

# ewz-Installateuren- und Planertagung

Donnerstag, 30. Januar 2020

# Smart Grid @ ewz.

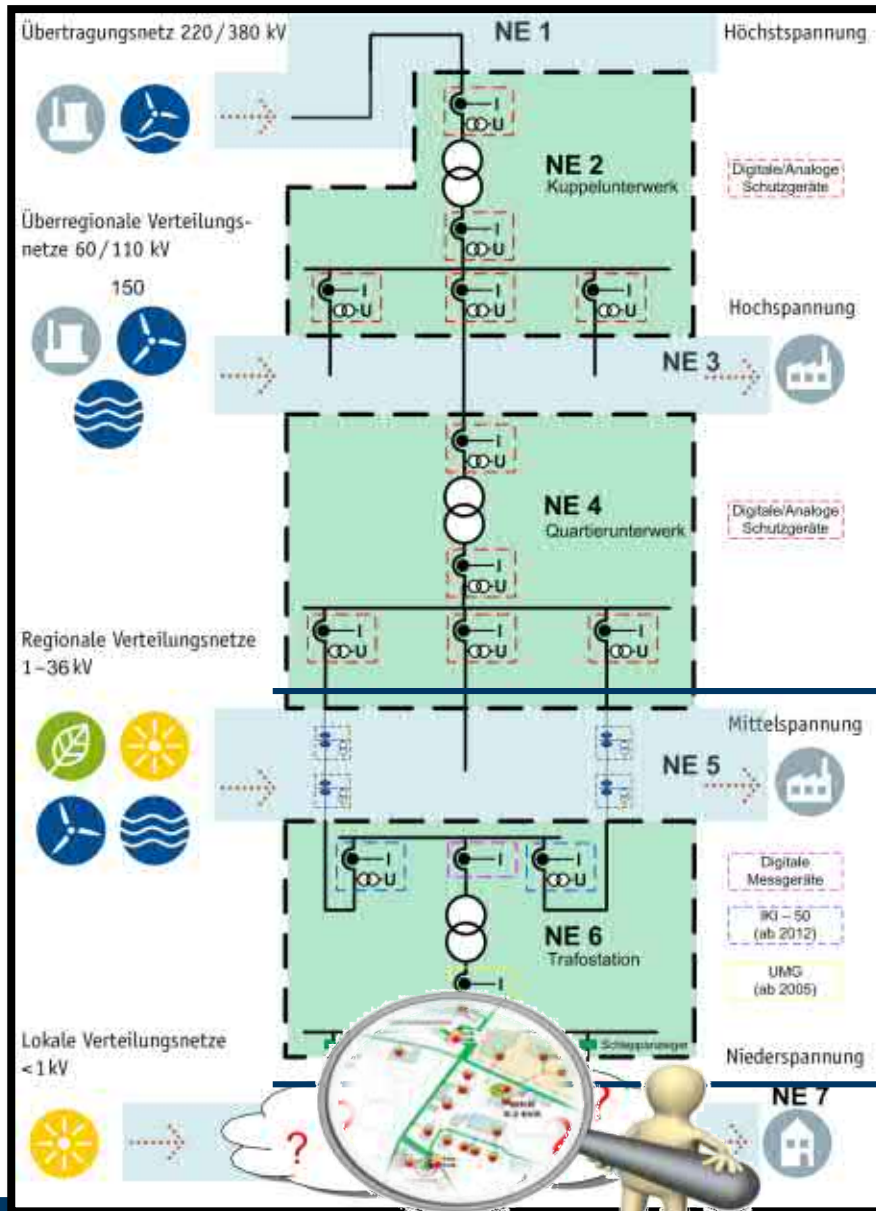
Benedikt Loepfe, Leiter Energie



Ein Unternehmen  
der Stadt Zürich



# Messgrößen bei den ewz-Netzen; Situation heute.



ewz Netz Stadt Zürich

4 Kuppelunterwerke  
220 kV / 150 kV

Kabel 150 kV ~ 90 km  
Freileitung 150 kV ~ 70 km

15 Quartierunterwerke  
150 kV / 22 kV / 11 kV

Kabel 11/22 kV ~ 830 km

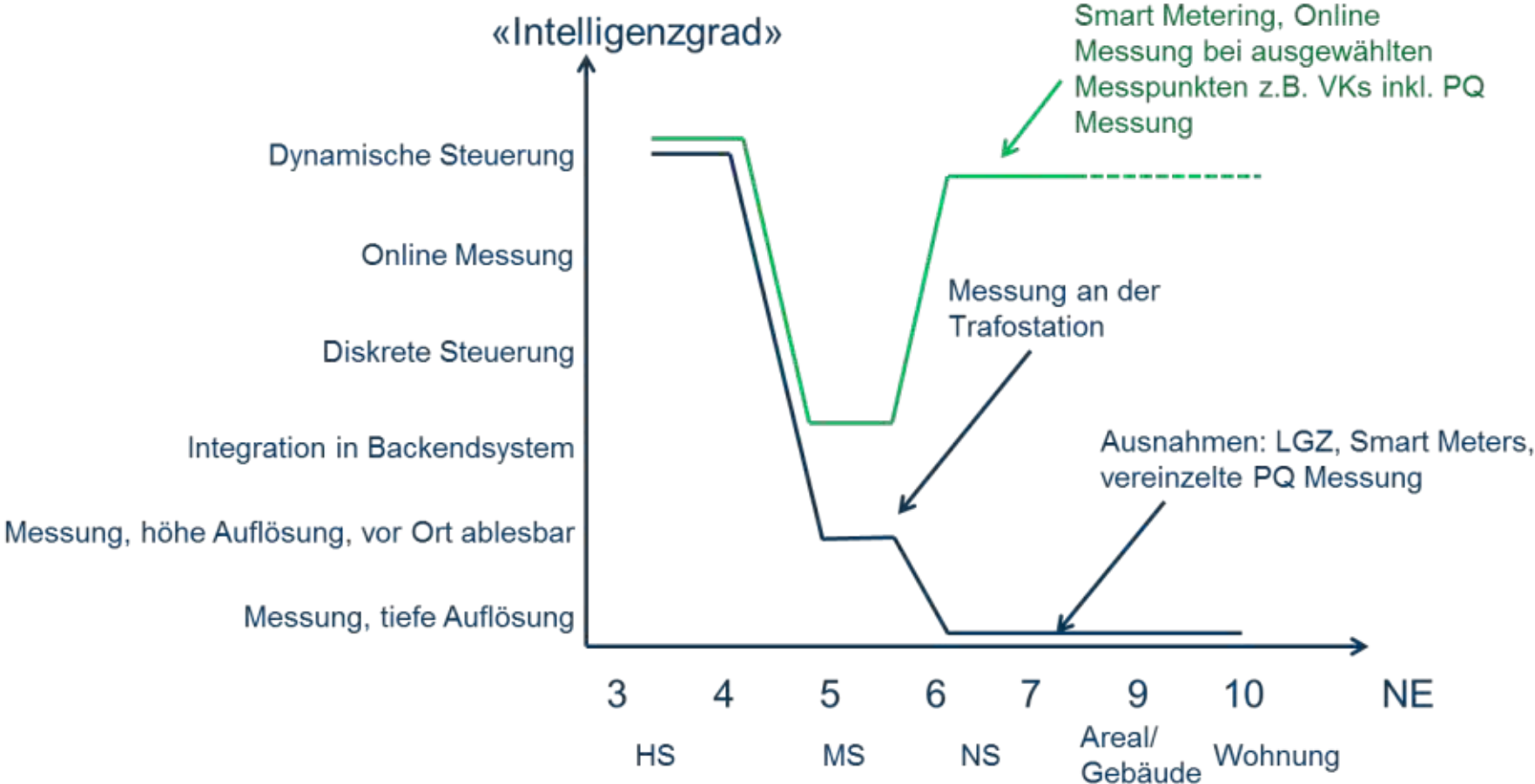
~ 900 MS-Anlagen (TS, HB, GR)

NS Kabel ~ 2210 km

Signale in der Leitstelle

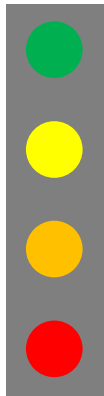
Ablesbar vor Ort

# Intelligente Netzebene 5-7 (iNE5-7)



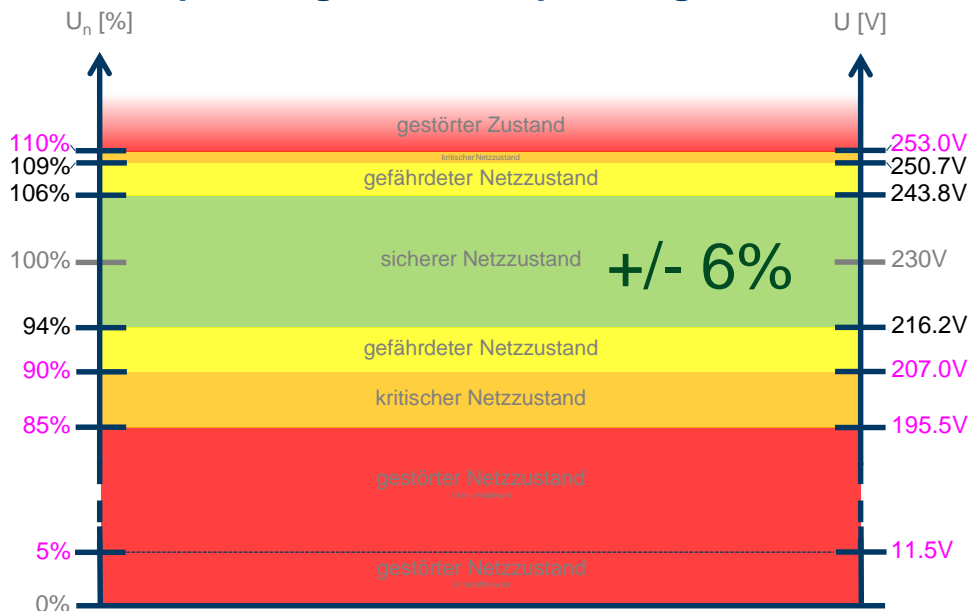
# Netzzustände für Netzmonitoring.

Wir haben die Schwellwerte definiert und Anhand von Anreize und Steuersignale erzielen wir einen sicheren Netzzustand.

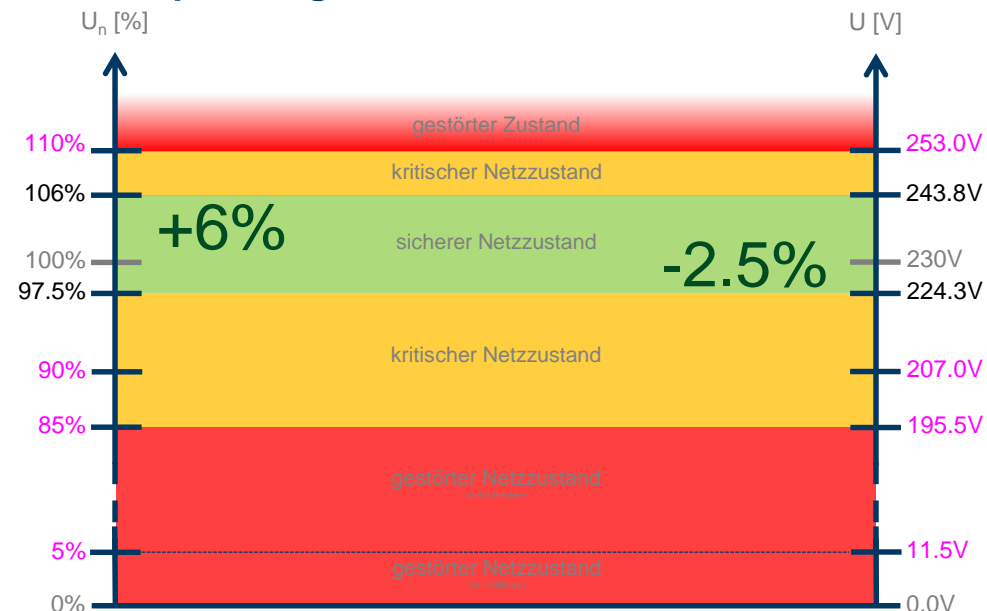


<b>sicherer Netzzustand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einhaltung aller Grenzwerte</li> </ul>
<b>gefährdeter Netzzustand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grenzwertverletzung</li> <li>ohne unmittelbares Risiko einer Störung</li> </ul>
<b>kritischer Netzzustand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>massgebliches Risiko einer Störung</li> <li>unmittelbares Handeln erforderlich</li> </ul>
<b>gestörter Netzzustand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Versorgungsunterbruch</li> </ul>

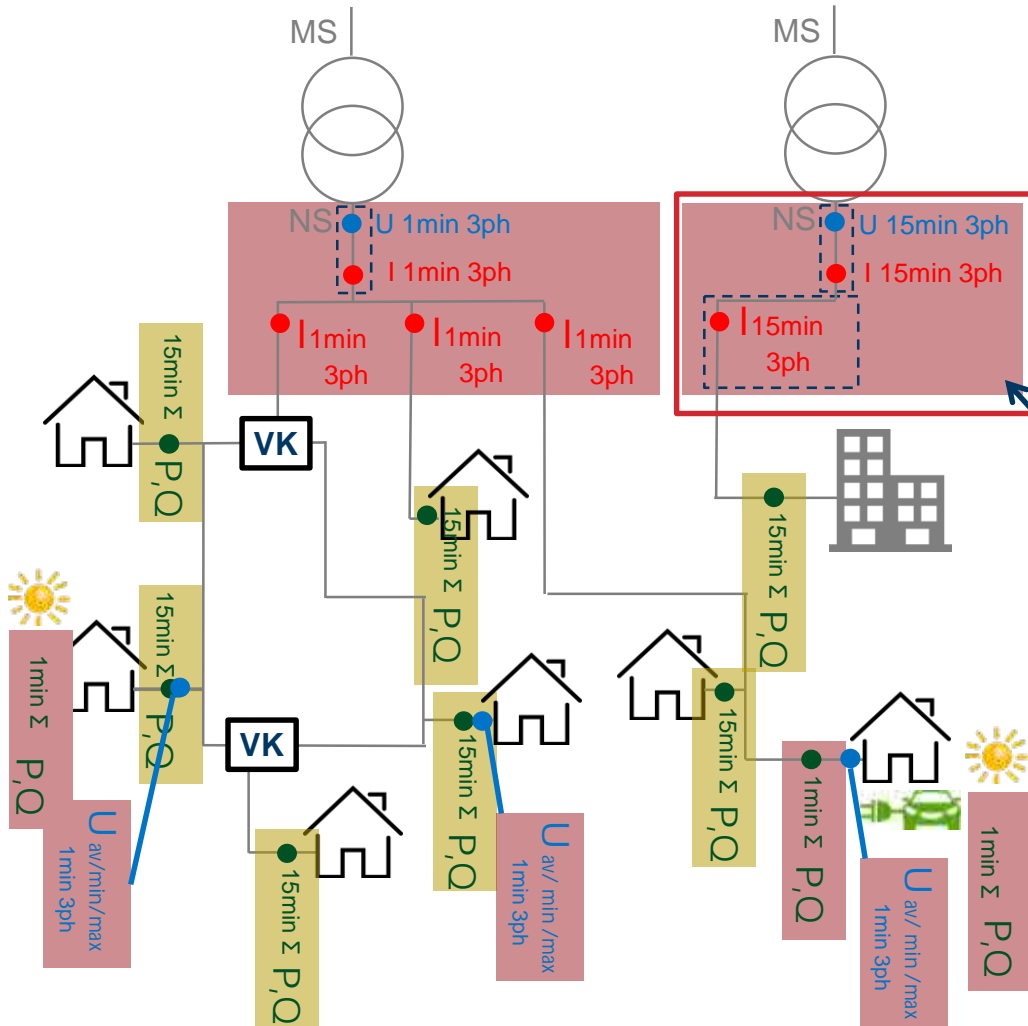
Spannung im Niederspannungs-Netz



Spannung an NS-Sammelschiene Trafo



# Ausbaustufe Steuerung



- ✓ Messungen von **Strom**  $I_{\text{Strang}}$  und ausgewählten **Spannungen**  $U_{\text{HAK}}$  in «Echtzeit» **1min** ermöglichen:
  - ✓ verbesserte Überprüfung des **Schaltzustands**
  - ✓ Formulierung **Steuerbefehl**
- ✓ Messung von P,Q in «Echtzeit» 1min ermöglicht Ermittlung des **Flexibilitätpotentials** und Bewertung der **Steuerantwort**
- ✓ Evtl. <1 min Messung für Belastung MS-Ring relevant.

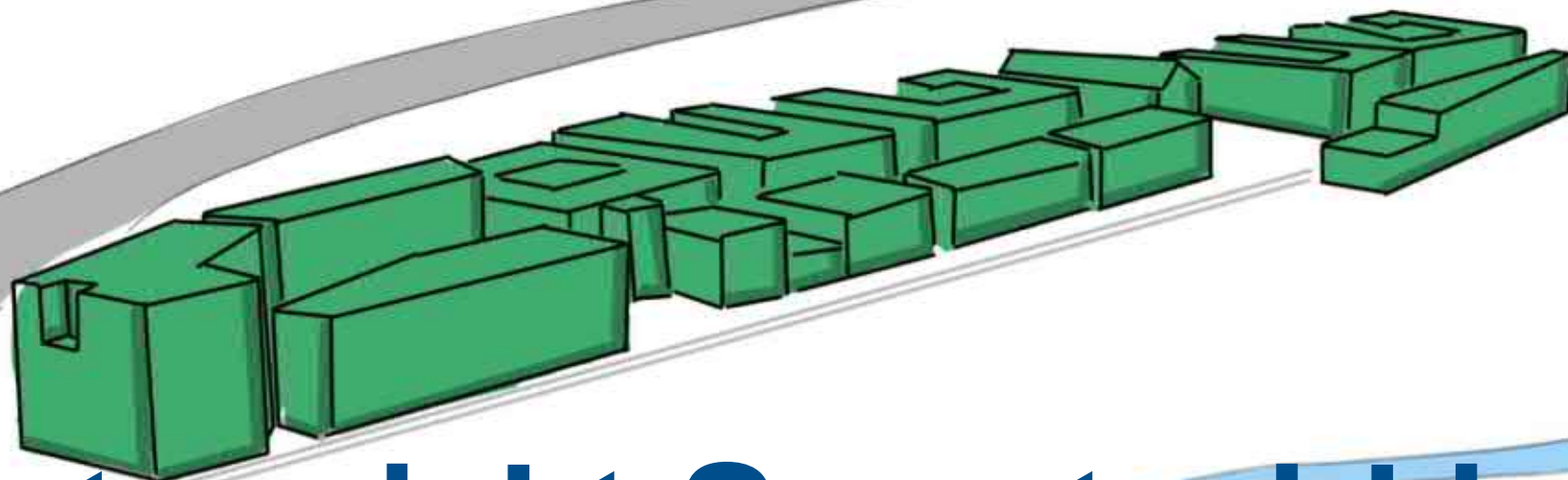
Datenübertragung alle **24h**

jährliche Datenablesung

Datenübertragung in «Echtzeit»



ewz



# Pilotprojekt Smartgrid in Greencity

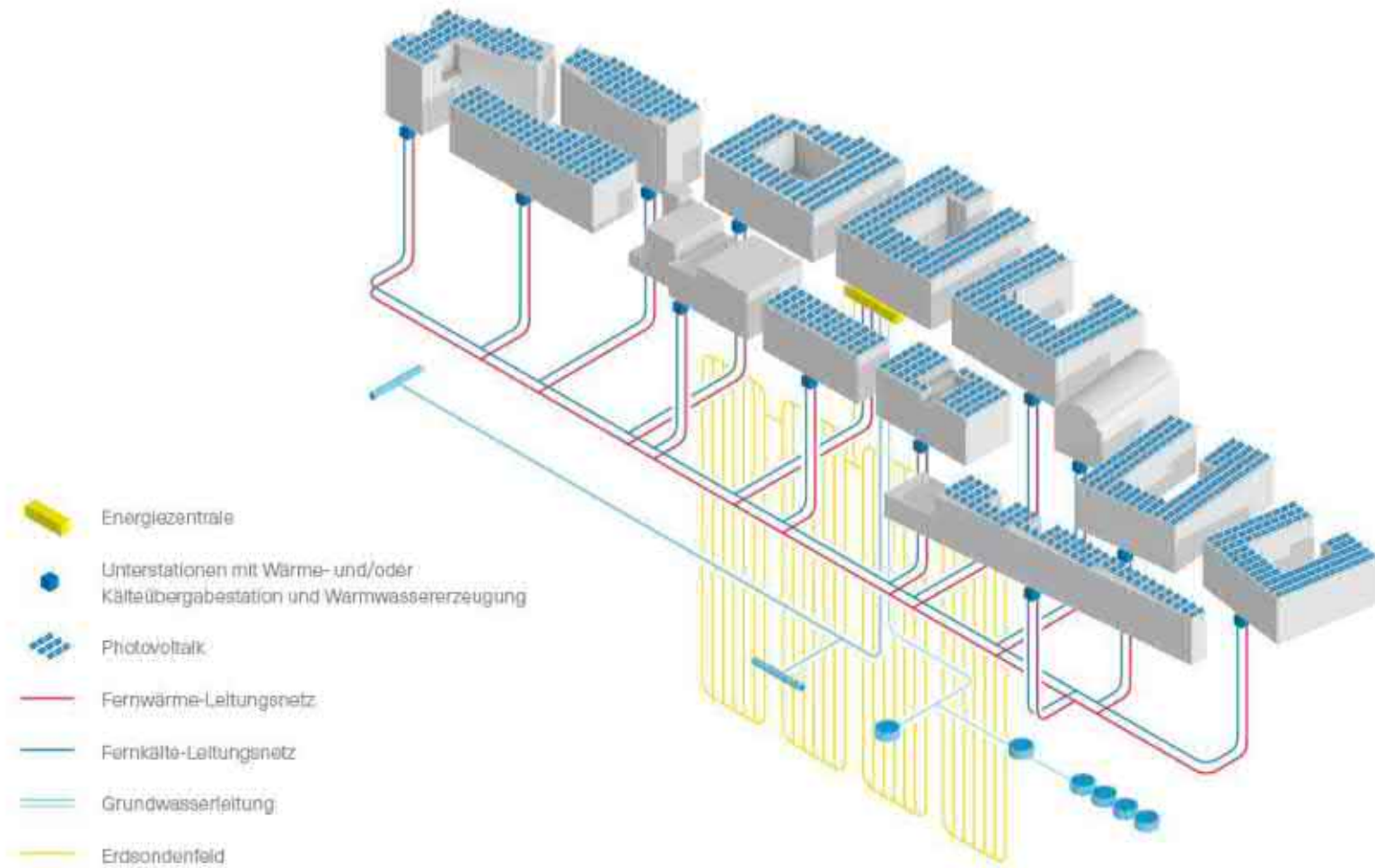


Ein Unternehmen  
der Stadt Zürich

ewz

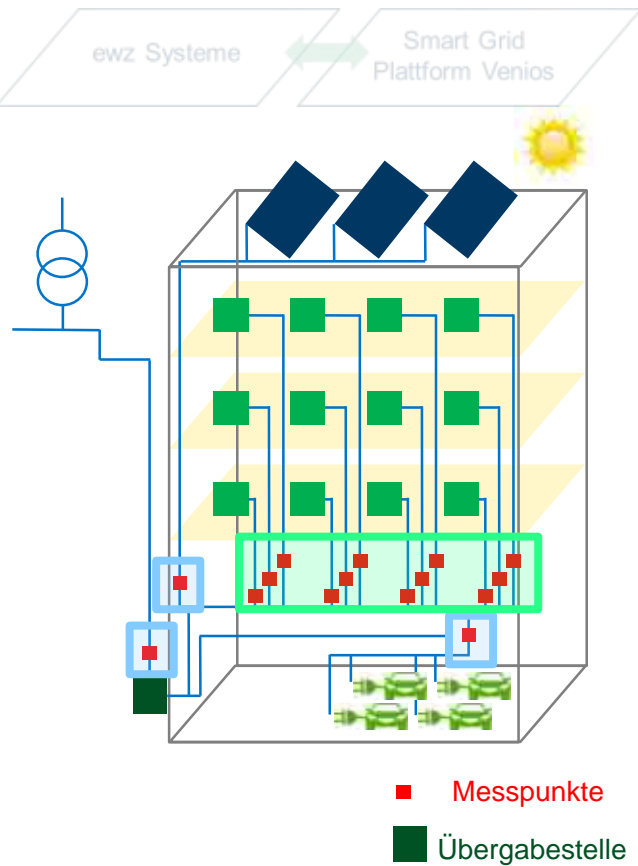
# Energie-Contracting.

## Energiekonzept Greencity



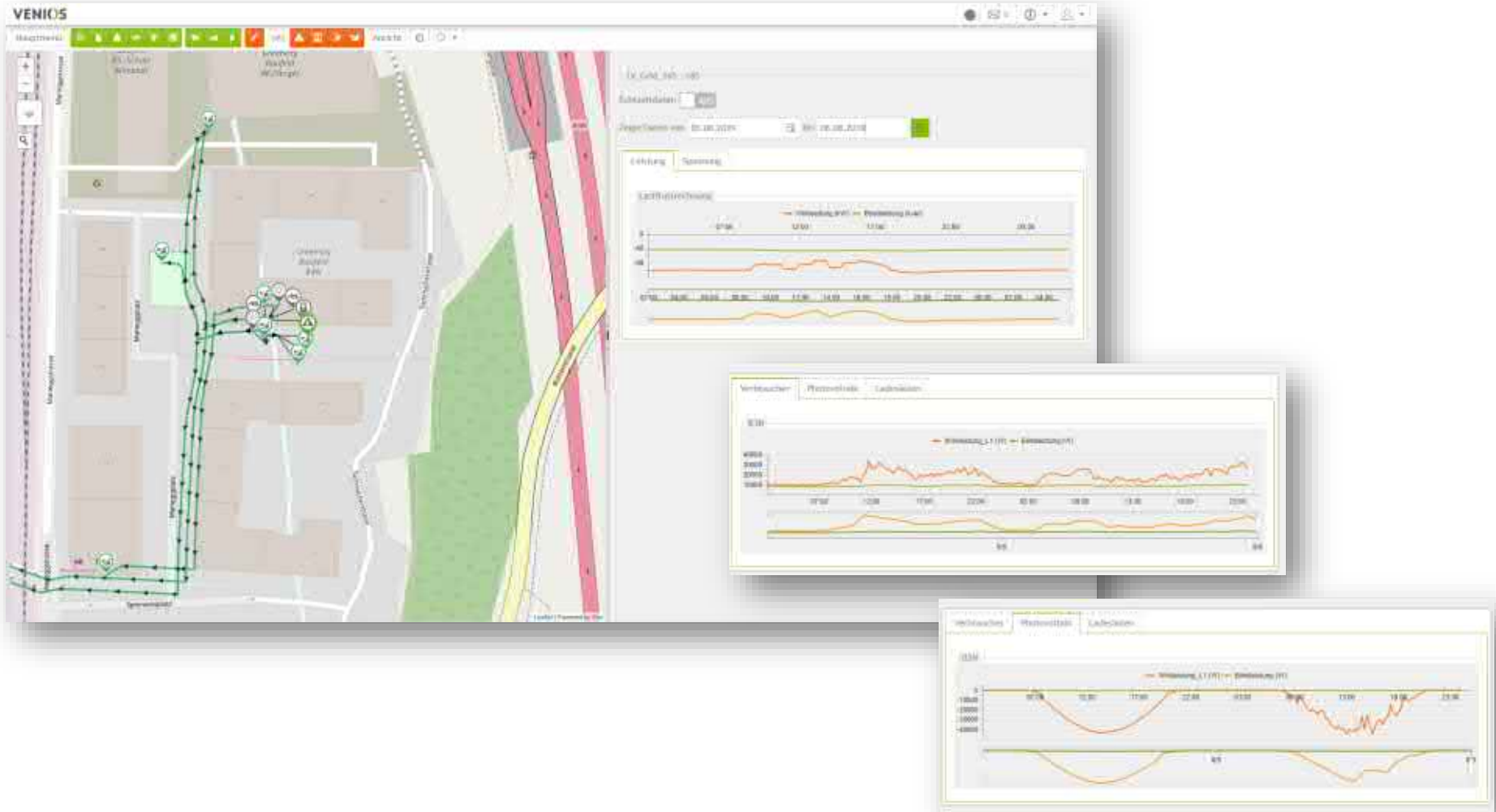


# Messung



Messpunkt	Messgröße	Auflösung	Genauigkeit	Abruf	Übertragung
Verbraucher pro Gebäude / BAK: Wohnungen, Gewerbe, Allgmein-zähler (Beleuchtung, Lüftung, ...)	$\sum(\text{Wirkleistung})$ und $\sum(\text{Blindleistung})$ (4 Quadranten)	15 Minuten	$\leq \pm 2\%$	24 Stunden	$\leq 10 \text{ h}$
PV-Anlage und E-Mobilität	$\sum(\text{Wirkleistung})$ und $\sum(\text{Blindleistung})$ (4 Quadranten)	1 Minute	$\leq \pm 2\%$	1 Minute	$\leq 9 \text{ s}$
Netzübergabestelle (pro Gebäude)	Spannung (3ph: avg, min, max)	1 Minute	$\leq \pm 0.5\%$	1 Minute	$\leq 9 \text{ s}$

# Smart Grid Plattform für Greencity. Transparenz auf Mittel- und Niederspannung.



# Info Technik und Sicherheit

Eduard Sturny, Leiter Technik und Sicherheit



Ein Unternehmen  
der Stadt Zürich

**ewz**

# Info Technik und Sicherheit

## Agenda

- Technik und Sicherheit
- Werkvorschriften-CH und spez. Bestimmungen von ewz
  - Digitalisiertes Meldewesen
  - Impulsweitergabereleais
  - Ladestationen für Elektrofahrzeuge
- Elektromobilität
  - Technisches Anschlussgesuch (TAG)
  - Tarife
- FTTH Glasfaser Stadt Zürich
  - Stand Grunderschliessung
  - Gebäudeerschliessung ab 01.01.2020
  - Gebäudeverkabelung ab 01.01.2020
  - Zertifizierter Installationspartner

# Technik und Sicherheit

## Kontakt

ewz  
Netze  
Technik und Sicherheit  
Pfingstweidstrasse 85  
8005 Zürich

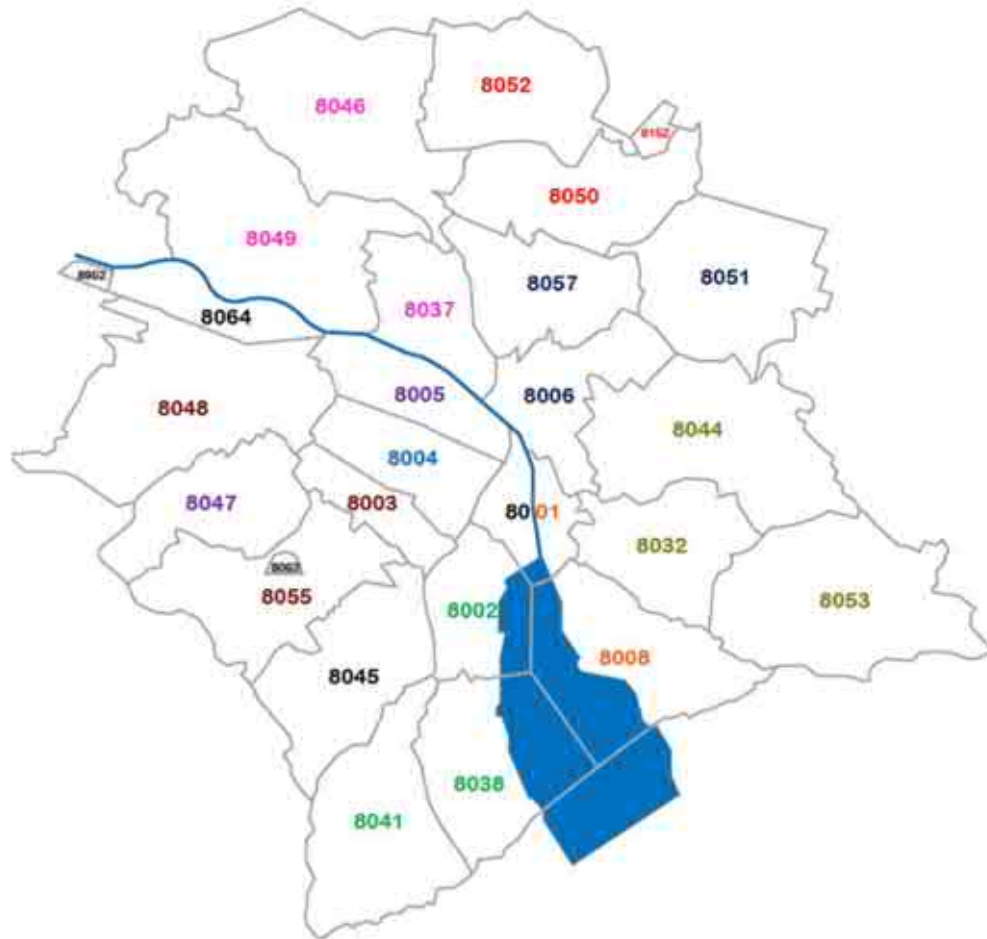
Postadresse:  
Postfach  
8050 Zürich

Telefon: 058 319 44 80 → 1: administrative Auskünfte  
E-Mail: [kontrolle@ewz.ch](mailto:kontrolle@ewz.ch) 2: technische Auskünfte

[www.ewz.ch/installationskontrolle](http://www.ewz.ch/installationskontrolle)



# Technik und Sicherheit.



## Installationsberatung

Leiter Installationsberatung

Telefon

Jonas Dräyer

058 319 21 54

Technische Berater

PLZ

8037, 8046, 8049, 8050,  
8051, 8052

René Hof

058 319 46 48

8001, 8006, 8008, 8032,  
8044, 8053, 8057

Wassilis Panagiotidis

058 319 21 63

8003, 8004, 8005, 8048,  
8064

Armen Redja

058 319 44 67

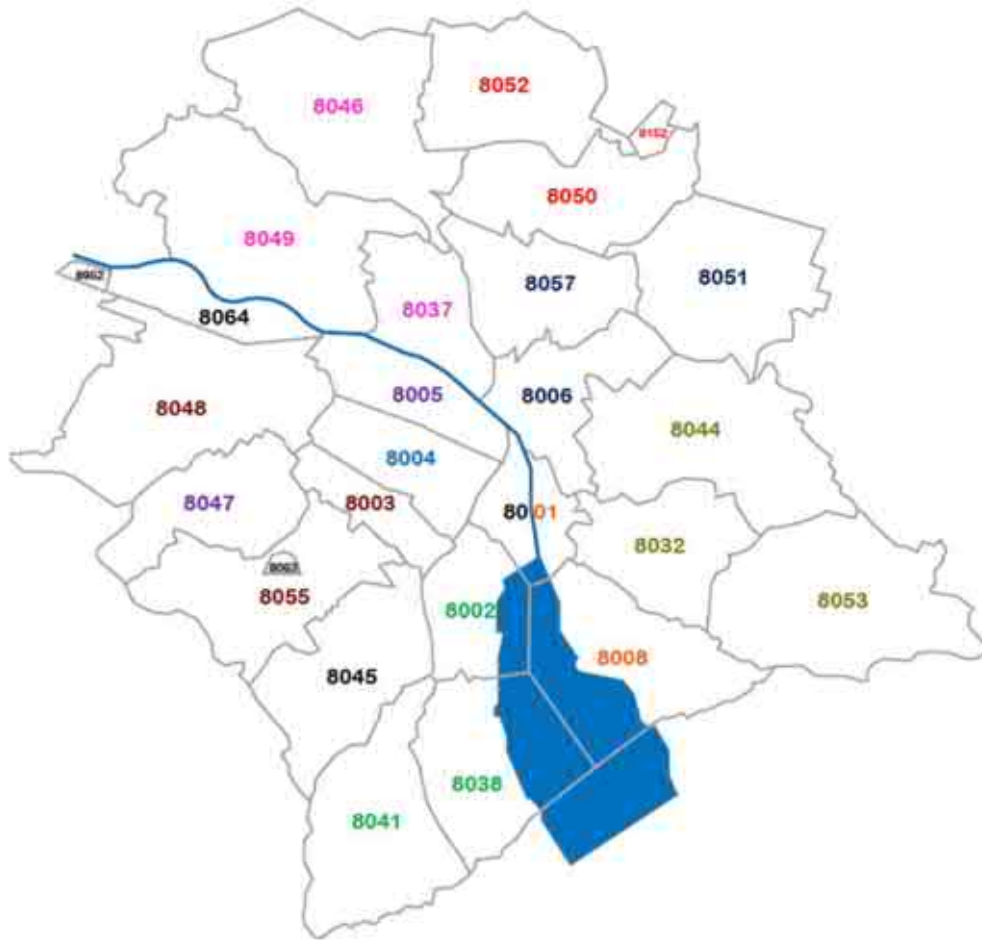
8001, 8002, 8038, 8041,  
8045, 8047, 8055, 8063

Beat Ruch

058 319 46 82

# Technik und Sicherheit

## Installationskontrolle



Leiter Installationskontrolle

Rolf Kägi

Telefon

058 319 42 55

Zuständige Kontrolleure

PLZ

8003, 8004

Martin Ebnöther

058 319 44 79

8005, 8043, 8047

Felix Tschopp

058 319 21 53

8048, 8055

Gerd Baumann

058 319 20 64

8001, 8045, 8063, 8064

Antonio Padalino

058 319 44 77

8002, 8038, 8041

Claudio Miolo

058 319 42 41

8001, 8008

Renato Contiero

058 319 46 98

8050, 8052

Marco Mosca

058 319 48 23

8037, 8046, 8049

Mark Hasler

058 319 48 98

8032, 8044, 8053

Burak Korhan

058 319 44 72

8006, 8051, 8057

Markus Baumann

058 319 44 64

# Technik und Sicherheit

## Support

Leiterin Support  
Priscila Sepulveda

Heidi Rosenberger

Heinz Wälte

Sonja Beqiraj

Derya Hayta

Elizabeth Denny

Telefon

058 319 44 59

058 319 43 01

058 319 44 56

058 319 44 45

058 319 48 59

058 319 20 99





# Technik und Sicherheit

## Zahlen von 2019

▪ Installationsanzeigen bearbeiten	3066	
▪ Anschlussgesuche berechnen	1065	
▪ Periodische Kontrollen auffordern	3389	(8273 Zählerstromkreise)
▪ PK aufgrund von Handänderungen	586	(2569 Zählerstromkreise)
○ davon zur Durchsetzung ans ESTI	152	
▪ Sicherheitsnachweise (plausibilität)	20'205	
▪ Stichproben (SiNa) vor Ort	1122	→ 5.5%
○ davon Mangelhaft	193	→ 17%
▪ Gerätemutationen (M/D/A)	19'201	

# Technik und Sicherheit

## Gebühren für die Kontrolle von Niederspannungsinstallationen

- Trotz leichter Erhöhung der Richtwerte der branchenüblichen Kalkulationsgrundlagen werden keine Anpassungen der Gebühren vorgenommen
- gültig ab dem 1. Februar 2020

ewz  
Netze

Tramstrasse 35  
Postfach, 8050 Zürich  
Telefon 058 319 41 11  
www.ewz.ch



### Gebühren für die Kontrolle von Niederspannungsinstallationen

#### Tarifapparate / Kontrollarbeiten

Während der regulären Arbeitszeit von Montag bis Freitag, 07.00 - 16.30 Uhr ist die Demontage und Montage von Tarifapparaten für minimal erforderliche Steuer- und Messeinrichtungen kostenlos. Alle übrigen Aufwendungen werden jährlich durch ewz anhand einer Kostenermittlung aufgrund branchenüblicher Kalkulationsgrundlagen berechnet.

Folgende Gebühren sind gültig ab dem 1. Februar 2020:

#### Regiearbeiten

Demontage und Montage Tarifapparate	pro h	Fr. 135.- exkl. MwSt.
Vorzeltige Kontrolle	pro h	Fr. 150.- exkl. MwSt.
Nachkontrolle / Stichprobe mit Mängel	pro h	Fr. 150.- exkl. MwSt.
Übrige Arbeiten Kontrolleur	pro h	Fr. 150.- exkl. MwSt.
Fahrzeugpauschale	pro h	Fr. 8.- exkl. MwSt.

#### Überzeit Zuschläge auf Regiearbeiten

Mo. - Fr. 17.00 - 20.00 / Sa. 06.00 - 20.00	25%
Mo. - Sa. 20.00 - 06.00	50%
So. / Feiertag	50%

#### Expresszuschläge

pro Apparatebestellung (AB)

1 - 5 Messeinrichtungen	pro AB	Fr. 100.- exkl. MwSt.
6 - 10 Messeinrichtungen	pro AB	Fr. 200.- exkl. MwSt.
> 10 Messeinrichtungen	pro AB	Fr. 300.- exkl. MwSt.

#### Nicht mehr auffindbare Zähler

≤ 80A Messeinrichtung	pro Zähler	Fr. 40.- exkl. MwSt.
> 80A Messeinrichtung	pro Zähler	Fr. 60.- exkl. MwSt.

