



Taschenbuch für
Arbeitssicherheit
Energieversorgung **2023**



Universum
Verlag



Inhaltsübersicht



Helfen und Retten

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

Strom

Betrieb elektrischer Anlagen	19	22
 Arbeiten unter Spannung (AuS)	23	26
Arbeiten im spannungsfreien Zustand – NACH Anwendung der fünf Sicherheitsregeln	27	34
Mindestabstände der Freileitungen	36	
Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile	44	50
 Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen	51	54
Beispiele besonderer elektrischer Gefährdungen	55	
Kennzeichnung von Arbeitsbereichen in und in der Nähe elektrischer Anlagen	58	60
Arbeiten auf Holzmasten	61	64

Gas

Arbeiten an Gasleitungen in Gebäuden	65	68
Gasspürgeräte, Gasmessgeräte	69	72
Gasversorgungsnetze	73	81
Wasserstoff – Gas der Zukunft	83	




Kraftwerke

Bandförderanlagen in Kraftwerken	87	90
Sicherheitsregeln für die mechanische Freischaltung	91	

**Erneuerbare Energien**

Windenergie-Anlagen	96	
Photovoltaik-Anlagen	102	107

Allgemeine Themen

Arbeiten in Baugruben und Gräben	108	110
Arbeiten in und Retten aus Behältern, Silos und engen Räumen	111	113
Arbeitsstellen im Verkehrsbereich	114	116
Ausstarbeiten in der Nähe elektrischer Freileitungen	117	122
Neu: Arbeitsgerüste	123	126
 Motorsägen	127	132
Leitern und Tritte	133	139
Sicherer Einsatz von Drohnen	140	
 Arbeiten auf Hubarbeitsbühnen	146	150
Elektromobilität	151	
Maßnahmen gegen Brände	157	158
Neu: Die Hand – unser wichtigstes Werkzeug	159	
Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel nach Einsatzbedingungen	163	165
 Schnittverletzungen	166	172
Neu: Belastungen durch Vibrationen	173	179
Be- und Entladen von Fahrzeugen, Ladungssicherung	180	186
Stolper-, Rutsch- und Sturzunfälle	187	

Wichtige Abkürzungen	193	
-----------------------------	-----	--

Jahresübersichten, Ferientermine, Kalendarium	194	
--	-----	--

Arbeiten unter Spannung (AuS)

Bei Arbeiten unter Spannung (AuS) berühren Personen mit Körperteilen, Werkzeugen, Ausrüstungen oder Hilfsmitteln absichtlich unter Spannung stehende Teile oder dringen in die Gefahrenzone ein.

Dabei müssen die folgenden Schutzziele eingehalten werden:

- Schutz des Menschen vor elektrischer Körperdurchströmung;
- Schutz des Menschen vor Störlichtbogeneinwirkung;
- Schutz vor den Folgen ungewollter menschlicher Reaktionen (z. B. Absturz von erhöhtem Standort als Folge einer Schreckreaktion);
- Schutz der Anlagen vor Schäden infolge von Kurz- oder Erdschlüssen.

Um diese Schutzziele zu erreichen, müssen vom Unternehmer besondere **technische und organisatorische Maßnahmen** je nach Art, Umfang und Schwierigkeit der Arbeiten getroffen werden. Für besondere Arbeiten darf er nur Personen mit **Spezialausbildung** einsetzen.

Diese Spezialausbildung muss die speziellen Anforderungen für das Arbeiten unter Spannung berücksichtigen und **theoretische und praktische Übungen** einschließen. Diese Übungen müssen auf die später auszuführenden Arbeiten abgestimmt sein oder, wenn sie davon abweichen, auf den gleichen Sicherheitsgrundsätzen beruhen. Nach erfolgreichem Abschluss der Spezialausbildung müssen die Teilnehmer einen Befähigungsnachweis zum Arbeiten unter Spannung erhalten, aus dem hervorgeht, für welche Arbeiten sie ausgebildet wurden. Der Grad der Befähigung sollte durch die Befähigungsnachweise zum Arbeiten unter Spannung bestätigt werden. Beispiele für Befähigungsnachweise finden sich in der DGUV-R 103-011. Die relevanten Regelwerke fordern bestimmte persön-

liche Voraussetzungen, um an der Spezialausbildung teilnehmen zu dürfen:

- Grundsätzliche Qualifikation zur Elektrofachkraft (EFK)
- Mindestalter 18 Jahre
- Gesundheitliche Eignung
- Erste-Hilfe-Ausbildung incl. Herz-Lungen-Wiederbelebung (HLW)

Zusätzlich geben die Regelwerke Hinweise auf die Inhalte der theoretischen und praktischen Ausbildung.

Um die erworbene Befähigung zum Arbeiten unter Spannung zu erhalten, muss die Spezialausbildung grundsätzlich nach maximal vier Jahren erneut erfolgreich absolviert werden. Die oben genannten persönlichen Voraussetzungen müssen auch bei der **Wiederholungsausbildung** erfüllt sein.



