

Teil von innogy

# WESTNETZ

## Gefahren der Einsatzstelle - Elektrizität -

Institut der Feuerwehr NRW – 02.09.2020

Webinar



# 1

Vorstellung und Einführung

# 2

Auswirkungen des elektrischen Stroms auf den menschlichen Körper

# 3

**Gefahren und Gefahrenabwehr**

- Mit welchen Gefahren müssen Sie im Einsatz rechnen?
- Welche Gefahr geht von Einrichtungen der Netzbetreiber aus ?
- Wie kann man diese Gefahren vermeiden?

# 4

Gefahren von EEG-Erzeugungsanlagen (Wind, PV, Biogas)





# Primärtechnik

Elektrisch abgeschlossene Betriebsstätten

# Brandbekämpfung in einer Umspannanlage

**WESTNETZ**



# 1

Vorstellung und Einführung

# 2

Auswirkungen des elektrischen Stroms auf den menschlichen Körper

# 3

**Gefahren und Gefahrenabwehr**

- Mit welchen Gefahren müssen Sie im Einsatz rechnen?
- Welche Gefahr geht von Einrichtungen der Netzbetreiber aus ?
- Wie kann man diese Gefahren vermeiden?

# 4

Gefahren von EEG-Erzeugungsanlagen (Wind, PV, Biogas)



# Physikalische Grundlagen

**WESTNETZ**

## Niederspannungsunfall (bis 1.000 V)

- Vorwiegend Herz betroffen (Durchströmung)

## Hochspannungsunfall (über 1.000 V):

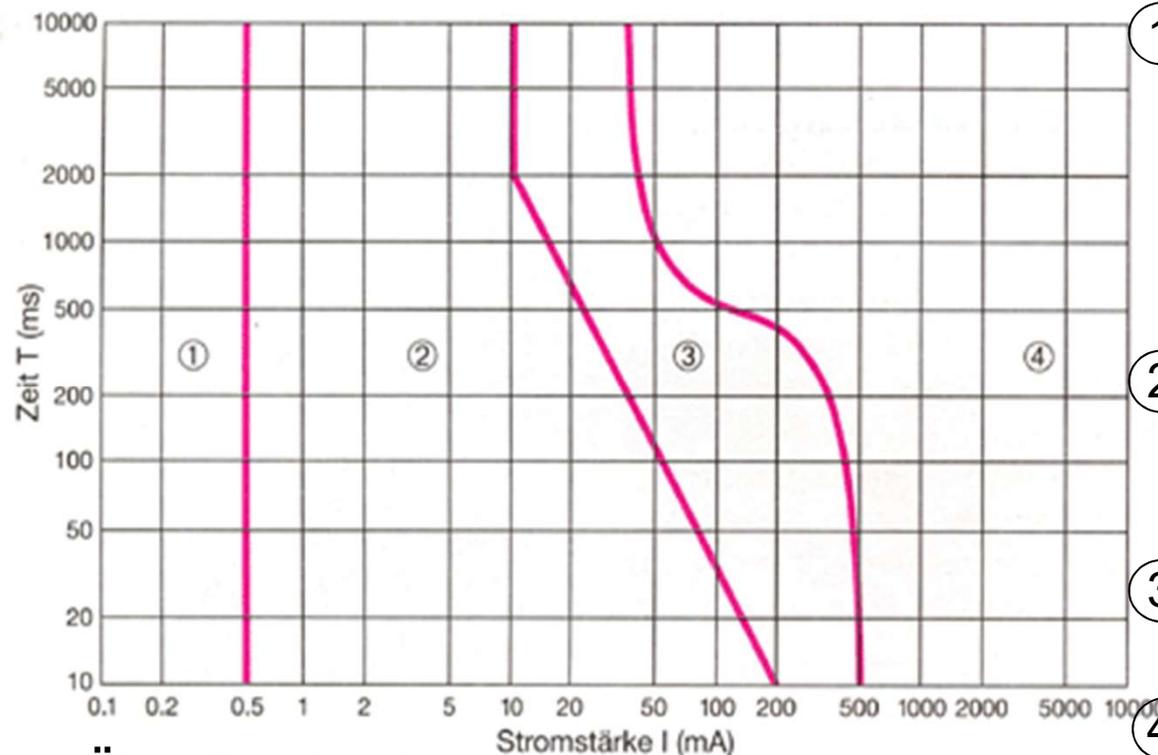
- Ganzer Körper durch Verbrennung betroffen

## Lichtbogenüberschlag

**WESTNETZ**

- *Voraussetzung:*  
Spannungsdifferenz zwischen einem Stromleiter und einem Mensch (z.B. durch eine herabhängende Leitung)
- *Folge:*  
Strom kann bei hohen Spannungen überspringen
- Werte für die Durchschlagfestigkeit:
  - Trockene, saubere Luft: 1.000 V / mm
  - Ungünstige Bedingungen: 1.000 V / cm
- **Beispiel:** 380 kV (=380.000 V)  
Hochspannungsleitung: ein Lichtbogenüberschlag ist bis ca. 4 m Abstand möglich

# Gefährdungsbereiche für erwachsene Personen **WESTNETZ**



- ① Strom ist nicht spürbar; bei höheren Stromstärken wird ein kribbeln wahrgenommen. (*Reizstrombehandlung in der Medizin*).
- ② starke Muskelkontraktionen – die **Loslassgrenze** wird ab ca. 10mA/2sec bereits überschritten
- ③ Herzkammerflimmern möglich, Atemschwierigkeiten
- ④ Bewusstlosigkeit und Kreislaufstillstand wahrscheinlich.

