

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



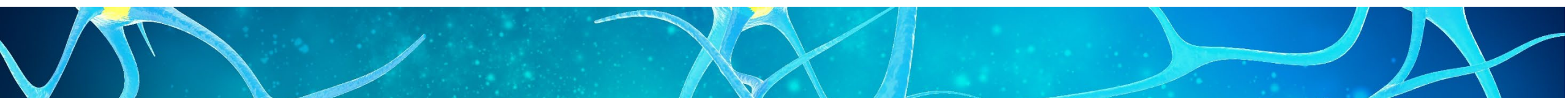
Gian-Luca Kiefer & Boris Brandherm, DFKI

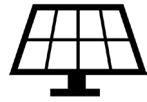
GridAnalysis: KI-basiertes Assistenzsystem zur Netzzustandsschätzung

Smart Energy and Systems 2023, Dortmund



htw saar





KI-basierte Vorhersagen für Energie-Produktion und -Verbrauch



Sichere Daten- und Dienste-Plattformen



Analyse und Kontrolle von Stromnetzten mit Hilfe von KI Algorithmen



Erklärungskomponenten für nichtlineare Systeme (Explainable AI)



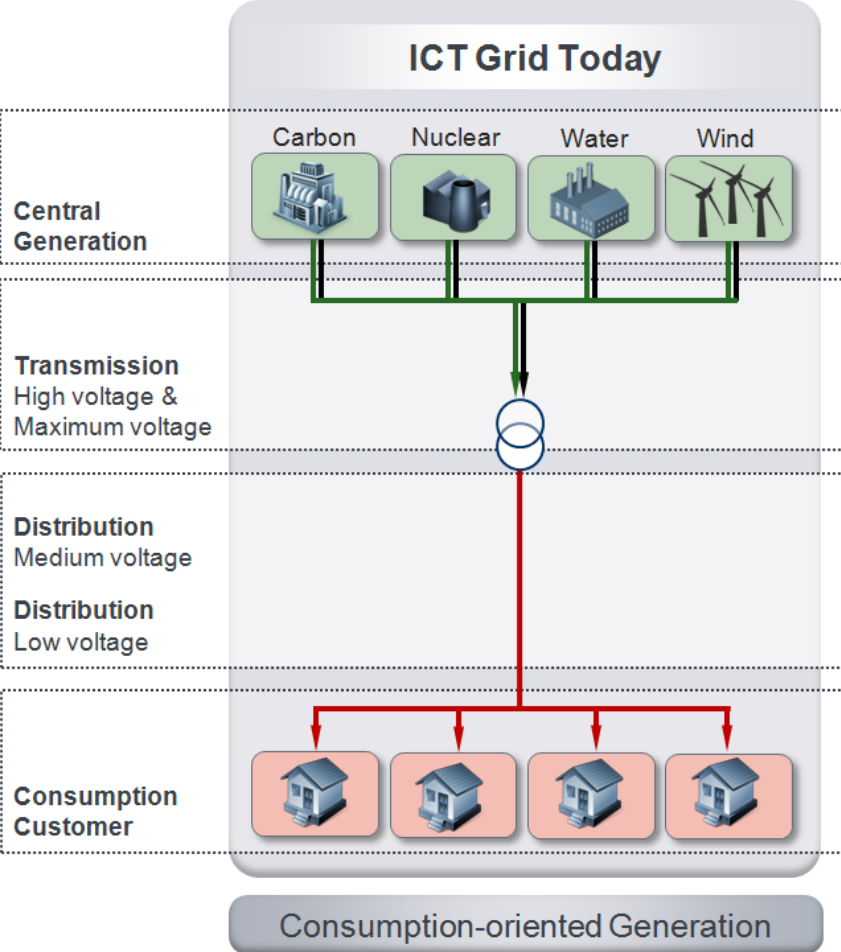
Augmented- und Mixed-Reality für den Energie- und Tourismus-Sektor