Diraktor ewz

Marcel Frei

a.i. Leiter Netze

Angel Gallego

# Werkvorschriften-CH und spez. Bestimmungen von ewz

## 2 Meldewesen

Formulare Meldewesen wie

- Technische Anschlussgesuche
- Installationsanzeigen
- Apparatebestellungen
- Sicherheitsnachweise

sind ab 01. April 2020 über

ElektroForm 15 oder

ElektroForm online einzureichen

The screenshot displays the ElektroForm 15 web interface. At the top, the header includes the logo 'ElektroForm 15', the user name 'Eduard Sturny', and navigation icons. Below the header, a breadcrumb trail shows 'Startseite > Projektliste > Projekt: 001'. The main content area is titled 'Projekt: 001' and features three buttons: 'Abschliessen', 'Löschen', and 'Ändern...'. Below this, a metadata section displays the 'ewz' logo and project details in a grid format:

Adresse Tramstrasse 35 8050 Zürich	Gebäudeart Bürogebäude	Gemeinde Zürich	Parzellen-Nr. 001
Projektart Neubau	Auftrags-Nr. 001	Stichwort	Inbetriebnahme am 30.01.2020

Below the metadata, there is a section for 'Anlagen und Dokumente' with a green button labeled 'Anlagen hinzufügen...'. At the bottom, a table lists installed or planned installations:

Anlage (Zählerstromkreis)	nächste Frist	Formular: zufügen
⚡ Bürogebäude Zähler: 517328		+
⚡ Bürogebäude		+

# Werkvorschriften-CH und spez. Bestimmungen von ewz

## Impulsweitergaberelais

- Neu nicht mehr erhältlich
- Bestehende werden sicher noch bis Ende 2020 funktionieren
- Ab 2021 ist eine Abschaltung infolge Zählerwechsel jederzeit möglich



# Werkvorschriften-CH und spez. Bestimmungen von ewz

## 12 Ladestationen für Elektrofahrzeuge



Das Kapitel 12 «Ladestationen für Elektrofahrzeuge» der speziellen Bestimmungen von ewz wird aufgrund einer Änderung des "Art.18 Abs.2 StromVV" wie folgt angepasst:

- (2) Ab einer installierten Leistung der Ladeinfrastruktur  $\geq 22\text{kVA}$  oder wenn die Installation dafür ausgelegt ist (Zuleitung, Absicherung  $\geq 32\text{A}$ ) ist eine separate Verrechnungsmessung für die gesamte Ladeinfrastruktur zu installieren. Ladeinfrastrukturen innerhalb eines ZEV sind ausgeschlossen von dieser Regelung.*
- (3) Bei einer öffentlichen Ladeinfrastruktur ist in jedem Fall eine separate Verrechnungsmessung zu installieren.*

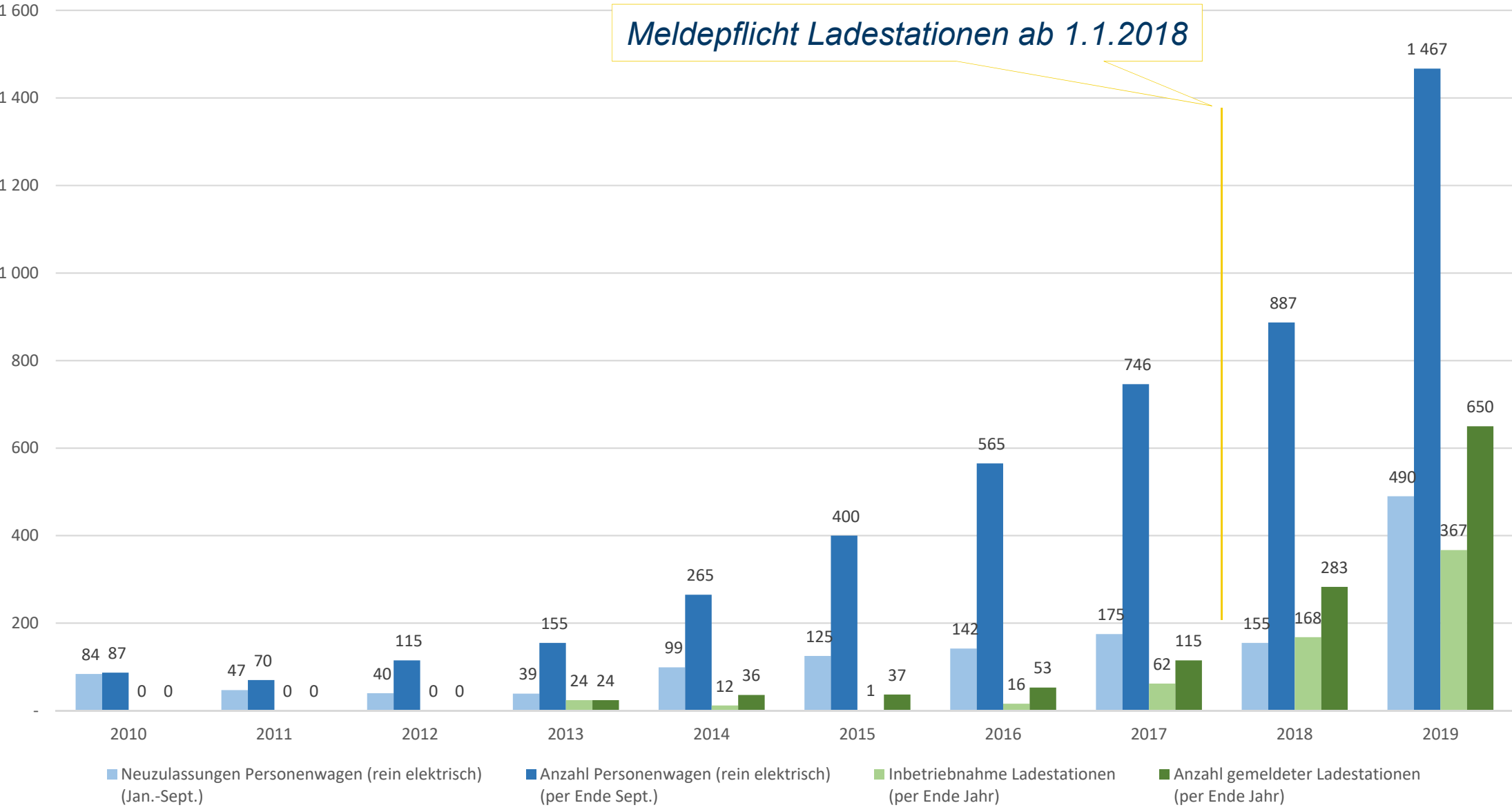
# Elektromobilität



# Fahrzeug-Statistik Stadt Zürich vs. erfasste Ladestationen

Fahrzeugstatistik Stadt Zürich vs. erfasste Ladestationen ewz

*Meldepflicht Ladestationen ab 1.1.2018*



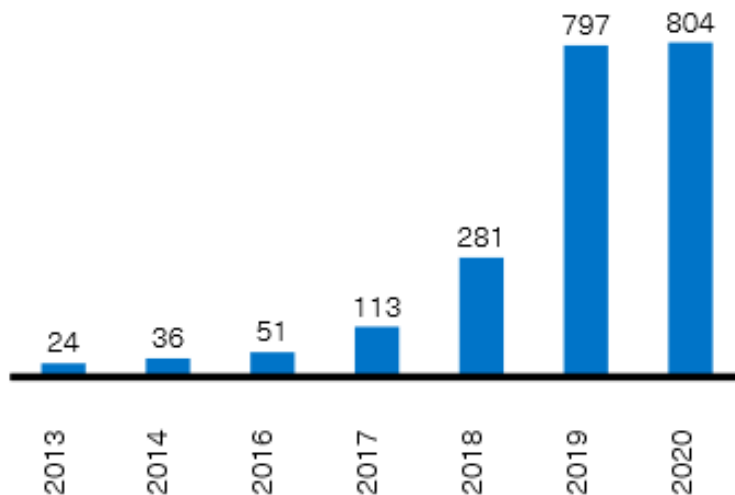
# Elektromobilität

## Ladestationen

804

## Elektromobilität absolut

Anzahl Ladestationen

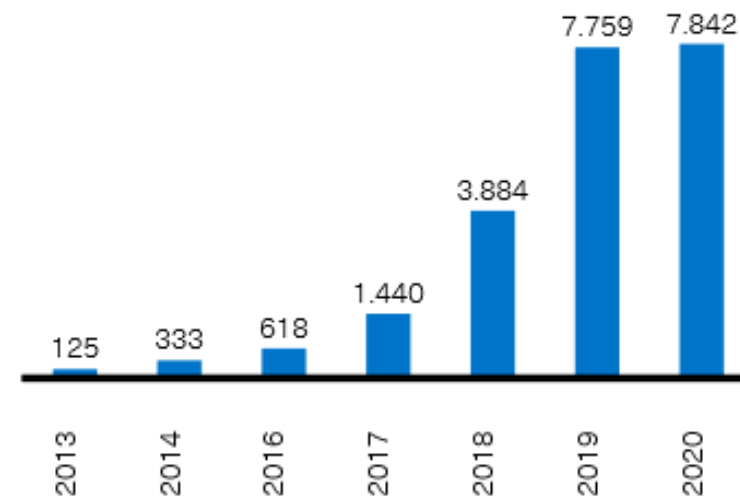


## Maximale Netzentnahmeleistung

7'842 kW

## Elektromobilität absolut

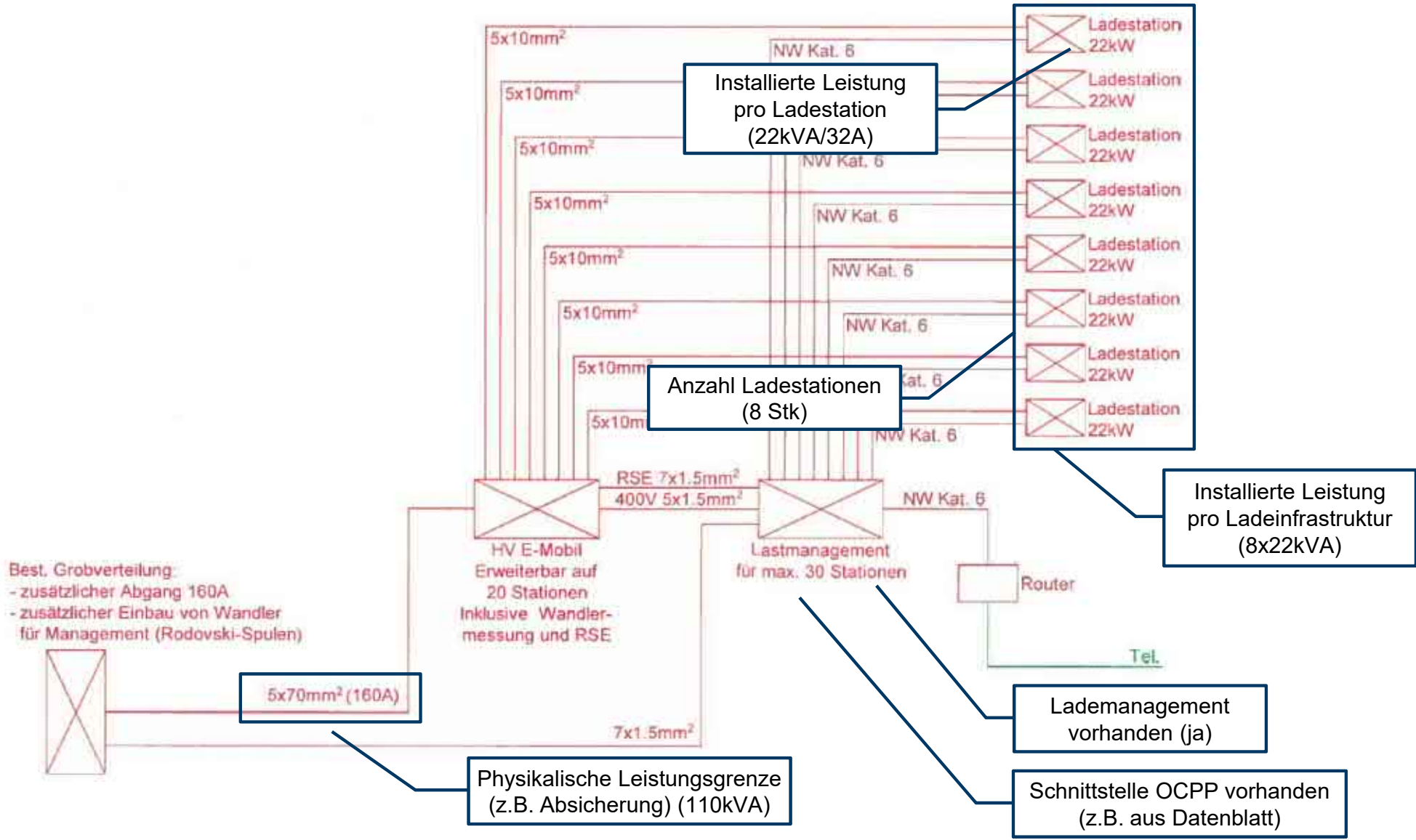
Maximale Netzentnahmeleistung in kW





# Datenerfassung Elektromobilität

## Beispiel Anlagenschema



# Datenerfassung Elektromobilität

## Beispiel 1: Neue Ladeinfrastruktur

Zwingend benötigte Daten aus dem TAG:

**Ladestationen für Elektrofahrzeuge**

Neuanlage |  Änderung/Erweiterung

Art des Betriebes:  Ladung Kabel |  Ladung induktiv

Gerätedaten Seite AC

Anschluss:  3x400V |  1x230V

Nennstrom Gerät	32 A	Nennleistung Gerät	22 kVA
Anzahl Geräte	8 Stk	Nennleistung Total	176 kVA
		Spitzenleistung Total	kVA
		cos $\Phi$ im Betrieb	

Spezifikationen

AC Ladung des Fahrzeuges |  DC Ladung des Fahrzeuges

Max. Netzentnahmeleistung	110 kVA
Max. Netzeinspeiseleistung	kVA
Regelbare Leistung durch VNB	kVA bis kVA
Regelbare Leistung durch Betreiber	kVA bis kVA
Wirkleistung steuerbar	<input type="checkbox"/> Nein   <input checked="" type="checkbox"/> Ja
Schnittstelle Ladesäule zu VNB vorhanden	<input type="checkbox"/> Nein   <input checked="" type="checkbox"/> Ja

**Muss-Daten aus TAG**

Physikalische Leistungsgrenze (z.B. Absicherung)

Lademanagement vorhanden

Schnittstelle zur externen Ansteuerung der Geräte (einzeln oder als Gruppe) durch den VNB z.B. OCPP

# Datenerfassung Elektromobilität

## Beispiel 2: Erweiterung von bestehender Anlage

Änderung oder Erweiterung einer Anlage:

**Ladestationen für Elektrofahrzeuge**

Neuanlage  Änderung/Erweiterung

Art des Gerätes/Anlage

Art des Betriebs  Ladung Kabel  Ladung induktiv

Gerätehersteller

Gerätetyp

Gerätedaten Seite AC

Anschluss  3x400V  1x230V

Nennstrom Gerät	32 A	Nennleistung Gerät	22 kVA
Anzahl Geräte	2 Stk	Nennleistung Total	220 kVA
		Spitzenleistung Total	kVA
		cos $\Phi$ im Betrieb	

AC Ladung des Fahrzeuges  DC Ladung des Fahrzeuges

Max. Netzentnahmeleistung	110 kVA
Max. Netzeinspeiseleistung	kVA
Regelbare Leistung durch VNB	kVA bis kVA
Regelbare Leistung durch Betreiber	kVA bis kVA
Wirkleistung steuerbar	<input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/> Ja
Schnittstelle Ladesäule zu VNB vorhanden	<input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/> Ja

**Muss-Daten aus TAG**

➤ Total sind neu 10 Ladestationen à 22kVA installiert

Nennstrom pro Ladestation bzw. Ladesteckdose

Installierte Leistung pro Ladestation bzw. Ladesteckdose

Neue installierte Leistung pro Ladeinfrastruktur

Anzahl zusätzliche Ladestationen bzw. Ladesteckdosen

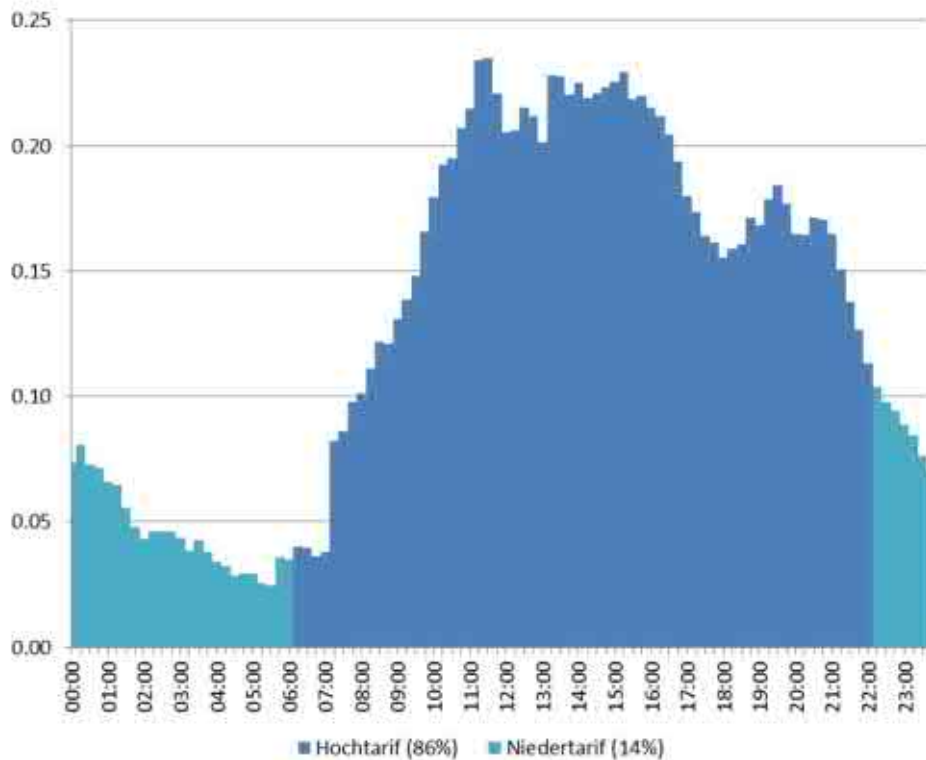
Physikalische Leistungsgrenze (z.B. Absicherung)

Lademanagement vorhanden

Schnittstelle zur externen Ansteuerung der Geräte (einzeln oder als Gruppe) durch den VNB z.B. OCPP

# Elektromobilität

## Heutiges Ladeverhalten



- Weiterer Ausbau der LIS kann lokal Netzausbau benötigen und führt zu einer Erhöhung der Kosten.
- Ziel: Verschiebung der Ladungen weg von den Spitzenlastzeiten und Erhöhung der Verursachergerechtigkeit.
- Einführung von Netznutzungstarifen für Schnell-LIS (NNE-S) und für Heim-LIS (Wahltarif NNE-H).

# Struktur der Netznutzungstarife für Ladeinfrastruktur der Elektromobilität

	Privatkunden NNA	Grosskunden NNB	Heimladetarif NNE-H	Schnellladetarif NNE-S
Anschlusskriterien (neu)	Bezügersicherung ≤ 80 Ampère	Bezügersicherung > 80 Ampère	LIS > 10 kVA < 22 kVA	LIS ≥ 22 kVA
Anschlusskriterien (bestehend)	Jahresverbrauch ≤ 60 MWh	Jahresverbrauch > 60 MWh	Jahresverbrauch ≤ 50 MWh	Jahresverbrauch > 50 MWh
Tarifzeiten HT	Mo bis Sa: 06:00 - 22:00	Mo bis Sa: 06:00 - 22:00	Mo bis Sa: 11:00 - 13:00 18:00 - 20:00	Mo bis Sa: 11:00 - 13:00 18:00 - 20:00
Tarifzeiten NT	übrige Zeit	übrige Zeit	übrige Zeit	übrige Zeit
Wirkenergie HT (Rp./kWh)	11.00	6.60	25.00	22.50
Wirkenergie NT (Rp./kWh)	5.50	3.30	5.00	4.50
Leistungspreis (CHF/kW/Monat)	0	10	0	2

## Beispiel NNA vs. Wahltarif NNE-H

	NNA		NNE-H	
	Hochtarif	Niedertarif	Hochtarif	Niedertarif
Energie – ewz.natur (Rp./kWh)	9.20	4.80	9.20	4.80
Netznutzung (Rp./kWh)	11.00	5.50	25.00	5.00
Gemeinwirtschaftliche Leistungen (Rp./kWh)	1.80			
Nationale Abgaben (Rp./kWh)	2.30			
<b>Totalpreis (Rp./kWh)</b>	<b>24.30</b>	<b>14.40</b>	<b>38.30</b>	<b>13.90</b>

- Das grösste Einsparungspotenzial mit dem NNE-H ist weniger der Preis des Netznutzungstarifs an sich, sondern die Erhöhung der Niedertarifzeiten im Vergleich zum normalen Haushaltsnetznutzungstarif NNA (144 Stunden vs. 72 Stunden pro Woche).

# Elektromobilität

## Merkblatt Elektromobilität.

ewz ist als Verteilnetzbetreiber verantwortlich für die sichere und effiziente Stromversorgung der Stadt Zürich und Teilen Graubündens. Die steigende Anzahl Ladestationen für Elektrofahrzeuge bedeuten eine Herausforderung für das Verteilnetz. Aufgrund der hohen Ladeleistungen und der hohen Gleichzeitigkeit der Ladevorgänge können einzelne Netzelemente überlastet werden. Damit der Netzbetrieb auch mit einer steigenden Anzahl von Ladestationen gewährleistet ist, wurden in den *Werkvorschriften Schweiz (WV-CH)* und in den *Speziellen Bestimmungen* von ewz Vorgaben für deren Anschluss definiert. In diesem Merkblatt werden diese Vorgaben zusammengefasst und um weitere ewz-Empfehlungen im Umgang mit der Elektromobilität ergänzt.

### Ladeleistung vs. Ladedauer

Folgende Tabelle zeigt die ungefähre Ladedauer pro Ladeleistung für einen Energiebedarf von 8kWh/Tag. Dies entspricht einer durchschnittlich in der Schweiz zurückgelegten Strecke von ca. 40km bei einem Verbrauch von 20kWh/100km. Die Dimensionierung der Ladestationen ist abhängig von verschiedenen Faktoren.

- > Dem Nutzerverhalten (bspw. durchschnittliche Fahrdistanz oder Zeit bis die Fahrzeuge wieder zur Verfügung stehen müssen)
- > Der verfügbaren Anschlussleistung (verfügbare Leistung am Hausanschluss)
- > Den eingesetzten Fahrzeugen (z.B. bei Firmenflotten teilweise bereits bekannt)

Ladeleistung	Ladedauer	Ladeeinrichtung	Installation
3.7kW (16A / 1LN)	ca. 2h 15min	Ladestation oder Steckdose CEE16 (230V)*	Dreiphasige Grundinstallation und Phasenrotation zur Vermeidung von Schiefelast
11kW (16A / 3LN)	ca. 45min	Ladestation oder Steckdose CEE16 (400V)*	Dreiphasige Installation bis zu den Stationen und Lademanagement
22kW (32A / 3LN)	ca. 20min	Ladestation oder Steckdose CEE32 (400V)	Dreiphasige Installation bis zu den Stationen und Lademanagement

Tabelle 1: Ladedauer bei gängigen Ladeleistungen

\* Die Verwendung von Haushaltssteckdosen (T13 / T23) ist zu vermeiden, da diese nicht für Dauerbetrieb ausgelegt sind.

## Merkblatt Elektromobilität.

ewz ist als Verteilnetzbetreiber verantwortlich für die sichere und effiziente Stromversorgung der Stadt Zürich und Teilen Graubündens. Die steigende Anzahl Ladestationen für Elektrofahrzeuge bedeuten eine Herausforderung für das Verteilnetz. Aufgrund der hohen Ladeleistungen und der hohen Gleichzeitigkeit der Ladevorgänge können einzelne Netzelemente überlastet werden. Damit der Netzbetrieb auch mit einer steigenden Anzahl von Ladestationen gewährleistet ist, wurden in den *Werkvorschriften Schweiz (WV-CH)* und in den *Speziellen Bestimmungen von ewz* Vorgaben für deren Anschluss definiert. In diesem Merkblatt werden diese Vorgaben zusammengefasst und um weitere ewz-Empfehlungen im Umgang mit der Elektromobilität ergänzt.

### Ladeleistung vs. Ladedauer

Folgende Tabelle zeigt die ungefähre Ladedauer pro Ladeleistung für einen Energiebedarf von 8kWh/Tag. Dies entspricht einer durchschnittlich in der Schweiz zurückgelegten Strecke von ca. 40km bei einem Verbrauch von 20kWh/100km. Die Dimensionierung der Ladestationen ist abhängig von verschiedenen Faktoren.

- Dem Nutzerverhalten (bspw. durchschnittliche Fahrdistanz oder Zeit bis die Fahrzeuge wieder zur Verfügung stehen müssen)
- Der verfügbaren Anschlussleistung (verfügbare Leistung am Hausanschluss)
- Den eingesetzten Fahrzeugen (z.B. bei Firmenflotten teilweise bereits bekannt)

Ladeleistung	Ladedauer	Ladeeinrichtung	Installation
<b>3.7kW (16A / 1LN)</b>	ca. 2h 15min	Ladestation oder Steckdose CEE16 (230V)*	Dreiphasige Grundinstallation und Phasenrotation zur Vermeidung von Schiefelast
<b>11kW (16A / 3LN)</b>	ca. 45min	Ladestation oder Steckdose CEE16 (400V)*	Dreiphasige Installation bis zu den Stationen und Lademanagement
<b>22kW (32A / 3LN)</b>	ca. 20min	Ladestation oder Steckdose CEE32 (400V)	Dreiphasige Installation bis zu den Stationen und Lademanagement

Tabelle 1: Ladedauer bei gängigen Ladeleistungen

\* Die Verwendung von Haushaltssteckdosen (T13 / T23) ist zu vermeiden, da diese nicht für Dauerbetrieb ausgelegt sind.

## Installation

### Gemeinsame Grundinstallation

Durch eine gemeinsame Erschliessung der Ladestationen einer Liegenschaft resultieren für den Eigentümer und den Nutzer einige Vorteile.

- ✓ Möglichkeit zum Einsatz eines Lademanagements wird geschaffen
- ✓ Effiziente und kostenoptimierte Installation ist möglich
- ✓ Einfache Erweiterung bei zusätzlichem Bedarf an weiteren Ladestationen
- ✓ Verbrauchergerechte Verrechnung des Ladestroms

Eine weitere Orientierungshilfe für die stufenweise Ausrüstung von Parkplätzen ist zudem die "SIA 2060 Infrastruktur für Elektrofahrzeuge in Gebäuden".



Abb. 2: Installation mit Lademanagement und gemeinsamer Erschliessung



### Lademanagement

ewz empfiehlt bei Infrastrukturen mit mehreren Ladestationen ein intelligentes Lademanagement (statisch oder dynamisch) einzusetzen. Das statische Lademanagement regelt die Verteilung der verfügbaren Leistung auf die Fahrzeuge nach fest eingestellten Grenzwerten. Bei dem dynamischen Lademanagement werden die Grenzwerte der verfügbaren Leistung anhand von Messungen (beispielsweise beim Hausanschluss) dynamisch festgelegt. Beide Arten des Lademanagements bringen Vorteile für den Nutzer.

- ✓ symmetrische Belastung der Aussenleiter → höhere Auslastung möglich
- ✓ keine Überlastung der Komponenten → Betriebssicherheit
- ✓ Laden der Fahrzeuge ohne Einschränkungen → höhere Nutzerzufriedenheit
- ✓ Effiziente Nutzung der zur Verfügung stehenden Ladeleistung → keine Überdimensionierung der Installation

### Asymmetrische Belastung der Aussenleiter

Durch einphasige Ladevorgänge kann eine unsymmetrische Belastung der einzelnen Aussenleiter auftreten. Dies kann eine Einschränkung der Ladekapazität zur Folge haben.

Dem kann folgendermassen entgegengewirkt werden:

- Verteilung auf alle Aussenleiter bei einphasigen Ladestationen
- Aussenleiterrotation bei dreiphasigen Ladestationen (3LN)
- Dynamischer Phasenausgleich innerhalb der Ladestationen: Leistungsbegrenzung von 3,6 kVA pro Aussenleiter/Station mit automatischer Verteilung auf alle Aussenleiter

Dadurch werden die Vorgaben bezüglich Asymmetrie gemäss Werkvorschriften Schweiz (*WVCH 2018*) eingehalten.

## Schnittstellen zu ewz

### Technisches Anschlussgesuch (TAG)

Sämtliche Ladestationen für Elektroauto müssen gemäss Werkvorschriften Schweiz (*WVCH 2018*) mittels technischem Anschlussgesuch dem Verteilnetzbetreiber gemeldet werden.

### Messeinrichtung

Bei einer installierten Leistung der Ladeinfrastruktur  $\geq 30$  kVA\* (Gesamtleistung an installierten Ladestationen hinter Hausanschluss) oder wenn die Installation dafür ausgelegt ist (Zuleitung, Absicherung  $\geq 40$ A) ist eine separate Verrechnungsmessung für die gesamte Ladeinfrastruktur zu installieren (*Spezielle Bestimmungen von ewz*). Bei einer installierten Leistung der Ladeinfrastruktur ab 10 kVA und weniger als 30 kVA\* kann durch die Installation einer separaten Verrechnungsmessung vom Netznutzungstarif für die Elektromobilität profitiert werden (siehe Tarifblatt NNE-H auf dem [Dokumentencenter](#)). (\* aktuell gültiger Wert → geplante Leistungsgrenze: 22 kVA)

### Lastabwurf

Um in kritischen Netzsituationen die Möglichkeit zu haben Lasten vom Netz zu trennen und damit einen grossflächigen Stromausfall zu vermeiden, müssen Ladestationen gemäss den Speziellen Bestimmungen von ewz (siehe *Schema VS003 E-Mobilität*) mit einem Kontakt für den allfälligen Lastabwurf ausgestattet werden.

### OCPP (Open Charge Point Protocol)

Die OCPP-Schnittstelle standardisiert die Kommunikation zwischen der Ladeinfrastruktur und einem zentralen Management- oder Abrechnungssystem (Backend-System). ewz empfiehlt den Einsatz von Ladestationen inkl. OCPP-Schnittstelle (min. Version 1.6). Dementsprechend wurde diese Schnittstelle in die Förderkriterien für Ladestationen aufgenommen ([Beitragsgesuche 2000W-Ziele](#)).

### ewz Dienstleistungen

- ✓ Beratung betreffend Installation und Anmeldung von Ladestationen
  - Technik und Sicherheit: Tel. 058 319 44 80 / [kontrolle@ewz.ch](mailto:kontrolle@ewz.ch)
- ✓ Beratung betreffend Förderung von Ladestationen
  - Tarifmanagement: 058 319 47 11 / [2000-watt-beitraege@ewz.ch](mailto:2000-watt-beitraege@ewz.ch)
- ✓ Beratung betreffend Netznutzungstarif für die Elektromobilität
  - Netzkundenanliegen: 058 319 45 00 / [netzkundenanliegen@ewz.ch](mailto:netzkundenanliegen@ewz.ch)



# Fertig

**Ganz Zürich ist zukunftsfähig.  
Dank unserem fertig gebauten Glasfasernetz.**

[zuerinet.ch](http://zuerinet.ch)

# Glasfasernetz in der Stadt Zürich fertig gebaut

## Abschluss Grunderschliessung

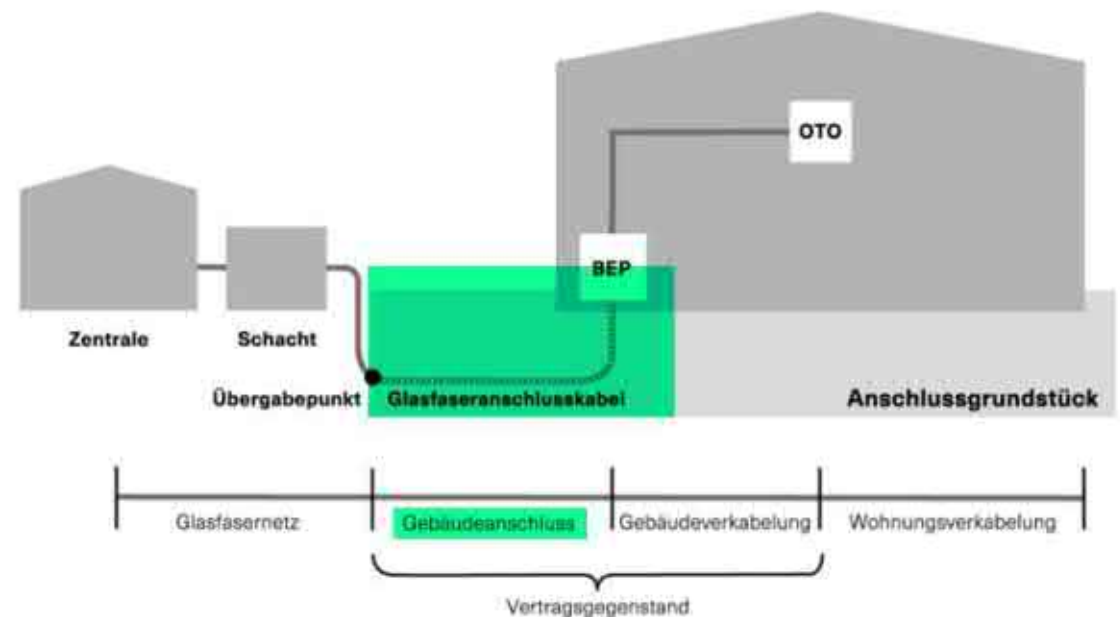
- Per Ende 2019 sind rund **39'000 Liegenschaften** mit **272'800 Nutzungseinheiten** (Privathaushalte sowie Büro- und Gewerbebetriebe) an das Städtzürcher Glasfasernetz ewz.zürinet angeschlossen.
- Das sind **54'000 Glasfaseranschlüsse mehr als im Jahr 2012 geplant**. Mit dem Glasfasernetz leistet ewz einen wichtigen Beitrag zur Standortattraktivität der Stadt Zürich und zu einer Smart City.
- ewz selbst hat mit seinen Partnerunternehmen in dieser Zeit
  - ~ **28'000 Gebäude** erschlossen
  - ~ **195'000 NE** realisiert
  - ~ **177'700 OTO** installiert
  - ~ **16'000 G-OTO** für Smart Meter und weitere Anwendungen installiert

# Glasfasernetz in der Stadt Zürich fertig gebaut

- Seit Anfang Januar 2020 gilt für den Anschluss von Neu- und Ersatzbauten an das Glasfasernetz, dass ewz für den Abschnitt vom Interkonnektionspunkt bis zum Hausanschluss im gesamten Stadtgebiet zuständig ist.
- Da jeder Neubau auch ans Stromnetz angeschlossen wird, werden damit Synergien genutzt.
- Die Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer haben sich künftig an den Kosten für den Anschluss an das Glasfasernetz zu beteiligen.
- Die Gebäudeverkabelung hat durch die Eigentümerschaft zu erfolgen.
- Der Stadtrat hat am 11. September 2019 ein [Reglement](#) erlassen, das die Konditionen dafür festlegt (AS 732.220).

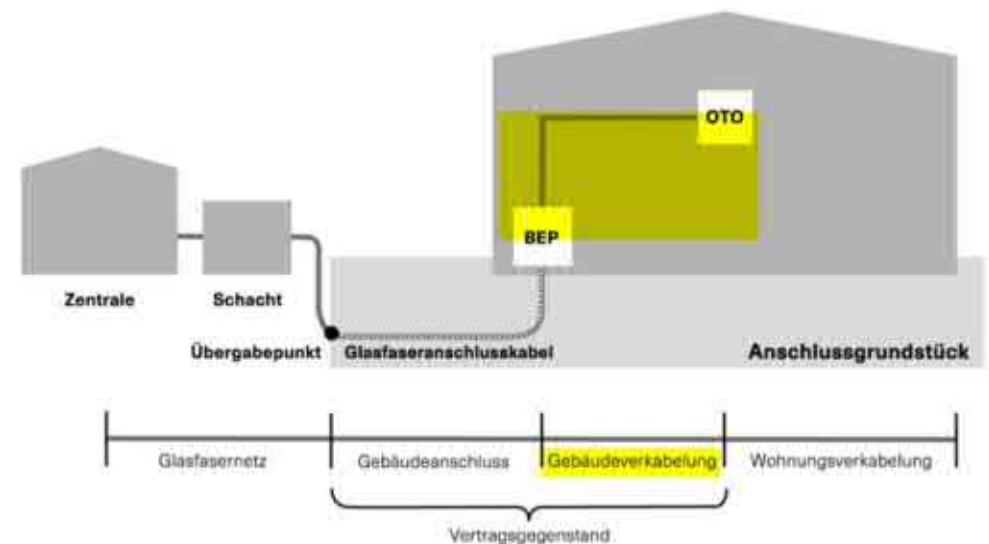
# Gebäudeerschliessung seit 01.01.2020

- Der Eigentümer wählt beim Anschlussbegehren die Realisierungsvariante. Das Anschlussbegehren kann in Kombination über den Stromanschluss bestellt werden.
- **Variante «Bau durch ewz»**
  - ewz realisiert den kompletten Anschluss
- **Variante «Eigenbau»**
  - Die Hauseigentümerschaft hat die Möglichkeit, Eigenleistungen auf dem Anschlussgrundstück in die Erschliessung einzubringen



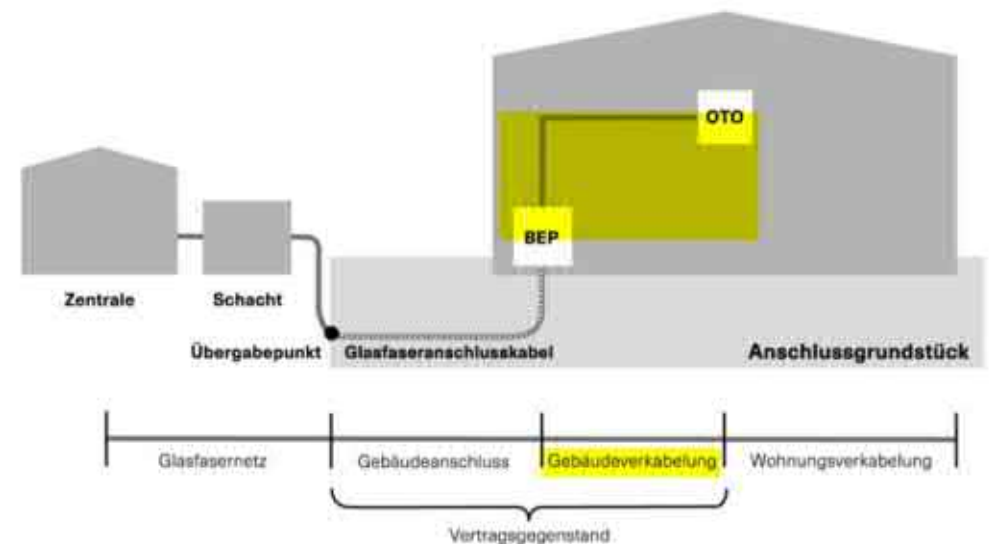
# Gebäudeverkabelung seit 01.01.2020

- Die Hauseigentümerschaft ist für die Installation und die Kosten zu 100% verantwortlich (BEP bis OTO)
- Ausschliesslich durch einen von ewz Zertifizierten Inhouse Partnern
- Grundlage bieten die Ausführungsbestimmungen und das Handbuch H07 Inhouse bis BEP



# Zertifizierter Installationspartner

- Zertifizieren können sich Installationsfirmen, welche mindestens folgende Voraussetzungen erfüllen:
  - **Installationsbewilligung Art. 9 NIV**
  - **Ausbildungen der Mitarbeiter: Elektroinstallateur EFZ oder gleichwertige Ausbildung**
  - **Equipment gemäss Antragsformular**
- Dauer des Zertifizierungsverfahren ca. vier Wochen
- Die zertifizierten Firmen werden aktuell auf unserer Webseite aufgeführt



# Zertifizierter Installationspartner



**Sie sind spezialisiert auf die Gebäudeverkabelung?  
Dann werden Sie zertifizierter Installationspartner  
von ewz!**

Für die Gebäudeverkabelung der Nutzungseinheiten in der Liegenschaft wählen die Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer aus verschiedenen von uns zertifizierten Partnern aus.

Lassen Sie Ihr Unternehmen als Installationspartner zertifizieren und eröffnen Sie sich neue Auftragsmöglichkeiten!

[www.ewz.ch/de/privatkunden.html](http://www.ewz.ch/de/privatkunden.html)



# Photovoltaik bei ewz

Installateuren- und Planertagung 30. Januar 2020

Dante Venafro

Marktentwicklung ewz Energielösungen



Ein Unternehmen  
der Stadt Zürich

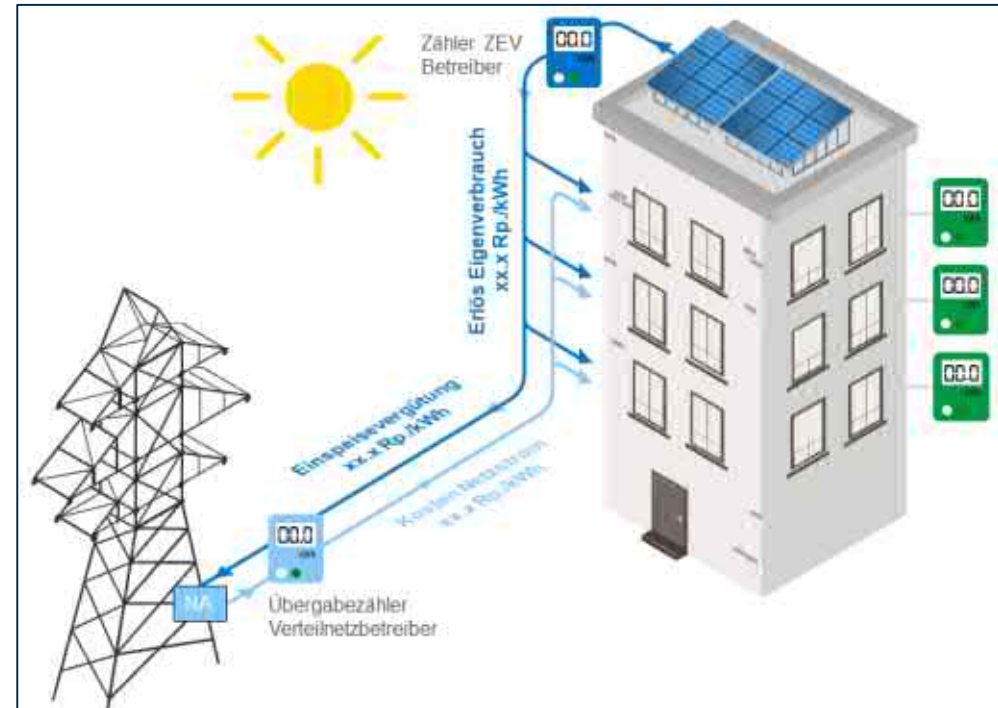
**ewz**

# Photovoltaik bei ewz

## ► Photovoltaik Lösungen



## ► Modelle und Kombinationen



# Photovoltaik Lösungen

Wir planen, bauen und betreiben seit über 20 Jahren Photovoltaik Anlagen in der ganzen Schweiz. Dabei decken wir alle Varianten ab und nutzen die aktuellsten technischen Möglichkeiten.

Der Fokus liegt dabei auf den DC-Bereich. Im AC-Bereich arbeiten wir mit den bestehenden Hauselektrikern vor Ort zusammen.



Aufdach-PV, Plan-les-Ouates



Indach-PV, Kempththal



Fassaden-PV, Zürich

# Photovoltaik Lösungen

Die Suntechnics-Fabrisolar, an den Standorten Küsnacht und Rolle, ist eine 100% Tochter von ewz und ergänzt unser Know-How mit über 40 Jahren Erfahrung im Bau von Photovoltaik Anlagen. Architektonische Sonderlösungen werden dabei ebenso realisiert wie Standardbauten oder Grossanlagen.

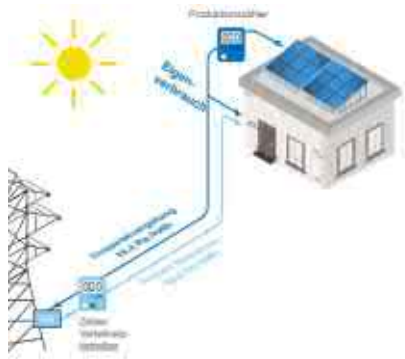


Flugsimulator Dach, Payerne



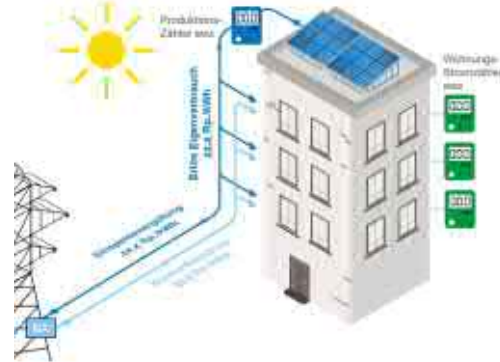
Schattenspender & Kraftwerk, Genf

# Photovoltaik Modelle



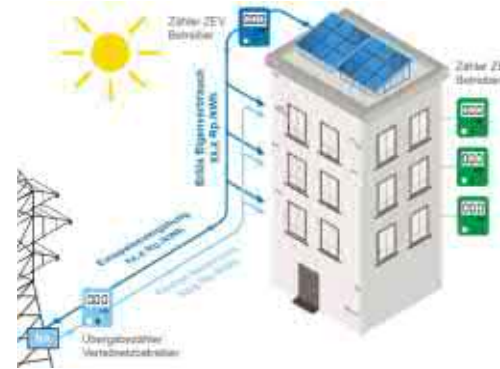
## ewz.meinsolar

Die klassische Eigenverbrauchslösung. Der Strom wird auf dem Dach produziert und gleich selber vor Ort verbraucht.



## ewz.solarsplit

Die Eigenverbrauchsgemeinschaft im ewz Netzgebiet für Mehrfamilienhäuser und Überbauungen.



## ewz.eigenverbrauch

Die Eigenverbrauchsgemeinschaft ausserhalb des ewz-Netzgebiets als ZEV Lösung.



## Solarlösung für Multisite

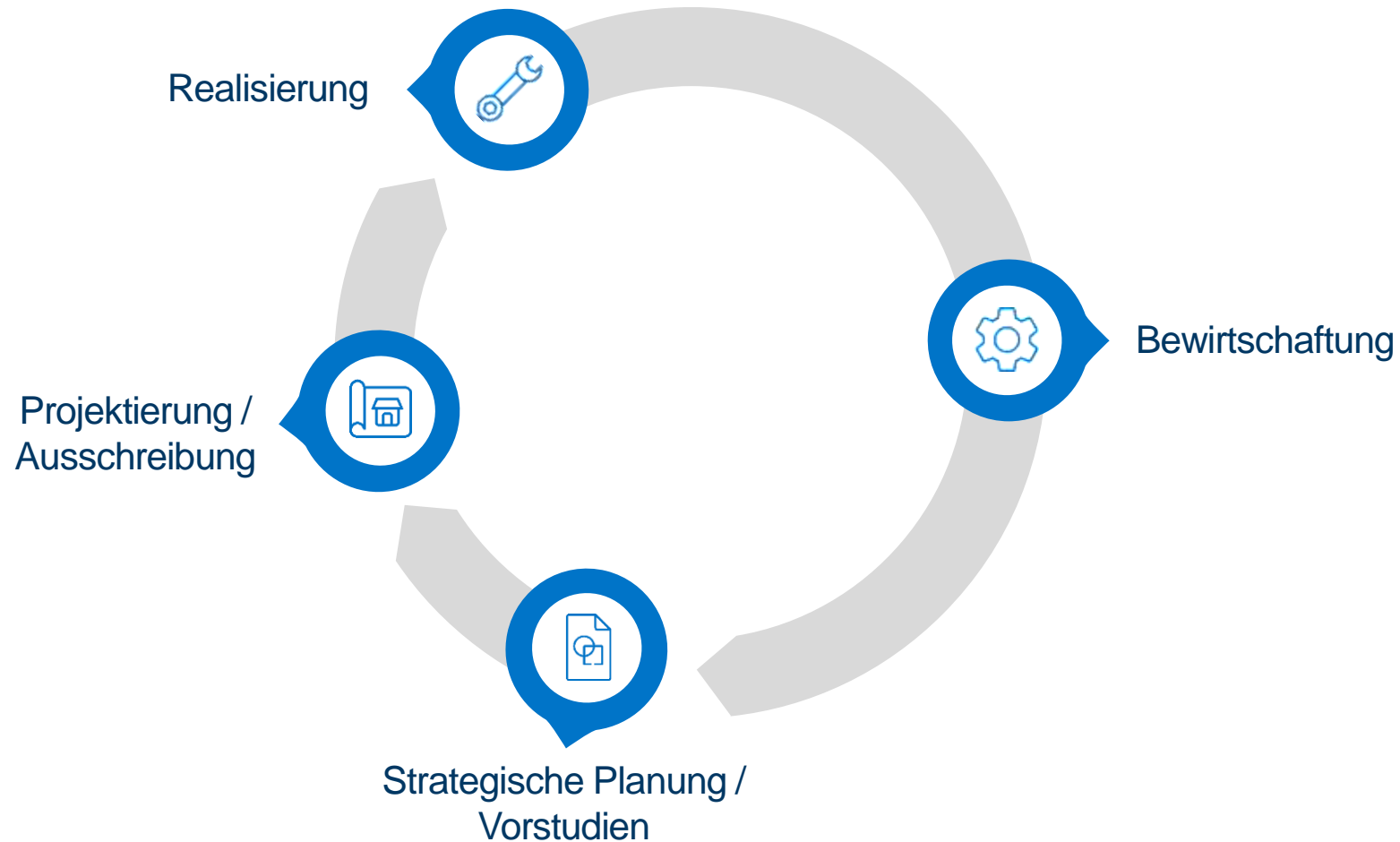
Produzieren Sie Strom an einem Ihrer Standorte und verbrauchen Sie ihn auch an anderen Ihrer Standorte.

Vielschichtigkeit

# Photovoltaik in Kombination



# Ihr Partner über den gesamten Lebenszyklus



Als starker Partner und Integrator begleiten wir unsere Kunden über den gesamten Lebenszyklus ihrer Immobilien und lösen die hohe Komplexität der Systemintegration.

# Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Dante Venafro  
Marktentwicklung ewz Energielösungen  
dante.venafro@ewz.ch  
+41 58 319 20 80



Ein Unternehmen  
der Stadt Zürich

**ewz**



**Die NIN 2020 ist der neuste Stand der Technik**

**NIN 2020 NIBT**

# Referent

Peter Bryner ist dipl. Elektroinstallateur und MAS FHNW Energieexperte.

Er ist stellvertretender Bereichsleiter bei Electrosuisse und leitet das Team Bildungsmedien sowie den Fachbuchverlag.

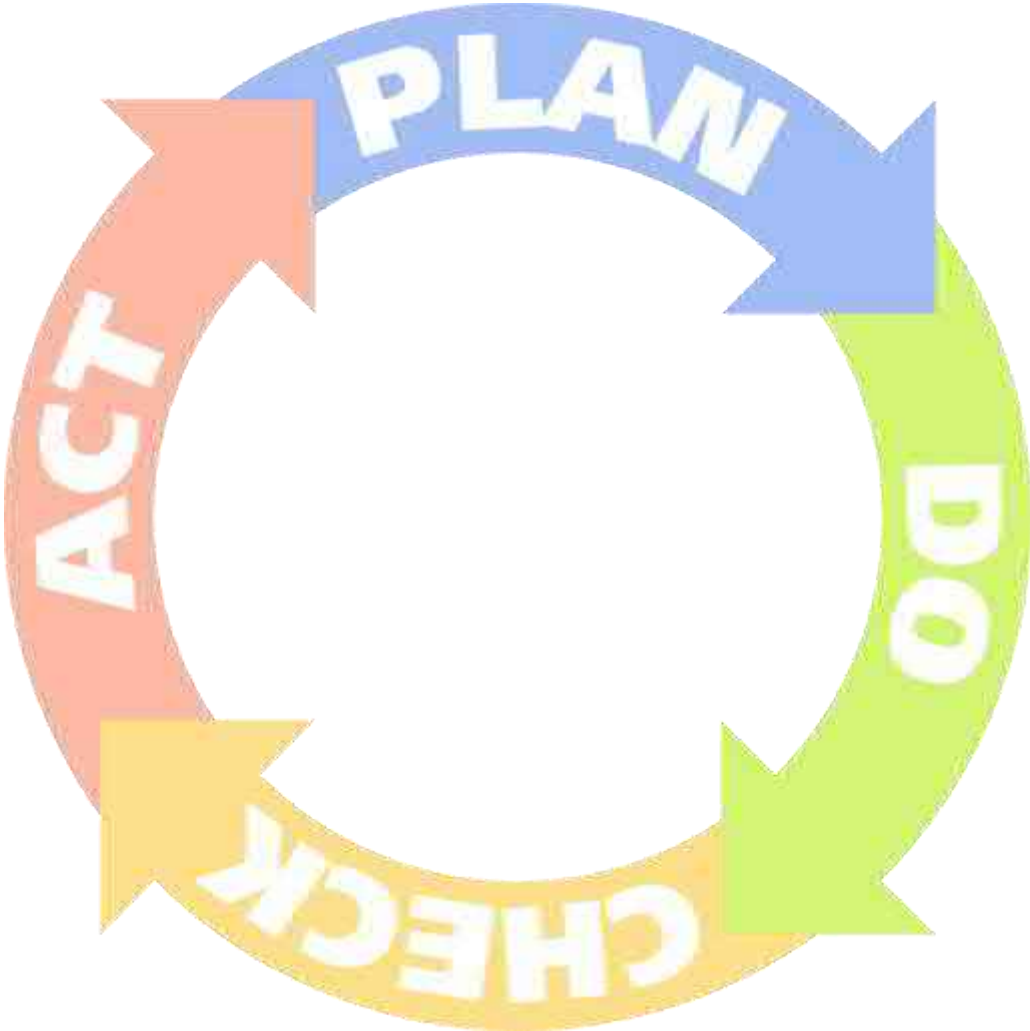
Ist im Projektteam NIN 2020

Er leitet Schulungen, ist Referent an Fachtagungen und publiziert Beiträge in der Fachpresse.