**Über 3 A (Hochspannung):**  
zusätzlich Verbrennungen und Verkochungen

# 1

Vorstellung und Einführung

# 2

Auswirkungen des elektrischen Stroms auf den menschlichen Körper

# 3

**Gefahren und Gefahrenabwehr**

- Mit welchen Gefahren müssen Sie im Einsatz rechnen?
- Welche Gefahr geht von Einrichtungen der Netzbetreiber aus ?
- Wie kann man diese Gefahren vermeiden?

# 4

Gefahren von EEG-Erzeugungsanlagen (Wind, PV, Biogas)



# Gefahren für Einsatzkräfte durch:

- Annäherung an in Betrieb befindliche elektrische Anlagen (z.B. Löscheinsatz, Leitereinsatz, Personenrettung)
- Defekte oder beschädigte elektrische Einrichtungen ( z.B. Kran in Freileitung, Bagger am Kabel, Leiterseil am Boden, Sturmschäden, Fremdkörper in Leitung, Hochwasser )
- ☞ Zur Gefahrenabwehr muss zu unter Spannung stehenden Netzteilen ein entsprechender Abstand eingehalten werden oder das betroffene Netzteil nach den VDE Sicherheitsregeln (VDE 0105 ) durch den Netzbetreiber ausgeschaltet und geerdet werden.

VORWEG GEHEN

Rhein-Ruhr Verteilnetz GmbH

<i>Betriebsbericht</i>	Freitag, 08.10.2010	Blatt-Nr. 1
------------------------	---------------------	-------------

## **Besondere Vorkommnisse**

### **Betreuungsbereich NLS Siegen**

01:04      EMMA-NR.: 10\_35860  
Hausbrand in Eitorf; RWE wurde zur Stromabschaltung alarmiert  
Ein Feuerwehrmann wurde bei den Löscharbeiten durch einen Stromschlag  
innerhalb der Gebäudeinstallation verletzt

# Auswirkung des elektr. Stromes bei Körperdurchströmung im Niederspannungsbereich



Durchströmungsverletzungen

Noch einmal Glück gehabt

# Niederspannungsleitungen im Gebäude

Leitung kann noch  
unter Spannung  
stehen



# Niederspannungsfreileitung



# Mittelspannungsfreileitung



## Mittelspannungsleitung mit Erdschluss



**Achtung, ein Seil auf dem Boden „Spannungstrichter“ Gefahr!**

# Hochspannungsleitung mit Eisbelag



# Hochspannungsleitung mit Fremdkörper



## 5. Gefahrenabwehr für Netzbetreiber:

Bei Großstörungen, Krisen oder Katastrophen benötigt ein Netzbetreiber zur Gefahrenabwehr für die Bevölkerung und die eigenen Entstörmitarbeiter die Unterstützung von Polizei, Feuerwehr oder THW.,

z.B.:

- Großflächige Netzstörungen  
( z.B. Schneechaos Münsterland, Orkan Kyrill, Elbe-Hochwasser )
- Undichten im Gasnetz ( z.B. Gasleitungsbruch )

