

## Inhaltsübersicht



### Helfen und Retten

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

### Strom

Betrieb elektrischer Anlagen	19	22
Arbeiten unter Spannung (AuS)	23	25
Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile	26	32
Gärtnerische Pflegearbeiten in abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten	33	35
Mindestabstände der Freileitungen	36	
Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen	44	47
Beispiele besonderer elektrischer Gefährdungen	48	
Kennzeichnung von Arbeitsbereichen in und in der Nähe elektrischer Anlagen	51	53
Arbeiten auf Holzmasten	54	57
Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder in der Energieversorgung	58	62
<b>Neu:</b> Einsatz von Notstromaggregaten auf Baustellen	63	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



Heißes Wasser und Dampf im Kraftwerk	94	96
Sicherheitsregeln für die mechanische Freischaltung	97	
<b>Erneuerbare Energien</b>		
Biogas-Anlagen	102	105
Windenergie-Anlagen	107	
Photovoltaik-Anlagen	113	118
<b>Allgemeine Themen</b>		
Arbeitsgerüste	119	123
Arbeiten auf Hubarbeitsbühnen	125	129
<b>Neu:</b> Asbest	130	
Leitern und Tritte	132	134
Arbeiten auf, am und über Wasser	136	138
Arbeiten in Baugruben und Gräben	139	141
Ausstarbeiten in der Nähe elektrischer Freileitungen	142	147
<b>Neu:</b> Telefonieren im Auto	148	149
Maßnahmen gegen Brände	150	152
Lärm am Arbeitsplatz	153	157
Motorsägen	158	163
Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz	164	167
Arbeitsstellen im Verkehrsbereich	168	170
Arbeiten in und Retten aus Behältern, Silos und engen Räumen	171	173
Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel nach Einsatzbedingungen	174	176
<b>Neu:</b> Fluchtwege	177	178
<b>Neu:</b> Hautschutzmaßnahmen	179	181
<b>Neu:</b> Unterweisen	182	
<b>Wichtige Abkürzungen</b>	184	

# 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 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.



*Herz-Lungen-Wiederbelebung  
(Abb. 2)*

### Herz-Druck-Massage

Für die HLW muss die Person auf dem Rücken liegen. Die Unterlage sollte flach und hart sein.

- Seitlich möglichst nahe in Höhe des Brustkorbs der Person knien.
- Brustkorb der Person so weit wie nötig entkleiden.
- Handballen einer Hand auf dem unteren Drittel des Brustbeins platzieren (Mitte des Brustkorbs).
- Ballen der anderen Hand auf die erste Hand legen und die Finger verschränken.
- Mit gestreckten Armen das Brustbein  $30 \times 4$  bis 5 cm nach unten drücken (100 Kompressionen pro Minute).

- Brustbein nach jeder Kompression vollständig entlasten, Druck- und Entlastungsdauer sind gleich; die Hände nicht von der Person lösen.

### **Atemspende „Mund zu Mund“**

- Kopf nach hinten neigen, Kinn gleichzeitig anheben und vorziehen, um Atemwege frei zu machen und in dieser Lage halten.
- Mit Daumen und Zeigefinger der an der Stirn liegenden Hand den weichen Teil der Nase verschließen.
- Normal einatmen.
- Eigenen Mund weit öffnen und die Lippen dicht um den Mund der Person aufsetzen.
- Blick auf den Brustkorb der Person richten.
- Luft eine Sekunde gleichmäßig in den Mund der Person einblasen, sodass sich deren Brustkorb sichtbar hebt.
- Eigenen Kopf anheben, um erneut einzuatmen. Kopflage der Person wird unverändert beibehalten; darauf achten, ob der Brustkorb der Person sich wieder senkt. Zweite Atemspende durchführen.
- Wenn sich bei der ersten Atemspende der Brustkorb der Person nicht – wie bei einer normalen Atmung üblich – gehoben hat, Kopflage korrigieren, ggf. den Mundraum kontrollieren und Fremdkörper entfernen.

Herzdruck-Massage und Atemspende erfolgen im Wechsel so lange, bis man durch den Notarzt abgelöst wird, selbst erschöpft ist oder die Eigenatmung der behandelten Person wieder einsetzt.

