

Anforderungen an den Distanzschutz für zukünftige Verteilnetzinfrastruktur

Manuel Galler

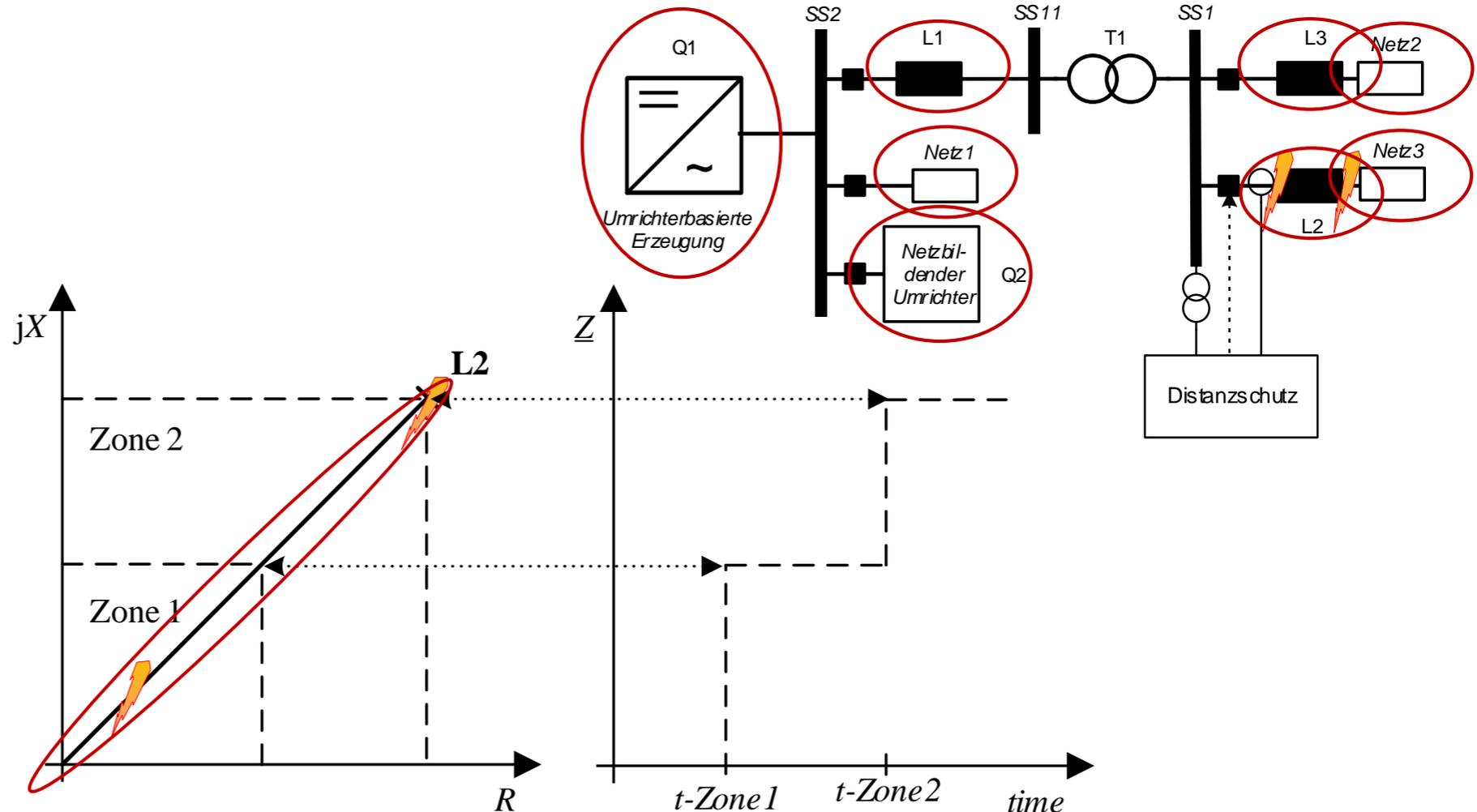
17.02.2022

Übersicht

- Einführung
- Untersuchtes System
 - Netztopologie
 - Regelungsstrategie
 - Labor Set-Up
 - Schutz
- Ergebnisse
- Erkenntnisse und Ausblick

