne Hand der Person greifen und Arm vor der Brust kreuzen.
- Handrücken an die Wange der Person führen und festhalten.
- Mit der anderen Hand an den fernen Oberschenkel (nicht Gelenk) der Person greifen und deren Bein beugen.



*Stabile Seitenlage (Abb. 1)*

- Person zu sich herüberziehen.
- Oben liegendes Bein so ausrichten, dass der Oberschenkel im rechten Winkel zur Hüfte liegt.
- Hals überstrecken (Kopf nach hinten neigen), um das Freihalten der Atemwege sicherzustellen.
- Mund leicht öffnen, die an der Wange liegende Hand so ausrichten, dass die überstreckte Kopfposition beibehalten wird.
- Person zudecken, beobachten (Atmung wiederholt kontrollieren) und betreuen.
- Auch bei Kopfverletzungen Seitenlage, sonst keine weiteren Bewegungen.

### **Herz-Lungen-Wiederbelebung (HLW) im Verhältnis 30:2**

**Ein Herz-Kreislauf-Stillstand erfordert sofortige, ununterbrochene Wiederbelebensmaßnahmen, bis man von den Rettungskräften abgelöst wird, um Tod oder irreversible Gehirnschäden abzuwenden.**

## Arbeiten im spannungsfreien Zustand – NACH Anwendung der fünf Sicherheitsregeln

Die DIN VDE 0105-100 – Betrieb von elektrischen Anlagen – beschreibt im Kapitel 6 die drei zugelassenen und sicheren Arbeitsmethoden. Allen drei möglichen Arbeitsverfahren liegen wichtige Gemeinsamkeiten zugrunde. Die Anforderungen an die Qualifikation der Ausführenden sind dort ebenso beschrieben wie der notwendige Umgang mit Wettereinflüssen und technischen Einflüssen. Eine Beschreibung des notwendigen Freigabeverfahrens finden Sie in diesem Buch im Kapitel „Betrieb elektrischer Anlagen“ auf Seite 19. Das Arbeiten im spannungsfreien Zustand findet erst statt, nachdem der spannungsfreie Zustand unter Anwendung der fünf Sicherheitsregeln hergestellt wurde. Ziel des Arbeitsverfahrens ist es, ein Arbeiten im spannungsfreien Zustand zu ermöglichen und für die komplette Dauer der Tätigkeit beizubehalten. Das ist aber erst **NACH** Anwendung der fünf Sicherheitsregeln der Fall. Nachdem der spannungsfreie Zustand hergestellt wurde, gibt der Arbeitsverantwortliche die „Freigabe zur Arbeit“ an die Monteure.

### Die 5 Sicherheitsregeln der Elektrotechnik

#### Vor Beginn der Arbeiten

1. Freischalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und kurzschließen
5. Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken



*Fünf Sicherheitsregeln*

Notwendige Grundlage dieser Arbeitsmethode ist die eindeutige Festlegung des Arbeitsbereiches. Damit an der Arbeitsstelle die Spannungsfreiheit während des kompletten Arbeitsvorganges sichergestellt werden kann, müssen alle relevanten Anlagenteile in die Überlegungen miteinbezogen werden.

Alle an den Arbeiten beteiligten Personen müssen entweder Elektrofachkräfte (EFK) oder elektrotechnisch unterwiesene Personen (EuP) sein oder unter deren Aufsicht stehen.

Die Durchführung der fünf Sicherheitsregeln muss natürlich in der bekannten und im Schaubild angegebenen Reihenfolge erfolgen!

Befassen wir uns nun mit den einzelnen Schritten und versuchen uns immer die folgenden drei Fragen zu beantworten:

1. Wie heißt die Sicherheitsregel?
2. Welches Ziel verfolgt diese Sicherheitsregel?
3. Wie wird die Regel in der Praxis umgesetzt?

### Regel 1

*Name der Sicherheitsregel?*

**Freischalten!**

*Ziel der Sicherheitsregel?*

Durch das Freischalten soll dafür gesorgt werden, dass beim späteren Arbeiten die dafür vorgesehene Arbeitsstelle von allen möglichen einspeisenden Quellen getrennt ist.

*Umsetzung in der Praxis?*

Die Freischaltung ist durch das Erzeugen einer Trennstelle in Luft oder durch gleichwertige Isolation herzustellen. Es muss verhindert werden, dass es zum Überschlag kommen kann. Für verschiedene Anwendungsfälle sind evtl. unterschiedliche Vorgehensweisen notwendig: Betätigen von Schaltern, Ziehen von Sicherungen, Ausschalten von Automaten, Öffnen von Seilschlaufen etc.