Falls vorhanden, können Hilfsmittel, wie z.B. eine Beatmungsmaske oder ein Defibrillator, verwendet werden.

Der Defibrillator wird eingesetzt, um den Herzrhythmus zu prüfen und falls erforderlich, durch Abgabe eines elektrischen Impulses, ein Herzkammerflimmern zu vermeiden.



### Schock und Schocklagerung

Schockanzeichen sind:

- blasse, feuchtkalte Haut;
- Zittern, Frieren.

Maßnahmen:

- Hochlagern der Beine, damit Blut aus den Beinen in den Körper zurückfließt.
- Schutz gegen Wärmeverlust durch Decken.
- Überwachung und Zuspruch.

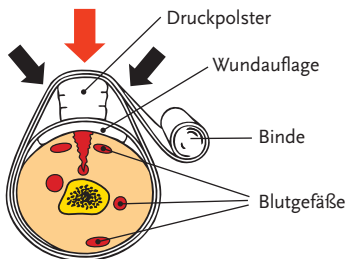


*Schocklagerung (Abb. 3)*

### Wunden/Blutungen

Eigenschutz beachten: Einmalhandschuhe tragen. Wunde – möglichst ohne sie zu berühren – keimfrei abdecken, nicht auswaschen, Fremdkörper nicht entfernen.

Ausnahme: Wasseranwendungen nur bei Verbrennungen, Verätzungen.



*Druckverband (Abb. 4)*

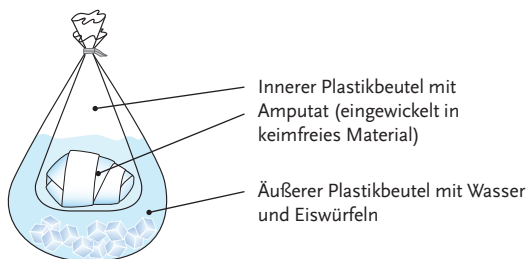
**Druckverband anlegen:** Wunde steril abdecken, Druckpolster z. B. Verbandpäckchen darüberlegen, unter Zug festbinden und Gliedmaßen hochlagern.

Bei Blutungen am Körperstamm oder am Kopf, wenn möglich, geeignetes Material auf Wunde aufpressen.

Bei **Amputationsverletzungen** handelt es sich um Verletzungen mit Abtrennung einer Extremität (z. B. Fingerkuppe, Finger). Die Blutung, die in der Regel stark ist, wird wie beschrieben versorgt (Druckverband und Hochlagern der Extremität). Es kann zu einem Schock kommen; dann Schocklage anwenden und den Verunfallten nicht alleine lassen.

**Das Amputat muss gesichert und verpackt werden:**

- Einwickeln des Amputats in einen sterilen Verband.
- Dieses dann in einen Plastikbeutel legen.
- Das Amputat im Plastikbeutel in einen zweiten Plastikbeutel geben und den zweiten Beutel mit kaltem Wasser und Eis füllen.
- Schneller Transport ins Krankenhaus.



*Amputat (Abb. 5)*

**Merke:** Ein direkter Kontakt des Amputats mit Eis ist wegen der Schädigung des Gewebes durch Erfrierung zu vermeiden. Eine Replantation (Verwendung des Amputats) ist dann nicht mehr möglich!

### Das Leben steht über dem Organerhalt

Das bedeutet, dass die Versorgung des Betroffenen durch Blutstillung, Lagerung, Betreuung vorerst wichtiger ist als das Wiederfinden/Versorgen des abgetrennten Körperteils. Erst wenn der Betroffene versorgt ist und zeitliche Kapazitäten bestehen (z. B. zweiter Helfer), sollte die Versorgung des abgetrennten Körperteils durchgeführt werden.

## Verätzungen

### 1. Verätzungen von Haut und Augen

Sind Notduschen vorhanden, betroffene Person mit Kleidung abdsuschen und dabei ggf. Kleidungsstücke entfernen. Ansonsten die mit ätzendem Stoff durchsetzte Kleidung sofort entfernen. Anschließend die Haut mit viel Wasser abspülen und wie jede andere Wunde keimfrei verbinden. Eigenschutz beachten.