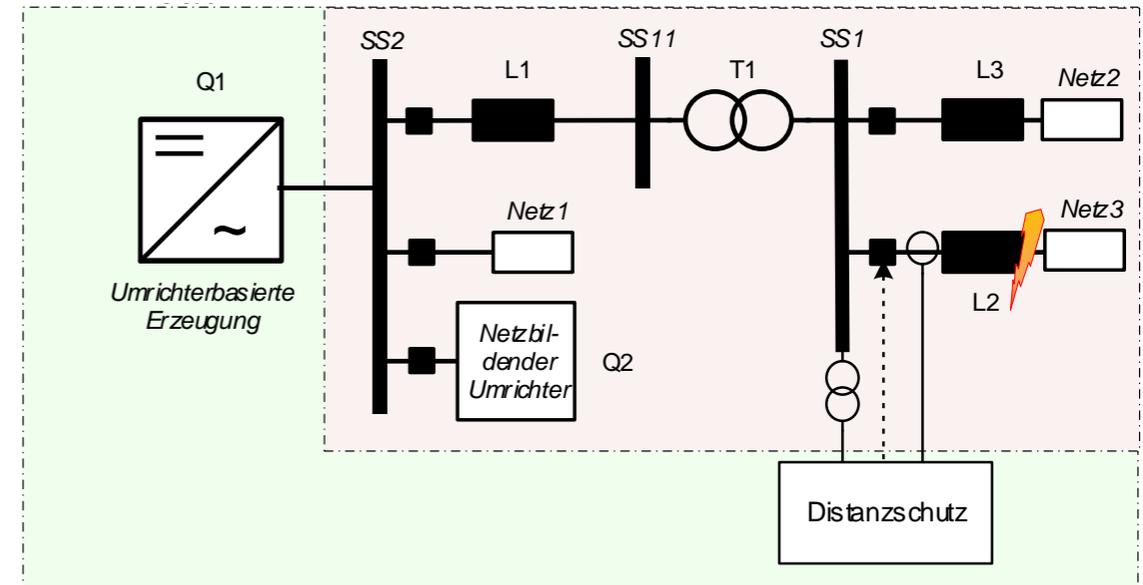
Einführung

- Umrichter
- Restnetz - HS&MS
- Leitungen
- Distanzschutz
 - U&I-Messung
 - \underline{Z} Bestimmung
- Auslösezonen
 - \underline{Z} -Zonen
 - Auslösezeit