### Regel 2

*Name der Sicherheitsregel?*

#### **Gegen Wiedereinschalten sichern!**

*Ziel der Sicherheitsregel?*

Die gerade freigeschalteten Bereiche dürfen nicht unbeabsichtigt oder von Dritten beabsichtigt zugeschaltet werden. Sonst würde die Arbeitsstelle dann plötzlich wieder unter Spannung stehen.



*Schild P031 –  
Nicht Schalten*

*Umsetzung in der Praxis?*

Die Sicherung gegen Wiedereinschalten erfolgt am besten durch das Sperren des Betätigungsmechanismus oder durch Entfernen des Schaltgerätes (Sicherungen mitnehmen). Unter Umständen muss die Hilfsenergie für die Schalter unwirksam gemacht werden. Durch Schilder (P031 aus ASR A1.3) ist darauf aufmerksam zu machen, dass die Anlage nicht geschaltet werden darf. Es hat sich bewährt, zusätzlich zum Schild P031 auch noch vor Ort zu dokumentieren, wer die Schaltung zu welchem Zeitpunkt durchgeführt hat. Wenn Sicherungseinsätze oder einschraubbare Leitungsschutzschalter verwendet werden, so müssen diese herausgenommen und sicher verwahrt werden oder durch Schraubkappen oder Blindeinsätze ersetzt werden, die nur mit besonderem Werkzeug entfernt werden können. Grundsätzlich sind die Schalter, mit denen freigeschaltet wurde, vor Ort gegen Wiedereinschalten zu sichern.

### Regel 3

*Name der Sicherheitsregel?*

#### **Spannungsfreiheit feststellen!**

*Ziel der Sicherheitsregel?*

Wir wollen direkt an der **Arbeitsstelle** feststellen, dass keine Spannung (mehr) anliegt. Wenn wir beim Freischalten nach Regel 1 eine

Einspeisung vergessen haben, wenn das Planwerk nicht stimmt, wenn doch jemand in der Zwischenzeit zugeschaltet hätte oder wenn wir womöglich an die falsche Arbeitsstelle gelaufen wären, dann würden wir jetzt vor Ort bemerken, dass der Arbeitsbereich NICHT spannungsfrei ist. Das würde uns an dieser Stelle das Leben retten.

### *Umsetzung in der Praxis?*

Dass die Betriebsspannung abgeschaltet ist, muss an oder so nah wie möglich an der Arbeitsstelle allpolig in jedem Außenleiter mit einem geeigneten Spannungsprüfer festgestellt werden. Dieser Zustand muss für alle abgeschalteten Teile der Anlage entsprechend den betrieblichen Anweisungen festgestellt werden. Dazu gehört zum Beispiel die Verwendung von Spannungsprüfern, fest eingebauten Spannungsprüfsystemen und/oder ortsveränderlichen Spannungsprüfsystemen. Die Anforderungen an zulässige Spannungsprüfer sind in verschiedenen DIN-Normen festgelegt. Die Funktionsprüfung VOR Gebrauch ist zwingend notwendig, um sicher zu sein, dass bei der Anzeige einer Spannungsfreiheit auch Spannungsfreiheit vorliegt. Wenn freigeschaltete Kabel an der Arbeitsstelle nicht eindeutig ermittelt werden können, sind stattdessen andere bewährte Sicherheitsmaßnahmen zu treffen. Hier haben sich Sicherheits-schneidanlagen sehr bewährt. Das Feststellen der Spannungsfreiheit mit einem Spannungsprüfer gilt als Arbeiten unter Spannung und darf daher nur von EFK oder EuP durchgeführt werden. Falls zu irgendeinem Zeitpunkt die Arbeit unterbrochen wird und die Arbeitsstelle aus diesem Grund



*Beispiele für zweipolige Spannungsprüfer*

nicht ununterbrochen überwacht werden kann, muss die Spannungsfreiheit vor Aufnahme der Arbeit erneut festgestellt werden! Diese Forderung entfällt, wenn bereits die Maßnahmen der vierten Sicherheitsregel durchgeführt wurden und an der Arbeitsstelle geerdet und kurzgeschlossen wurde.

