

NA-Schutz bei Wechselrichtern: Situation in Österreich und Fragen der Netzbetreiber

Dipl.-Ing. Carina Lehmal

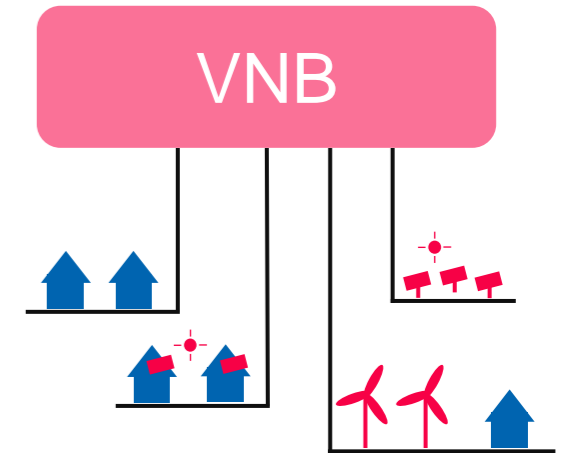
Technische Universität Graz

Generelles

Aufgabe der VNBs und zukünftige Rollen:

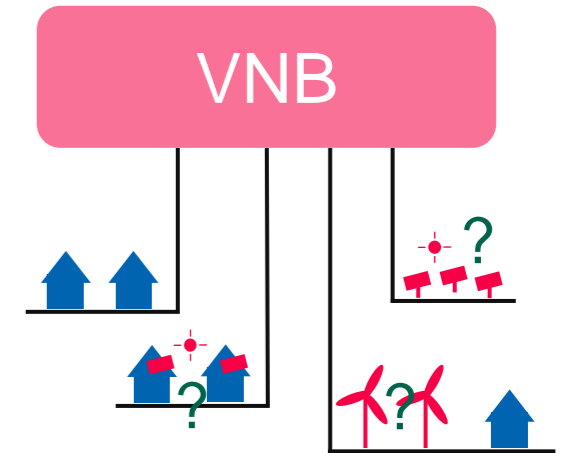
- Sicherer und zuverlässiger Netzbetrieb
- Systemführung im Verteilnetz
- Versorgungswiederaufbau

→ Ermöglichung des Zugangs von dezentralen Erzeugern
→ Dezentrale Erzeuger müssen steuerbar sein



Wie werden dezentrale Erzeuger steuerbar?

- Wahrung Gleichgewicht zwischen $\frac{P_{\text{dezentrale Erzeugung}}}{P_{\text{Last}}}$
 - Funktionierende Schutzeinrichtungen
 - Überprüfbarkeit dezentraler Erzeuger bei IBN
 - Inselnetzbildung vermeiden
- NA-Schutz soll nach Norm funktionieren
 → Aber macht der NA-Schutz so Sinn?



Bedenken der Netzbetreiber

- Menschliche Fehlerquellen bei der IBN
 - Fehlendes Wissen bei Installateuren
 - Quantität an Umrichtern
 - Änderungen der Spezifikationen
 - Andere Funktionalität der Umrichter

Bedenken der Netzbetreiber

- Menschliche Fehlerquellen bei der IBN
- Mehr Schutzgeräte sind mehr Fehlerquellen
 - Was ist der richtige Messort?
 - Überprüfbarkeit der Schutzfunktion?
 - Funktion der Firmwareupdates des Umrichter?

Bedenken der Netzbetreiber

- Menschliche Fehlerquellen bei der IBN
- Mehr Schutzgeräte sind mehr Fehlerquellen
- Ungewollte Inselnetzbildung
 - Gefahr für Menschen und Betriebsmittel

Gegenmaßnahmen

- Menschliche Fehlerquellen bei der IBN
- Mehr Schutzgeräte sind mehr Fehlerquellen
- Ungewollte Inselnetzbildung
- Zukunft: Netzführende Umrichter

Gegenmaßnahmen

- 1) Einigung auf Testszenarien mit Laboruntersuchung von unterschiedlichen Umrichtertypen
 - Forschungsprojekt soll Bewusstsein für Änderungen im Netz schaffen

