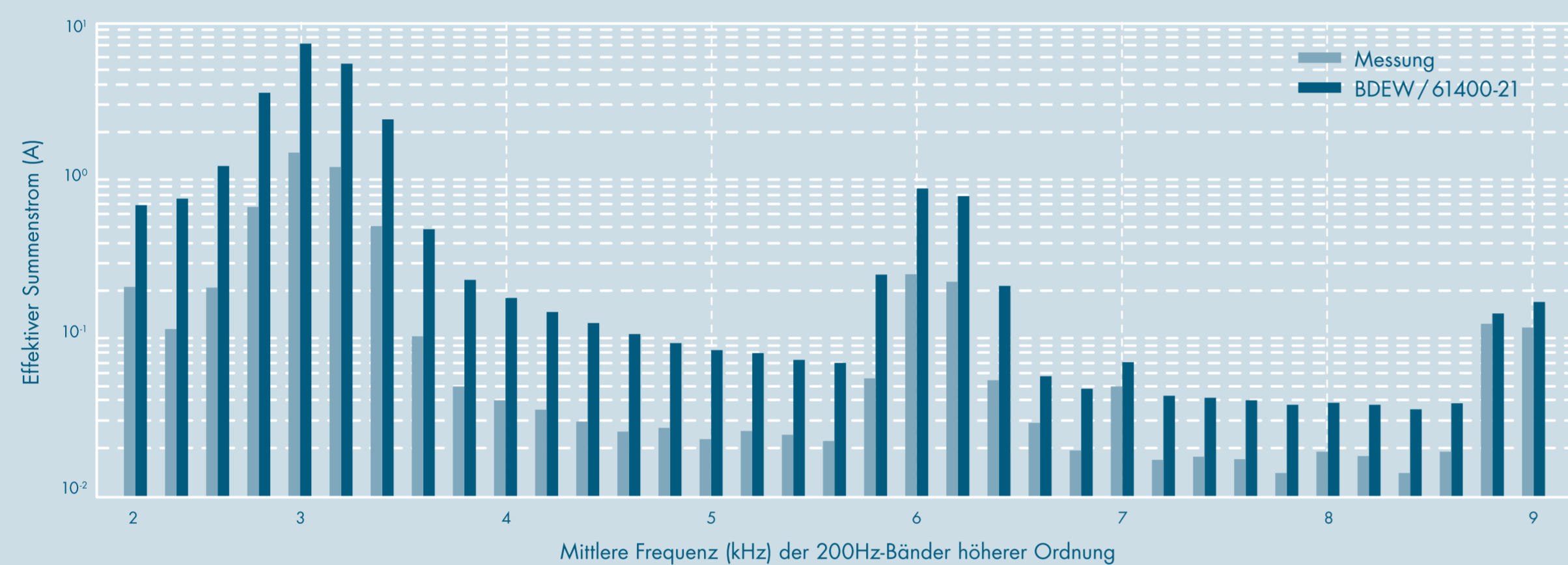


Netz Harmonie

Optimierte Effizienz und Netzverträglichkeit bei der Integration von Erzeugungseinheiten aus Oberschwingungssicht

Motivation und Zielstellung

- Anstieg der Frequenzrichter und Wechselrichter im Netz
 - Oberschwingungsströme oberhalb von 50 Hz bis zu einigen kHz
 - Erheblicher Einfluss auf die Qualität im Netz
 - Bei einem Vergleich von Theorie und Praxis gibt es derzeit einen teilweise erheblichen Unterschied von errechneten und gemessenen Werten:
 - Netzimpedanz wird nur grob abgeschätzt
 - Bisher keine Messung/Bewertung der Oberschwingungswinkel
 - Die Netzvorbelastung wird nicht ausreichend berücksichtigt
 - Überlagerungs- und Auslöschungseffekte werden nicht korrekt erfasst
- > Keine optimale Ausnutzung der vorhandenen Netzkapazität**



