



**swissgee**



# Feierabend-Seminar 23.04.2018

## Thema: Netzberechnungen

Referent:

Matthias Doss

ELEKTRO-PLANUNG R.Mettler AG

Speerstrasse 22a

8632 Wilen b. Wollerau

[matthias.doss@elpl-mettler.ch](mailto:matthias.doss@elpl-mettler.ch)

+41 43 844 42 40



# Warum Netzberechnungen?

## **Gesetzliche Vorgaben (Personen- und Anlagenschutz)**

- Schutz gegen elektrischen Schlag
- Brandschutz

## **Weitere, z.B. NIN, Werkvorschriften, Maschinenrichtlinien**

- Selektivität
- Spannungsfall (4%, 1%)

## **Wirtschaftlichkeit**

- Optimierte Kabel-Querschnitte



# Verantwortlichkeit: Wer? Wann?

## Wer? These: Errichter

- NIV 2018 → Installationsbewilligung -> SiNa  
*“Wer ... Installationen mit gefährlichen Mängeln dem Eigentümer übergibt, macht sich strafbar (NIV Art. 42 c)”*

## Wann? These: Nach der Submission (in der Werkplanung)

- Begründung: Submission Betriebsmittel “oder Gleichwertig”  
d.h. erst nach der Submission stehen Betriebsmittel mit definitiven elektrischen Kennwerten fest.

## Elektroplaner?



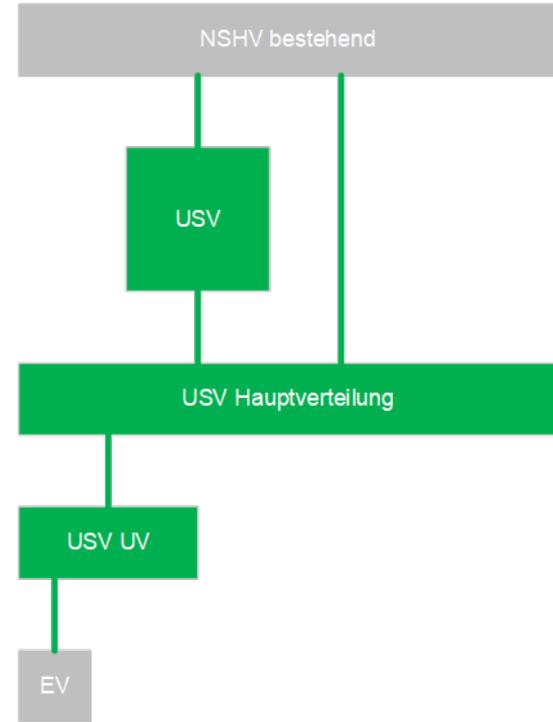
# Beispiel: USV-Anlage

## Eine Submission BKP 23

Ein Auftragnehmer für gesamte Leistung  
-> Verantwortung beim Auftragnehmer

Situation eindeutig

?





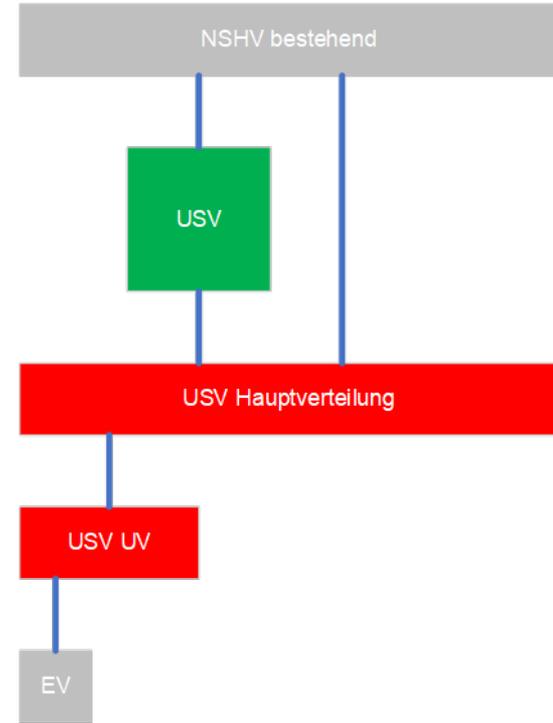
# Beispiel: USV-Anlage

Motiviert durch Bauherr oder  
Motiviert durch Planer

1. Submission USV
2. Submission SGK
3. Submission Kabel

3 Auftragnehmer

Welcher ist verantwortlich für Netzberechnung?





