

EINFLUSS VON SPANNUNGSÄNDERUNGEN UND ANDEREN QUELLEN AUF NIEDERFREQUENTE STERNPUNKTSTRÖME

Schachinger¹, Albert¹, Renner¹, Achleitner²

1 Institut für Elektrische Anlagen und Netze, TU Graz

2 Austrian Power Grid

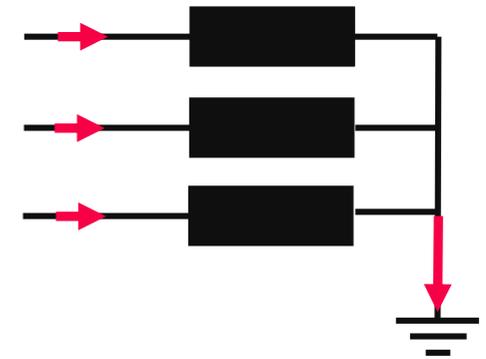
17.02.2022

Inhalt

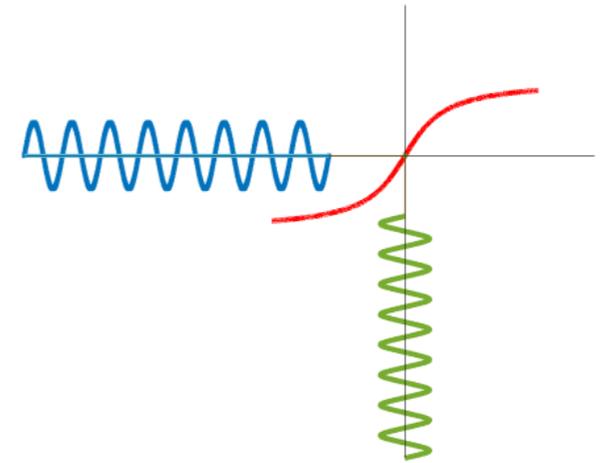
- Definition & Auswirkungen
- Messsystem von Sternpunktströmen in Österreich
- Quellen von niederfrequenten Strömen
- Ausblick und Zusammenfassung

Definition & Auswirkungen

- Ströme mit Frequenzen kleiner 1 Hz
- Quasi DC, QDC, DC
- Fließen durch geerdete Transformatorsternpunkte
- Verursacht zusätzlichen DC-Fluss im Transformator kern

