

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



LINDA^{2.0}

Vermessung des frequenzabhängigen Verhaltens von Niederspannungsnetzen im Inselnetzbetrieb und Nachbildung mit Daten des Marktstammdatenregisters

Wien | 17.02.2023 | Session Elektrische Netze II; 08:30-10:45



**Hochschule
Augsburg** University of
Applied Sciences

- Übertragung des LINDA-Prinzips zum Inselnetzbetrieb auf eine hybride Netzersatzanlage:
 - Führungskraftwerk bildet Inselnetz
 - Einspeisung aus DEAs wird zugelassen (ohne Kommunikation)
 - Wirkleistungsbilanz wird über variable Frequenz umgesetzt
 - Voraussetzung für stabilen Netzbetrieb:
Netztrennung und Rücksynchronisierung von PV-Anlagen in versorgtem Niederspannungsnetz muss bekannt sein
- Ermittlung des PV-Verhaltens von Niederspannungsnetzen basierend auf Messungen und Analyse der PV-Anlagendaten (Inbetriebnahmedatum & Anlagengröße)

Netzanschlussrichtlinien im Überblick

Gefördert durch:

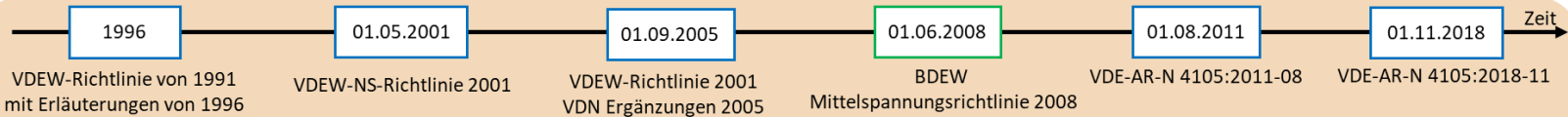
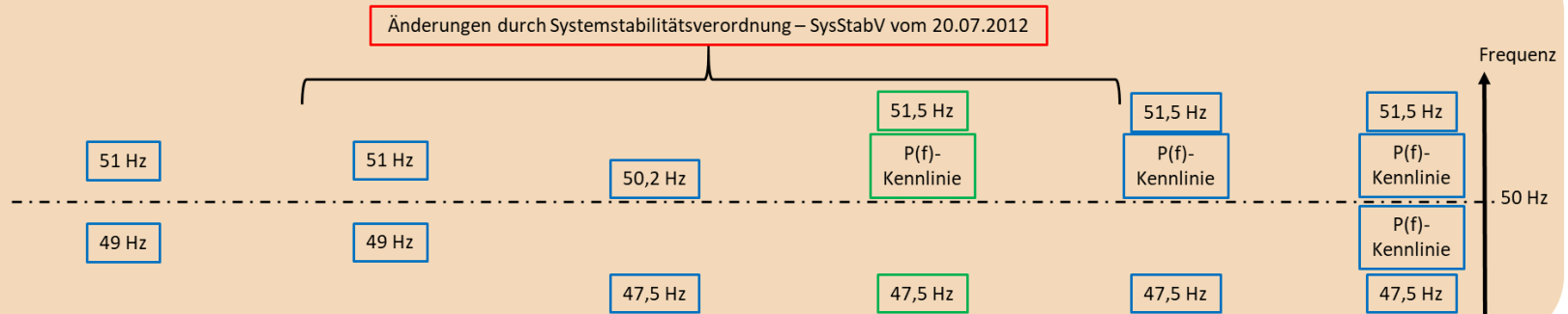


aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



LINDA^{2.0}

Frequenzverhalten der PV-Anlagen



Normative Bestimmungen im Zeitverlauf; Niederspannung in blau; Mittelspannung in grün

