

Berücksichtigung von Freileitungsunsymmetrien bei der Fehlerortung im Distanzschutz

Carlo Liebermann, Jörg Meyer, Peter Schegner, Technische Universität Dresden
Benjamin Lange, Andrea Ludwig, 50Hertz Transmission GmbH

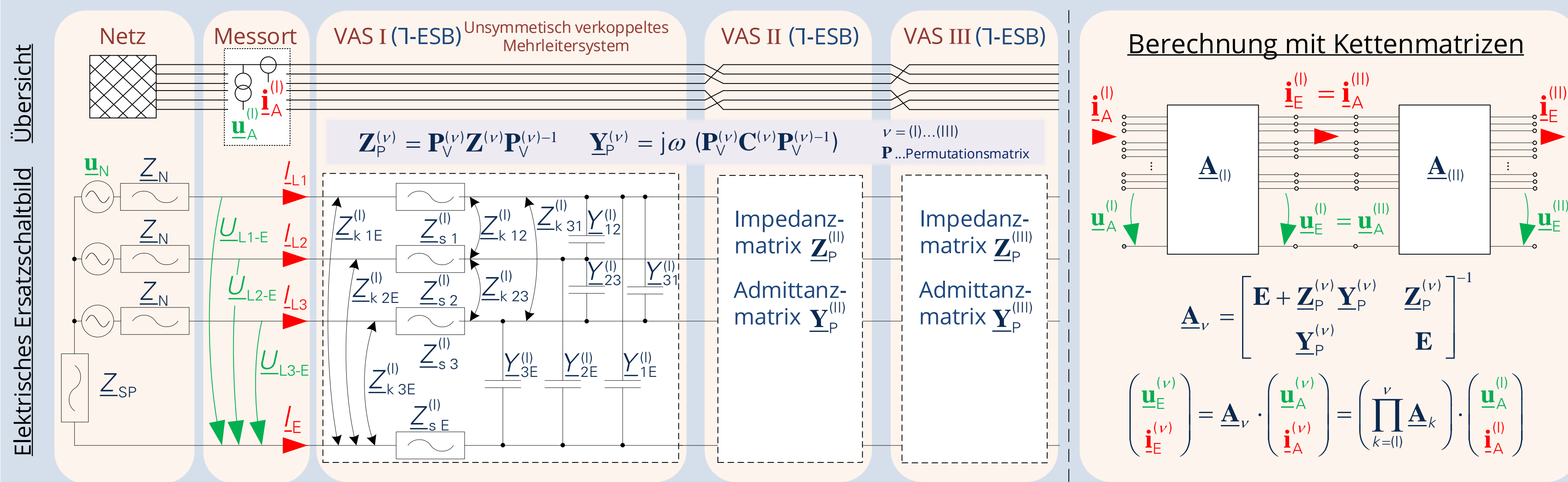
Motivation

- Schutzgeräte setzen symmetrische Impedanzen bei Berechnungen voraus
- Symmetrie wird bei *vollständiger* Verdrillung nur am *Leitungsende* erreicht
- Berechnung der Distanz nur am Leitungsende korrekt
- Kurzschluss im Verdrillungsabschnitt (VAS) führt zu Messabweichungen
- Messabweichung für verschiedene Mastbilder berechenbar
- Einflussparameter: Geometrie, Schaltzustand, Fehlerart, Verdrillung