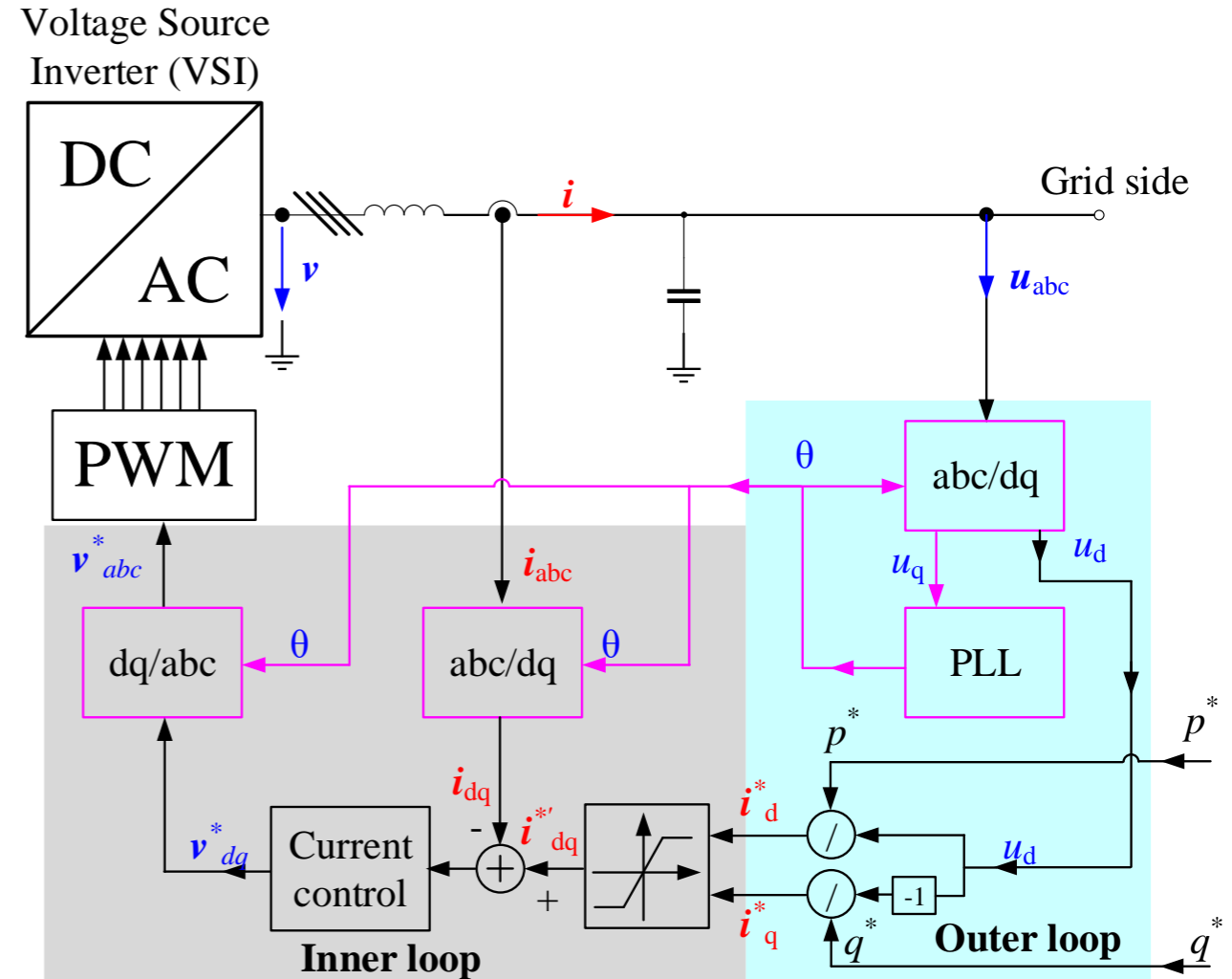
- 2) Ansprechen der Bedenken der Netzbetreiber und Findung von Lösungsansätzen

Gegenmaßnahmen

- Menschliche Fehlerquellen bei der IBN
→ Sensibilisierung der Installateure
- Mehr Schutzgeräte sind mehr Fehlerquellen
→ Einigung auf eine Vorgehensweise für Anlagen über 30kVA
- Ungewollte Inselnetzbildung
→ Externer NA-Schutz verhindert diese nicht!
- Zukunft: Netzführende Umrichter
→ Out-of-Scope des Forschungsprojektes

