

TESTING AUTOMATED OPERATION AND CONTROL ALGORITHMS FOR DISTRIBUTION GRIDS USING A CO-SIMULATION ENVIRONMENT

ETG Kongress 2021, 18.-19.05.2021

Andrea Schoen^{1,2,5*}, Jan Ringelstein^{1,5}, Irene Hammermeister^{1,5}, Bernhard Wille-Hausmann^{3,5}, Sophie Marchand^{3,5}, Stephan Ruhe^{4,5}, Steffen Nicolai^{4,5}, Martin Braun^{1,2,5}

¹Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik

²Universität Kassel, Fachgebiet Energiemanagement und Betrieb elektrischer Netze

³Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme

⁴Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung: Institutsteil für angewandte Systemtechnik

⁵Fraunhofer Cluster of Excellence Integrated Energy Systems

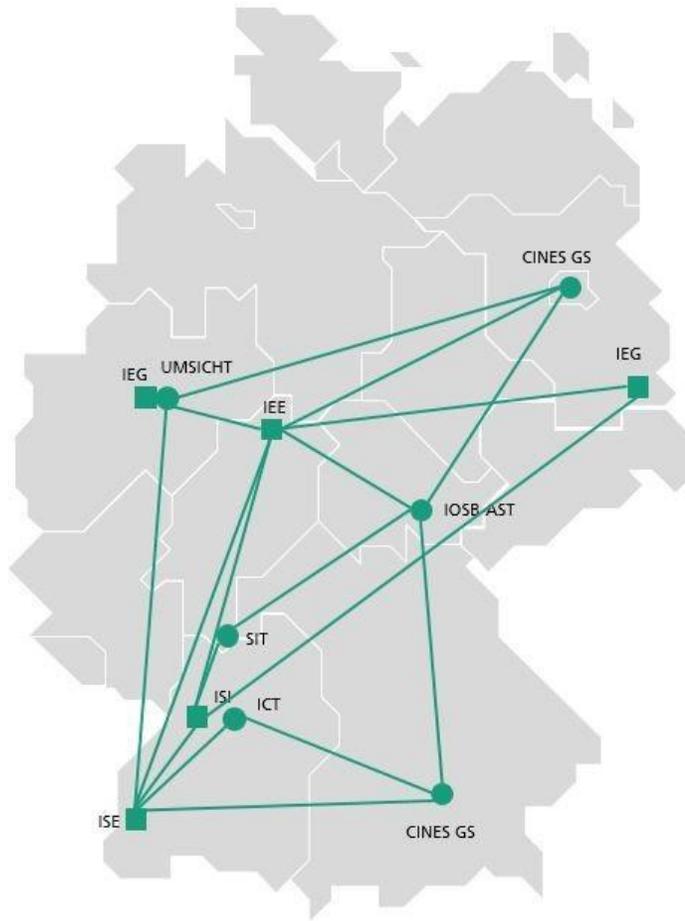
Wie kann an verschiedenen Standorten bestehende Smart-Grid-Laborinfrastruktur effizient vernetzt und gemeinsam genutzt werden?

*andrea.schoen@iee.fraunhofer.de

AGENDA

- Fraunhofer Cluster of Excellence Integrated Energy Systems
- Distributed Grid Lab
 - Enthaltene Kompetenzen
 - Standortübergreifende Entwicklungen
 - Demonstrator
- Ausblick

Allgemeines



- Die Fraunhofer Cluster of Excellence sind Forschungscluster in der Fraunhofer-Gesellschaft
 - „virtuelles Institut“ – über mehrere Standorte verteilt
 - Roadmaps zur langfristigen Entwicklung von komplexen Technologietrends
- Das Cluster „Integrated Energy Systems“ (CINES) befasst sich mit den Herausforderungen der Energiewende
 - Bündelt standortübergreifend Kompetenzen der Fraunhofer-Institute für angewandte Energieforschung
 - Zentrale Themenbereiche:
 - Energiesystemanalysen
 - Systemintegration
 - Elektrolyse
 - Wärme
 - Wissenschaftskommunikation

Aktivitäten in dem Themenbereich Systemintegration

Software-Hubs für die Planung und Betriebsführung des integralen Energiesystems

- Ansätze und Werkzeuge intelligent und effizient kombinieren
- Vorhandene Infrastruktur nutzen
- Besondere Aufmerksamkeit für Datensicherheit und Datenschutz
- Evaluation und Demonstration von Weiterentwicklungen zur Digitalisierung des Energiesystems