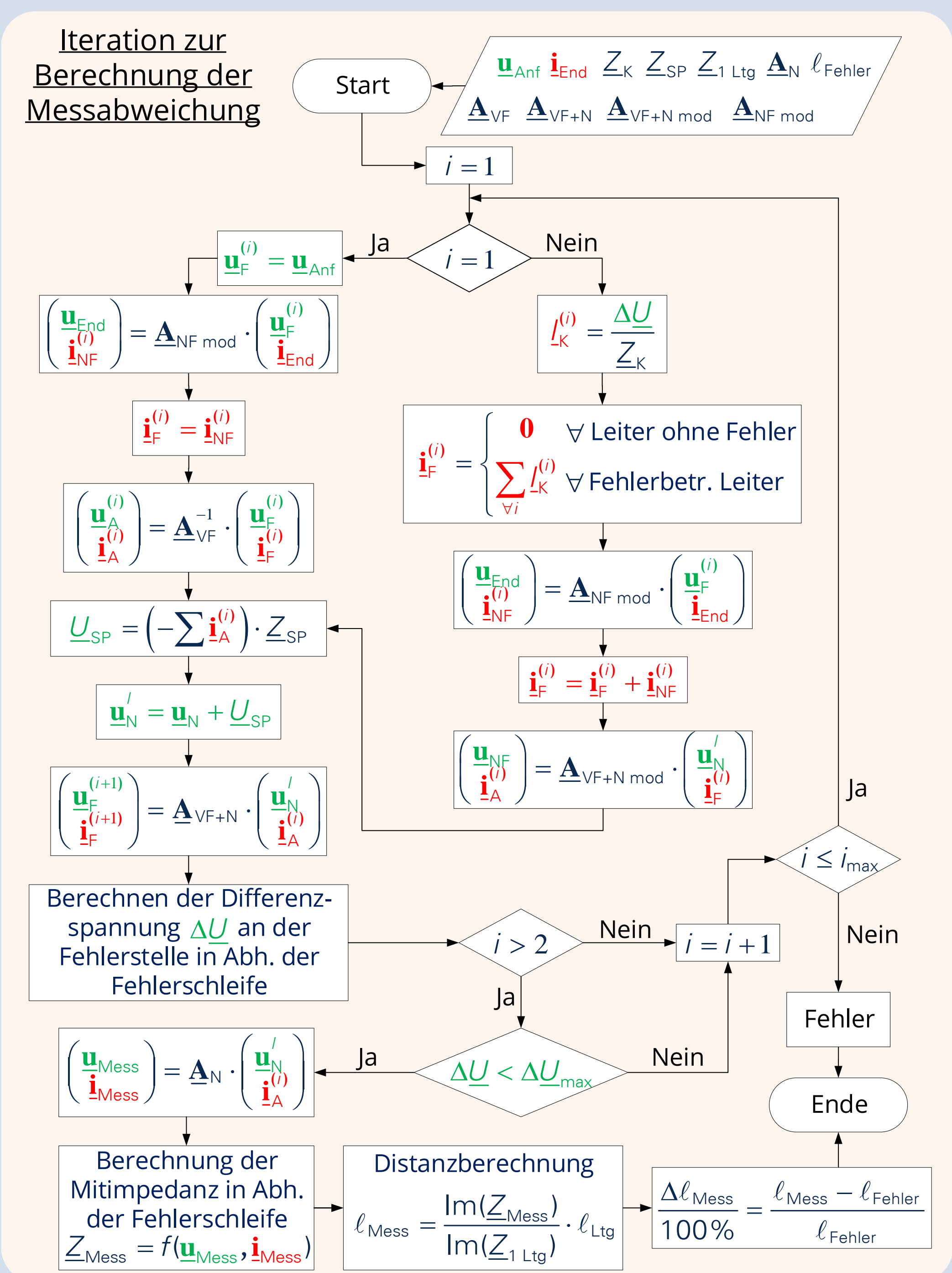
Ziel

- Berechnung der zu erwartenden Messabweichung
- Berücksichtigung der Einflussparameter und der kapazitiven Verkopplung
- Anwendung als Offline-Verfahren nach der Kurzschlussabschaltung
- Korrektur der vom Relais bestimmten Distanz zur Fehlerstelle
- Eingrenzung des Bereichs der Sichtprüfung an der Leitung nach erfolgloser AWE