Ist Experte an den Berufs- und Meisterprüfungen

Peter Bryner unterrichtet an der FHNW und der ABB TS.

# Kontinuierliche Steigerung der elektrischen Sicherheit

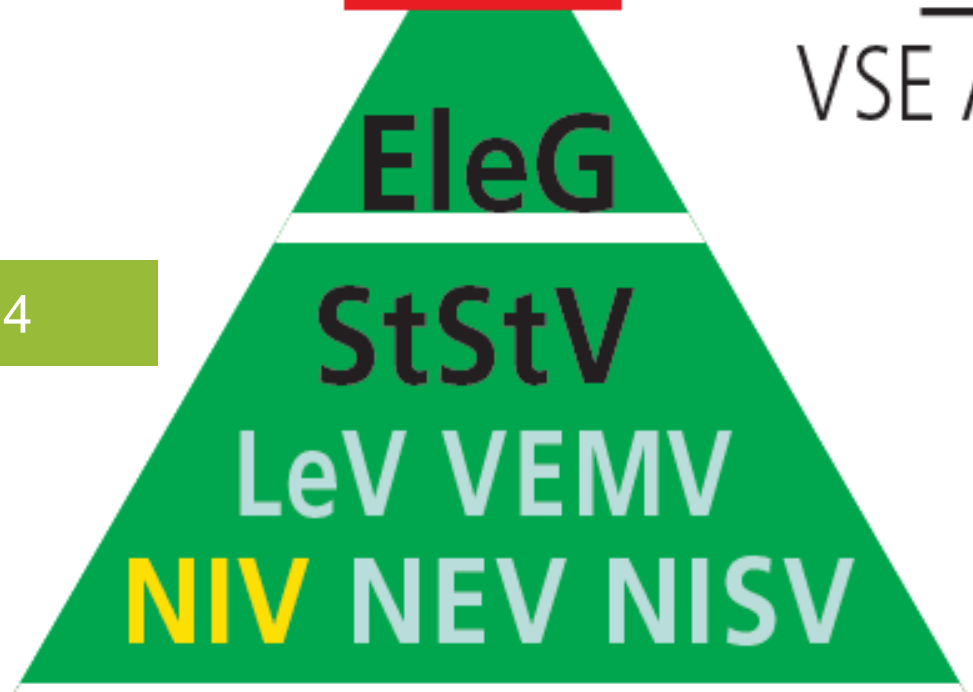






Art. 4

- VSE / EIT.swiss -
- VSEK -
- VKF -
- suva -
- Planer -
- Hersteller -



**NIN 2020 NIBT**



Sicherheitsvorschriften  
des  
Schweiz. Elektrotechnischen Vereins  
über  
Bau und Betrieb  
elektr. Starkstromanlagen.

Zweiter Teil.

Vorschriften  
über  
Haus-Installationen.

Sicherheitsvorschriften  
des  
Schweiz. Elektrotechnischen Vereins  
über  
Bau und Betrieb  
elektr. Starkstromanlagen.

Zweiter Teil.

Vorschriften  
über  
Haus-Installationen.

Zürich, Mai 1900.  
Verlag des Schweiz. Elektrotech. Vereins.

Nachdruck verboten.



Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Allgemeine Bestimmungen . . . . .	5
II. Apparate . . . . .	6—9
A. Schalter und Sicherungen . . . . .	6—7
B. Lampen und Beleuchtungskörper . . . . .	7—9
III. Leitungen . . . . .	9—20
A. Allgemeines . . . . .	9—10
B. Bestimmungen über das Leitungsmaterial . . . . .	10—14
C. Bestimmungen über Verlegung, Isolierung und Befestigung . . . . .	14—20
IV. Isolation der Anlagen . . . . .	20—22
Anhang . . . . .	23—26
Sachregister . . . . .	27—31

# 1995

NIN Band III Abschaltung innerhalb der zulässigen Zeit bewirkt (0.4 s bzw. 5 s).

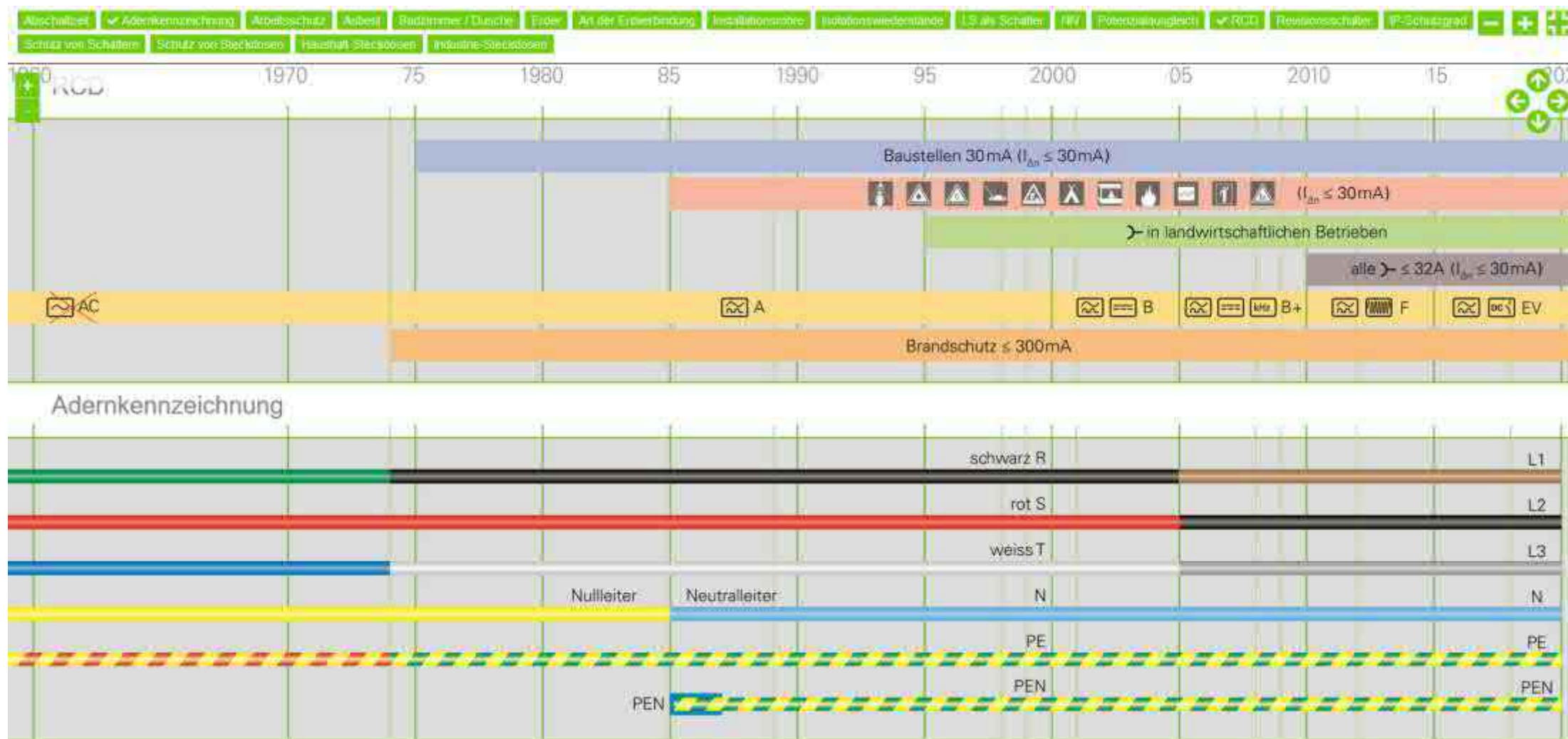
**Die Spannungsgrenze von 50 V schützt also weitgehend Menschen gegen den tödlichen Ausgang eines Elektrounfall.**

Bei der Anwendung der Schutzmassnahmen «Nullung» und «Schutzerdung» lässt man deshalb eine dauernd anstehende Berührungsspannung bis zu 50 V zu. Bei höheren Spannungen muss innert 5 Sekunden abgeschaltet sein. Nach den vorstehenden Darlegungen sollte die Abschaltung eigentlich rascher, etwa in einer halben Sekunde erfolgen. Untersuchungen haben gezeigt, dass die zulässige Abschaltzeit von 5 Sekunden nur in Ausnahmefällen beansprucht wird, in der Regel also die Abschaltung innert Bruchteilen einer Sekunde geschieht.

Schutzmassnahmen in elektrischen Anlagen, 1983

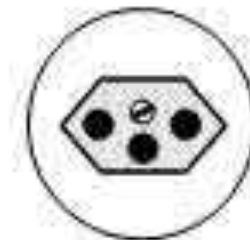
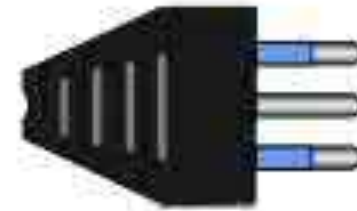
Edwin Homberger Leiter Starkstrominspektorat

# ToolBox

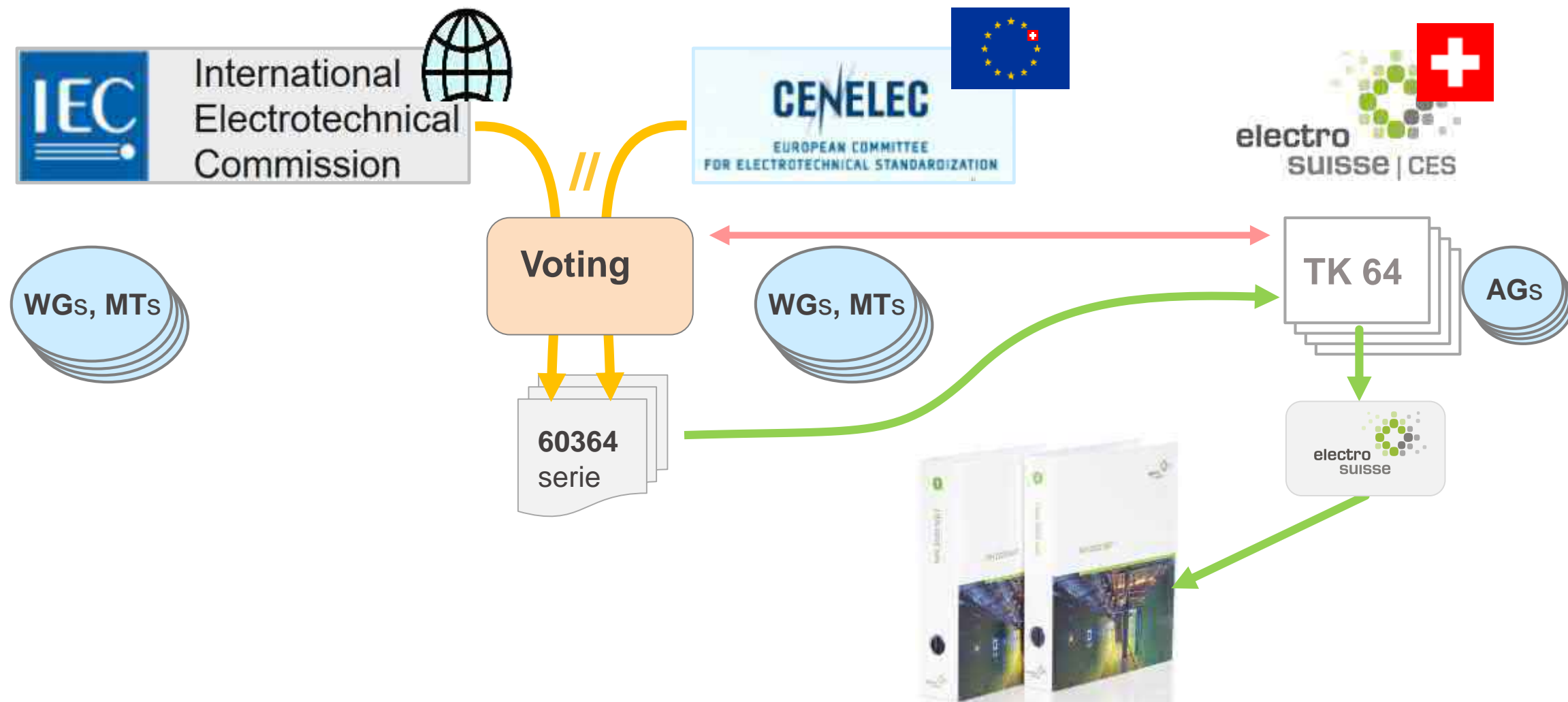


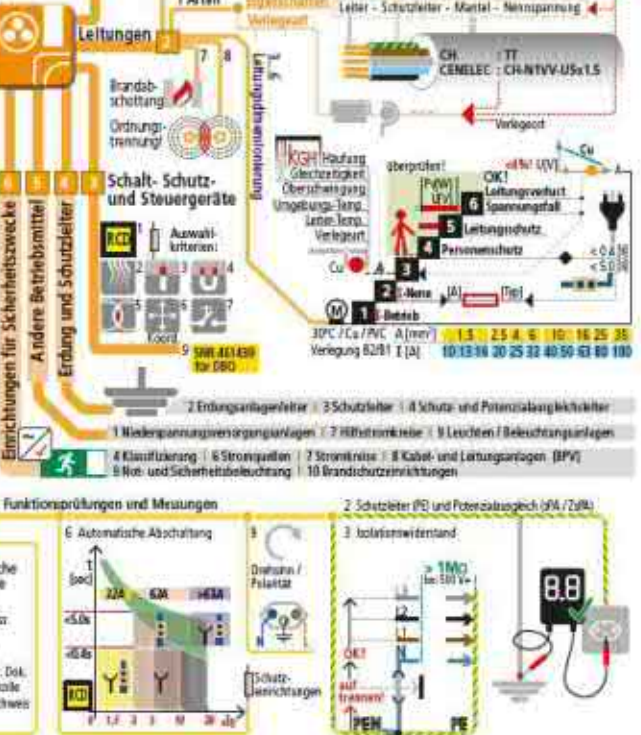
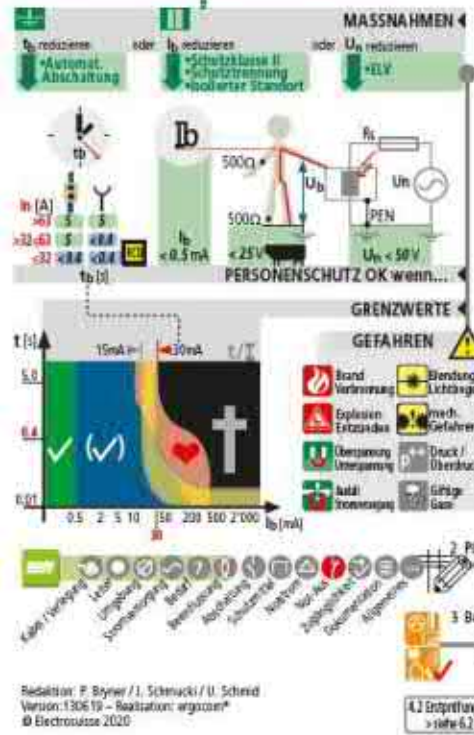
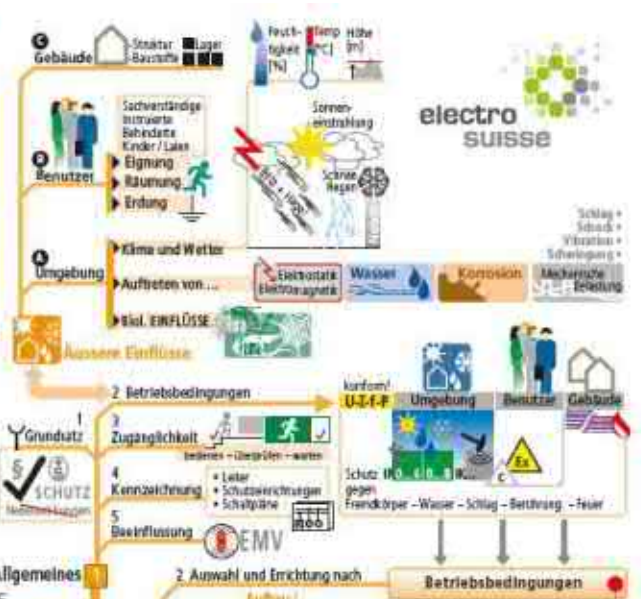
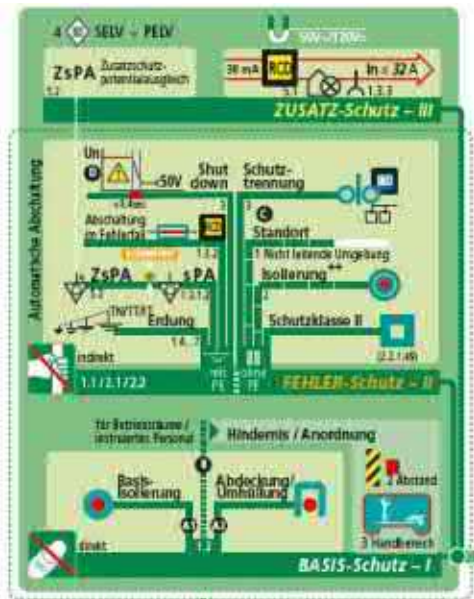


# Beispiel: Haushaltsteckvorrichtung



# Dokumentenübernahme Cenelec und IEC





CH erfüllt CENELEC  
NIN-NIBT


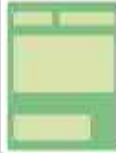





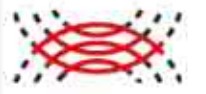











Regeln der Technik IEC

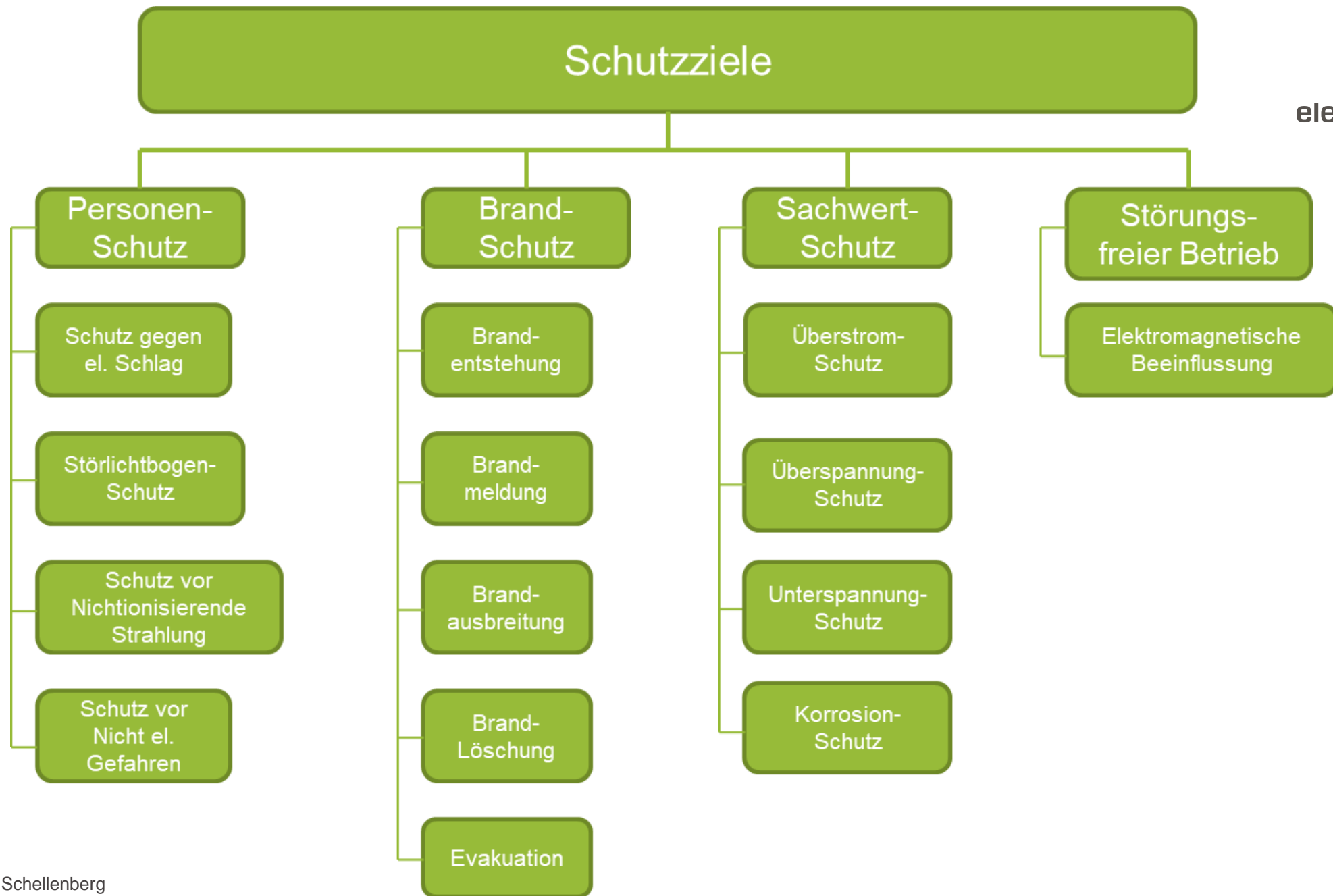


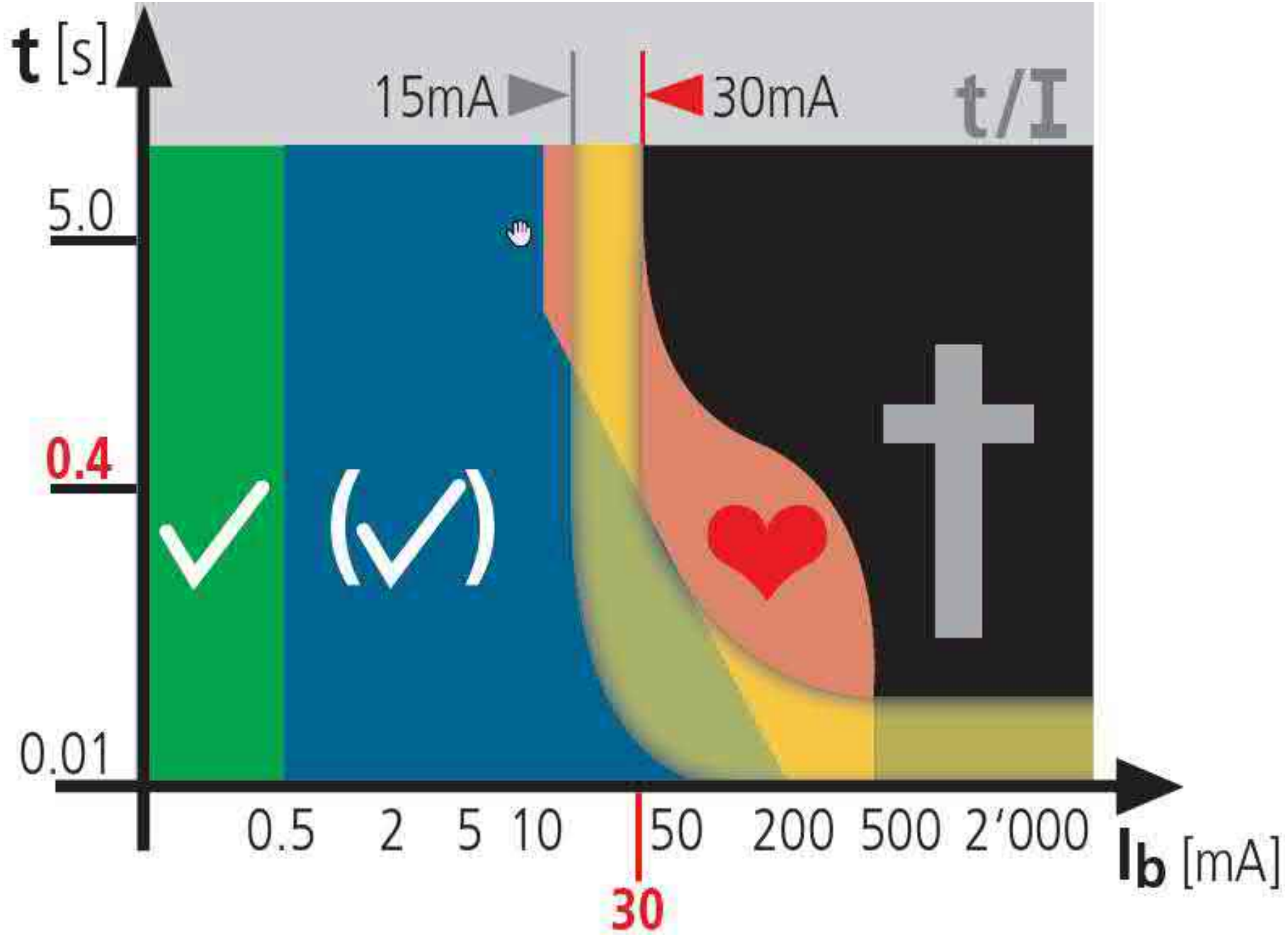
~~Gefährdung~~

Grundlegende  
**ANFORDERUNGEN**  
betr. **SICHERHEIT**



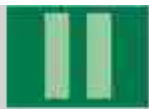
	GEFÄHRDUNG	GRUNDSÄTZE § Schutz- konzept	MASSNAHMEN Umset- zung	MATERIALWAHL Ausfüh- rung
Gesetzliche Vorgabe: NIV Art.3...	 <p>Elektrischer Schlag</p>	>> 1.3.1.2 Zeit / Strom Spannung ↓ • reduzieren • begrenzen	>> 4.1 	>> 5.3.1  - Überstromschutz - Fehlerstromschutz
NIV Art.3...	 <p>Hitze Lichtbogen / Oberflächen- temperatur</p>	>> 1.3.1.3. <b>Anordnung!</b> 	>> 4.2  - Betriebsmittel... - Besondere Risiken - Schutz Verbrennung - Schutz Überhitzung	>> 5.3.2  - RCD / RCMs - Temp.Begrenzung - Isolations-Ü.wachung - Störlichtbogen...
NIV Art.4...	 <p>Gegenseitige Beeinflussung</p>	>> 1.3.1.6. >> 1.3.1.11. 	>> 4.4.4  - Reduzierung - Erdung/Pot.Ausgl. - Getrennte Verlegung - Kabel-Mgt.Systeme	>> 5.1.5(3)  - Auswahl Betr.Mittel - <b>BM</b> für verschiedene Ströme / Spannungen - EMV
NIV Art.3...	 <p>Überstrom [A]</p>	>> 1.3.1.4. 	>> 4.3  - Art der Stromkreise - Schutzeinrichtungen - Überlast/Kurzschluss - Art der Stromquelle	>> 5.3.3  - Überwachungseinricht. - Si-Unterteile/-Systeme - I <sup>++</sup> [A] einstellbar - Schutzeinricht. Arten
NIV Art.3...	 <p>Über- spannung [V]</p>	>> 1.3.1.6. <del>Störung/Schaden</del> 	>> 4.4  - Vorkehrungen - Stehstoss-Spannung - <b>BM</b> Bemessung - Metall. Leitungen	>> 5.3.4  - Auswahl / Errichtung Überspannungsschutz- einricht. (SPD's) in An- lagen von Gebäuden







$t_b$  reduzieren



oder  $I_b$  reduzieren

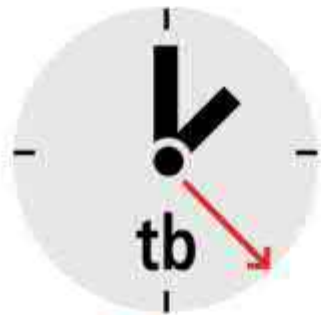
# MASSNAHMEN

oder  $U_n$  reduzieren

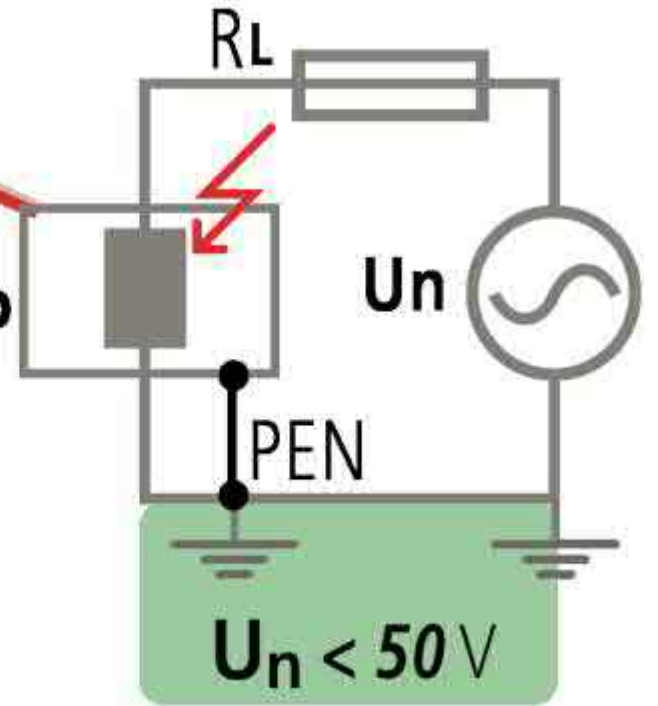
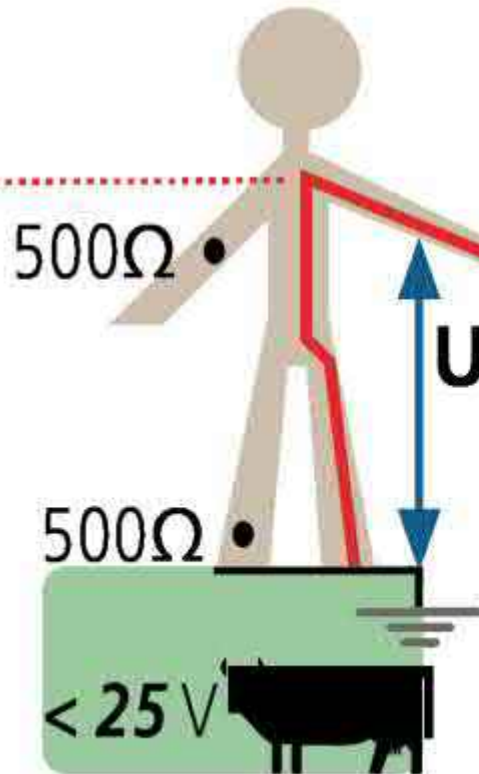
↓  
• **Automat. Abschaltung**

↓  
• **Schutzklasse II**  
• **Schutztrennung**  
• **Isolierter Standort**

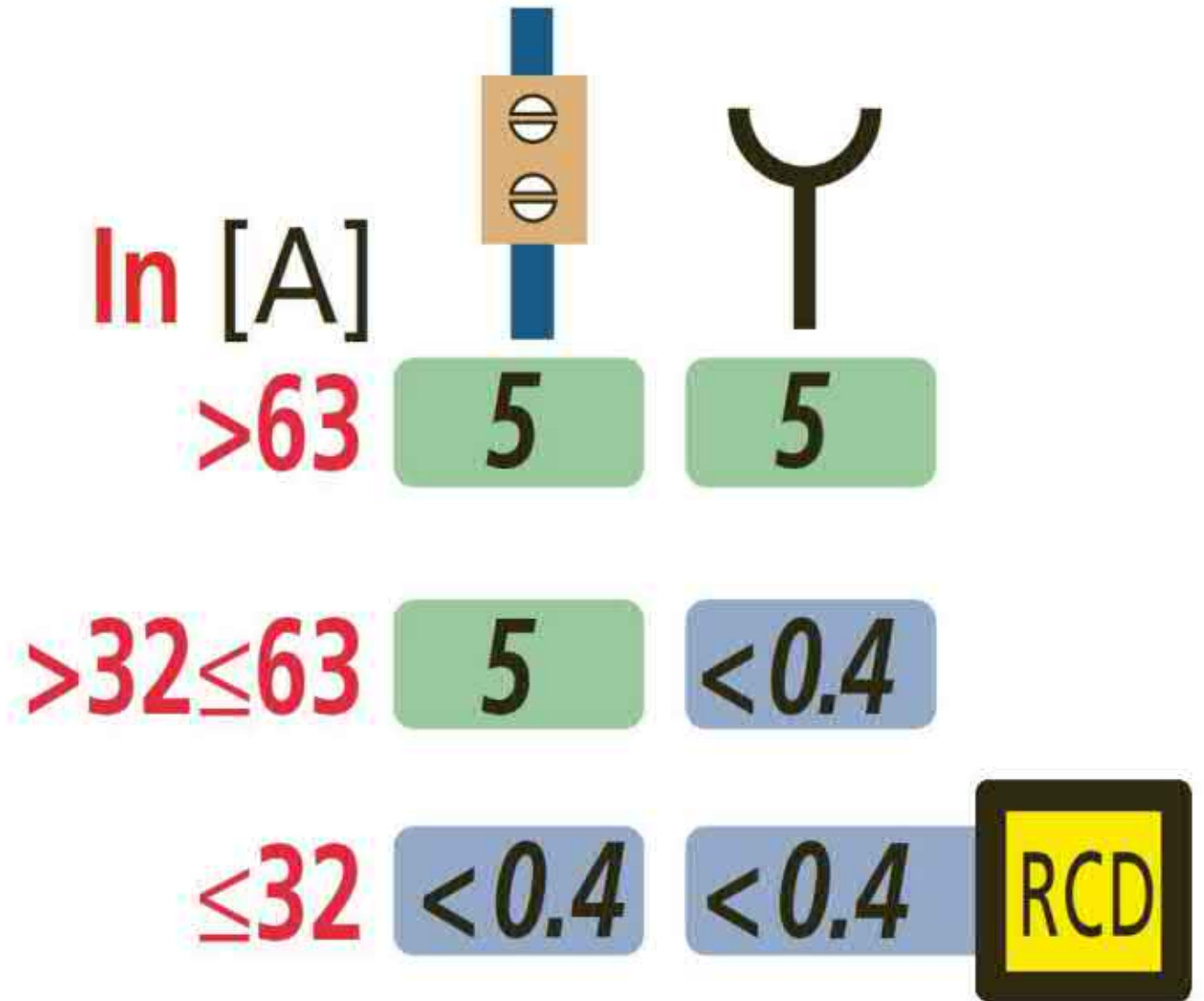
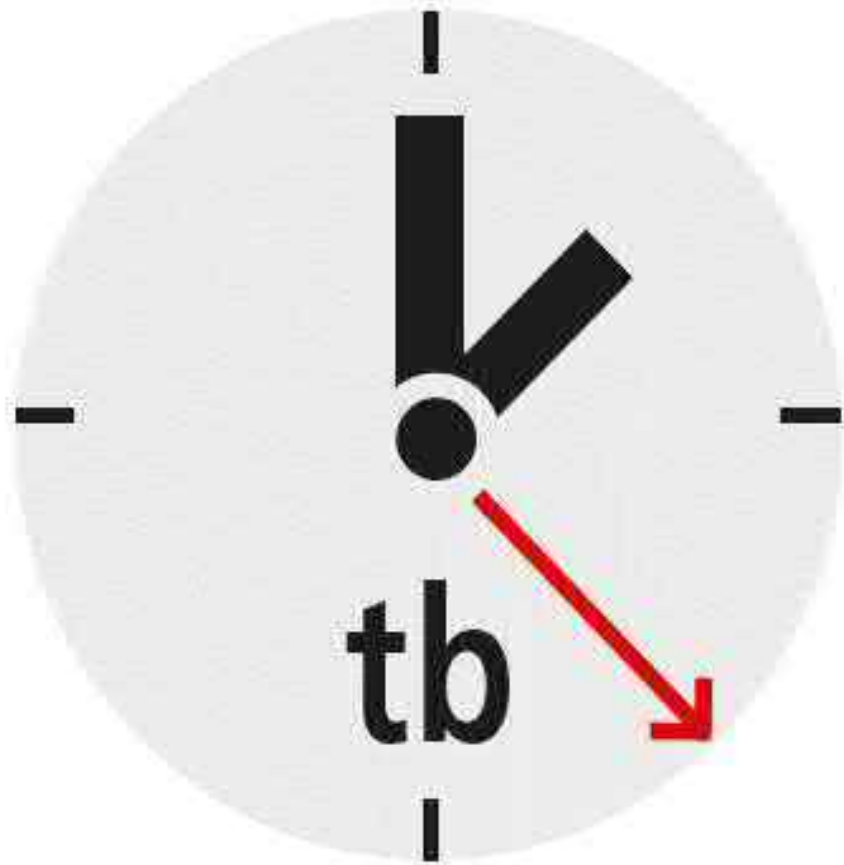
↓  
• **ELV**

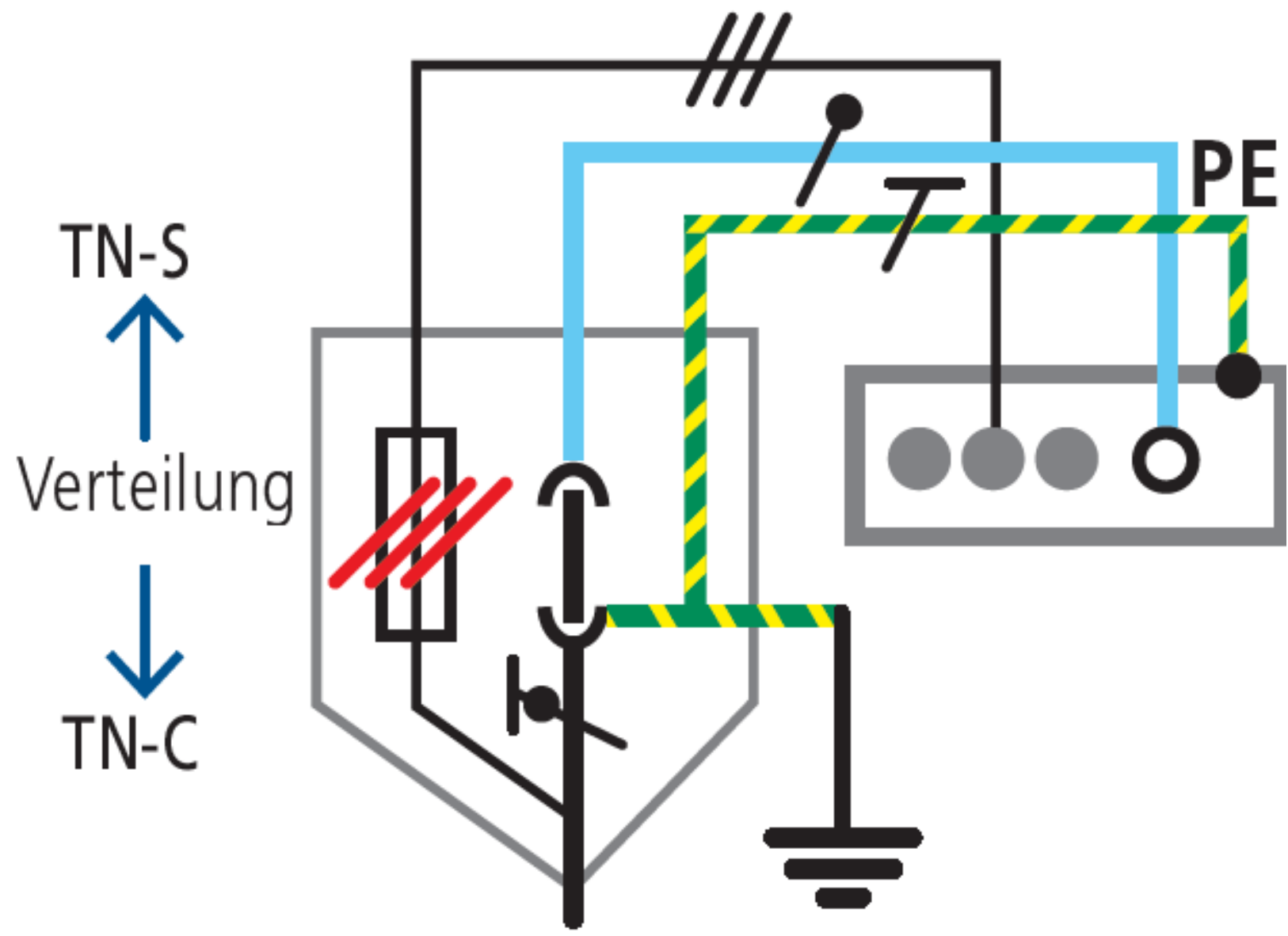


$I_n$ [A]	Symbol	Value
$> 63$		5
$> 32 \leq 63$		5
$\leq 32$		$< 0.4$









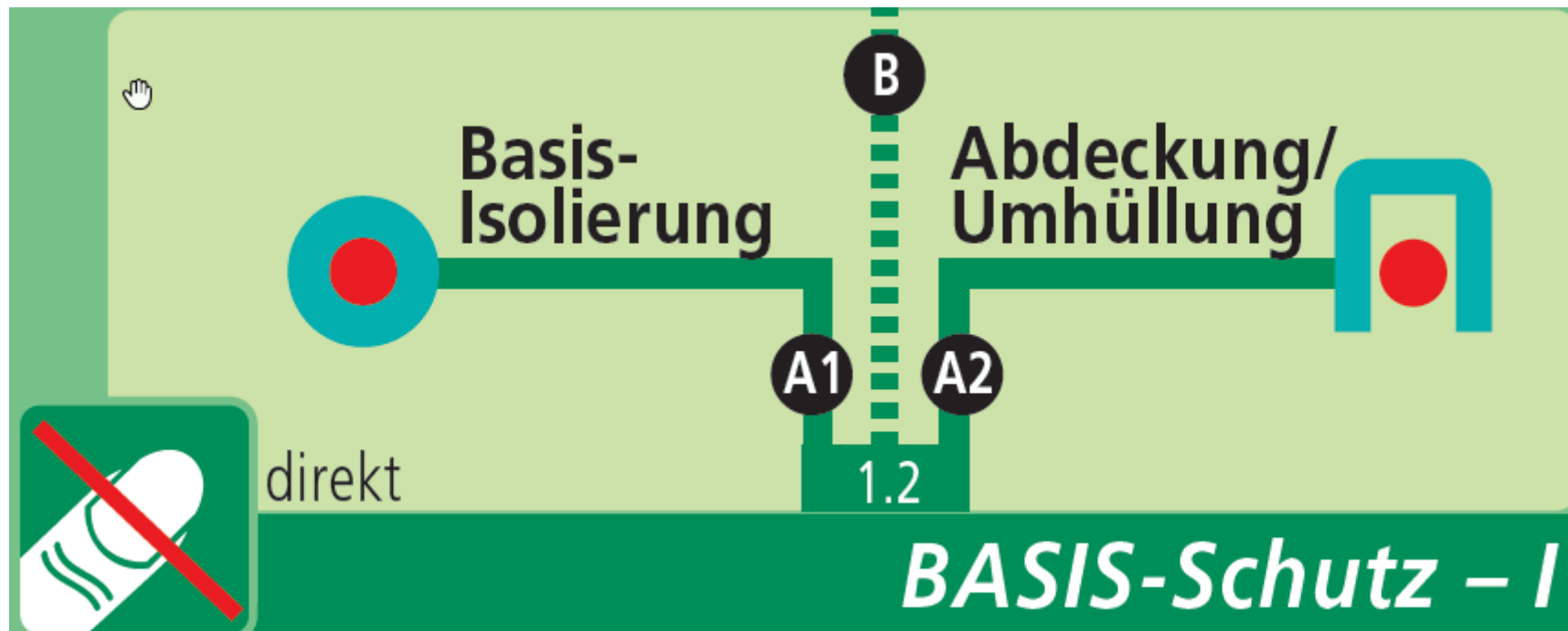
TN-S

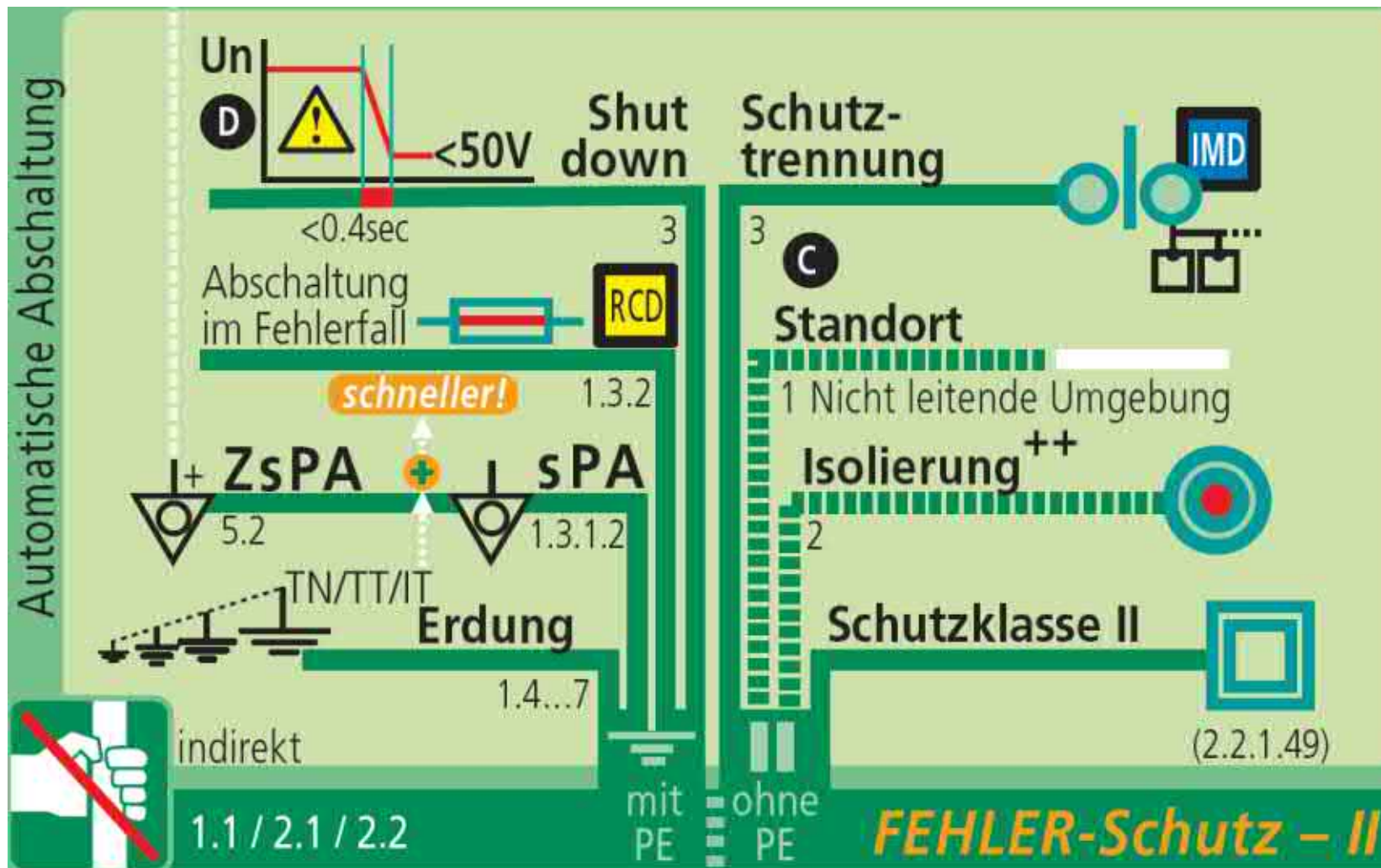


Verteilung



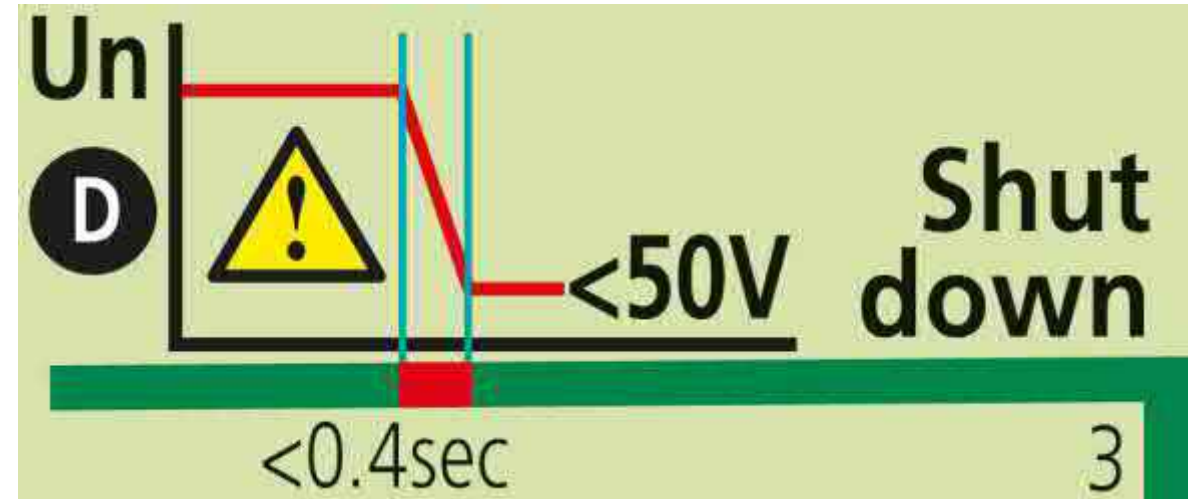
TN-C





## Neue Vorkehrung: Shutdown-Funktion (NIN 4.1D)

Falls die automatische Abschaltung nicht realisierbar ist – typischerweise bei elektronischen Stromquellen mit begrenzten Kurzschlussstrom (FU, WR, USV) - muss die Spannung auf einen ungefährlichen Wert abgesenkt werden. Die Prüfung hat gemäss Herstellerangaben zu erfolgen