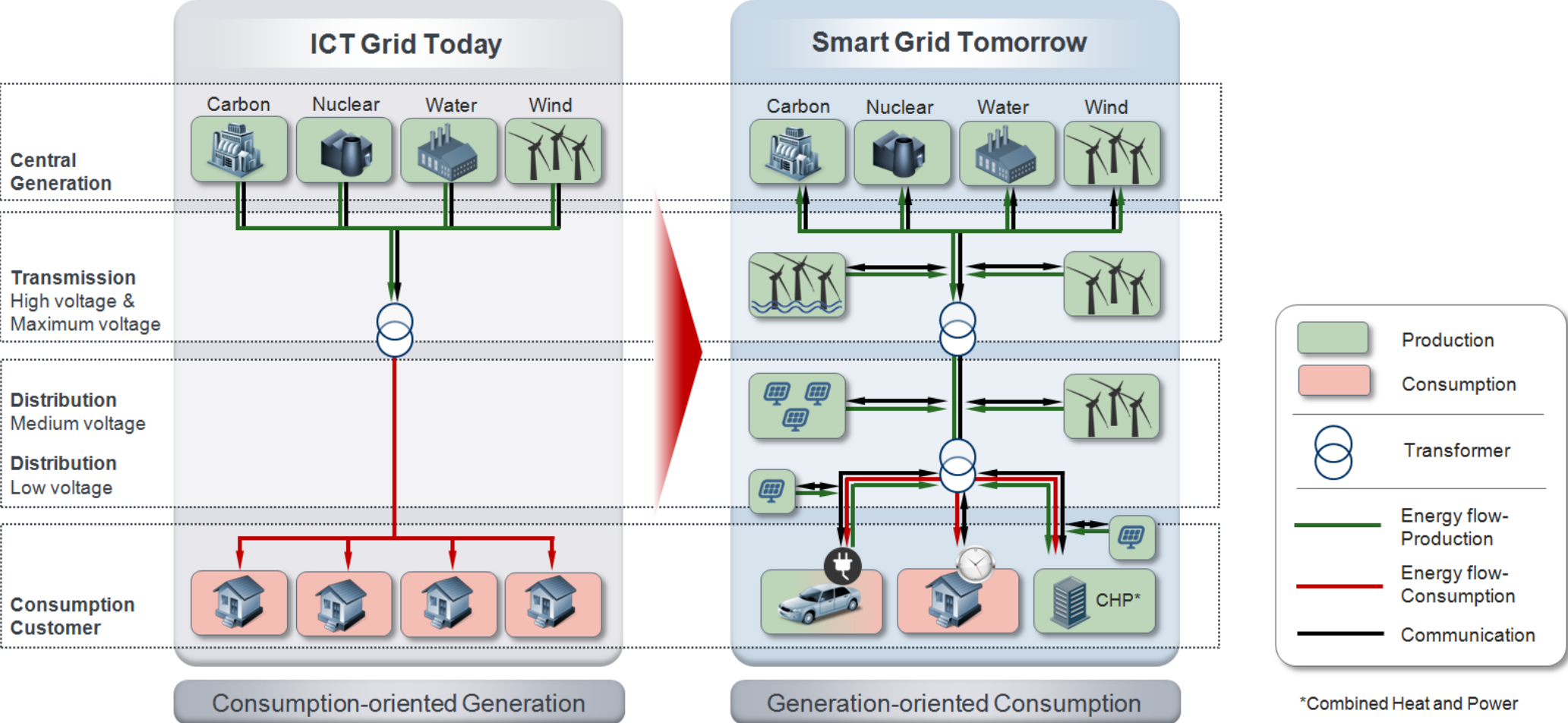


Erklärungssprachen und Ontologien

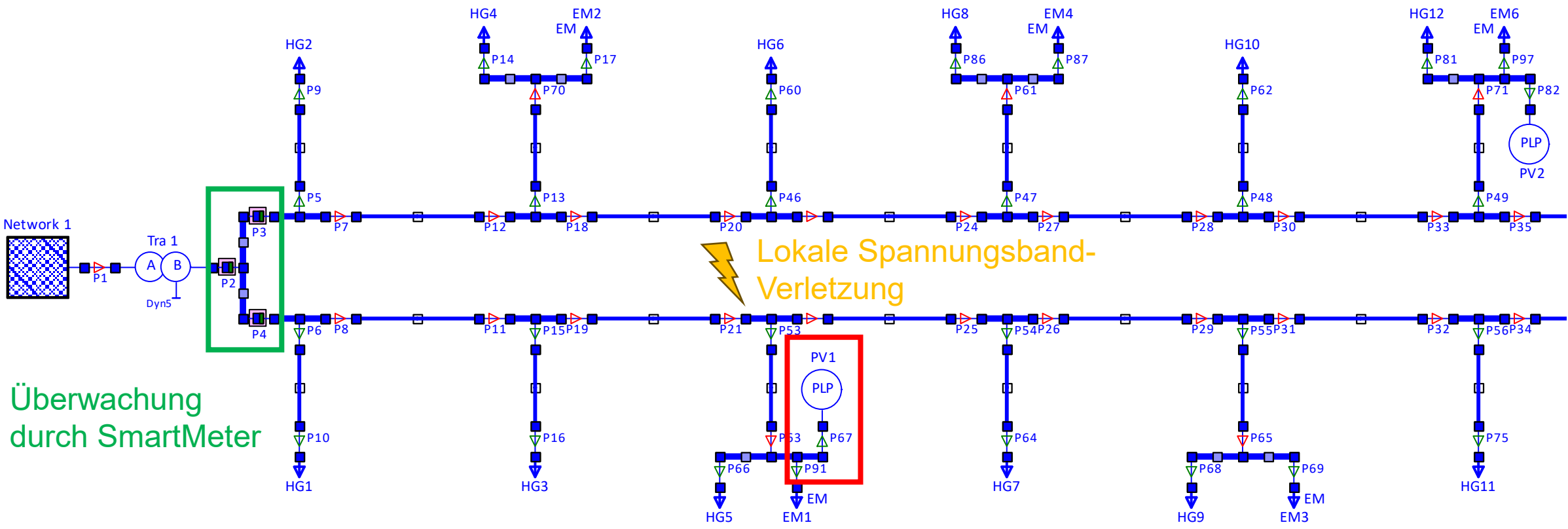
Smart Energy
Systems Guppe
Kognitive Assistenzsystem







Motivation



Überwachung
durch SmartMeter

Lokale Spannungsband-
Verletzung

Lokale Einspeisung
ins Netz

Motivation



Neue Herausforderungen für Niederspannungsnetze:

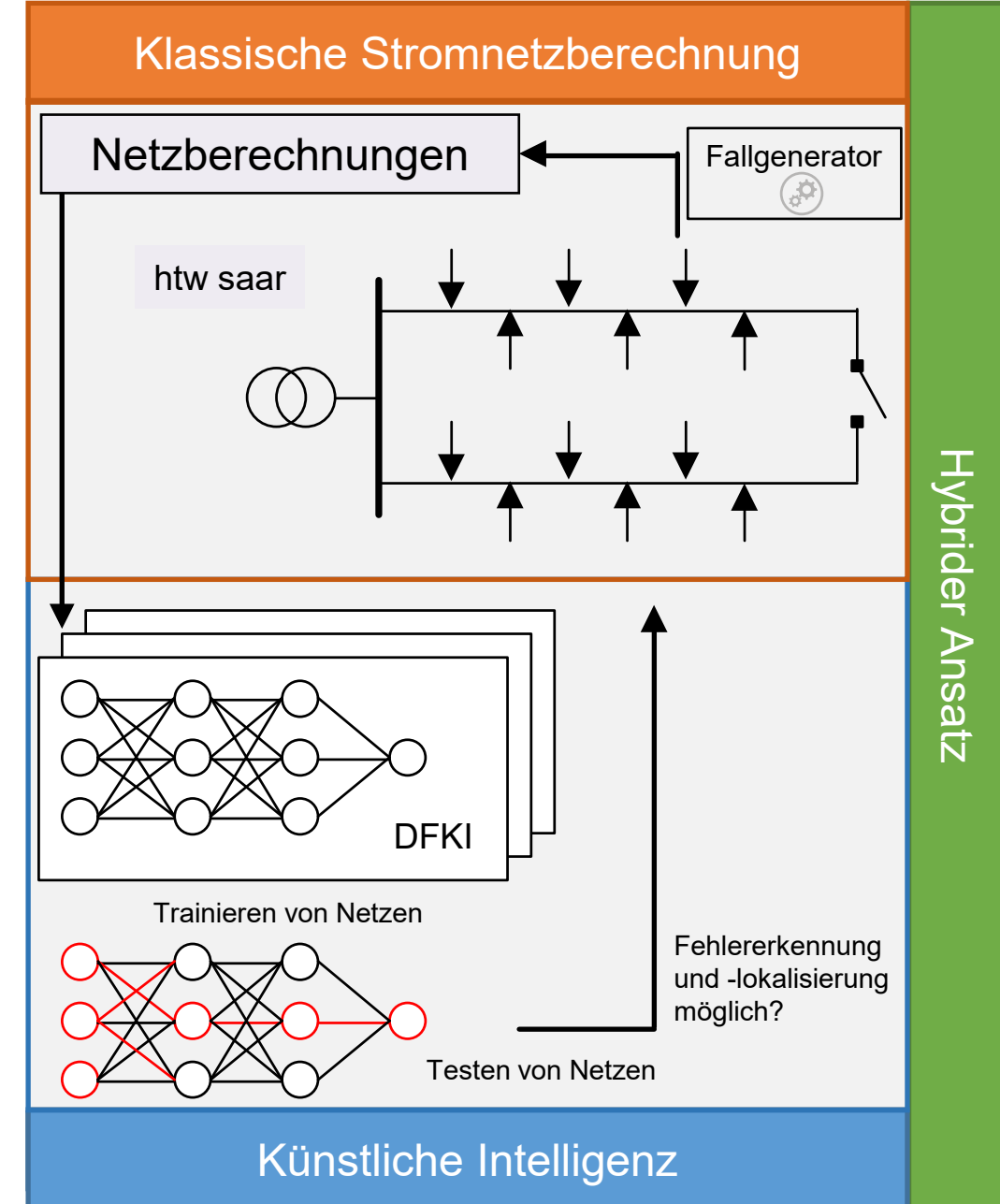
- Unüberwachte Überlastsituationen
- Mögliche Verletzungen des Spannungsbandes

Die Volatilität von Lasten und Einspeisungen erschwert es

- Netzzustände vorherzusagen,
- Präventivmaßnahmen zu planen,
- und bei Bedarf anzuwenden.

Hybrider Ansatz

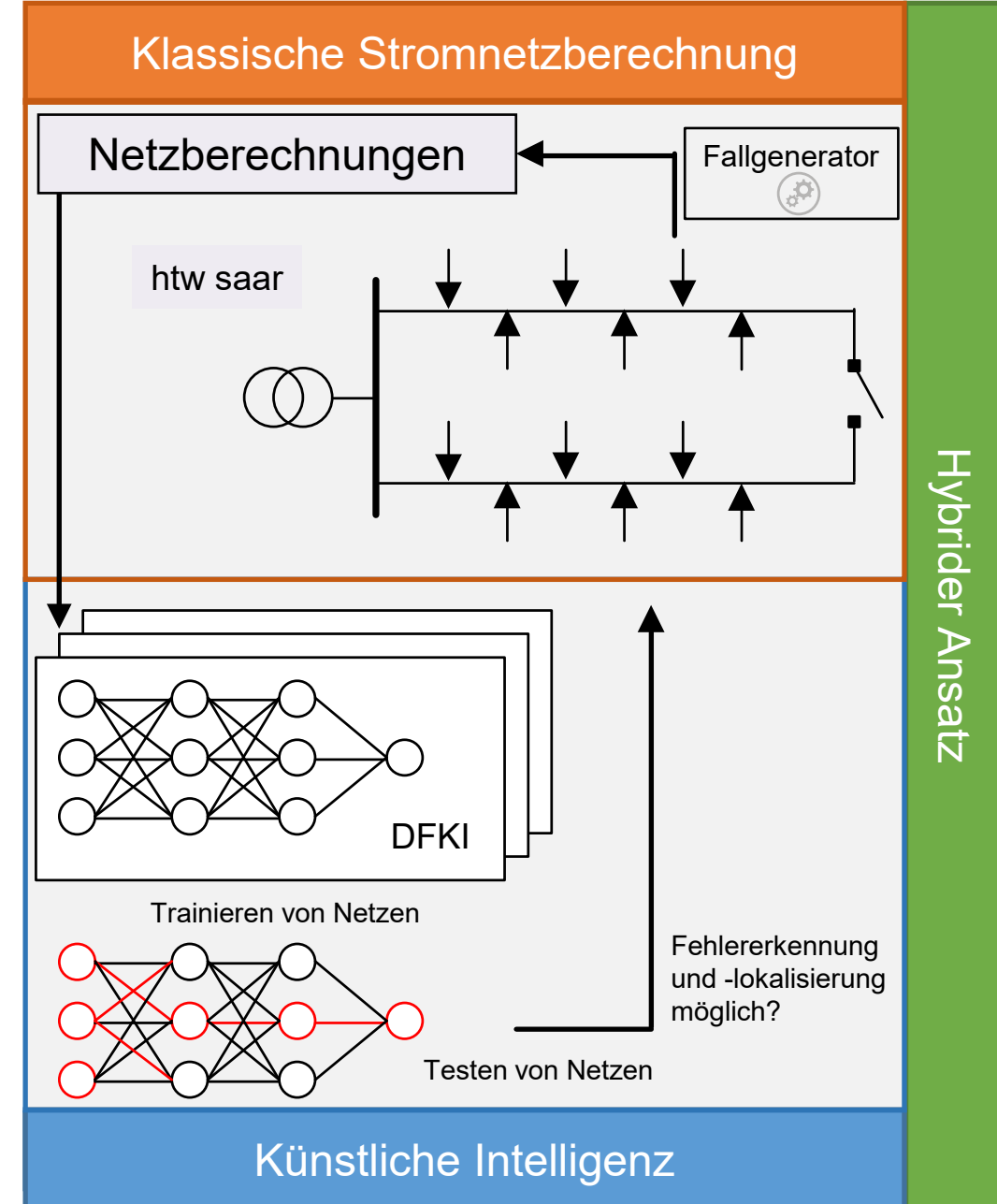
- Kombination von klassischer Stromnetzberechnung und Künstlicher Intelligenz
- Neben den limitierten, historischen Daten werden zusätzlich dedizierte Lastflussszenarien generiert, berechnet und als Trainings- und Testdaten für die Neuronalen Netze eingesetzt.