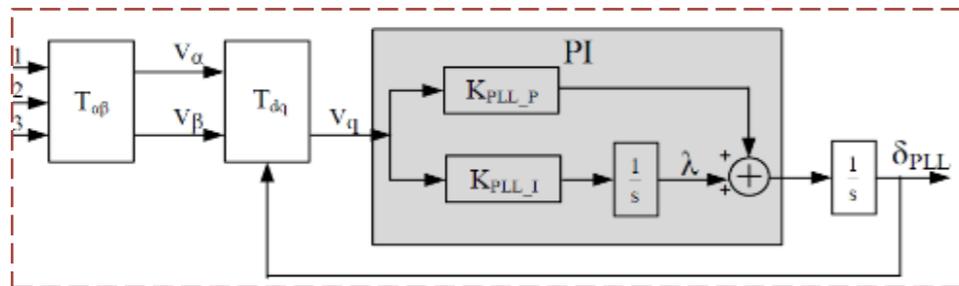
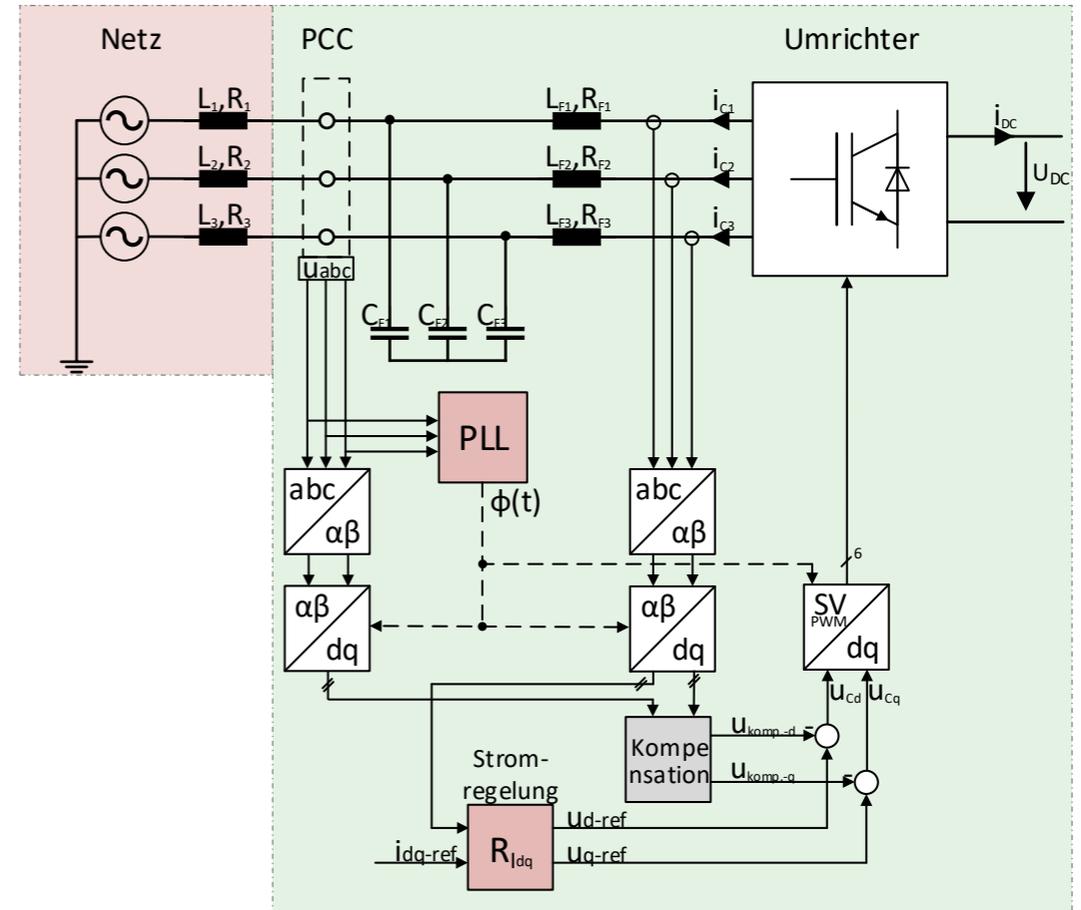
Untersuchtes System - Netztopologie

- Echtzeitsimulation
 - Netzbildender Umrichter
 - Strommessung am Abgang L2