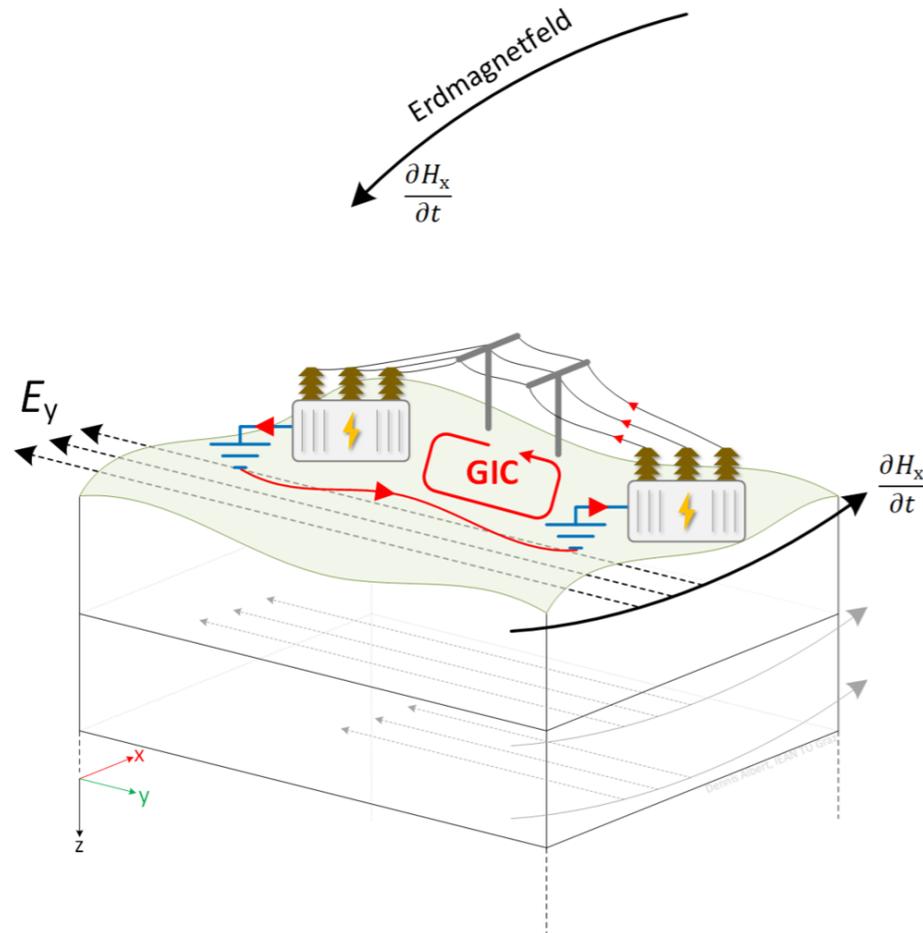


- Halbzyklussättigung
 - Erhöhte Lautstärke
 - Erhöhter Blindleistungsbedarf
 - Emission von Harmonischen
 - Erwärmung
- Schutzauslösungen
 - Abschaltung von Kompensationsanlagen, Teilnetzzusammenbruch
- Zerstörung von Transformatoren



Thomson et al. 2010, Present day challenges in understanding the geomagnetic hazard to national power grids

Geomagnetisch induzierte Ströme (GIC)



- Änderung des Erdmagnetfeldes führt zur Induktion eines elektrischen Feldes im Erdboden
- Induziertes Feld wirkt als elektromagnetische Kraft → GIC in leitfähiger Infrastruktur

File

Low Frequency Current Simulator

1 | Simulation 2 | Substation Analysis 3 | Sensitivity Analysis 4 | Import & Preferences