Hybrider Ansatz

Somit ist der Lösungsraum nicht nur auf die Historie begrenzt, sondern

- neue Netzteilnehmer und
- kritische Netzzustände, die bisher nicht aufgetreten sind, können berücksichtigt werden.

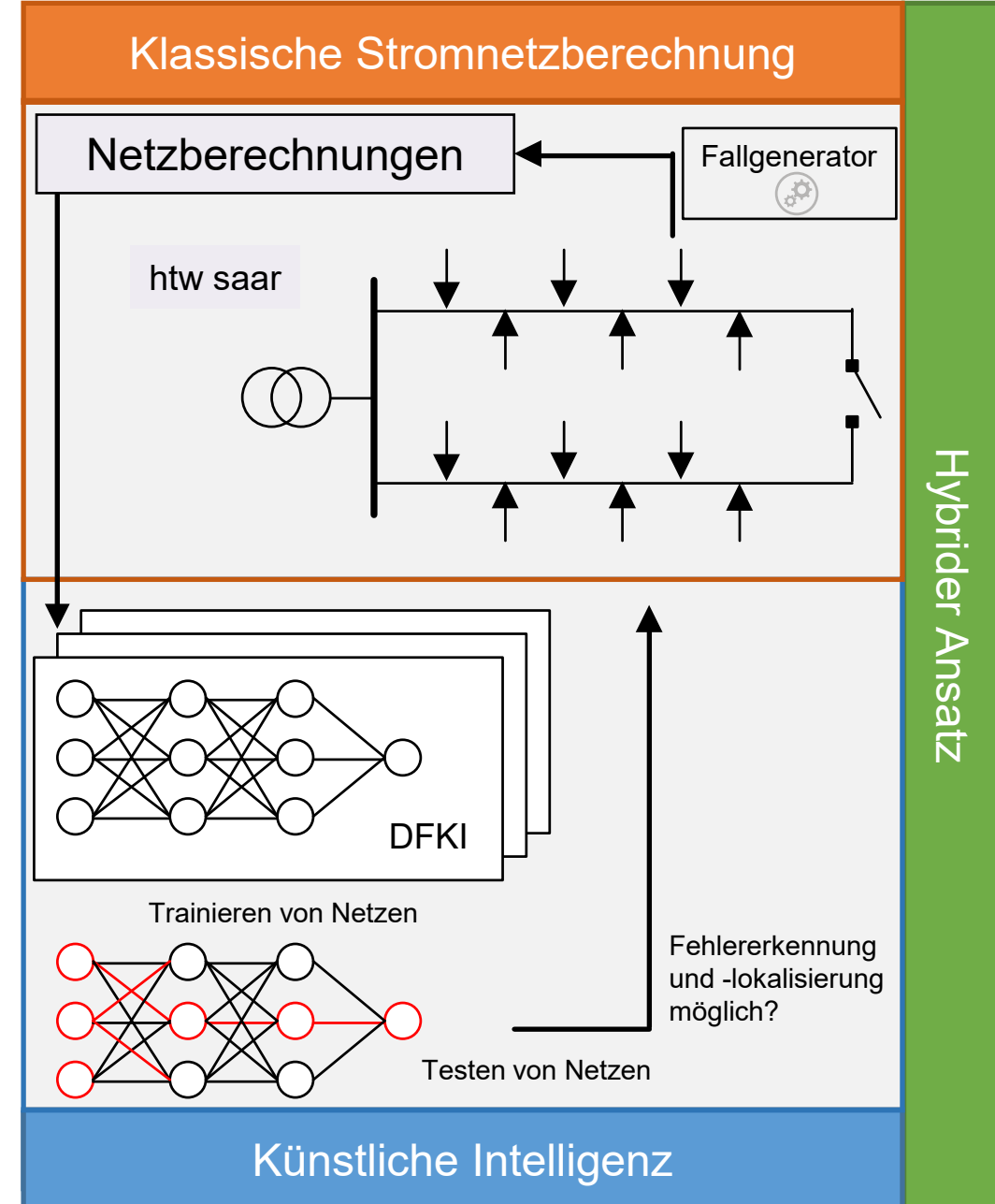


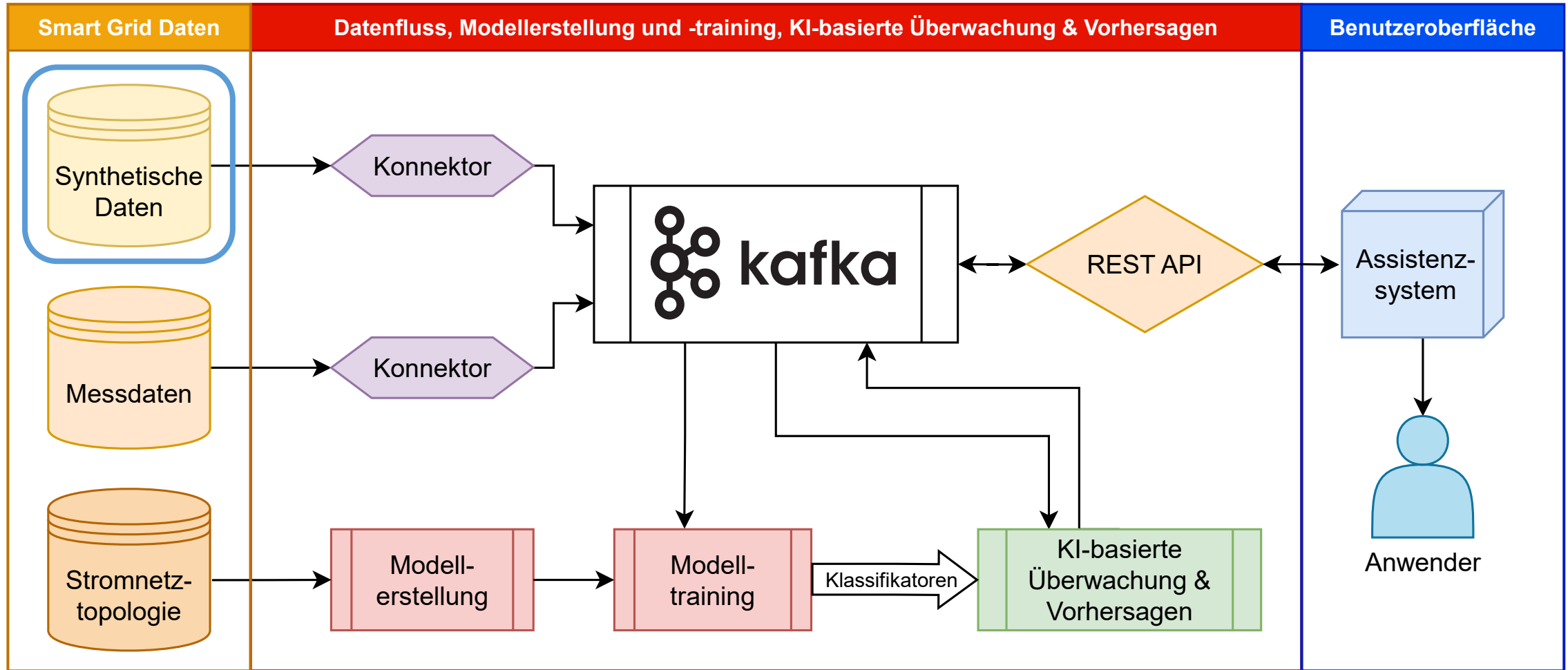
Erklärungskomponente

Entwicklung einer **Erklärungskomponente für nichtlineare Systeme**, um die Ergebnisfindung für einen Anwender nachvollziehbar zu machen.



Akzeptanzsteigerung in KI-basiertes System durch nachvollziehbare KI-Entscheidungen.