Aktivitäten in dem Themenbereich Systemintegration

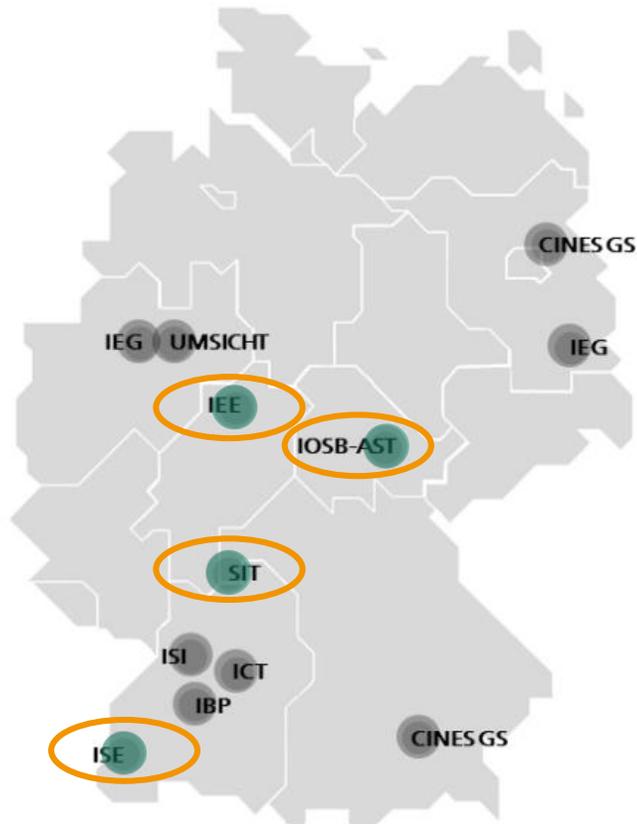
Software-Hubs für die Planung und Betriebsführung des integralen Energiesystems

- Ansätze und Werkzeuge intelligent und effizient kombinieren
- Vorhandene Infrastruktur nutzen
- Besondere Aufmerksamkeit für Datensicherheit und Datenschutz
- Evaluation und Demonstration von Weiterentwicklungen zur Digitalisierung des Energiesystems