Magnetic field data

Select path: M:\IEAN-A\Sternpunktmessung\01_CurrentMeasuremer

File prefix: WIC

Start Date: 20170907 Avoid Leakage Effect

End Date: 20170908 Filter B-Field Data

Sample Interval Ts in s: 60

Load Magnetic Field Data

Conductivity Data

Open Earth Data File

Conduction Model: M17

Load Earth Model

Grid Data

Load Network Model

loaded Grid: LFC_Grid_Template_H

Number of Phases: 3

Preprocessing status

Magnetic field data Grid data

Conductivity data

Start Simulation

Reset

Save Results

Select Path: M:\IEAN\13_akt.Projekte\005_Netzberechnungen

Substation currents

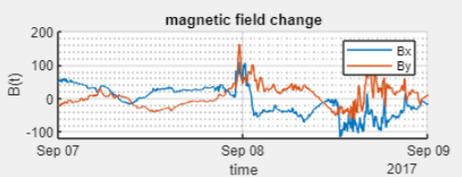
Transformer currents

Line currents

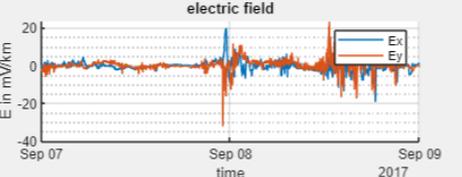
Save format: .mat .csv