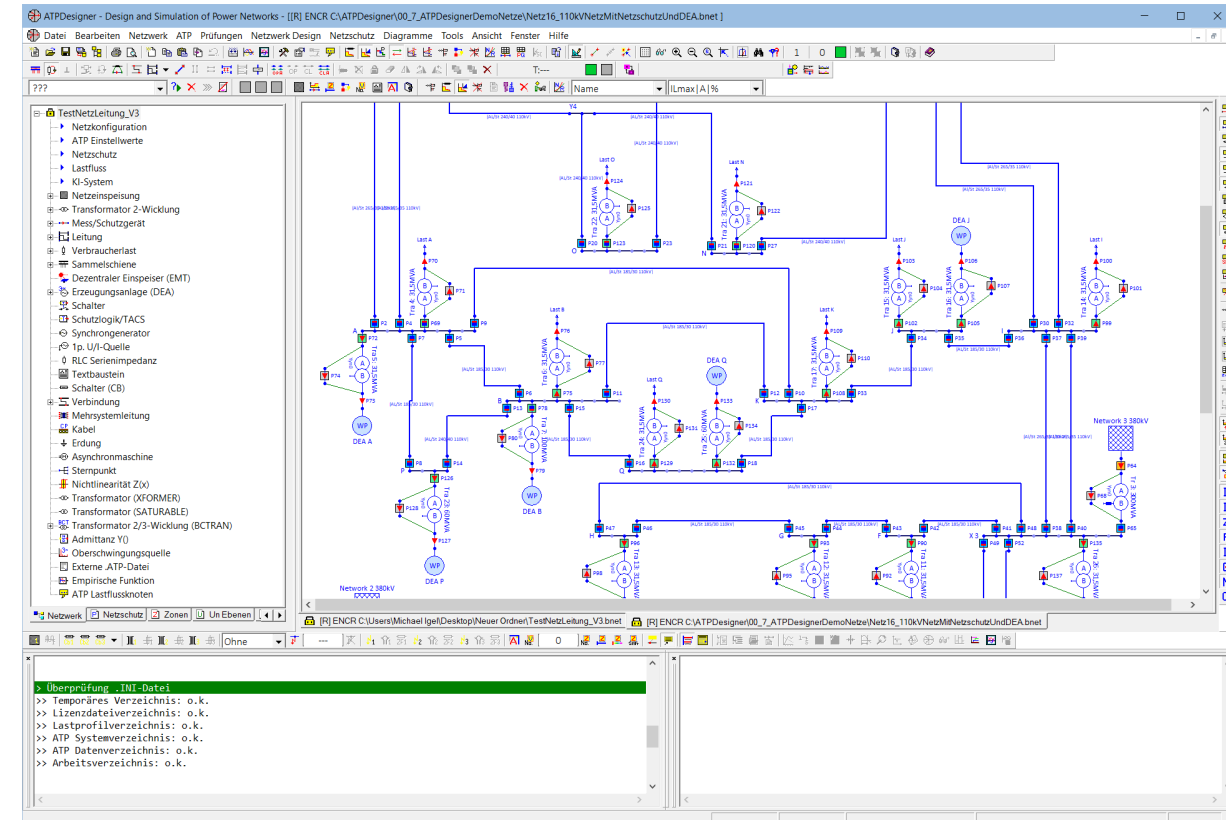
Synthetische Stromnetz-Daten



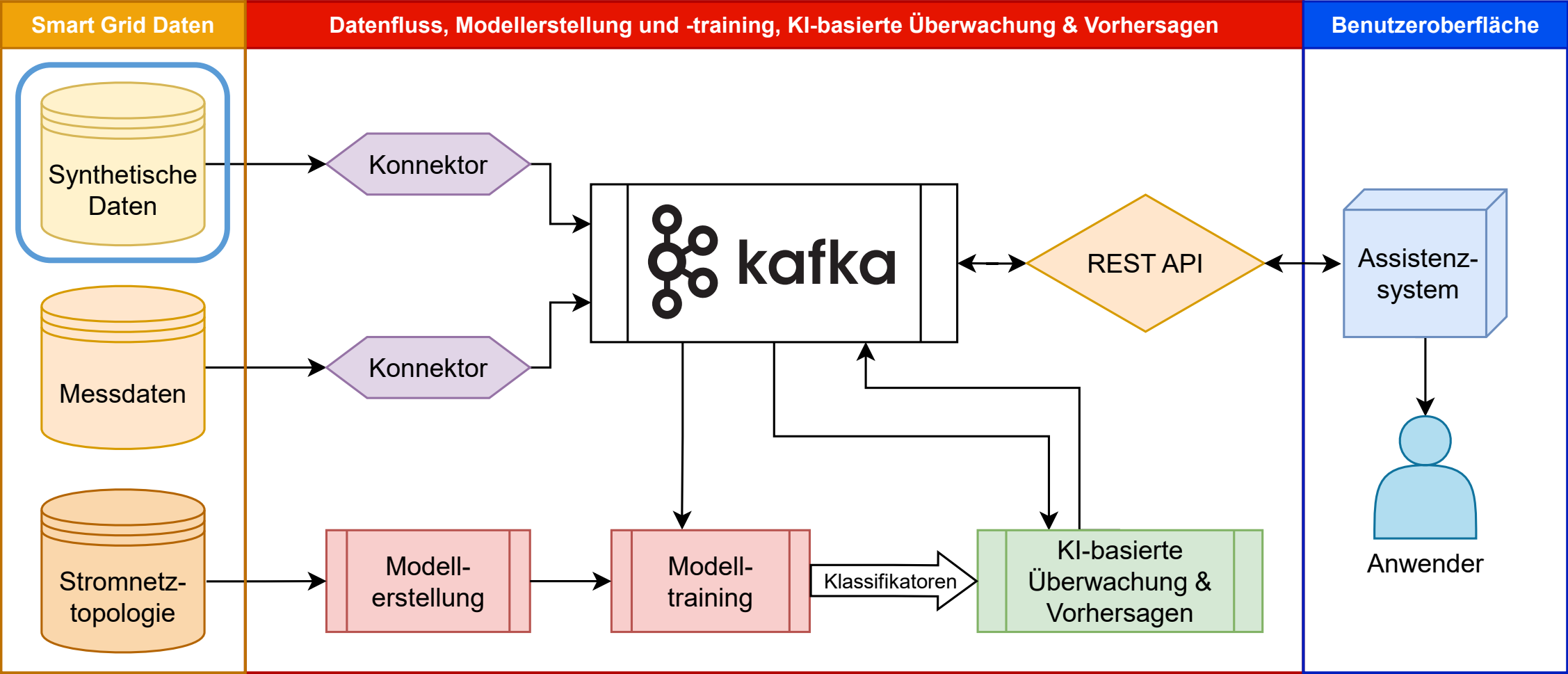
- ATPDesigner [1]
- Modellierung der Netz-Topologien unserer Feldtestgebiete
- Generierung von Netzzuständen mit Normal- und Überlastszenarien, sowie saisonalen Unterschieden