Vorgehen Netzvermessung

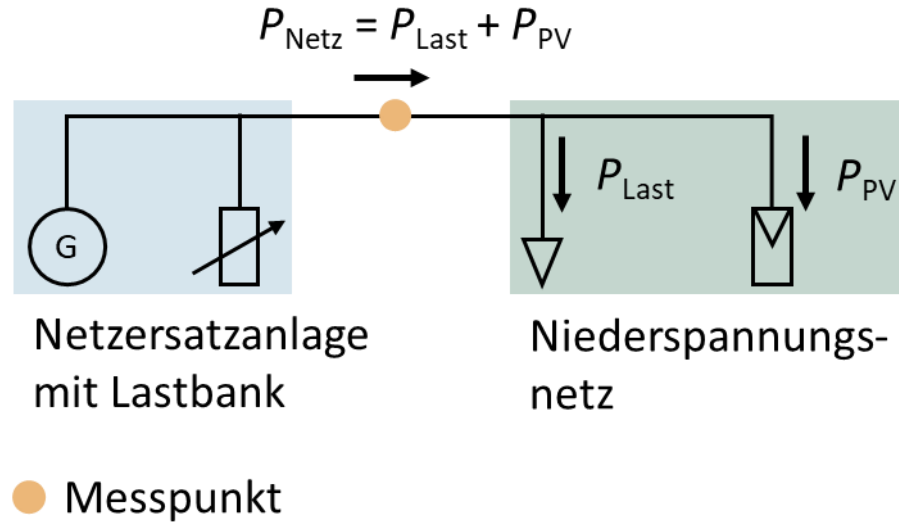
Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



LINDA^{2.0}



Vorgehen Netzvermessung

Gefördert durch:

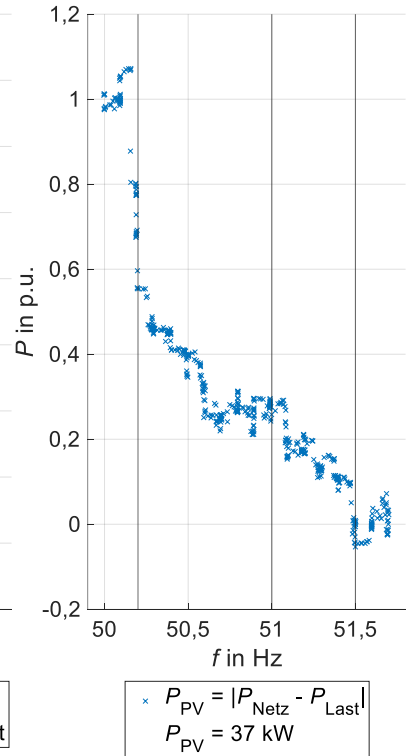
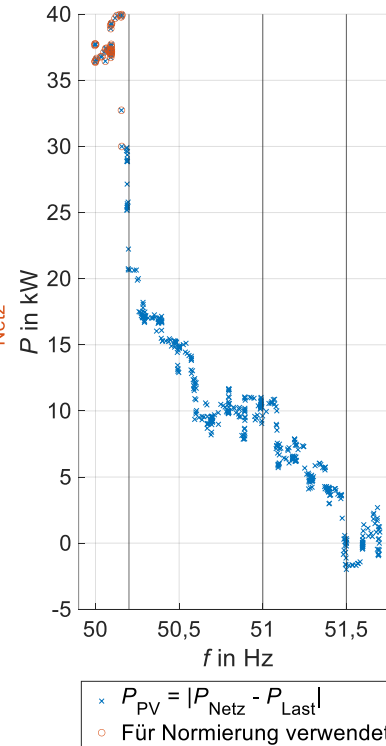
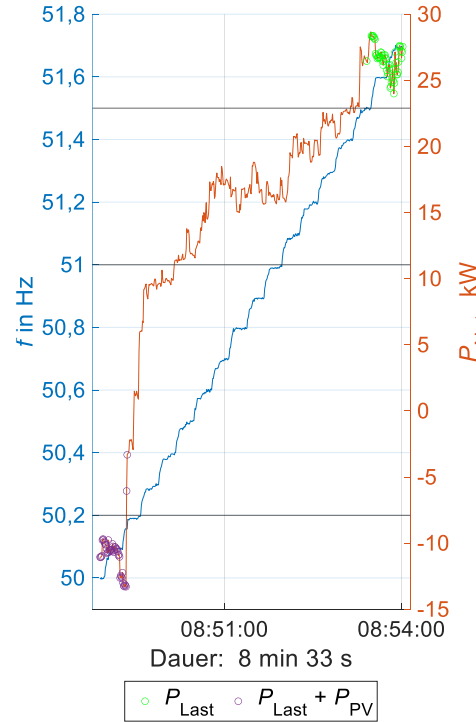


aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



LINDA 2.0

Netztrennung:



Vorgehen Netzvermessung

Gefördert durch:

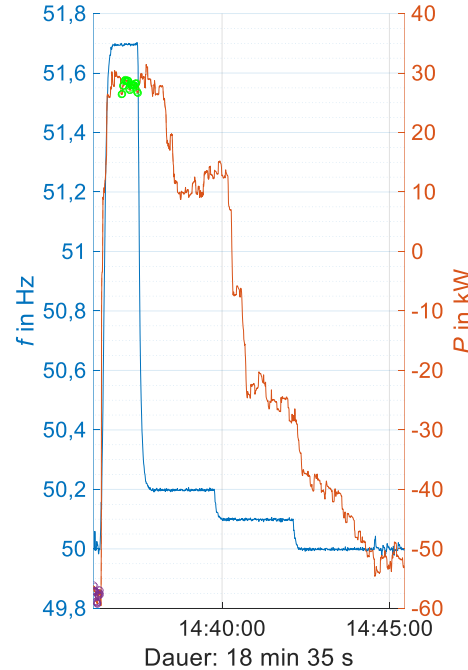


aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

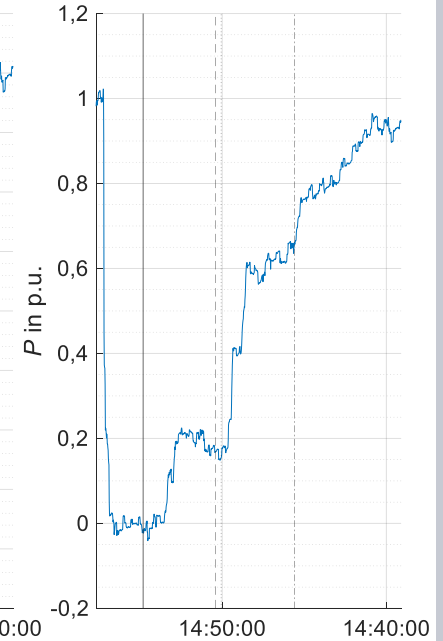
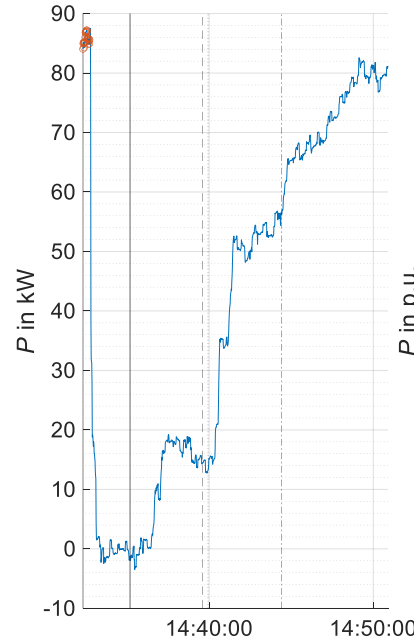


LINDA 2.0

Rücksynchronisierung:



○ $P_{Last} + P_{PV}$ ○ P_{Last}



$P_{PV} = P_{Netz} - P_{Last} $	--- 50,2 Hz	$P_{PV} = P_{Netz} - P_{Last} $	--- 50,2 Hz
○ Für Normierung verwendet 50,1 Hz	$P_{PV} = 86 \text{ kW}$ 50,1 Hz
— 50,5 Hz	----- 50,05 Hz	— 50,5 Hz	----- 50,05 Hz

