

Im gesamten Modul geht es um den Berührungsschutz - warum heißt es dann nicht so?

QEMO

Qualifizierung für
Elektromobilität



Schutzmaßnahmen:

technisch

Isolation

Abdeckung, Umhüllung

Potenzialausgleich

isolierte Räume

organisatorisch

Absperrung, Abgrenzung

Zutrittsverbot

persönlich

Isolierhandschuhe



Inhalt

- Schutz gegen direktes Berühren
- Schutz durch Isolierung
- ~~HV-Leitungen und Kontaktierung~~
- Schutz durch Abdeckung oder Umhüllung
- Schutz durch Hindernisse
- Potenzialausgleich und Erdung

Schutz gegen indirektes Berühren

Grundregeln für Gefahren (in dieser Reihenfolge):

Vermeiden

Abstand halten

Einwirkstärke minimieren

Einwirkzeit minimieren

Schutzmaßnahmen

**Schutz gegen
direktes Berühren**

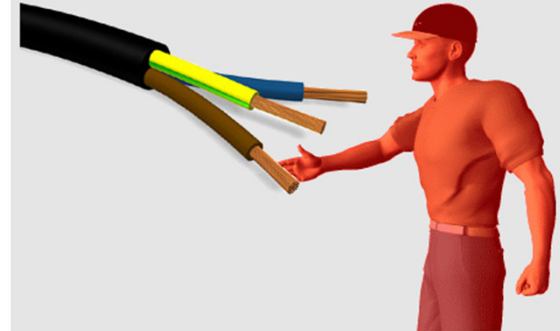
Schutz gegen
indirektes Berühren

Schutz gegen direktes Berühren

Absätze vertauschen

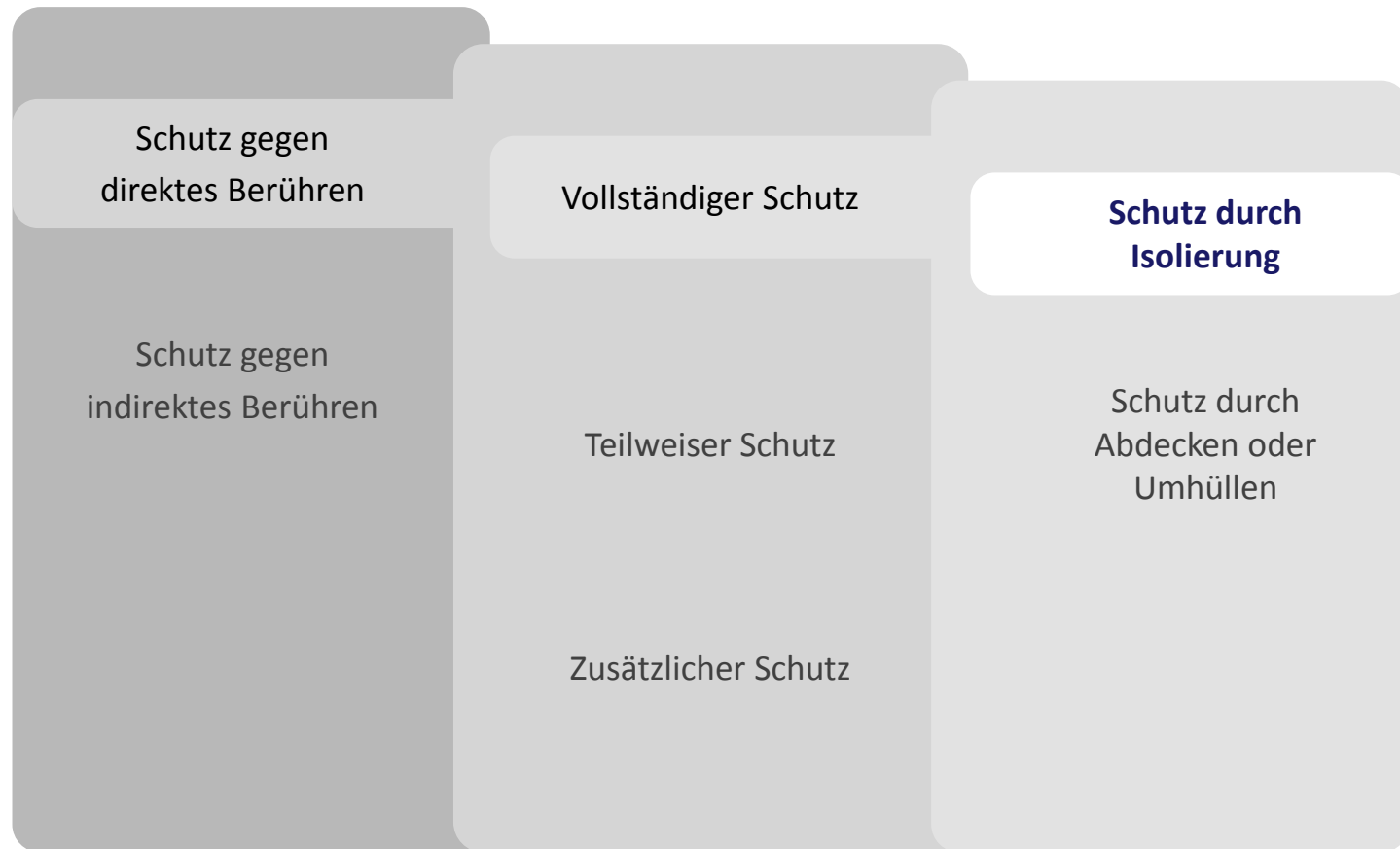
Die Schutzmaßnahmen gegen **direktes Berühren** haben zum Ziel, das Berühren von spannungsführenden Teilen auszuschließen.