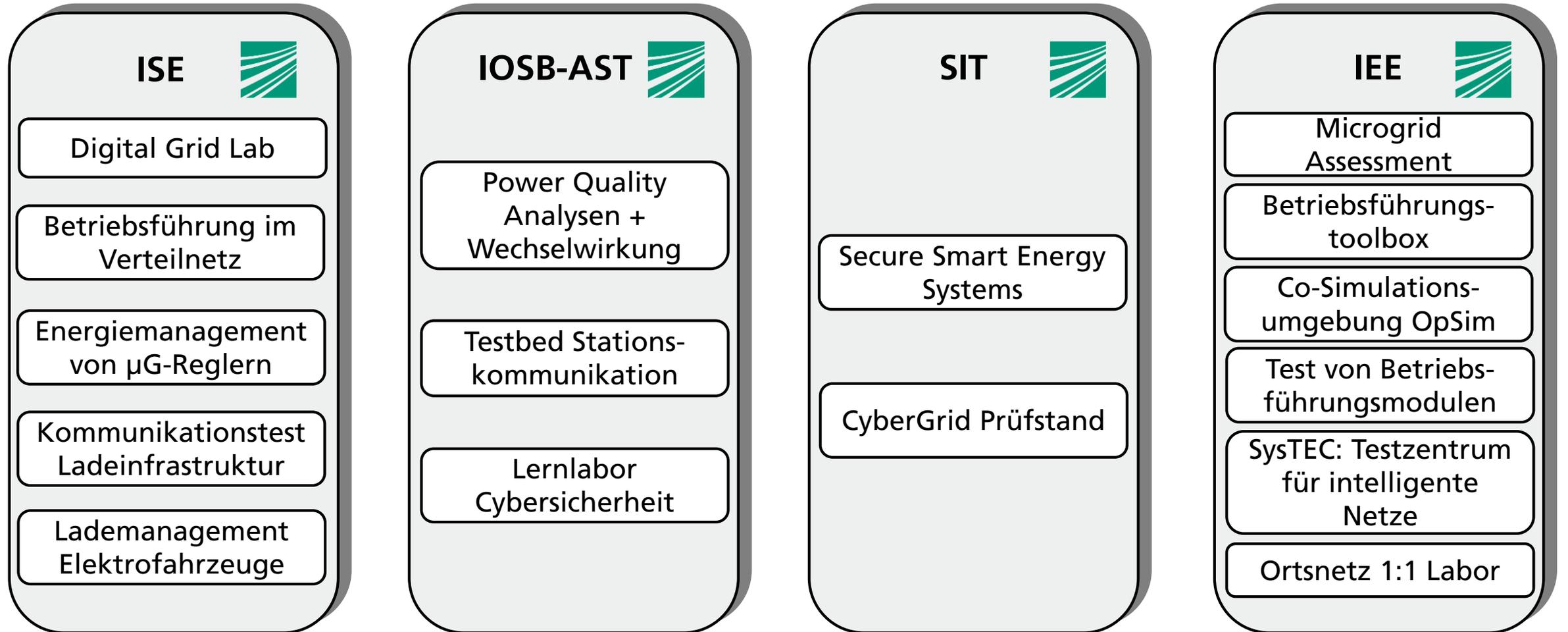
Teil davon: **Distributed Grid Lab**

Kurzvorstellung der beteiligten Institute



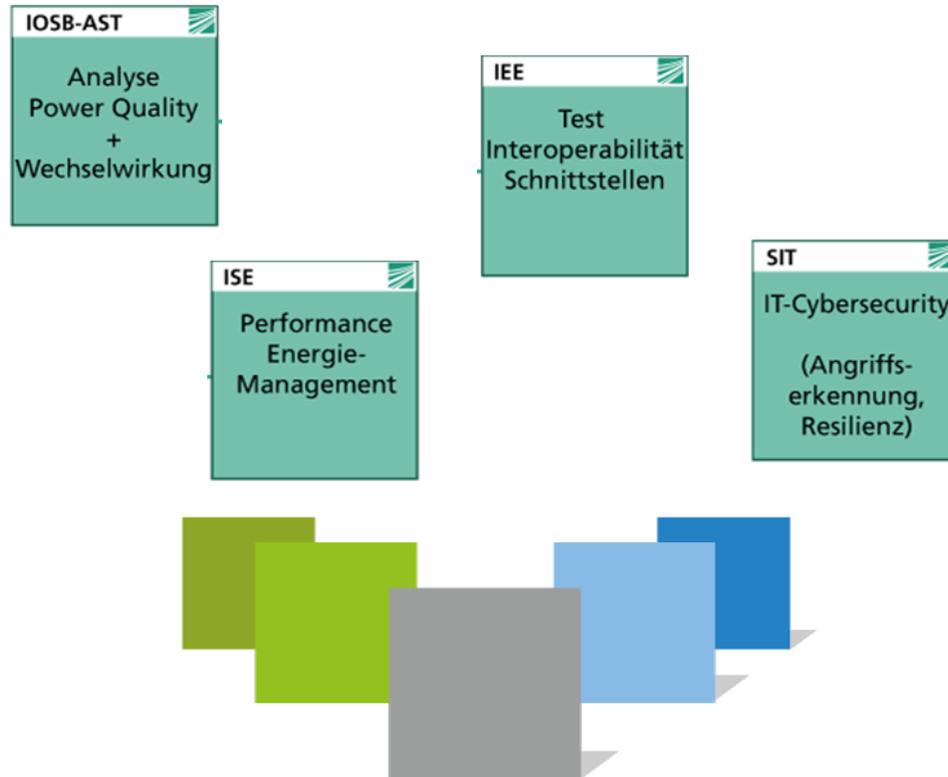
- Fraunhofer-Institut für Solare Energiesystem (**ISE**) in Freiburg
- Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung: Institutsteil für angewandte Systemtechnik (**IOSB-AST**) in Ilmenau
- Fraunhofer-Institut für Sichere Informationstechnologie (**SIT**) in Darmstadt
- Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik (**IEE**) in Kassel