*Augenverätzung – Spülung mit Wasser (Abb. 6)*

Verätzte Augen im Liegen ausgiebig mit viel Wasser spülen. Dabei die Augenlider weit spreizen und das Auge nach allen Seiten bewegen lassen. Unverletztes Auge wird abgedeckt. Sind Augenduschen oder Augenspülflaschen vorhanden, sind diese wegen besserer Spülwirkung zu benutzen. Anschließend die verletzte Person sofort in augenärztliche Behandlung bringen. Gefahrstoff angeben!

## **2. Innere Verätzungen (Mundhöhle, Speiseröhre, Magen, Darm)**

Bei inneren Verletzungen nach dem Trinken von Säuren oder Laugen der verunfallten Person reichlich Flüssigkeit (z.B. Wasser oder Tee) in kleinen Schlucken zu trinken geben. Niemals zum Erbrechen bringen, denn das bedeutet nochmalige Verätzung von Speiseröhre und Mund! Schockbekämpfung durchführen. Notruf schnellstmöglich absetzen. Vorgefundenen Gefahrstoff dem Notarzt übergeben!

## **Verbrennungen**

Brandwunden sollen aufgrund der daraus resultierenden Gefahr der Unterkühlung grundsätzlich nicht mehr gekühlt werden.

Zur Schmerzlinderung können kleinflächige Verbrennungen (z. B. Finger) sofort nach Bedarf mit lauwarmem Wasser abgekühlt werden. Das Kühlen ist auf die verbrannte Körperstelle zu beschränken. Größere verbrannte Körperpartien nicht mehr kühlen. Anschließend Wundversorgung durchführen: Keimarmes Bedecken der Brandwunde, z. B. mit einem Verbandtuch, um damit auch einem weiteren Wärmeverlust vorzubeugen.

### Maßnahmen der Ersten Hilfe bei Stromunfällen

#### Selbstschutz hat Vorrang!

Bei Verdacht auf einen Stromunfall hat die eigene Sicherheit Vorrang vor allen Hilfeleistungen, da auch Lebensgefahr für den Helfer besteht. Erste Maßnahme muss deshalb eine **Unterbrechung der Stromversorgung** sein.

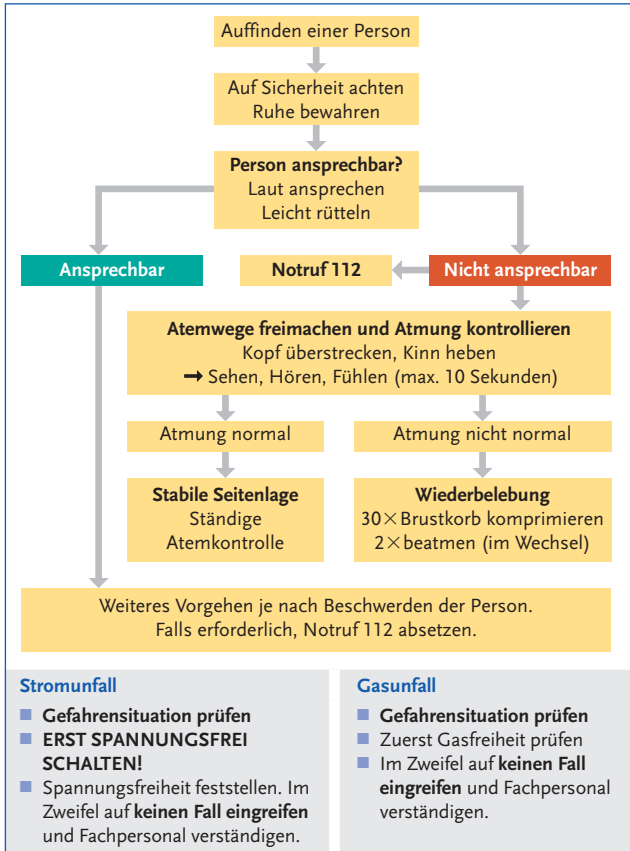
Im Gewerbe wie im Haushalt finden sich üblicherweise Anlagen mit **Niederspannung** bis maximal 1.000 Volt. Die Unterbrechung des Stromkreises kann hierbei durch Ausschalten, Ziehen des Netzsteckers, Auslösen des Sicherungsautomaten oder Herausdrehen der Sicherung geschehen.