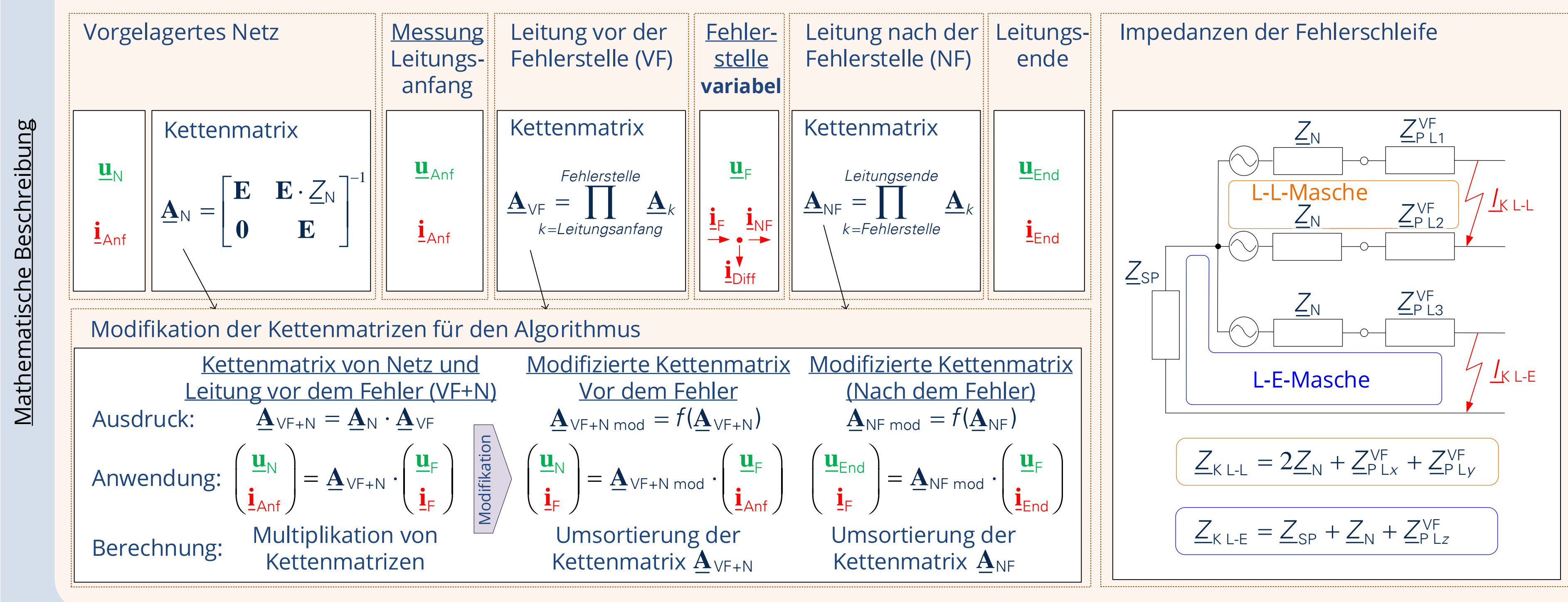
Modell mit 7-ESB der Freileitung



Berechnungsvorschrift