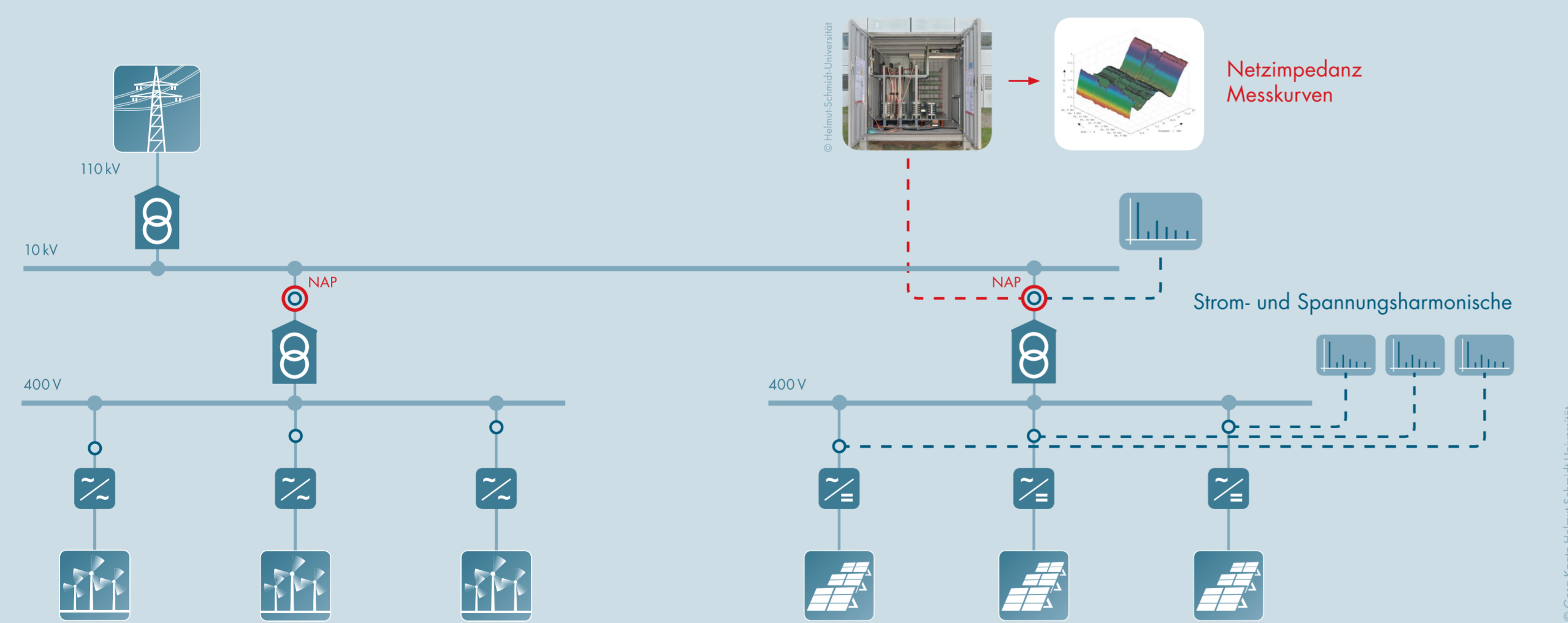
- Das Regelwerk legt Obergrenzen für die Aufnahmekapazität der Netze für Oberschwingungsströme fest.
 - > Damit Netze optimal genutzt werden können, benötigen Betreiber neue Methoden zur Bewertung**
- Ziele des Projekts sind:
 - Realitätsnahe Vermessung zur Ermittlung der Ausbreitung von Oberschwingungen
 - Neue Bewertungsverfahren basierend auf der frequenzabhängigen Netzimpedanz
 - Aktives Oberschwingungsmanagement

AP 1 – Grundlagen

- Systematisierung der zu untersuchenden Gerätetechnologien (z.B. Analyse typischer Wechselrichter in unterschiedlichen Leistungsklassen)
- Gezielte Auswahl repräsentativer Netze in verschiedenen Spannungsebenen
- Bestimmung der Genauigkeitsgrenzen und Anforderungen an die Messtechnik
- Definition einheitlicher Messverfahren und Dokumentation der Messungen
- Zusammenstellung repräsentativer Netze und typischer Gerätetechnologien

