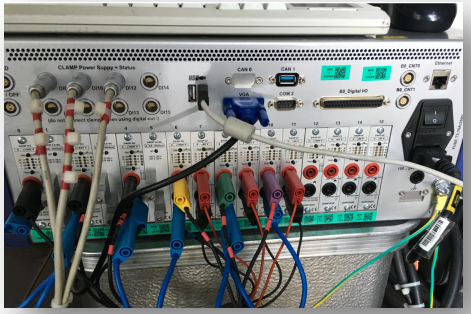
M.O.E.
MOELLER OPERATING ENGINEERING
CERTIFICATION · MEASUREMENT · INSPECTION



Aktive Oberschwingungsdämpfung durch WEA bald möglich; Erster realer Mittelspannungsimpedanzgang im Windparknetz aufgezeichnet

M.O.E.
MOELLER OPERATING ENGINEERING
CERTIFICATION · MEASUREMENT · INSPECTION

M.O.E.
MOELLER OPERATING ENGINEERING
CERTIFICATION · MEASUREMENT · INSPECTION

Agenda

- Kurzvorstellung M.O.E. GmbH
- Def. Oberschwingungen
- OS-Messungen
- Impedanzmessung
- Fazit

M.O.E.
MOELLER OPERATING ENGINEERING
CERTIFICATION · MEASUREMENT · INSPECTION

M.O.E. Fakten:
2009
>70 Mitarbeiter/innen
Itzehoe, Hamburg, Kiel

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Beliehene gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i.V.m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV
Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen
von EA, ILAC und IAF zur gegenseitigen Anerkennung

Akkreditierung

Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH bestätigt hiermit, dass die Zertifizierungsstelle

Moeller Operating Engineering GmbH
Fraunhoferstraße 3, 25524 Itzehoe

die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17065:2013 besitzt, Zertifizierungen von Produkten, Prozessen und Dienstleistungen in folgenden Bereichen durchzuführen:

Netzintegration von Erzeugungseinheiten, Erzeugungsanlagen und deren Komponenten im Bereich der Windenergie, Solarenergie und der Verbrennungskraftmaschinen

Zertifizierung
ISO 17065

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

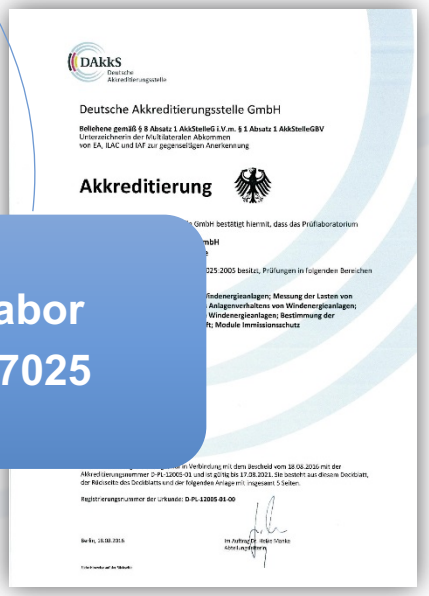
Beliehene gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i.V.m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV
Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen
von EA, ILAC und IAF zur gegenseitigen Anerkennung

Akkreditierung

Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH bestätigt hiermit, dass die Inspektionsstelle

Moeller Operating Engineering GmbH
Fraunhoferstraße 3, 25524 Itzehoe

Inspektion
ISO 17020


DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Beliehene gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i.V.m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV
Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen
von EA, ILAC und IAF zur gegenseitigen Anerkennung

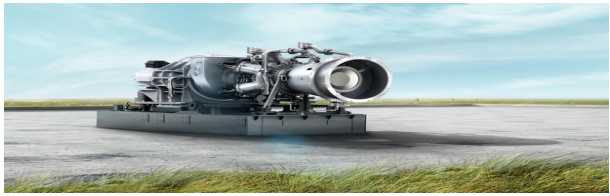
Akkreditierung

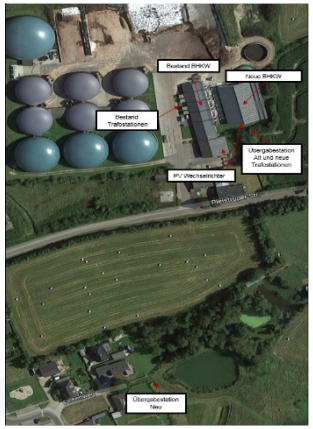
Prüflabor
ISO 17025

Technologien

- Windenergie
- Photovoltaik
- Verbrennungskraftmaschinen
- Speichersysteme
- Wasserkraft
- …