QUELLE: DGUV-R 103-011

Beispiel für Vorder- und Rückseite eines AuS-Passes in Scheckkartenformat



Sicherheits-Check

- ✓ Sind technische und organisatorische Maßnahmen vom Unternehmer festgelegt?
- ✓ Sind bei besonderen Arbeiten Verhaltensregeln und Arbeitsabläufe in Arbeitsanweisungen festgehalten?
- ✓ Haben die Mitarbeiter die für die Tätigkeiten erforderliche Spezialausbildung erfolgreich absolviert und gibt es den entsprechenden Befähigungsnachweis?
- ✓ Ist der Ausführende mindestens 18 Jahre alt und aktuell in der Lage, die Arbeiten auszuführen?
- ✓ Wird AuS bei Nennspannungen > 50 V AC / 120 V DC je nach Arbeit nur von befähigten und ausgebildeten Personen durchgeführt?
- ✓ Werden die Umgebungsbedingungen, z. B. Enge, Nässe, leitende Teile, bei der Arbeitsvorbereitung berücksichtigt? Auch bei stark verschwitztem AuS-Anzug ist eine Leitfähigkeit möglich.
- ✓ Benutzen die Beschäftigten die innerbetrieblich vorgeschriebene Persönliche Schutzausrüstung (PSA) und isolierte Werkzeuge?
- ✓ Werden isolierte Werkzeuge und Hilfsmittel geschützt aufbewahrt, z. B. getrennt von anderen Werkzeugen?
- ✓ Wird die Persönliche Schutzausrüstung regelmäßig geprüft und vor Gebrauch einer Sichtprüfung unterzogen?
- ✓ Wird beachtet, dass AuS bei ungünstigen Wetterbedingungen, wie z. B. Niederschlag, dichtem Nebel, Gewitter, unter Umständen auch starkem Wind, nicht begonnen werden dürfen oder eingestellt werden müssen?
- ✓ Ist die PSA für die mögliche äquivalente Lichtbogenenergie im Fehlerfall ausgelegt?

Arbeiten an Gasleitungen in Gebäuden

Vor Beginn der Arbeiten sind die zugehörigen Absperrrichtungen (Hauptabsperrrichtung) zu schließen und – falls sie sich nicht im gleichen Raum befinden – gegen unbefugtes Öffnen zu sichern, zum Beispiel durch Abnehmen des Betätigungshebels bzw. -rades. Die Hauptabsperrrichtung ist auf gasdichtes Schließen zu prüfen. Die Gasleitungen an den Ein- und Auslässen sind gasdicht zu verschließen, zum Beispiel mit Stopfen, wenn

- ein unbeabsichtigtes, mutwilliges oder leichtfertiges Öffnen von Absperrrichtungen nicht ausgeschlossen werden kann oder
- die Arbeitsstelle auch nur kurzfristig verlassen werden muss.

Der gasfreie Zustand im Raum ist mit einem geeigneten Gasmessgerät zu überwachen.

Bei unkontrolliertem Gasaustritt besteht höchste Gefahr. Die wichtigsten Sofortmaßnahmen sind:

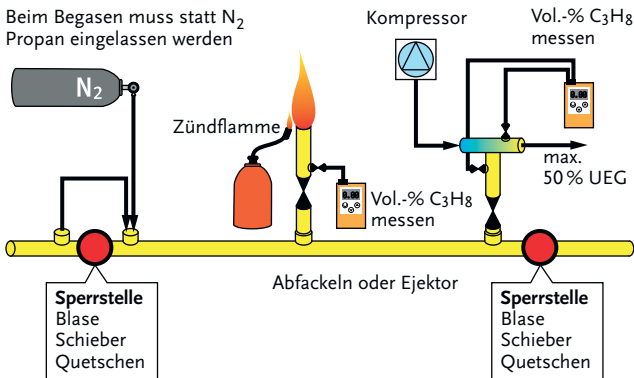
- Zündquellen beseitigen oder fern halten.
- Zündfunken vermeiden – keine Schalter, Klingeln oder Telefone benutzen, keine Stecker ziehen.
- Raum oder Bereich durchlüften.
- Gaszufuhr absperren.
- Eventuell Polizei, Feuerwehr und Gasversorgungsunternehmen benachrichtigen.
- Elektroinstallation freischalten, jedoch außerhalb des Gefahrenbereichs.
- Gefahrenbereich gegen den Zutritt Unbefugter sichern.

Nach dem Absperrern ist das zu bearbeitende Leitungsteil zu entspannen und zu entgasen. Das dabei austretende Gas ist über Schläuche gefahrlos ins Freie abzuleiten. 100 % Gasfreiheit ist durch Messung nachzuweisen.

Gefahrloses Abführen von Gas

Beim Entleeren und Entspannen von Leitungsabschnitten muss besonders auf das gefahrlose Abführen des Gases geachtet werden, vor allem bei Flüssig- und Rohbiogas. Es ist zu gewährleisten, dass sich in Vertiefungen, Kanälen und Gruben keine Gasansammlungen bilden können. Erdgas hingegen verflüchtigt sich in der Luft.

- **Abbrennen bzw. Abführen des Gases über eine Fackel** (Abb. 5): Mit einer Zündflamme ist sicherzustellen, dass ein brennbares Gemisch sofort abgebrannt wird.
- **Absaugen des Gases über einen Ejektor:** Eine ausreichende Verdünnung über die Zuluftmenge muss gewährleistet sein. Das ist gegeben, wenn die Konzentration 50 % der UEG nicht überschritten wird (0,85 Vol.-% bei Propan). Messung am Ausgang des Ejektors.



Abführen des Gases über eine Fackel (Abb. 5)

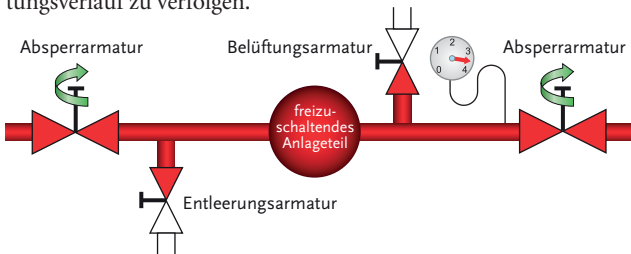
Sicherheitsregeln für die mechanische Freischaltung

Arbeiten an Anlageteilen, die unter Druck stehen sowie kaltes und heißes Medium, Säuren, Laugen oder Gefahrstoffe führen, dürfen nicht durchgeführt werden, wenn dabei mit einer Gefährdung durch Ausströmen zu rechnen ist oder die Anlageteile nicht im Rahmen eines Freigabeverfahrens freigeschaltet werden.

Vor Beginn von Arbeiten müssen die Anlageteile darum durch folgende Sicherheitsmaßnahmen freigeschaltet werden:

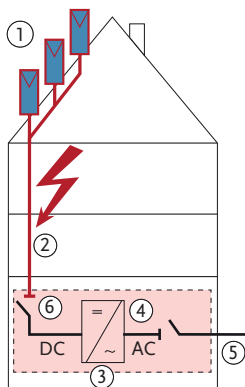
Anlageteil allseitig absperren

Die Armaturen vor und hinter der Schadensstelle sind zu schließen. Häufig sind Leitungssysteme auch untereinander verbunden, zum Beispiel blockübergreifend oder durch Umgehungsleitungen. Vor Ort ist immer zu kontrollieren, ob alle Verbindungen sicher unterbrochen sind. Bei Zweifel ist anhand des Leitungsplans der Leitungsverlauf zu verfolgen.



Absperreinrichtungen gegen unbefugtes Betätigen sichern

Die Absperreinrichtungen sind gegen unbefugtes Betätigen zu sichern. Die geschlossenen Absperrarmaturen sind mit Verbotsschild zu kennzeichnen und zu sichern (z.B. mit Kette). Bei



- ① Solarmodule
- ② DC-Leitung (rot markiert)
- ③ Wechselrichter mit DC- und AC-Freischalter –
Nur für Wartungspersonal!
- ④ AC-Freischalter
- ⑤ Versorgungsnetz
- ⑥ DC-Freischalter

Solange Tageslicht einfällt, ist die DC-Leitung unter Spannung (max. 1.000V, DC = Gleichspannung) und kann nicht freigeschaltet werden!

Photovoltaik-Anlage – Prinzipdarstellung (Abb. 3)

elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln“ (DGUV-R 103-011), DIN VDE 0105-100 „Betrieb von elektrischen Anlagen“ und DIN VDE 0680-0683 „Körperschutzmittel, Schutzeinrichtungen und Geräte zum Arbeiten unter Spannung“, sind zu beachten (siehe Seite 23).

Tätigkeiten und Arbeiten mit Absturzgefahr

Bereits bei der Planung ist auf eine mögliche Absturzgefahr bei Dachbegehungen zu achten. Vorhandene Sicherungssysteme (z.B. Sekuranten) sind zu nutzen. Bei Flachdächern ist auf einen sicheren Überstieg zu achten. Im Zweifel (z.B. bei fehlenden Sicherungssystemen oder unklarer Tragfähigkeit) muss auf die Begehung verzichtet werden.

Mo 24.

Di 25.

Mi 26.

Do 27.

Fr 28.

Sa 29.

So 30.

Mo 1. Maifeiertag

Di 2.

Mi 3.

Do 4.

Fr 5.

Sa 6.

So 7.

Lebensrettende Regeln

Allgemeine Gefährdungen



Ich halte mich im **Straßenverkehr** an die Regeln der Straßenverkehrsordnung und sichere zu transportierende Ladung.



Ich nutze die erforderliche **Persönliche Schutzausrüstung (PSA)**.



Ich verwende nur **Arbeitsmittel**, die für die jeweilige Arbeit zugelassen sind.



Ich führe unmittelbar vor Beginn der operativen Tätigkeit einen letzten **Sicherheitscheck** durch.

Spezielle Gefährdungen



Ich sichere mich und mein Werkzeug gegen **Absturz**.



Ich halte mich nicht im **Gefahrenbereich** von schwebenden Lasten und Maschinen auf.



Ich setze die **5 Sicherheitsregeln** bei Arbeiten im Strombereich konsequent um.



Ich setze die **Sicherheitsregeln** bei Arbeiten im Gasbereich konsequent um.