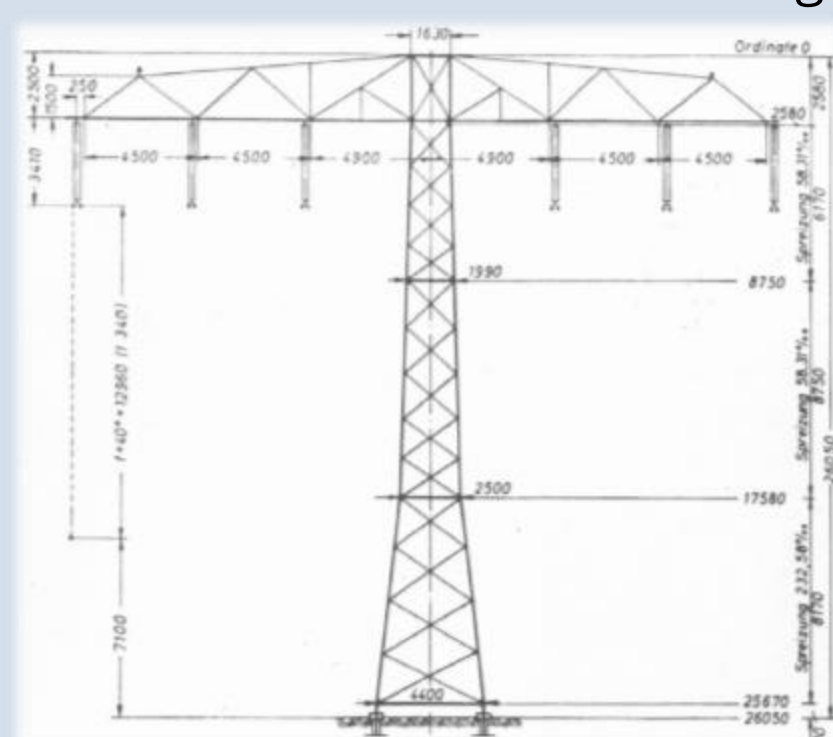


Anwendung für die Berechnung der zu erwartenden Messabweichung im Fehlerfall



Ergebnisse