Ausreichende Datenmenge für das Training von KI-Algorithmen

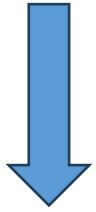


[1] <http://www.atpdesigner.de/>

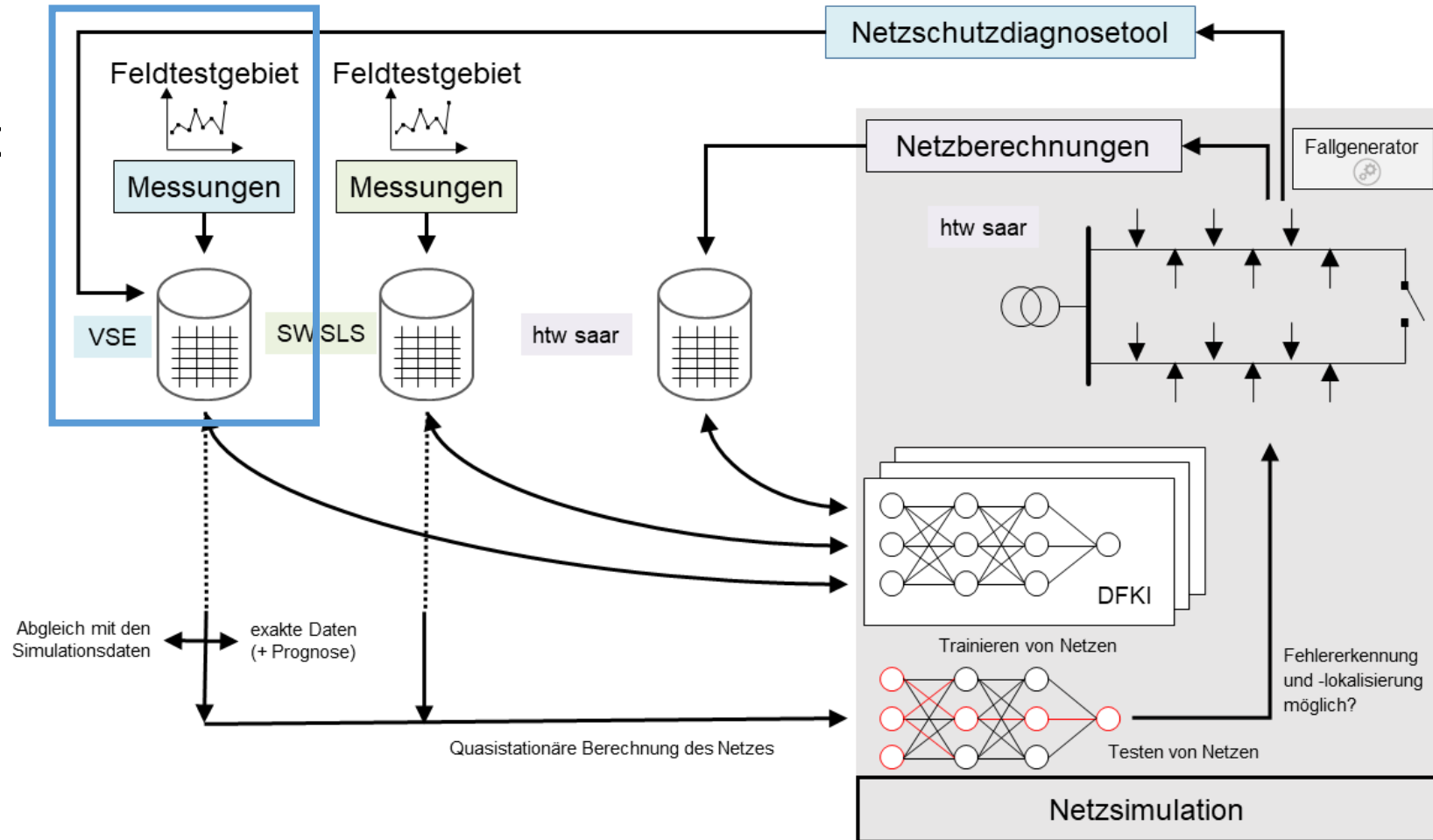


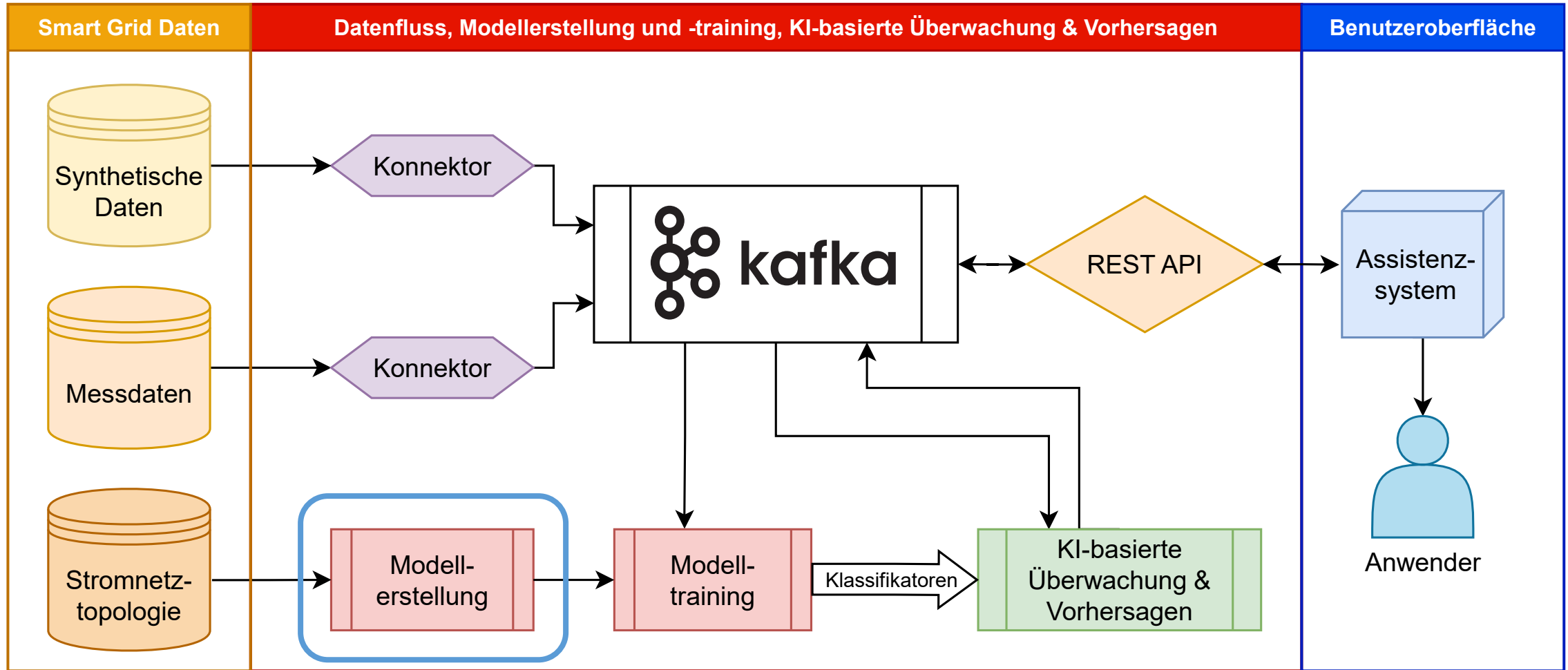
Feldtestgebiete

- Ländliches Feldtestgebiet
- Städtisches Feldtestgebiet

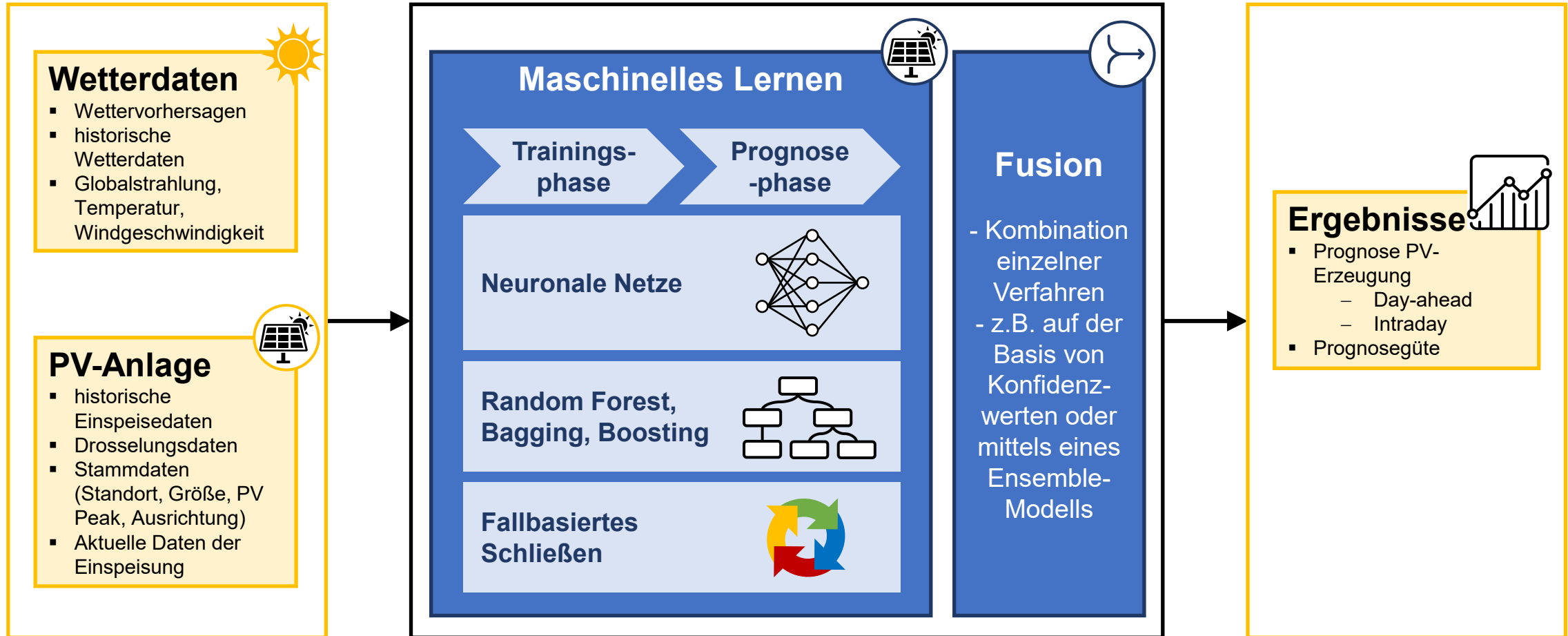


Reale Messungen für vereinzelte