Vorgehen MaStR-Auswertung

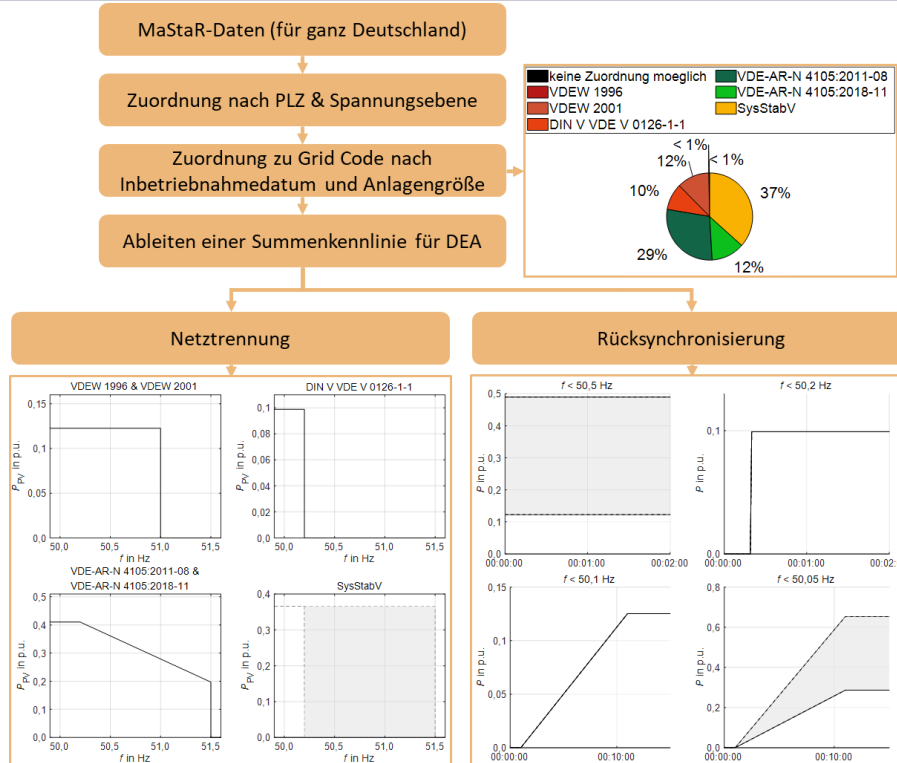
Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