### Regel 4

*Name der Sicherheitsregel?*

#### **Erden und Kurzschließen!**

*Ziel der Sicherheitsregel?*

Gerade haben wir die Spannungsfreiheit an der Arbeitsstelle festgestellt. Haben wir damit jetzt alle Gefahren ausgeschlossen und wissen wir damit sicher, dass wir in Schritt 1 auch den richtigen Stromkreis freigeschaltet haben? **NEIN!**

Vielleicht ist „unser“ Stromkreis bereits von einer anderen Person freigeschaltet worden und wird in drei Minuten wieder zugeschaltet. Das wäre dann der Moment, in dem wir gerade die Hände an der Leitung oder dem entsprechenden Betriebsmittel hätten. Erst in dem Moment, in dem wir in unmittelbarer



Nähe zur Arbeitsstelle wirksam geerdet und kurzgeschlossen haben, ist die durchgehende Spannungsfreiheit an der Arbeitsstelle sichergestellt. Beeinflussungsspannungen, atmosphärische Überspannungen und sogar ein unbeabsichtigtes Zuschalten haben jetzt keine Auswirkungen mehr. Vorausgesetzt, die verwendeten Erdungs- und Kurzschlussgeräten sind für die Spannungsebene und den Kurzschlussstrom am Einsatzort passend, richtig befestigt und nicht defekt!!!

Wenn es aus irgendeinem Grund tatsächlich zum Fließen des Kurzschlussstromes über die EuK-Garnitur kommt, wird die EuK-Garnitur mechanisch stark beansprucht, schlägt um sich und reißt womöglich ab, wenn sie nicht richtig befestigt bzw. mechanisch vorgeschädigt ist. Das Abreißen hätte dann zusätzlich noch eine Störlichtbogenentwicklung zur Folge.



### *Umsetzung in der Praxis?*

Das Erden und Kurzschließen erfolgt durch:

- fest eingebaute Erdungsschalter nach DIN EN 62271-102
- zwangsgeführte Staberdungs- und Kurzschließvorrichtungen nach DIN EN 61219 oder
- freigeführte ortsveränderliche Erdungs- und Kurzschließgeräte nach DIN EN 61230.

Da die Regel „Erden und Kurzschließen“ heißt, wird auch immer **zuerst** geerdet und danach kurzgeschlossen! Beim Rückbau wird zuerst der Kurzschluss entfernt und anschließend die Erdung! Die



*Beispiel für einen EuK-Koffer*



Erduungs- und Kurzschließergeräte müssen nach Möglichkeit von der Arbeitsstelle aus sichtbar sein. Andernfalls sind sie so nah wie möglich an der Arbeitsstelle anzubringen. Für verschiedene Spannungsebenen und verschiedene Betriebsmittelarten sind auch beim Thema „Erden und Kurzschließen“ sehr unterschiedliche Vorgaben und Maßnahmen einzuhalten.

### Regel 5

*Name der Sicherheitsregel?*

**Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken!**

*Ziel der Sicherheitsregel?*

Wenn man Anlagenteile in der Nähe der Arbeitsstelle nicht freischalten kann, so müssen vor Arbeitsbeginn Maßnahmen getroffen werden, wie sie in der DIN VDE 0105-100 zum Thema „Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile“ festgelegt sind. Siehe hierzu auch Seite 35 in diesem Buch. Wenn unter irgendwelchen Umständen die Gefahr besteht, die notwendigen Schutzabstände zu den unter Spannung stehenden Teilen zu unterschreiten, so spricht man von „benachbart“ oder „in der Nähe“. Entsprechende Abdeckungen (Isolierungen) oder das Anbringen von Hindernissen schützen vor dem direkten Berühren von Spannung führenden Teilen. Die verwendeten Abdeckmaterialien müssen für die entsprechende Spannungsebene geeignet und zugelassen sein. Weiter entfernte Teile dürfen unter Spannung stehen, da bei diesen nicht die Gefahr besteht, zufällig, unbewusst und ungewollt einen Störlichtbogen auszulösen oder eine Körperdurchströmung zu erleiden.

*Umsetzung in der Praxis?*

Durch geeignete Maßnahmen ist sicherzustellen, dass unter Spannung stehende Teile nicht berührt werden können oder die Ge-

fahrenzzone nicht erreicht wird. Die verwendeten Materialien müssen den Anforderungen an das Isolationsvermögen für die jeweilige Spannungsebene genügen und entsprechend gekennzeichnet sein. Spannungsfeste Abdecktücher, Aufstecktüllen oder Einschubplatten wären Beispiele gängiger Abdeckungen oder Abschränkungen.