Bei **Hochspannung** muss zu Anlagen ein Sicherheitsabstand eingehalten werden, da wegen der Gefahr der Bildung eines Lichtbogens Überschlagsgefahr besteht. Vordringlich ist deshalb die Verständigung des Rettungsdienstes und des Fachpersonals, damit dieses den Stromkreis ausschalten kann. Rettung aus Hochspannungsanlagen sollte insgesamt nur durch Fachpersonal erfolgen. Bei unbekannter Spannung gelten die gleichen Vorsichtsmaßnahmen wie bei Hochspannung.

Erst wenn die **Spannungsfreiheit** sichergestellt ist, kann unmittelbar mit der Versorgung der Verletzten begonnen werden.

Auch bei scheinbar harmlosen Unfällen mit nur geringer Stromeinwirkung ist Vorsicht geboten. Schädigungen des Reizleitungs-

## Grundlegendes Vorgehen beim Auffinden einer Person



systems am Herzen können noch nach Stunden zu plötzlichen, lebensbedrohlichen Herzrhythmusstörungen führen. Körperliche Belastungen sind nach dem Unfall zu vermeiden.

Bei jeder Stromeinwirkung auf den Körper sollten Rettungskräfte verständigt und das Bewusstsein und ggf. die Atmung kontrolliert werden.

Je nach Bewusstseinslage der verletzten Person kann bis zum Eintreffen der Rettungskräfte die stabile Seitenlage oder eine Schocklagerung notwendig werden. Brandwunden müssen keimfrei bedeckt werden.

Ist keine regelgerechte Atmung vorhanden, ist sofort die Herz-Lungen-Wiederbelebung (HLW) im Verhältnis 30:2 einzuleiten, bis man von den Rettungskräften abgelöst wird.

### Schlaganfall

Durch die Verstopfung oder den Riss eines zum Gehirn führenden Blutgefäßes erfolgt eine Unterversorgung der Nervenzellen im Gehirn mit Sauerstoff. Die Nervenzellen sterben ab. Mit etwa 200.000 Betroffenen pro Jahr ist der Schlaganfall nach Herzinfarkt und Krebs die dritthäufigste Todesursache in Deutschland.

#### Schnelltest: So erkennen Sie einen Schlaganfall

- Bitten Sie die Person zu lächeln. Ist das Gesicht halbseitig verzogen und wirkt schief, deutet das auf eine halbseitige Lähmung hin.
- Bitten Sie die Person, die Arme nach vorne zu strecken und dabei die Handflächen nach oben zu drehen. Bei einer Lähmung kann die Person nicht beide Arme gleichzeitig heben.
- Bitten Sie die Person, einen einfachen Satz nachzusprechen. Klingt die Sprache unklar oder kann der Satz nur unvollständig wiedergegeben werden, liegt wahrscheinlich eine Sprachstörung vor.

**Symptome:**



Gesichtslähmung



Tauber Arm



Sprachstörungen



Schwindelgefühl



Kopfschmerzen



Sehstörungen

Quelle: fotolia@irinastrel123

**Maßnahmen:**

- **Notruf 112**
- Betroffenen beruhigen, Ruhe bewahren
- Oberkörper aufrecht lagern
- Frischluftzufuhr
- gelähmte Extremitäten mit einem Kissen abpolstern
- kontinuierliche Betreuung
- Wärmeerhalt

**Herzinfarkt**

Durch Verstopfung eines Herzkranzgefäßes kommt es zu Sauerstoffmangel in den dahinterliegenden Zellen. Dieser führt zum Absterben des Herzmuskelgewebes. Es kann zu tödlichen Herzrhythmusstörungen, zum kardiogenen Schock oder zum Lungenödem kommen.



Jährlich erleiden alleine in Deutschland etwa 280.000 Menschen einen Herzinfarkt. Damit ist der Herzinfarkt eine der häufigsten Todesursachen.