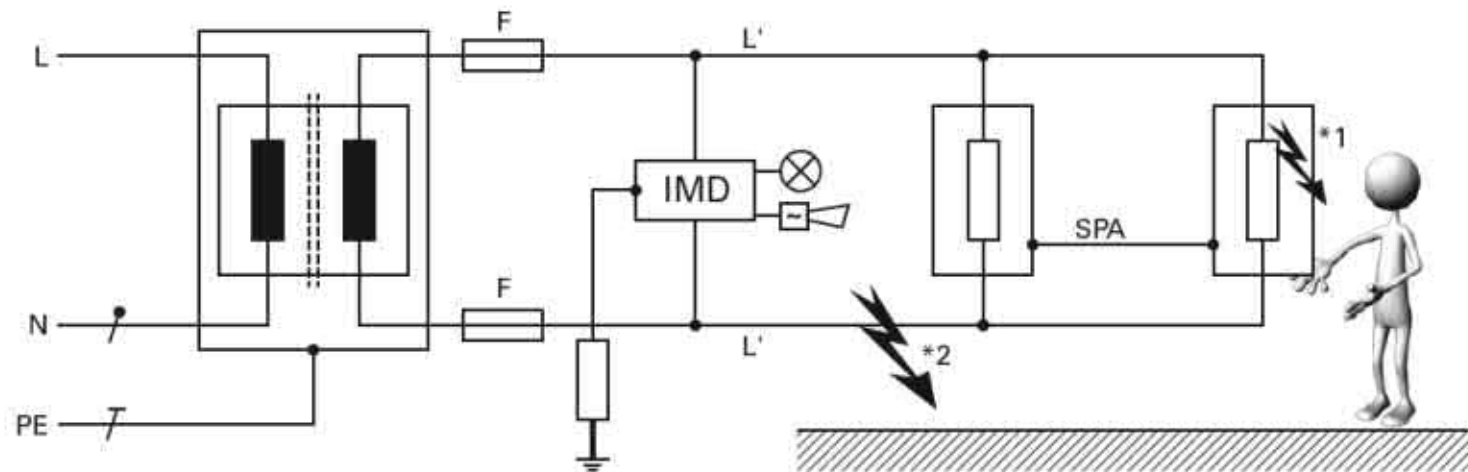
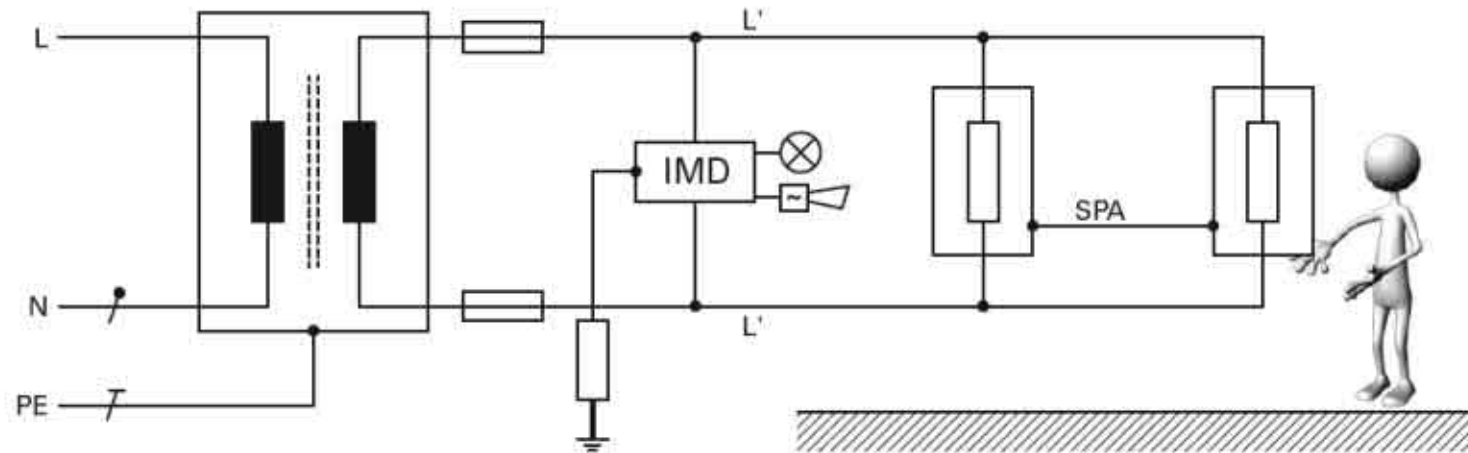


Personenschutz:

AC  $\leq 50 V$

DC  $\leq 120 V$

# IT-Systems mit Isolationsüberwachung

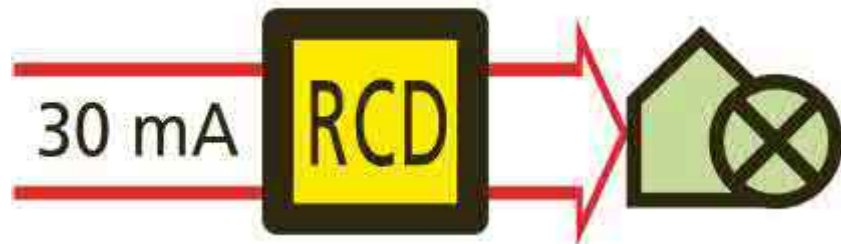


**ZsPA** Zusatzschutz-  
potentialausgleich  
5.2



**ZUSATZ-Schutz – III**

# Anforderungen an Leuchtenstromkreise



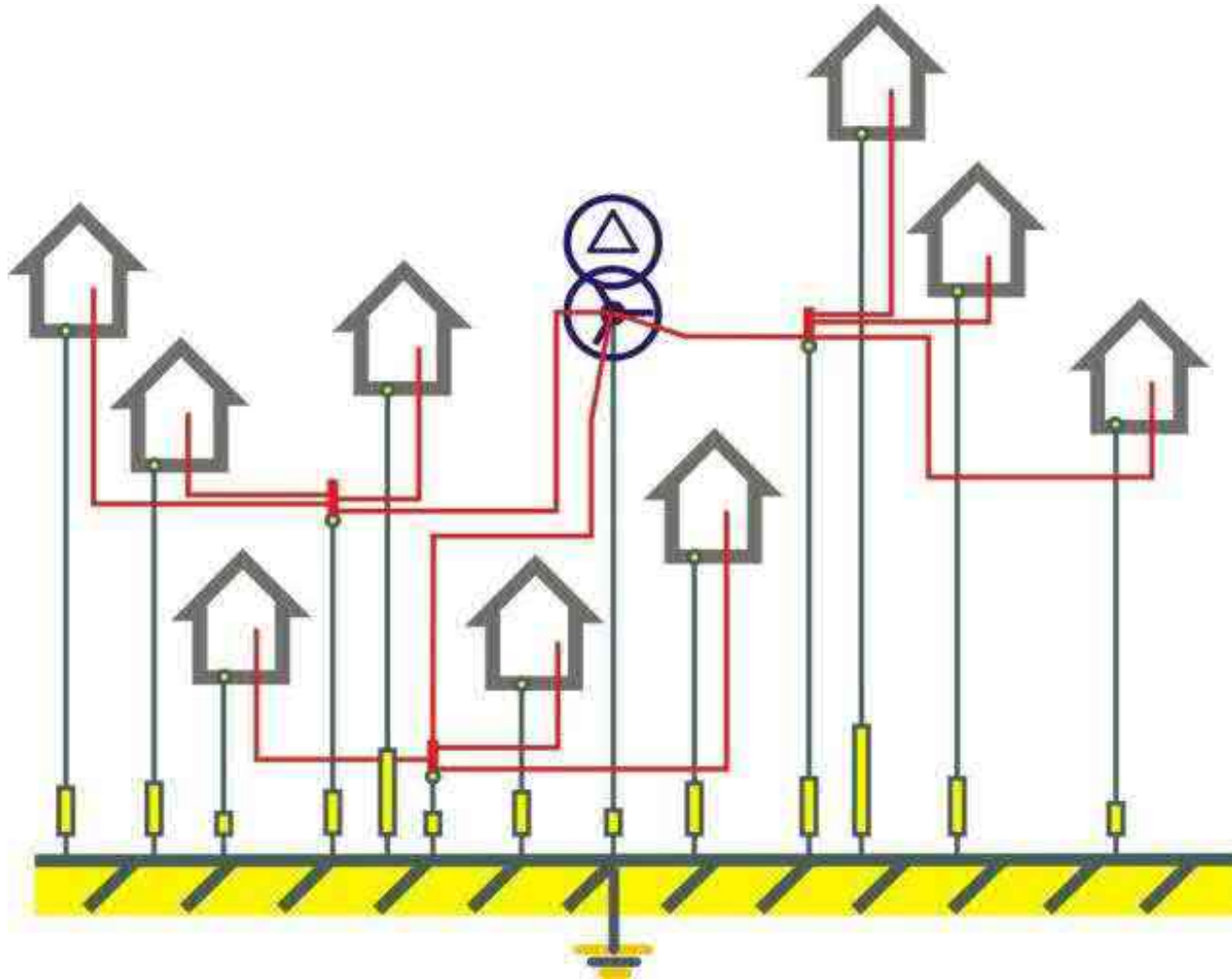


## Erdung und Schutzleiter

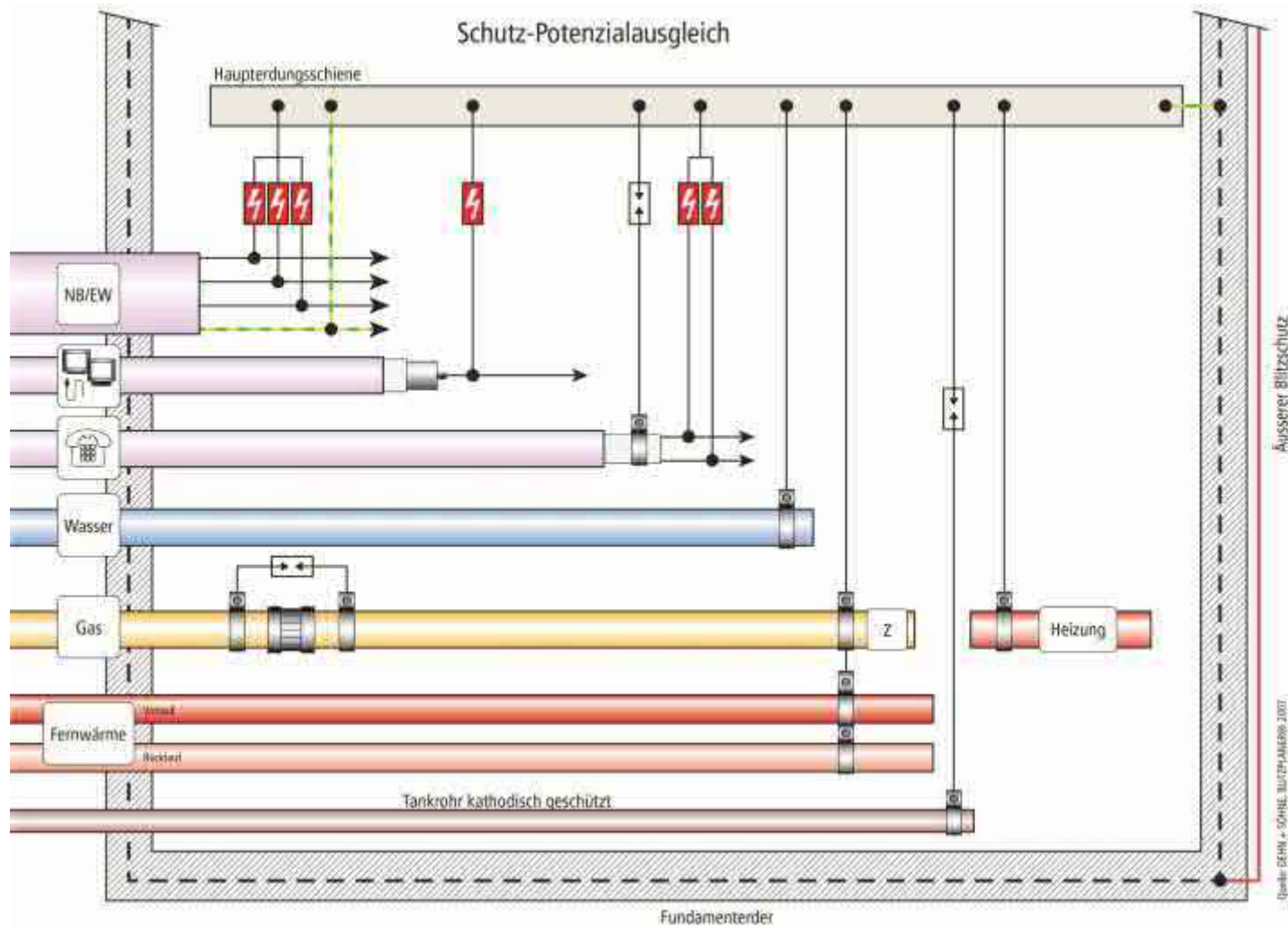


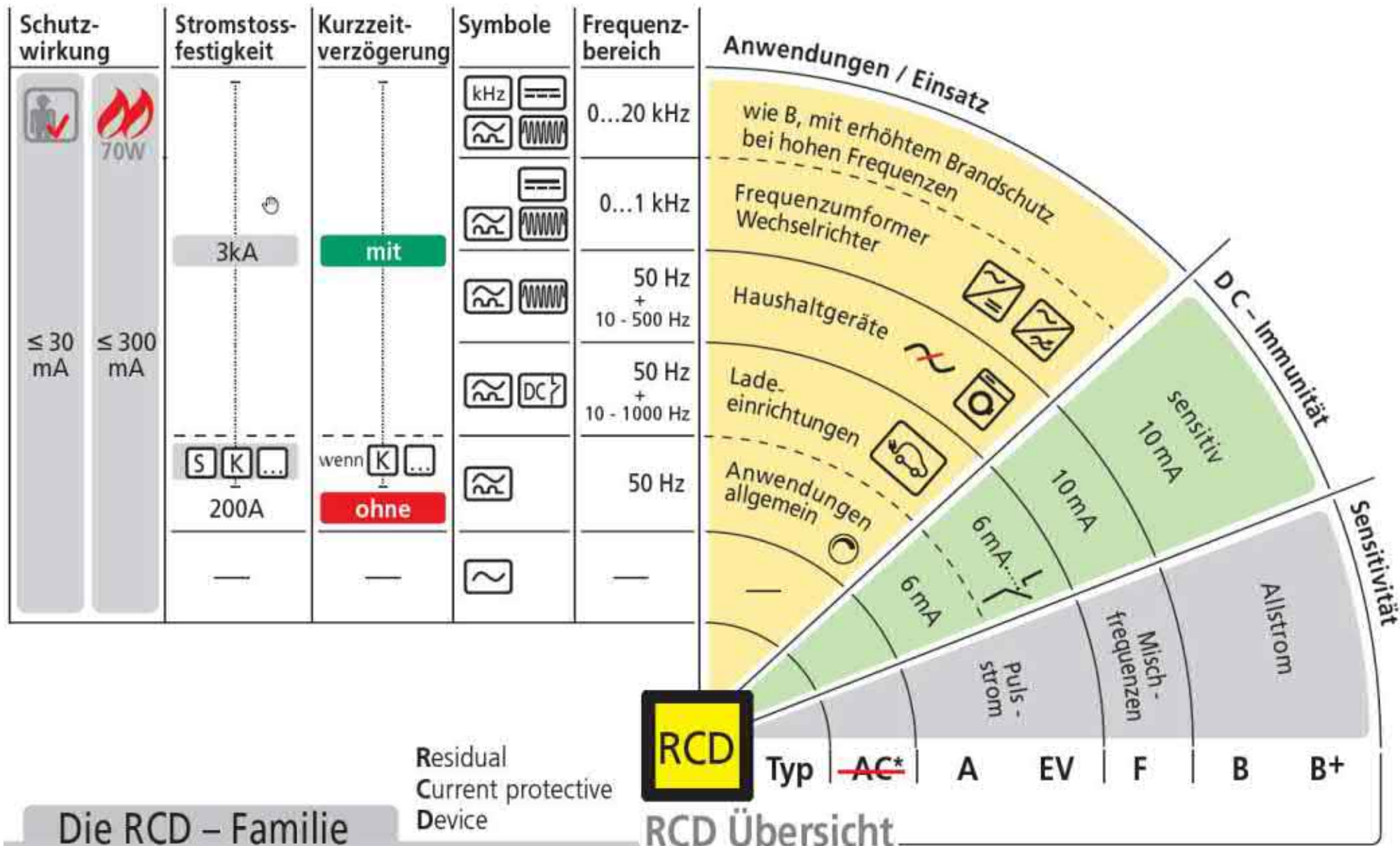
2 Erdungsanlagenleiter | 3 Schutzleiter | 4 Schutz- und Potenzialausgleichsleiter

# PEN und PE und Erder im TN-System



# Fremdes leitfähiges Teil





# Einrichtungen zum Trennen, Schalten, Steuern und Überwachen (NIN 5.3)

## Betriebsmässiges Schalten\* (NIN 5.3.0.4)

Betriebsmittel, die ausschliesslich Schutzfunktion haben (z.B. RCD, LS etc.), dürfen für das betriebsmässige Schalten nicht verwendet werden.

\* Handlung, die dazu bestimmt ist, die elektrische Energieversorgung für eine elektrische Anlage oder für einen Teil der Anlage im normalen Betrieb ein- oder auszuschalten oder zu verändern.

## Einrichtungen zum Schutz gegen elektrischen Schlag (NIN 5.3.1)

Für diese Schutzeinrichtung sind Trenneigenschaften gemäss NIN 4.6 gefordert.  
→ Die «gängigen» Schutzgeräte erfüllen diese Anforderung



# Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) (NIN 5.3.1.3)

Kapitel wurde «aufgeräumt» und erweitert. Verständliche und klare Aussagen zu RCDs

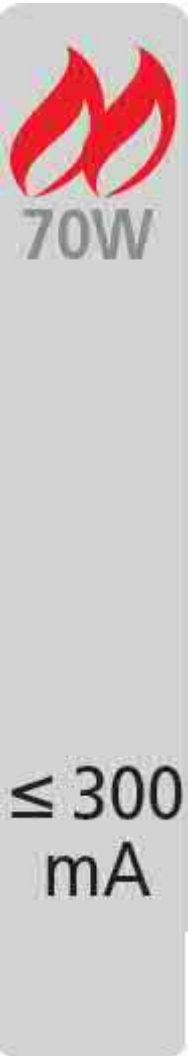
- Hinweise zum Vermeiden von unerwünschtem Auslösen
- Beschrieb von RCD-Typen A , B und F
- Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen dürfen gleichzeitig den Fehler- und den Zusatzschutz sicherstellen



# Brand, Verbrennung



# Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)



$$230 \text{ V} \times 0.3 \text{ A} = 70 \text{ W}$$



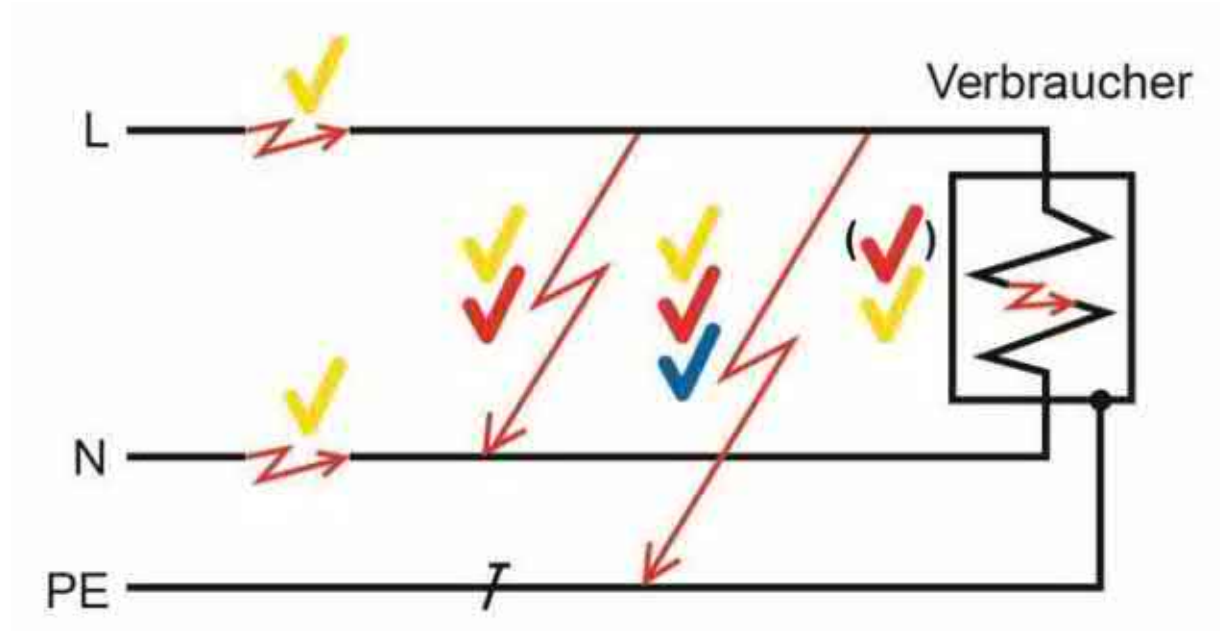
## AFDD Brandschutzschalter (NIN 4.2.1.7)

Die empfohlenen Einbauorte wurden genauer definiert:

- In Räumen mit Schlafplätzen
- In feuergefährdeten Betriebsstätten (BE2)
- In Gebäuden aus brennbaren Bauteilen (CA2)
- In Gebäudestrukturen, welche das Ausbreiten von Feuer begünstigen (CB2)
- In Räumen deren Inhalt einen besonderen Wert aufweisen (z.B. Archiv, Museum, etc.)

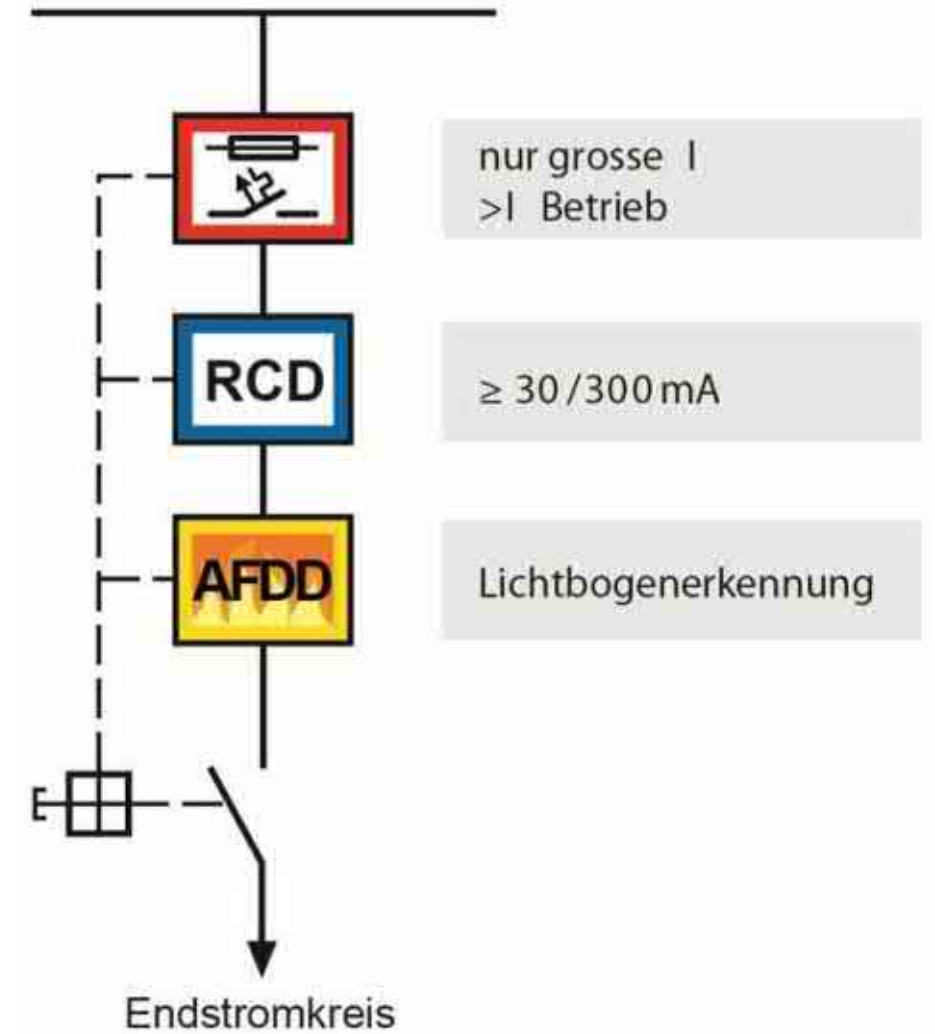


# AFDD Brandschutzschalter (NIN 4.2.1.7)



Vermindert das Brandrisiko in Endstromkreisen aufgrund von:

- Kriechwegen
- Wackelkontakten
- Unterbrüchen



# Auswahl von Kabeln

**Inverkehrbringen/Bereitstellung**  
Neue Regel nach dem 1. Juli 2017

CPR/BauPV in der 



relevant für Hersteller, Importeure  
und Händler



**Kabelinstallation**

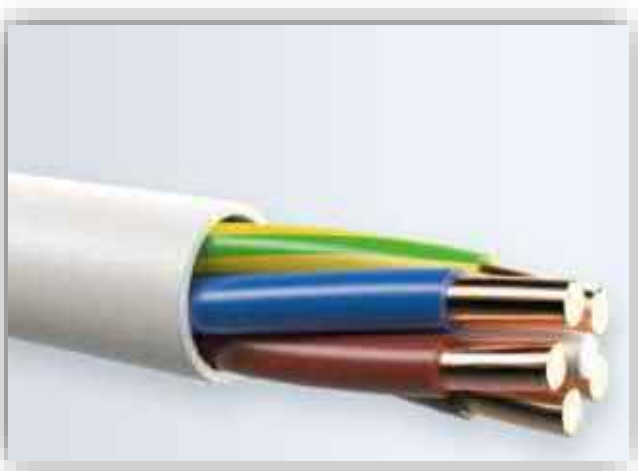
**Brandschutzmassnahmen**

VKF	KBOB
Richtlinien	Empfehlungen
Hohheitlich, für alle Kantone der Schweiz	Öffentlich für Bund, Kantone und Gemeinden



relevant für Bauherren, Planer  
und Installateure

# Auswahl von Kabeln



Alle fest installierten Kabel in Gebäuden müssen der Schweizerischen Bauproduktengesetzgebung entsprechen und müssen über eine Klassifizierung über das Brandverhalten verfügen.

Zugelassen sind Kabel von  $A_{ca}$  bis  $E_{ca}$

# Brandschutzkanal



---

<b>027406</b> ↓	703	31.12.2022	Funktionserhalt der Klasse: E 30
BSKH PYROLINE CON-S			

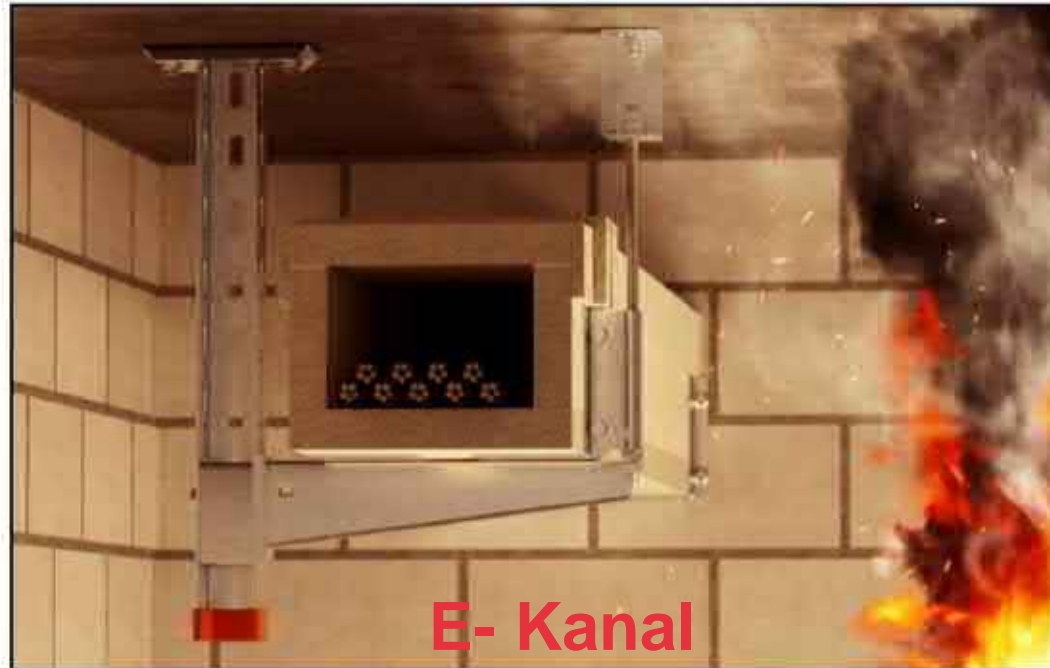
---

<b>027399</b> ↓	703	31.12.2022	Feuerwiderstandsklasse: I 90
BSK PYROLINE CON-D			

---

# Brandschutzkanal

## I-Kanal und E-Kanal



# Schutz bei Überspannung

Schutz bei Überspannung infolge:

- Atmosphärische Einflüsse
  - Schaltvorgänge im Stromversorgungsnetz
- 
- **NIN** 4.4.3 gilt nicht für direkte Blitzeinschläge in die Bauten und Anlagen



# Schutz bei Überspannung (NIN 4.4.3)

Dieses Kapitel beschreibt die Anforderungen an den Schutz bei Überspannung infolge:

- Atmosphärische Einflüsse
- Schaltvorgänge im Stromversorgungsnetz





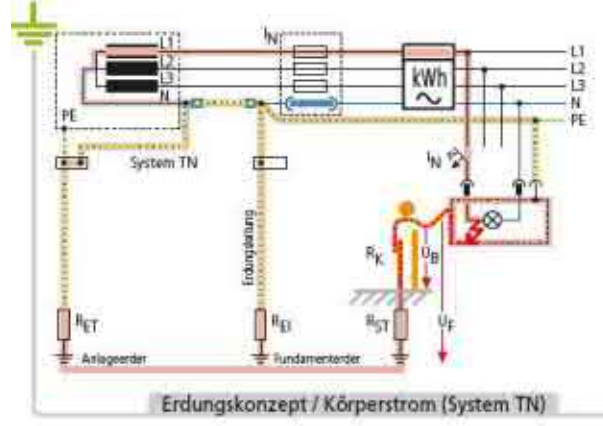
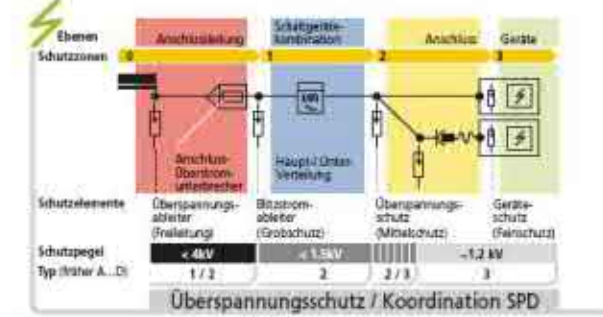
# Schutz bei Überspannung (NIN 4.4.3)

Schutzziel	Beispiele
Menschenleben	medizinisch genutzte Räume, Sicherheitsanlagen
öffentliche Einrichtungen, Kulturbesitz	Telecom, Rechenzentren, Museen, Sammlungen, Archive
Gewerbe, Industrie, Dienstleistung	feuer- und ex-gefährdete Bereiche, Landwirtschaft, Tierhaltung, Beherbergung



## Verzicht bei Wohnbauten

Falls der Wert der elektrischen Anlage kleiner ist als der 50-fache Wert der Überspannungsschutzeinrichtung am Anlage-Einspeisepunkt



**KLAR! abklären!**

**KLAR! AUFGABE:** Arbeiten (Installation, Erweiterung), Messung/Überprüfung

**Auftragsart:** messen, anpassen, prüfen, DDER, Bearbeiten, Eingriffe, general

**Abwicklung:** Termin/Zeit, Verantwortliche Stelle/Person, Spezielle Fachkenntnisse/Schulung

**5 Regeln:**

- Auftrag KLAR?** (Arbeitsmethode/Verantwortung, Messung/Prüfung)
- Berechtigt/fähig?** (Ausbildung, Gesundheit, Fitness)
- Sicher/intakt?** (Isoliert, geeignet, funktionsbereit)
- PSA tragen!** (Konfigurationen z. unten!)
- Kontrollieren!** (vor Arbeitsbeginn vor Inbetriebnahme)

**Auftragsarten – Arbeitsmethoden – 5+5 Regeln**

**Auftrag AUS 1/2:** durchführen, abschliessen

**Spannungsfrei schalten!** (Anlage vom Netz trennen, Gegenwärtsschalter sichern, Spannungsfreiheit prüfen, Erden und Kurzschlüsse, berührte spannungsführende Teile abdecken)

**– NIN 2020 – Ergänzende Angaben zur Praxis**

**Gefährdungen / Lösungsansätze**

GEFÄHRDUNG	GRUNDSÄTZE	MASSNAHMEN	MATERIALWAHL
Elektrischer Schlag	>> 1.3.1.2 Zeit / Strom Spannung	>> 4.1	>> 5.3.1
Hitze	>> 1.3.1.2 Anordnung	>> 4.2	>> 5.3.2
Gegenseitige Beeinträchtigung	>> 1.3.1.6, >> 1.3.1.11	>> 4.4	>> 5.3.3
Überspannung (IA)	>> 1.3.1.4	>> 4.3	>> 5.3.3
Überspannung (IV)	>> 1.3.1.6	>> 4.4	>> 5.3.4



**Die RCD – Familie**

Schutzwirkung	Stromwertfestigkeit	Kurzzeitverzögerung	Symbole	Frequenzbereich	Anwendungen / Einsatz
$\leq 30$ mA	$\geq 300$ mA	ohne	AC, A, F, B, B+	0...20 kHz, 0...1 kHz, 50 Hz, 50 Hz, 50 Hz	wie E, mit erhöhten Brandchutz bei hohen Frequenzen
$\geq 30$ mA	$\geq 300$ mA	ohne	AC, A, F, B, B+	50 Hz, 50 Hz, 50 Hz	Haushaltsgeräte
$\geq 30$ mA	$\geq 300$ mA	ohne	AC, A, F, B, B+	50 Hz, 50 Hz, 50 Hz	Lichteinrichtungen
$\geq 30$ mA	$\geq 300$ mA	ohne	AC, A, F, B, B+	50 Hz, 50 Hz, 50 Hz	Leuchteinrichtungen allgemein
$\geq 30$ mA	$\geq 300$ mA	ohne	AC, A, F, B, B+	50 Hz, 50 Hz, 50 Hz	Leuchteinrichtungen allgemein

**RCD Übersicht**

Residual current protective device

Typ AC, A, EV, F, B, B+

# Notwendige Informationen zum Auftrag



# Notwendige Informationen zum Auftrag

## Abwicklung

Die Abwicklung wird durch folgende Faktoren beeinflusst:

- Wann kann die Arbeit ausgeführt werden?
- Welche speziellen Kenntnisse (MA) sind notwendig?
- Welche Personen müssen involviert sein?
- Ist eine vorgängige Schaltung notwendig?



Termin / Zeit



Spezielle Fach-  
kenntnisse



Verantwortliche  
Stelle / Person



Schaltautrag  
(ev.)

# Notwendige Informationen zum Auftrag

## Auftragsart

Die Auftragsart beeinflusst die Wahl der Arbeitsmethode:

- Keine Veränderung der Anlage
- Bearbeitung / Veränderung der Anlage



# Notwendige Informationen zum Auftrag

## Arbeiten

Die Art der Arbeit beeinflusst das Risiko stark:

- Alter und Zustand der Anlage
- Kenntnis der Anlage
- Zeitdruck (Störungsbehebung)
- Kompatibilität (Erweiterung)



Installation



Störungs-  
behebung



Messung /  
Überprüfung



Unterhalt /  
Instandhaltung



Erweiterung

# Notwendige Informationen zum Auftrag



## Wichtiges

Die angegebenen Daten sind den geltenden Tarifen des Kunden zu entnehmen.

## Leistungen

Die Ausführung der den jeweiligen Preislisten entsprechende Prüfung und Erstellung der Preislisten, wie es praktisch immer schon vorhanden.

Die Herstellung wird den Regeln der Arbeit angeordnet.

In der Tabelle geben wir eine typische Zusammenfassung.

Die Leistung ist ohne Gewährleistung und nur als Dienstleistung zu verstehen.

Wenn ein Kunde (Dienstleister) eine Preisliste erstellen möchte, so kann die vollständige Abgabe der Dokumente nicht verlangt werden.

Die Erstellung wird in der Regel innerhalb von 10 bis 15 Tagen nach Erhalt der Daten durchgeführt.

Die angegebenen Leistungen sind nur eine Richtlinie. Die Preise werden für jeden Fall individuell festgelegt. Wenn man sich für einen Auftrag interessiert, muss die unten angegebene Code angegeben werden.

Wichtig:

Die Code kann im Rahmen der Zusammenarbeit geändert werden und muss an die Verantwortlichen mitgeteilt werden (z.B. zusammen mit der Bestellung für den E-Commerce).

Die Code kann eine separate Leistung beinhalten.

Bitte geben Sie an, ob Sie ein Kunde oder ein Dienstleister sind. Die angegebenen Preise sind ungeändert. Die Preise werden anhand der angegebenen Daten festgelegt. Die Preise werden anhand der angegebenen Daten festgelegt.

Die angegebenen Preise sind ungeändert. Die Preise werden anhand der angegebenen Daten festgelegt.

Die angegebenen Preise sind ungeändert. Die Preise werden anhand der angegebenen Daten festgelegt.

Die angegebenen Preise sind ungeändert. Die Preise werden anhand der angegebenen Daten festgelegt.

## Leistungsbedingungen

Die angegebenen Preise sind ungeändert. Die Preise werden anhand der angegebenen Daten festgelegt.

Die angegebenen Preise sind ungeändert. Die Preise werden anhand der angegebenen Daten festgelegt.

Die angegebenen Preise sind ungeändert. Die Preise werden anhand der angegebenen Daten festgelegt.

## Wichtig

Die angegebenen Preise sind ungeändert. Die Preise werden anhand der angegebenen Daten festgelegt.

Die angegebenen Preise sind ungeändert. Die Preise werden anhand der angegebenen Daten festgelegt.

Die angegebenen Preise sind ungeändert. Die Preise werden anhand der angegebenen Daten festgelegt.

## Wichtig

1. Die angegebenen Preise sind ungeändert. Die Preise werden anhand der angegebenen Daten festgelegt.

2. Die angegebenen Preise sind ungeändert. Die Preise werden anhand der angegebenen Daten festgelegt.

3. Die angegebenen Preise sind ungeändert. Die Preise werden anhand der angegebenen Daten festgelegt.

Die angegebenen Preise sind ungeändert. Die Preise werden anhand der angegebenen Daten festgelegt.

Die angegebenen Preise sind ungeändert. Die Preise werden anhand der angegebenen Daten festgelegt.

# Notwendige Informationen zu den Risiken





# Notwendige Informationen zu den Risiken

## Örtliche


Umgebungsbedingungen können die sichere Ausführung von Arbeiten beeinflussen

- «fremde» spannungsführende Teile
- Sicht- und Platzverhältnisse
- Wohin im Notfall?

 Spannungen  
in der Nähe?

 Zugänglichkeit/  
Platzverhältnisse

 Licht-  
verhältnisse

 Fluchtwege  
wo? / frei?

# Notwendige Informationen zu den Risiken

## Technische

Elementare technische Faktoren sind:

- Kann ich die Arbeitsstelle spannungsfrei schalten?
- Wie hoch ist die Energie im Falle eines Kurzschlusses?
- Welchen Schutz bietet mir die Anlage?



Abschaltung  
möglich J/N



Bauart offen/  
geschützt



Kurz-  
schlussstrom



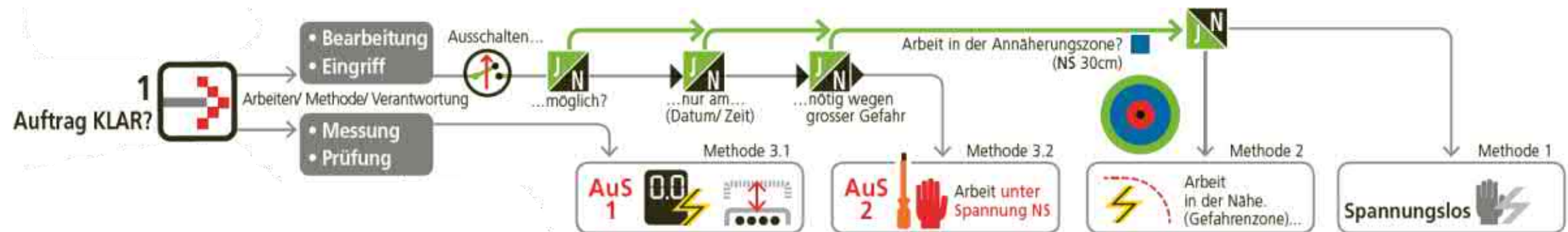
Netz-  
spannung



# Wahl der Arbeitsmethode

Die zusammengetragenen Informationen werden nun verarbeitet:

- Veränderung der Anlage?
- Ausschalten **möglich** / nötig?
- Andere spannungsführende Teile in der Nähe?



# Wahl des Personals

Für den Auftrag:

- sind entsprechend ausgebildete Mitarbeitende zu bestimmen (1 oder 2)
- müssen die Mitarbeitenden berechtigt sein
- müssen die Mitarbeitenden gesund und fit sein

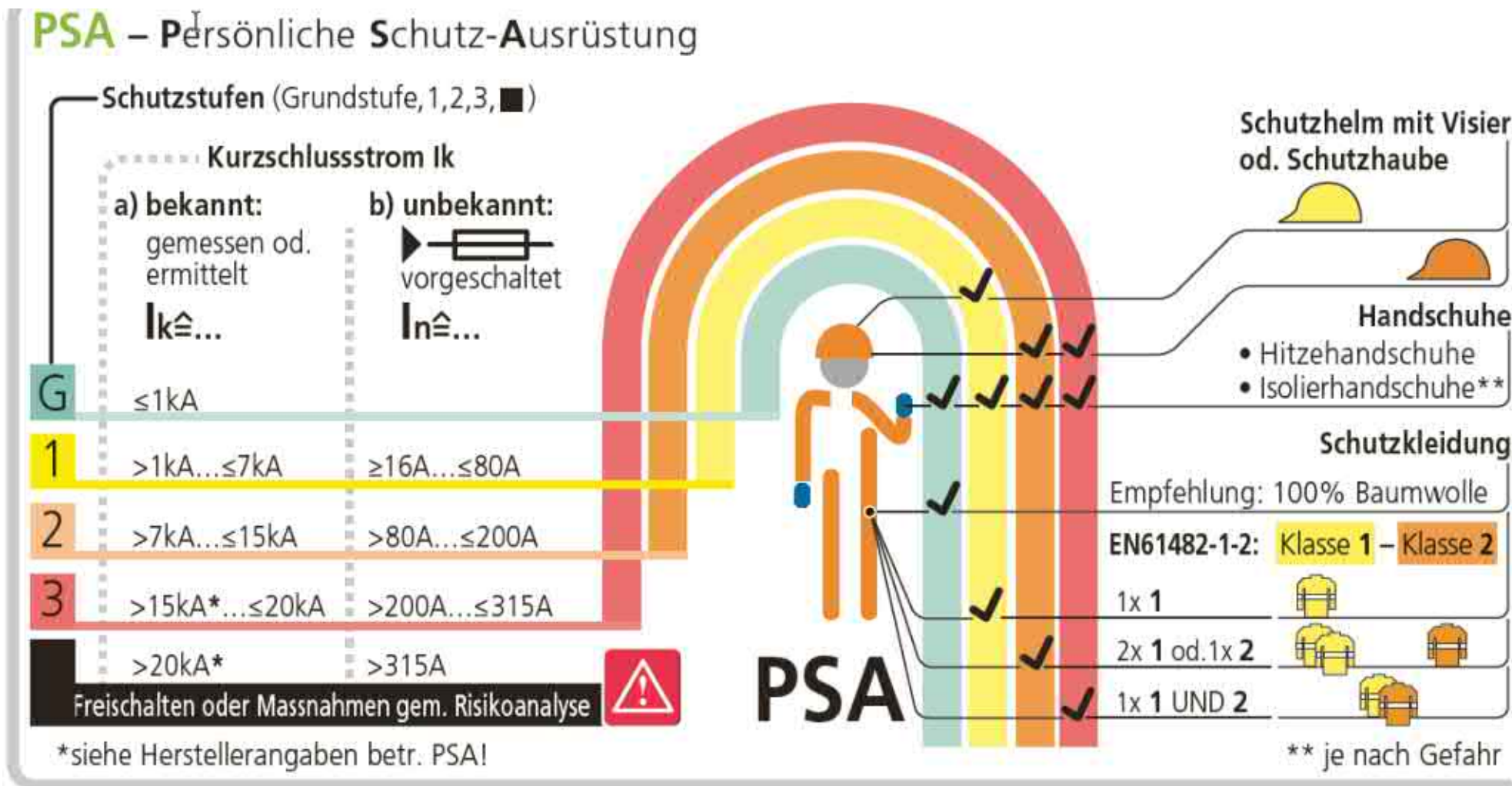
2  
Berechtigt/ fähig? 

# Bei AuS...

...muss ein schriftlicher Arbeitsauftrag und vor Arbeitsbeginn eine sichere Arbeitsstelle erstellt werden.