Abdecktuch bis 1000 V

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (DGUV-V 3)  
DIN VDE 0105-100 „Betrieb von elektrischen Anlagen“  
VDE Schriftenreihe „Normen verständlich 13 – Betrieb von elektrischen Anlagen“ /  
ISBN 978-3-8007-4322-3

### Sicherheits-Check



- ✓ Werden nur fachkundige Mitarbeiter eingesetzt und wird die Spannungsfreiheit durch eine EFK oder EuP festgestellt?
- ✓ Ist die Reihenfolge und die Notwendigkeit der fünf Sicherheitsregeln bekannt?
- ✓ Wurde der Arbeitsbereich eindeutig festgelegt?
- ✓ Sind alle möglichen Einspeisestellen auf den Stromkreis bekannt und wurden sie alle freigeschaltet?
- ✓ Wurden die Sicherungen nach der Freischaltung mitgenommen bzw. durch Blindeinsätze ersetzt?
- ✓ Wurde beim Sichern gegen Wiedereinschalten das Warnschild P031 verwendet?

- 
- ✓ Wurden beim Sichern gegen Wiedereinschalten alle möglichen Hilfsenergien der Schalter unwirksam gemacht?

---

  - ✓ Ist der vorhandene Spannungsprüfer für die Spannungsebene und den Einsatzort geeignet?

---

  - ✓ Wird der Spannungsprüfer vor dem Einsatz auf Funktion geprüft?

---

  - ✓ Wird die Spannungsfreiheit, nach Pausen und Arbeitsunterbrechungen, erneut festgestellt?

---

  - ✓ Werden freigeschaltete Kabel mit Sicherheitsschneidanlagen geschnitten?

---

  - ✓ Sind die EuK-Garnituren geprüft und auch augenscheinlich in Ordnung?

---

  - ✓ Sind die EuK-Garnituren für die Spannungsebene und den Anwendungsfall geeignet?

---

  - ✓ Sind alle Betriebsmittel, die nicht abgeschaltet werden können, ausreichend gegen zufälliges Berühren geschützt?

---

  - ✓ Sind die Abdeckmaterialien für die Spannungsebene zugelassen und geeignet?

---

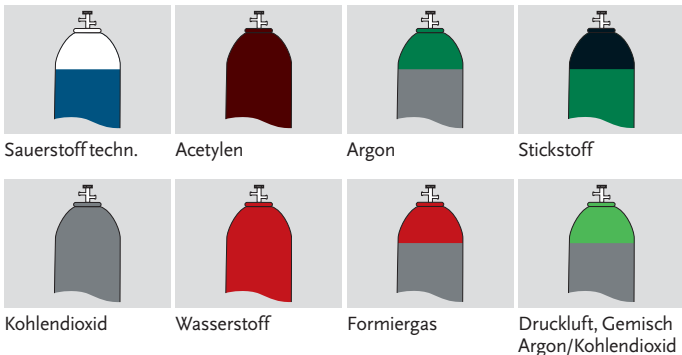
  - ✓ Wird die Freigabe zur Arbeit erst erteilt, wenn **ALLE** fünf Regeln umgesetzt sind?

---

  - ✓ Platz für eigene Eintragungen
-

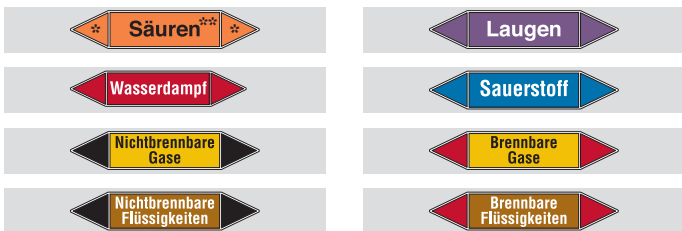
# Kennzeichnung von Behältern/Rohrleitungen

## Farbkennzeichnung von Gasflaschen\* – Beispiele



\* Jede Gasflasche muss mit einem Gefahrgutaufkleber versehen sein, der das enthaltene Gas genau bezeichnet.

## Farbkennzeichnung von nicht erdverlegten Rohrleitungen nach Durchflusstoff – Beispiele



\* Das spitze Schildende oder ein Pfeil auf dem Farbschild gibt die Strömungsrichtung des Durchflusstoffes an. Wechselnde Durchflussrichtung wird mit beidseitigem spitzen Schildende (Pfeilen auf dem Schild) angezeigt.

\*\* Auf gefährliche Eigenschaften des durchströmenden Stoffes ist durch zusätzliche Kennzeichnung nach Gefahrstoff-Verordnung hinzuweisen.

An betriebswichtigen Punkten (z. B. Anfang, Ende, Abzweigungen, Wanddurchführungen)

- entweder Schilder oder Aufkleber in der Gruppenfarbe nach Tabelle anbringen
- Farbringe in der Gruppenfarbe anbringen oder
- die Rohrleitungen auf ihrer Gesamtlänge in der Gruppenfarbe anstreichen.