Alle elektrische Energieerzeuger



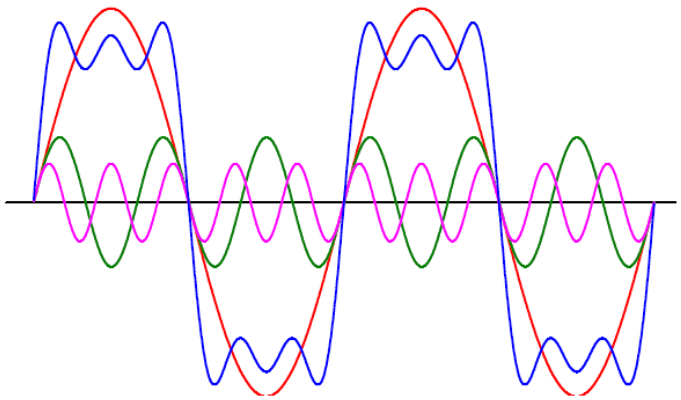


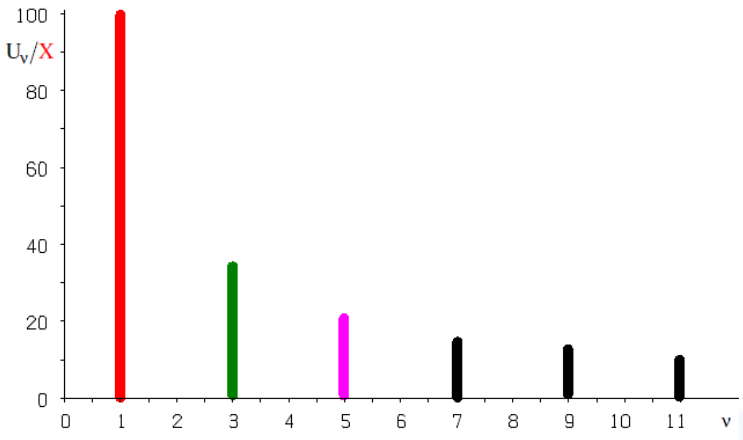
M.O.E.
MOELLER OPERATING ENGINEERING
CERTIFICATION · MEASUREMENT · INSPECTION

Agenda

- Kurzvorstellung M.O.E. GmbH
- Def. Oberschwingungen
- OS-Messungen
- Impedanzmessung
- Fazit

Was sind Oberschwingungen?



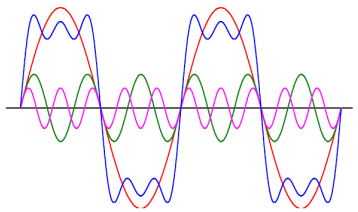


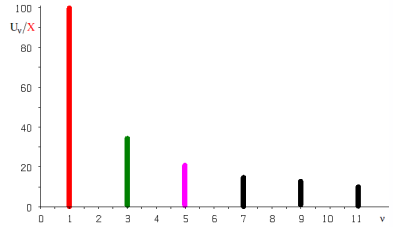
Oberschwingungen sind Pegel, die von der Grundschwingung abweichen.

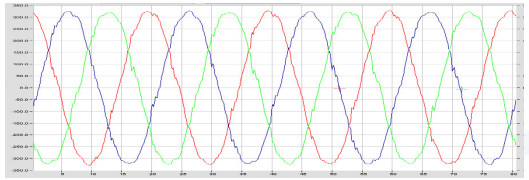
Es gibt Strom- und Spannungs-oberschwingungen.

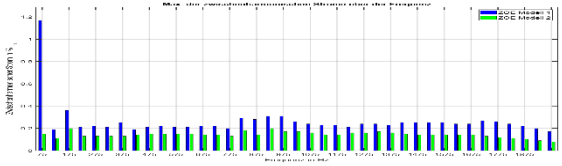
Wir unterteilen die OS in drei Gruppen

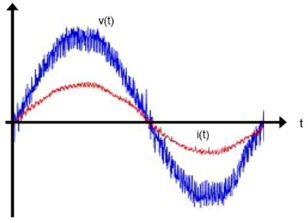
- Harmonische
  Eine Harmonische ist in der klassischen Physik und Technik eine harmonische Schwingung, deren Frequenz ein ganzzahliges vielfaches einer Grundfrequenz ist.
- Zwischenharmonische
  sinusförmige Schwingung, deren Frequenz keine ganzzahliges vielfaches der Grundfrequenz ist.
- Supraharmonische
  Frequenzanteilen im Bereich zwischen 2 kHz und 9 kHz











Welche Störungen verursachen OS?

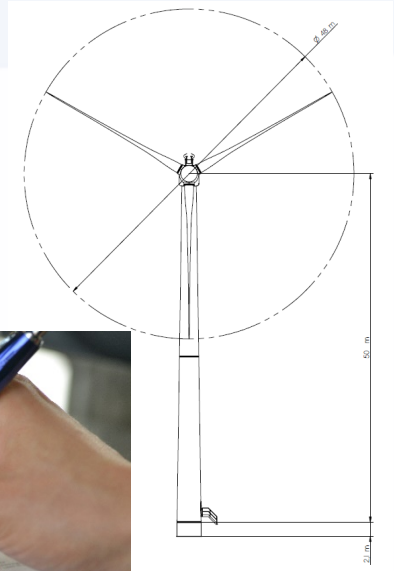
- Zusätzliche Erwärmung und somit erhöhte Verluste
- Verkürzung der Lebensdauer
- Störungen an elektronischen Geräten (Steuer-, Regelung und Messung)
- Störungen der energietechnischen und informationstechnischen Betriebsmittel
- Durch Oberschwingungen verursachte Neutralleiterströme vagabundieren im gesamten Potential-Ausgleich-System über Wasser- und Heizungsrohre, Sprinkleranlagen, Erdungssysteme, Schirme von Datenleitungen, Videoleitungen, Kommunikationssysteme und können an Rohrleitungen zu erhöhter Korrosion bzw. Lochfraß führen.
- magnetische Felder der OS führen z.B. zu Bildschirmflackern oder Datenstörungen

M.O.E.
MOELLER OPERATING ENGINEERING
CERTIFICATION · MEASUREMENT · INSPECTION

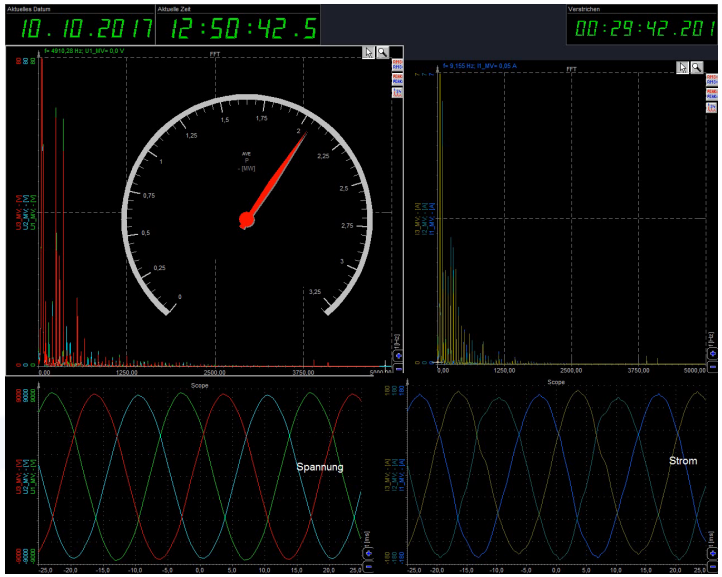
Agenda

- Kurzvorstellung M.O.E. GmbH
- Def. Oberschwingungen
- OS-Messungen
- Impedanzmessung
- Fazit

Ziel: Ausweisung der OS Emissionswerte

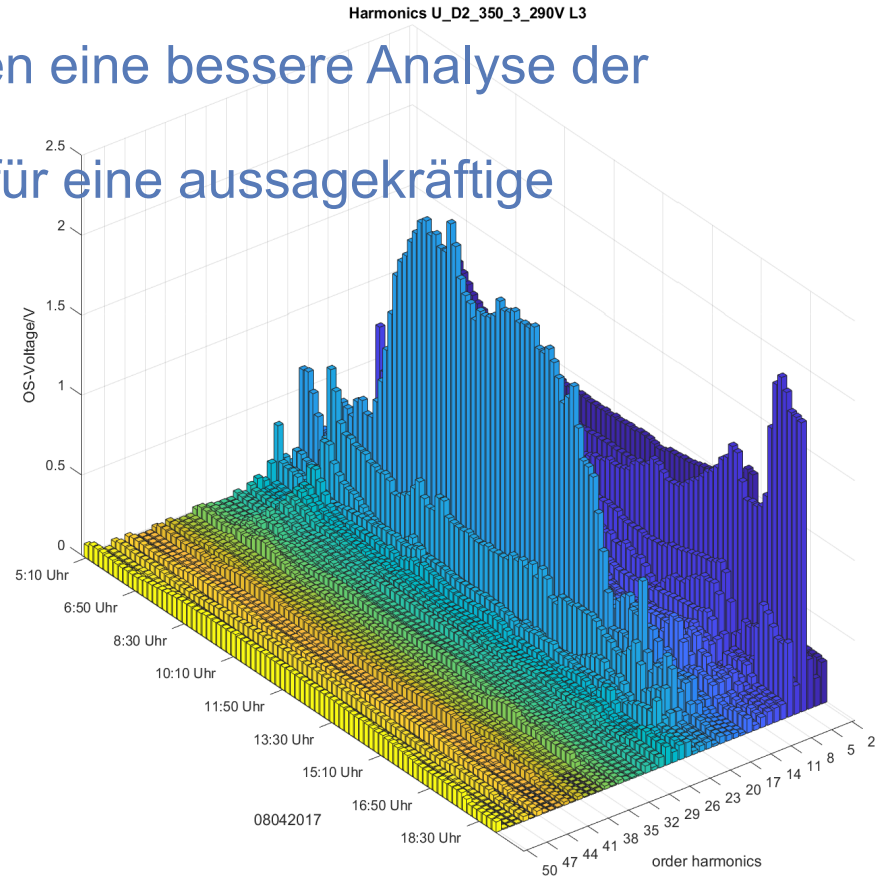


- Die Messung erfolgt am Prototypen über den gesamten Leistungsbereich
- Ergebnisse werden Zusammengefasst und ausgewiesen im Einheitenzertifikat
- Herausforderungen: Die gemessenen OS den jeweiligen Verursacher zu zuordnen und brauchbare Werte erzeugen für die Weiterberechnung.



Add on bei M.O.E.

- Hohe Abtastraten erhöhen die Genauigkeiten.
  Bei M.O.E. Abtastrate von 50 kHz;
- Längere Messzeiträume ermöglichen eine bessere Analyse der Netzvorbelastung.
  Bei M.O.E. in der Regel 3 Wochen für eine aussagekräftige Datenbasis;
- Für eine Verursacherermittlung im Netz ist es notwendig potentielle OS-Verursacher abzuschalten
  MOE bietet „Schalthandlungen“
  – Messung bei verschiedenen Betriebs- und Schaltzuständen an.



M.O.E.
MOELLER OPERATING ENGINEERING
CERTIFICATION · MEASUREMENT · INSPECTION

Agenda

- Kurzvorstellung M.O.E. GmbH
- Def. Oberschwingungen
- OS-Messungen
- Impedanzmessung
- Fazit

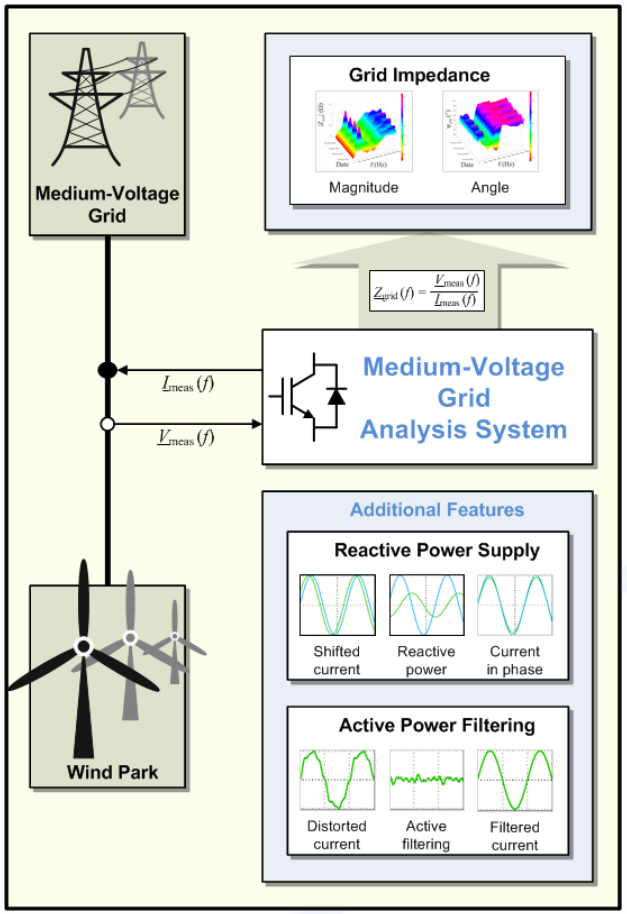
EEMSWEA-Verbund: Analyse der elektrischen Eigenschaften von Mittelspannungsnetzen in Hinsicht auf eine Optimierung bei hoher Einspeisung aus Windenergieanlagen

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Version 30.06.2019 Richtlinienarbeit

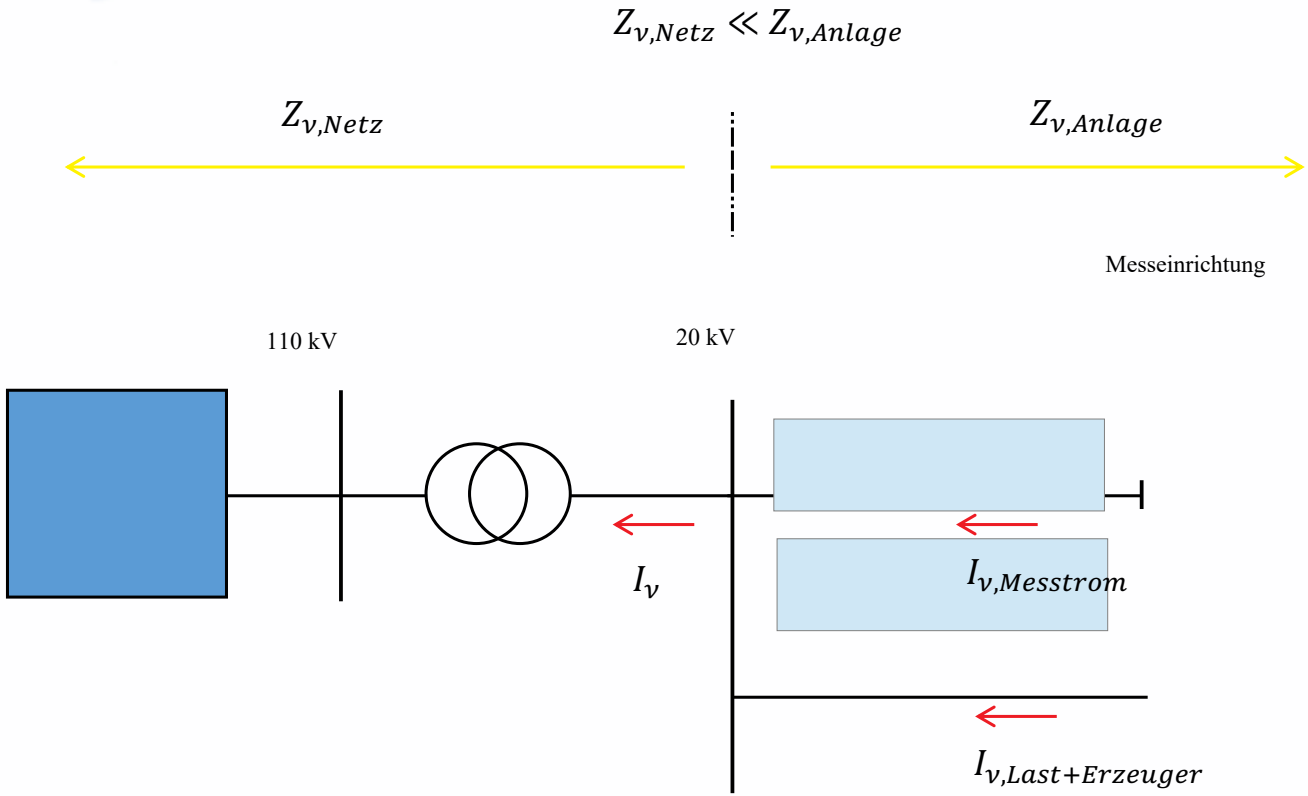
Projektbeschreibung und Ziel

Die verstärkte Nutzung der regenerativen Energie wird mit einem forcierten Ausbau der Netze und der Integration von Speichertechnologien einhergehen müssen.
Die nahezu rückwirkungsfreie Energieeinspeisung aus Großkraftwerken, die ihren eingespeisten Strom dank verwendeter Synchronmaschinen sehr genau auf die Netzanforderungen anpassen können, wird in Zukunft verstärkt durch eine rückwirkungsbehaftete Energieeinspeisung aus dezentralen Erzeugungsanlagen ersetzt. Das Netz wird also zunehmend einer Belastung durch Oberschwingungen und Blindströmen ausgesetzt. Um auch zukünftig einen stabilen und gleichzeitig effizienten Betrieb der elektrischen Versorgungsnetze aufrecht halten zu können, sind diese Rückwirkungen der dezentralen regenerativen Energieerzeuger zu begrenzen.
Zusätzlich werden sich die dezentralen Erzeugungsanlagen an der Erbringung von Systemdienstleistungen, also Maßnahmen zur Verbesserung der Netzqualität, beteiligen müssen.
Beides ist abhängig von den Netzeigenschaften.
Im Projekt wurde dieses netzschonend einsetzbare mobile Mess- und Analysesystem zur Ermittlung und Optimierung der bisher nicht erforschten Mittelspannungsnetzeigenschaften entwickelt und gebaut.
Industrielle Partner, Netzbetreiber, Windenergieanlagen-Hersteller, Zertifizierungsfirmen, Parkbetreiber und Hochschulpartner haben bei der Erstellung des Mess- und Testkonzeptes intensiv zusammengearbeitet, sodass ist ein guter Praxisbezug gewährleistet ist.



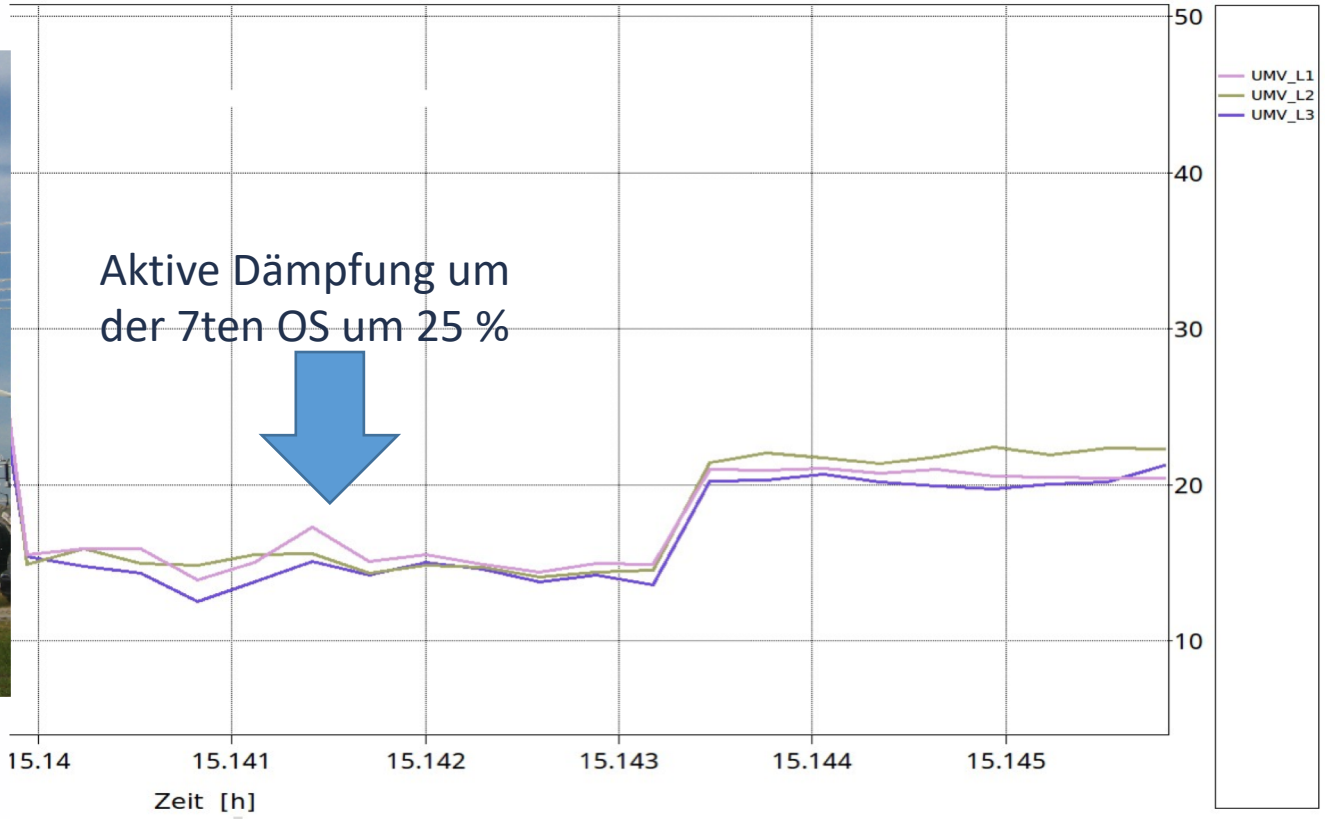
Version 30.06.2019 Richtlinienarbeit

Messbeschreibung



Version 30.06.2019 Richtlinienarbeit

Beispiel: Erfolgreiche Dämpfung der 7 OS



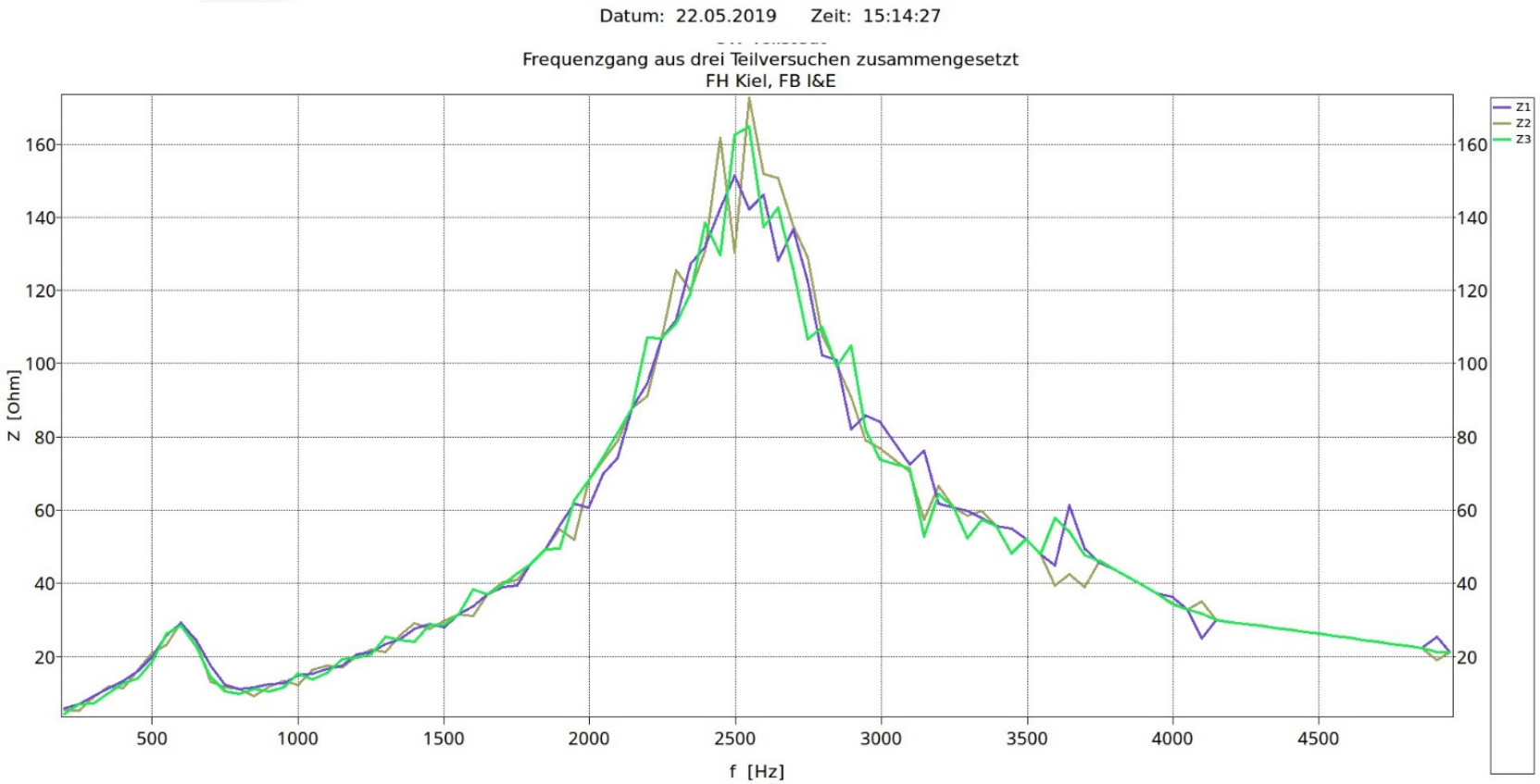
Impedanz Messung und Filterstrombestimmung

Filterung ein

Filterung aus

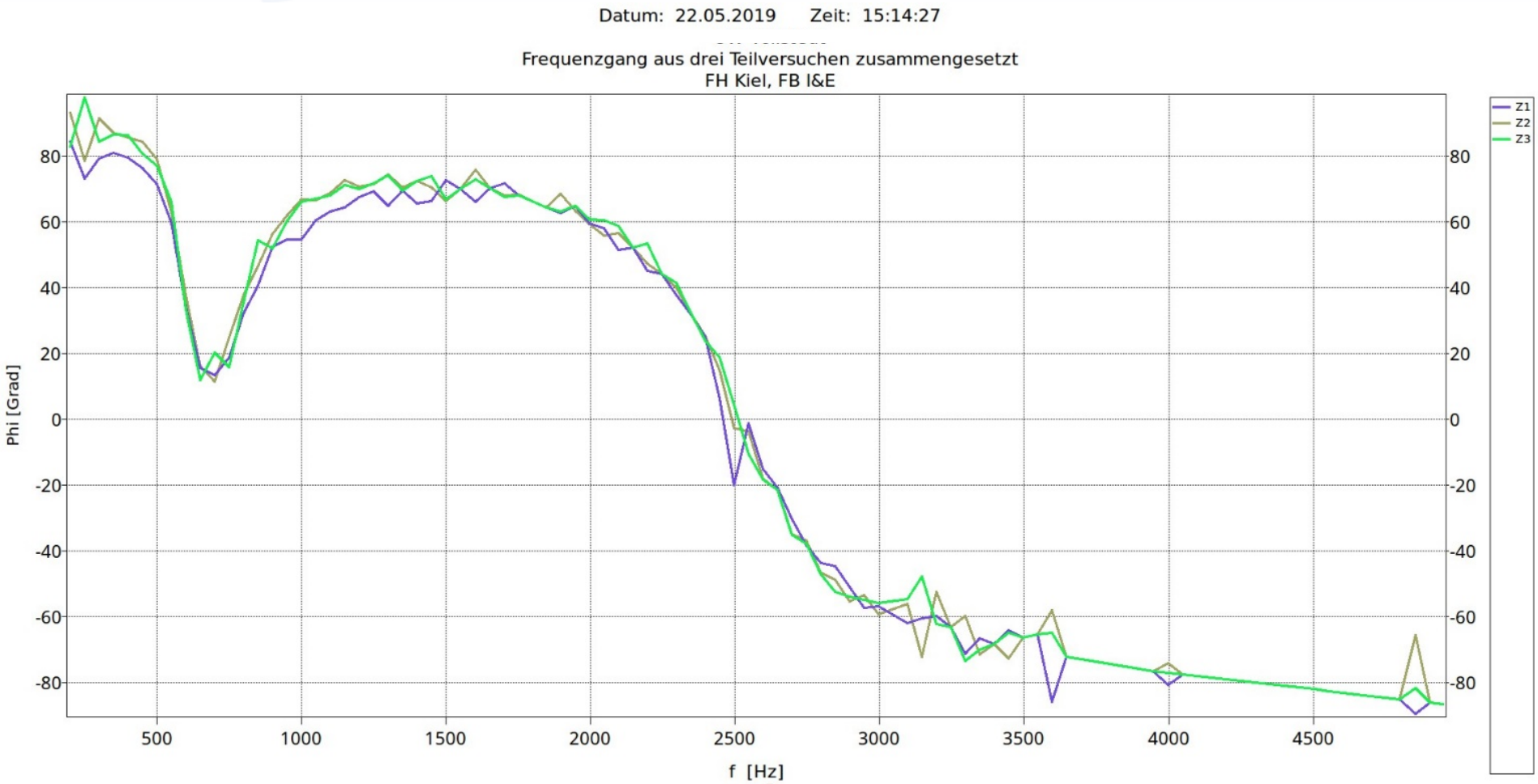
Version 30.06.2019 Richtlinienarbeit

Real gemessener Netzimpedanzverlauf



Anbei, die vermutlich weltweit erste Impedanzgangmessungen auf Mittelspannungsebenen, die auf monofrequente Anregungen des Netzes basierte

Real gemessener Frequenzgang (Phasenwinkel)



M.O.E.
MOELLER OPERATING ENGINEERING
CERTIFICATION · MEASUREMENT · INSPECTION

Agenda

- Kurzvorstellung M.O.E. GmbH
- Def. Oberschwingungen
- OS-Messungen
- Impedanzmessung
- Fazit

Fazit

- Vermutlich weltweit erste Impedanzgangmessungen im Frequenzbereich von 50 Hz bis 5 kHz auf Mittelspannungsebenen, die auf monofrequente Anregungen des Netzes basiert
- Reale Oberschwingungen im Mittelspannungsnetz konnten aktive reduziert
- Das geförderte Projekt läuft 31.12.2019 aus.
- In der nächsten Projektphase sollte die Erfahrungen weiter vertieft werden und eine Umsetzung an Erzeugungseinheiten erfolgen. (weitere reale Messung der Oberschwingen mit anschließender Dämpfung)
- Weitere Diskussion, wie die Technologie, der aktiven Oberschwingungsdämpfung, in den zukünftigen Richtlinien und Standards berücksichtigt werden können.

M.O.E.

MOELLER OPERATING ENGINEERING

CERTIFICATION · MEASUREMENT · INSPECTION

Michel Sievers und Jochen Möller

M.O.E. (Moeller Operating Engineering GmbH)

Fraunhoferstraße 3, 25524 Itzehoe

Tel: +49 (0) 4821 6453 100

E-Mail: info@moe-service.com

www.moe-service.com