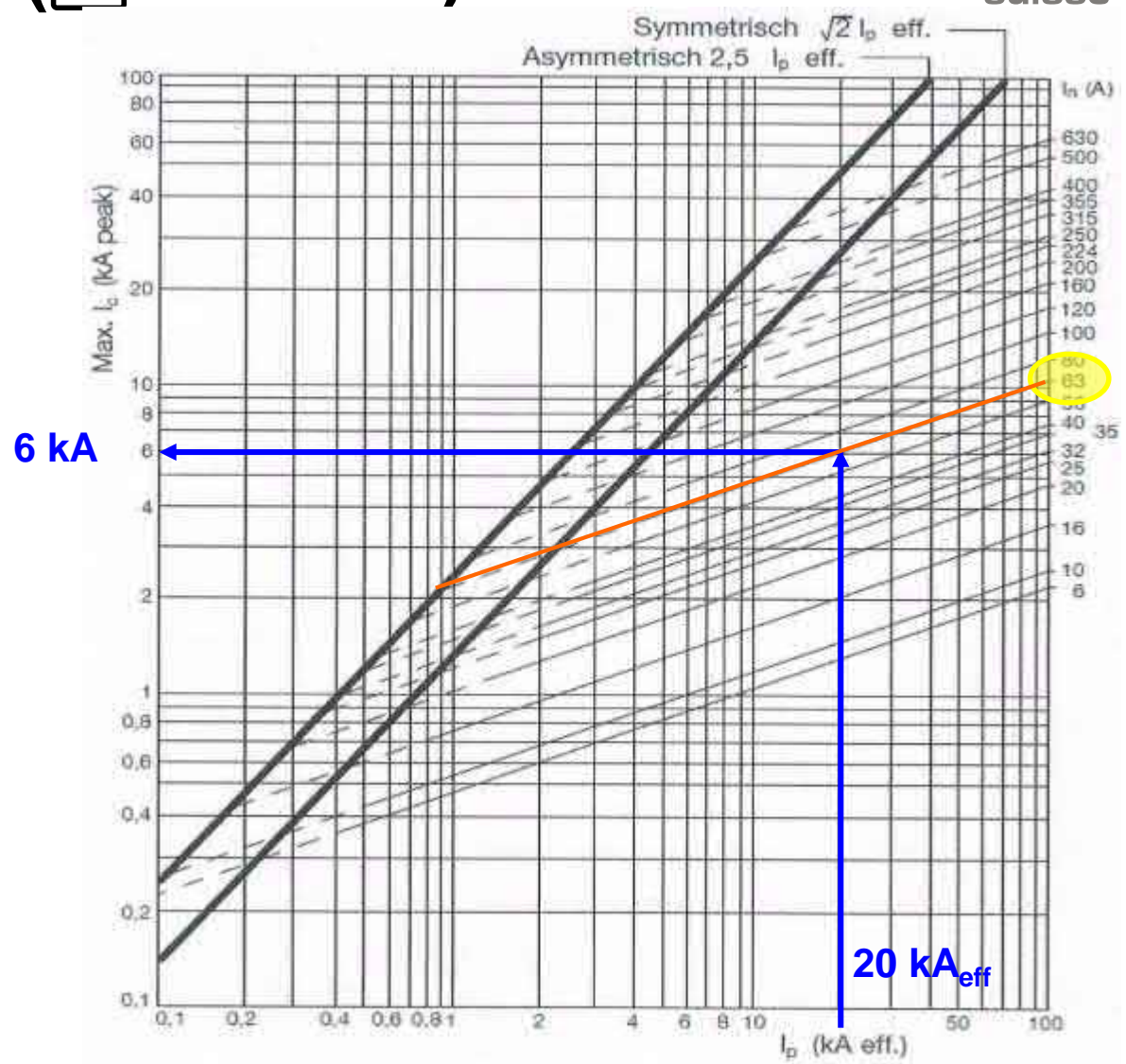
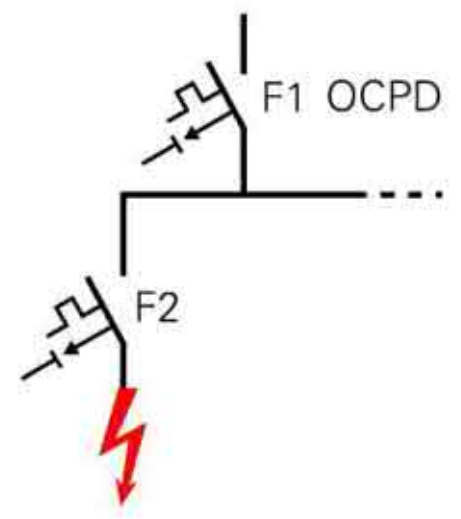
# Kurzschlussstrom / Schutzkleidungsstufen



# Grundlagen der Koordination (NIN 5.3.6.3.1)

## Back-up Schutz

die Sicherheit einer Anlage (d.h. die Vermeidung der Zerstörung von Geräten aufgrund eines elektrischen Fehlers)

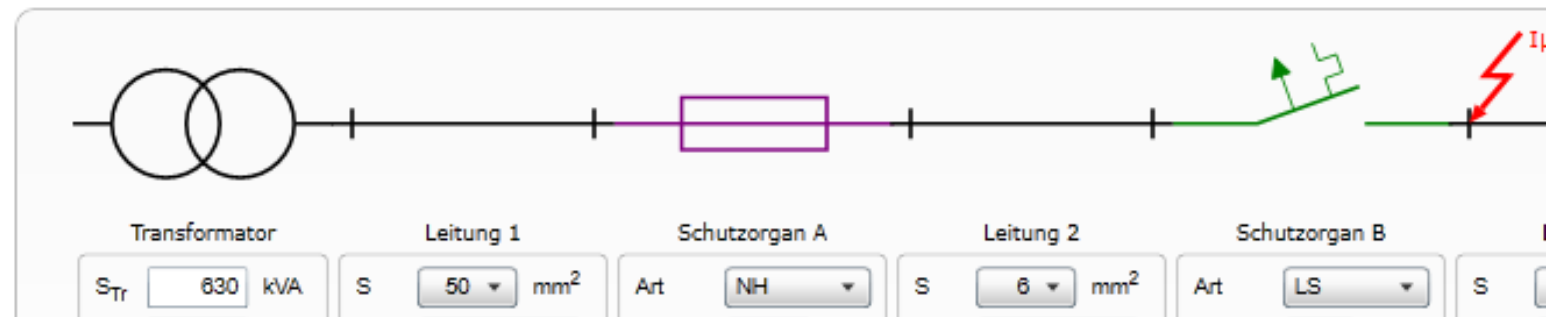
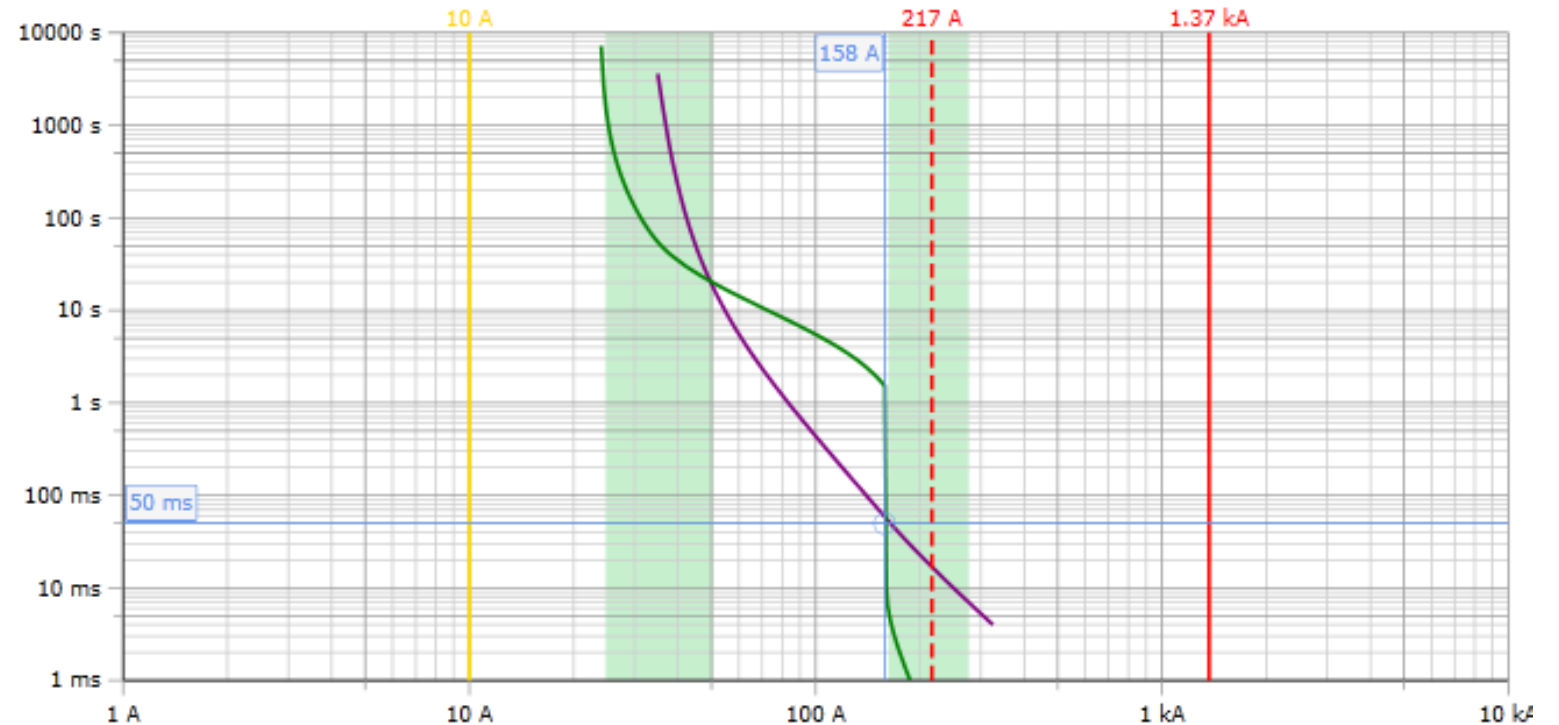




# Grundlagen der Koordination (NIN 5.3.6.3.1)

## Selektivität

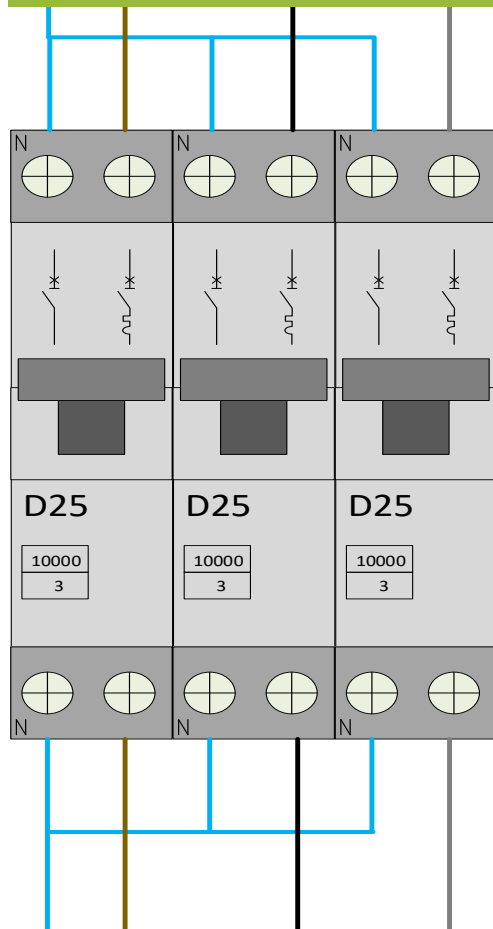
die Sicherheit durch Aufrechterhaltung der Versorgung, falls erforderlich (d.h. im Fall eines Überstroms oder eines Fehlers gegen Erde, durch die Begrenzung der Abschaltung auf den fehlerbehafteten Stromkreis).



# Beilage Tagungsunterlagen

# Trennen und Schalten (NIN 4.6)

## LS als Bezügerüberstrom-Schutzeinrichtung



### Wichtige Punkte:

- sep.LS pro Aussenleiter
- N darf ohne Werkzeug geschaltet werden
- N ein- und ausgangsseitig parallel

# Trennen und Schalten



**Trenner**  
Nur Spannung schalten



**Lastschalter**  
Spannung und  
Betriebsstrom schalten

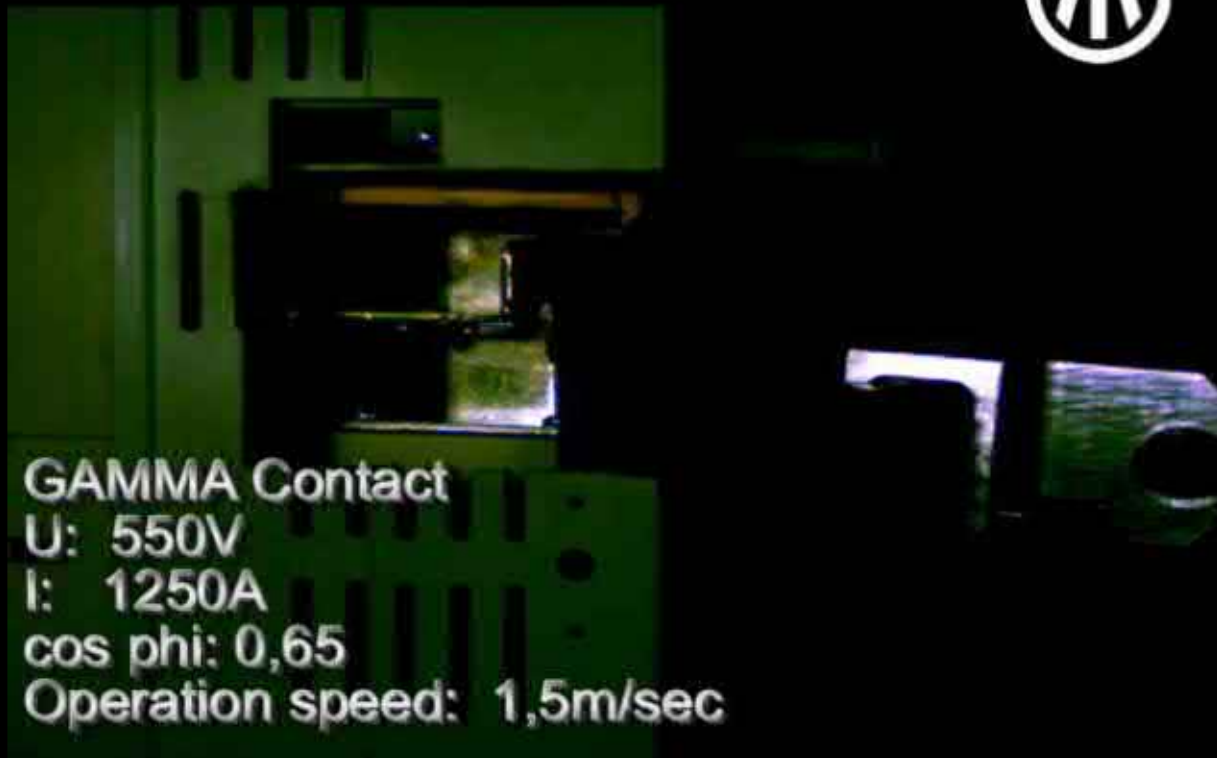


**Lasttrennschalter**  
Spannung und  
Betriebsstrom schalten mit  
Trenneigenschaften

Photron  
2700 fps  
End

FASTCAM-1024PCI  
1/48000 sec  
frame : -2139

640 x 528  
-00:00:00,792222s



GAMMA Contact  
U: 550V  
I: 1250A  
cos phi: 0,65  
Operation speed: 1,5m/sec

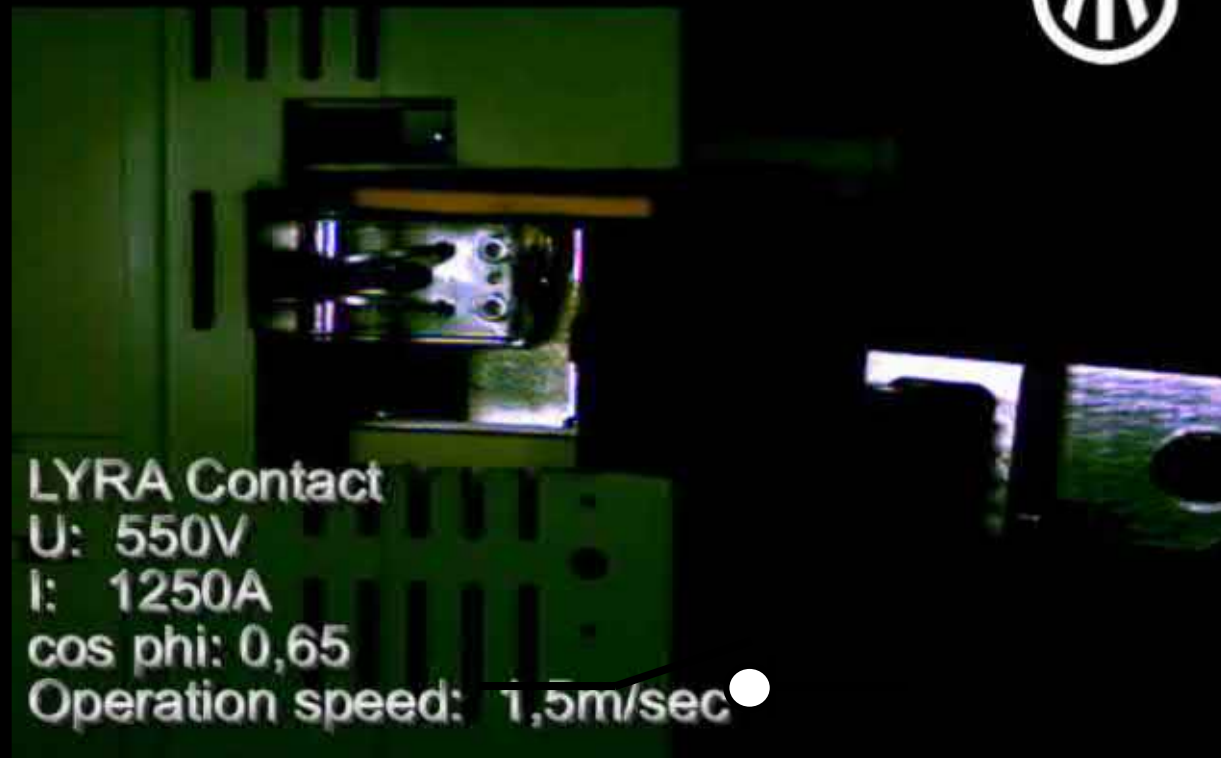
MIT Funkenlöschkammer

Lasttrennschalter 

Photron  
2700 fps  
End

FASTCAM-1024PCI  
1/48000 sec  
frame : -2105

640 x 528  
-00:00:00,779630s



LYRA Contact  
U: 550V  
I: 1250A  
cos phi: 0,65  
Operation speed: 1,5m/sec

OHNE Funkenlöschkammer

Trenner 

# Allgemeine Bestimmungen (NIN 5.1)

## Neues Nasstecksystem



- 250 V, L + N + PE
- 10 und 16 A

- 400 V, 3L + N + PE
- 10 und 16 A

- IP55 wird im gesteckten Zustand erreicht
- Kompatibilität von IP20 mit IP55 Komponenten

- Norm ist publiziert
- Ab NIN 2025 verpflichtend

# Allgemeine Bestimmungen (NIN 5.1)

## Anordnung ausländischer Steckdosen

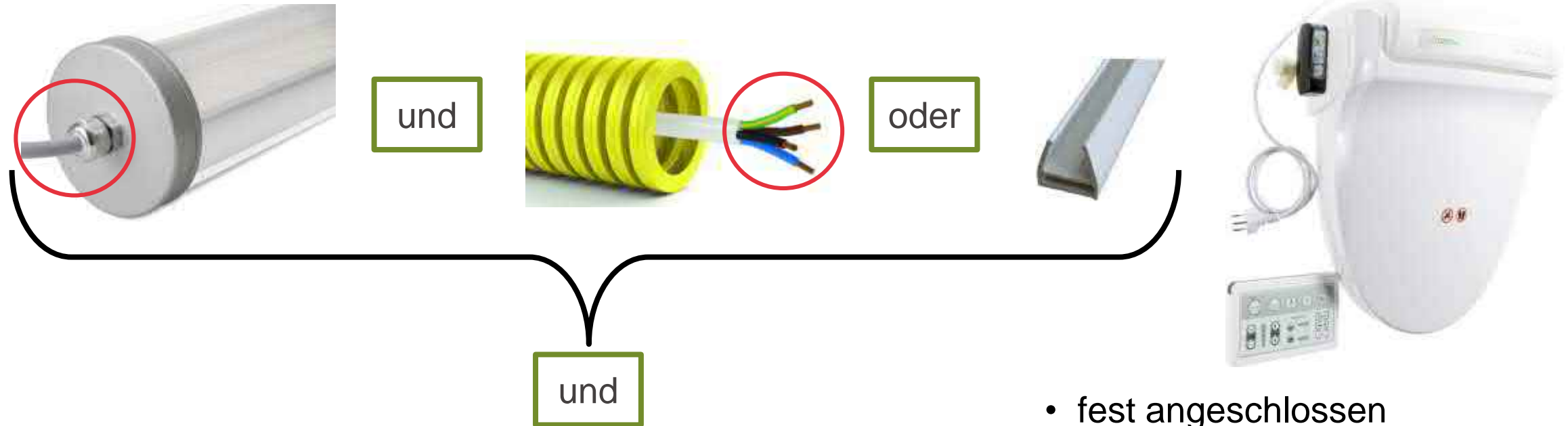
- Z.B. in Hotels, an Flughäfen, Bahnhöfen oder Schulungsräumen
- Für die temporäre Versorgung von Verbrauchsmitteln mit ausländischen Steckern



### Bedingungen:

- CH-Steckdose in unmittelbarer Nähe
- genormte ausländische Steckdosen (keine «Reiseadapter-ähnliche» Multi-Steckerbilder-Steckdosen)
- Trenntransformator, falls Berührungsschutz nicht vorhanden (teilisolierte Stecker oder Steckdose mit Schutzkragen)

# Ortsfeste Verlegung ortsveränderlicher Anschlussleitungen (NIN 5.2.4.5, CH)



Querschnitt	Leitungslänge
1.0 mm <sup>2</sup>	5.0 m
0.75 mm <sup>2</sup>	4.0 m
0.5 mm <sup>2</sup>	2.5 m

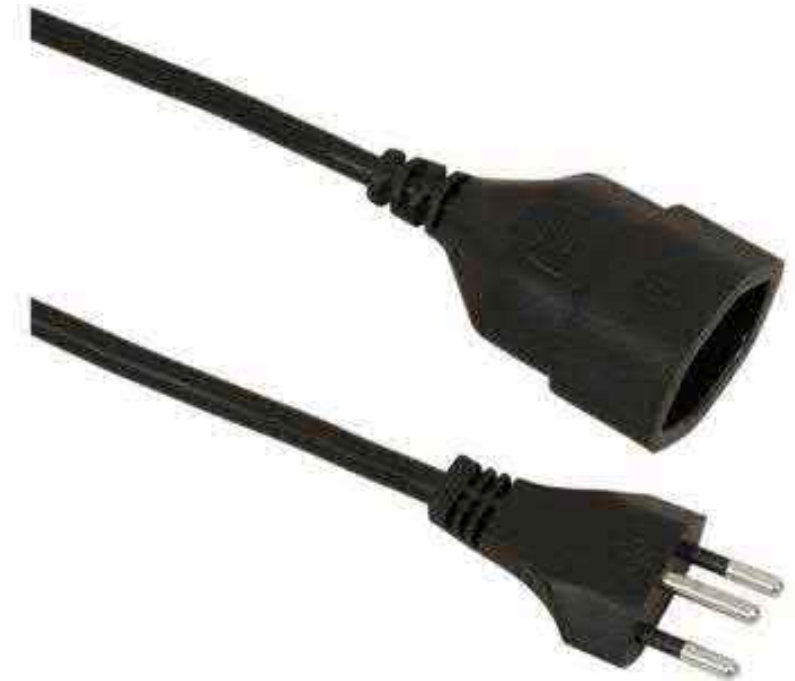
- fest angeschlossen
  - verfügt nicht über einen Stecker
- oder**
- mit Stecker ohne Demontage des Steckers

Bilder: Internet



## Verlegung von Verlängerungskabeln (NIN 5.2.4.5, CH)

- feste Verlegung von Verlängerungskabeln zulässig
- bis zu 5 m Länge
- in Kanälen oder Klemmkanälen und dgl.
- min. 1,5 mm<sup>2</sup>
- ohne Entfernen von Stecker oder Kupplung verlegt und demontiert

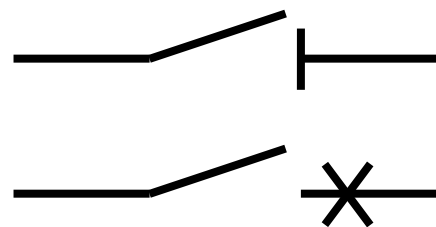


# Trenneigenschaften bei Schutzeinrichtungen

(NIN 5.3.1.1)

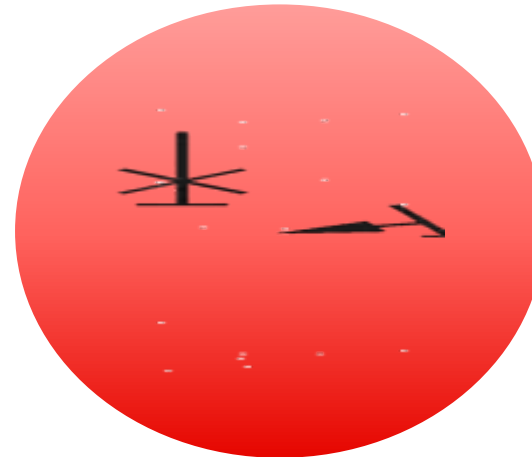
Schutzeinrichtungen (LS, RCD, usw.) müssen Trenneigenschaften aufweisen.

Gängige Schutzeinrichtungen erfüllen diese normative Anforderungen.



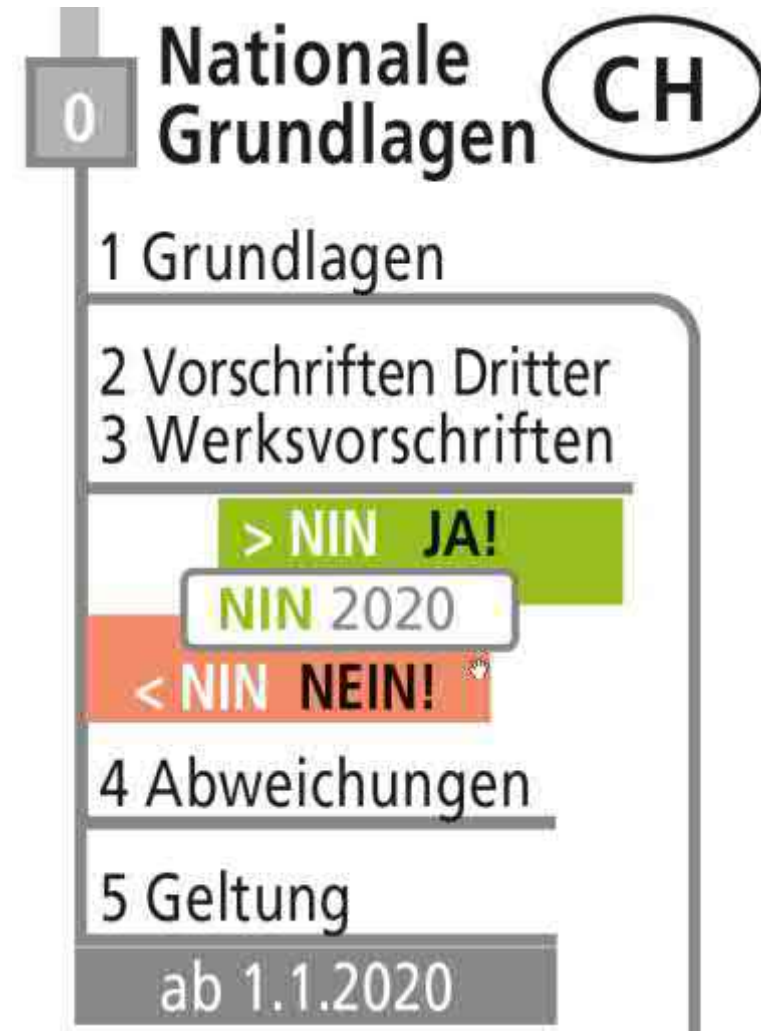
Trenner

Leistungsschalter



# Übergangsfrist

Inkraftsetzung am 1.1.2020, Übergangsfrist bis 30.6.2020, massgebend ist das Datum der Installationsanzeige.



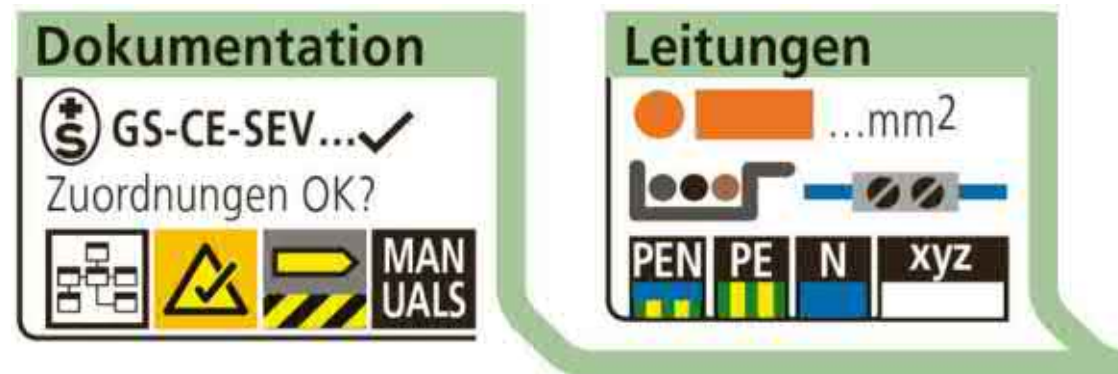
# Prüfungen (NIN 6.0.2)

## Anpassung an die revidierte NIV

Prüfung	Qualifikation	Referenz
Baubegleitende Erstprüfung	Elektroinstallateur EFZ <b>Montage-Elektriker EFZ</b>	Art. 24, Abs. 1 NIV
Schlusskontrolle	Kontrollberechtigte Person, Fachkundige Person	Art 24, Abs. 2 NIV
Abnahmekontrolle	Unabhängiges Kontrollorgan Akkreditierte Inspektionsstelle	Art. 27 NIV, Art. 31 NIV Art. 35, Abs. 3 NIV
Periodische Kontrolle	Unabhängiges Kontrollorgan Akkreditierte Inspektionsstelle	Art. 27 NIV, Art. 31 NIV Art. 36 NIV

# Sichtprüfung (NIN 6.1.2)

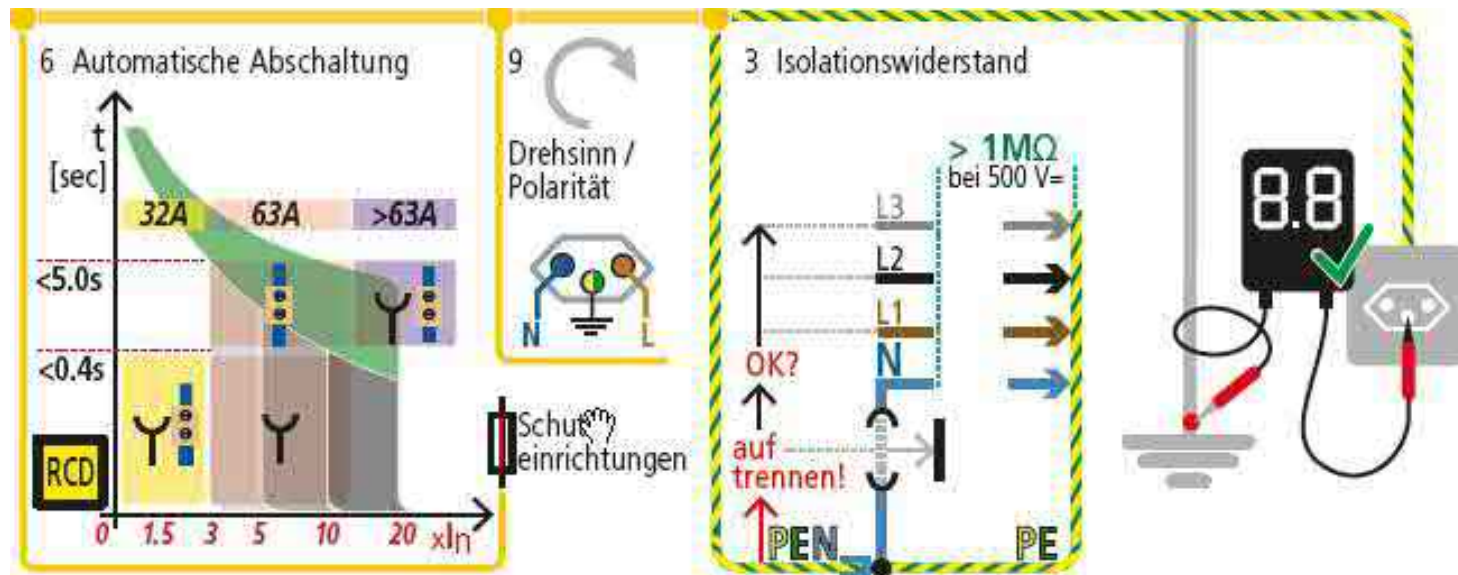
## Erweiterung der zu prüfenden Punkte:



- Selektivität und Koordination der Schutzeinrichtungen
- Auswahl und Anordnung von Überspannungs-Schutzeinrichtungen
- Auswahl der Betriebsmittel aufgrund der mechanischen Beanspruchung
- Geeignete Auswahl von Kabel- und Leitungssystemen

# Erproben und Messen (NIN 6.1.3)

## Detaillierte Erläuterungen zu den Messungen:



- Neuerungen aus Kapitel 4.1 sind zu beachten

- Messung des  $R_{iso}$  bei jeder Erstprüfung
- Erklärung des Reduktionsfaktors bei der  $I_k$ -Messung
- Polarität bei Sicherungen, Steckdosen und Leuchten beachten

# Wiederkehrende Prüfung (NIN 6.2)

Periodische  
Kontrolle



- Einstellwerte von Schutz- und Überwachungseinrichtungen
- Messung des Isolationswiderstandes ausser bei Stromkreisen mit RCD 30 mA

# **NIN** Teil 7 Zusatzbestimmungen für Räume, Bereiche und Anlagen besonderer Art

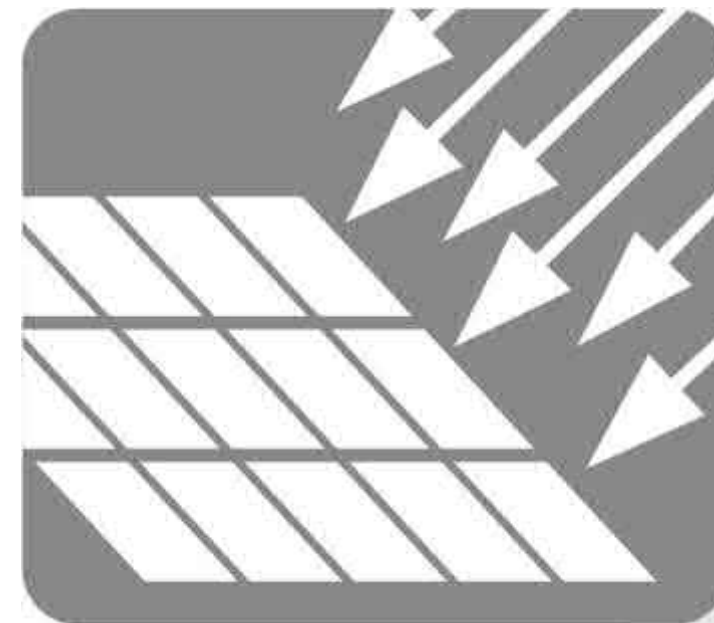
<b>Kapitel</b>	<b>Titel</b>	<b>Bemerkung</b>
7.12	Photovoltaik-(PV)-Stromversorgungssysteme	Einige kleinere Änderungen
7.13	Möbel	Neues Kapitel
7.14	Beleuchtungsanlagen im Freien	Zusätzlicher Schutz wurde erweitert
7.15	Kleinspannungsbeleuchtungsanlagen	Ergänzungen und redaktionelle Anpassungen
7.22	Stromversorgung von Elektrofahrzeugen	Anpassungen an den aktuellen Stand der Technik
7.30	Elektrischer Landanschluss für Fahrzeuge der Binnenschifffahrt	Neues Kapitel
7.53	Heizleitungen und umschlossene Heizsysteme	Neuer Titel und Änderungen bei den Schutzmassnahmen
7.61	Elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen	Transfer des Kapitels in die neue SNG 480761



# Photovoltaik-(PV)-Stromversorgungssysteme (NIN 7.12)

## Diverse Änderungen integriert

- Bemessungsspannungen  $\leq 1500$  V DC zulässig
- Die kritische Leitungslänge  $L_{crit}$  «entscheidet» über die Anordnung von SPDs
- Steckverbindungen für DC müssen kompatibel sein (vom selben Hersteller)
- Anordnung DC-Schaltern zum Trennen präzise definiert
- Verweis auf NA/EEA Branchendokument VSE



## DC-Leitung (NIN 7.12.4.4.3.1)

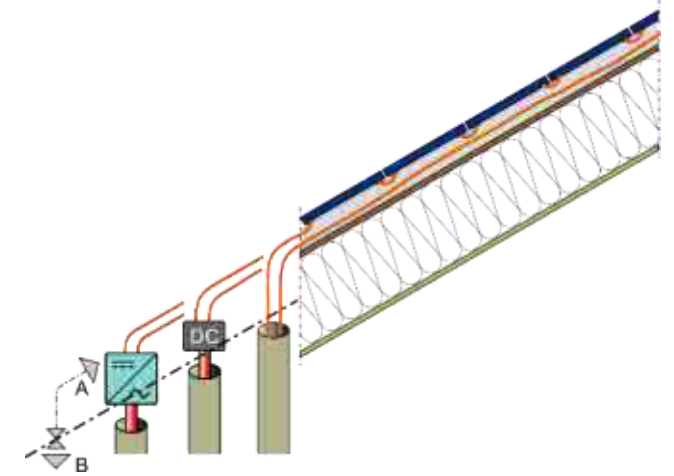
$L_{dc}$

Länge der DC-Leitung, gemessen ab Dach/Gebäudeeintritt resp. Ende des Solargenerators bis zum Wechselrichter.

$L_{crit}$

Kritische Leitungslänge, entspricht in der Regel der Länge der «ungeschirmten» DC-Leitung im Gebäude. Folgende Leitungslängen für  $L_{crit}$  können angewendet werden:

- Alpensüdseite      50 Gewittertage      **20 m**
- übrige Schweiz    35 Gewittertage      **30 m**



### Zusammengefasst gilt, wenn:

$L_{dc} < L_{crit}$  ist die Anordnung von SPDs nicht zwingend erforderlich.

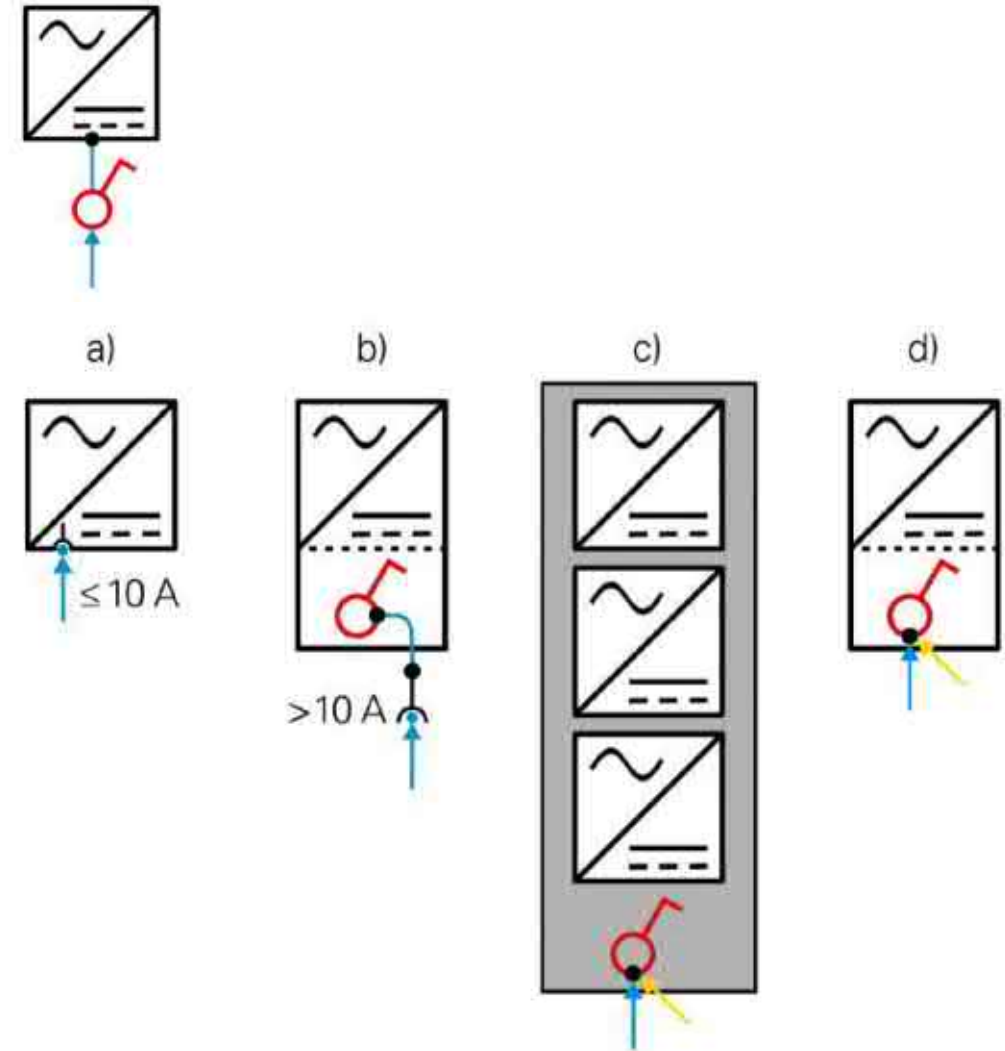
$L_{dc} > L_{crit}$  müssen die SPDs möglichst nahe beim zu schützenden Gerät angeordnet werden.



# Einrichtungen zum Trennen und Schalten (NIN 7.12.5.3.7.1)

Zum Durchführen von Wartungsarbeiten am PV-Wechselrichter müssen Einrichtungen zum Trennen und Schalten auf der Gleichspannungsseite und der Wechselspannungsseite angeordnet werden.

Auf die Anordnung eines separaten, externen DC-Schalters kann verzichtet werden, falls: a) bis d)

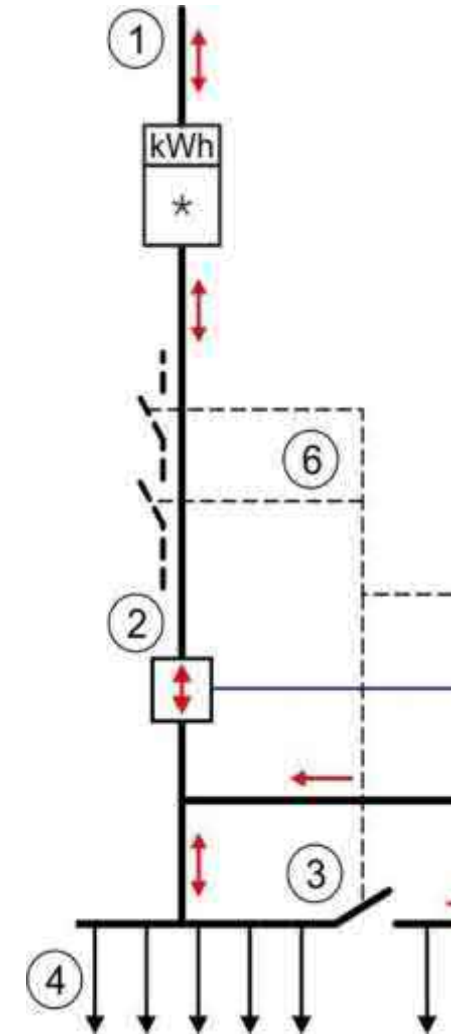


# Netzanschluss für Parallelbetrieb mit einem öffentlichen Netz (NIN 7.12.5.5.1.7)

Bei  $P > 30 \text{ kVA}$  ist für alle EEA ein zentraler Netz- und Anlageschutz, (umfassende Netzüberwachung inklusive der Netzfrequenz) gemäss VSE-Branchendokument NA/EEA erforderlich.

Die Schalteinrichtung muss im Störfall:

- elektrisch unverzögert auslösbar sein und
- eine allpolige Abschaltung bewirken (alle L + N).



# Möbel (NIN 7.13)


## Leitungen und Installationen in Möbeln

- Betriebsmittel in Möbeln:  $U_0 \leq 230 \text{ V}$  und  $I_n \leq 16 \text{ A}$
- Fehlerstrom-Schutzeinrichtung:  $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$
- Kabel am Möbel befestigen und gegen Beschädigung schützen
- Richtiges Material verwenden (Kabel, Einbaudosen etc.)
- Gefährdung beim Verschütten von Flüssigkeiten reduzieren



# Beleuchtungsanlagen im Teil 7

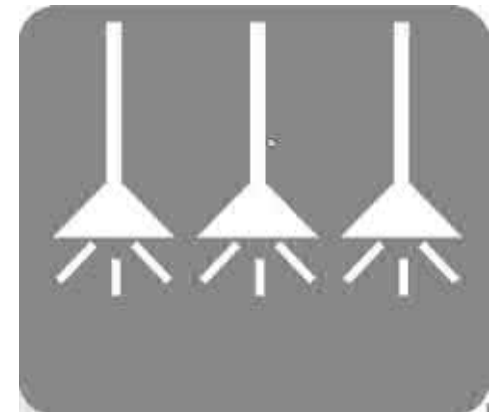
## Beleuchtungsanlagen im Freien ( 7.14)

-  Fehlerstrom-Schutzeinrichtung  $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$  für alle Endstromkreise von Beleuchtungsanlagen im Freien
- Kandelaber und Masten mit Lichtpunkthöhe  $>2.8 \text{ m}$  sind davon ausgenommen



## Kleinspannungsbeleuchtungsanlagen ( 7.15)

- Erweiterung des Kapitels für LED-Leuchten und Konverter
- Anforderungen bezüglich Überhitzung und Brandgefahren wurden präzisiert



# Stromversorgung von Elektrofahrzeugen (NIN 7.22)

## Neues Dokument – Internationale Interessen berücksichtigt

- Gleichzeitigkeitsfaktor kann mit Laststeuerung reduziert werden
- Anforderungen zu Isolationsüberwachungsgeräten (IMDs) und Isolationsfehlersucheinrichtungen (IFLS) aufgenommen



















# Stromversorgung von Elektrofahrzeugen (NIN 7.22)

## Eignung von Steckdosen

- Tabelle wurde angepasst und in B+E übernommen

### Legende

<input checked="" type="checkbox"/>	geeignet, richtig, sinnvolle Anwendung
<input type="checkbox"/>	bedingt geeignet, zulässig
<input checked="" type="checkbox"/>	ungeeignet, ungenügend
<input type="checkbox"/>	nicht möglich
<input checked="" type="checkbox"/>	empfohlen
<input type="checkbox"/>	ungeeignet

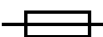

	Steckdosen für Haushaltanwendungen		Industriesteckdosen		Zweckbestimmte Steckdosen
	SN 441011		SN EN 60309-2		SN EN 62196-2
Bezeichnung	Typ 13	Typ 23	CEE 16 oder CEE 32		Type 2
Steckdose					
Stecker					
Normiert in	CH		weltweit	weltweit	weltweit
Betriebsspannung (V)	230		230	400	400
Bemessungs- strom (A)	10	16	16 oder 32		32
Mechanische Belastbarkeit		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Dauerbetrieb bei Nennlast		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

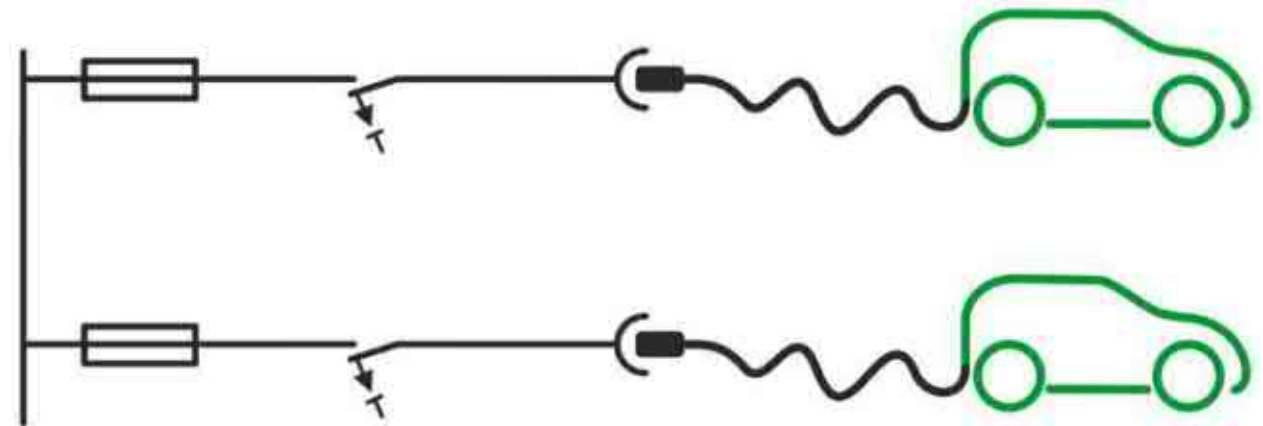
# Stromversorgung von Elektrofahrzeugen (NIN 7.22)

## Einrichtungen für den Fehlerschutz, automatische Abschaltung der Stromversorgung

Mindestens RCD Typ A  $\leq 30$  mA



Separate  + 



# Stromversorgung von Elektrofahrzeugen (NIN 7.22)

## Einrichtungen für den Fehlerschutz, automatische Abschaltung der Stromversorgung

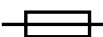

RCD Typ A  $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$  + Einrichtung die DC- Fehlerströme  $> 6 \text{ mA}$  auslösen

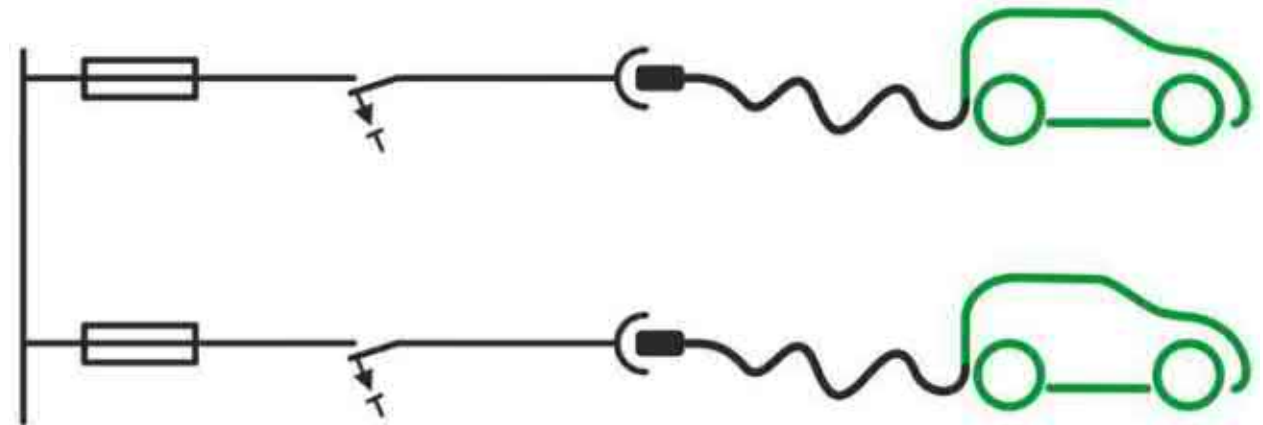
RCD Typ EV  $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$

RCD Typ B  $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$

RCD in Ladeeinrichtung integriert



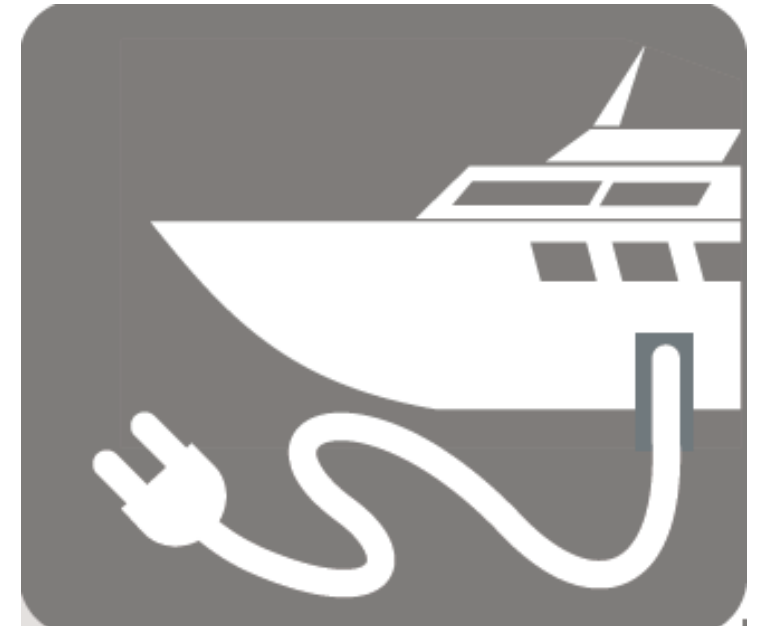
Separate  + 



# Elektrischer Landanschluss für Fahrzeuge der Binnenschifffahrt (NIN 7.30)

## Liegeplätze für Schiffe für gewerbliche und administrative Zwecke

- Entwässerung von Kabelsystemen
- Mechanische Beanspruchung bei schwimmenden Anlegestellen beachten (z.B. bei Gezeiten)
- Steckdosen  $\leq 63$  A durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtung  $I_{\Delta N} \leq 30$  mA schützen
- Trennvorrichtung (inkl. Neutralleiter) für jeden Verteiler vorsehen



# Heizleitungen und umschlossene Heizsysteme (NIN 7.53)

Der Titel bzw. der Anwendungsbereich schliesst alle Heizsysteme mit ein

- Leitfähiges Gitter wurde definiert
- Fehlauslösungen von RCD müssen vermieden werden
- Zeitverzögerte RCD's sind nicht zulässig
- Für Wandheizsysteme ist Schutztrennung nicht zulässig
  
- Oberflächentemperatur muss begrenzt werden
- Detaillierte Dokumentation für den Bauherrn und Benutzer erforderlich
- Nachteilige Beeinflussung von anderen Systemen vermeiden



# Elektrische Installationen in explosionsgefährdeten Bereichen (NIN 7.61)

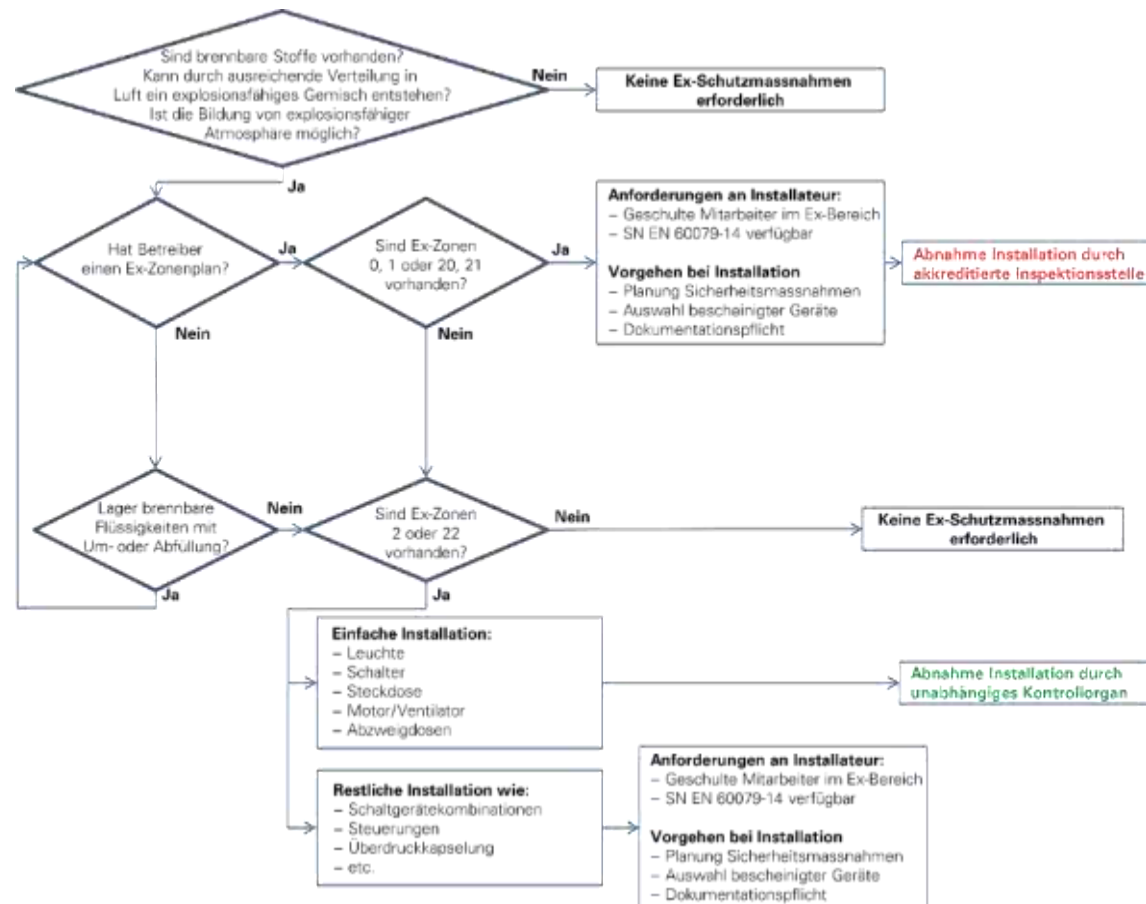
## Inhalte entfallen – in SNG 480761 überführt

- Für einfache Installationen in Zone 2 und 22 gilt die SNG 480761
- Für Installationen in Zone 0,1, 20 und 21 gilt SN EN 60079-14
- Wer Installationen erstellt oder instand hält muss über die notwendige Qualifikation verfügen.
- Der Nachweis über angemessenen Aus- und Weiterbildung und relevante Erfahrungen muss verfügbar sein.



# Elektrische Installationen in explosionsgefährdeten Bereichen (NIN 7.61)

## Entscheidungs-Diagramm für elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen

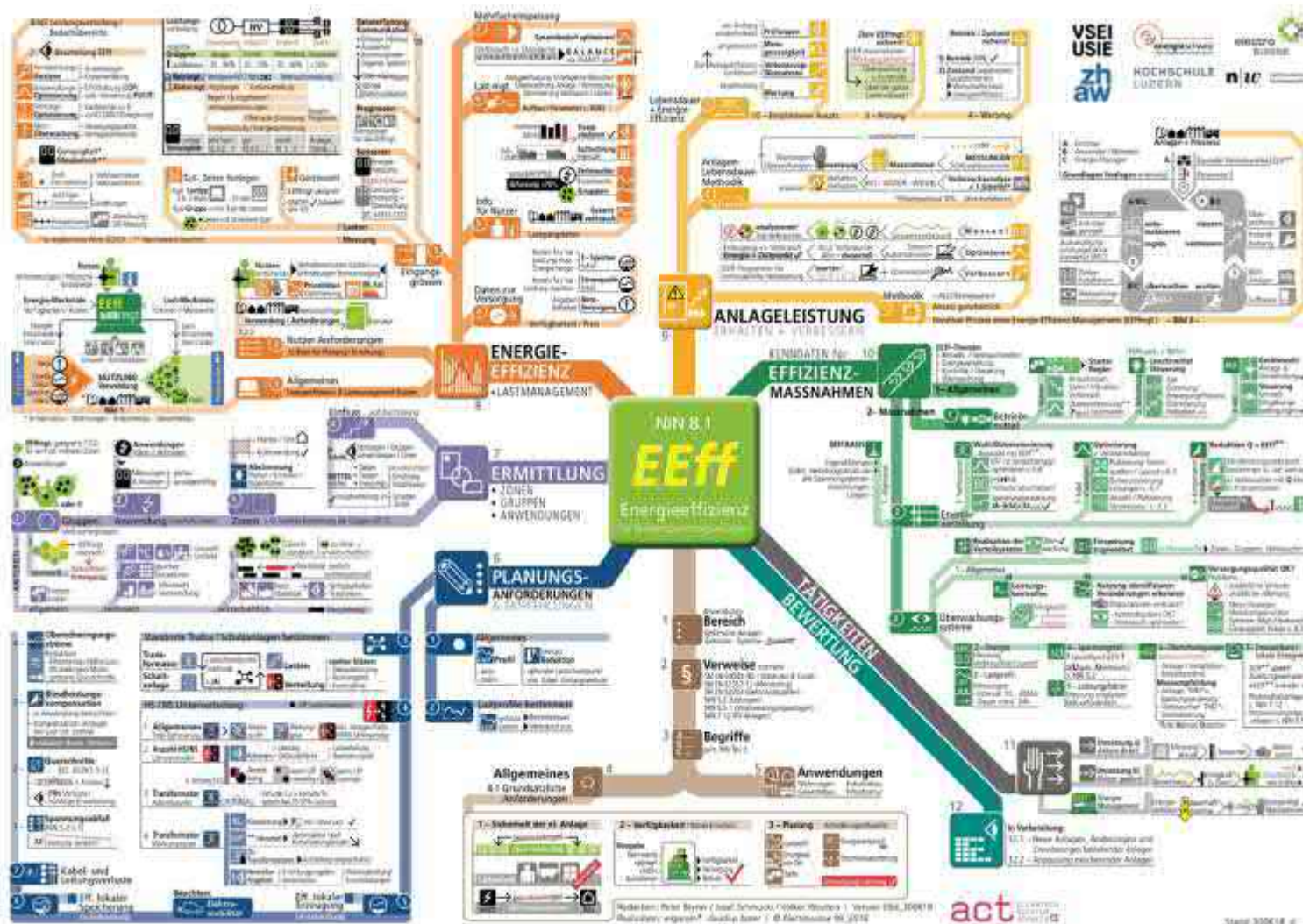


# Teil 8 Energieeffizient (NIN 8.1)

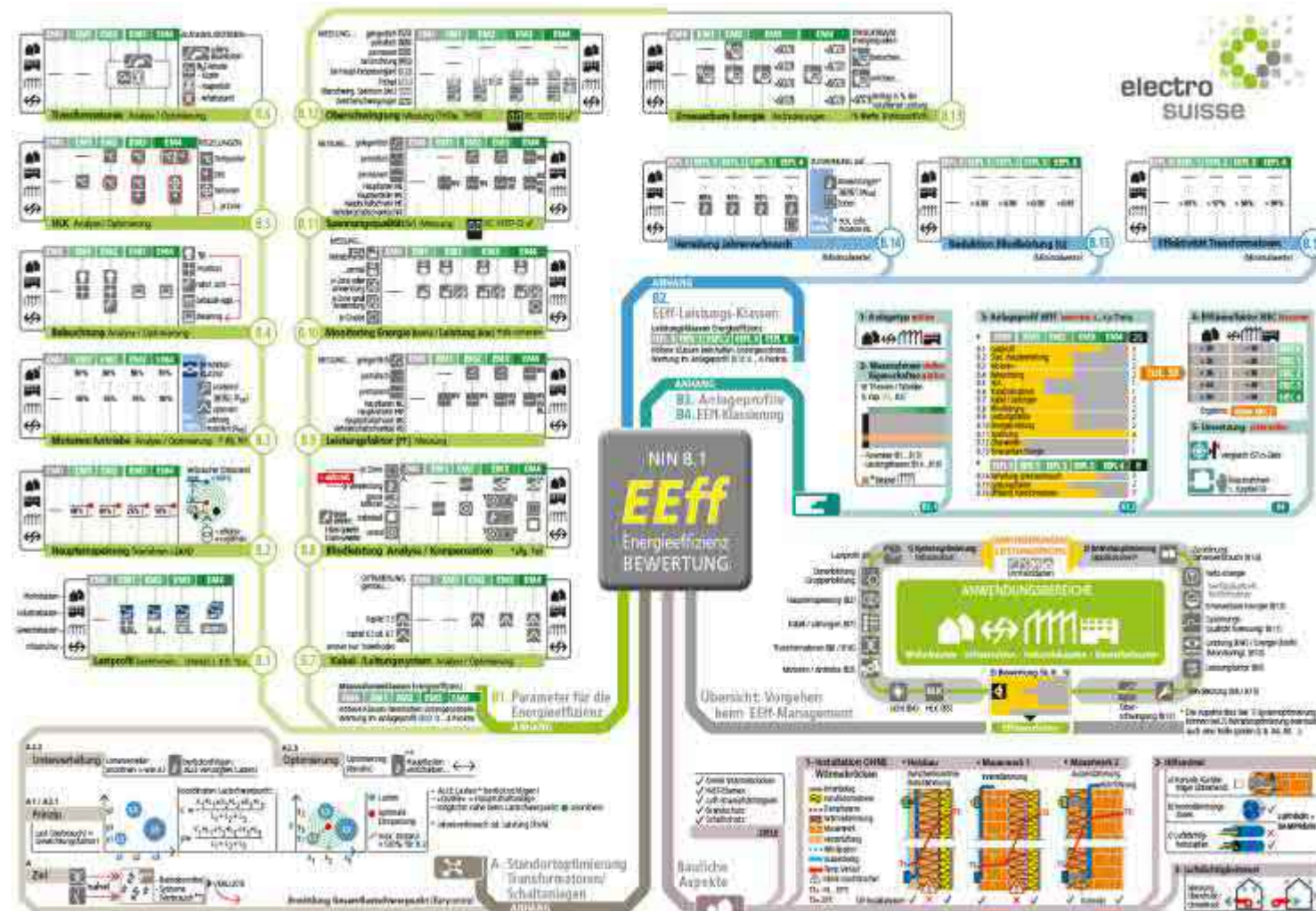




# Energieeffizienz-MAP (NIN 8.1)



# Energieeffizienz-MAP (NIN 8.1)



# Planung Anforderungen Empfehlungen (NIN 8.1)

**4 - Oberschwingungsströme**  
Reduktion  
- Filtereinbau Nähe Last (FU direkt beim Motor)  
- grössere Querschnitte

**3 - Blindleistungskompensation**  
- je Anwendung betrachten!  
- Kompensation (Anlage) bei Last od. zentral  
▶ reduziert therm. Verluste!

**2 - Querschnitte**  
[IEC 60287-3-2]  
- OPTIMIEREN > Kosten ↓  
- P<sub>RT</sub>-Verluste!  
- künftige Erweiterung

**1 - Spannungsabfall**  
[NIN 5.2.5.1]  
[U] Verluste senken!

**Standorte Trafos / Schaltanlagen bestimmen** 3

**Trans- formator** Lastschwerpunkt- methode **Lasten**  
**Schalt- anlage** s.[A] **Verteilung**

**vorher klären:**  
- Gebäudenutzung  
- Raumangebot  
- NISV

---

**HS / NS Unterverteilung** ● LSP Lastschwerpunkt 4

**1 Allgemeines** Trafo-Optimierung > Arbeits- punkt Wirkungs- grad Anz. Anlagen/Trafos HS/NS Unterverteiler

**2 Anzahl HS/NS** Unterverteiler Kriterien - Leistung - Gebäudefläche - Lastverteilung - Realisierungsart

Anord- nung wenn LSP «einseitig» wenn LSP «zentral»

s. Anhang [A]

**3 Transformator** Arbeitspunkt OPTIMAL - Verluste Cu = Verluste Fe - typisch bei 25-50% Leistung

**4 Transformator** Wirkungsgrad

**KL.** Klassierung ▶ [P<sub>V</sub>] mit / ohne Last ✓  
**EEff<sup>+</sup>** ++ lohnend! ▶ - Amortisation rasch - Klimatisierungskosten ↓  
 Öl- Transformatoren ▶ Aufstellung eingeschränkt  
 Hersteller- Angaben - Errichtungsangaben - Amortisation - Wärmeableitung/ Einschränkungen

**1** **Allgemeines**  
**Last Profil** **Verlust Reduktion**  
 - aktiv  
- passiv  
 - optimaler Lastschwerpunkt  
- min. Kabel- / Leitungsverluste

**2** **Lastprofile bestimmen**  
 grösste Lasten ▶ Betriebsdauer ▶ Verbrauch p.a.  
 Last SIA 2024 Raumnutzungsdaten für Energie- & Gebäudetechnik  
 SIA 2056 Elektrizität in Gebäuden - Energie- & Leistungsbedarf

**7** **Kabel- und Leitungsverluste**  
[P<sub>V</sub>]

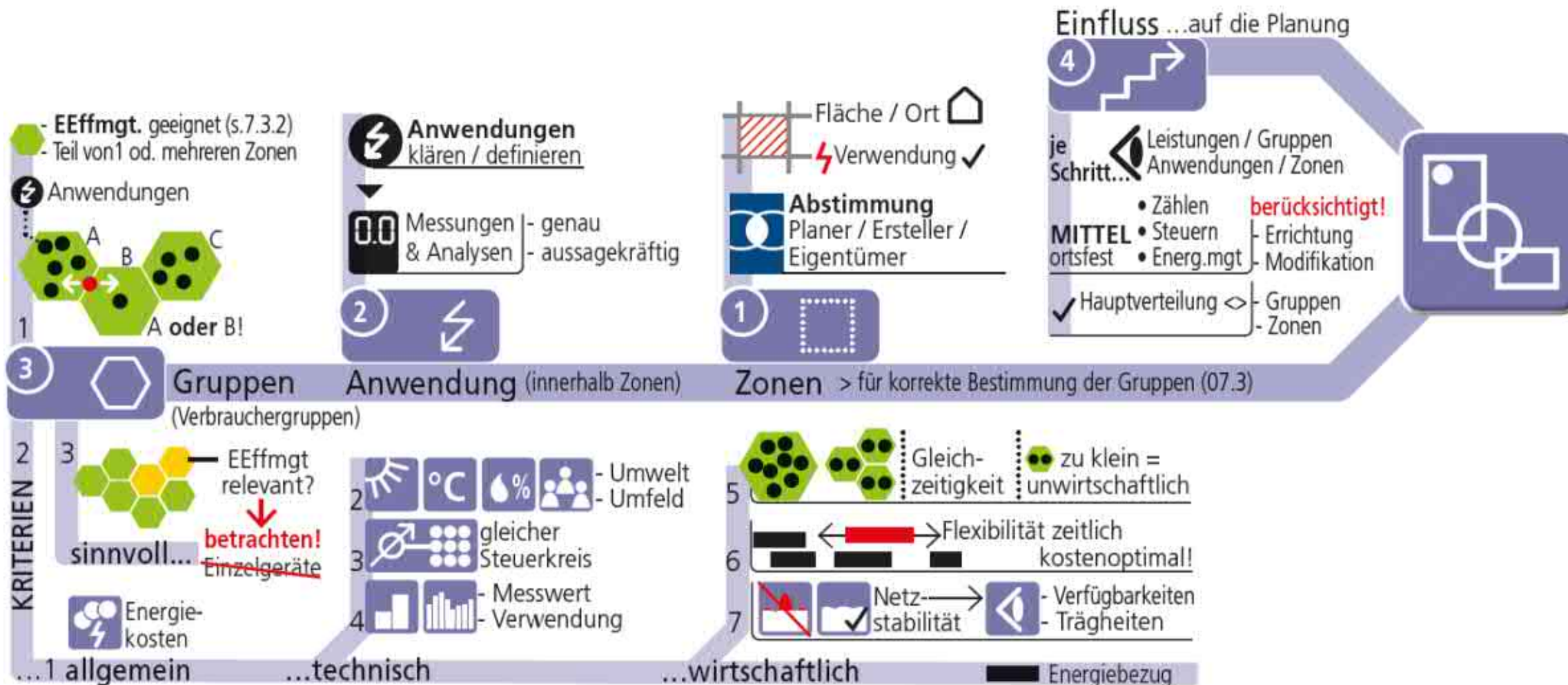
**6** **\*Eff. lokaler Speicherung**  
SIA 2061  
Speicherung von Elektrizität in Gebäuden

**Beachten:**

**Elektro- mobilität**  
SIA 2060  
Infrastruktur für Elektrofahrzeuge in Gebäuden

**\*Eff. lokaler Erzeugung** 5  
\* in Vorbereitung  
SIA 2062  
Photovoltaik auf und an Gebäuden

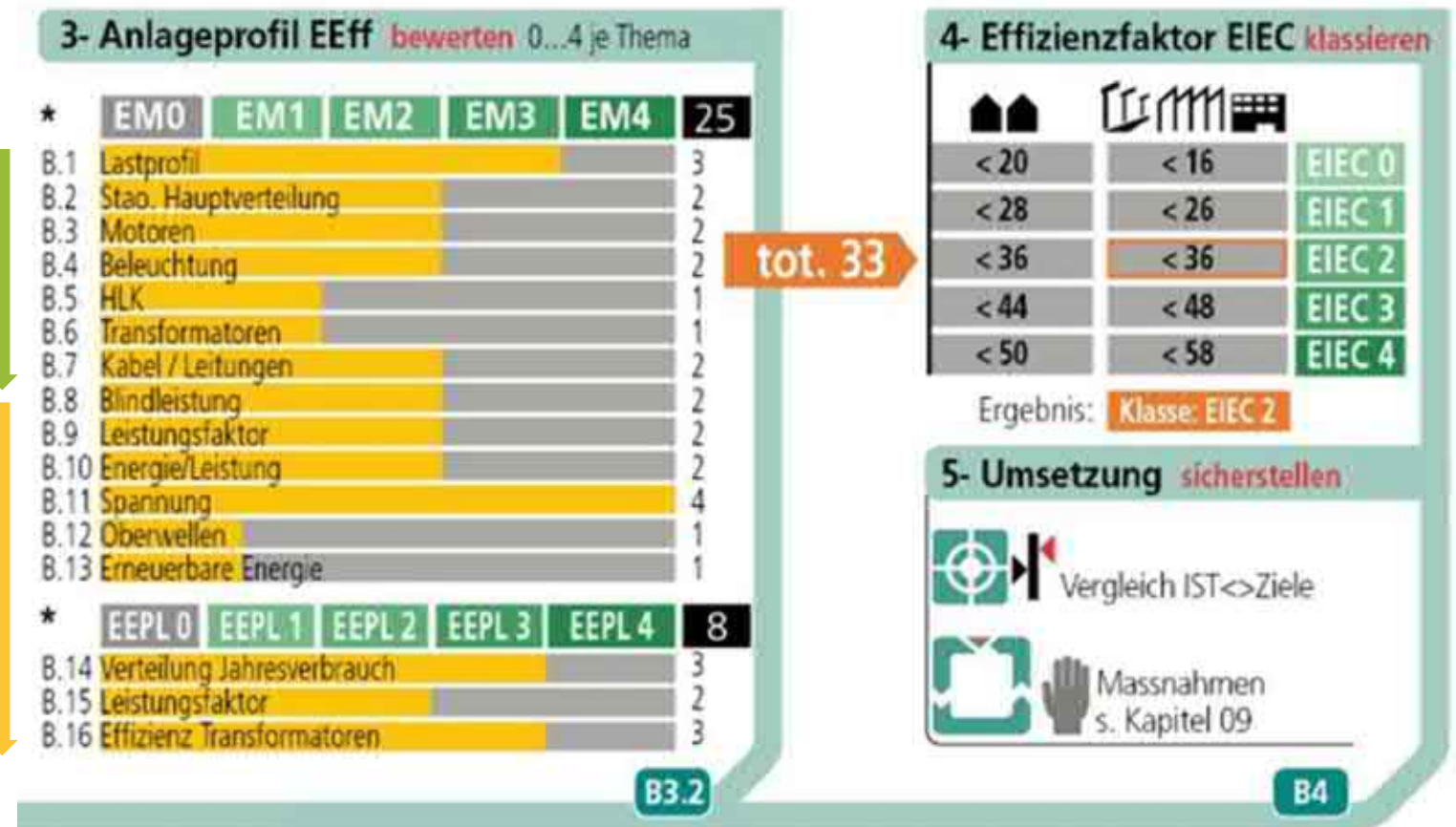
# Ermittlung (NIN 8.1)



# Energie-Effizienz-Management-Überblick (NIN 8.1)

Planung!!

Betrieb!!



# Teil 8 Energieeffizient (NIN 8.1)



## Was ist noch unklar (NIN 8.1)

- Umsetzungsrichtlinie ist nötig zur unabhängigen und einheitlichen Beurteilung der Einhaltung der vorgegebenen/gewünschten Effizienzklasse.
- Saubere Trennung zwischen Planung und Betrieb muss definiert werden
- Welche Nutzungszonen/Geräte sind relevant für die Beurteilung
- Potenzial des Raumes in Abhängigkeit der Nutzung muss relevant sein und nicht die Standardkriterien

## Muss ich? (NIN 8.1)

**NEIN**, aber...

- Es besteht keine Verpflichtung, diesen Optimierungsprozess anzuwenden
- Es obliegt der Verantwortung des Bestellers, welche Effizienzklasse gefordert wird
- In einer «professionellen» Planung werden die Aspekte der Beurteilungskriterien bereits umgesetzt/beachtet



# Register, «Bastelbogen», Seitennummerierung

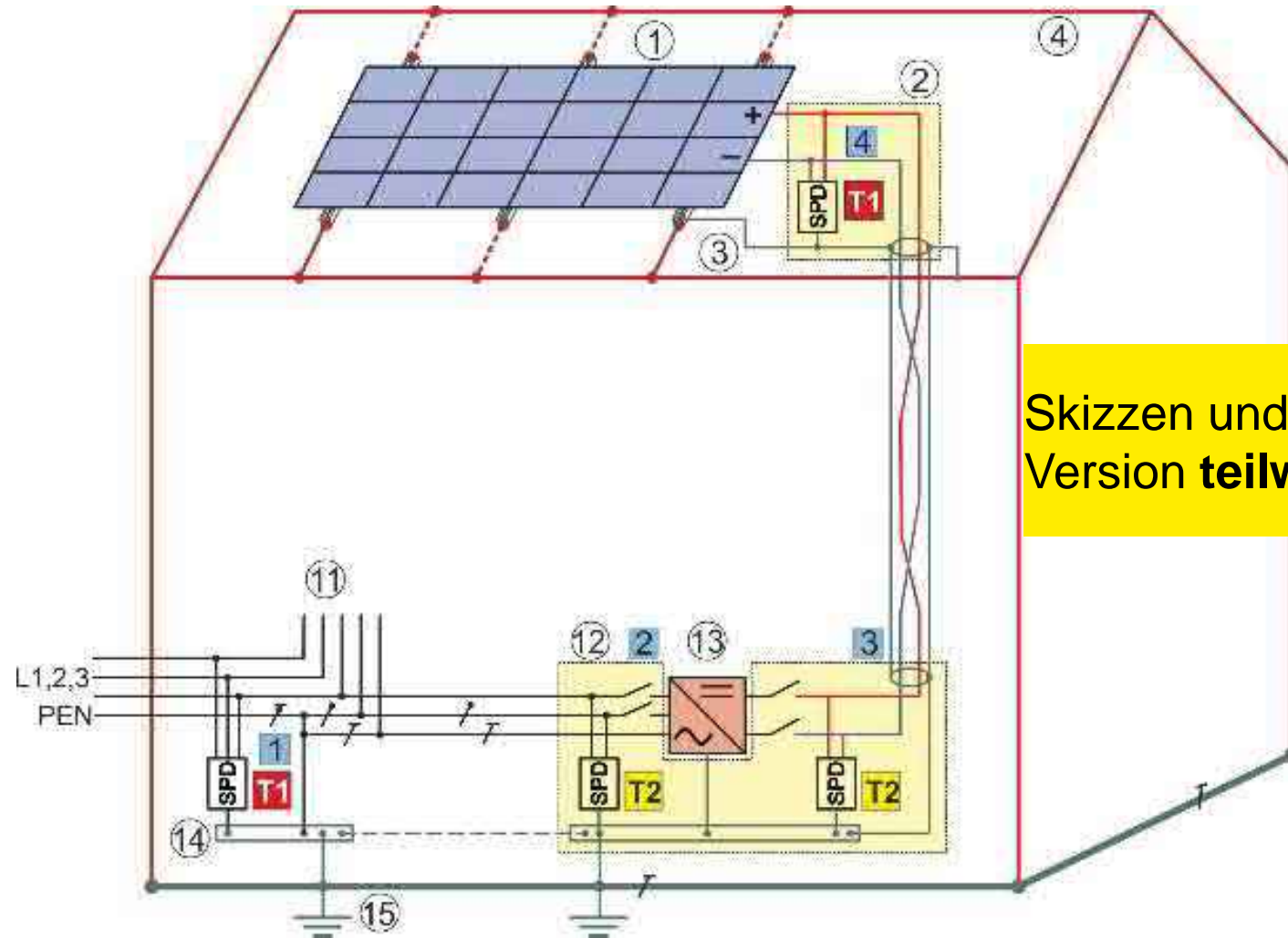
- Farbiges Register zum Einkleben
- «Bastelbogen» als Lesezeichen
- Die Seiten sind nummeriert

0	Inhaltsverzeichnis / Stichwortverzeichnis	0
	Verzeichnis - Dokumente	0f
1	Grundsätze - Zweck - Anwendungen	1
2	Begriffe	2
3	Allgemeine Merkmale	3
4	Schutzmassnahmen	4
	Elektrischer Schlag	4.1
	Thermische Einflüsse	4.2
	Überstrom	4.3
	Überspannung	4.4
	Unterspannung	4.5
	Strom und Schalter	4.6
5	Auswahl Betriebsmittel	5
	Allgemeines	5.1
	Leitungen	5.2
	Schalt-/Schutz-/Steuerelemente	5.3
	Erdung und Schutzleiter	5.4
	Andere Betriebsmittel	5.5
	Einrichtungen für Sicherheitszwecke	5.6
6	Prüfungen	6
7	Besondere Räume	7
8	Funktionale Aspekte - Energieeffizienz	8

Version 01\_2020



# Verbesserung der Leserlichkeit



Skizzen und Schemas sind in der **elektronischen** Version **teilweise farbig** dargestellt.

# Verbesserung der Leserlichkeit

SN 411000:2015

5.6.6 Stromquellen für Sicherheitszwecke

Gemäss VKF-Brandschutzrichtlinie 17-15 «Kennzeichnung von Fluchtwegen – Sicherheitsbeleuchtung – Sicherheitsstromversorgung» ist eine zusätzliche Einspeisung aus der normalen Stromversorgung für die Kennzeichnung der Fluchtwege und für die Sicherheitsbeleuchtung nicht erlaubt.

Neue Zeichnung

- 6 Die Stromquelle für Sicherheitszwecke muss über eine ausreichende Kapazität zur Versorgung der zugehörigen Einrichtungen für Sicherheitszwecke verfügen.
- 7 Eine Stromquelle für Sicherheitszwecke darf nur dann zusätzlich für andere Zwecke als zur Versorgung von Einrichtungen für Sicherheitszwecke verwendet werden, wenn die Verfügbarkeit für die Versorgung der Einrichtungen für Sicherheitszwecke dadurch nicht beeinträchtigt wird. Ein Fehler, der in einem Stromkreis auftritt, der anderen Zwecken als der Versorgung von Einrichtungen für Sicherheitszwecke dient, darf zu keiner Unterbrechung irgendeines Stromkreises der Einrichtungen für Sicherheitszwecke führen.
- 8 Besondere Anforderungen für Stromquellen für Sicherheitszwecke, die zum Parallelbetrieb nicht geeignet sind.
  - 1 Es sind geeignete Vorkehrungen zu treffen, um einen Parallelbetrieb der Stromquellen zu verhindern.
  - 2 Der Schutz bei Kurzschluss und der Fehlerschutz müssen für jede Stromquelle sichergestellt werden.
- 9 Besondere Anforderungen für Stromquellen für Sicherheitszwecke, die zum Parallelbetrieb geeignet sind.


## Anmerkung:

Der Parallelbetrieb unabhängiger Stromquellen bedarf normalerweise der Genehmigung des Verteilnetzbetreibers. Hierfür können spezielle Betriebsmittel, z.B. um die Rückspeisung von Energie zu verhindern, erforderlich sein.

Der Schutz bei Kurzschluss und der Fehlerschutz müssen sichergestellt sein, unabhängig davon, ob die Anlage von einer der beiden Stromquellen oder von beiden Stromquellen parallel versorgt wird.

Es können Vorkehrungen zur Begrenzung des Stromflusses in der Verbindung zwischen den Stützpunkten der Stromquellen, insbesondere zur Begrenzung der Auswirkungen der 3. Oberschwingung erforderlich sein.

## 10 Zentrales Stromversorgungssystem

Batterien müssen wartungsarm in geschlossener oder verschlossener Bauart eingesetzt werden und müssen einer robusten Industriearbeit entsprechen, wie z.B. Zellen nach  SN EN 60523 oder

Anmerkungen sind leichter zu erkennen.



# Verbesserung der Leserlichkeit

## 5.2.3.1.1.12 Umrechnungsfaktoren



Alt

### .1 Umrechnungsfaktoren für andere Umgebungstemperaturen

Tabelle 5.2.3.1.1.12.1 Umrechnungsfaktoren für andere Umgebungstemperaturen

Umgebungs- temperatur °C	Isolierung		
	PVC	VPE und EPR	Mineralisolierung
Spalte			

## 5.2.3.1.1.12 Umrechnungsfaktoren

### .1 Umgebungstemperatur

Neu

#### Umrechnungsfaktoren für andere Umgebungstemperaturen

5.2.3 Tabelle 18: Umrechnungsfaktoren für andere Umgebungstemperaturen

Umgebungstemperatur °C	Isolierung			
	PVC	VPE und EPR	Mineralisolierung	
PVC-umhüllt oder blank, im Handbereich 70° C			blank, nicht im Handbereich 105° C	
Spalte	1	2	3	4

B+E

# Produkte





## Online

Web-Plattform mit Online-Abos und automatischen Updates.



## Ordner A4

NIN 2020 NIBT Ordner A4, mit neuem Kapitel «Energieeffizienz» und optimiertem Inhaltsverzeichnis.



## Compact

NIN Compact NIBT Ordner A4 mit eBook.



## Expert Bundles

Die Online-Abos und den Ordner A4 können Sie als Paket »NIN Expert Bundle NIBT« bestellen. Dabei profitieren Sie von 15 % Bundle-Rabatt auf den Ordner.

NIN 2020

https://nin.digvis.ch

Preisliste\_01\_2015\_ges...

STRUKTUR

- Überspannungen
- ▶ 4.5 Schutz gegen Unterspannung
- ▶ 4.6 Trenner- und Schalter
- ▼ 5: **Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel**
  - ▶ 5.1 Allgemeine Bestimmungen
  - ▼ 5.2 Leitungen
    - ▼ 5.2.1 Allgemeines und Arten von Leitungen
      - 5.2.1.1 Grundsatz
      - 5.2.1.2 Verlegeart in Abhängigkeit der Bauart einer Leitung
      - 5.2.1.3 Verlegeart in Abhängigkeit des Verlegedortes
      - 5.2.1.4 Beschreibung von Verlegearten
      - 5.2.1.5 Schenkung

**NIN 2020**

Hinweis: Mockup für Testzwecke

VERLEGEART IN ABHÄNGIGKEIT DER BAUART EINER LEITUNG <=> 9074

**5.2.1.2 §1** Die Verlegeart einer Leitung muss je nach Ihrer Bauart 5.2.1 Tabelle 1 entsprechen, vorausgesetzt die äusseren Einflüsse werden durch die Anforderungen der jeweiligen Produktnorm abgedeckt.

**5.2.1.2 §2** Es werden folgende Leiter- und Leitungen unterschieden:

- steif, nicht besonders biegsam
- flexibel
- hochflexibel
- blank
- isoliert
- isoliert mit normalem Schutzmantel
- isoliert mit mechanisch verstärktem Schutzmantel
- isoliert mit Schutzmantel und Bewehrung
- isoliert mit besonderen Eigenschaften
- isoliert mit besonderer Isolierhülle

**5.2.1.2 §3** Kombinationen der verschiedenen Leiter- bzw. Leiterarten sind möglich. Die Eigenschaften sind aus den Kurzbezeichnungen ersichtlich.

5.2.1 Tabelle 1: Verlegeart in Abhängigkeit der Bauart einer Leitung

Leitungen	Verlegearten								
	ohne Befestigung	mit Schelle offen verlegt	Elektroinstallationsrohr	zu öffnender Elektroinstallationskanal (einschl. Sockelleisten- und	geschlossener Elektroinstallationskanal	Kabelpritsche, Kabelwanne, Ausleger	auf Isolatoren	mit Trag	

# NIN-Online-Web-Abo

- Komplette neue Online-Version
- Optimierte Suchfunktionen
- Standortunabhängige Nutzung
- Automatische Updates
- Jährliche Verrechnung
- Online-Registrierung erforderlich



# NIN-Online-Web-Abo

Inhalt	Light	Standard	Comfort
NIN Online NIBT	✓	✓	✓
ESTI-Weisungen	✓	✓	✓
Werkvorschriften	✓	✓	✓
SNR 461439, Installationsverteiler bis 125 A für die Bedienung durch Laien	✓	✓	✓
SNG 480761, Elektrische Installationen in explosionsgefährdeten Bereichen	✓	✓	✓
NIN Multinorm, NIN Ausgaben 2015, 2010, 2005, 2000, 1997/95, HV 1985	-	✓	✓
SNG 491000, Info-Abo (Update 3-mal jährlich)	-	✓	✓
SNR 464022, Blitzschutzsysteme und SNR 464113 Fundamenterder	-	✓	✓
SNR 462638, Wiederholungsprüfung und Prüfung nach Instandsetzung	-	-	✓
SNR 460712, Stationäre elektrische Speichersysteme	-	-	✓
<b>Preis pro Jahr für Nichtmitglieder</b>	<b>CHF 140.00</b>	<b>CHF 330.00</b>	<b>CHF 380.00</b>
<b>Preis pro Monat für Nichtmitglieder</b>	<b>CHF 11.65</b>	<b>CHF 27.50</b>	<b>CHF 31.65</b>
<b>Preis pro Jahr für Electrosuisse Mitglieder oder NIN-Club-Mitglieder</b>	<b>CHF 119.00</b>	<b>CHF 280.50</b>	<b>CHF 323.00</b>



# NIN Club – exklusive Vorteile, null Kosten!

Als NIN Club-Mitglied geniessen Sie exklusive Vorteile:

- Gratis-Mitgliedschaft im NIN Club
- Electrosuisse-Mitgliederpreis für NIN Online, NIN Ordner und NIN Compact
- Frühzeitige Informationen über zukünftige Änderungen
- Weitere Aktivitäten wie Webinare, Austauschforum oder Expertentreffen in Planung



# Aus Unfällen lernen und Neues aus dem ESTI beim ewz...



30.1.2020 ewz Installateuren– und Planertagung  
André Moser Techn. Experte



## Agenda:

- Aus Unfällen lernen
  - Schutz vor Lichtbogen
  - Aus Elektrounfällen lernen
  - Unfallbeispiele



# Schutz vor Verbrennung

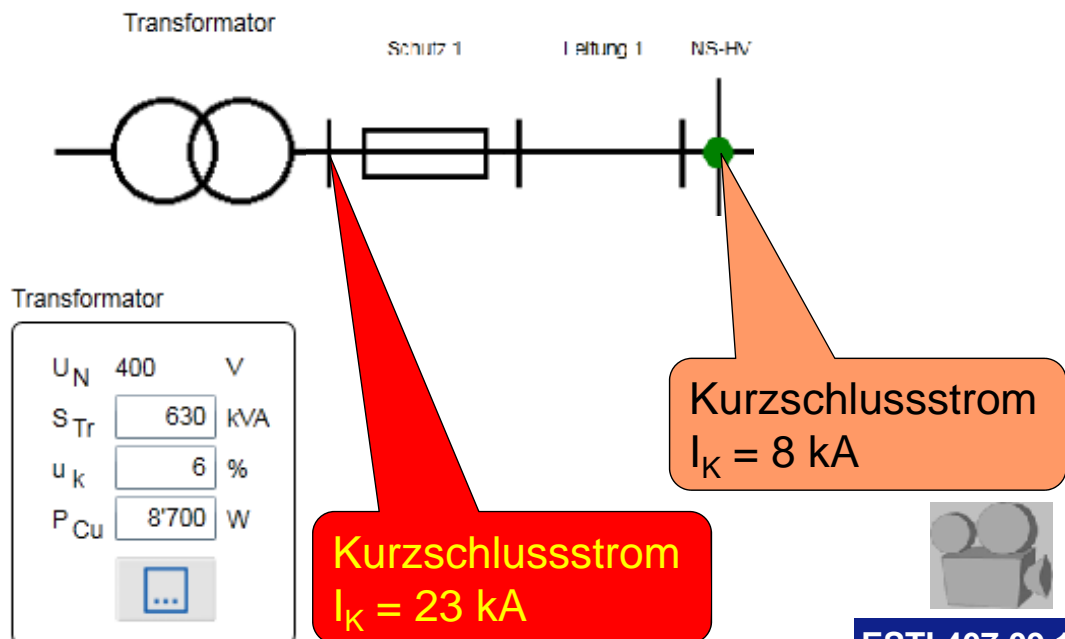


Ursachen ?