Testmöglichkeiten der Institute



Digitale Vernetzung der Labor- und Testinfrastrukturen

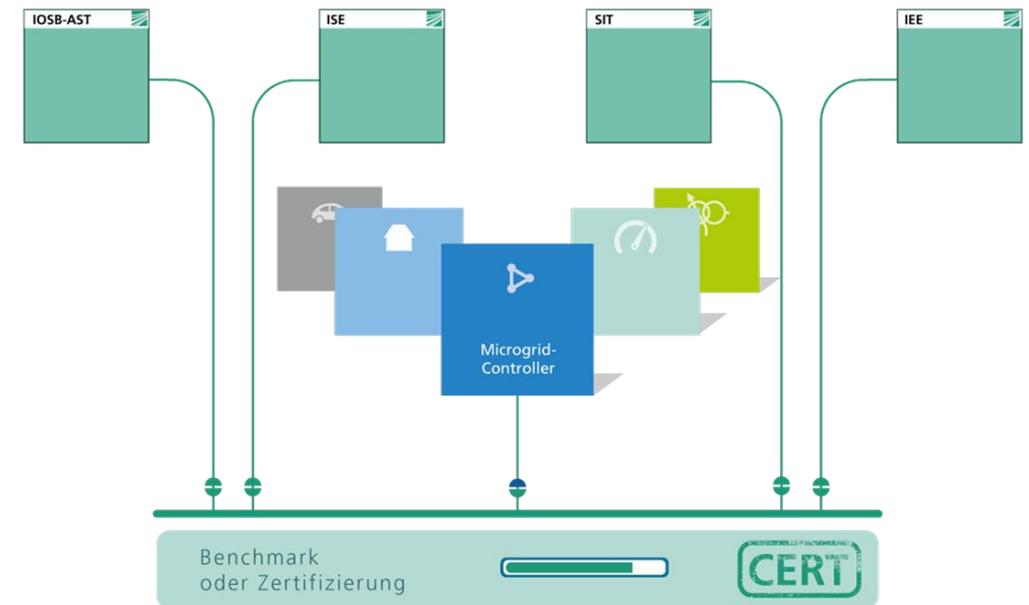
Bisher



Diverse Einzelkomponenten und Produkte

Neu

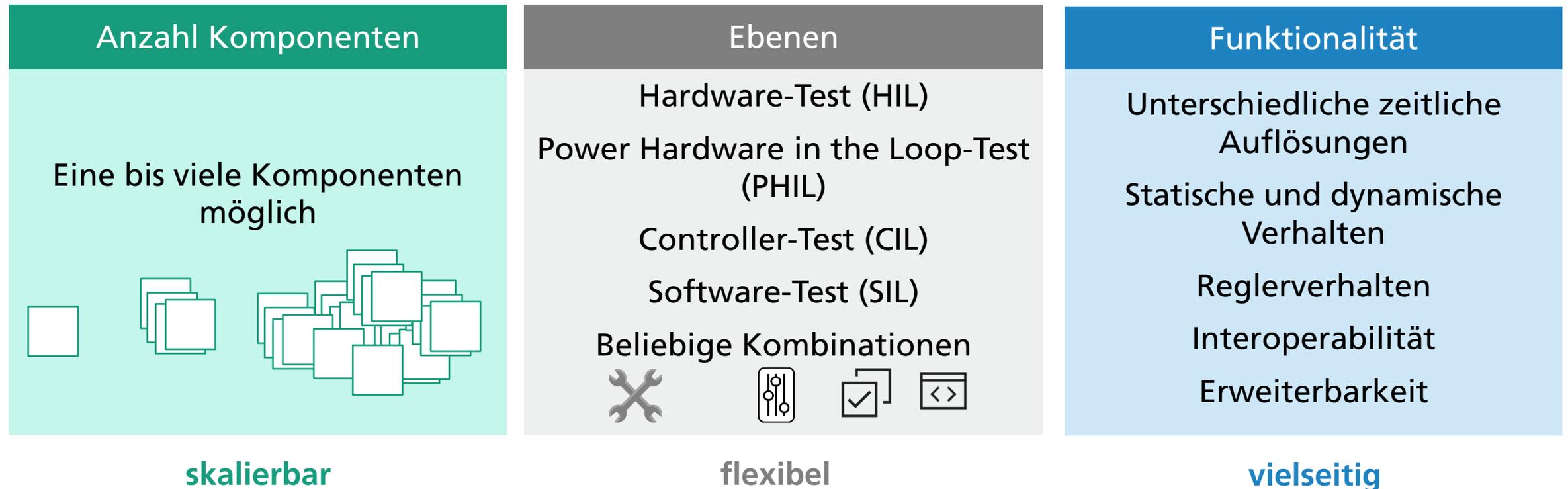
Distributed Grid Lab



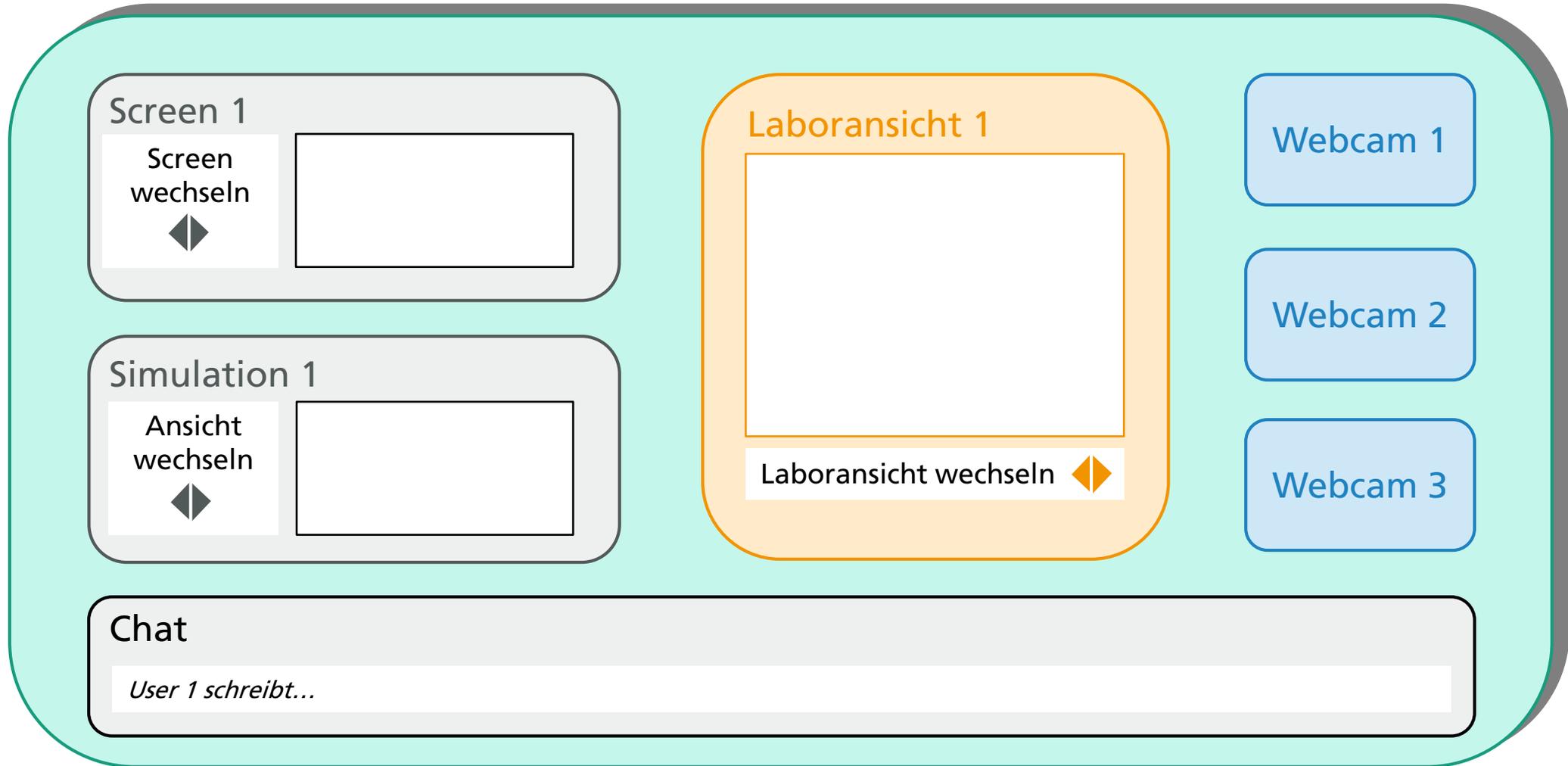
Bündelung der Kompetenzen und Testangebote aus einer Hand