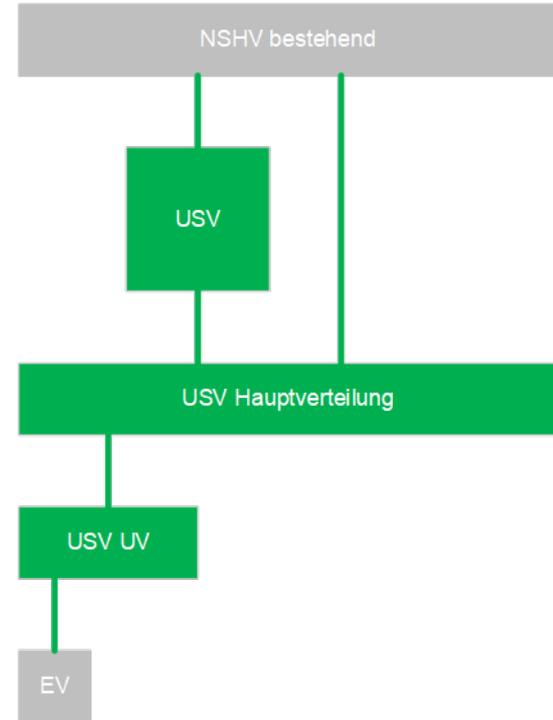
# Beispiel: USV-Anlage

## Eine Submission BKP 23

Ein Auftragnehmer für gesamte Leistung  
-> Verantwortung beim Auftragnehmer

Situation eindeutig

Auftragnehmer erstellt zuerst Netzberechnung mit  
USV/SGK/Kabel aus der Submission und weist  
Fehler nach -> **NACHTRAG**





# Empfehlung

## Netzberechnung durch Elektroplaner in Phase 3 Projektierung

- Mindestens schlechtester Pfad
- Aber alle möglichen Betriebszustände (Netzbetrieb, Generatorbetrieb, USV-Betrieb, Kuppelschalter offen/geschlossen, ...)



# Wie?

## Formel

- Kurzschlussberechnung nach IEC 60909: 
$$I_K = \frac{U_{20} \times C_{NS}}{\sqrt{3} \sqrt{R_T^2 + X_T^2}}$$

## Tabellen

- NIN Kapitel 5

## Software/Tool

- Welche(s)?



# swissgee Arbeitsgruppe Netzberechnungen

## Mitglieder (2016)

- Dilaver Aga, A+W
- Daniel Städeli, IBG
- René Walker, HHM
- Patrick Baschnagel, HKG
- Luca Montagna, Gruner
- Matthias Doss, Gruner / ELPL R. Mettler



# Marktübersicht

- SIMARIS (Siemens)
- eDesign (ABB)
- Ecodial (Schneider)
- xSpider/NetPlan (Eaton, vorm. Klöckner Möller)
  
- Caneco BT (neutral)
  
- NIN-Tool (neutral)
  
- Elco-System, etap, Elaplan, Neplan, ... (alle neutral)



# Marktübersicht

Software	Vorteil	Nachteil	Potential	Limite	Kosten
1					
2					
3					

- Herstellergebundene Software (meist) kostenlos, aber auf eigenes Produkt beschränkt. Fremdprodukte nicht oder nur bedingt integrierbar. Support variiert.
- Caneco BT (neutral) mit recht hohen Kosten verbunden. Vielfältige Möglichkeiten. Support gut. Wird regelmässig gepflegt.
- NIN-Tool (neutral) günstig, aber nur bedingte Alternative.
- Weitere neutrale Software wenig verbreitet, wenig Erfahrung.



# Grenzen der Software

## Grosse Unterschiede je nach Hersteller

- Berechnungsumfang (Anzahl von ...)
- Bedienerfreundlichkeit / Verständlichkeit (von Fehlermeldungen)
- Design von Ein-/Ausgaben
- Support / Pflege von Betriebsmittel-Datenbanken

## Allgemein zusätzlich oder umfangreicher wünschenswert:

- USV-Anlagen, einschliesslich internem Bypass
- Gleichstromnetze, PV-Anlagen
- Bahnstromnetze (16.7 Hz)



# Empfehlung

## Bedürfnisse analysieren (Komplexität der Projekte)

- Mindestens eine Software beschaffen
- Regelmässig nutzen
- Evtl. ein "PowerUser" im Büro oder internen Austausch organisieren



# Rechtliche Aspekte

## Wer haftet bei Berechnungsfehlern?

- Keine klare Antwort
- Manche Softwarehersteller schliessen Haftung in AGBs aus
- Allgemein gilt die SIA 108 (bei entsprechendem Vertrag)  
*“... bei Nichtbeachtung oder Verletzung anerkannter Regeln seines Fachgebiets ...”*
- **Dringende Empfehlung:** Plausibilitätsprüfung (Software nicht blind vertrauen)

## Urheberrecht an der Berechnung

- Allgemeines Thema
- **Empfehlung:** Im Vertrag zwischen AG und AN festhalten, ob das Berechnungsfile mitgeliefert wird



# Rolle swissgee

## Beispiel für Mehrwert für Branche

- Erfahrungsaustausch unabhängig von Konkurrenzsituation (“lessons learned”)
- Möglichkeit mit mehr Gewicht gegenüber Softwareherstellern aufzutreten und auf Pflege bzw. Weiterentwicklung zu drängen
  
- Fortführung Arbeitsgruppe
- Weitere Mitglieder (oder auch Leitung) erwünscht

Vielen Dank | Merci | Grazie | Thank You