 - Spannungsmessung bei SS1
- Reales System im Labor
 - Umrichterbasierte Erzeugung
 - Distanzschutzgerät



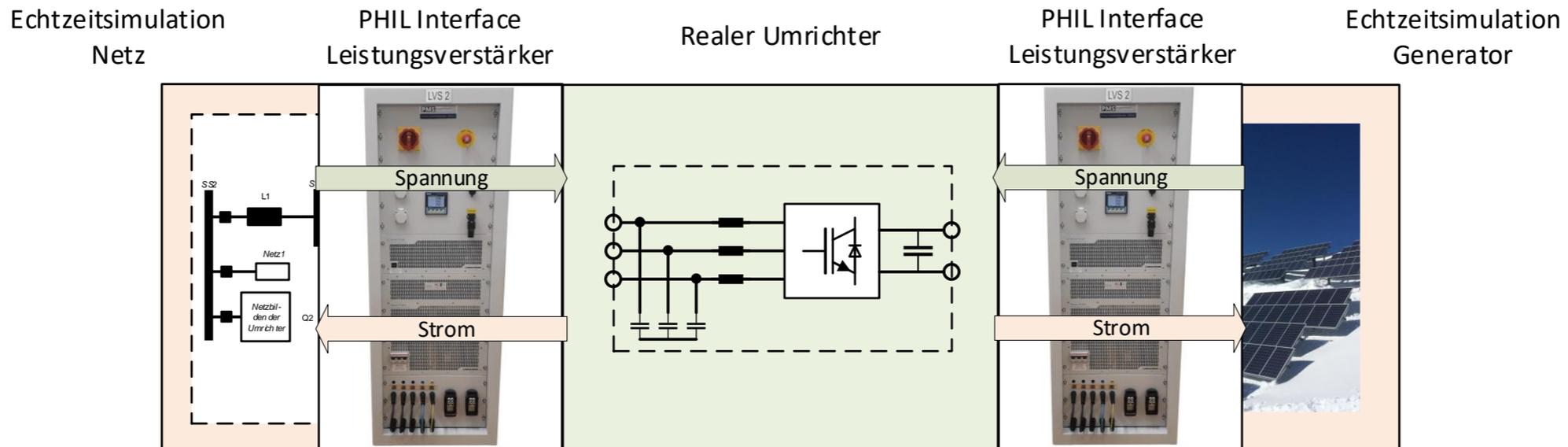
Untersuchtes System - Regelungsstrategie