Geometrie der Modellfreileitung

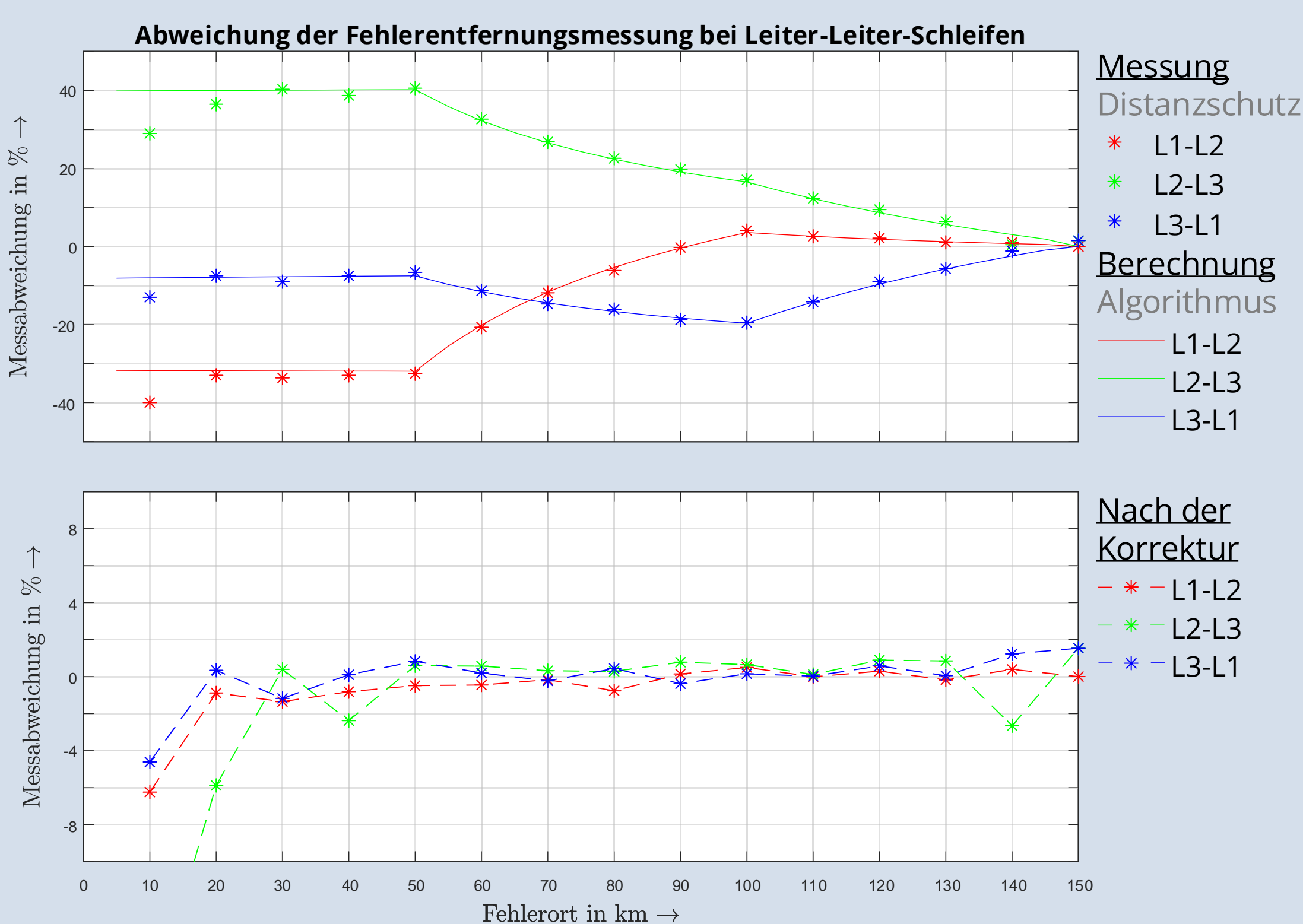
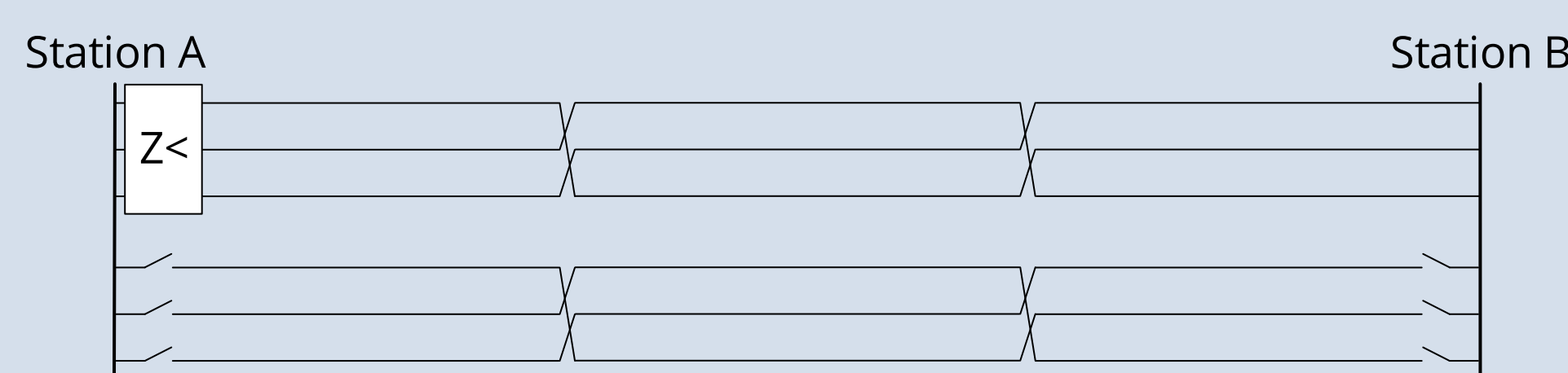