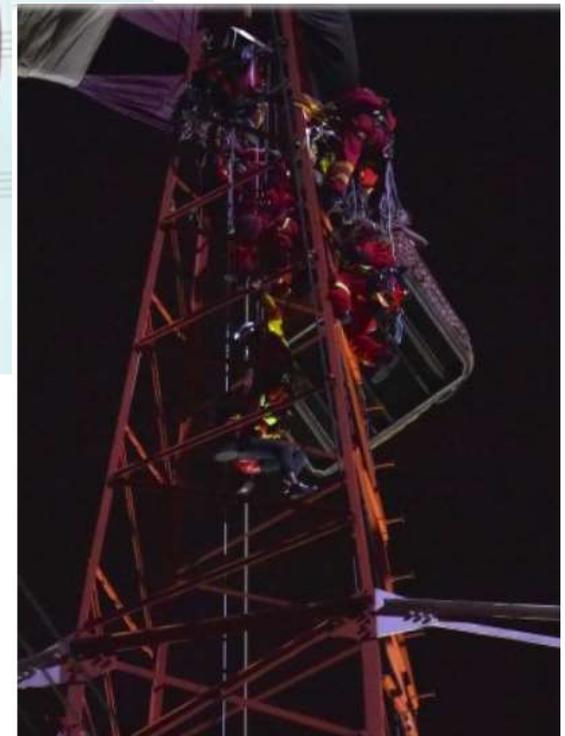
Störung Rheinhessen

23.09.2018



# Heißluftballon in Höchstspannungsmast im Bereich Bottrop 30.9.2018

**WESTNETZ**

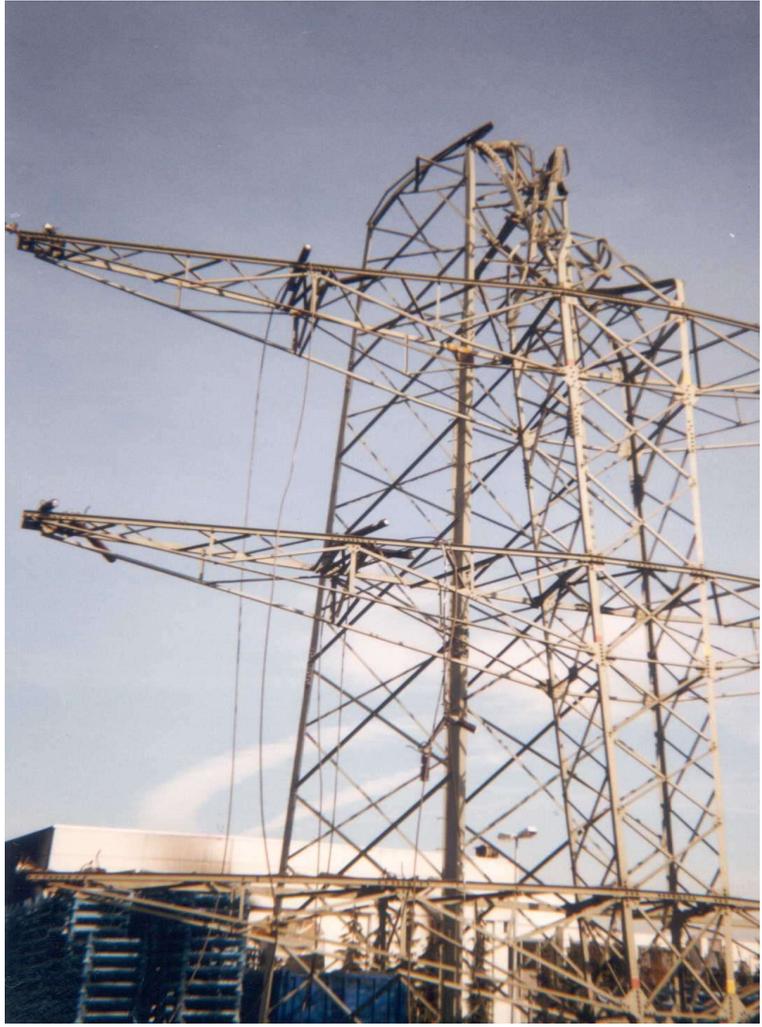


Teil von **innogy**















© Ronald Neumann (August 2005)