- Vereinfachte Darstellung
- **P**oint-of-**C**ommon-**C**oupling
- **P**hase-**L**ocked-**L**oop und Transformationen
- Stromregelung
- Ansteuerung



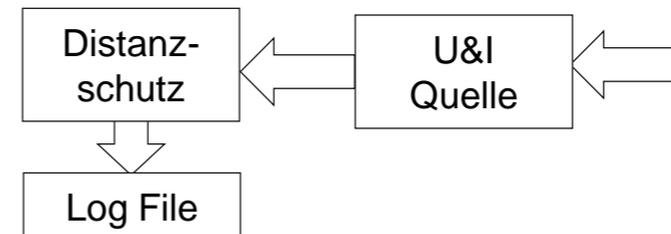
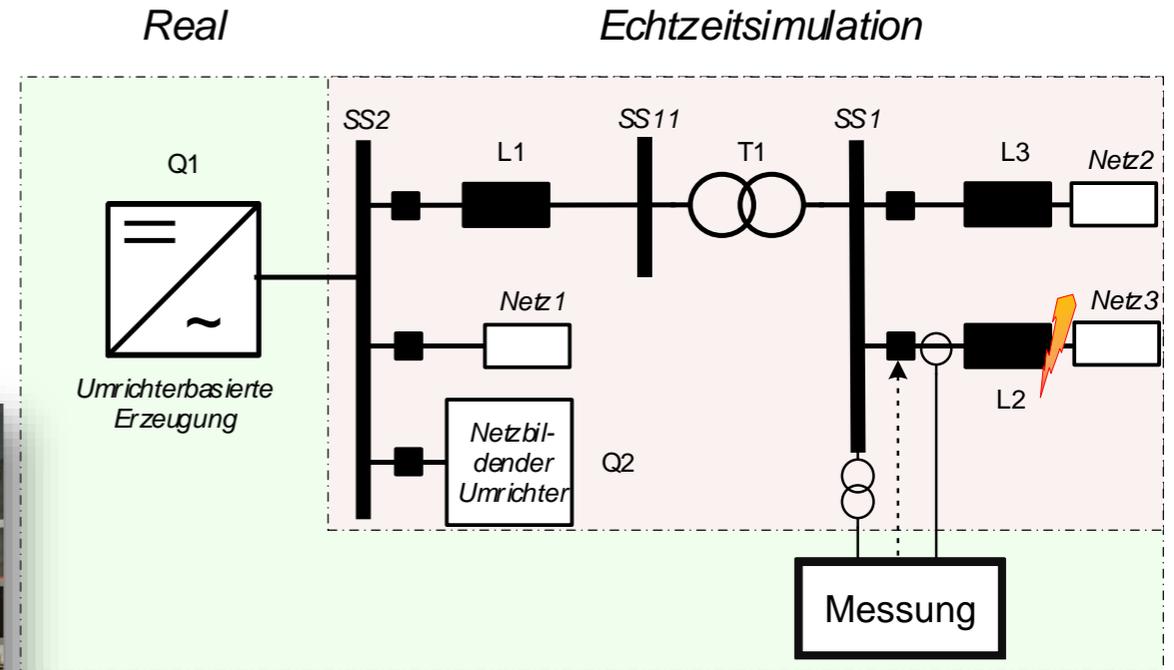
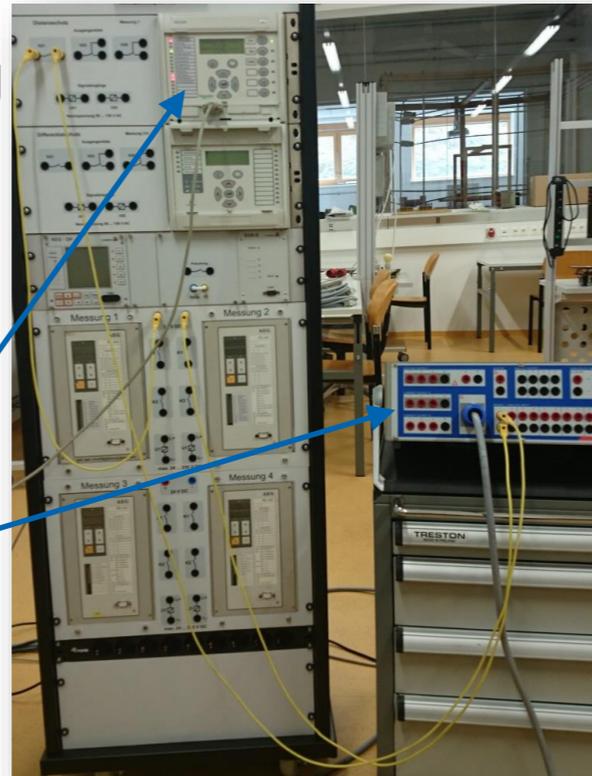
Untersuchtes System – Labor Set-Up

- Realer Umrichter → PV-Umrichter
- **Power Hardware in the Loop** → PHIL



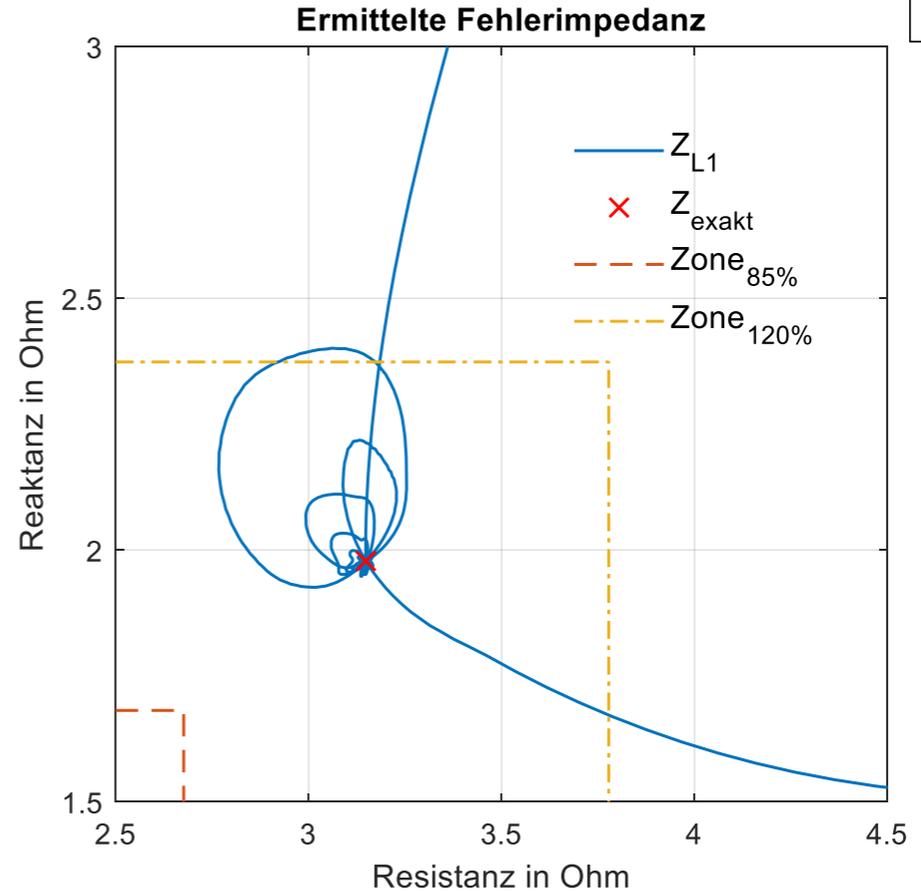
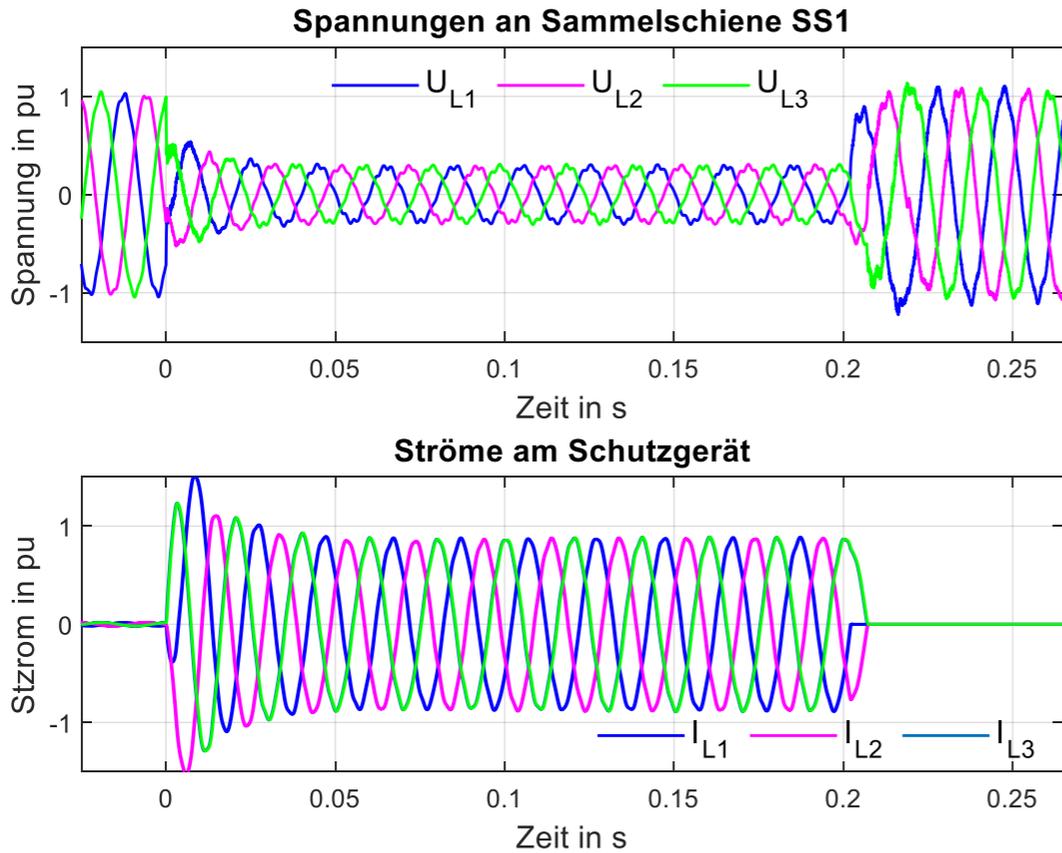
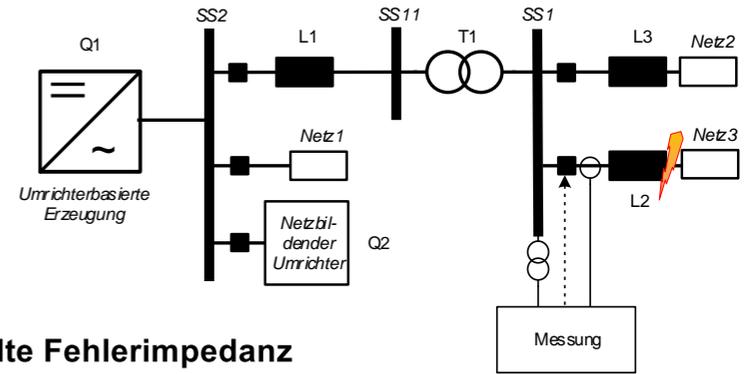
Untersuchtes System - Schutz