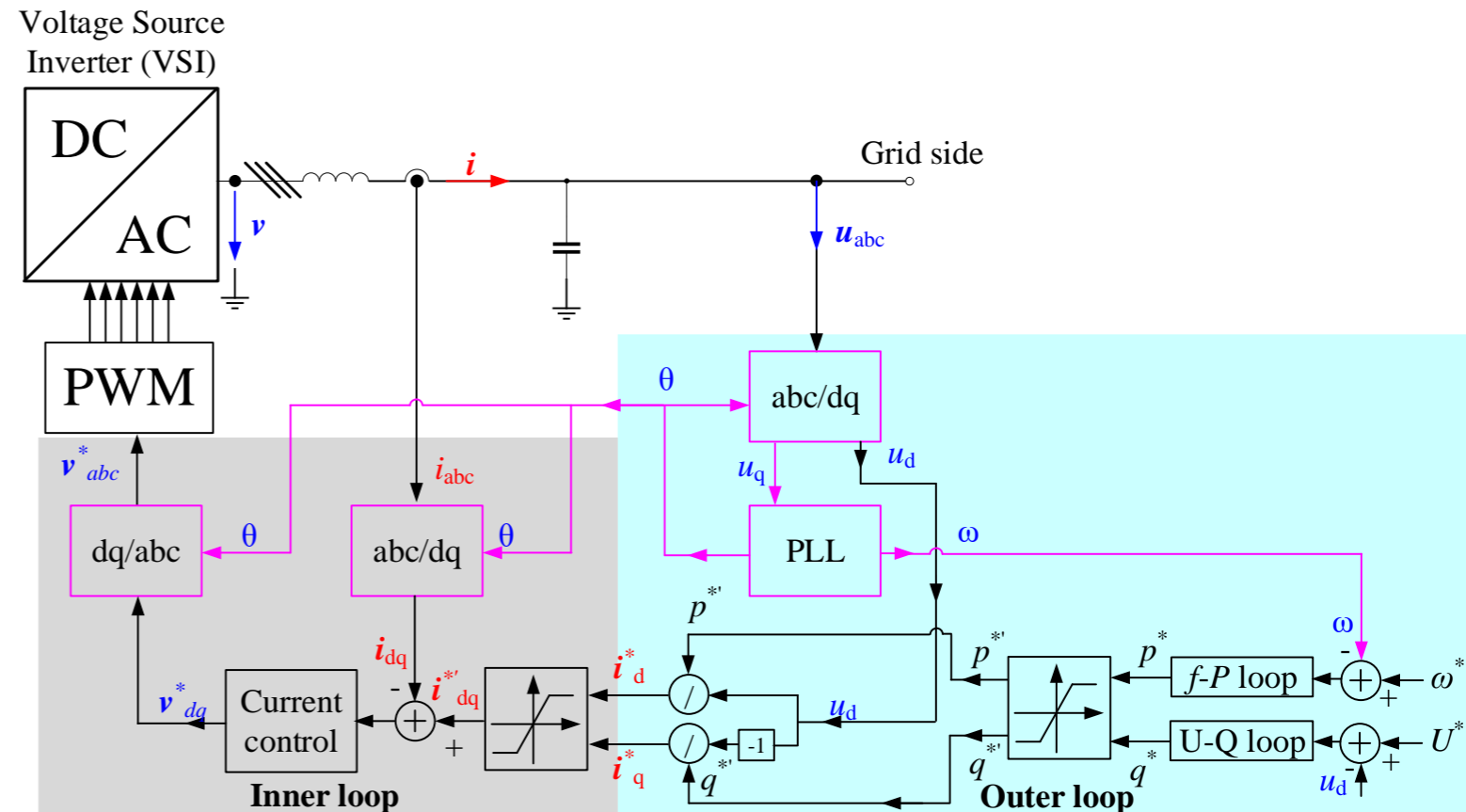
Arten von Umrichtern

- Netzfolgende Umrichter
 - Benötigt vorgegebene Netzspannung und Frequenz
 - Synchronisation mittels PLL