Betriebsmittel und deren Gefahren

# Körperdurchströmung mittels Betonpumpe

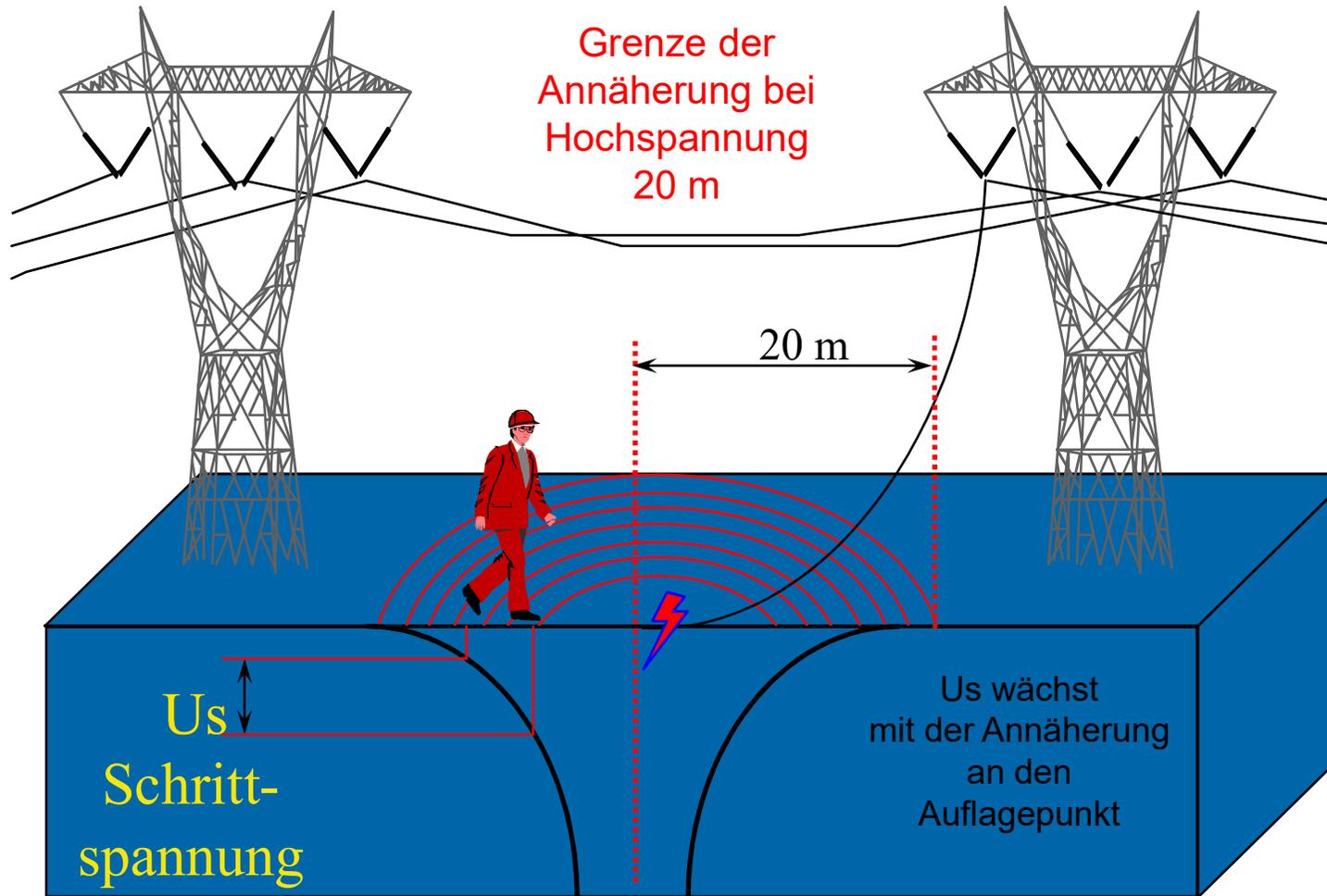


**WESTNETZ**



Teil von innogy

# Spannungstrichter

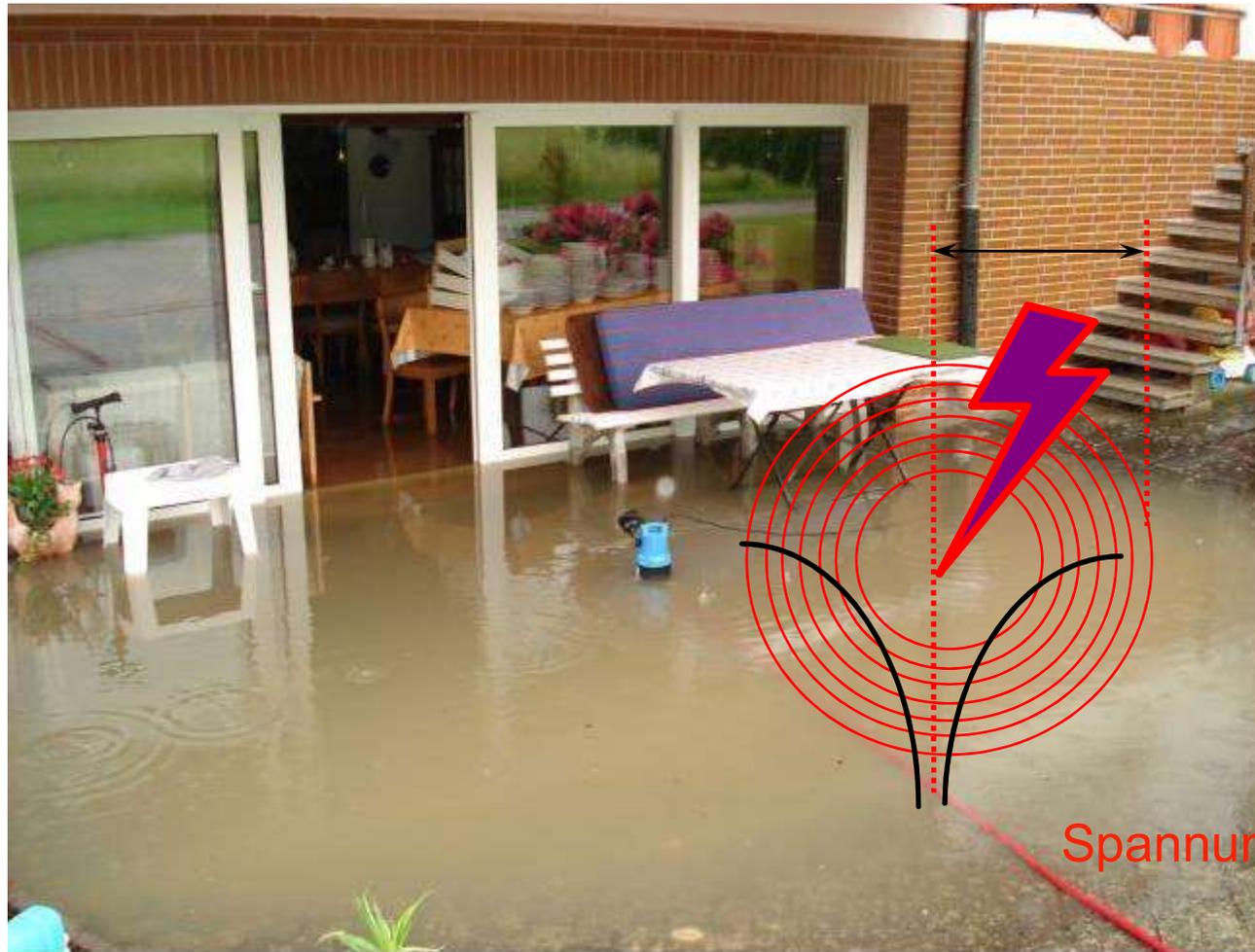


**Achtung nicht annähern sondern Abstand halten!**

Gefahren in verschiedenen Bereich der Stromversorgung

Auch das gehört zum Gefährdungspotential

**WESTNETZ**



**Stromleitungen bzw. strombetriebene Geräte im Wasser**

# Verhalten an der