Unter direktem Berühren versteht man das **Berühren aktiver Teile**, z.B. eines blanken Außenleiters.



Folie duplizieren, dabei zunächst rechten Teil weg lassen

Schutzmaßnahmen



Schutz durch Isolierung

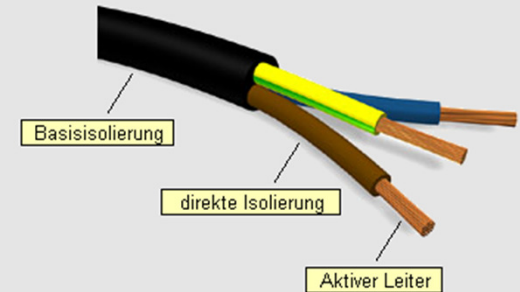
Alle aktiven Teile sind **vollständig mit einer Isolierung umhüllt**, die elektrisch und mechanisch widerstandsfähig ist.

Die Isolierung ist so beschaffen, dass man sie nur durch Zerstören entfernen kann.

Oxidschichten, Faserstoffumhüllungen, Lack- und Emailleüberzüge sind kein ausreichender Berührungsschutz.

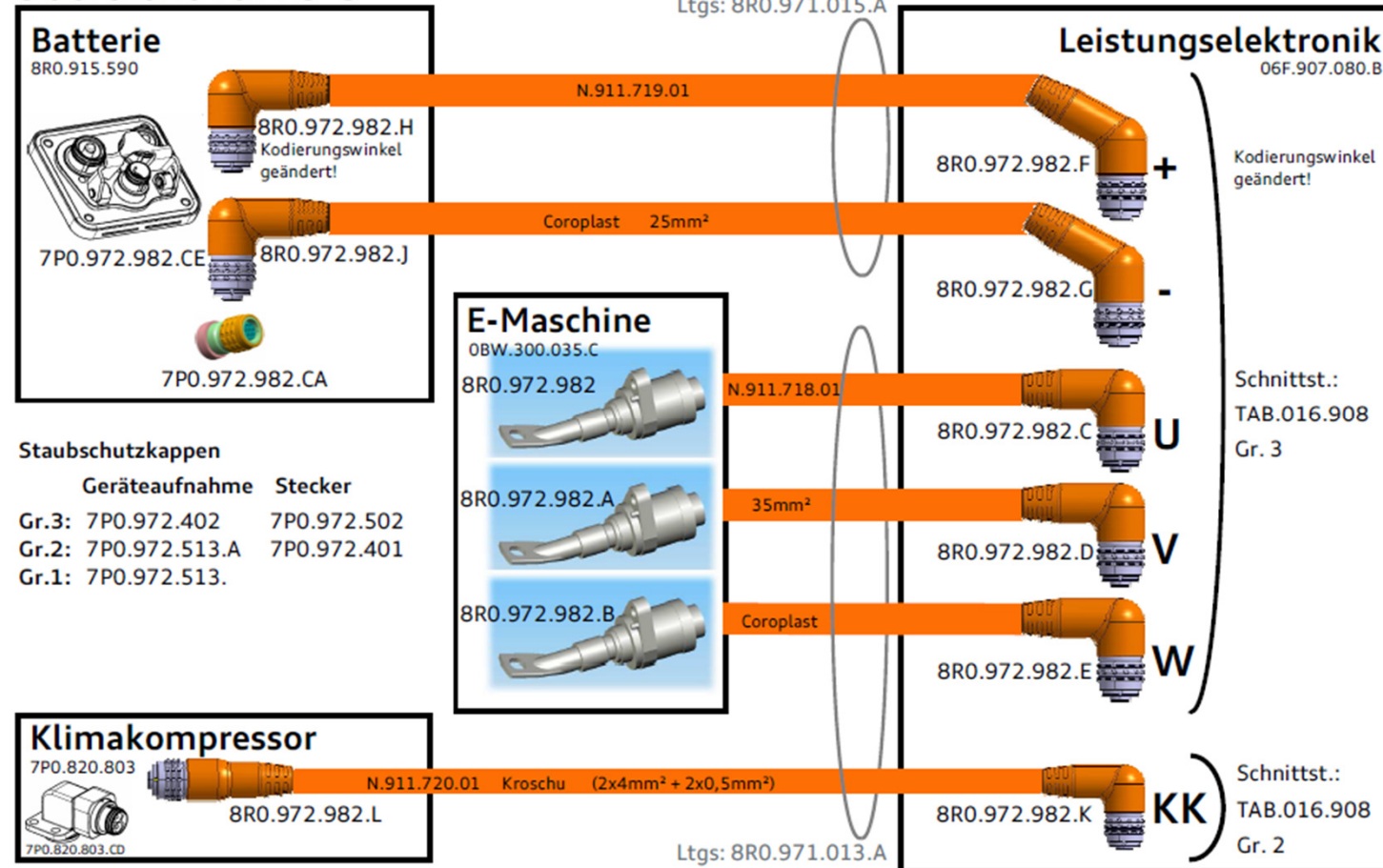
Je nach Spannung muss die Isolierung eine gewisse Materialstärke haben, um einen elektrischen Durchschlag zu verhindern.

Durch mechanische Beanspruchung kann die Materialstärke verkleinert werden!



HV-Leitungen und Kontaktierung

Übersicht für IS-3



was ist die Aussage? Dies soll doch ein Beispiel für Berührungsschutz durch Isolation sein. Wie sind die hier gezeigten Komponenten (Leitungen, Stecker) aufgebaut? Oder geht es nur um die orangene Farbe - die haben Kabel auf der Baustelle im Zweifel auch! Diese Folie hinter die nächste.

HV-Leitungen und Kontaktierung

Typen

Leitungen mit

- 25mm² (Batterie)
- 35mm² (E-Maschine)

Aufbau

Durchgehende Schirmung, auf beiden Seiten aufgelegt
(Isolationsüberwachung)

Hinweise zum Schutz der Isolation

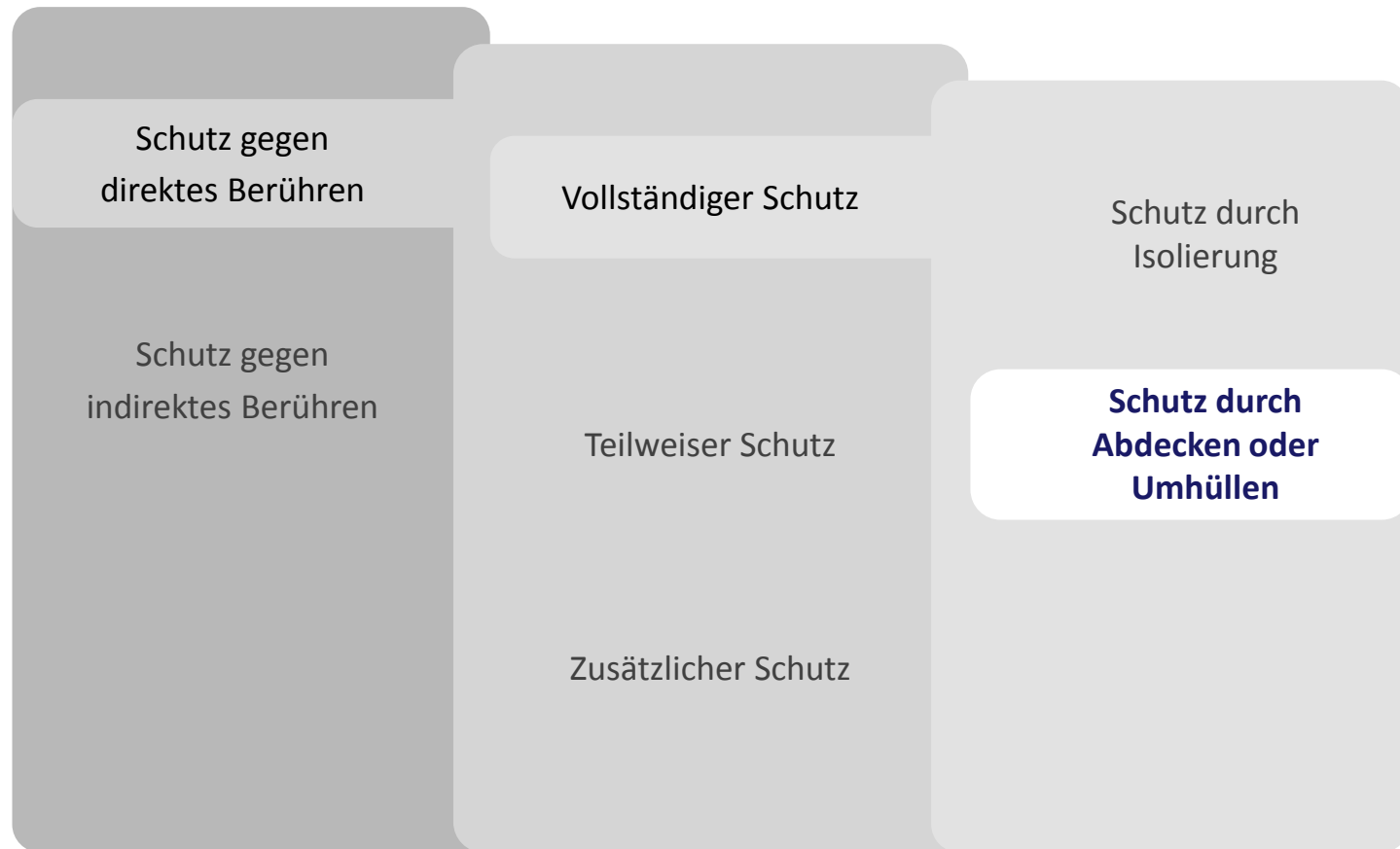
Biegeradien beachten!

Beschädigungen beim Verlegen/Betrieb unbedingt vermeiden:

- Scharfe Kanten
- Hitze
- Befestigung

**Beschädigte Leitungen
müssen komplett
gewechselt werden
(keine Reparatur!)**

Schutzmaßnahmen



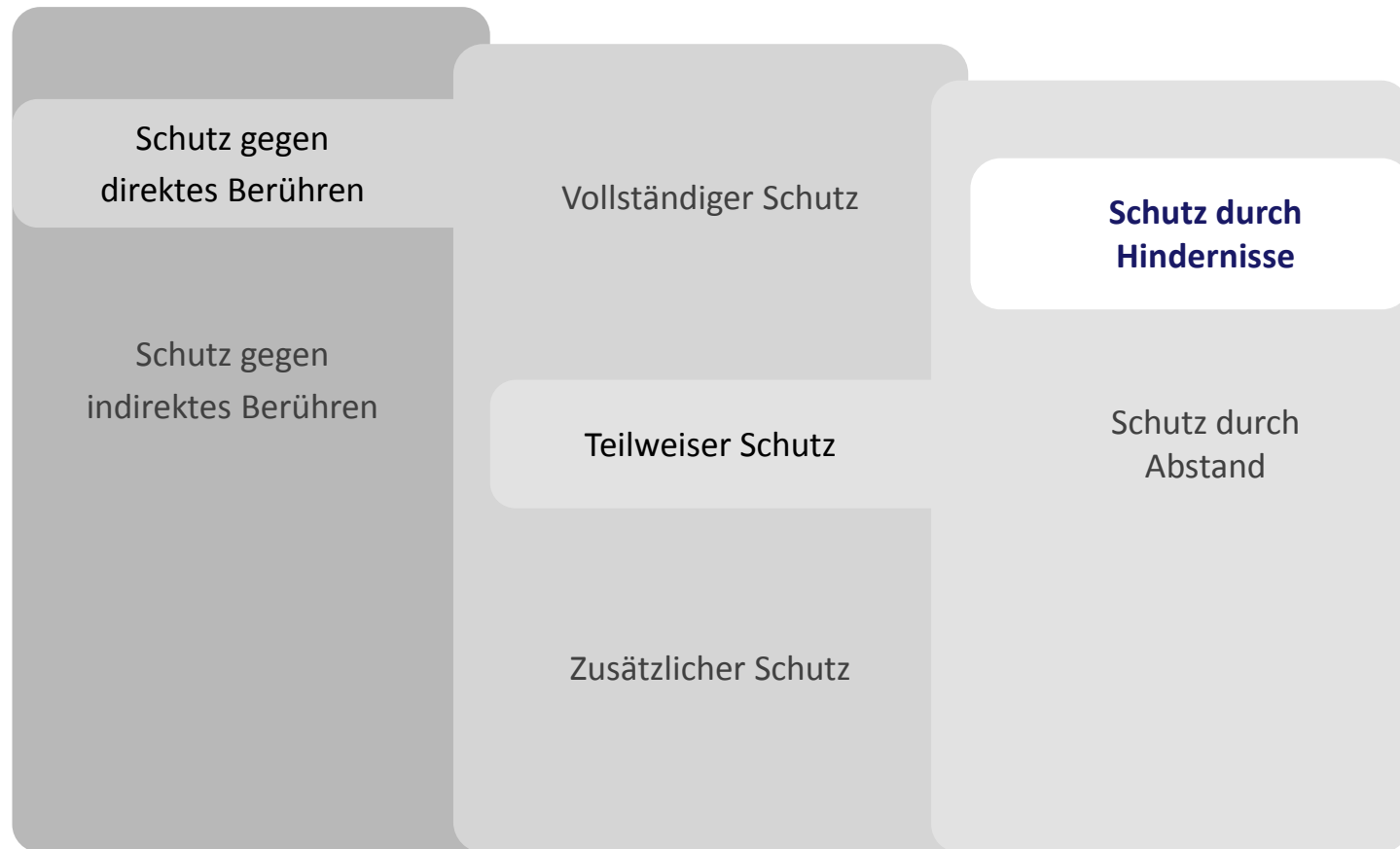
Schutz durch Abdeckung oder Umhüllung

Service-Plug in HV System
Keine aktiven Teile berührbar



Bildquelle:
<http://www.ket.com/DataFile/ProductCategory/Images/3030%20Service%20Plug.jpg>

Schutzmaßnahmen



Vermischung zwischen Vorschriften (nur Fachkundige) und Maßnahmen (Abschränkung, Abtrennung)

Hier gilt: Abtrennung/-schränkung = Abstand

Schutz durch Hindernisse

Arbeiten an HV-Fahrzeuge

Es dürfen nur ausreichend qualifizierte und unterwiesene Mitarbeiter an HV-Fahrzeugen arbeiten.

Dabei sind je nach Qualifizierung erlaubte Arbeiten zu berücksichtigen.

(vgl. Kapitel 10 – Sicherheitsbelehrung und Unterweisung am HV-Fahrzeug)

Arbeitsplatz für HV-Fahrzeuge

- Eigener Raum oder Labor
- Abgetrennter Werkstattbereich, der abgeschränkt und gekennzeichnet ist



Zutrittsverbot ist eine eigene Maßnahme, die nicht nur zu den Hindernissen gehört

Schutz durch Hindernisse

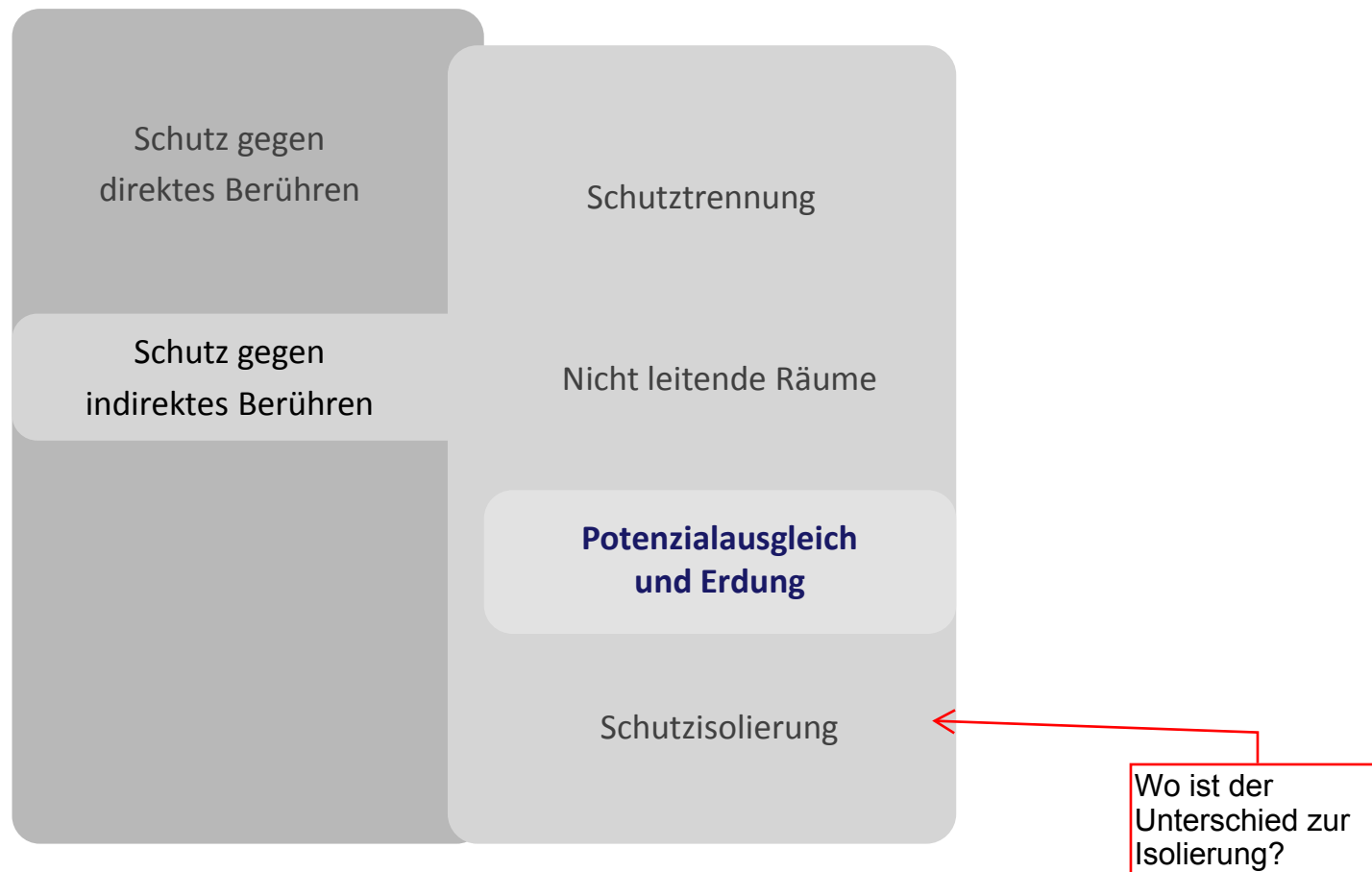
Zutritt

Zutrittsverbot für Unbefugte.

Zutrittserlaubnis nur für qualifizierte oder unterwiesene, am Fahrzeug tätige, Personen. Durchgeführte Unterweisungen sind zu dokumentieren.



Schutzmaßnahmen



Potenzialausgleich und Erdung

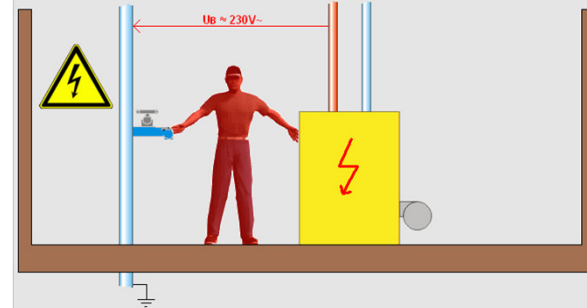
Szenario

Ein Heizungsbrenner hat einen **Körperschluss** zu einem der Außenleiter, gleichzeitig ist der Schutzleiter am Brenner abgerissen.

Folgen

Es kann eine **gefährliche Berührungsspannung** U_B bis zu 230 V ~ zwischen den metallischen Teilen der Heizung und der Wasserleitung entstehen.

Beim gleichzeitigen Berühren von Brenner und Wasserhahn kann es zum **Stromschlag** kommen!



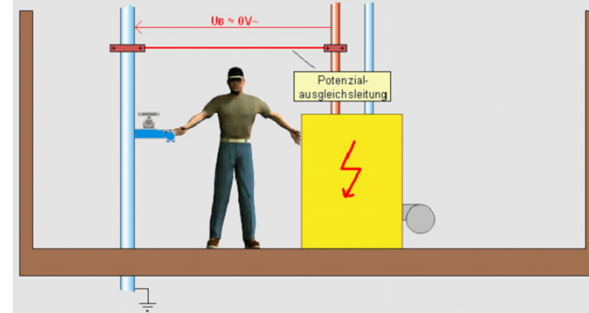
Potenzialausgleich und Erdung

Durch eine **Potenzialausgleichsleitung** wird die gefährliche Berührungsspannung (zwischen Wasserleitung und Heizungssystem) überbrückt und damit auf 0V verringert.

Ein Potenzialausgleich dient dazu **Potenzialunterschiede** zwischen Gerätekörpern und fremden leitfähigen Teilen oder zwischen verschiedenen leitfähigen Anlagenteilen zu **beseitigen**.

Potenzialunterschiede können durch Fehler in Geräten hervorgerufen werden.

Dies ist der entscheidende Satz und sollte an den Anfang zum Thema gestellt werden. Der Rest ist ein illustrierendes Beispiel





Abbildungsverzeichnis

Folie 4	Quelle, Seite x
Folie 6	Quelle, Seite x
Folie 7	Quelle, Seite x
Folie 10	Quelle, Seite x
Folie 12	Quelle, Seite x
Folie 13	Quelle, Seite x
Folie 15	Quelle, Seite x
Folie 16	Quelle, Seite x

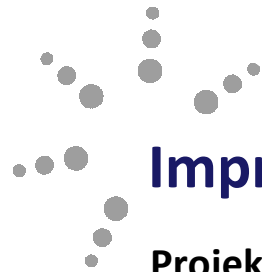


Qemo

Quellennachweise



Quellennachweis



Impressum

Projekt QEMO

Qualifizierung für Elektromobilität

Universität Ulm

Marcel Sattler

Audi AG

Uwe Peters