### Maßnahmen:

- **Notruf 112**
- Betroffenen beruhigen, Ruhe bewahren
- Oberkörper aufrecht lagern
- beengende Kleidung an Hals, Brust und Bauch öffnen
- Frischluftzufuhr
- Betroffenen nicht weiter bewegen, keine Anstrengung
- keine Speisen oder Getränke anbieten
- kontinuierliche Betreuung

### Symptome:



Kurzatmigkeit



Brustschmerzen



Übelkeit und Erbrechen



Angstgefühl



Schweißausbrüche



Schwindelgefühl

## Betrieb elektrischer Anlagen

Die DIN VDE 0105-100 „Betrieb von elektrischen Anlagen“ beschreibt die Anforderungen für sicheres Bedienen, Arbeiten und Instandhalten an oder in der Nähe von elektrischen Anlagen (Nieder- bis Hochspannung). Sie gilt nicht nur für elektrotechnische Arbeiten aller Art, sondern auch für nicht elektrotechnische Arbeiten wie Bauarbeiten in der Nähe von Freileitungen oder Kabeln.

### Betrieb der Anlage

Hierzu gehören alle technischen und organisatorischen Tätigkeiten, die erforderlich sind, damit die elektrische Anlage funktionieren kann. Dies umfasst das Bedienen (z. B. Schalten, Steuern, Regeln, Beobachten), elektrotechnische und nicht elektrotechnische Arbeiten. Vor jedem Bedienvorgang und jeder Arbeit an, mit oder in der Nähe einer elektrischen Anlage müssen mögliche Gefährdungen berücksichtigt werden. Arbeiten an elektrischen Anlagen werden folgendermaßen unterschieden:

- Arbeiten im spannungsfreien Zustand;
- Arbeiten unter Spannung;
- Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile.

Alle an der Arbeit beteiligten Personen müssen Elektrofachkraft oder elektrotechnisch unterwiesene Person sein oder unter Aufsicht einer solchen Person stehen.

Die elektrischen Gefährdungen bei den Arbeiten müssen gemäß Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) ermittelt sowie bewertet sein; entsprechende Maßnahmen sind festzulegen (Gefährdungsbeurteilungen) und zu dokumentieren.

**1. Anlagenbetreiber:** Der Anlagenbetreiber ist für den sicheren Betrieb und den ordnungsgemäßen Zustand der elektrischen Anlage verantwortlich. Er übernimmt die Unternehmerpflichten

Information an den Anlagenbetreiber über den Beginn der geplanten Arbeiten.

**Anlagenverantwortlicher**  
(z. B. Netzmonteur)

Veranlassung, Ausführung oder Überwachung der Sicherheitsmaßnahmen an der Arbeitsstelle durch den Anlagenverantwortlichen

Einweisung des Arbeitsverantwortlichen an der Arbeitsstelle über die durchgeführten Sicherheitsmaßnahmen. Im Bedarfsfall eine Dokumentation der Einweisung

Erlaubnis zur Arbeit (EzA)

Erlaubnis zur Durchführung der Arbeit an den Arbeitsverantwortlichen

**Arbeitsverantwortlicher**  
(z. B. Vorarbeiter)

Entgegennahme der Erlaubnis zur Durchführung der Arbeit, Kontrolle, ggf. Durchführung zusätzlicher Sicherheitsmaßnahmen an der Arbeitsstelle

Freigabe zur Arbeit (FzA)

Einweisung der Arbeitskräfte an der Arbeitsstelle und Freigabe zur Arbeit

**Ausführende/r**

Beginn der Arbeiten  
(Arbeitsauftrag)

***Verantwortlichkeiten bei Arbeiten  
mit elektrischen Gefährdungen (Abb.)***

(Unternehmer oder eine beauftragte natürliche oder juristische Person). Es muss durch die betriebliche Organisation sichergestellt sein, dass Personen für einen festgelegten Bereich als Anlagenbetreiber feststehen. Bei komplexen Anlagen können dies auch Teilbereiche sein.

Der Begriff des Anlagenbetreibers wurde geprägt, um klar zwischen der Verantwortung für den sicheren technischen Zustand von elektrischen Anlagen und der des Anlagenverantwortlichen zu unterscheiden.

**2. Anlagenverantwortlicher:** Eine Person, die beauftragt ist, während der Durchführung von Arbeiten die unmittelbare Verantwortung für den Betrieb der elektrischen Anlage zu tragen. Erforderlichenfalls können einige mit dieser Verantwortung einhergehende Verpflichtungen auf andere Personen übertragen werden. Der Anlagenverantwortliche übernimmt die Verantwortung nur für die an der Arbeitsstelle befindlichen Anlagenteile. Er übernimmt hier die Aufgaben gemäß Arbeitsschutzgesetz § 8 Abs. 2. Anlagenverantwortliche und Arbeitsverantwortliche können ein und dieselbe Person sein (**Abb.**). Der Anlagenverantwortliche muss den Arbeitsverantwortlichen auf die Gefahren hinweisen, die von der Anlage ausgehen.

Neue Anlagen wie auch Änderungen und Erweiterungen bestehender Anlagen müssen vor ihrer Inbetriebnahme einer Prüfung unterzogen werden.

**3. Arbeitsverantwortlicher:** Eine Person, die beauftragt ist, die unmittelbare Verantwortung für die Durchführung der Arbeit zu tragen. Erforderlichenfalls können einige mit dieser Verantwortung einhergehende Verpflichtungen auf andere Personen übertragen werden (**Abb.**).

---

Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (DGUV-V 3)

DIN VDE 0105-100 „Betrieb von elektrischen Anlagen“, 10.2015



### Sicherheits-Check

- 1 Ist der Arbeitsverantwortliche beauftragt und der Anlagenverantwortliche über die vorgesehene Arbeit informiert worden?
- 2 Ist für jede Arbeitsgruppe eine für die Sicherheit verantwortliche Person benannt und ist beim Einsatz mehrerer Arbeitsgruppen eine Abstimmung erfolgt?
- 3 Haben der Arbeitsverantwortliche und der Anlagenverantwortliche Schalthandlungen in der Anlage und den Arbeitsplan für Arbeiten an oder in der Nähe von elektrischen Anlagen miteinander vereinbart?
- 4 Sind vor Arbeitsbeginn die erforderlichen Freischaltungen gemäß den „Fünf Sicherheitsregeln“ ausgeführt worden?
- 5 Ist die Arbeitsstelle deutlich kenntlich gemacht und ist der Zugang zu ihr, z. B. in Freiluftanlagen, erforderlichenfalls eindeutig festgelegt?
- 6 Sind benachbarte, unter Spannung stehende Teile entsprechend abgedeckt oder abgeschränkt oder sind die erforderlichen Abstände eingehalten?
- 7 Erfolgte eine Unterweisung der Personen, eine Einweisung vor Ort und ein Hinweis auf evtl. Gefahren, die von der Anlage ausgehen?
- 8 Hat der Arbeitsverantwortliche vom Anlagenverantwortlichen die Erlaubnis erhalten, mit den geplanten Arbeiten zu beginnen (Erlaubnis zur Arbeit/EZA)?
- 9 Wurde die Anlage nach beendeter Arbeit vom Arbeitsverantwortlichen an den Anlagenverantwortlichen unter Angabe des Anlagenzustandes übergeben bzw. die Einschaltbereitschaft gemeldet?
- 10 Platz für eigene Eintragungen

## Photovoltaik-Anlagen

Grundsätzlich unterscheidet man:

- Aufdachanlagen (*Abb. 1*)
- Freiflächenanlagen (*Abb. 2*)

PV-Anlagen wandeln Sonnenstrahlen in elektrische Energie um. Dabei wird aus dem auftreffenden Licht von PV-Modulen Gleichstrom erzeugt (siehe *Abb. 3*).

### Elektrische Arbeiten an PV-Anlagen

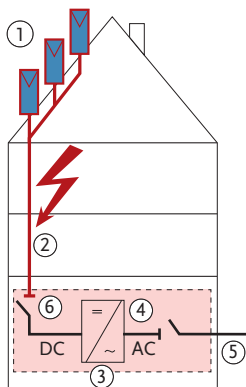
Bei Arbeiten an PV-Anlagen ist mit elektrischen Gefahren zu rechnen. Die einschlägigen Regeln z.B. „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (DGUV-V 3), „Arbeiten unter Spannung an



*Beispiel einer  
Aufdachanlage (Abb. 1)*



*Beispiel einer  
Freiflächenanlage (Abb. 2)*



- 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. 1000 V, 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 – 32).

### 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.

Wer darf welche Schalthandlungen durchführen?	Schaltvorgänge an hausinstallations-typischen Geräten	sonstige Schaltvorgänge	Öffnen von Steckverbindungen	Spannungsfreiheit feststellen	PV-Anlage in sicheren Zustand versetzen
Elektrofachkraft	✓	✓	✓	✓	✓
Elektrisch unterwiesene Person nach DIN VDE 0105-100	✓			✓	
Feuerwehreinsetzungskraft	✓				

### *Befugnis zu Schalthandlungen (Tab.)*

Bei Arbeiten auf Dächern, z. B. an den Solarmodulen, ist auch mit Absturzgefahren zu rechnen. Schutzmaßnahmen können geeignete Gerüste, geeignete Umwehungen (auch mobile Umwehungen, siehe **Abb. 5**), Schutznetze oder Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) sein. Die einschlägigen Regeln sind zu beachten. Hierzu gehören z. B. „Schutz gegen Absturz – Auffangsysteme sachkundig auswählen, anwenden und prüfen“ (ASR 2.1), „Einsatz von Schutznetzen“ (DGUV-R 101-111), TRBS 2121 „Gefährdung von Personen durch Absturz – Allgemeine Anforderungen“, TRBS 2121, Teil 1 „Gefährdungen von Personen durch Absturz – Bereitstellung und Benutzung von Gerüsten“.

Bei nicht betretbaren Lichtkuppeln (**Abb. 4**) und wegen fehlender Absturzsicherungen kommt es häufig zu tödlichen Abstürzen.





*Nicht betretbare Lichtkuppel mit Bruchstelle (Abb. 4)*



*Mobile Umwehrung an Photovoltaik-Anlage (Abb. 5)*

## **Gefahrstoffe**

Beim Arbeiten mit Gefahrstoffen sind die Vorgaben der Gefahrstoffverordnung einzuhalten. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn mit asbesthaltigen Dachmaterialien zu rechnen ist.

## **Witterung**

Bereits bei der Dacherkundung können auf den noch nicht belegten Dächern durch Schnee und Eis gefährliche Situationen entstehen. Wenn Schnee auf den PV-Anlagen beseitigt werden soll, ist die Absturzgefahr besonders hoch.

## **Besondere Risiken bei Scheunen und Hallen**

Häufig werden Dachflächen von Hallen und Scheunen genutzt. In diesen Gebäuden fehlen häufig Zwischendecken und die Höhe des Dachs liegt oft über drei Meter. Auffangnetze innerhalb dieser Gebäude bieten einen besonderen Schutz, wenn auf dem Dach eine PV-Anlage installiert oder gewartet werden soll.

### Sicherheits-Check



- 1 Wird darauf hingewiesen, dass auch nach Freischaltung des Energieversorgungsnetzes eine lebensgefährliche Gleichspannung vorhanden ist? (Es ist nur selten möglich, die Gleichspannung auszuschalten.)
- 2 Ist bekannt, dass mit zunehmendem Lichteinfall, z. B. in den Morgenstunden, die Spannung sprunghaft ansteigt?
- 3 Ist bekannt, dass derzeit Systemspannungen bis zu 1000 Volt Gleichspannung üblich sind und somit im Niederspannungsbereich gemäß DIN VDE 0132 liegen?
- 4 Ist bekannt, dass eine PV-Anlage auf Gebäuden fast immer an das Niederspannungsnetz angeschlossen ist?
- 5 Ist bekannt, dass Freiflächen-PV-Anlagen fast immer an das Mittelspannungsnetz angeschlossen sind?
- 6 Werden bei der Brandbekämpfung die vorgeschriebenen Abstände gem. DIN VDE 0132 eingehalten? (z. B. AC bis 1000 V bzw. DC bis 1500 V Strahlrohr CM Sprühstrahl mind. 1,0 m)
- 7 Werden zu Gefahren und Vorgehensweise bei der Brandbekämpfung in elektrischen Anlagen die Hinweise der DGUV Information 203-052 „Elektrische Gefahren an der Einsatzstelle“ beachtet?
- 8 Platz für eigene Eintragungen