- Mastbild (220 kV-Einebene)
- Delta1-Verdrillung

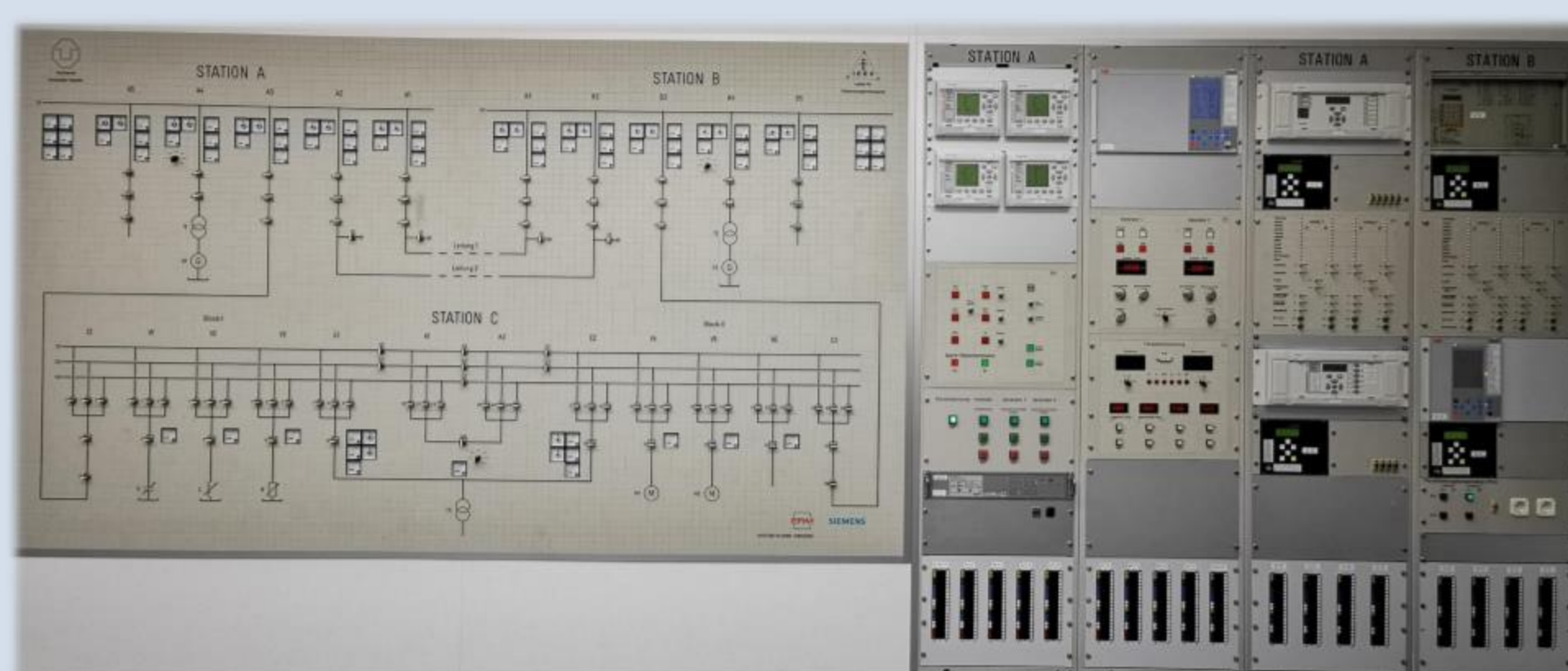
Leitungsmodell und Fehlerwagen



- Physikalische Nachbildung der Freileitung mit 150 km Gesamtlänge
- 1-, 2- u. 3-polige Kurzschlüsse mit und ohne Erdbührung möglich



- Messabweichung innerhalb von Verdrillungsabschnitten positiv als auch negativ (abhängig von der Fehlerstrecke)
- Einfluss der Verdrillung deutlich erkennbar
- Messung an Modellfreileitung (220-kV-Einebene) bestätigt Funktionalität des Algorithmus
- Deutlich verringerte Messabweichung nach Korrektur der gemessenen Distanz
- Algorithmus ist auch für Doppelleitungen geeignet (Kopplung des Nachbarsystems muss bei Iteration berücksichtigt werden)
- Universell einsetzbar für alle Leiter-Leiter- und Leiter-Erde-Fehler



Dynamisches Netzmodell: Schalttafel (links), Sekundärtechnik (rechts)