ESTI 407.09.19



# Kurzschluss- oder Erdschlussströme sehr hoch bei Transformatoren



ESTI 407.09.19



# Sehr kurze Ausschaltzeiten verringern die Auswirkungen des Lichtbogens

## Lichtbogendetektoren mit Ausschaltung

Arbeitsschutz-Sicherungen schützen optimal und begrenzen wirkungsvoll die Einwirkdauer von Lichtbögen



ESTI 407.09.19



# Auswahlmatrix Arbeitsschutz-Sicherungen (3poliger Kurzschl.)

$I_{nSE}$ [A]	NH-Sicherungseinsätze gR				
160	PSAgS Klasse 1 (und 2)				
200					
250					
315				Kein Schutz möglich	Ab 4,5
355					
400				Ab 4,5	
500	2,5...4,5				
	1,0...2,5	2,5...4,5	Ab 4,5		
	Mindestwert prospektiver Kurzschlussstrom $I''_{k2p}$ [kA]				

ESTI 407.09.19



# Arbeitsschutz- Sicherungen



## Arbeitsschutz-Sicherungen

- Bei Arbeiten unter Spannung
- **Vorübergehender** Ersatz von Leitungsschutz-Sicherungen gG. Nicht für Dauerbetrieb geeignet da
  - Leistungsabgabe höher als bei gG
  - Keine vollständige Selektivität zu gG-Sicherungen
- Minimierung Gefährdung für Monteure bei Störlichtbögen durch
  - Überflinke Auslösecharakteristiken
  - Minimierung Durchlassstrom
  - Minimierung Durchlassenergie
  - Extrem kurze Ausschaltzeiten
- Standardmäßig mit Kombi-Melder und isolierten Griffflaschen
- Rote Bedruckung zur besseren Unterscheidung

ESTI 407.09.19



# Hinweise zur praktischen Umsetzung

- Ergibt die Einschätzung des Auswahlalgorithmus/ **PSA** des Arbeitsauftrages, dass die Schutzwirkung der gewählten **PSA** gegen Störlichtbögen für das betrachtete Arbeitsverfahren nicht ausreicht (7/15/20 kA), können beispielsweise folgende Massnahmen zusätzlich in Betracht gezogen werden:
  - **Arbeitsauftrag erteilen**
  - **Risikoanalyse**
  - **Arbeitsmethode**
  - **Bestimmung des Kurzschlussstromes und Durchlassenergie (Tabellen 4+5)**
  - **Auswahl der PSA (Tabelle 3)**
  - **Zusätzliche Schutzmassnahmen (Abstand vergrössern oder Isolierwände)**
  - **Arbeitsverantwortung**



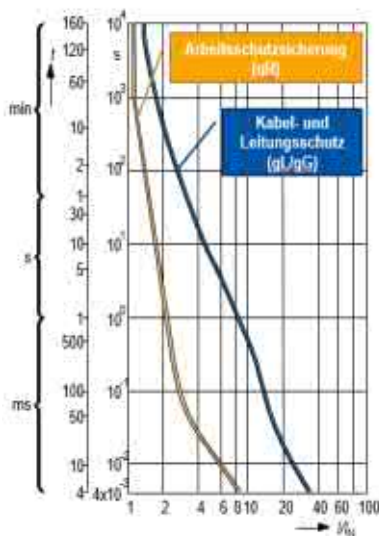
# Diagramm Personengefährdung Einwirkenergie



- Arbeiten unter Spannung AuS:
- «Arbeiten unter Spannung müssen nach nationalen Anforderungen und Verfahren ausgeführt werden», Starkstromverordnung und ESTI 407:
- dass «der Unternehmer weitere technische, organisatorische und persönliche Schutzmassnahmen festlegt und durchführt, die einen ausreichenden Schutz gegen eine Gefährdung durch Körperdurchströmung oder durch Lichtbogenbildung sicherstellen.»
- «Das verbleibende Risiko (...) muss damit auf ein zulässiges Mass reduziert werden.»



## Wir lernen daraus...



- Keine vollständige Selektivität zu gG- Sicherungen
- Minimierung der Gefährdung für Monteure bei Störlichtbögen durch überflinke Auslösecharakteristiken
- Minimierung Durchlassstrom
- Minimierung Durchlassenergie
- Extrem kurze Ausschaltzeiten
- Bei Verwendung von Arbeitsschutzsicherungen gR Reduktion der Schutzausrüstung von Stufe 3 auf Stufe 1 oder 2 nach Risikoanalyse; entscheidend ist der Durchlassstrom nach der gR-Sicherung, trotzdem ist die Arbeit nach den Voraussetzungen AuS 1 oder 2 auszuführen.
- Es bleibt aber immer eine Arbeit unter Spannung und somit gelten diese Bedingungen für Ausbildung und Schutzausrüstungen nach AuS.
- Arbeitsschutzsicherungen schützen durch stärkere Begrenzung des Durchlassstroms:



## 5+5 lebenswichtigen Regeln im Umgang mit Elektrizität

### 5 Sicherheitsregeln

1. Freischalten und allseitig trennen
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Auf Spannungsfreiheit prüfen
4. Erden und Kurzschliessen
5. Gegen benachbarte, unter Spannung stehende Teile schützen

### 5 lebenswichtige Regeln

1. Für klare Aufträge sorgen
2. Geeignetes Personal einsetzen.
3. Sichere Arbeitsmittel verwenden.
4. Schutzausrüstung tragen.
5. Nur geprüfte Anlagen in Betrieb nehmen.

ESTI 407.09.19



## Wann ist eine Arbeit gefahrlos?

- Risikoanalyse erstellt
  - Arbeitsauftrag erteilt
  - Arbeitsmethode ausgewählt
  - Schutzmassnahmen ausgewählt
  - Massnahmen getroffen
  - Arbeits- und Anlagenverantwortung definiert
- 
- Ausgeschaltet und gesichert nach :  
Arbeitsmethode1
- 
- Auf Abstand und IP- Schutz erfüllt:  
NS IP 2X / HS IP 3X



ESTI 407.09.19

# Elektrounfälle CH abgeklärt durch ESTI

2009 - 2018



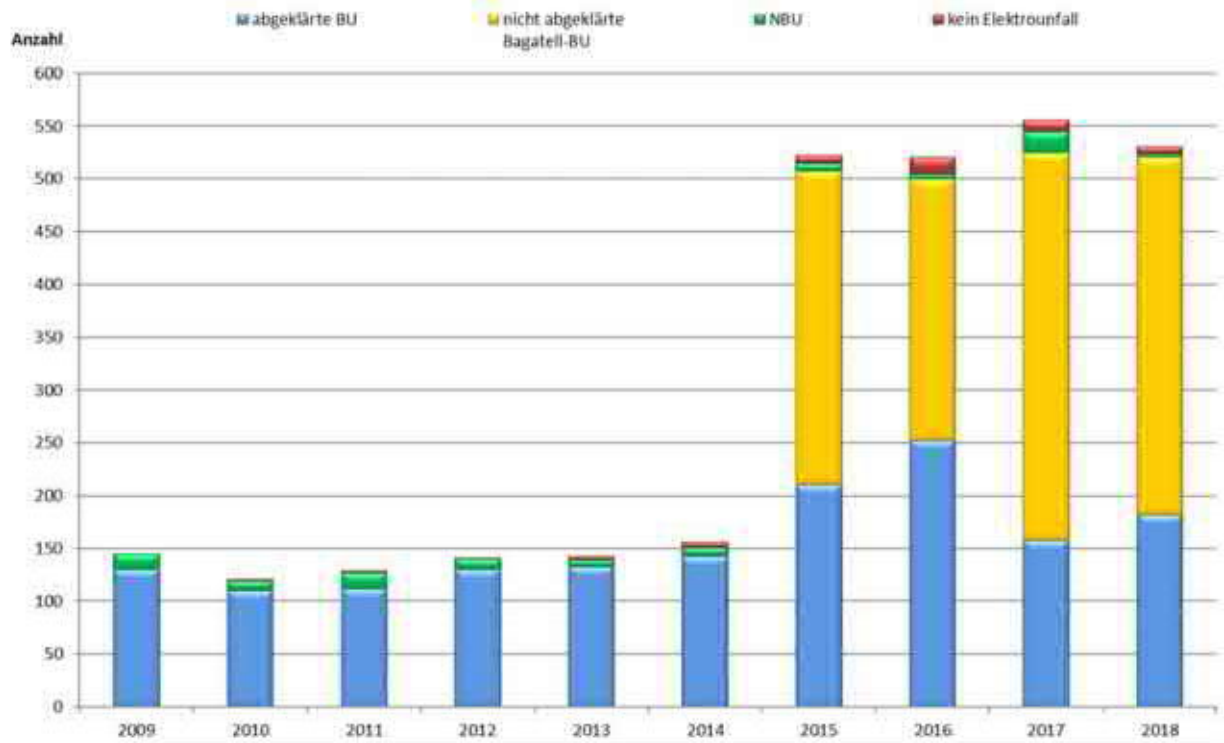
## Was wollen wir verändern?







## gemeldete Elektrounfälle

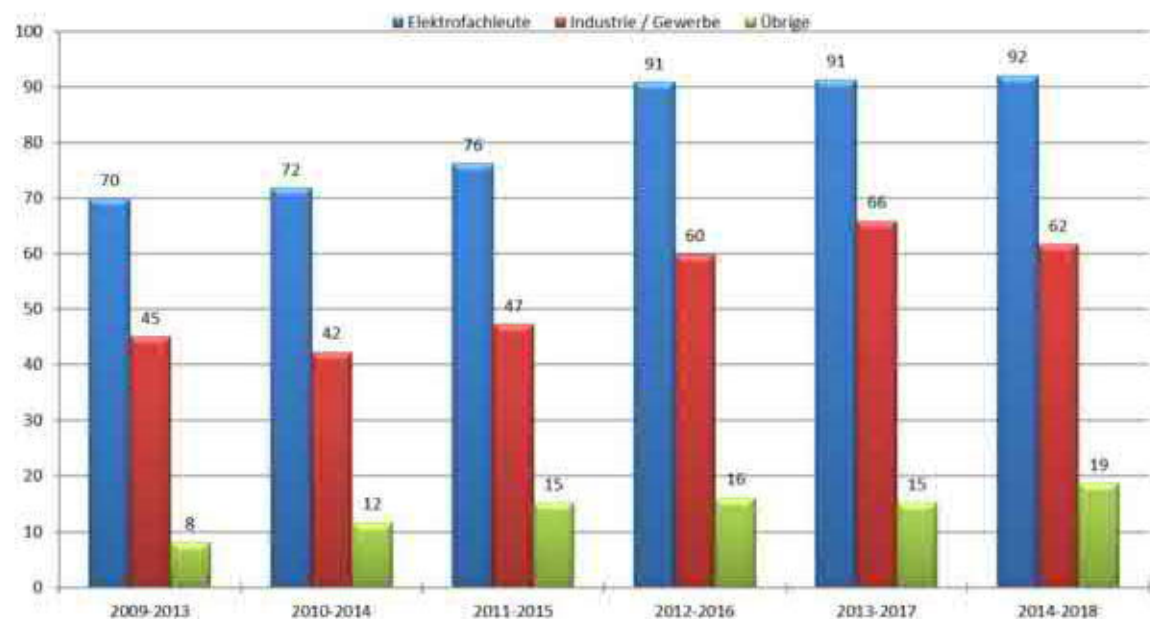


Sicheres Messen  
André Moser Techn. Experte/SIBE ESTI

15



## Elektro-Berufsunfälle nach Personengruppen 5-Jahresdurchschnitte

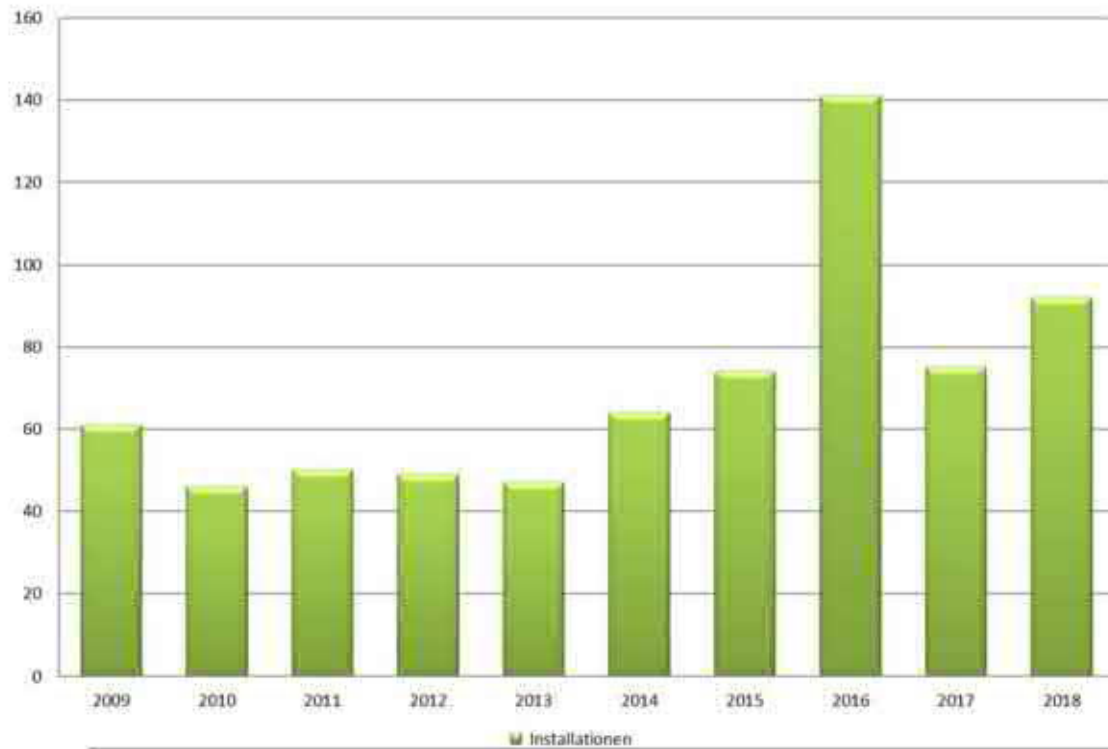


Sicheres Messen  
André Moser Techn. Experte/SIBE ESTI

16



## Unfälle mit Installationen



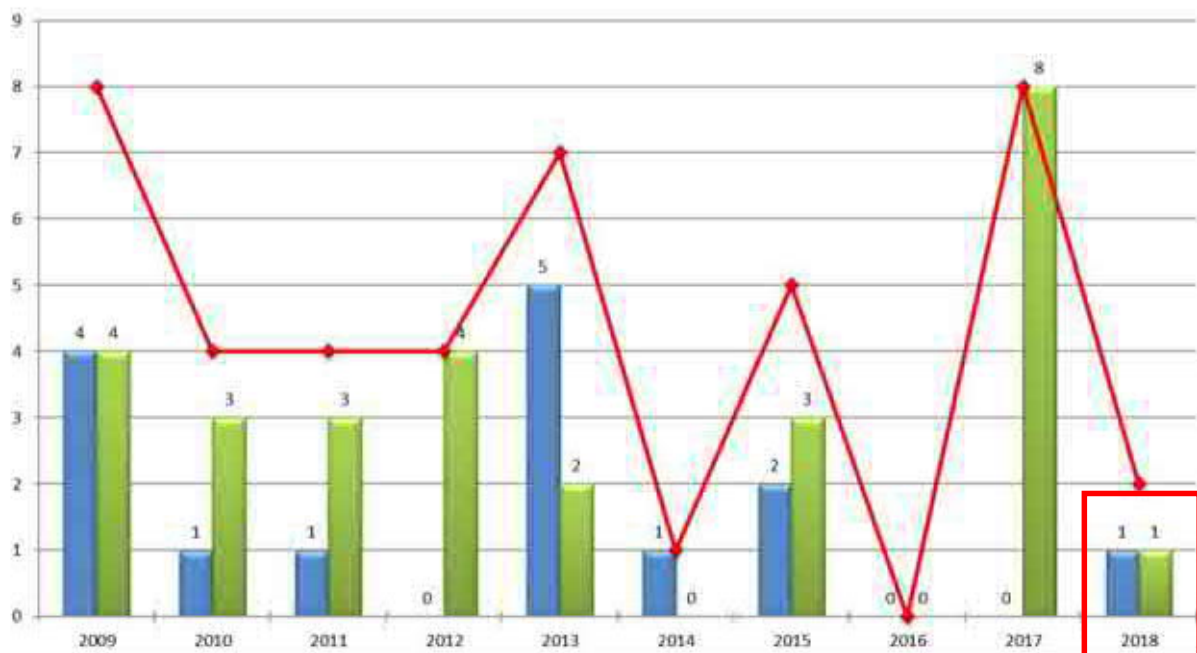
Sicheres Messen  
André Moser Techn. Experte/SIBE ESTI

17



## Tödliche Elektrounfälle BU und NBU

■ Elektro-Berufsunfälle (BU) ■ Elektro-Nichtberufsunfälle (NBU) — Total (BU + NBU)



Sicheres Messen  
André Moser Techn. Experte/SIBE ESTI

18

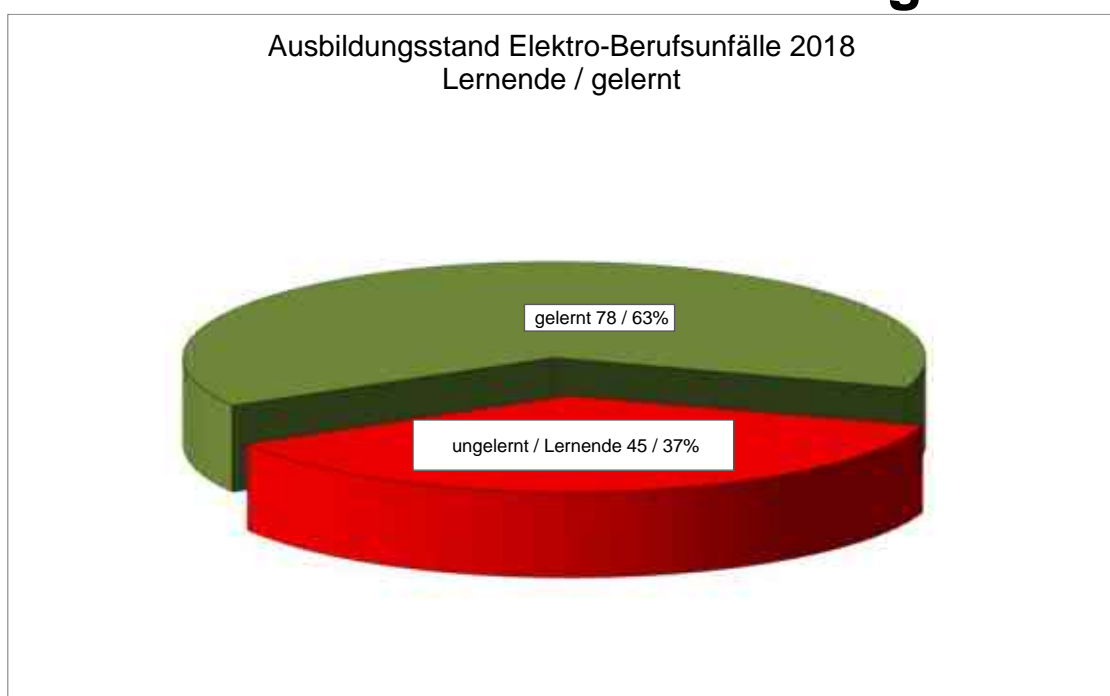


## Fachbericht ESTI: Jeder vierte Unfall ist ein Lernender betroffen.

- Die Anzahl verunfallter **Lernenden 45**, ist aber sehr beunruhigend, einerseits müssten diese jungen Berufsleute durch Arbeitsverantwortliche betreut werden, andererseits sind das die zukünftigen Berufsleute, die wieder junge Lernende ausbilden und führen werden.
- Bis jetzt hat kein Lernender sein Leben verloren, statistisch ist das aber bei 45 Unfällen durch Lernende eine Frage der Zeit; wenn nicht durch Lehrmeister/Berufsbildner und Arbeitsverantwortliche eine grosse Anstrengung mit den Lernenden geleistet wird, um eine Verbesserung zu erreichen.
- Lernende und Arbeiten unter Spannung AuS 1

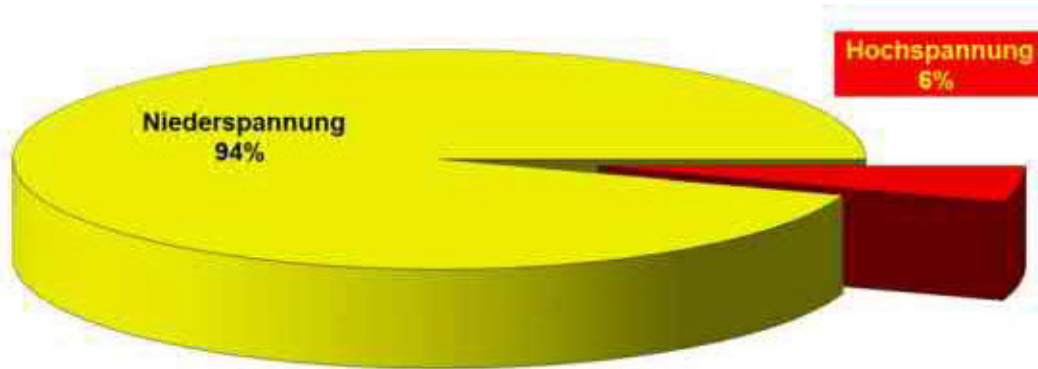


## Ausbildungsstand Elektro- Berufsunfälle 2018 Lernende / gelernt

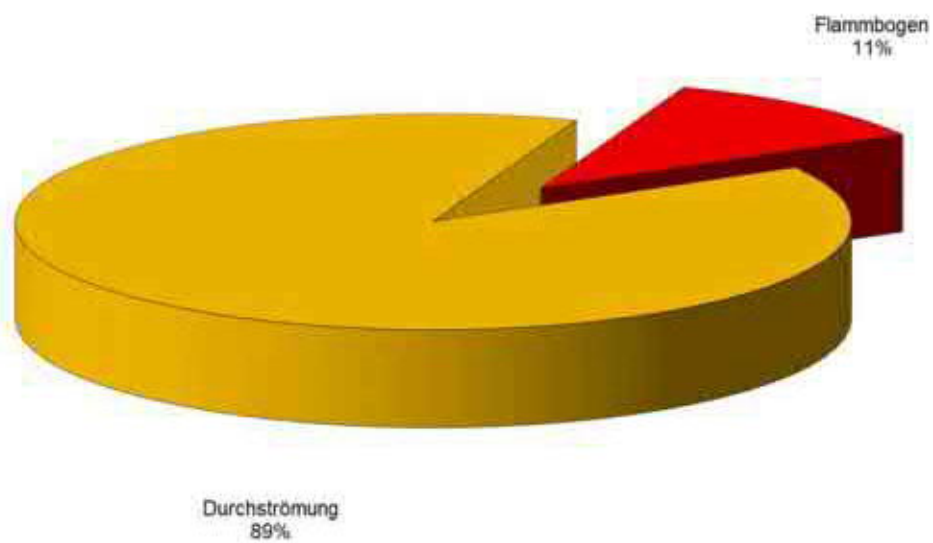




## Elektro-Berufsunfälle nach wirksamer Spannung



## Tödliche Elektro-Nichtberufsunfälle 2009-2018 nach Einwirkungen

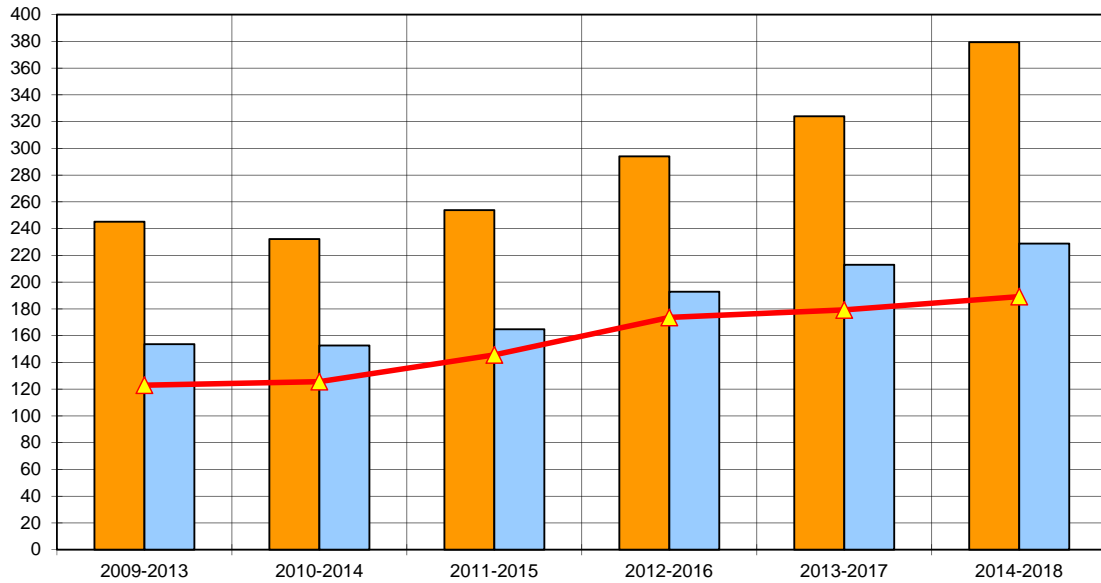




# Sicherheitswidrige Handlungen und Zustände (Berufsunfälle)

Sicherheitswidrige Handlungen und Zustände  
5-Jahresdurchschnitte

sicherheitswidrige Handlungen    sicherheitswidrige Zustände    Elektro-Berufsunfälle



Sicheres Messen  
André Moser Techn. Experte/SIBE ESTI

23



# 5+5 Lebenswichtigen Regeln

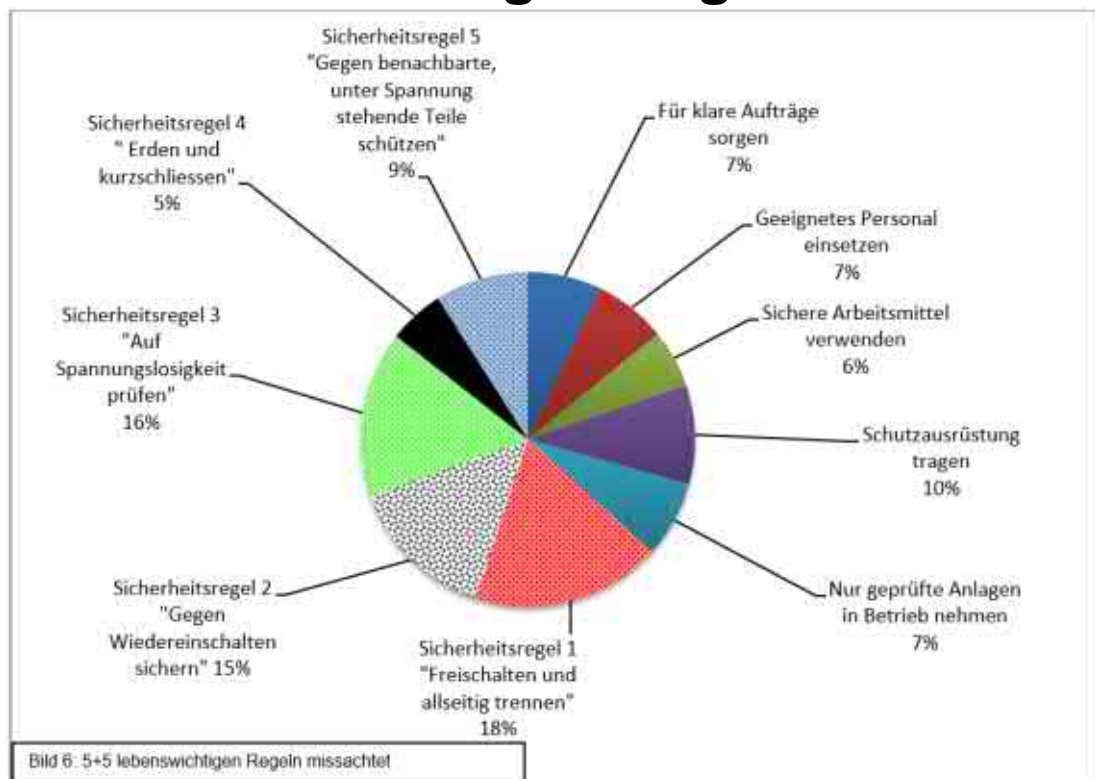


Bild 6: 5+5 lebenswichtigen Regeln missachtet

Sicheres Messen  
André Moser Techn. Experte/SIBE ESTI

24



## Lernende und Arbeiten unter Spannung AuS 1 und AuS 2

- Diese Arbeiten umfassen die Berufsgruppen Montageelektriker, Elektroinstallateur, Telematiker und Netzelektriker aber auch Automaten in elektrischen Anlagen, die unter Spannung stehen.
- Relevante Punkte für Lernende, damit AuS 1 als instruierte Personen erlaubt ist, Checkliste:
- Die Verantwortung der Vorgesetzten wird nicht wahrgenommen oder nicht umgesetzt.
- Die Begleitung oder Arbeitsverantwortung vor Ort werden delegiert.
- Der klare Arbeitsauftrag nach den 5+5 lebenswichtigen Regeln wird nicht instruiert und nicht gelebt.
- Viele schalten die Anlagen nicht aus, in der Meinung, das sei schon in Ordnung.



- Weitere stellen den spannungslosen Zustand nach EN 61243-3 nicht her. (Nur Phasenprüfer, Lügenstift)
- Viele sind sich nicht bewusst, dass Arbeit unter Spannung für Lernende vom Lehrjahr 1 bis zum Überbetrieblichen Kurs Lehrjahr 3 gemäss Bildungsverordnung (BIVO) verboten ist. Nach dem ÜK 3 müsste das Wissen und die Verantwortung vorhanden sein, damit Arbeitsaufträge nach AuS 1 durch Vorgesetzte erteilt werden können.
- Nicht alle Lernenden besitzen eine eigene Schutzausrüstung «PSA» und geeignete Messgeräte und Werkzeuge gemäss EN 61243-3 zum Feststellen der richtigen Spannungsfreiheit.
- Was AuS 1 gemäss der neuen Weisung des ESTI 407.09.19 bedeutet, ist zu wenig bekannt.



- AuS 2 darf nie von Lernenden alleine ausgeführt werden, nur in Begleitung einer sachverständigen Person mit spezieller Ausbildung und Ausrüstung in «Arbeiten unter Spannung».
- Die Vorgesetzten und Elektroinstallateure sind für die Lernenden verantwortlich und müssen ihre Führungsverantwortung als Arbeitgeber/Arbeitsverantwortlicher wahrnehmen.
- Die Erstprüfung und Inbetriebnahme von Anlagen ist genau zu regeln (Elektroinstallateur und Montageelektriker)
- Alle diese Inhalte sind schriftlich zu dokumentieren, allenfalls bei Ereignissen nachzuweisen.
- Sicherheit geht immer vor.



## Wie können Unfälle verhindert werden? Gefährdungen – Ursachen – Massnahmen

- Die Reihenfolge sollte immer lauten: «**S-T-O-P**- Prinzip» anwenden  
**S**ubstitution (Ersatz),  
**T**echnische Massnahmen,  
**O**rganisatorische Massnahmen,  
**P** Schutz der **P**erson
- Abhängig von Menschen die dies Umsetzen: (Fehler)
- **P** Der Schutz der **P**erson ist in der Reihenfolge immer die letzte Massnahme der Sicherheitskette. Darum braucht es unmissverständliche Weisungen des Arbeitgebers. Zudem müssen die Vorgesetzten und Mitarbeitenden einbezogen werden.



- Eine zumutbare und wirksame **PSA** muss durch den Arbeitgeber zur Verfügung gestellt werden. Zudem muss der Arbeitgeber dafür sorgen, dass die PSA jederzeit bestimmungsgemäss verwendet werden kann (Art. 5 VUV).
- Die **Arbeitnehmer** sind verpflichtet, die **PSA** nach den Weisungen des Arbeitgebers zu benützen (Art. 82 UVG).



## Massnahmen zur Unfallverhütung: Konsequente Anwendung der 5+5 lebenswichtigen Regeln!

+ 5 lebenswichtige Regeln decken die Ursachen für die Lernenden ab.

1. **Für klare Aufträge sorgen.**
  2. **Geeignetes Personal einsetzen.**
  3. **Sichere Arbeitsmittel verwenden.**
  4. **Schutzausrüstung tragen.**
  5. **Nur geprüfte Anlagen in Betrieb nehmen.**
- Das ESTI bestimmt im Rahmen der **Unfallabklärungen** die notwendigen Massnahmen, um weitere oder ähnliche Unfälle zu verhindern. Neben den Massnahmen für die einzelnen Betriebe, wurde gemeinsam mit der Suva beschlossen, aufgrund der hohen Anzahl von ungelerten oder in Ausbildung befindlichen Verunfallten, diese Fälle genauer abzuklären, um Massnahmen für die Prävention bei **Lernenden** festzulegen.



## Fall 1: Lernender Durchströmung

- Kurzbeschreibung:
- Als Mitarbeiter den RCD fertig verdrahtet hatte, montierte er die PVC-Abdeckung wieder auf die Verteilung. Bei der Montage rutschte er mit der PVC-Abdeckung ab und schaltete den Überstromunterbrecher der Umwälzpumpe ein, worauf der VU, der mit dem Anschluss beschäftigt war, elektrisiert wurde.
- **230 V**



## Ursachen:

Unbeabsichtigtes Einschalten einer Leitung, an der gearbeitet wurde, da diese nicht korrekt gegen Wiedereinschalten gesichert wurde.





## Massnahme:



### 5 Sicherheitsregeln

- Freischalten und allseitig trennen
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Auf Spannungsfreiheit prüfen
- Erden und Kurzschliessen
- Gegen benachbarte, unter Spannung stehende Teile schützen



## Fall 2: Lernender Durchströmung

- Kurzbeschreibung:
- Der VU führte den Auftrag aus. Obwohl die Anweisung klar war, wechselte der VU die Steckdose aus ohne die Leitung stromlos zu schalten. Dabei berührte er die spannungsführende Leitung.
- **230 V**





## Ursachen:

Austauschen einer Steckdose ohne spannungsfrei zu schalten.



## Massnahme:

### 5 Sicherheitsregeln

- Freischalten und allseitig trennen
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Auf Spannungsfreiheit prüfen
- Erden und Kurzschliessen
- Gegen benachbarte, unter Spannung stehende Teile schützen



## Fall 3: Lernender Durchströmung

- Kurzbeschreibung:
- Der VU arbeitete in einem Warenhaus. Er nahm ein Anschlusskabel mit einem Stecker T12 und schloss es an den Anschlussklemmen der Deckenleuchte an. In der Ausstellung werden sämtliche Leuchten mittels Anschlusskabel und Stecker T12 mit Strom versorgt. Als der VU das Kabel angeschlossen hatte steckte er dieses ein, die Leuchte funktionierte jedoch nicht.
- **230 V**



## Ursachen:

Da die Leuchte nicht funktionierte, wollte der VU herausfinden, wo das Problem liegt. Die Leuchte war noch immer mittels T12 Stecker eingesteckt. Er nahm einen nicht isolierten Schraubenzieher, berührte damit die unter Spannung stehende Anschlussklemmen der Leuchte und wurde elektrisiert. Der VU schraubte an einer eingesteckten Leuchte, die unter Spannung stand.





## Massnahme:

### 5 Sicherheitsregeln - Lebenswichtige Regel

Missachtung der  
Sicherheitsregel Nr. 1

1. Freischalten und allseitig  
trennen



## Fall 4: Lernender Durchströmung

- Kurzbeschreibung:
- Gemäss Unfallmeldung wollte der VU bei einem defekten Boiler den Thermostat wieder richtig einstellen. Dabei bekam er einen Stromschlag.  
Der VU berührte die offenen Anschlussklemmen, die unter Spannung standen.
- **230 V**





## Ursachen:

Der VU arbeitete ohne Auftrag an dem Boiler-Thermostaten, bei dem aufgrund der demontierten Abdeckung der Basisschutz fehlte, ohne vorher spannungsfrei zu schalten.



## Massnahme:

### 5 Sicherheitsregeln

- Lebenswichtige Regeln  
Missachtung der  
Sicherheitsregel Nr. 1-3

1. Freischalten und allseitig trennen
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Auf Spannungsfreiheit prüfen



## Fall 6: Lernender Durchströmung

- Kurzbeschreibung:
- Der VU führte eine Spannungsfreiheitsprüfung durch. Dabei berührte er gleichzeitig die blanken Messspitzen, welche sich an den unter Spannung stehenden Einspeiseklemmen befanden. Er wurde elektrisiert.
- **230 V**



## Ursachen:

Es wurden die falschen Messspitzen verwendet. Die Messspitzen entsprechen nicht der Cat. III oder IV (IEC/EN 61010). Blanke Messspitzen 19 mm Cat. I+II anstelle derer für Cat. III + IV mit max. 4 mm blankem Stift verwendet.





## Massnahme:

### 5 Sicherheitsregeln

- Lebenswichtige Regel

Missachtung der  
Sicherheitsregel Nr. 3  
Sichere Arbeitsmittel  
verwenden.



## Schlusswort

Egal, welchen Weg Sie einschlagen, das Ziel ist immer dasselbe:

### Vermeiden von Unfällen!



- Auf Spannungsfreiheit prüfen 16%
- Risikohafte Arbeitsweise 17%
- Freischalten und allseitig trennen 18%
- Total 51%
- Zunahme von 40% auf 50 % !

**ESTI 407.09.19**





Nicht „Schwein“

sondern  
**Gegen**  
**Wiedereinschalten**  
**Sichern (GWS)**

Ich wünsche Ihnen, dass Sie **nicht**  
**Zaungast** sind, sondern die Dinge **aktiv**  
in die Hand nehmen.....

**ESTI 407.09.19**



**Vielen Dank für Ihren Spannungsfall!**



**Sicher ist sicher!**



Arbeitsschutzsicherung

**ESTI 407.09.19**

# Meldewesen. Von Tusche zu Bit & Bytes

Jürg Peter, 30. Januar 2020



Ein Unternehmen  
der Stadt Zürich

**ewz**

# Inhalt.

- Gesetzliche Grundlagen
- Geschichte des Meldewesens
- Digitalisiertes Meldewesen

# Gesetzliche Grundlagen.

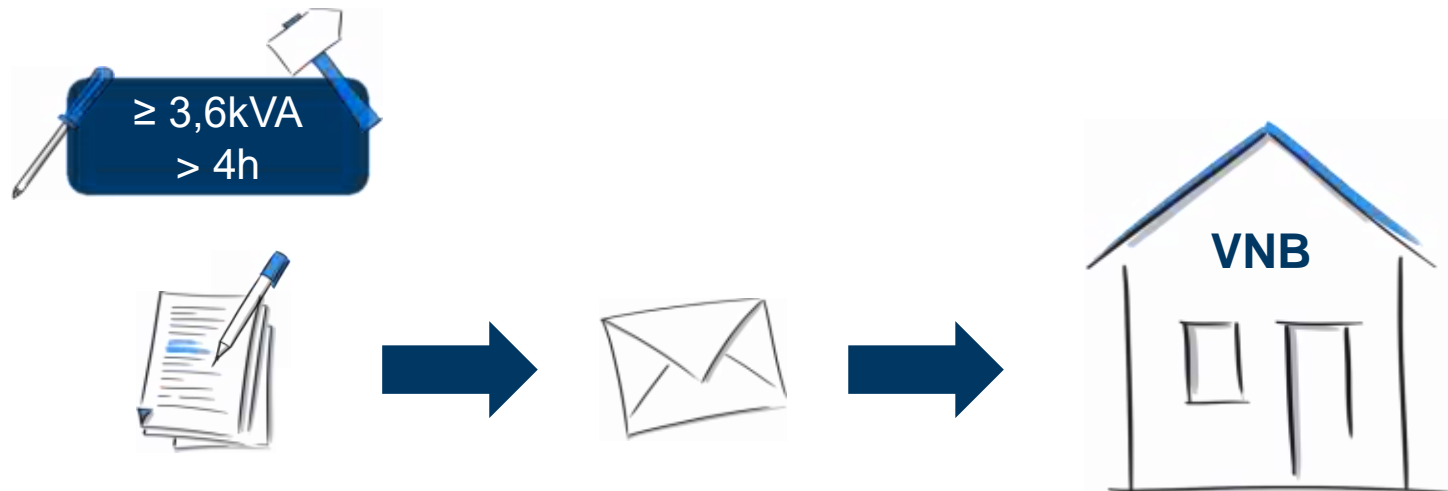
## 734.27 Niederspannung-Installationsverordnung (NIV).

### Art. 23 Meldepflichten bei allgemeinen Installationsbewilligungen

Die Inhaber einer allgemeinen Installationsbewilligung und diejenigen einer Ersatzbewilligung müssen sämtliche Installationsarbeiten vor der Ausführung der Netzbetreiberin, aus deren Niederspannungsverteilnetz die elektrische Installation mit Energie versorgt wird, melden.

Keine Meldung muss erstattet werden, wenn:

- a. die Installationsarbeiten weniger als vier Stunden dauern (Kleininstallationen); und
- b. die Arbeiten zu einer Leistungsänderung führen, die insgesamt weniger als 3,6 kVA beträgt.



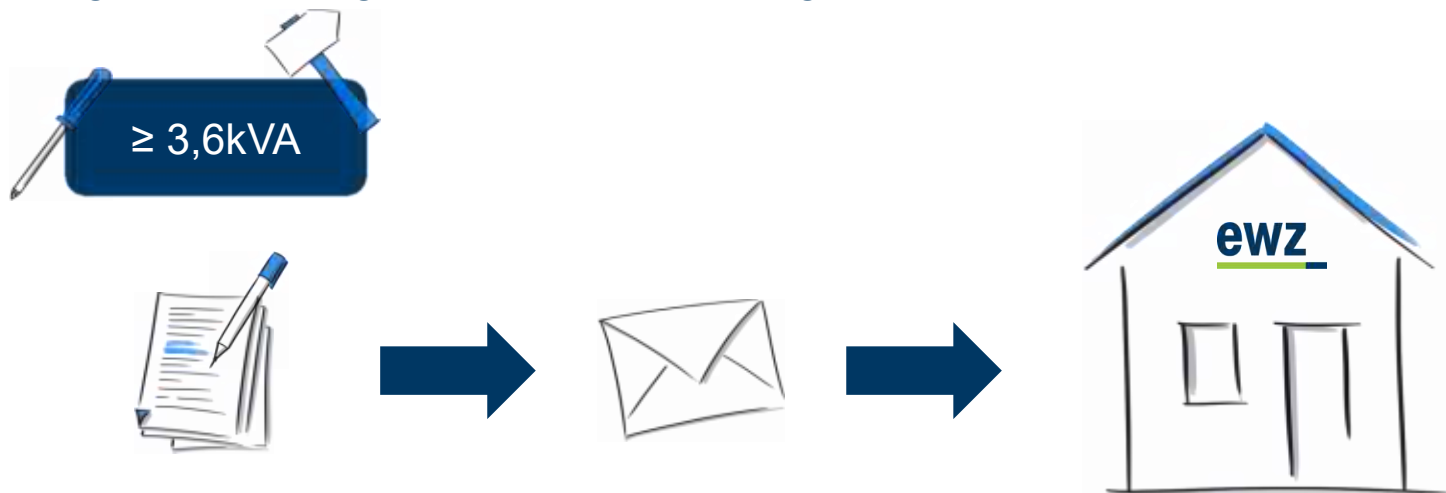
# Gesetzliche Grundlagen.

## Ausnahmebewilligung des ESTI vom 30. November 2018.

In Abweichung von Art. 23 Abs. 1 der Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen (NIV; SR 734.27) können die Netzbetreiberinnen auf eine Meldung der Installationsarbeit nach Massgabe von Ziff. 2.4 der Branchenempfehlung des Verbands Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE, «Werkvorschriften CH / Technische Anschlussbedingungen», verzichten.

### Gemäss «Spezielle Bestimmungen von ewz».

Keine Meldung muss erstattet werden, wenn die Arbeiten zu einer Leistungsänderung führen, die insgesamt weniger als 3.6 kVA beträgt.



# Gesetzliche Grundlagen. Werkvorschriften CH.

## 2.2 Meldepflicht

- (1) Neue Installationen, Erweiterungen und Änderungen bestehender Installationen gemäss WV-CH 2.4 sind dem VNB frühzeitig, vor dem Beginn der Arbeiten, durch den Installateur mit einer Installationsanzeige zu melden.
- (2) Für das Meldewesen sind die vom VNB bestimmten Abläufe und Formulare, in der Regel die nachstehenden Standardformulare, zu verwenden:
  - a) Technisches Anschlussgesuch (TAG)
  - b) Installationsanzeige (IA)
  - c) Apparatebestellung (AB)
  - d) Sicherheitsnachweis (SiNa) / Mess- und Prüfprotokoll nach NIV

Das Formular 'Installationsanzeige' ist ein detailliertes Dokument mit mehreren Abschnitten. Oben sind Felder für die Identifizierung des Installateurs und des Auftraggebers zu sehen. Darunter folgen Tabellen für die Angabe von technischen Details wie Spannung, Leistung und Art der Installation. Ein zentraler Teil des Formulars ist für die Beschreibung der Arbeiten vorgesehen, gefolgt von einer Tabelle für die Angabe von Materialien und deren Mengen. Am Ende des Formulars sind Felder für die Unterschriften des Installateurs und des VNB-Mitarbers sowie das Datum.

Das Formular 'Apparatebestellung' ist ein Dokument zur Bestellung von elektrischen Geräten. Es enthält Felder für die Angabe der Geräteart, der Leistung, der Spannung und der Menge. Ein zentraler Teil des Formulars ist für die Beschreibung der Geräte vorgesehen, gefolgt von einer Tabelle für die Angabe von Materialien und deren Mengen. Am Ende des Formulars sind Felder für die Unterschriften des Installateurs und des VNB-Mitarbers sowie das Datum.

Das Formular 'Technisches Anschlussgesuch' ist ein Dokument zur Beantragung eines neuen Anschlusses. Es enthält Felder für die Angabe der Anschlussart, der Leistung, der Spannung und der Menge. Ein zentraler Teil des Formulars ist für die Beschreibung der Anschlussarbeiten vorgesehen, gefolgt von einer Tabelle für die Angabe von Materialien und deren Mengen. Am Ende des Formulars sind Felder für die Unterschriften des Installateurs und des VNB-Mitarbers sowie das Datum.

Das Formular 'Sicherheitsnachweis' ist ein Dokument zur Dokumentation der Sicherheitsmaßnahmen bei den Arbeiten. Es enthält Felder für die Angabe der Art der Arbeiten, der Spannung, der Leistung und der Menge. Ein zentraler Teil des Formulars ist für die Beschreibung der Sicherheitsmaßnahmen vorgesehen, gefolgt von einer Tabelle für die Angabe von Materialien und deren Mengen. Am Ende des Formulars sind Felder für die Unterschriften des Installateurs und des VNB-Mitarbers sowie das Datum.

# Geschichte des Meldewesens. Reglement für die Abgabe von electricischem Strom.

1892

## §2. Anmeldungen

Anmeldungen auf Lieferung von Strom, Erstellung von bezüglichlichen Anlagen oder Vornahme von Abänderungen an solchen, sind bei der Direction der Licht- und Wasserwerke schriftlich zu machen, unter Benützung der dort erhältlichen Formulare.

## §5. Innere Einrichtungen

Die Einrichtungen innerhalb der Privatgrundstücke können ausser durch die Licht- und Wasserwerke auch durch solche Unternehmer ausgeführt werden, welche hiezu eine Concession seitens der Direction der Licht- und Wasserwerke erhielten.

## §10. Behandlung der Anlagen, Reclamationen und Revisionen

Der Stromabnehmer darf an dem Stand der innern Einrichtungen, wie er durch die Anmeldung und deren Annahme durch die Direction der Licht- und Wasserwerke festgestellt ist, keinerlei Aenderungen vornehmen, ..., ohne Anzeige an die Direction der Licht- und Wasserwerke.



# Geschichte des Meldewesens. Geschäftsberichte.

**1895**

6 Konzessionierte Installateure.

**1896**

Installierte Stromverbrauchs-Objekte				
	Glühlampen	Bogenlampen	Elektro-Motoren	Koch- u. Heiz-Apparate
Vom Elektrizitätswerk . . . . .	2950	32	48	8
Von konzessionierten Installateuren . . . . .	3335	12	9	8
Zusammen	6285	44	52	

**1918**

Erhöhte Tätigkeit für die Installationskontrolle.

Erstellte Anlagen					
	Glühlampen	Motoren	Apparate		
			Bügel-eisen	Heizöfen	Ver-schiedene
Vom Elektrizitätswerk ausgeführt . . . . .	8111	87	2657	151	3035
Von konzessionierten Privat-Installations-geschäften ausgeführt	71,664	509	1172	120	975
Im ganzen	79,775	596	3829	271	4010

**1949**

Meldung von 812 Neubauten und 2754 grösseren Erweiterungen.