Stärken der vernetzten Infrastruktur im Distributed Grid Lab

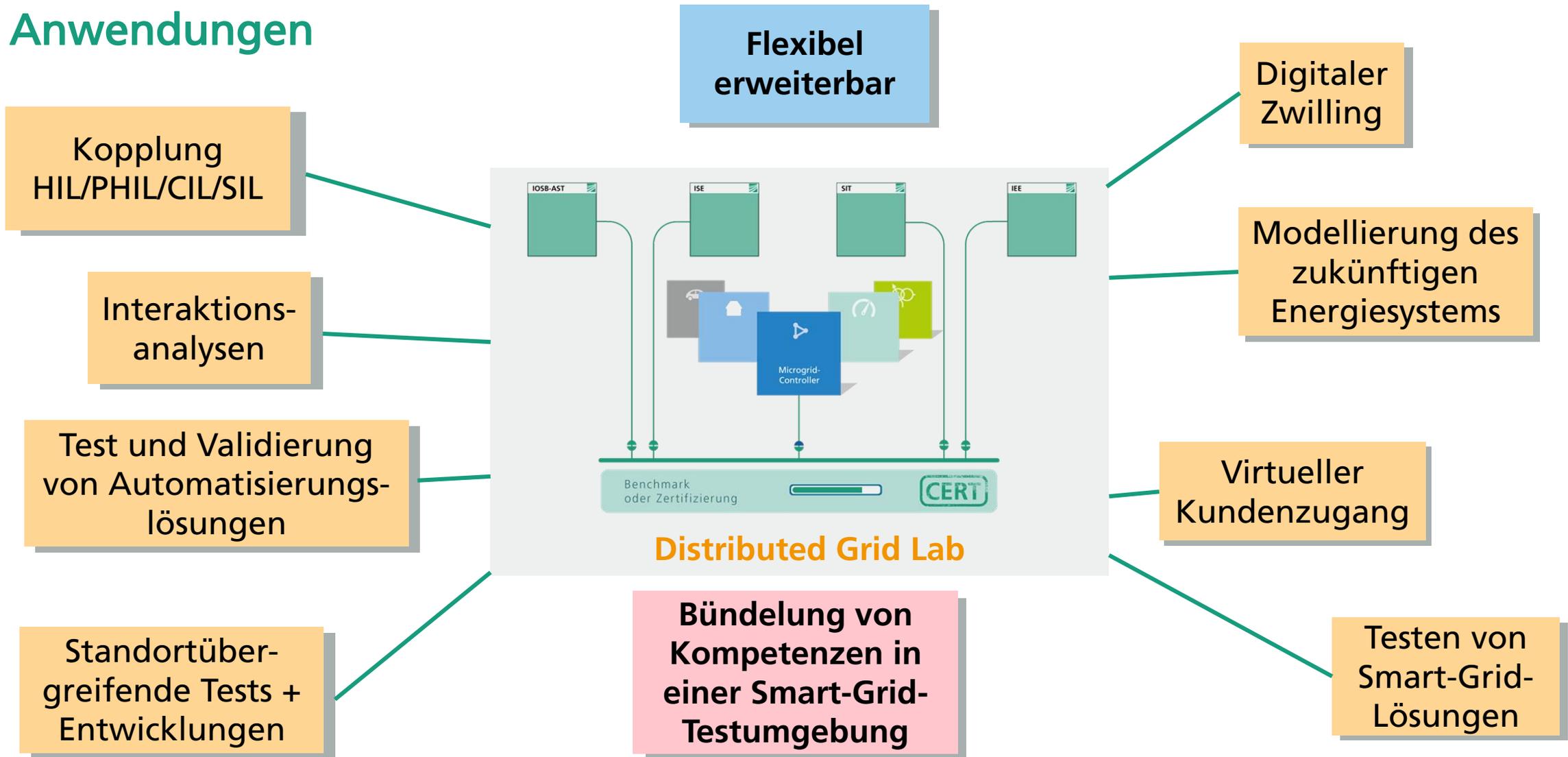
Abdeckung diverser Dimensionen von Anforderungen:



Virtueller Kundenzugang



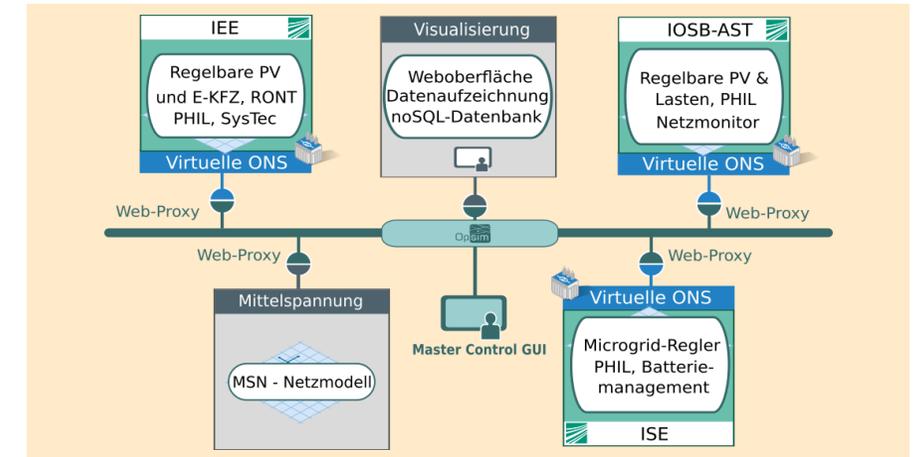
Anwendungen



Key Facts

■ Ziele:

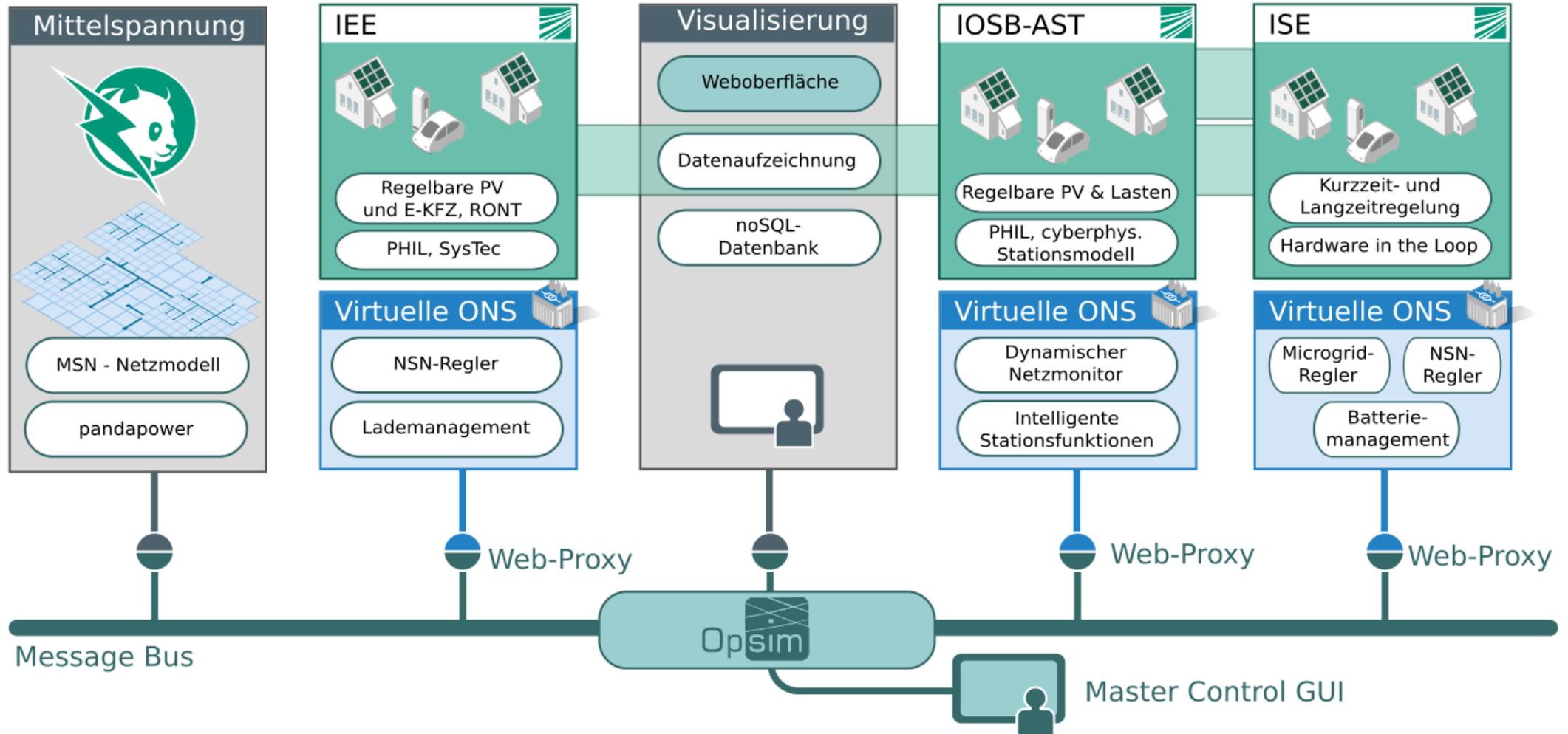
- Erste erfolgreiche Anwendung des Distributed Grid Lab
- IT-technische Vernetzung der Institute und Kooperation
- Testen der Interaktion der Infrastrukturen der Institute
- Gemeinsame Weiterentwicklung der Testinfrastruktur