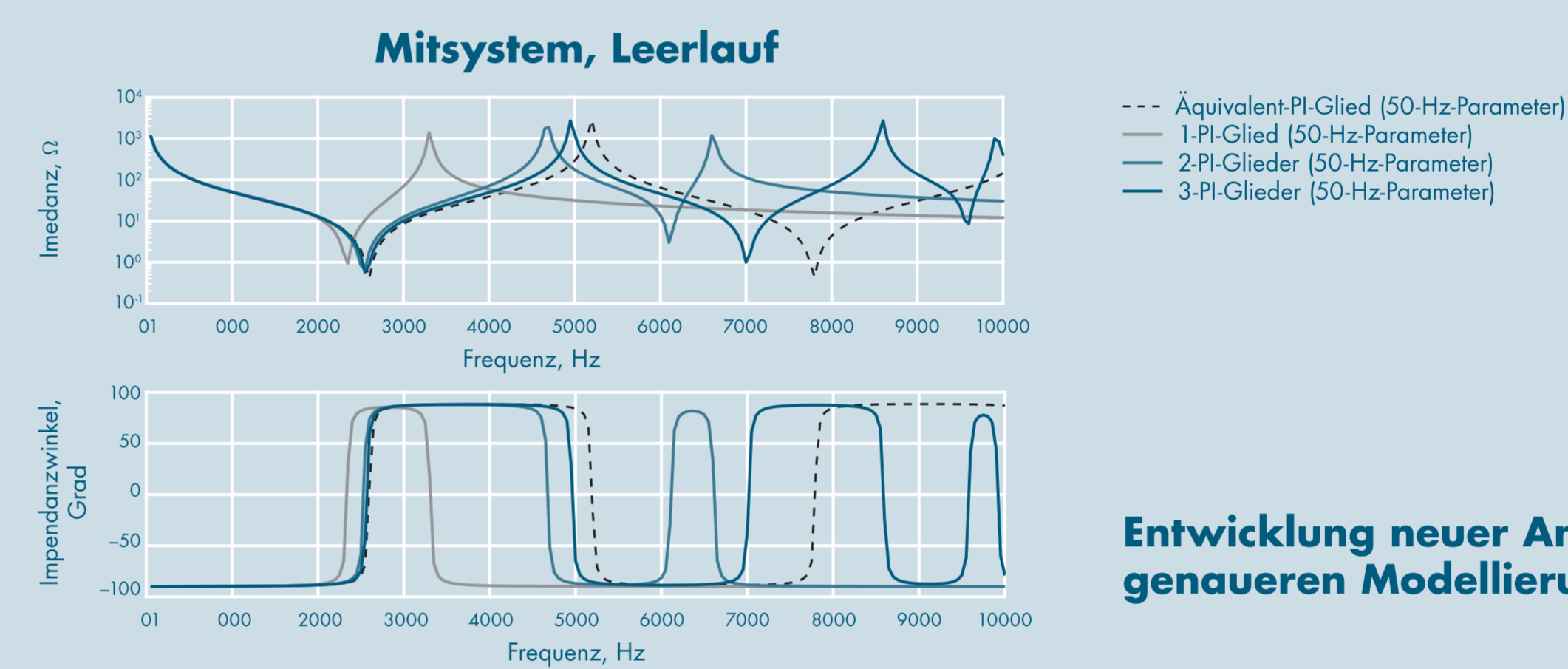
AP 2/AP 4 – Messung EZE/EZA/Netz

- Zahlreiche Messkampagnen:
 - Innerhalb einer Spannungsebene und über die Netzebenen hinaus
 - Verschiedene synchronisierte Messgeräte an unterschiedlichen Messpunkten
- Aufbau einer fundierten Messdatenbasis durch Feld- und Prüfstandmessungen
- Aufbereitung und Analyse der Messdaten
- Erstellung von Modellparametern
- Verbesserte Mess- und Auswertverfahren für Erzeugungseinheit (EZE), Erzeugungsanlage (EZA) und Netz