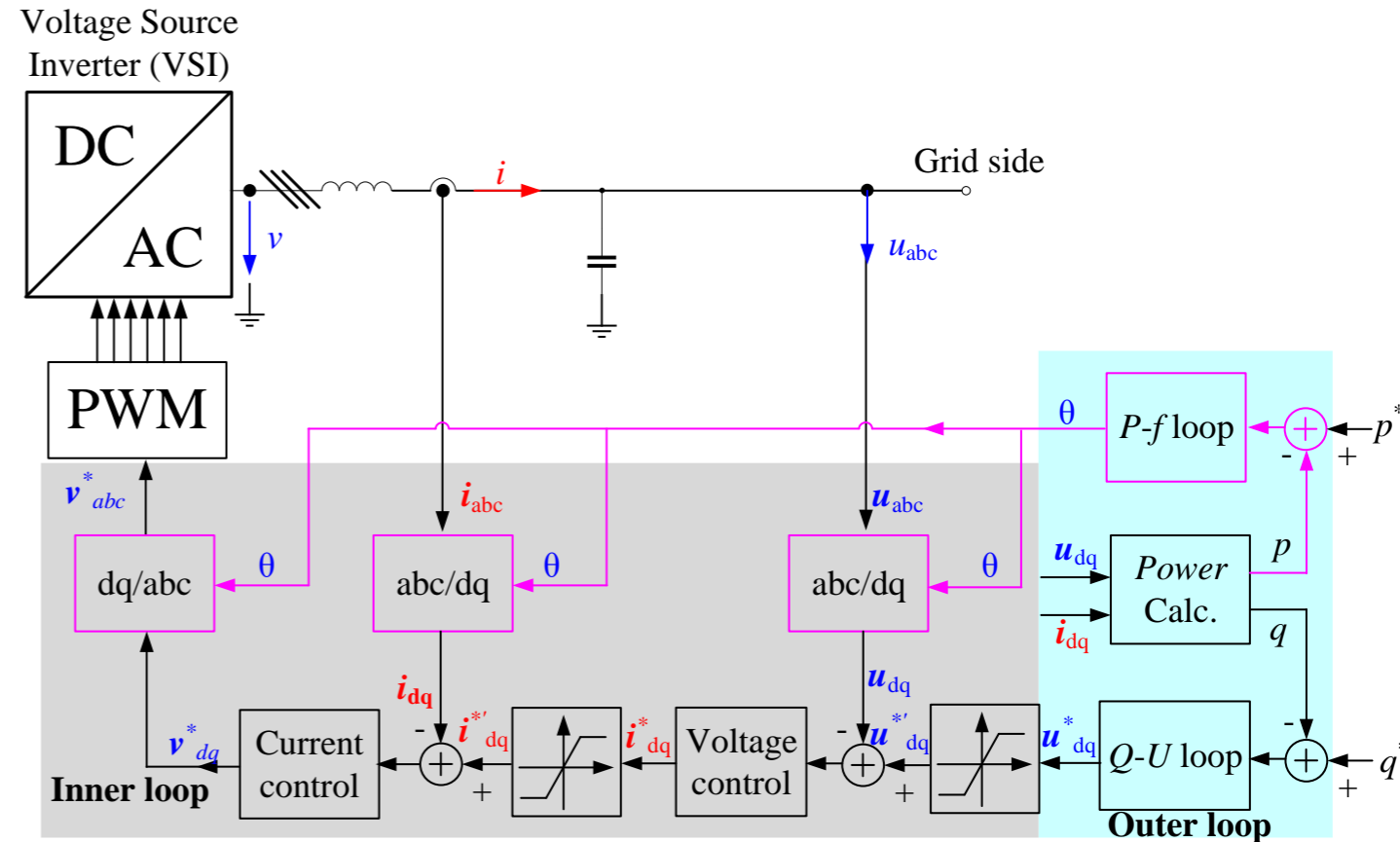
Arten von Umrichtern

- Netzstützende Umrichter
 - Benötigt vorgegebene Netzspannung und Frequenz
 - Synchronisation mittels PLL
 - Eingebaute Statik



Arten von Umrichtern

- Netzbildende Umrichter
 - Erzeugt Referenzspannung und Frequenz selbst
 - Kann Netz selbst aufbauen
 - Benötigt entsprechende DC-Seite

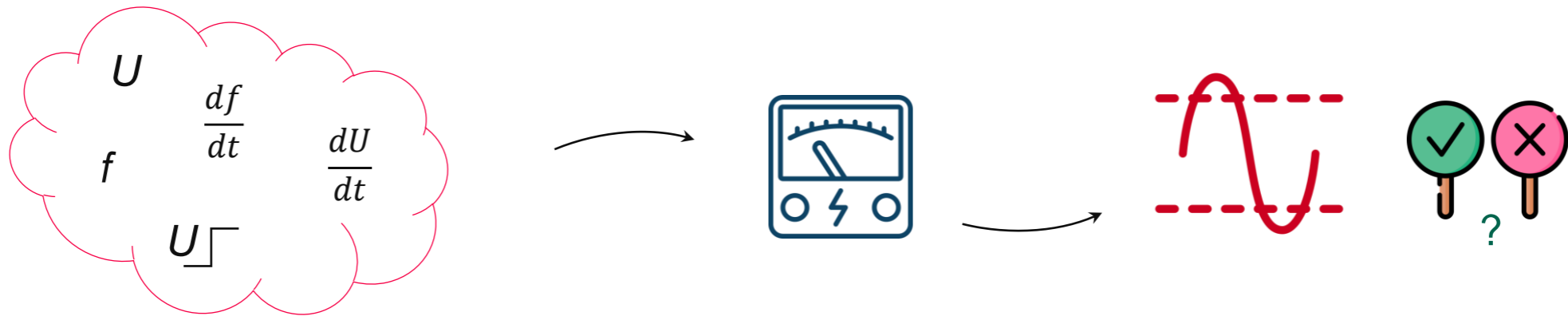


Offene Punkte mit externem NA-Schutz

- Ungewollte Inselnetzbildung
 - Viele Geräte führen nur passive Inselnetzerkennung durch
 - gilt als unzureichend
 - Verfolgung von Über-/Unterspannung oder Frequenz bzw. ROCOF/ROCOV gibt zu große Nicht-Erkennungszone
- Umrichter führt aktive Inselnetzerkennung durch
 - Rückkopplung innerhalb Steuerung mit Versuch Netzgrößen zu verändern

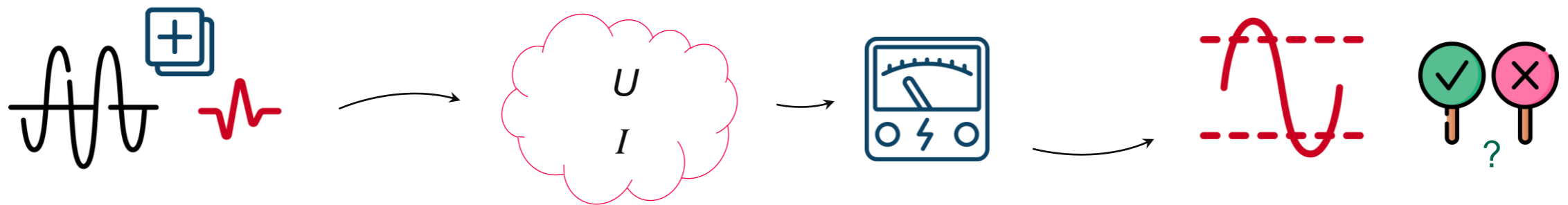
Inselnetzerkennung

- Passiv
 - Basierend auf Messung und eingestellten Grenzen
 - Methode vom externer NA-Schutz



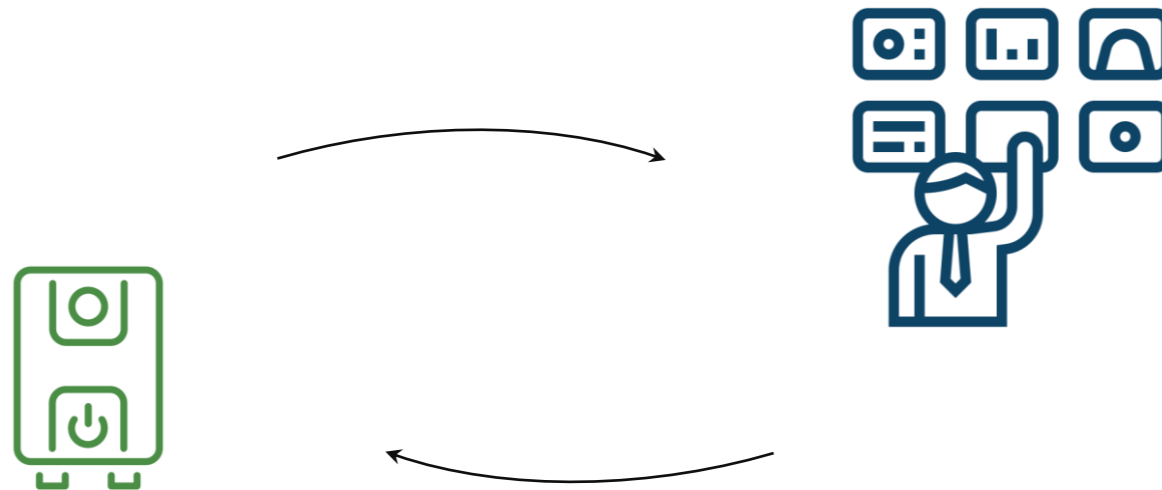
Inselnetzerkennung

- Aktiv
 - Basierend auf Signalveränderung und Messung der Reaktion
 - Methode vom internen NA-Schutz



Inselnetzerkennung

- Kommunikations-basiert
 - Direkte Verbindung zwischen Umrichter und EVU



Was gilt in Österreich?

< 30kVA selbsttätig wirkende Freischnittstelle

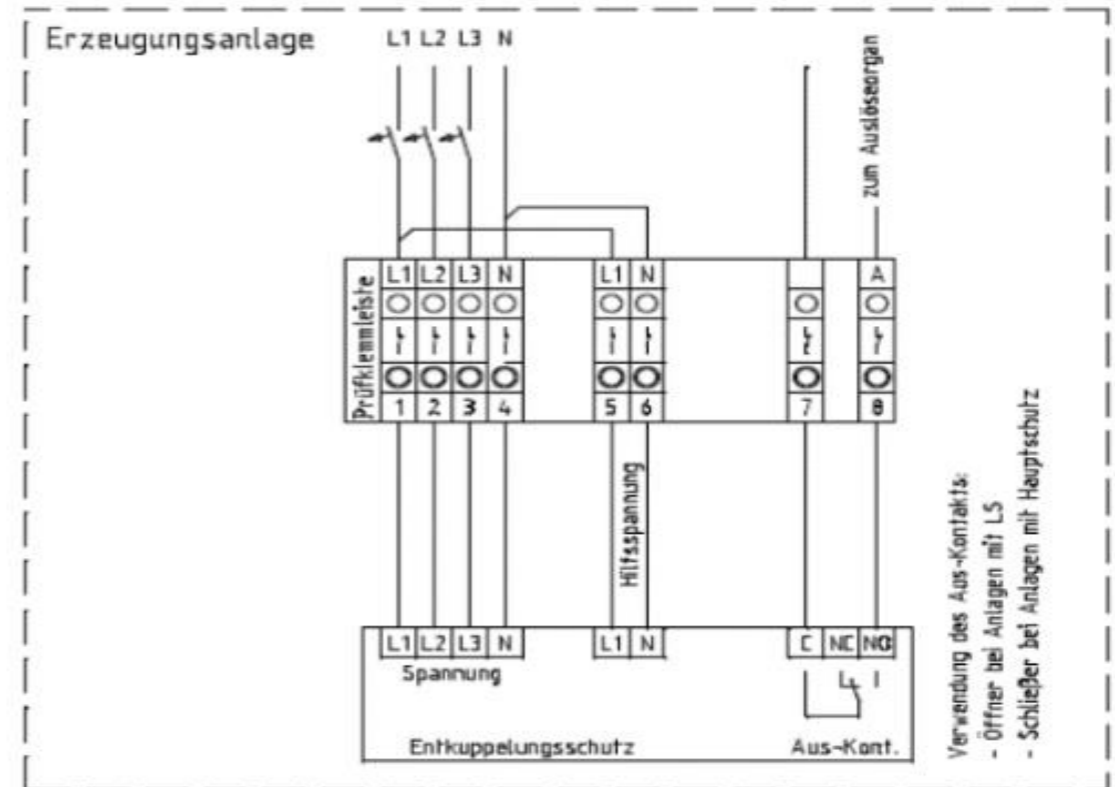
> 30kVA eigenes Betriebsmittel für zentrale Schutzeinrichtung

- Entkopplungsstelle/Schaltfunktion muss überprüfbar sein
- Allpolige galvanische Trennung bewirken
- Prüfklemmenleiste als Kopplung wird installiert mit dem der interne und externe NA-S ausgelöst werden kann

Was gilt in Österreich?