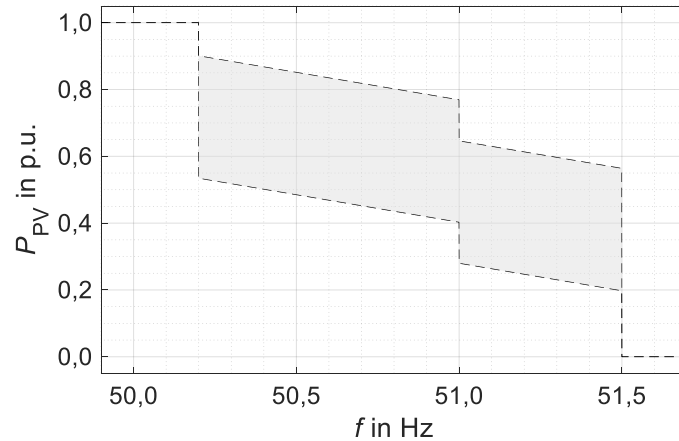


LINDA^{2.0}

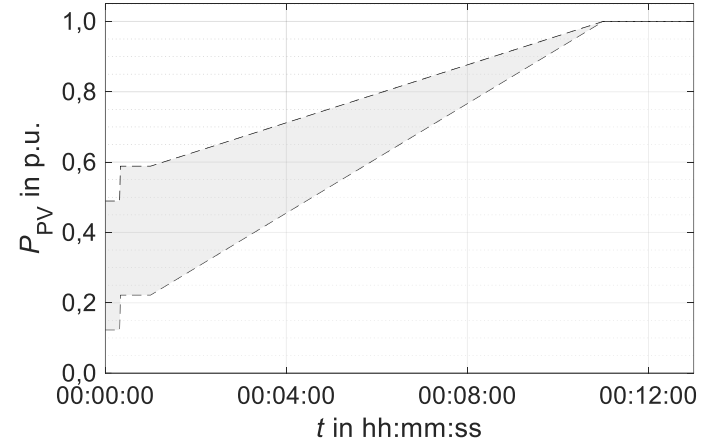


Vorgehen MaStR-Auswertung

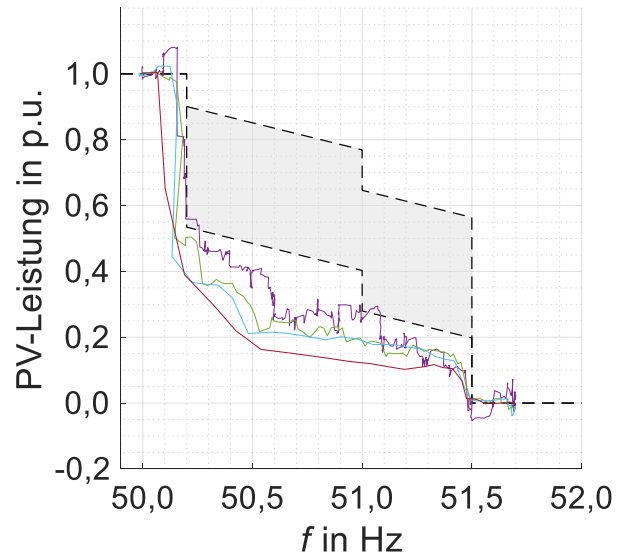
Netztrennung



Rücksynchronisierung

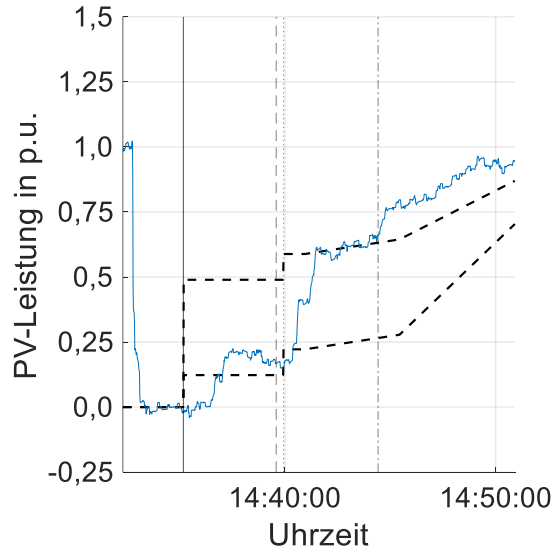


Netztrennung

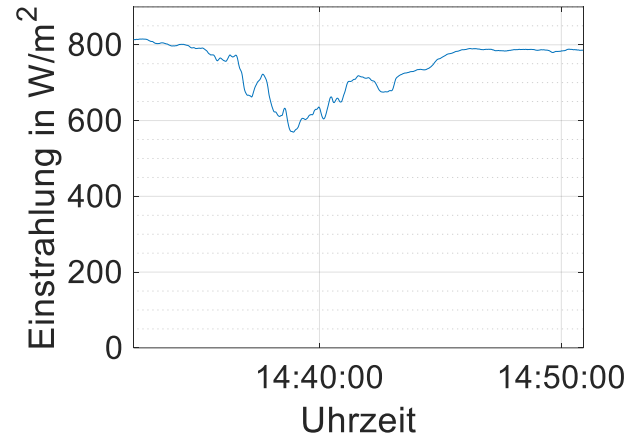


- MaSt-Schätzung
- Dauer: 8 min 33 s ; $P_{PV} = 37$ kW
- Dauer: 1 min 57 s ; $P_{PV} = 64$ kW
- Dauer: 0 min 55 s ; $P_{PV} = 85$ kW
- Dauer: 0 min 43 s ; $P_{PV} = 81$ kW

Rücksynchronisierung



Dauer: 18 min 35 s $P_{PV} = 86 \text{ kW}$



— 50,5 Hz 50,1 Hz - - - MaStR-Schätzung
- - - 50,2 Hz - · - · 50,05 Hz

- Kennlinie für aggregiertes PV-Anlagenverhalten von Niederspannungsnetzen kann für die untersuchte Station durch Messung abgeleitet werden
 - Netztrennung von PV-Anlagen kann durch Messungen gut analysiert werden
 - Rücksynchronisation von PV-Anlagen ist aufgrund des längeren Untersuchungszeitraums schwieriger nachzubilden
- MaStR-Daten können nur bedingt für eine lokale Verwaltungseinheit verwendet werden → Standortbezogene Daten aus MaStR können besseres Resultat liefern

- Validierung der Methodik zur Abschätzung des aggregierten PV-Anlagenverhalten auf Basis von Stationsdaten des Netzbetreibers
- Entwicklung eines allgemeinen Ansatzes und Extremfällen zur Abschätzung des aggregierten PV-Anlagenverhaltens mit Standortdaten des MaStR → Problem: Daten sind aus Datenschutzgründen nicht veröffentlicht
- Weiterentwicklung des Regelalgorithmus der hybriden Netzersatzanlage für PV-Anlagen auf Basis unterschiedlicher Zuordnungen zu den Normen im Niederspannungsnetz

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



LINDA^{2.0}



Sebastian Seifried
Tel.: + 49 821 5586 3639
sebastian.seifried@hs-
augsburg.de