Graphical Simulation Results

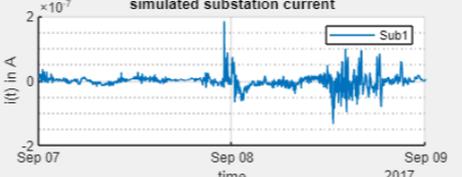
magnetic field change



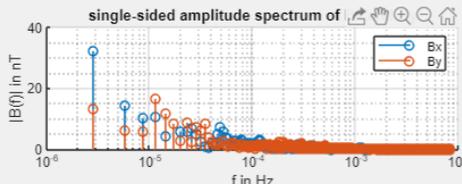
electric field



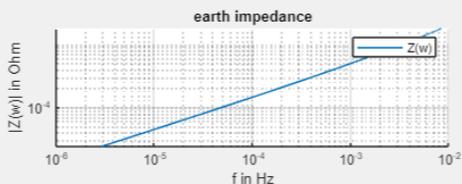
simulated substation current



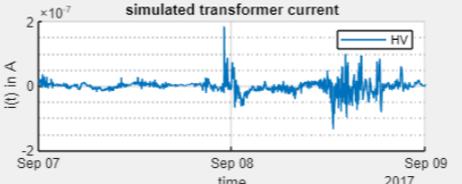
single-sided amplitude spectrum of



earth impedance

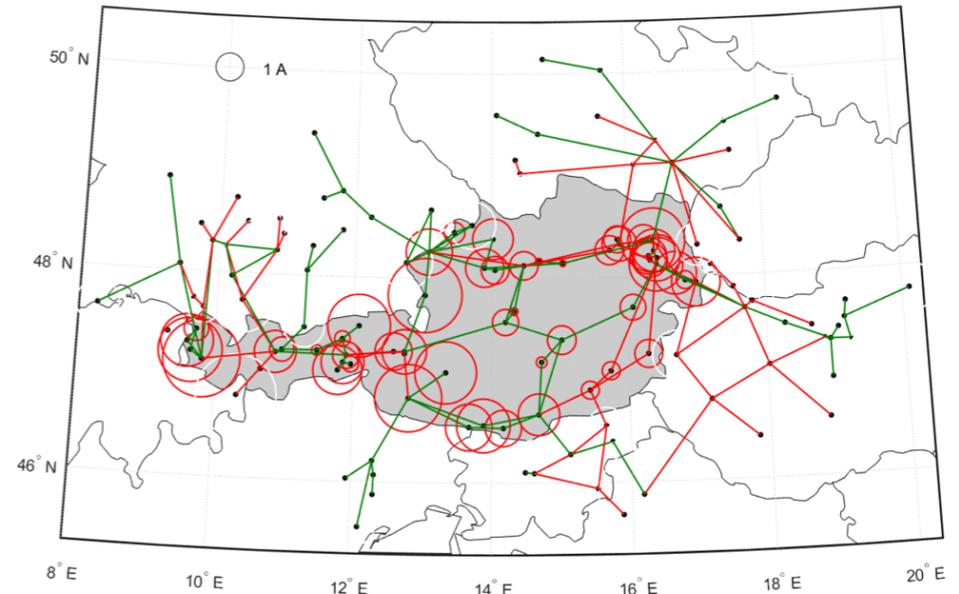


simulated transformer current



Bx average: 1459 nT By average: 20027 nT dBx/dt max: 35.96 nT/min

show map Margin: 0.4 deg Substation: Sub1 Transformer Side: HV

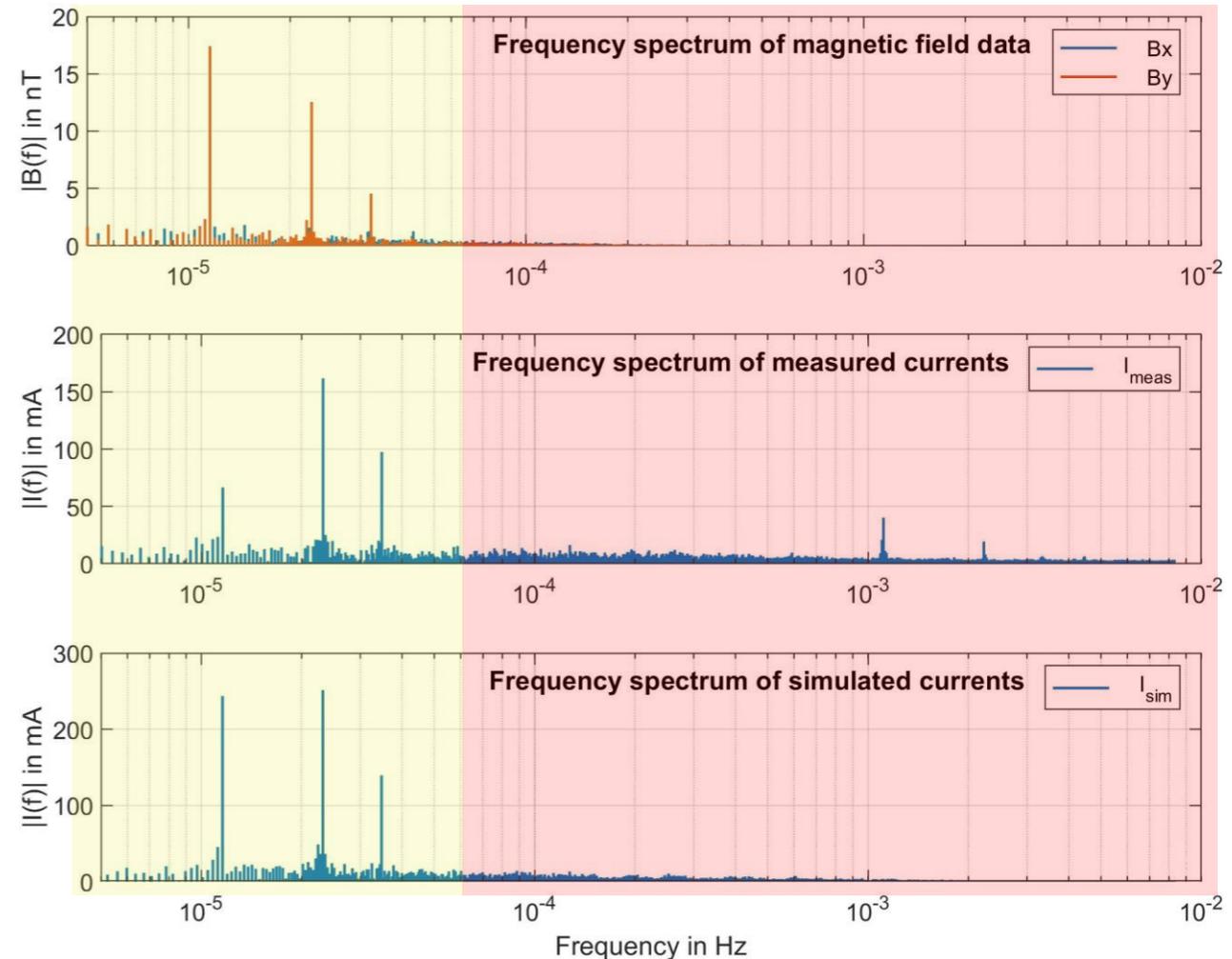


Weitere Quellen-Identifikation

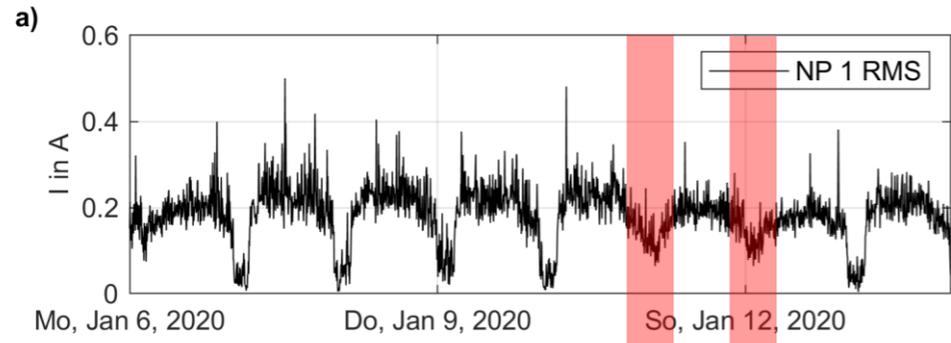
Analyse der Frequenzspektren

- Peaks bei 24 h^{-1} 12 h^{-1} und 8 h^{-1}
- Nur in Messung: 15 min^{-1} und schneller

❖ Analyse aller Messpunkte zeigt stark Ortsabhängige Einflüsse

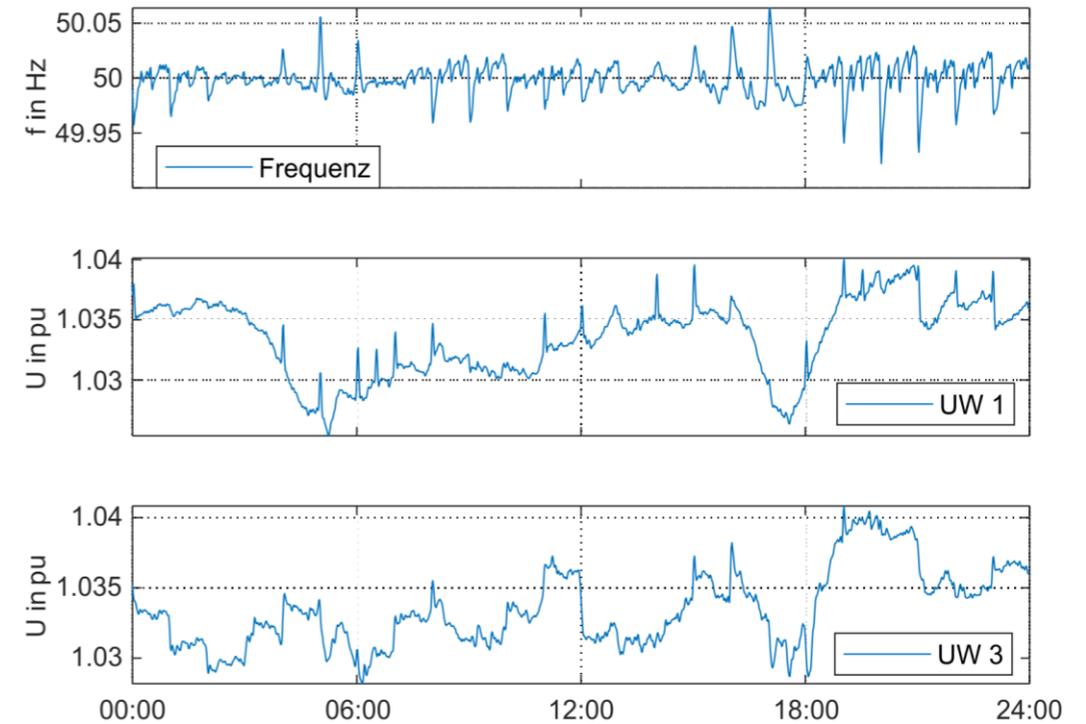
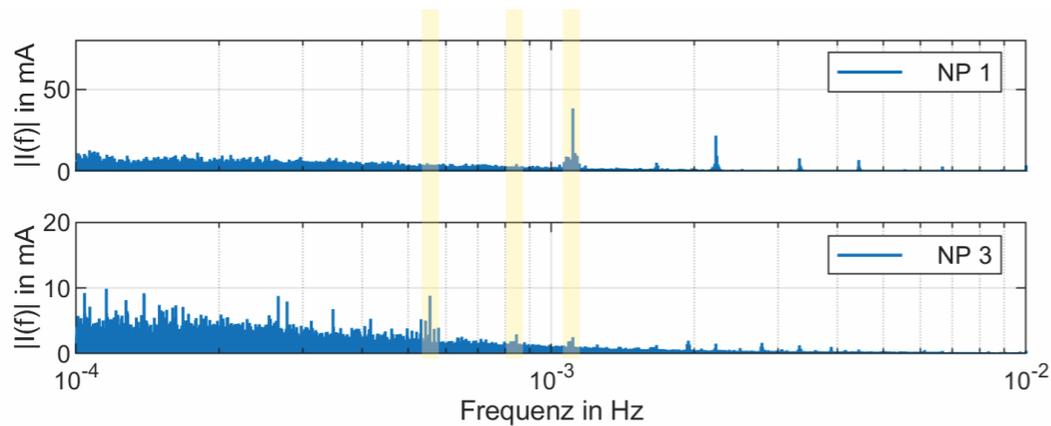


Öffentlicher Nahverkehr

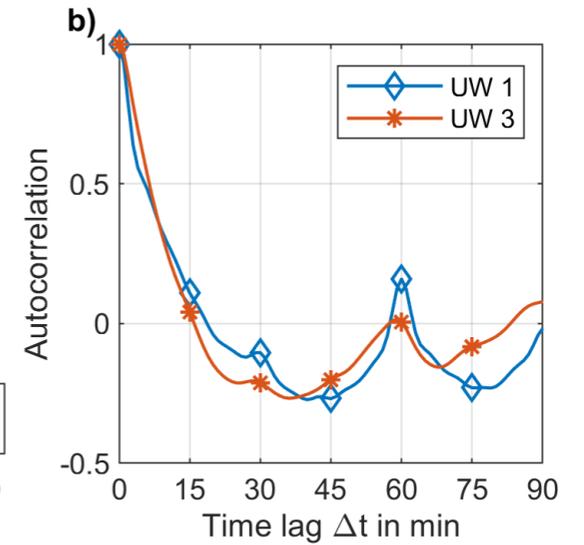
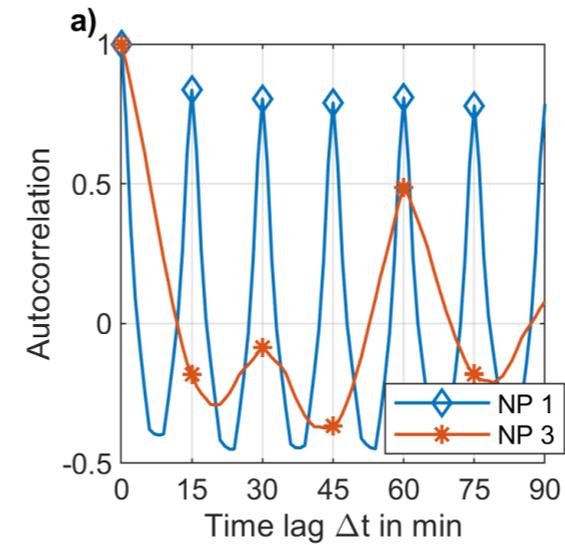
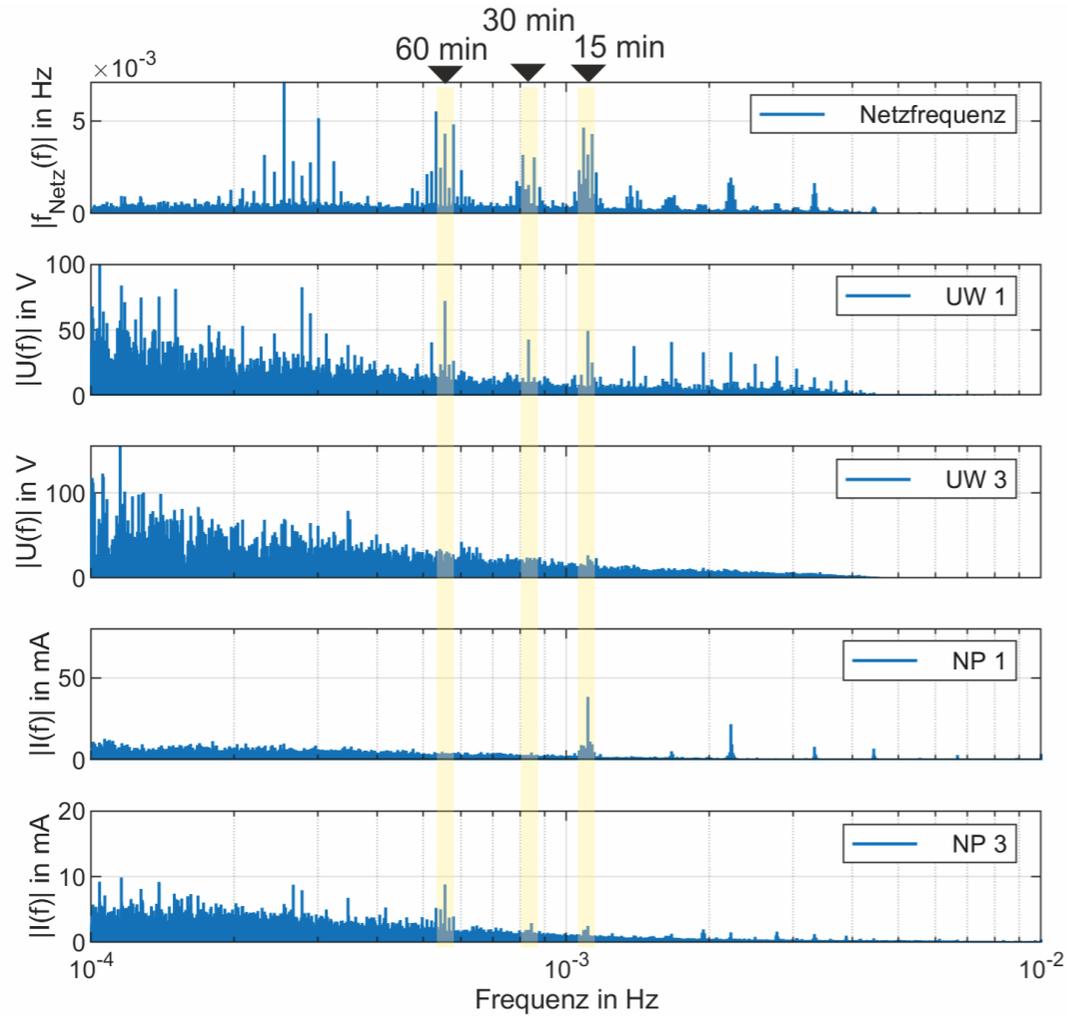


- RMS Berechnung von Messungen
- RMS Wert korreliert mit U-Bahn Betriebszeiten
- Nightline an Wochenenden
- Covid-19: Nightline durch Busse

Regelmäßige Änderungen der Frequenz & Netzspannung

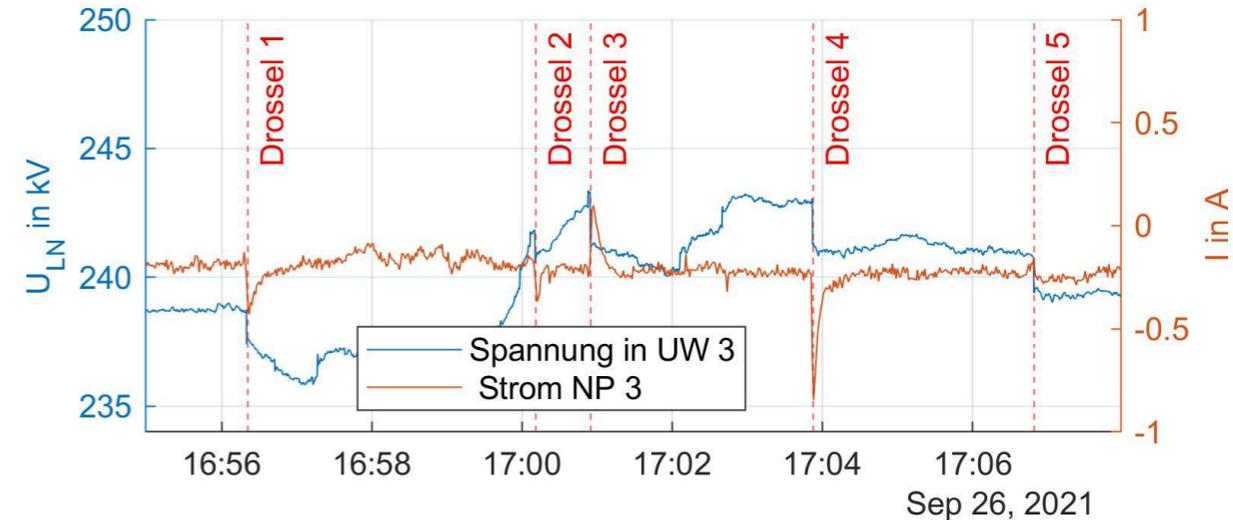


Sternpunktstrom-Quellen: Änderungen der Netzspannung



- Morgens/Abends
 - Regelmäßige Drossel-Schaltungen im Netzgebiet von UW 3
 - Vor allem zur vollen Stunde

- Offene Punkte:
 - Analyse von Schalthandlungen bei weiteren Messstationen



Zusammenfassung

- Wirkung
 - Blindleistungsbedarf
 - Lautstärke
 - Harmonische
- Quellen
 - Geomagnetisch Induziert
 - Öffentlicher Nahverkehr
 - Anpassungen der Netzspannung

EINFLUSS VON SPANNUNGSÄNDERUNGEN UND ANDEREN QUELLEN AUF NIEDERFREQUENTE STERNPUNKTSTRÖME

Schachinger¹, Albert¹, Renner¹, Achleitner²

1 Institut für Elektrische Anlagen und Netze, TU Graz

2 Austrian Power Grid

17.02.2022