Einsatzstelle

## Maßnahmen gegen Gefährdung durch elektrischen Strom in einer abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätte

Beispiel: Trafostation

Bei beschädigter Umhüllung der Anlage:

➔ Schutzabstand von 5 m einhalten

Bis zum Eintreffen des Betreibers Anlage absperren



# Sicherheitsabstände

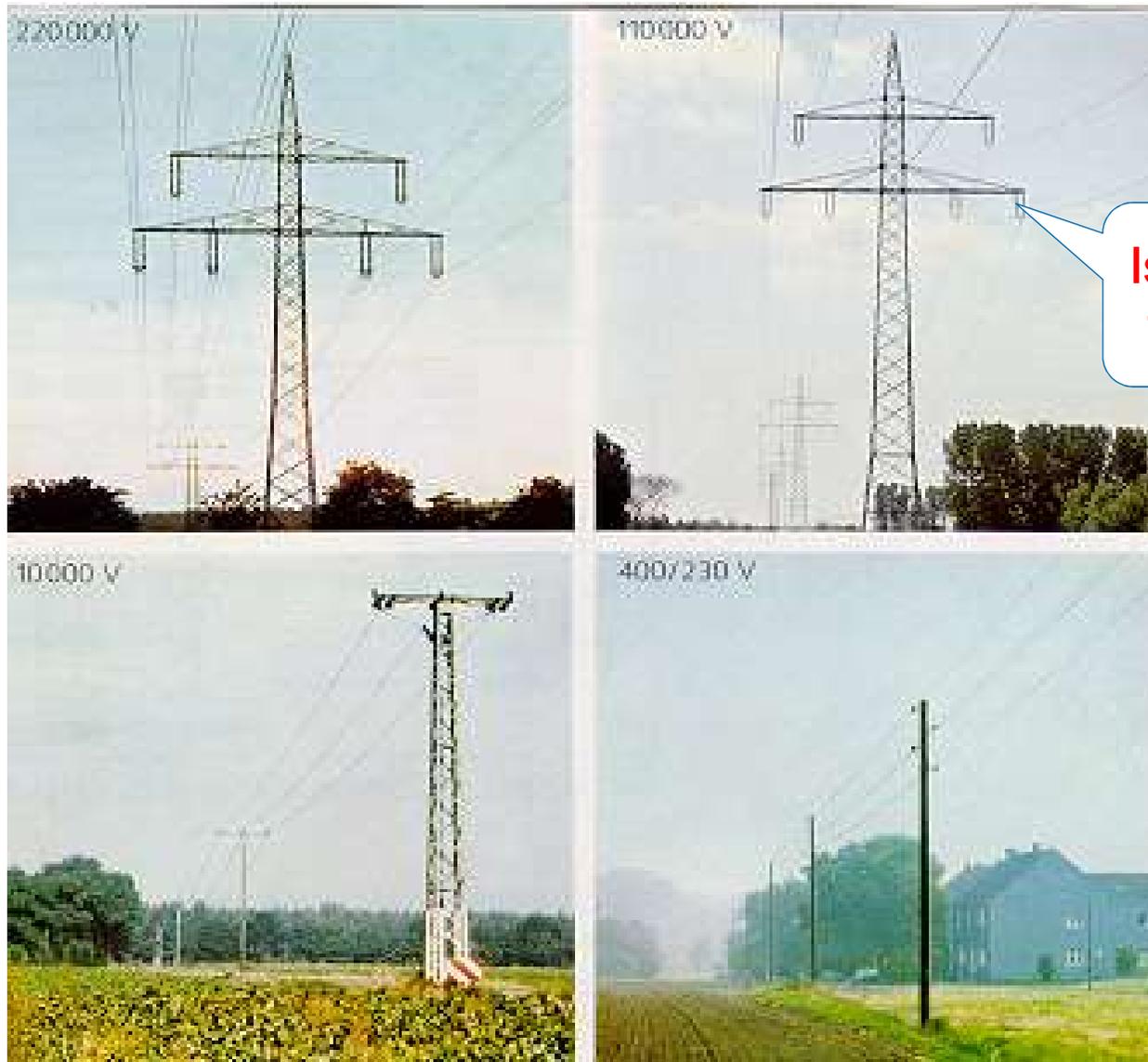
## Zulässige Annäherung beim Erkunden und Retten in der Nähe unter Spannung stehender Hochspannungsanlagen

■ Nennspannung bis 1000 V:	1,00 m	} <b>Annäherungszone</b> Tab. 103 nach DIN VDE 0105 Teil 100
■ Nennspannung über 1 kV bis 110 kV:	3,00 m	
■ Nennspannungen über 110 kV bis 220 kV:	4,00 m	
■ Nennspannungen über 220 kV bis 380 kV:	5,00 m	

- **BEI UNTERSCHREITUNG DIESER MINDESTABSTÄNDE BESTEHT LEBENSGEFAHR!**

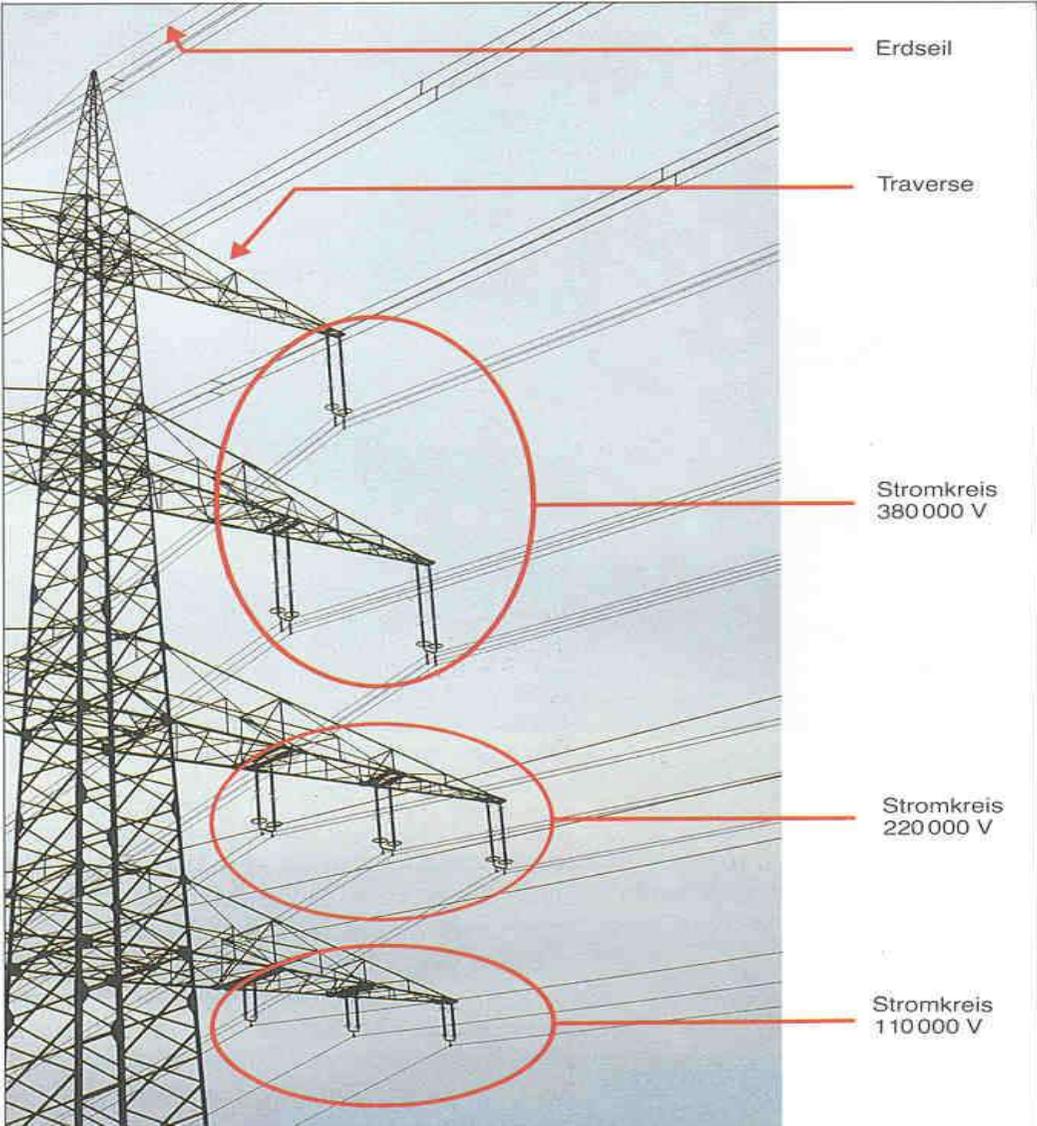
- **Merke:** Menschenrettung im Bereich elektrischer Anlagen darf nicht durchgeführt werden, wenn o. g. Abstände unterschritten werden! Denn bei Hochspannungsanlagen dürfen nur Elektrofachkräfte und/oder elektrotechnisch unterwiesene Personen eingreifen!\*

# Woran erkennt man die Spannungshöhe ?



Isolänge =  
1cm / kV

# 380 kV / 220 kV / 110 kV - Mast



# Brandbekämpfung in elektrischen Anlagen

Richtwerte bei unbekanntem Verhältnissen (Löschmittel Wasser, VDE 0132):