- Eigener Aufbau für Distanzschutzprüfung
 - Spannungseinspeisung
 - Stromeinspeisung
 - Trip Signal
 - Distanzschutz
 - U&I-Quelle



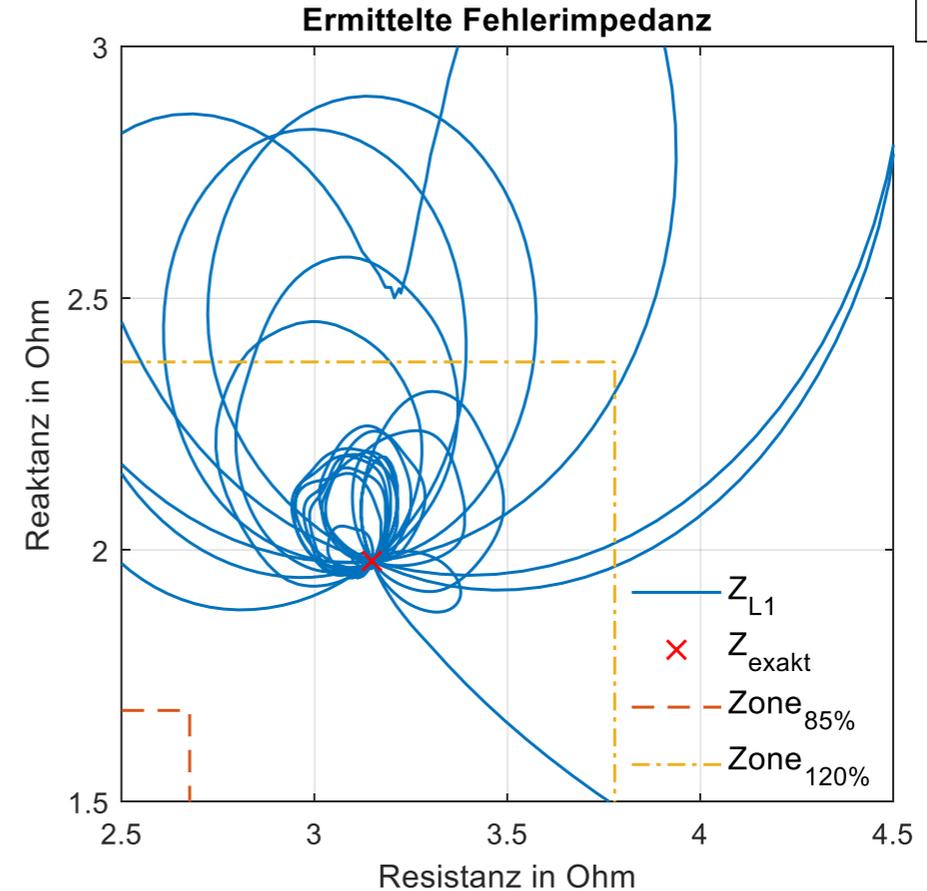
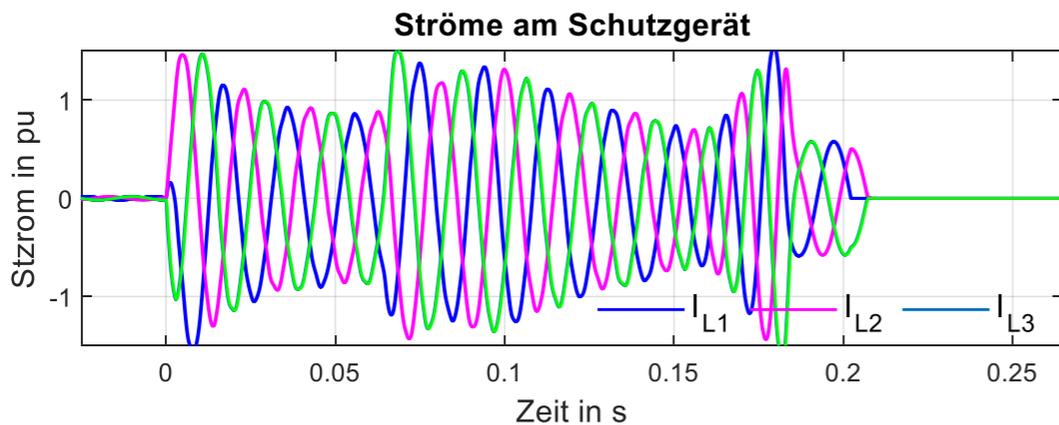
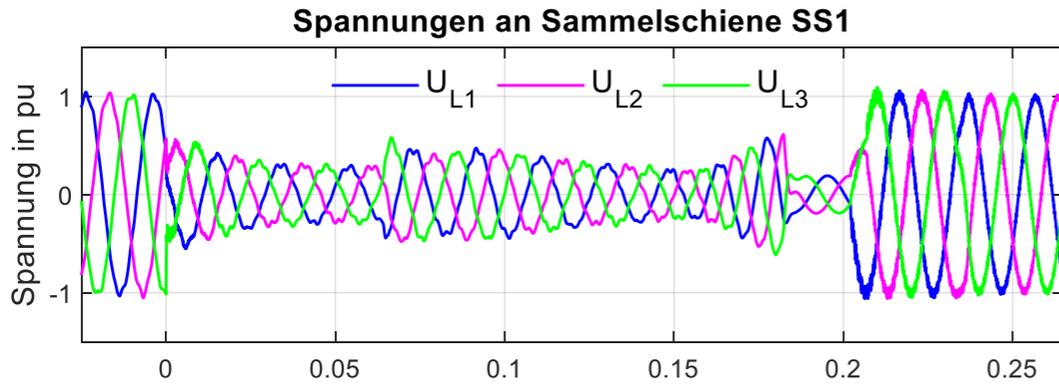
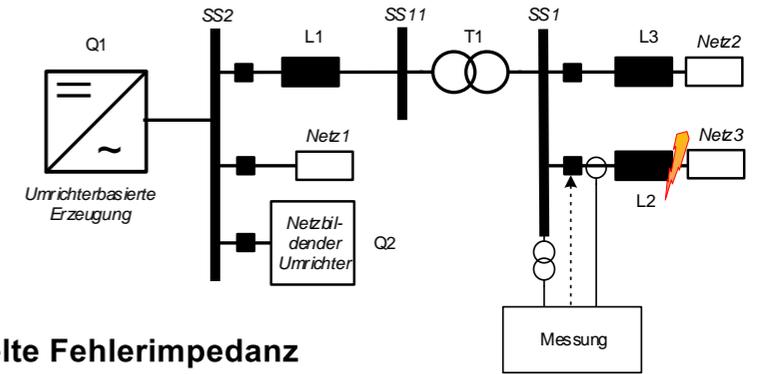
Ergebnisse 1/2

- Fehler - 3 polig → Stabiler Betrieb des Umrichters
- Distanzschutz → Angeregt & Ausgelöst



Ergebnisse 2/2

- Fehler - 3 polig → Instabiler Betrieb des Umrichters
- Distanzschutz → Angeregt & NICHT Ausgelöst



Erkenntnisse und Ausblick

- Zeitpunkt des Fehlereintritts wirkt sich auf das Regelverhalten aus
- Strom im Fehlerfall ist nur von der implementierten Regelung abhängig
- Reale Schutzeinrichtungen müssen mitbetrachtet werden
- PHIL-System kann zur ganzheitlichen Fehlerbetrachtung verwendet werden

- Modifizierung von Schutzalgorithmen, um diese Verhaltensweise zu berücksichtigen
- Vergleichbare Studien in bestehenden Netztopologien

Anforderungen an den Distanzschutz für zukünftige Verteilnetzinfrastruktur

Manuel Galler

17.02.2022