Prüfklemmenleiste

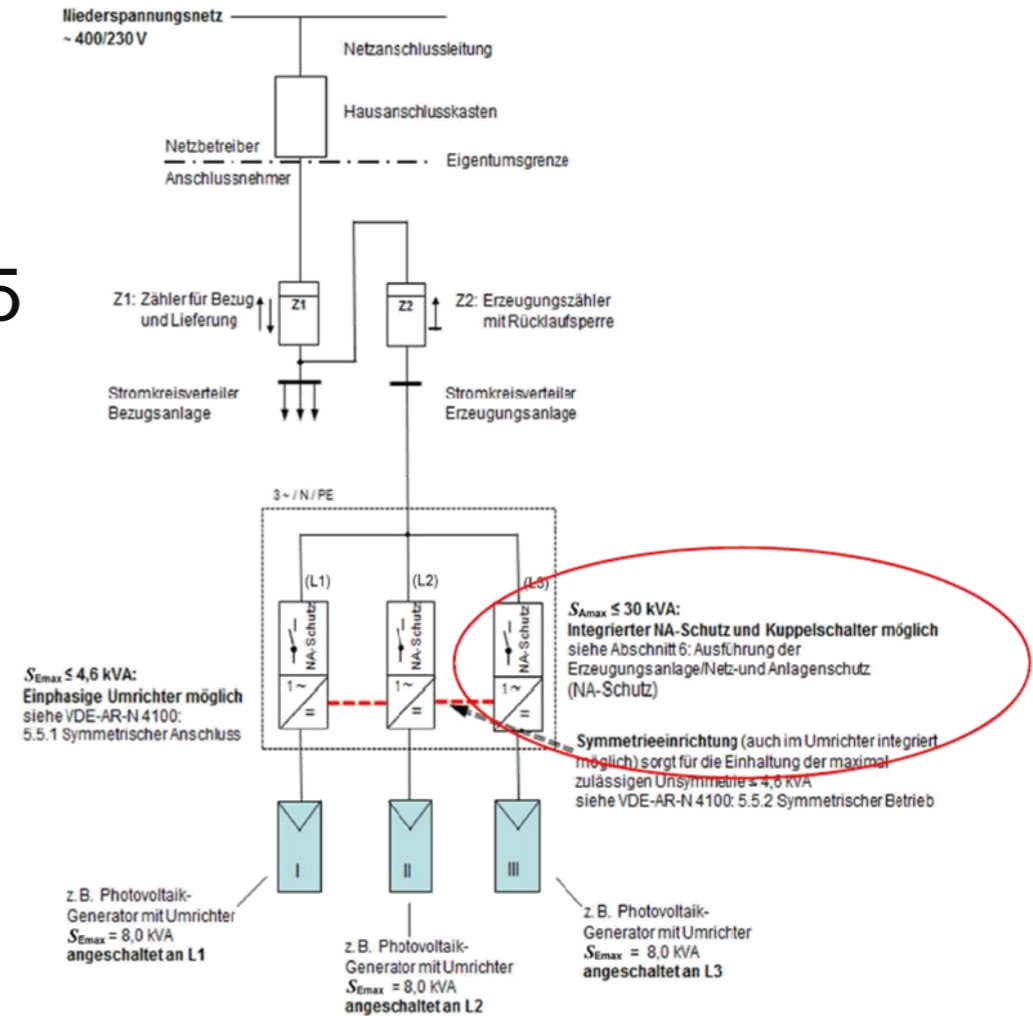
- Vorgabe von analogen Größen interner NA-Schutz überprüfbar
- Auslösung vom dezentralen Kuppelschalter möglich



Was gilt in Österreich?

Anzahl an Kuppelschalter

- Anwendung der VDE-AR-N 4100/4105
- 1 Kuppelschalter
 - Vom NA-Schutz angesteuert



NA-Schutz bei Wechselrichtern: Situation in Österreich und Fragen der Netzbetreiber

Dipl.-Ing. Carina Lehmal

Technische Universität Graz