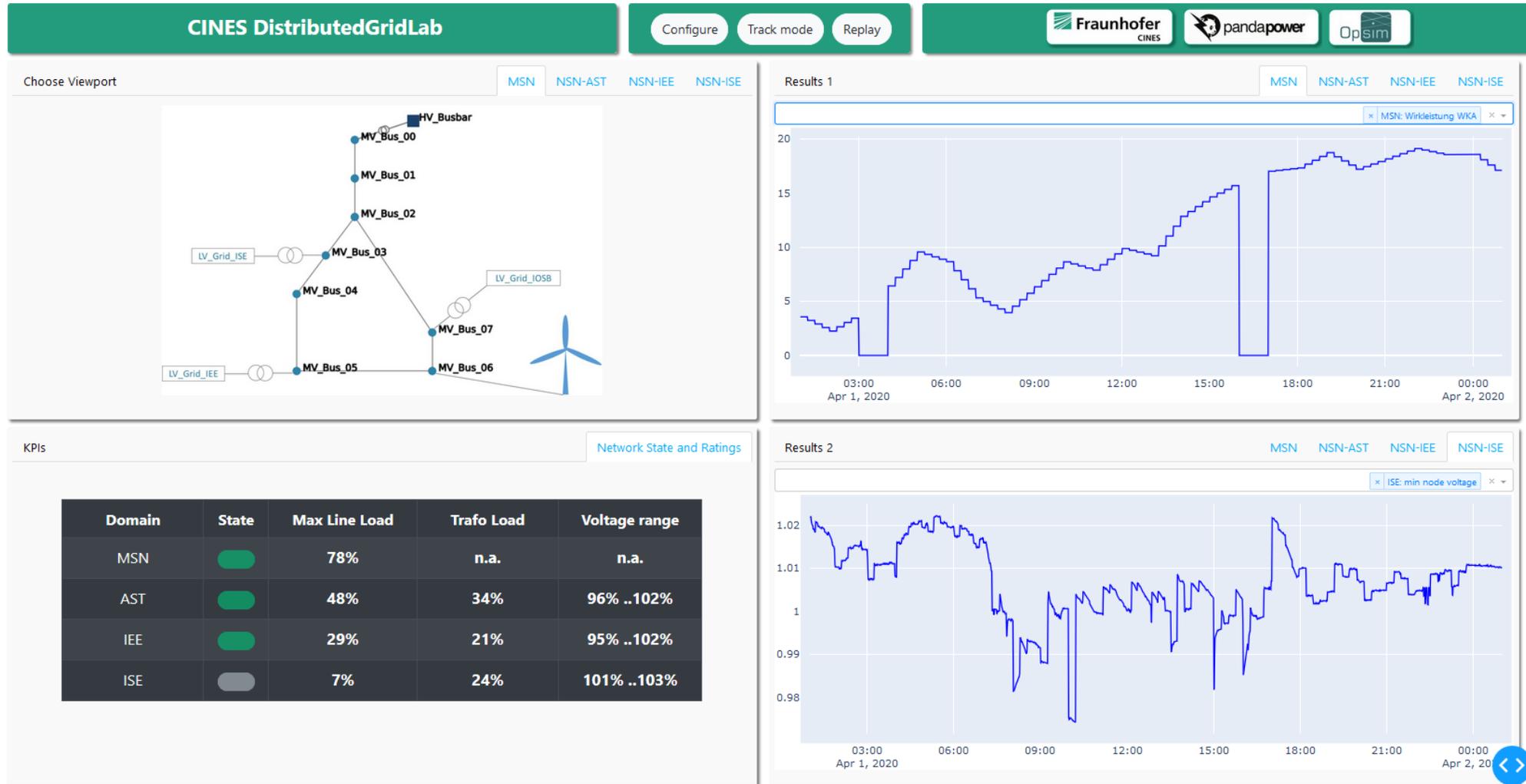
■ Überblick:

- Verteilte Stromnetzsimulation: 1 Mittelspannungsnetz + 3 verbundene Niederspannungsnetze
- Verschiedene Regel- und Automatisierungsalgorithmen
- Visualisierung über Web-Oberfläche
- Gekoppelt über OpSim: Co-Simulations-Umgebung entwickelt am Fraunhofer IEE und der Universität Kassel (www.opsim.net)

Aufbau des Demonstrators

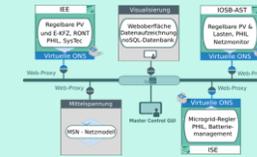


Ergebnisse

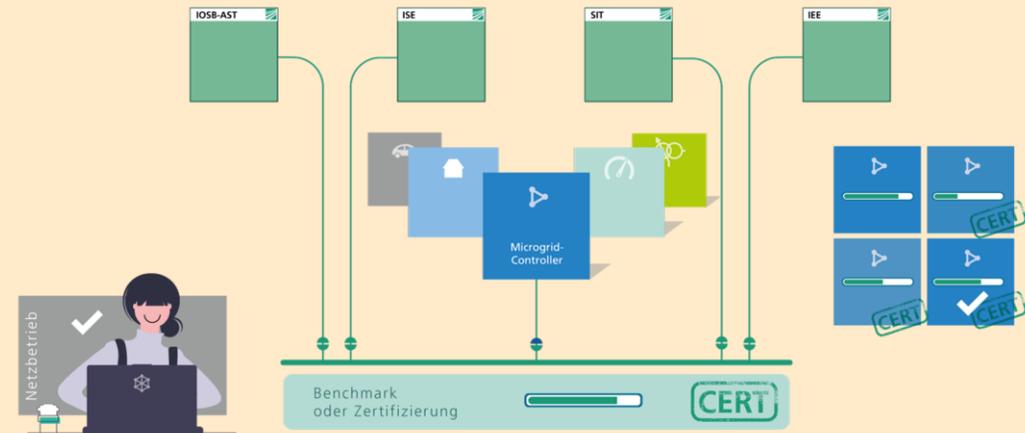


Nächste Schritte Distributed Grid Lab

- Weiterentwicklung des Demonstrators



- Weiterentwicklungen der Testangebote
 - Zusammenspiel mit CyberGrid Prüfstand
 - Microgrid Testing
 - Digitaler Zwilling