# Geschichte des Meldewesens. Vor 100 Jahren.

## Die Genehmigung der Ausführung

vorgenannter Anlage wird hiermit erteilt

wird bewilligt:

Zürich, den 1. Okt. 1919 1919

**Elektrizitätswerk der Stadt Zürich:**  
Installationskontrolle

Reg. B. B. B. eingetragen am	Inst. Reg. eingetragen am	Hausanschluß bestellt am	Zählerplatten			
			Anzahl	abgegeben am	Kontrolliert am	revisiert am
30. SEP. 1919						

1919

Form. B.

**Elektrizitätswerk der Stadt Zürich.**

## Anzeige betreffend Neu-Erstellung\* Erweiterung\*

einer

### Hausinstallation im Anschluß an das städtische Verteilungsnetz.

Der unterzeichnete Eigentümer (Mietler) des Blumenhaus - Mehrfamilien - Geschäft - Oekonomie - Werkstatt-Gebüdes

Straße Uebersattlerstr. Pol.-Nr. 24 Fig. I

wünscht hiermit durch die unterzeichnete Installationsfirma eine elektrische Anlage errichten zu lassen, welche zum Anschluß an das Leitungsnetz des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich bestimmt, und gemäß der Bestimmungen des Regulatesives und der Werkvorschriften über Ausführung von elektrischen Anlagen in Privatgebäuden, anzuführen ist.

### Anzuschließende Stromverbraucher.

**A. Lichtnetz. Wechselstrom (2x105 Volt.)**

1 Stück Glühlampen mit zw. ca. 1000 W Anschlusswert | ergibt zu 2 Sicherungsgruppen für 220 Voltspannung

1 Stück Glühlampe unter 500 Watt

1 Stück Glühlampen für automatische Freyleuchte mit Dämmerschaltung\* | Tasterhaltung\*

1 Stück Glühlampen mit zw. ca. W Anschlusswert für Parabolstrahlgerät für:

(Angabe der Höhe) 1 Meter

1 Stück Glühlampe über 500 Watt für (Angabe der Appare) 1 Apparat

1 Stück Einphasen-Wechselstrommotor mit zw. PS = 1 kW

**Maximaler Strombedarf:** 1 x 1 Amp. **Drathquerschnitte:** 3/6 mm<sup>2</sup>, Zweifeldungen 40

\* Nicht Zutreffendes ist zu streichen. Unrichtig oder unvollständig angegebene Formulare werden zurückgewiesen.

©. 21. 11. 1919.







# Geschichte des Meldewesens. 1992.

In Zusammenarbeit mit vorliegendem Projekt geführte Besprechungen mit folgenden EWZ Sachbearbeiter:

---



---



---

Das Einholen der Bewilligung des Hausgegners ist Sache des Bestellers oder des Installateurs. Installateur ist ohne Bewilligung der Hauseigentümer installationsarbeiten ausführen, ebenso zur eigenen Risiko und Verantwortung.

Zürich am 2. 10. 92 Die Kapelle

Adresse \_\_\_\_\_  
 Telefon \_\_\_\_\_  
 Geschäftszimmer \_\_\_\_\_  
 Die Baubehörde \_\_\_\_\_  
 Adresse \_\_\_\_\_  
 Telefon \_\_\_\_\_  
 Die Hauseigentümer \_\_\_\_\_  
 Adresse \_\_\_\_\_  
 Telefon \_\_\_\_\_

**Die Genehmigung für die Erstellung**  
 der vorliegenden Anlage wird hiermit erteilt unter der Voraussetzung, dass dieselbe genau den Vorschriften des Bundes, des StV und des von dem Kantonsrat und Kantonalen Behörden und vom Elektrizitätswerk der Stadt Zürich erlassenen Bestimmungen entspricht und. Weiter Genehmigung der Installationsleistung wird nichts weiterer vorausgesetzt, als die eingetragene Installation in allen Teilen den in der Anlage enthaltenen Ausführungen in Übereinstimmung mit den in der Anlage enthaltenen Angaben, falls die Ausführung der angegebenen Installationen nach einer besonderen behördlichen Genehmigung, zum Beispiel: Baugenehmigung, Anträge für Bauelemente, Feuerpolizei, Baubehörde, PTT usw., ist. In dieser Erlaubnis stehen die Installateur.

*Änderungen oder Korrekturen des Leitungsschemas sowie nichtstehende Leitungen und Korrespondenzblätter sind ebenfalls zu beachten:*

---



---

**Beilagen:**

---

**Bitte vom:**

---

**Eintragungsort:** **Elektrizitätswerk der Stadt Zürich**  
 Abteilung Hausinstallationen

Zürich, den **1.3. 92, 1992**

Nr. 401 430 2200 1992

### Installations-Anzeige

Formular B gemäss Verordnungen Art. 212

Elektrizitätswerk der Stadt Zürich  
 Installationsanfrage  
 Postfach  
 8022 Zürich 1, Tel. 241 17 30

**EWZ**  
1992

Kommune: Wädliwil - Hause Nr. 8 - Geschoss 3 *neue!*

Art des Gebäudes: Wohnhaus

Neubau  Teil Umbau  Teil Umbau  Erweiterung  Erneuerung  Reparatur  Turm Anlage  Perimeterlinie

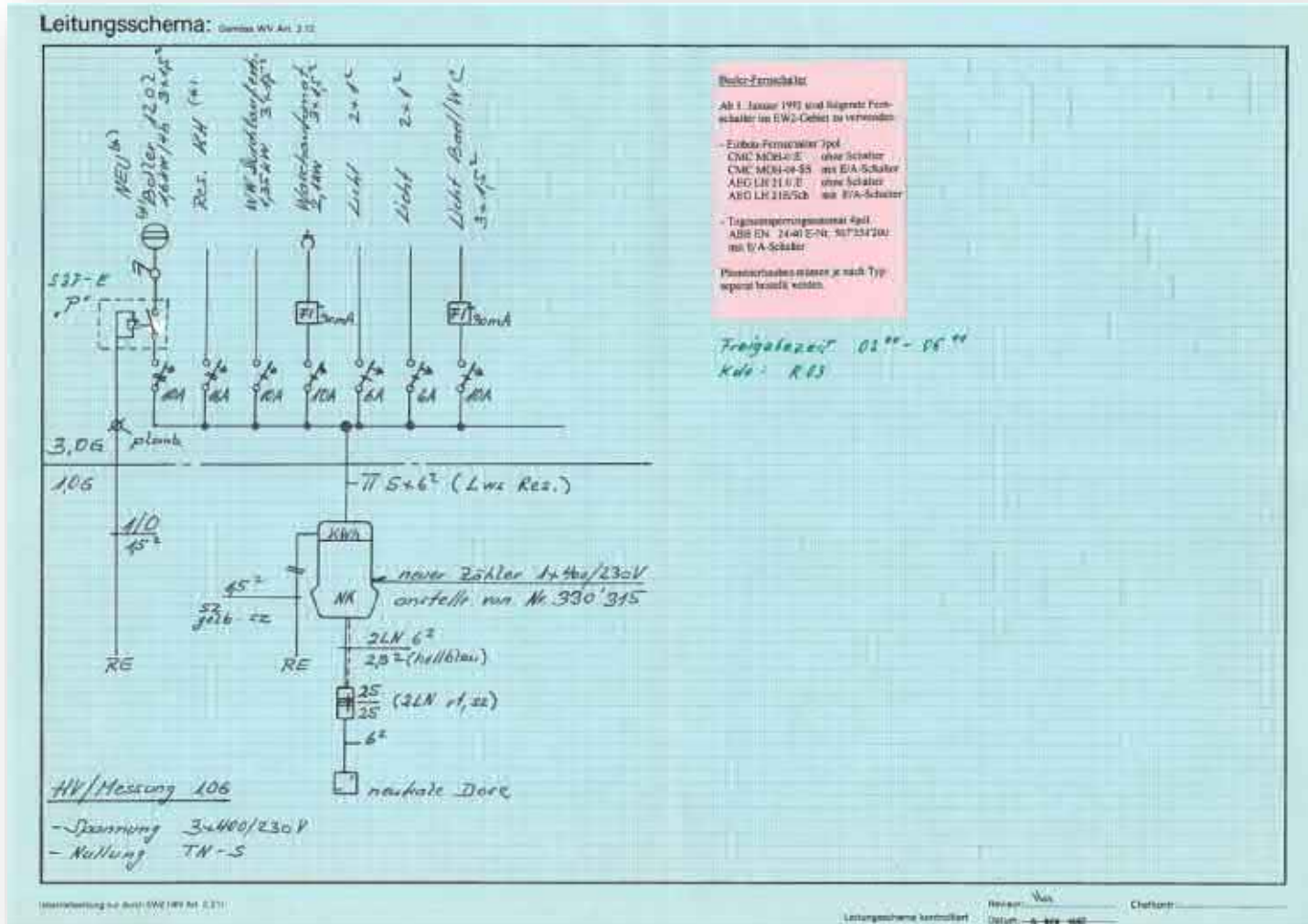
Die Inbetriebnahme der Anlage ist vorgesehen auf: 16. 10. 19 92

Anzahl	Verwendete	Nennleistung		
		110V (230/400 V)	110V (230/400 V)	110V (230V)
	Leuchte			
	Fluoreszenzlampe 150W			
	Leuchte			
	Kochplatten			
	Hochspannungsisolierrohr - 4m			
	Leuchte 230 V 10A			
	Leuchte 2x230 V 10A			
	Kühlschrank			
	Motor 230 V			
	Motor 2x230 V			
	Klein-Anlage (Motor, Vorrichtung zum Anschließen)			
	Heizgerät <input type="checkbox"/> ohne Heizung <input type="checkbox"/> mit Heizung			
	Kochfeld mit Backofen			
	Beheizt <input type="checkbox"/> nicht			
	Backofen			
	Wärmepumpe 120 Liter	44		1,6
	Wärmepumpe 2x230 V			
	Wärmepumpe			
	Wärmepumpe (Garten)			
	Gehäuse für			
	Beheizt <input type="checkbox"/> Speicher <input type="checkbox"/> mit <input type="checkbox"/> ohne Erhitzungsleistung			
	<input type="checkbox"/> ohne			
	Wärmepumpe <input type="checkbox"/> mit Motor <input type="checkbox"/> ohne Motor			
	Leuchte <input type="checkbox"/> für Leuchte <input type="checkbox"/> mit Heizung			
	<input type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> mit Heizung			
	<input type="checkbox"/> ohne			
	<input type="checkbox"/> ECA-Anlage <input type="checkbox"/> mit <input type="checkbox"/> ohne Hybridkabel			
	Stromerzeugungsanlage <input type="checkbox"/> mit			
	<input type="checkbox"/> Energieerzeugung gemäss Anlage			
<b>Total installierte Leistung:</b>				
<b>Gesamte zu erwartende Belastung:</b>				
Ar. VdB	Ar. N4/W	Max. St. Leistung	St. Leistung	600 V
		Querschnitt	3 x 25 / 25	
		AS Mittel A	150 (100)	
		AS Mittel A		
		Querschnitt		
		AS Mittel A		
		AS Mittel A		

7. 01. 1992  
 1. 01. 1992

Dieses Formular mit Angabe und Zeichnungen sind im Original einzureichen.  
 \*Zusätzliche Informationen

# Geschichte des Meldewesens. 1992.









# Digitalisiertes Meldewesen. Beweggründe.

- Digitale Verarbeitung der Daten erhöht die Effizienz und Datenqualität.
- Eingereichte Formulare werden zeitnah bearbeitet.
- Digitale Kommunikation (ElektroForm & ElektroForm online und per E-Mail).
- Ein Tool «ElektroForm» für das Netzgebiet ewz und EKZ.



# Digitalisiertes Meldewesen. ElektroForm15 & ElektroForm online.

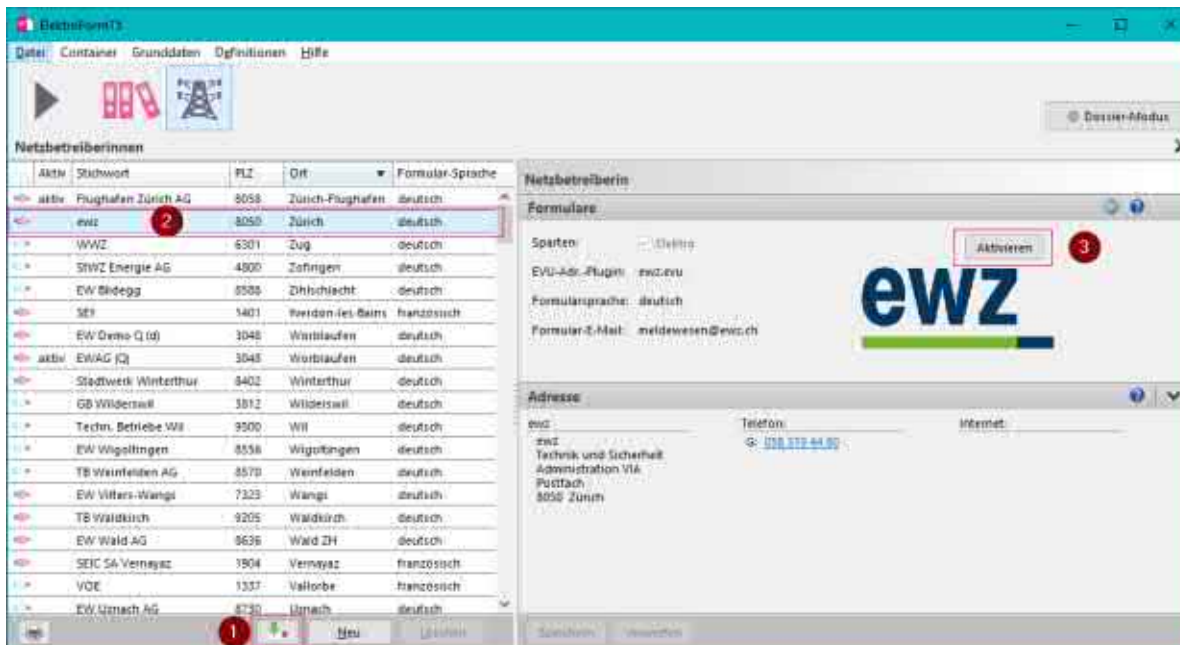


# Digitalisiertes Meldewesen. ElektroForm15 Installateur.



- Aktuelle Version EF15 wird benötigt.  
[https://www.brunnerinformatik.ch/de/?Produkte:ElektroForm:ElektroForm\\_Installateur](https://www.brunnerinformatik.ch/de/?Produkte:ElektroForm:ElektroForm_Installateur)
- Liste der Netzbetreiberinnen muss aktualisiert werden.
- Plugin muss aktiviert werden.
- Keine weiteren Anpassungen notwendig – allen online verfügbaren Netzbetreiberinnen können Onlineformulare gesendet bzw. empfangen werden.

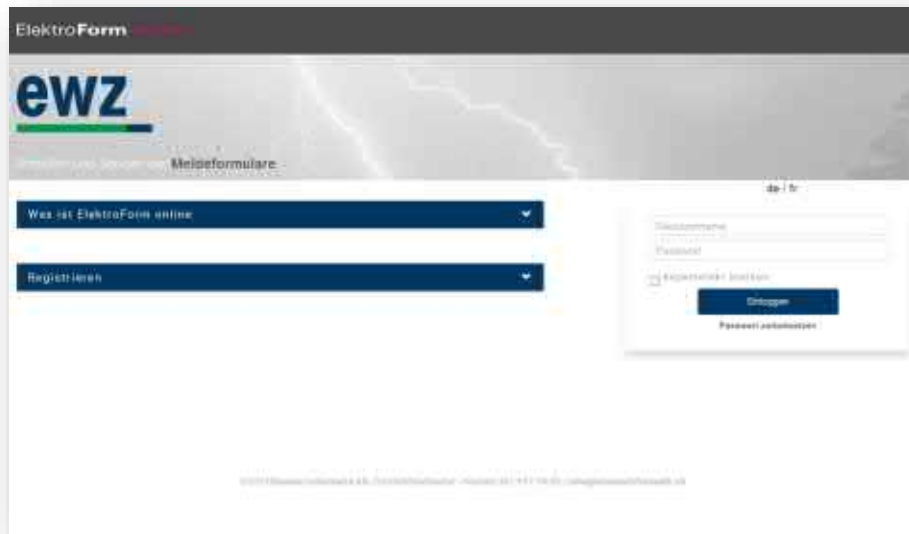
# Digitalisiertes Meldewesen. ElektroForm15 Installateur.



Folgende Schritte müssen durchgeführt werden, damit das EVU-Adress-Plugin von ewz zur Verfügung steht.

1. EVU-Adress-Plugins aktualisieren.
2. Plugin von ewz in der Liste auswählen.
3. Plugin aktivieren.



# Digitalisiertes Meldewesen. ElektroForm online.



- Die Webapplikation ElektroForm online steht kostenlos zur Verfügung.
- Erreichbar über Webseite ewz. [www.ewz.ch/installationskontrolle](http://www.ewz.ch/installationskontrolle)
- Pro Geschäftsstelle ist eine einmalige Registrierung notwendig.
- Poweruser des Unternehmens administriert die Mitarbeiter (Berechtigungen).
- Berechtigte User können Formulare mit Eingabe ihres Passworts «signieren» und an den VNB senden.

# Digitalisiertes Meldewesen.

## ElektroForm15 & ElektroForm online.

Vergleich	ElektroForm 	 ElektroForm 15
Objektdateien abrufen	Ja	Ja
Formulare erstellen und mit Passwort unterschreiben	Ja	Ja
PDF anhängen und senden	Ja	Ja
Antwort vom VNB	Ja	Ja
Geschwindigkeit	+	+++
Gruppenfunktionen (Container, meine Messgeräte)		Ja
Eigene Voreinstellungen (Aufklapplisten, Vorgabewerte)		Ja
Anbindung an Um-Systeme (Branchensoftware)		Ja
Schema-Tool		Ja
Dossiers		Ja
Ort der Datenspeicherung	Cloud	Firma
Daten aus EF15 in EF online anzeigen (und umgekehrt)	Nein	Nein
Kostenpflichtig	Nein	Ja

# Digitalisiertes Meldewesen.

## Formulare einreichen.



- Pro Hauseingang / Adresse ein separates Projekt mit eigener Installationsanzeige, techn. Anschlussgesuch, Apparatebestellung und SiNa.



- Angaben Leistungen sperrpflichtiger Apparate wie z.B. Boiler.



- Genaue Installationsbeschreibung, um unnötige Rückfragen zu vermeiden.



- Bei Unklarheiten oder Fragen (z.B. bei Umbau zu wenig Platz für HV, Messanordnung bei ZEV, etc.) frühzeitig mit zuständigem Sicherheitsberater/Kontrolleur Kontakt aufnehmen.

# Digitalisiertes Meldewesen.

## Vorteile.

- Einfache und strukturierte Erfassung von neuen Aufträgen und Sicherheitsnachweisen. Interaktive Hinweise geben Tipps und Ratschläge während der Erfassung.
- Projektübersicht aller Formulare an einem Ort. Stand der Formulare direkt ersichtlich (was wurde erzeugt, signiert, versendet, Rückantwort).
- Unterstützung beim Ausfüllen der Formulare durch Abruf von technischen Daten wie z.B. Zählernummer.
- Digitale Signatur.
- Die Daten von einem Projekt werden für jedes Formulare übernommen.
- Antwort der Netzbetreiberin direkt im Formular, inkl. Korrekturen (farblich hervorgehoben).
- Folgekommunikation erfolgt per E-Mail wie z.B. bei Ablauf von einer Frist.
- Einsparung von Papier.





# Digitalisiertes Meldewesen. Live-Demo.

The screenshot shows the ElektroForm online portal. At the top left, the logo 'ElektroForm online' is displayed. Below it is the 'ewz' logo. The main heading reads 'Erstellen und Senden der Meldefomulare'. On the left side, there are two dark blue buttons: 'Was ist ElektroForm online' and 'Registrieren', both with downward-pointing chevrons. On the right side, there is a login section with a language selector 'de / fr', input fields for 'Benutzername' and 'Passwort', a checkbox for 'Angemeldet bleiben', a dark blue 'Einloggen' button, and a link for 'Passwort zurücksetzen'. At the bottom, a copyright notice reads: '© 2019 Brunner Informatik AG, CH-3048 Worblaufen - Kontakt: 031 917 10 33 / info@brunnerinformatik.ch'.

# Digitalisiertes Meldewesen. Demo.

ElektroForm online

# ewz

Erstellen und Senden der **Meldeformulare**

Was ist ElektroForm online

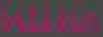


Registrieren

de / fr

Angemeldet bleiben

[Passwort zurücksetzen](#)

# Digitalisiertes Meldewesen. Demo.

ElektroForm  Eduard Stürny  

Startseite

## Neuste Projekte

[Alle zeigen](#) [Neues Projekt](#)


Projektname	VNB	Gebäudestandort	PLZ	Ort	Gemeinde	Parzellen-Nr.	Projektart	Status
100	ewz (Q)	Badenerstrasse 110	8004	Zürich	Zürich	111	Umbau	offen
H.-R.-Giger-Weg 4, 8052 Zürich	ewz (Test)	H.-R.-Giger-Weg 4	8052	Zürich	Kreis 11	302063805	Neubau	offen
Bucheggstrasse 60, 8057 Zürich	ewz (Test)	Bucheggstrasse 60	8057	Zürich			Umbau	offen
Seebahnstrasse 265, 8004 Zürich	ewz (Q)	Seebahnstrasse 265	8004	Zürich			Umbau	offen
Kleinbühlstrasse 5, 8038 Zürich	ewz (Q)	Kleinbühlstrasse 5	8038	Zürich	Zürich	0123456789	Neubau	offen

© 2019 Brunner Informatik AG, CH-3048 Worbilaufen · Kontakt: 031 917 10 33 / info@brunnerinformatik.ch


# Digitalisiertes Meldewesen. Demo.


## Neues Projekt

- Auftrag**
- Netzbetreiberin
- Gebäude suchen
- Gebäudedaten

Projektart 


Neubau  **Umbau**  Temporäre Anlage

Voraussichtliche Inbetriebnahme am \* 


**28.02.2020** 

Unsere Filiale


**Eduard Sturny**

Ersteller \* 


Installateur

Auftrag-Nr.  **Tagung 2020**

Stichwort

Bemerkungen 

**Installateuren- und Planertagung 2020**



[← Zurück](#) [Weiter →](#) [Erstellen](#)

# Digitalisiertes Meldewesen. Demo.

Neues Projekt

**Auftrag**

**Netzbetreiberin**

**Gebäude suchen**

Gebäudedaten

Netzbetreiberin \*

ewz (Q)

Kontakt

ewz (Q)

null

058 319 44 80




Gebäudedaten selber erfassen

Gebäude suchen

← Zurück

Weiter →

Erstellen



# Digitalisiertes Meldewesen. Demo.

Neues Projekt ✕

- Auftrag
- Netzbetreiberin
- Gebäude suchen

Gebäudedaten

Adresse **Zähler Nr.**

Zähler Nr. **404717**

Suche starten

◀ Zurück Weiter ▶ Erstellen

# Digitalisiertes Meldewesen. Demo.

## Neues Projekt

- Auftrag
- Netzbetreiberin
- Gebäude suchen
- Gebäudedaten

Adresse **Zähler Nr.**

Zähler Nr.

Suche starten

Gefundene Gebäude:

	Strasse	Hausnr./Haus	Ort
<b>Übernehmen</b>	In der Wässerli	25	Zürich

← Zurück Weiter → Erstellen

# Digitalisiertes Meldewesen. Demo.

Neues Projekt ✕

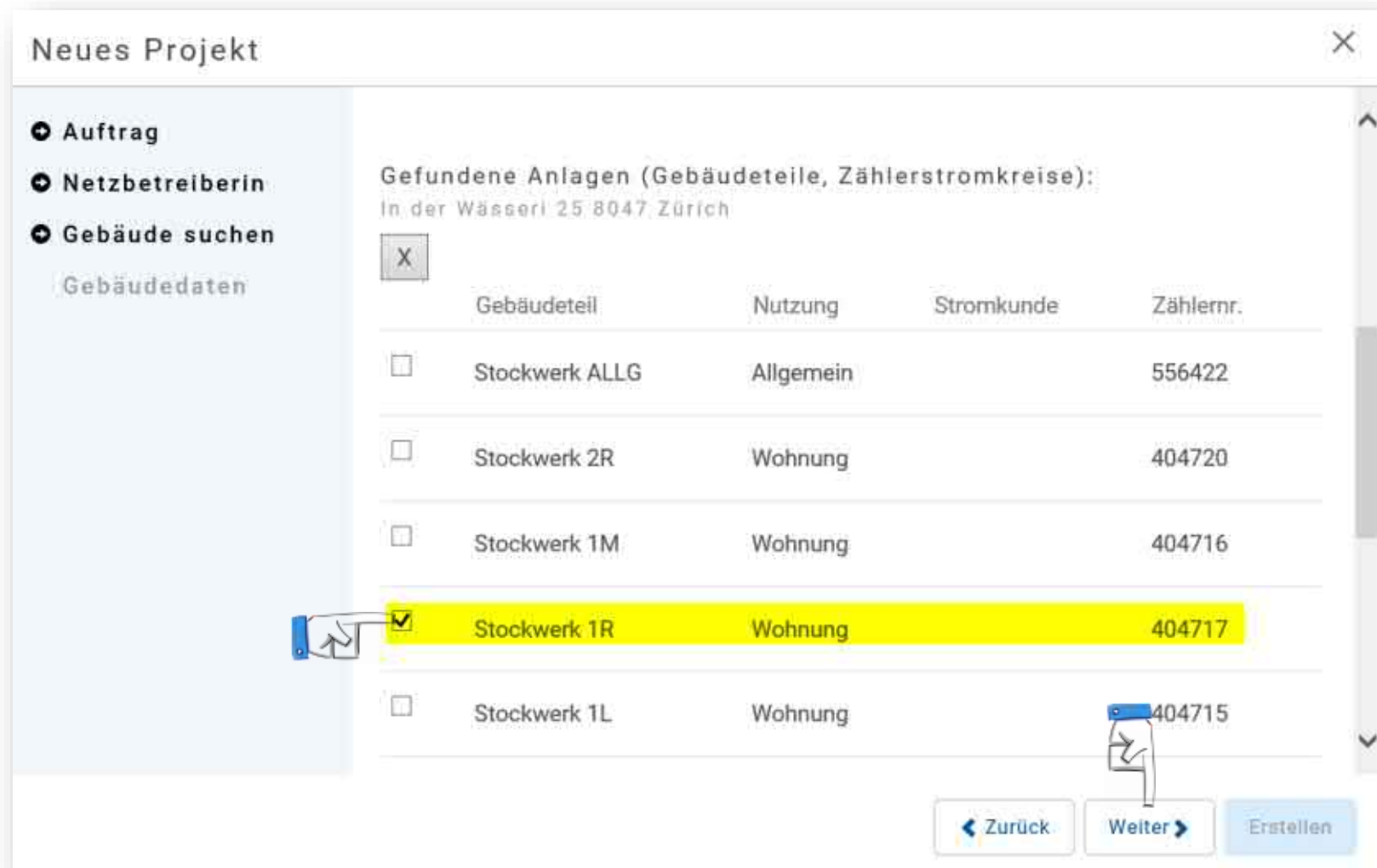
- Auftrag
- Netzbetreiberin
- Gebäude suchen

Gebäudedaten

Gefundene Anlagen (Gebäudeteile, Zählerstromkreise):  
In der Wässeri 25 8047 Zürich

<input type="checkbox"/>	Gebäudeteil	Nutzung	Stromkunde	Zählernr.
<input type="checkbox"/>	Stockwerk ALLG	Allgemein		556422
<input type="checkbox"/>	Stockwerk 2R	Wohnung		404720
<input type="checkbox"/>	Stockwerk 1M	Wohnung		404716
<input checked="" type="checkbox"/>	Stockwerk 1R	Wohnung		404717
<input type="checkbox"/>	Stockwerk 1L	Wohnung		404715

⏪ Zurück Weiter ⏩ Erstellen





# Digitalisiertes Meldewesen. Demo.

## Neues Projekt

- Auftrag
- Netzbetreiberin
- Gebäude suchen
- Gebäudedaten

Strasse  Hausnr. / Haus

PLZ  Ort

Gebäudeart

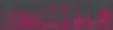


Gemeinde

Parzellen-Nr.

Versicherungs-Nr.

Gebäude-Eigentümer


# Digitalisiertes Meldewesen. Demo.

ElektroForm  Eduard Stürny  

Startseite > Projektliste > Projekt: Tagung 2020


## Projekt: Tagung 2020

[Abschliessen](#) [Löschen](#) [Ändern...](#)

	Adresse	Gebäudeart	Gemeinde	Parzellen-Nr.
	In der Wässeri 25 8047 Zürich	MFH		
	Projektart	Auftrags-Nr.	Stichwort	Inbetriebnahme am
	Umbau	Tagung 2020		28.02.2020

### Anlagen und Dokumente

[Anlagen zufügen...](#)

Anlage (Zählerstromkreis)	nächste Frist	Formular zufügen
⚡ Stockwerk 1R, Wohnung Zähler: 404717		

© 2019 Brunner Informatik AG, CH-3048 Worblaufen – Kontakt: 031 917 10 33 / info@brunnerinformatik.ch

# Digitalisiertes Meldewesen. Demo.

## Formular erstellen ✕

Formular-Typ wählen

**Installationsanzeige (IA)**

Mein PDF-Dokument anhängen...

**Formular erstellen**

# Digitalisiertes Meldewesen. Demo.

**ElektroForm** Eduard Stumy

Startseite > Projekt: Tagung 2020 > Installationsanzeige (Status offen, in Arbeit)

## Installationsanzeige

**ewz**

VNB Objekt-Nr. /  
IA-Nr. / Jahr /  
Meldungs-Nr. VNB

- Ort der Installation
- Adressen / Geschäftspartner
- Installationsbeschrieb**
- Netzanschluss
- Verbraucher, Erzeuger, Speicher
- Mess- und Steuereinrichtungen
- Termine
- Bemerkungen

### Ort der Installation

Standort	In der Wässert 25 8047 Zürich	Gebäudeart	MFH
Gemeinde		Abz. Einheiten / Zähler	<input type="text"/>
Parzelle		Gebäudeart	<input type="text"/>
Versicherungs-Nr.		<input type="checkbox"/> Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV)	

### Adressen / Geschäftspartner

<b>Installationsbetrieb</b>	<b>Zusätzliche Adresse</b>
Bewilligungs-Nr. 1-04814	Verwaltung
Eduard Stumy	Name
Breitstrasse 4	(2. Zeile)
8185 Winkel	Adresse
Sachbearbeiter	(2. Zeile)
Frank Splinter	PLZ, Ort
frank.splinter@ewz.ch	E-Mail
+41 44 862 08 46	Telefon
Eigentümer	

Drucken... Entsperrn... Jetzt senden Signaturen... Schliessen Speichern

# Digitalisiertes Meldewesen. Demo.

Startseite > Projekt: Tagung 2020 > Installationsanzeige (Status offen, in Arbeit)

## Installationsbeschreibung

Umbau Wohnung

Neuanlage     Änderung/Erweiterung     Rückbau  
 Bauanschluss     Temporär     Festplatz

## Netzanschluss

Standort:

neu     Bestehend  
 Kabel     Freileitung

Besteh./ AS-Überstromunterbr.

Modell

HAK integriert  
 keine Änderung     muss verstärkt werden     muss ausgewechselt werden

## Verbraucher, Erzeuger, Speicher

Liste der Verbraucher, Erzeuger, Speicher  Ja  Nein

    Liste gemäss Beilage

Anzahl	Verbr.	Erz.	Spei.	Bezeichnung des Verbrauchers, Erzeugers, Speichers	techn. Anschlussgründ (TAG) vom	Leistung Bezug vom Netz [kVA]	Leistung Abgabe ans Netz [kVA]	Speicherkapazität [kWh]	Anz. Ausst. leit. (1-3)
Leistung Total Bezug vom Netz <input type="text" value="kVA"/>									

# Digitalisiertes Meldewesen. Demo.

**ElektroForm** Eduard Stumy

Startseite > Projekt: Tagung 2020 > Installationsanzeige (Status offen, in Arbeit)

## Installationsanzeige

**ewz**


VNB-Objekt-Nr. /  
IA-Nr. / Jahr /  
Meldungs-Nr. VNB

Ort der Installation

Standort	In der Wässert 25 8047 Zürich	Gebäudeart	MFH
Gemeinde		Abz. Einheiten / Zähler	<input type="text"/>
Parzelle		Gebäudeart	<input type="text"/>
Versicherungs-Nr.		<input type="checkbox"/> Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV)	

Adressen / Geschäftspartner

<b>Installationsbetrieb</b>	<b>Zusätzliche Adresse</b>
Bewilligungs-Nr. 1-04814	Verwaltung
Eduard Stumy	Name
Breitstrasse 4	(2. Zeile)
8185 Winkel	Adresse
Sachbearbeiter	(2. Zeile)
Frank Splinter	PLZ, Ort
frank.splinter@ewz.ch	E-Mail
+41 44 862 08 46	Telefon
Eigentümer	



- Ort der Installation
- Adressen / Geschäftspartner
- Installationsbeschrieb
- Netzanschluss
- Verbraucher, Erzeuger, Speicher
- Mess- und Steuereinrichtungen
- Termine
- Bemerkungen

# Digitalisiertes Meldewesen. Demo.

The image shows a digital reporting interface with a signature confirmation dialog box. The dialog box is titled "Signatur bestätigen" and displays the name "Frank Splinter". Below the name, it says "Bitte Passwort eingeben:" followed by a password input field containing ten dots. A hand icon is pointing to the password field. Below the password field, there are two buttons: "OK" and "Signieren". A hand icon is pointing to the "Signieren" button. In the background, there is a larger window with a close button (X) in the top right corner. At the bottom right of the background window, there are two buttons: "Noch nicht senden" and "Jetzt senden".

Signatur bestätigen

Frank Splinter

Bitte Passwort eingeben:

OK

Signieren

Noch nicht senden

Jetzt senden

# Digitalisiertes Meldewesen. Demo.


Signaturen ×

Elektro-Installateur

Bewilligungsinhaber


**#Gültige Signatur: Frank Splinter, 22.01.2020#**

Signieren

Noch nicht senden  Jetzt senden



# Digitalisiertes Meldewesen. Demo.

**ElektroForm** Eduard Stumy 

Startseite → Projekt: Tagung 2020 → Installationsanzeige (Status signiert, gesendet)

## Installationsanzeige

VNB-Objekt-Nr. \_\_\_\_\_  
IA-Nr. / Jahr \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
Meldungs-Nr. VNB \_\_\_\_\_


### Ort der Installation

Standort:	In der Wasserl 25 8047 Zürich	Gebäude-Nr.:	MFH
Gemeinde:		Anz. Einheiten / Zähler:	<input type="text"/>
Parzelle:		Gebäudedetail:	<input type="text"/>
Versicherungs-Nr.:		<input type="checkbox"/> Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV)	



### Adressen / Geschäftspartner

<b>Installationsbetrieb</b>	<b>Zusätzliche Adresse</b>
Bewilligungs-Nr. 1-04814	Verwaltung <input type="text"/>
Eduard Stumy	Name <input type="text"/>
Breitstrasse 4	(Z. Zeile) <input type="text"/>
8185 Winkel	Adresse <input type="text"/>
Sachbearbeiter	(Z. Zeile) <input type="text"/>
Frank Splinter	PLZ Ort <input type="text"/>
frank.splinter@ewz.ch	E-Mail <input type="text"/>
+41 44 862 08 46	Telefon <input type="text"/>
Eigentümer:	

- Ort der Installation
- Adressen / Geschäftspartner
- Installationsbeschrieb
- Netzanschluss
- Verbraucher, Erzeuger, Speicher
- Mess- und Steuereinrichtungen
- Termine
- Bemerkungen




# Digitalisiertes Meldewesen. Demo.

ElektroForm BRUNNER Eduard Sturmy  

Startseite > Projektliste > Projekt: Tagung 2020




## Projekt: Tagung 2020

[Abschliessen](#) [Ändern...](#)

	Adresse	Gebäudeart	Gemeinde	Parzellen-Nr.
	In der Wässerli 25 8047 Zürich	MFH		
	Projektart	Auftrags-Nr.	Stichwort	Inbetriebnahme am
	Umbau	Tagung 2020		28.02.2020

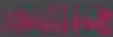


### Anlagen und Dokumente

[Anlagen hinzufügen...](#)

Anlage (Zählerstromkreis)	nächste Frist	IA	Formular hinzufügen
 Stockwerk 1R, Wohnung Zähler: 404717		 22.01.2020	

© 2019 Brunner Informatik AG, CH-3048 Worblaufen - Kontakt: 031 917 10 33 / [info@brunnerinformatik.ch](mailto:info@brunnerinformatik.ch)


# Digitalisiertes Meldewesen. Demo.

ElektroForm  Eduard Sturny  

Startseite > Projektliste > Projekt: Tagung 2020



## Projekt: Tagung 2020

[Abschliessen](#) [Ändern...](#)

	Adresse In der Wässerli 25 8047 Zürich	Gebäudeart MFH	Gemeinde	Parzellen-Nr.
Projektart Umbau	Auftrags-Nr. Tagung 2020	Stichwort	Inbetriebnahme am 28.02.2020	



### Anlagen und Dokumente

[Anlagen zufügen...](#)

Anlage (Zählerstromkreis)	nächste Frist	IA	Formular zufügen
⚡ Stockwerk 1R, Wohnung Zähler: 404717		 22.01.2020	

© 2019 Brunner Informatik AG, CH-3048 Wörbläufen - Kontakt: 031 917 10 33 / info@brunnerinformatik.ch


# Digitalisiertes Meldewesen. Demo.

ElektroForm by ewz Eduard Sturny  

Startseite > Projektliste > Projekt: Tagung 2020




## Projekt: Tagung 2020

[Abschliessen](#) [Ändern...](#)

	Adresse	Gebäudeart	Gemeinde	Parzellen-Nr.
	In der Wässerli 25 8047 Zürich	MFH		
	Projektart	Auftrags-Nr.	Stichwort	Inbetriebnahme am
	Umbau	Tagung 2020		28.02.2020

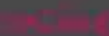


### Anlagen und Dokumente

[Anlagen zufügen...](#)

Anlage (Zählerstromkreis)	nächste Frist	IA	Formular zufügen
 Stockwerk 1R, Wohnung Zähler: 404717		 22.01.2020	

© 2019 Brunner Informatik AG, CH-3048 Worblaufen - Kontakt: 031 917 10 33 / info@brunnerinformatik.ch


# Digitalisiertes Meldewesen. Demo.

ElektroForm  Eduard Stumy  




Startseite > Projektliste > Projekt: Tagung 2020

## Projekt: Tagung 2020


[Abschliessen](#) [Ändern...](#)

	Adresse	Gebäudeart	Gemeinde
	In der Wässerli 25 8047 Zürich	MFH	
	Projektart	Auftrags-Nr.	Stichwort
	Umbau	Tagung 2020	

Anlagen und Dokumente [Anlagen hinzufügen...](#)

Anlage (Zählerstromkreis)	nächste Frist
 Stockwerk 1R, Wohnung Zähler: 404717	 22.01.2020 

Status: Antwort erhalten

Geändert:  22.01.2020

[Anzeigen / Signieren](#)

[Jetzt senden](#)

[Drucken...](#)

[Kopieren...](#)

[Löschen...](#)


© 2019 Brunner Informatik AG, CH-3048 Worblaufen - Kontakt 031 917 10 33 / [info@brunnerinformatik.ch](mailto:info@brunnerinformatik.ch)

# Digitalisiertes Meldewesen. Demo.

**ElektroForm** Eduard Stumy

Startseite > Projekt: Tagung 2020 > Installationsanzeige (Status Antwort erhalten)

## Installationsanzeige



VNB-Objekt-Nr. **11019469**  
SA-Nr. / Jahr **400000066 /**  
Meldungs-Nr. VNB **400000066**

### Ort der Installation

Standort:	In der Wasserl 25 8047 Zürich	Gebäudeart:	MFH
Gemeinde:		Konz. Einheiten / Zähler:	
Parzelle:		Gebäudefläch:	
Versicherungsgg-Nr.:		<input type="checkbox"/> Zusammenanschluss zum Eigenverbrauch (ZEV)	

### Adressen / Geschäftspartner

<b>Installationsbetrieb</b>	<b>Zusätzliche Adresse</b>
Bewilligungs-Nr. <b>I-04814</b>	Verwaltung
<b>Eduard Stumy</b>	Name
<b>Breitstrasse 4</b>	(2. Zeile)
<b>8185 Winkel</b>	Adresse
<b>Sachbearbeiter</b>	(2. Zeile)
<b>Frank Splinter</b>	PLZ, Ort
<b>frank.splinter@ewz.ch</b>	E-Mail
<b>+41 44 862 08 46</b>	Telefon

- Ort der Installation
- Adressen / Geschäftspartner
- Installationsbeschrieb
- Netzanschluss
- Verbraucher, Erzeuger, Speicher
- Mess- und Steuereinrichtungen
- Termine
- Bemerkungen
- Netzbetreiberin

Drucken... Entsperrt... Jetzt senden... Signaturen... **Schliessen** Speichern

# Digitalisiertes Meldewesen. Demo.

Startseite > Projekt: Tagung 2020 > Installationsanzeige (Status Antwort erhalten)

Bemerkungen

Beilagen

- Schema:
- Situationsplan
- Anschlussgesuch, FAG-für:
- Dispositiva Hauptverteilung
- Zustimmung Endverbraucher/Erzeuger, Steuerung durch VNB
- 

Netzbetreiberin

- bewilligt
- unter Vorbehalt bewilligt
- unvollständig Retour
- Schema beachten:

Zuständiger Kontrolleur: Tschopp Felix, +41583192153

VNB: ewz

Datum: 22.01.2020

Unterschrift: J. Peter

Ort der Installation

Adressen / Geschäftspartner

Installationsbeschrieb

Netzanschluss

Verbraucher, Erzeuger, Speicher

Mess- und Steuereinrichtungen

Termine

Bemerkungen

Netzbetreiberin

Drucken... Entsperrn... Jetzt senden... Signaturen... Schliessen

# Digitalisiertes Meldewesen. Demo.

## Installationsanzeige

**Installationsbetrieb:** Edward Stumy  
 Breitstrasse 4  
 8165 Winkel  
**Sachbearbeiterin:** Frank Splinter  
 E-Mail: frank.splinter@ewz.ch

Gew. Nr. 1-04814  
 Telefon: +41 44 862 08 45

VNB Objekt-Nr. 11019489  
 W-Nr. / Jahr 400000066 /  
 Meldungs-Nr. VNB 400000066



---

**Ort der Installation:** Adresse: In der Wälssett 25  
 PLZ: 8047 Zürich  
 Gemeinde: Patz./Nr.:

**Eigentümer:** Name: \_\_\_\_\_  
 Adresse: \_\_\_\_\_ PLZ: \_\_\_\_\_ Ort: \_\_\_\_\_  
 Sprache: \_\_\_\_\_ Telefon: \_\_\_\_\_ E-Mail: \_\_\_\_\_

Anschlag  
 Vererbung  
**NAME:** \_\_\_\_\_  
**ADRESSE:** \_\_\_\_\_  
**PLZ:** \_\_\_\_\_ **ORT:** \_\_\_\_\_  
 Sprache: \_\_\_\_\_ Telefon: \_\_\_\_\_ E-Mail: \_\_\_\_\_

---

**INSTALLATION**  Neuanlage  Änderung/Erweiterung  Rückbau  
 Basisschluss  Temporär  Federanschluss

**INSTALLATIONSBEZUG:** Umbau Wohnung

**GEBÄUDEART:**  
 MFH  
 Anz. Einheiten/Etagen: \_\_\_\_\_  
 Gebäudeart: \_\_\_\_\_  
 Zusammenhang zum Eigenverbrauch (ZEV)

---

**NETZANSCHLUSS**

Standort: \_\_\_\_\_ max. Netzleistung: \_\_\_\_\_ kVA max. Netzspannung: \_\_\_\_\_ kVA  
 Bedarf AS-Überspannschutz:  A  M oder  HAK integriert  SHAK ja  
 muss erstellt werden  muss verändert werden  muss ausgetauscht werden  Erford. AS-Überspannschutz: \_\_\_\_\_ A

Kasse  Forderung

---

**VERBRAUCHER, ERZEUGER, SPEICHER**  gemäss beiliegender Liste

Anzahl	Wohn- Energie- Zentrale	Bezeichnung des Verbrauchers, Erzeugers, Speichers	Netzt- Anschlusspunkt (TAG) von	Leistung Bezug vom Netz (kW)	Leistung Abgabe ans Netz (kW)	Speicher- kapazität (kWh)	Ans- Anzahl oder (1-3)

Leistung Total Bezug vom Netz: \_\_\_\_\_ kVA Voraussichtliche Maximalleistung Total: \_\_\_\_\_ kVA  aktive Steuerung VNB  
 Leistung Total Abgabe ans Netz: \_\_\_\_\_ kVA  Teilnahme an Systemdienstleistung (Regelenergie)  mit Herkunftszertifikat (HKO)

---

**MESS- UND STEUEREINRICHTUNGEN**  gemäss beiliegender Liste

Rundz. und Rechnungsart	Stockwerk / Verbrauchs- stelle VNB	Raum- nummer	VNB Tarif	Zust. PS	Zählnummer VNB	Markt. Ort	ANZ. Automaten (1-3)	W	W	W	W	W	W	W	W
Stockwerk 1R Wohnung					404717										
Stockwerk 1R Wohnung					404717	25									

TRESBO Anzahl: \_\_\_\_\_ Kommentar: \_\_\_\_\_

---

Höchstleistungslimit in: **28.02.2020** / Voraussichtlicher Abschluss der Arbeiten: **31.03.2020**

**BELADEN**  Schema  Disposition Heizverteilung  Liste der Verbraucher, Erzeuger, Speicher  
 Statusplan  Liste der Mess- und Steuerpunkte  Zustimmung Eigenverbrauch-Erzeuger Steuerung durch VNB  
 Anschlussgraph TAG für \_\_\_\_\_

---

**BEMERKUNGEN:** \_\_\_\_\_

**InstallateurIn:**  
 Datum: 22.01.2020  
 Unterschrift: Frank Splinter

---

**ENTSCHEID VNB**  
 bewilligt  unter Vorbehalt bewilligt  unvollständig Retour  
 Schema beschließen

Bemerkungen: **Zuständiger Kontrolleur: Tschopp Felix, +41583192153**

**VNB ewz**  
 Datum: 22.01.2020  
 Unterschrift: J. Peter



# Digitalisiertes Meldewesen. Start in die Zukunft.



## **01. April 2020**

- Formulare müssen via ElektroForm15 (rosa Plugin) oder ElektroForm online eingereicht werden.
- Technische Daten können abgerufen werden.

## **01. Mai 2020**

- Elektroform10 und älter wird nicht mehr unterstützt.

## **01. Oktober 2020**

- Papier und E-Mail wird zurückgewiesen.

## **Art. 82**      Allgemeines

<sup>1</sup> Der Arbeitgeber ist verpflichtet, zur Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten alle Massnahmen zu treffen, die nach der Erfahrung notwendig, nach dem Stand der Technik anwendbar und den gegebenen Verhältnissen angemessen sind.

<sup>2</sup> Der Arbeitgeber hat die Arbeitnehmer bei der Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten zur Mitwirkung heranzuziehen.

<sup>3</sup> Die Arbeitnehmer sind verpflichtet, den Arbeitgeber in der Durchführung der Vorschriften über die Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten zu unterstützen. Sie müssen insbesondere persönliche Schutzausrüstungen benützen, die Sicherheitseinrichtungen richtig gebrauchen und dürfen diese ohne Erlaubnis des Arbeitgebers weder entfernen noch ändern.