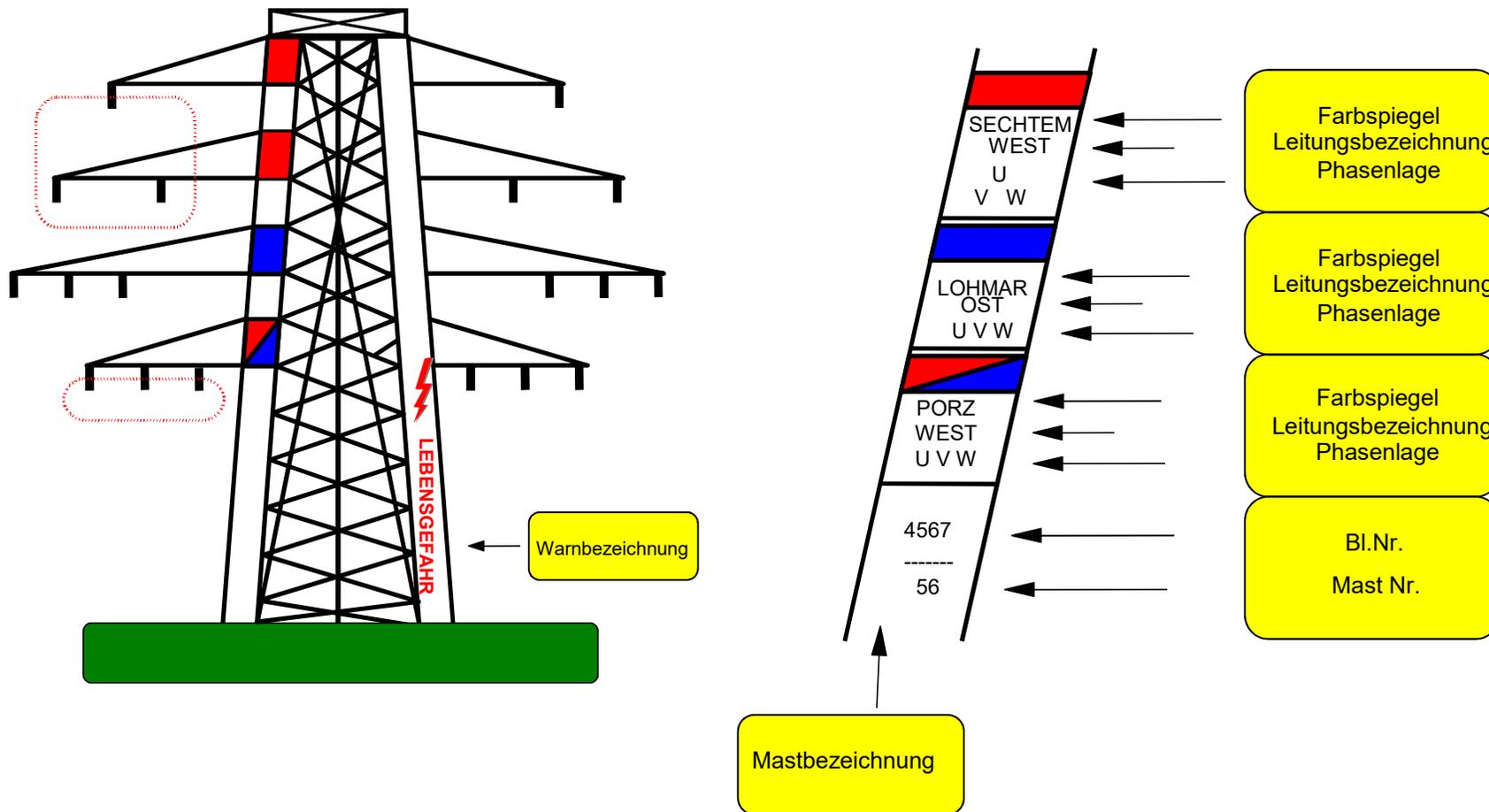
Tabelle 3 – Richtwerte

Strahlrohr DIN 14365 – CM	Niederspannung (N) ≤ AC 1 kV oder ≤ DC 1,5 kV	Hochspannung (H) > AC 1 kV oder > DC 1,5 kV
Sprühstrahl	1 m	5 m
Vollstrahl	5 m	10 m
Kurzzeichen	N-1-5	H-5-10

Hinweise zu den Löschmitteln bei unter Spannung stehenden elektrischen Anlagen :

- **Wasser:** leitfähig! Beim Löschen **Mindestabstände** nach o. a. Tabelle beachten!
- **Schaum:** leitfähig! Beim Löschen in elektrischen Anlagen zu vermeiden!
- **Pulver:** Löschpulverbeläge können leitfähig werden!
- **Kohlendioxid:** elektrisch nicht leitend und gefahrlos in elektrischen Anlagen anzuwenden. **Vorsicht:** in geschlossenen Räumen sauerstoffverdrängend.

# Mastbezeichnung bei Hochspannungsleitungen





# 1

Vorstellung und Einführung

# 2

Auswirkungen des elektrischen Stroms auf den menschlichen Körper

# 3

**Gefahren und Gefahrenabwehr**

- Mit welchen Gefahren müssen Sie im Einsatz rechnen?
- Welche Gefahr geht von Einrichtungen der Netzbetreiber aus ?
- Wie kann man diese Gefahren vermeiden?

# 4

Gefahren von EEG-Erzeugungsanlagen (Wind, PV, Biogas)



# Gefahren bei Wind-Energie-Anlagen

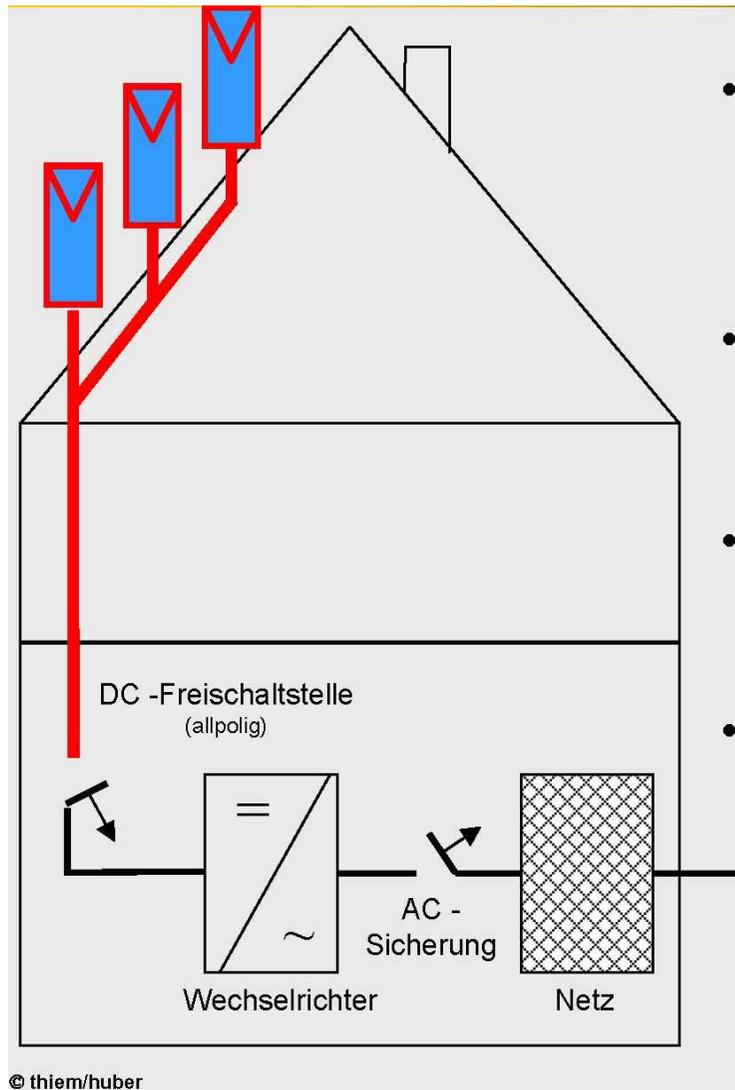
- Bei Einsätzen auf Grund von Bränden oder anderen Störungen im oberen Bereich von Windenergieanlagen ist nur eine weiträumige Absicherung zur Vermeidung von Gefahren für Menschen und Tiere möglich.  
>>>> Windrichtung beachten <<<<

- Empfehlung des DFV zur Absicherung:

Grundsätzlich: Radius 500 m  
Bei Markantem Wind: Radius 1.000 m



# Gefahren bei Photovoltaik - Anlagen



- Spannung auf der DC Seite: bis 900 Volt, bei neuen Anlagen bis 1500 Volt möglich
- Strom: mehrere Ampere
- DC-Freischaltstelle ist in die DIN aufgenommen, hilft nicht zur Freischaltung
- Maßnahmen:
  - Abstände einhalten
  - Öffnen der Dachhaut auf der abgewandten Seite

# Gefahren bei Biogas-Anlagen



## Zusammensetzung von Biogas:

Komponente	Anteil am Biogas [%]
Methan (CH <sub>4</sub> )	50-75
Kohlenstoffdioxid (CO <sub>2</sub> )	25-45
Wasser (H <sub>2</sub> O)	2-7
Stickstoff (N <sub>2</sub> )	0-2
Wasserstoff (H <sub>2</sub> )	0-1
Sauerstoff (O <sub>2</sub> )	0-2
Schwefelwasserstoff (H <sub>2</sub> S)	0-2

Zusätzlich Spuren von Ammoniak

Maßnahmen (insbesondere bei möglichem Gasaustritt):

- Vorgehen nach FwDV 500
- Gaswarngerät für explosives und toxisches Gemisch mitführen
- Zündquellen vermeiden, Vorgehen unter Atemschutz

# Abschluss / Fazit



Elektrisch abgeschlossene Betriebsstätten

# Brandbekämpfung in einer Umspannanlage

**WESTNETZ**

**Das darf nicht passieren!**



**So ist es korrekt!**



# Fragen / Feedback



Teil von innogy

**WESTNETZ**

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit**