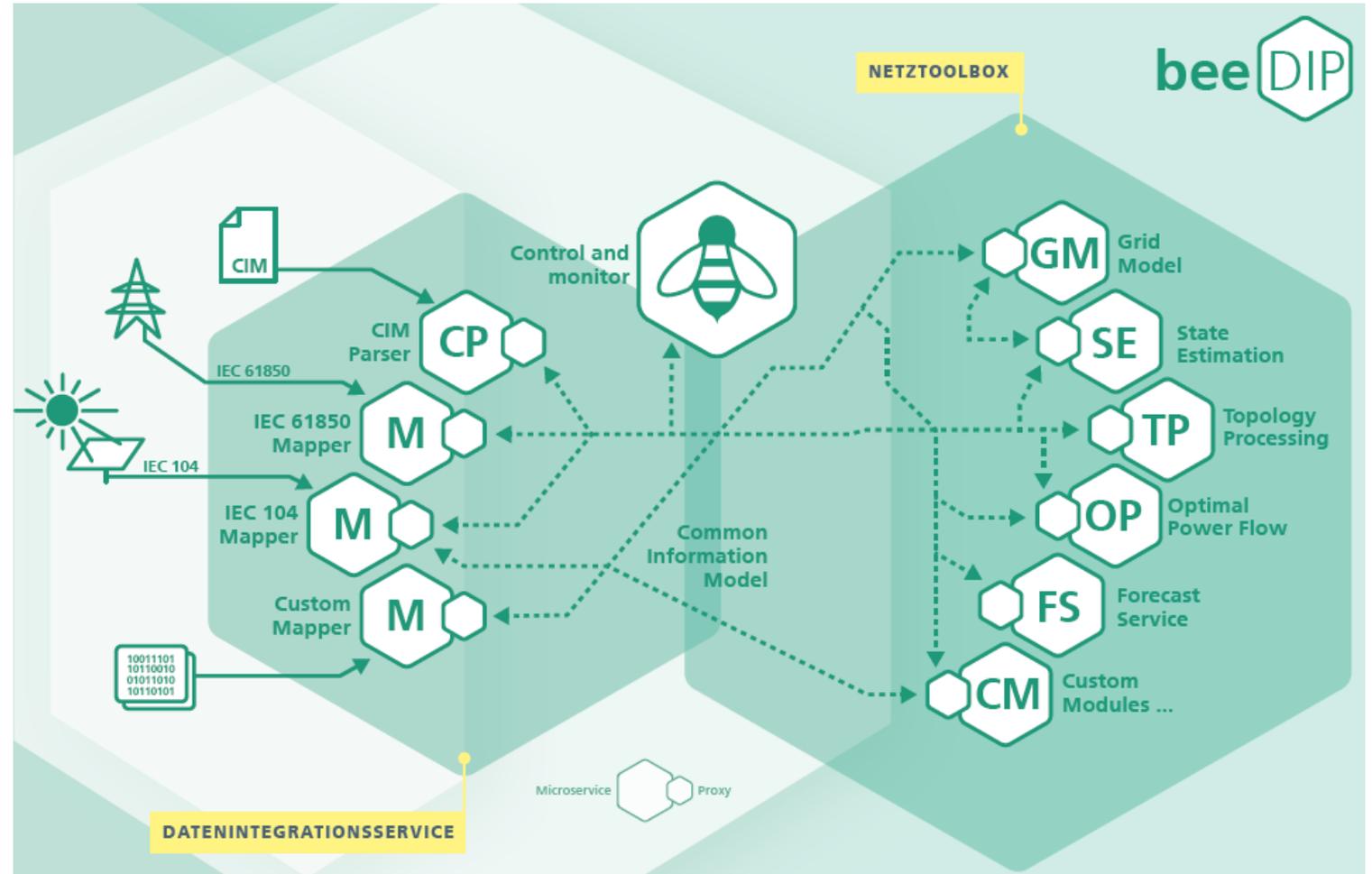


- Virtuelle Teilnahme an Versuchen mit Remote Witnessing Angeboten
- Workshops zu Testdienstleistungen

Nächste Schritte darüber hinaus

CINES Netzbetriebsführungstoolbox

- Softwaredienstleistungen für Pilotsysteme, Teilmodule & Studien
- Betriebsmodule aller Institute über Standardschnittstellen interoperabel
- Umsetzung mit beeDIP:
Betriebsführungs- und
Energiemanagement
Daten**I**ntegrations**p**lattform
 - Bereits realisierte Anbindung an Live-Systeme



CINES Distributed Grid Lab

- ✓ Vernetzte Smart Grid Laborinfrastruktur → Gesamtsystemabbild
 - ✓ Bündelung standortübergreifender Kompetenzen
- ✓ Abdeckung vielfältiger Anwendungsfälle
 - ✓ Virtueller Zugang zu den Laboren
- ✓ Proof of Concept durch den Distributed Grid Lab Demonstrator

<https://s.fhg.de/distributed-grid-lab>