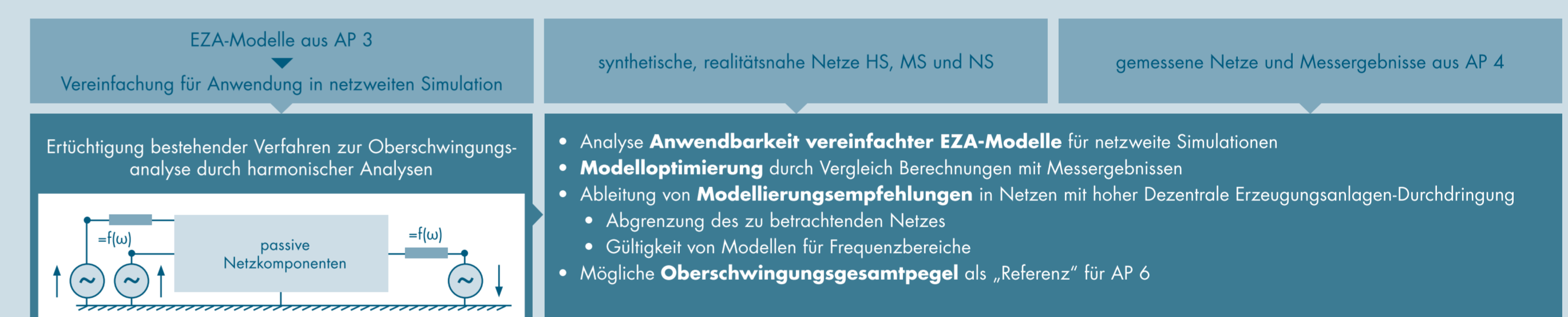
AP 3 – Modellierung EZE/EZA

- EZE-Modellierung
 - Klassifizierung der Modelle
 - Anforderungen an ein Oberschwingungs-EZE-Modell z.B. der Oberschwingungswinkel
 - Erstellung von Validierungsprozessen für ein Oberschwingungs-EZE-Modell
 - Erstellung von Kriterien zur Definition der Gültigkeitsbereiche der EZE-Modelle
- EZA-Modellierung
 - Auswertung vorhandener Ansätze zur Modellierung der in EZA befindlichen Betriebsmittel. Bspw. führt ein Vergleich verschiedener Ansätze der Modellierung im Frequenzbereich an einer definierten Kabelstrecke mit konstanten Kabelparametern (50-Hz-Parameter) zu:



Entwicklung neuer Ansätze zur genaueren Modellierung einer EZA

AP 5 – Netzsimulationen

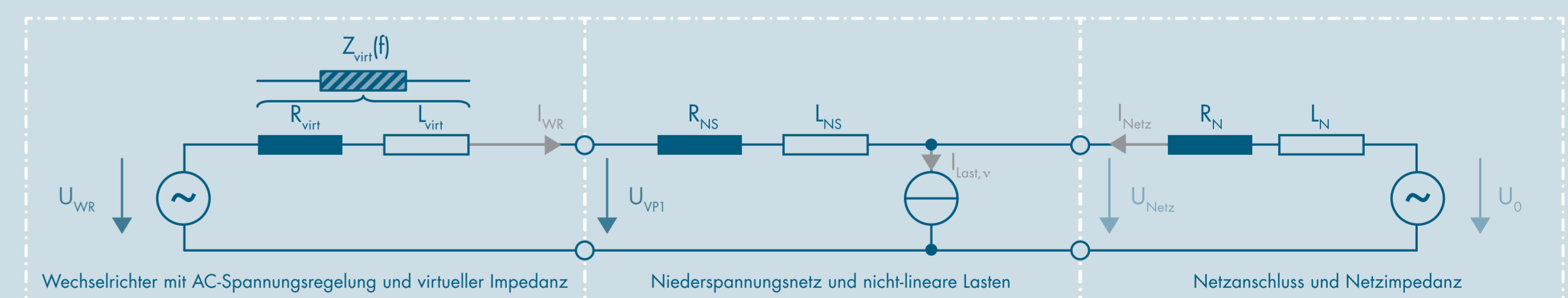


AP 6 – Neue Bewertungsverfahren

- Zusammenstellung international angewandeter Richtlinien und Normen z.B. IEEE 519, IEC 61000-3-14, D-A-CH-Z Regel, VDE AR-N 4105, ...
- Identifikation & Quantifizierung von Schwächen, Widersprüchen & Einsatzgrenzen anhand probabilistischer Analysen und umfassender Simulationen
- Vorschläge zur Verbesserung und Optimierung nationaler Bewertungsverfahren
 - Optimierte Berechnungs- und Bewertungsverfahren zur stärkeren Integration erneuerbarer Energien
 - Beitrag in Normungsgremien auf nationaler und internationaler Ebene

AP 7 – Aktives Oberschwingungsmanagement

Ziel: Entwicklung der Regelungstechnik für einen Wechselrichter mit aktiver Oberschwingungskompensation
 Bisher: Wechselrichter verhält sich wie ideale sinusförmige Stromquelle
 Neuer Ansatz: Wechselrichter verhält sich wie sinusförmige Spannungsquelle mit virtueller ohmsch-induktiver Ausgangsimpedanz und wirkt somit „netzstützend“ in einem weiten Frequenzbereich



Kontakt

Dr.-Ing. Issam Athamna – Verbundkoordinator
 FGW e.V. – Fördergesellschaft Windenergie und andere Erneuerbare Energien
 Oranienburger Str. 45 · 10117 Berlin · +49 30 30101505-0 · athamna@wind-fgw.de

Projektpartner



Gefördert durch:



STROMNETZE
Forschungsinitiative der Bundesregierung

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages