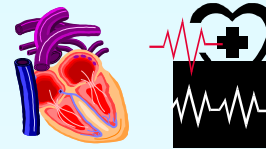


# Ziel

- **Unfälle und Opfer von Personen vermeiden.**

- Elektrisierung
- Kurzschluß = Lichtbogen



- **Sichere Stromversorgung für Kunden u. Bevölkerung, Sachschäden vermeiden**

- Schäden durch Ausfall der ...
  - ... Kühlung oder Heizung
  - ... Lüftung
  - ... Wasserversorgung
  - ... medizinischen Geräte
  - ... Produktionsprozesse und Telekomanlagen



# Spannungsebenen

- NSPG 230 / 400 V

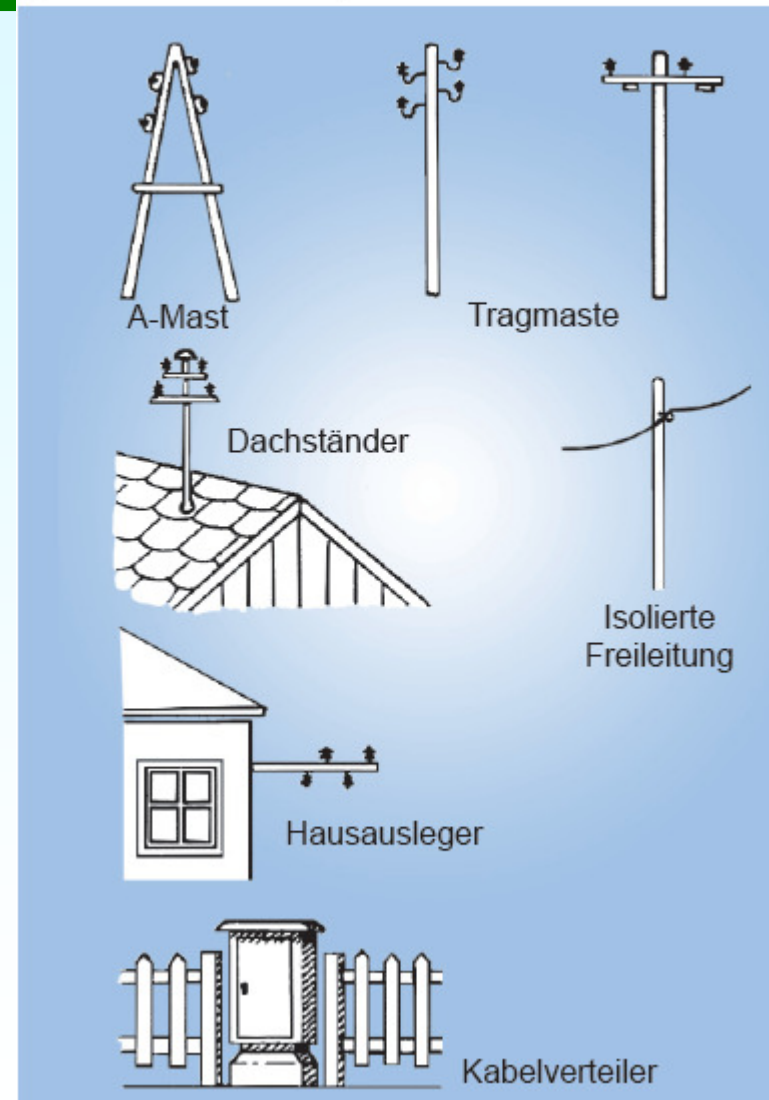
bis 1 kV = 1000 V  
(Licht- / Kraftstrom)

**Für den Menschen  
zulässige Berührungs-  
Spannung?**

**Max. 50V**

**230V = 4,6- fache zul.  
Spannung!**

## Niederspannungsleitung (bis 1000 Volt)



# Spannungsebenen

- HSPG**

**20 kV = 20.000 V**

**110 kV = 110.000 V**

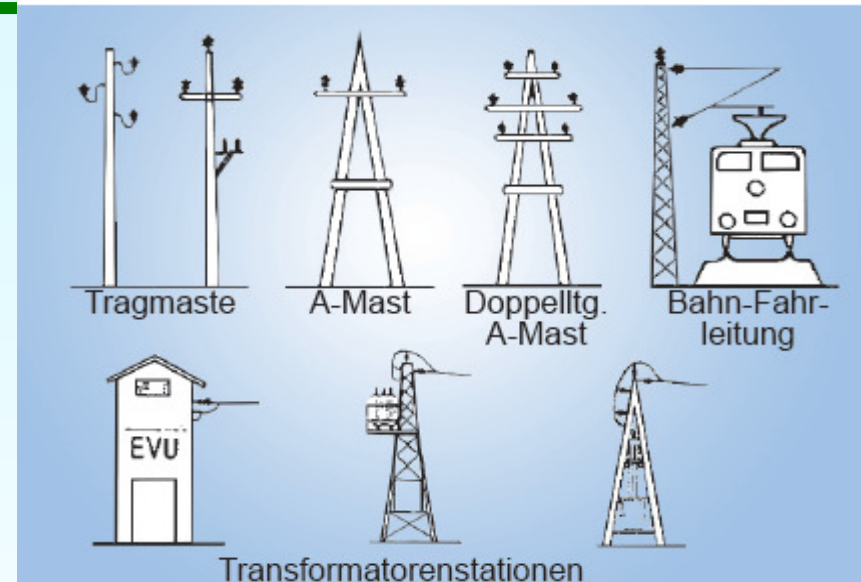
**220 kV = 220.000 V**

**380 kV = 380.000 V**

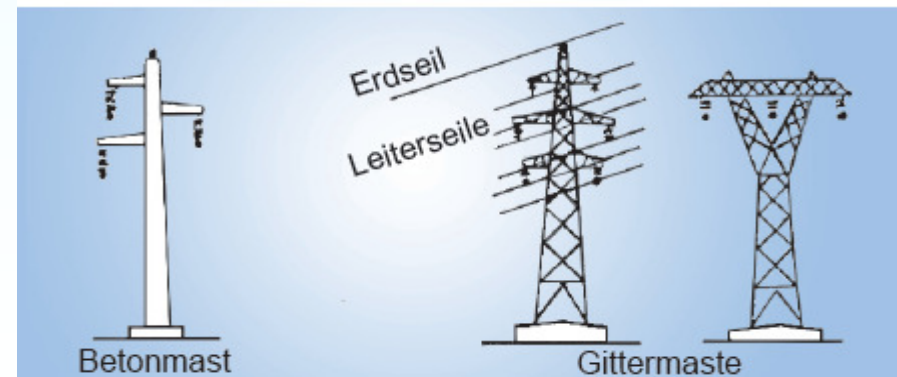
**Für den Menschen zulässige  
Berührungs-Spannung?**

**Max. 50V**

## Hochspannungsleitung (mehr als 1 kV bis 30 kV)



## Hochspannungsleitung (mehr als 30 kV bis 380 kV)



# Sicherheitsabstände für Arbeiten neben Elektrischen Anlagen

- Je höher die Spannung desto größer der erforderliche Sicherheitsabstand:

|        |           |
|--------|-----------|
| 20 kV  | ... 1,5 m |
| 110 kV | ... 2,0 m |
| 220 kV | ... 3,0 m |
| 380 kV | ... 4,0 m |

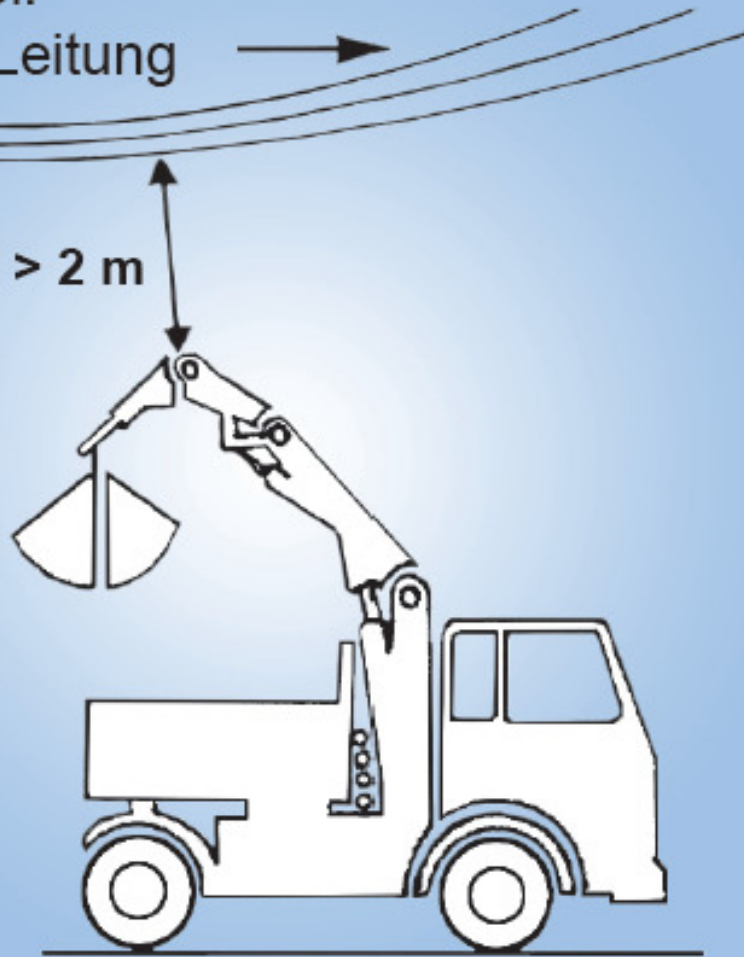


# So muß es sein!

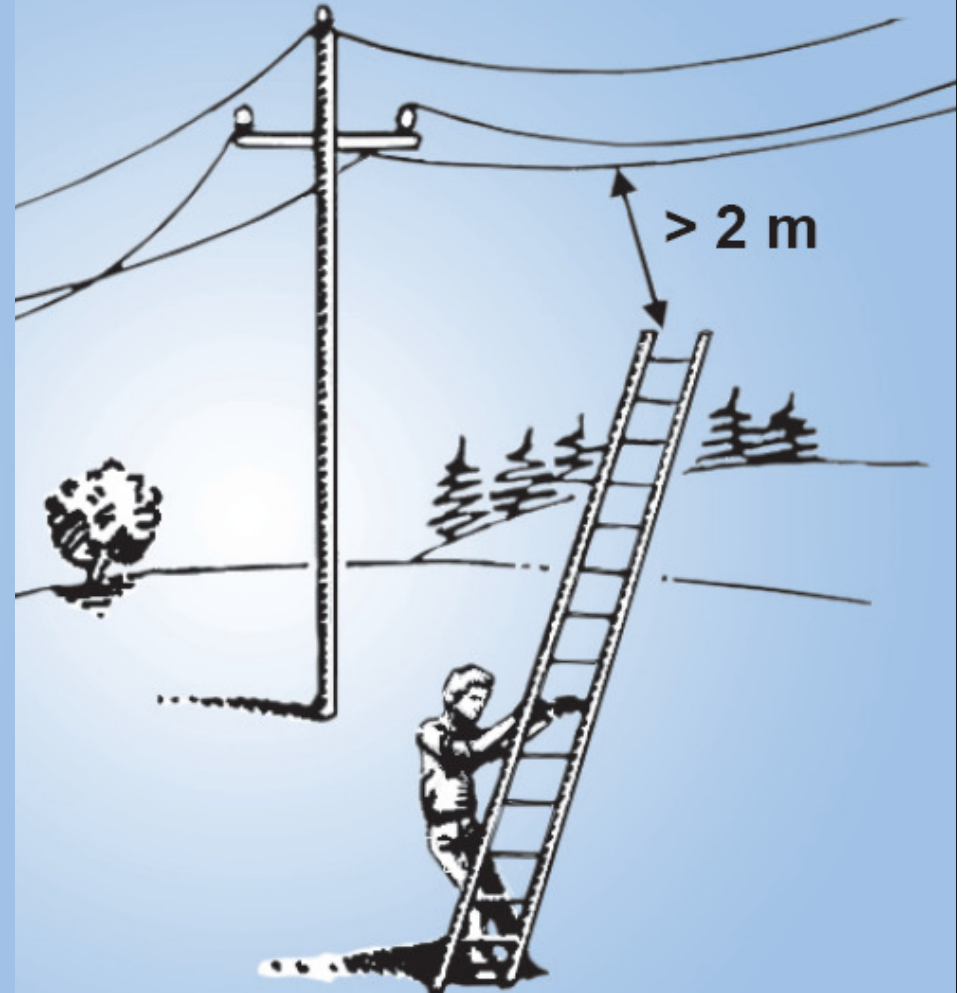
Beispiel:

30-kV-Leitung

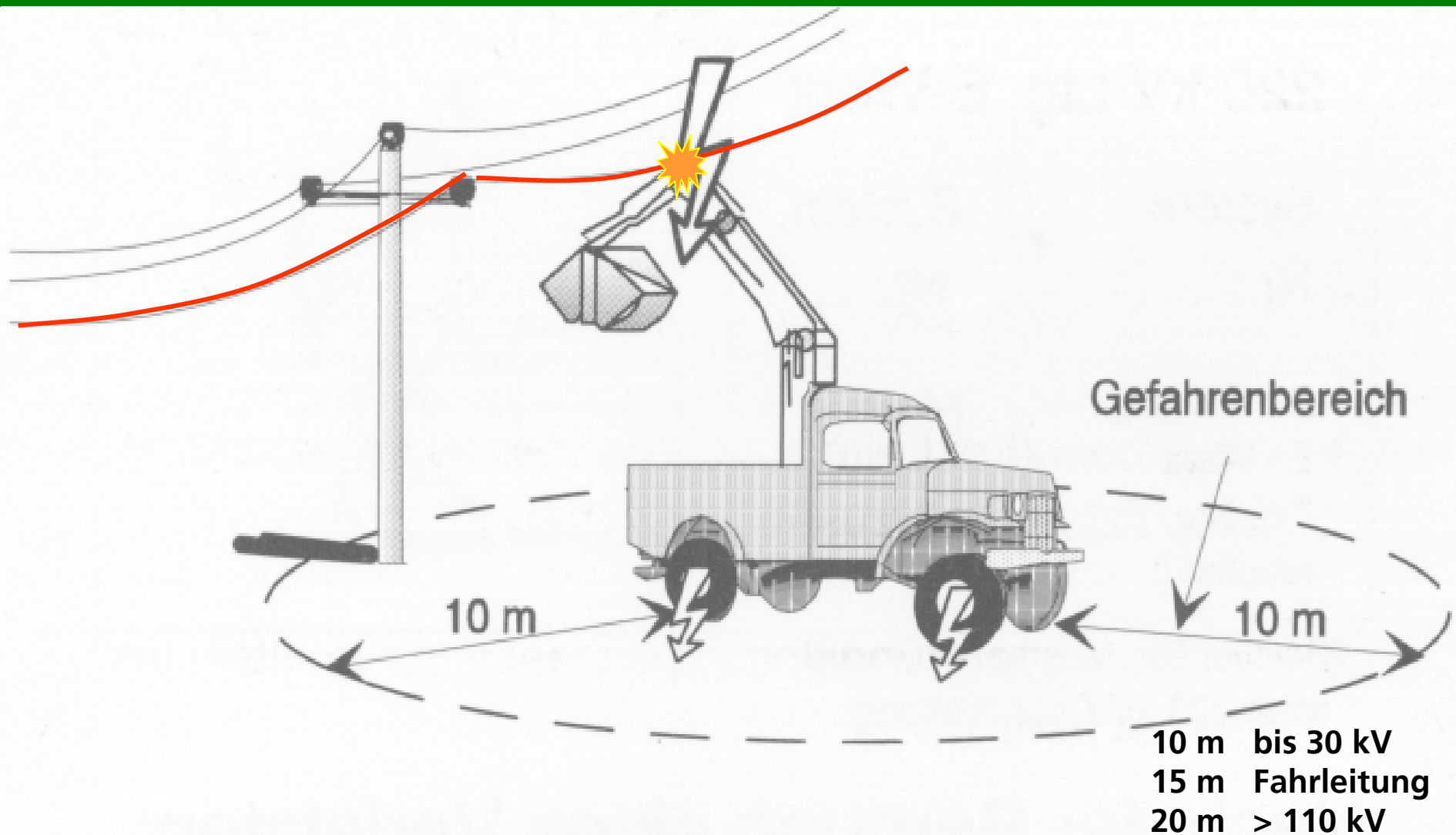
$> 2\text{ m}$



$> 2\text{ m}$



# Störungssituation:



# Was tun, bei Berührung?

## Von Freileitungen immer Abstand halten !

Vorsicht !  
Die Leitung kann bei Wind ausschlagen.  
Der Pumpenarm kann pendeln (auch nach oben).  
Bis einschließlich 110 kV

### Mindestabstand 2 m

220 kV ...3 m  
380 kV ...4 m

## WENN ES TROTZDEM ZUR BERÜHRUNG EINER FREILEITUNG KOMMT :

- ➔ Bleiben Sie im Führerstand - auch wenn die Reifen brennen! Im Notfall beidbeinig vom Fahrzeug weit wegspringen! Das gleichzeitige Berühren von Fahrzeug und Boden ist tödlich.
- ➔ Warnen Sie Außenstehende, vom Fahrzeug und von evtl. herabhängender Leitung mind. 10 m Abstand zu halten!
- ➔ Wenn möglich : aus dem Gefahrenbereich herausfahren oder den Pumpenarm absenken!

**SOFORT das zuständige E-Werk verständigen !**

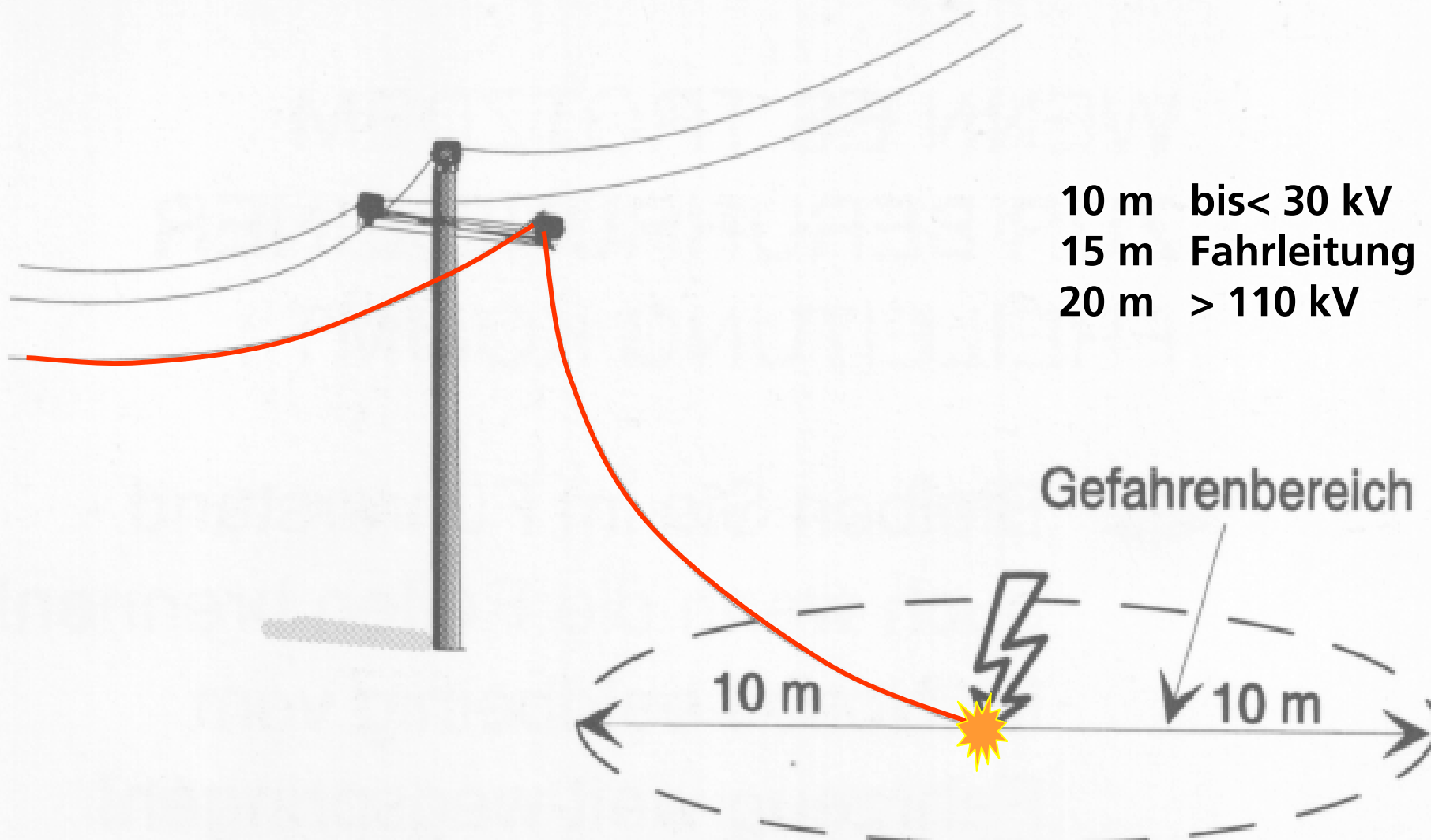
AUVA  
Unfallverhütungsdienst der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt HUB - A2C-0494

VERBAND DER ELEKTRIZITÄTSWERKE ÖSTERREICHS

**AUVA / VEÖ – Klebeschild im KFZ aufkleben**



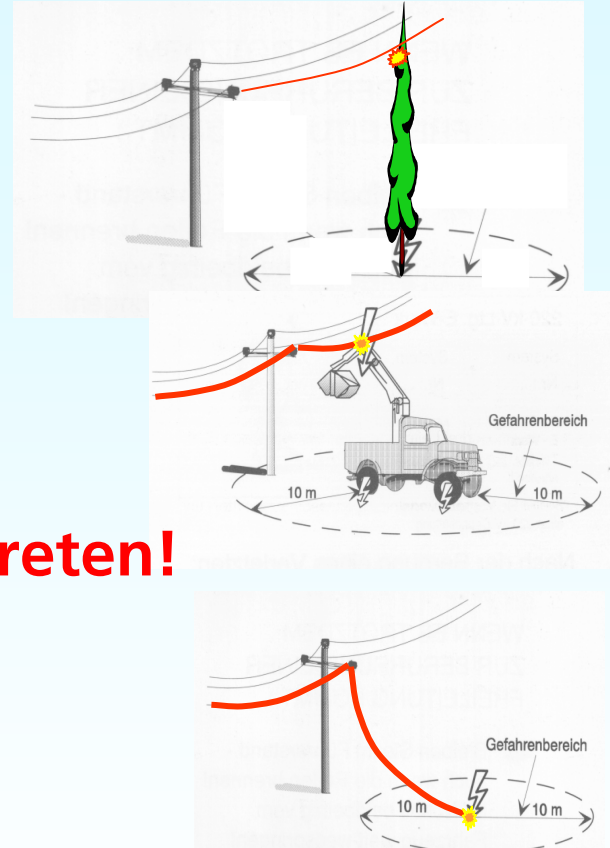
# Störungssituation:



# Störungssituation:

## Berührung von Leiterseil, Baumteilen oder Fahrzeug bei HSPG

- Lebensgefahr bei Berührung von Seil, Baum- od. Fahrzeugteilen !!!
- 10/15/20 m Gefahrenbereich nicht betreten! Warnung anderer Personen!
- kleiner Fußabstand (Schrittspannung)
- Abschaltung veranlassen!  
z.B.: EVN verständigen



## Brand neben ON-Freileitung



**EVN versucht möglichst lange die E-Versorgung aufrecht zu erhalten.**

Licht, Wasserpumpen, Aufzüge, Telefonanlagen, Ventilatoren, Dialysepatienten, Stallungen, ...



# Verhalten bei E-Unfällen / Zusammenfassung

## HSPG

- 10 m Abstand (15m, 20m)  
keine Annäherung an den Verletzten
- E-Werk verständigen-> Abschaltung



## NSPG

- Stromkreis unterbrechen
- Isolierung
  - trockene Kleidung
  - Gummihandschuhe



Bekämpfung von  
Bränden in elektrischen  
Anlagen und in  
deren Nähe  
Basis: ÖVE-E 8350

Griffbereit:  
- im Fahrzeug  
- Einsatzordner

## Merkblatt für Feuerwehren

N  
1-5

### Sicherheitsabstände bei Feuerlöscharbeiten

Mit beliebiger Löschwasserqualität

bis 1000 Volt

im Nahbereich von  
Niederspannungsanlagen

Anlagenmerkmale:

- nur Holzmaste
- Mastabstände ca. 40-60 m
- 4 (bzw. 5) Leiterseile



A-Mast



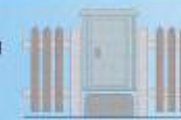
Tragmast

- kleine Isolatoren (Faustgröße)



- Leitungen führen zu Häusern und Bauwerken aller Art

Erdkabelleitung



Kabelverteiler



Freileitung

Hausausleger

Dachständer



## Sicherheitsabstände bei Feuerlöscharbeiten

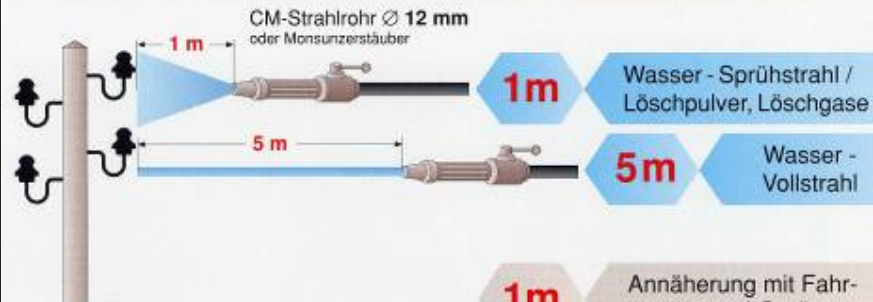
Mit beliebiger Löschwasserqualität

**N**  
**1-5**

**bis 1000 Volt**

im Nahbereich von  
Niederspannungsanlagen

Einzuhaltende Abstände für CM- u. HD-Rohr



Jeden Einsatz so  
rasch wie möglich  
dem E-Werk melden!

**bis 1000 Volt**



<sup>\*</sup> typengeprüfte, zugelassene Löschgeräte  
<sup>\*\*</sup> Vollstrahl

Bestellnummer: 504/111



**VEÖ**  
VERBAND DER  
ELEKTRICITÄTSUNTERNEHMEN  
ÖSTERREICH

**EVN**

Redaktion: EVN, Salzburg AG, STEWAG-STEAG, TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG  
Herausgeber: Verband der Elektrizitätsunternehmen Österreichs (VEÖ) im  
Einvernehmen mit dem Bundesfeuerwehrverband, 2005  
Eigentümer und Verlag:  
VEÖ Seminar und Medienverlags- und -vertriebs Ges. m. b. H.  
1040 Wien, Bräunigsplatz 3  
Telefon: +43/1/501 98 302, Fax: +43/1/505 12 18, E-Mail: gmbh@veoe.at



Sicherheitstechnischer Präventivdienst der EVN

# Merkblatt für Feuerwehren

**H  
5-10**

## Sicherheitsabstände bei Feuerlöscharbeiten

Mit beliebiger Löschwasserqualität

**SCHAUMVERBOT !**

**über 1000 bis  
380 000 Volt**

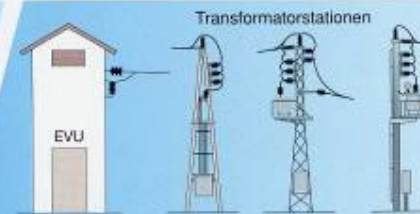
**im Nahbereich von  
Hochspannungsanlagen**

Anlagenmerkmale:

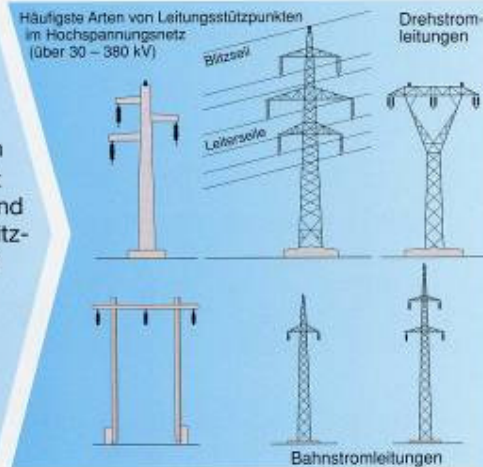
- Holzmaste, einzelne Stahlgitter- oder Betonmaste
- Mastabstände ca. 50-100 m
- 3 bzw. 6 Leiterseile



- große Isolatoren (Kopfgröße)
- Leitungen an E-Werksanlagen (z.B. Trafostationen) befestigt
- Leiterseil-Abstand zu Bauwerken aller Art und zu Bäumen mind. 3 m



- Stahlgitter- oder Betonmaste, vereinzelt Holzmaste
- Mastabstände 200-400 m
- 3 bzw. 6 (2 bzw. 4) isoliert aufgehängte Leiterseile und nicht isolierte Erdseile (Blitzseile) an den Mastspitzen
- die Leiterseile sind an Isolatorenketten oder an Stabisolatoren befestigt
- die Leitungen führen zu Kraft- und Umspannwerken



## Sicherheitsabstände bei Feuerlöscharbeiten

Mit beliebiger Löschwasserqualität

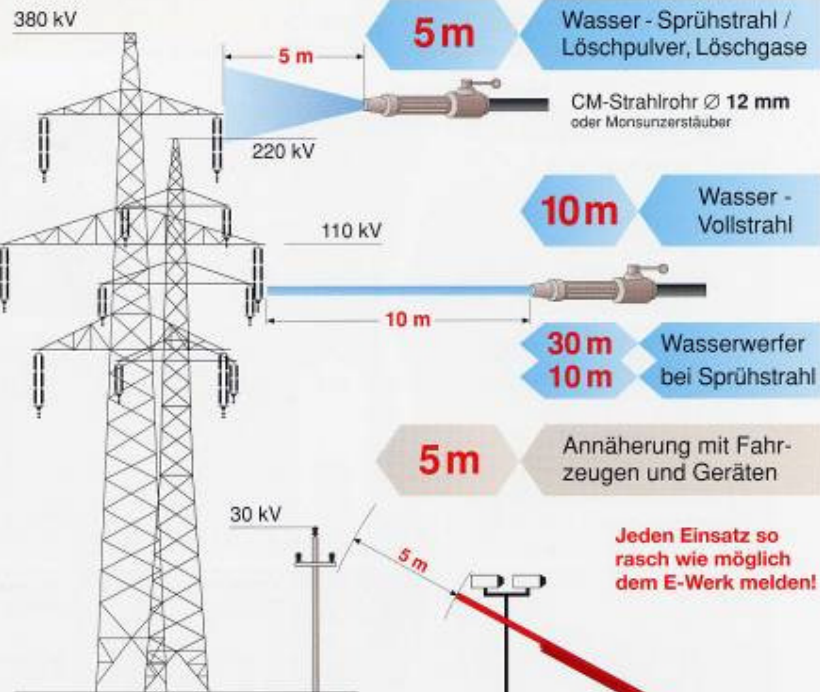
**H**  
**5-10**

**über 1000 bis  
380 000 Volt**

**im Nahbereich von  
Hochspannungsanlagen**

Einzuhaltende Abstände für CM- u. HD-Rohr

**SCHAUMVERBOT !**



**SCHRITTSPANNUNG!**  
**Mindestabstand von 20 m**

Sicherheitsabstand zu herabhängenden oder bodenberührenden Leitungsteilen ist einzuhalten.

Differenzierte Abstände sind der ÖVE/ÖNORM E8350 zu entnehmen.

Bestellnummer: 504/121

**VEÖ**  
VERBAND DER  
ELEKTRICITÄTSUNTERNEHMEN  
ÖSTERREICH

**EVN**

Redaktion: EVN, Salzburg AG, STEWEAG-STEG, TMAG-Tiroler Wasserkraft AG  
Herausgeber: Verband der Elektrizitätsunternehmen Österreichs (VEÖ) im  
Einvernehmen mit dem Bundesfeuerwehrverband, 2005  
Eigentümer und Verlag:  
VEÖ Seminar und Medienverlags- und -vertriebs Ges. m. b. H.  
1040 Wien, Brahmplatz 3  
Telefon: +43/1/501 98 302, Fax: +43/1/505 12 18, E-Mail: gmbh@veoe.at



Sicherheitstechnischer Präventivdienst der EVN

# Beispiele

---



# Störung Niederspannung 230V



Beschädigter Kabelverteilschrank oder Lichtmast: 230 V gegen Erde

EVN



Gemeinde

**EVN verständigen**

**Absichern**

**Personen Bergung:  
Keine leitfähigen Teile  
Keine bloße Haut**



**Löschen aus der Distanz mit Wasser ohne Gefahr möglich.  
Die Theorie in der Praxis geübt**



**Sprühstrahl min. 5 m**



**Vollstrahl min. 10 m**

# Heißluftballon gegen 20 kV Freileitung



**EVN  
verständigen**

**Absichern**

**Erst nach  
Freischaltung  
und Freigabe  
durch EVN vor  
Ort, keine Strom-  
Gefahr**



# Ölgefüllter Trafo 20 kV / 0,4 kV



**EVN verständigen**

**Absichern**

**Erst nach Freischaltung  
und Freigabe durch  
EVN vor Ort, keine  
Strom-Gefahr**

**Erst dann  
Schaummittel**



# Brand eines Holzmastes / Mastschalters 20 kV



## Falsch:

- Alu-Leiter anlehnen
- ABC Löscher verwenden
- Schloss aufbrechen
- Schalter öffnen

## Richtig:

- EVN verständigen.
  - Löschangriff mit Wasser mittels Strahlrohr vom Boden aus vornehmen.
- H 5 - 10



# Baumfällen neben 20 kV Freileitung



**Besprechen vor geplanten  
Arbeiten**

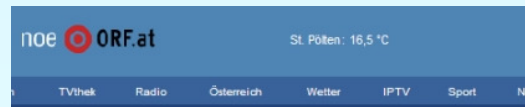
**Lebensgefahr bei  
Berührung des Baumes!**

**10 m Gefahrenbereich  
(Schrittspannung)**

**Erst nach Freischaltung  
und Freigabe durch EVN  
vor Ort, keine Strom-  
Gefahr**



# Kipper berührt 20 kV Leitung



## Traktor kam in Stromleitung: Fahrer tot

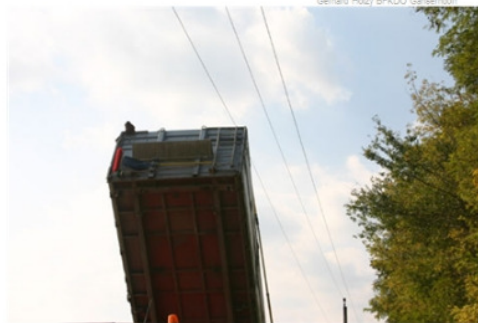
Mit dem aufgekippten Anhänger ist am Dienstagmittag in Roggendorf (Bezirk Mistelbach) ein Traktorlenker in eine Stromleitung geraten. Der Fahrer kam dabei ums Leben.

Der Traktorfahrer blieb direkt unter einer Stromleitung stehen und kippte den Anhänger in die Höhe. Dabei berührte dieser die 20 kV Leitung. Die Stromleitung dürfte er dabei übersehen haben.

Für den Traktorfahrer kam jede Hilfe zu spät. Die Feuerwehr fand den Mann tot neben dem Fahrzeug liegend.



Mit dem gekippten Anhänger kam der Traktorfahrer in die Stromleitung



Mit dem Anhänger 20 kV Leitung berührt

## 10 m Gefahrenbereich

Erst nach Freischaltung und Freigabe durch EVN vor Ort, keine Strom-Gefahr

**Von Freileitungen immer Abstand halten !**  
Vorsicht !  
Die Leitung kann bei Wind ausschlagen.  
Der Pumpenarm kann pendeln (auch nach oben).  
Bis einschließlich 110 kV  
**Mindestabstand 2 m**

220 kV ... 3 m  
380 kV ... 4 m

**WENN ES TROTZDEM ZUR BERÜHRUNG EINER FREILEITUNG KOMMT :**

- ➔ Bleiben Sie im Führerstand - auch wenn die Reifen brennen! Im Notfall beidbeinig vom Fahrzeug weit wegspringen! Das gleichzeitige Berühren von Fahrzeug und Boden ist tödlich.
- ➔ Warnen Sie Außenstehende, vom Fahrzeug und von evtl. herabhängender Leitung mind. 10 m Abstand zu halten!
- ➔ Wenn möglich : aus dem Gefahrenbereich herausfahren oder den Pumpenarm absenken!

**SOFORT das zuständige E-Werk verständigen !**

Unfallvermittlungsdienst der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt HUB - A 2 C - 0494 VERBAND DER ELEKTIZITÄTWERKE ÖSTERREICH

Vorbeugung

Verhalten bei Berührung



Sicherheitstechnischer Präventivdienst der EVN

# Feldbrand neben Trafostation 20 kV



Sprühstrahl min. 5 m

**EVN verständigen**

**Wasser aus Distanz**

**Heiße Isolatoren nicht  
bespritzen, Rissgefahr.**

**Erst nach Freischaltung  
und Freigabe durch  
EVN vor Ort, keine  
Strom-Gefahr**



# Brandversuch mit Trafostation



Kabel-Trafostation im Brandversuch



Kabel-Trafostation

**EVN verständigen**

**Wasser aus  
Distanz auf  
Umgebung**

**Erst nach  
Freischaltung und  
Freigabe durch  
EVN vor Ort, keine  
Strom-Gefahr**



# Brand in einer Einbau Trafostation



**EVN verständigen**

**Absichern**

**Erst nach Freischaltung  
und Freigabe durch  
EVN vor Ort, keine  
Strom-Gefahr**

**Verbrannt sind  
Isolierungen  
aus Kunststoff wie PE,  
PVC, ...**



# PV Photovoltaikanlagen $\leftrightarrow$ Solaranlagen



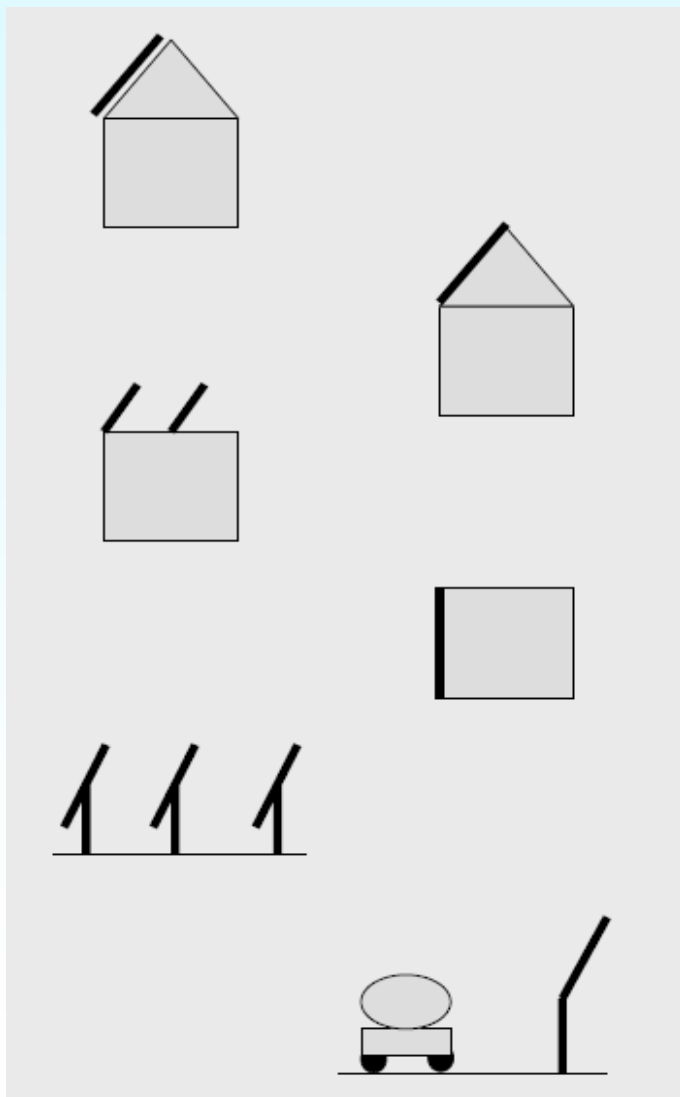
- **Solaranlage:**  
Warmwassergewinnung

- **PV-Anlage:**  
Erzeugung von  
elektrischer Energie

- netzgekoppelte PV-Anlagen  
(direkte Einspeisung des  
erzeugten Stromes in die  
Netze der Stromversorger)
- netzferne PV-Anlagen  
(Inselbetrieb). Sie arbeiten  
mit Akkumulatoren und  
werden in abgelegenen  
Gebieten eingesetzt



# PV Montagearten



**Aufdachanlagen**

**Dachintegrierte Anlagen**

**Flachdachanlagen**

**Fassadenanlagen**

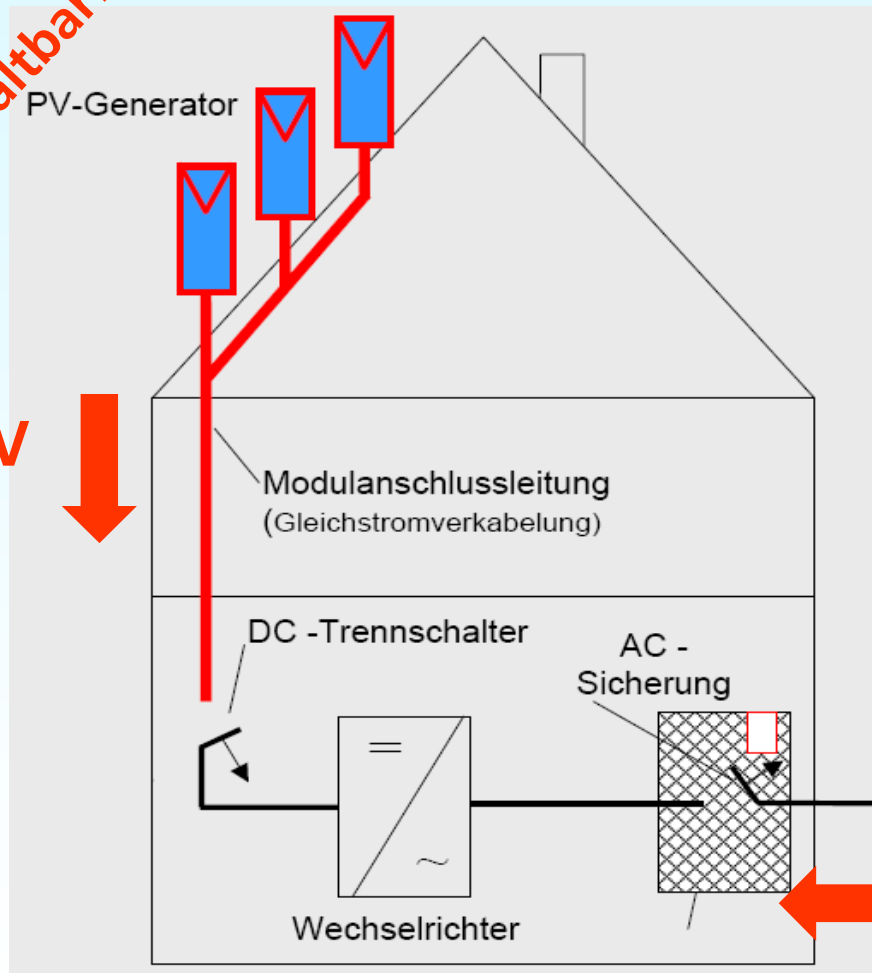
**Freilandanlagen (Kraftwerkbau)**

**Lärmschutzwände**



**Nicht abschaltbar!**

**1.000 V**



- **Spannung:**  
DC Seite derzeit  
bis zu 1.000 Volt
- **Bereits ab 120 V DC**  
besteht Lebensgefahr
- **Leistung:** im  
Kilowattbereich (kW)

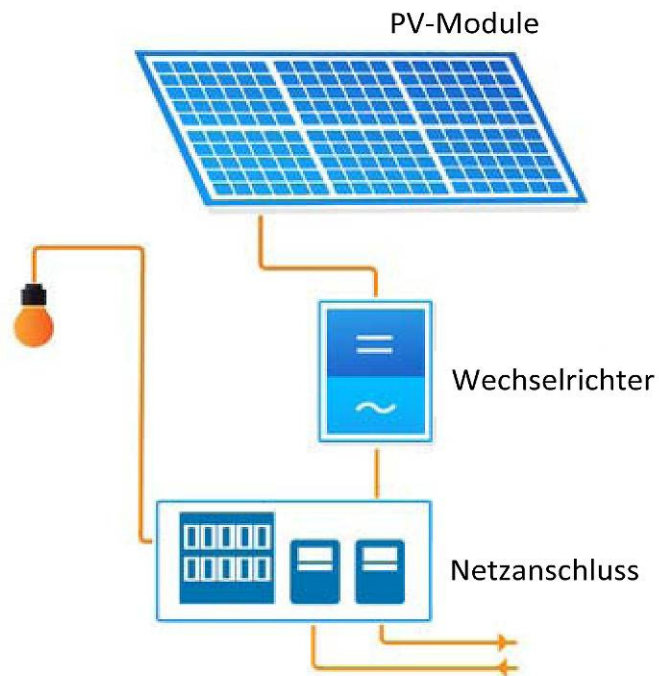
**230/400 Volt**





# Einsatzhelfer Photovoltaik-Anlagen

ggf. als Handout

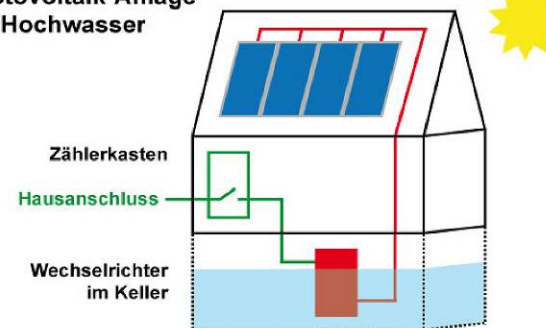


## Komponenten einer PV-Anlage:

**PV-Module:** Bestehen aus Silizium. Beim Verbrennen entstehen toxische Gase.

**Wechselrichter:** Wandelt den vom PV-Modul erzeugten Gleichstrom (1000 Volt) in Wechselstrom (230 od. 400 Volt) um.

## Photovoltaik-Anlage bei Hochwasser



Spannungsführende Teile könnten unter Wasser stehen!

## Wichtige Fakten in Kurzfassung:

Bei PV-Anlagen herrschen Spannungen bis zu **1.000 V Gleichspannung (Lebensgefährlich!)**.

Unbedingt Abstand halten. Bei **Sprühstrahl 1 m** und bei **Vollstrahl 5 m**.

Unterscheiden zwischen PV-Anlagen und Solarthermie-Anlagen (Warmwasser). **Solarthermie ist ungefährlich!**

Es gibt **keine gesetzlichen Bestimmungen** für eine **Freischaltstelle** der Anlage.

**PV-Anlagen** sind mit Alu-Profilen befestigt und können **bei einem Brandfall abstürzen**. Außerdem kann **das Glas bei großer Hitze zerspringen**. Es muss auch die **zusätzliche Dachlast** beachtet werden.

Die Anlage kann auch bei **geringen Lichtverhältnissen** (wie z.B. Mondschein, Lichtfluter, etc.) **lebensgefährliche Spannungen** erzeugen.

Beim **Verbrennen** einer **PV-Anlage** entstehen **toxische Gase**.

Das **Abdecken der PV-Module** mit Hilfe von **Schaum** oder **Planen** ist **nicht sinnvoll!**



### Wichtige Fakten in Kurzfassung:

Bei PV-Anlagen herrschen Spannungen bis zu **1.000 V Gleichspannung (Lebensgefährlich!)**.

Unbedingt Abstand halten. Bei **Sprühstrahl 1 m** und bei **Vollstrahl 5 m**.

Unterscheiden zwischen PV-Anlagen und Solarthermie-Anlagen (Warmwasser).  
**Solarthermie ist ungefährlich!**

Es gibt **keine gesetzlichen Bestimmungen** für eine **Freischaltstelle** der Anlage.

**PV-Anlagen** sind mit Alu-Profilen befestigt und können **bei einem Brandfall abstürzen**. Außerdem kann **das Glas bei großer Hitze zerspringen**. Es muss auch die **zusätzliche Dachlast** beachtet werden.

Die Anlage kann auch bei **geringen Lichtverhältnissen** (wie z.B. Mondschein, Lichtfluter, etc.) **lebensgefährliche Spannungen** erzeugen.

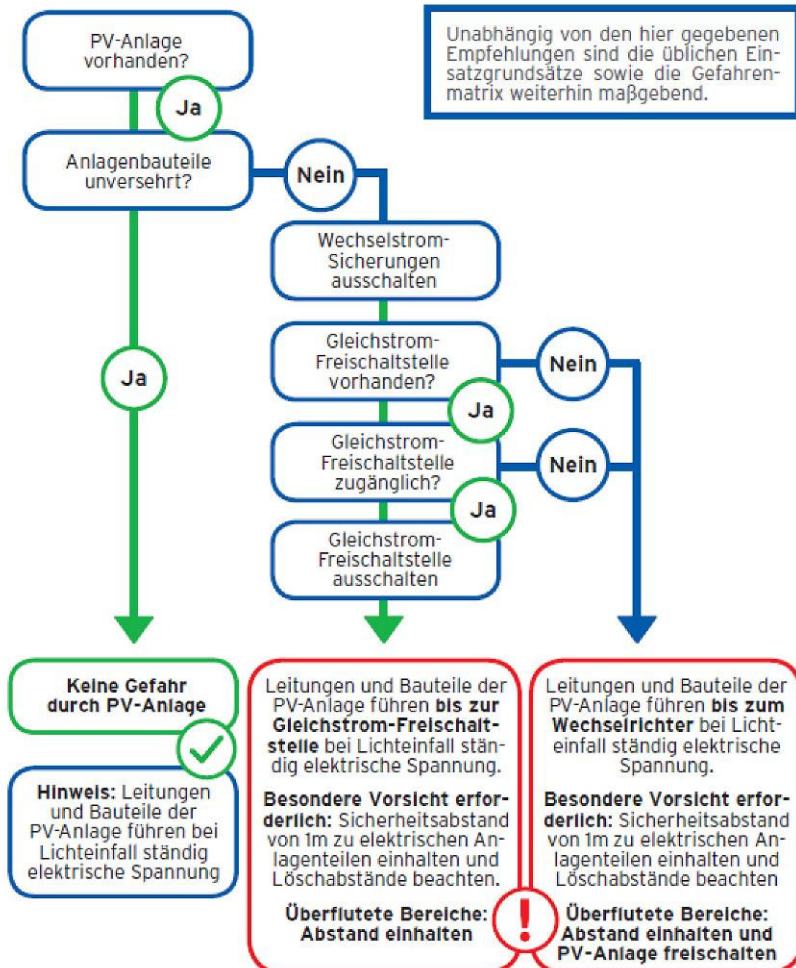
Beim **Verbrennen** einer **PV-Anlage** entstehen **toxische Gase**.

Das **Abdecken der PV-Module** mit Hilfe von **Schaum** oder **Planen** ist **nicht sinnvoll!**





# Einsatzhelfer Photovoltaik-Anlagen



## Beispiele der Komponenten: Freischaltbox (falls vorhanden):



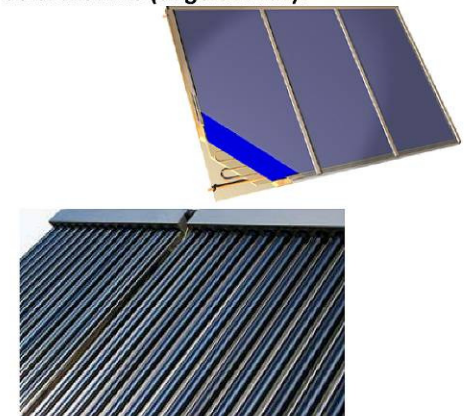
## Photovoltaik-Module:



## Wechselrichter:



## Solarthermie (ungefährlich):



Eine Haftung für die inhaltliche Richtigkeit und Eignung der Hinweise im Einzelfall besteht gleichwohl nicht. Eine eigene sorgfältige Prüfung der im Falle eines konkreten Einsatzes zu beachtenden Umstände und Regelungen bleibt daher unverzichtbar.