Netzknoten zur Validierung der
KI-Algorithmen

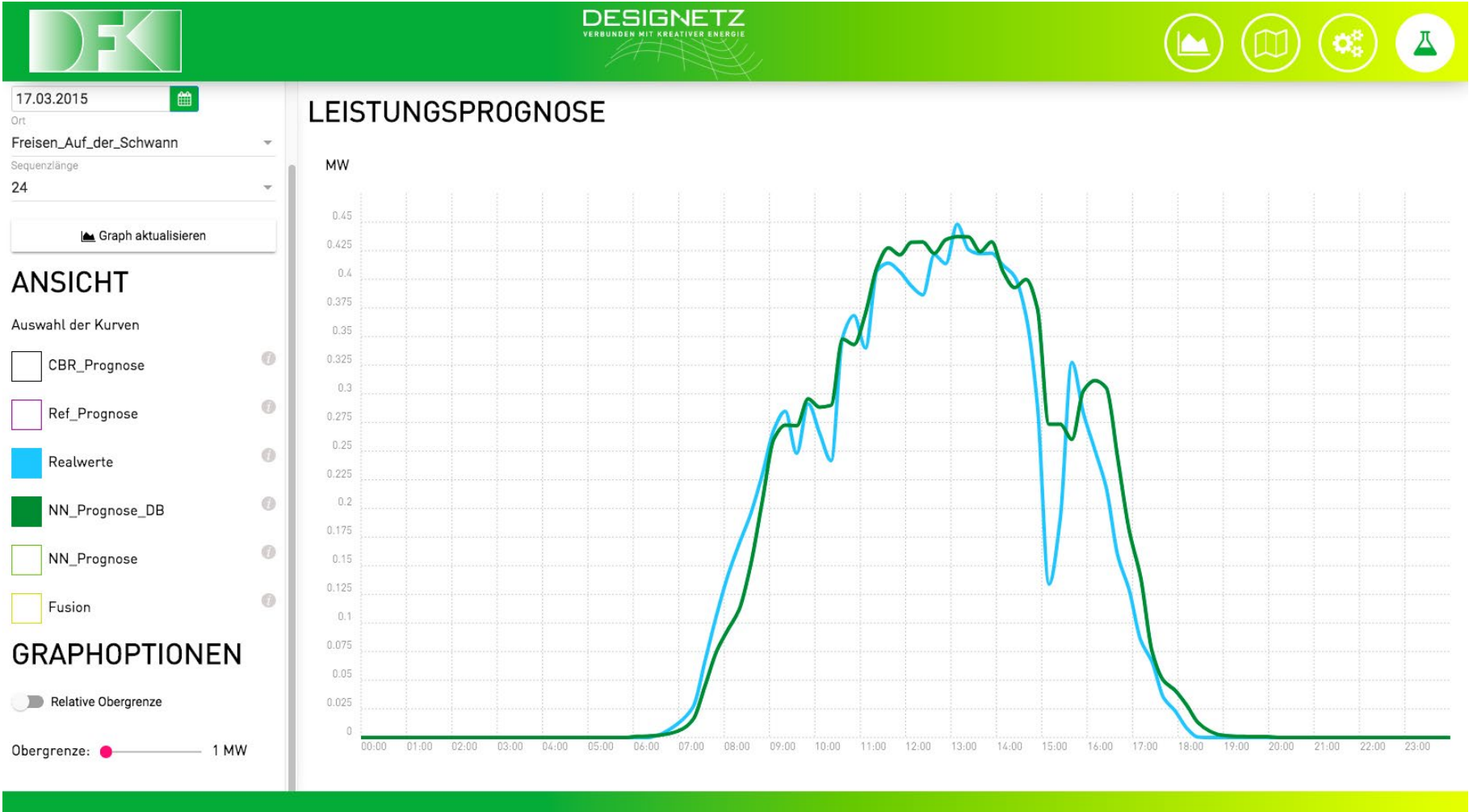




Beispiel: Prognose PV-Erzeugung



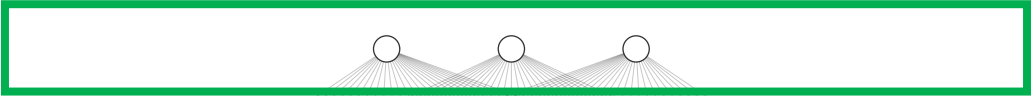
Beispiel: Prognose PV-Erzeugung



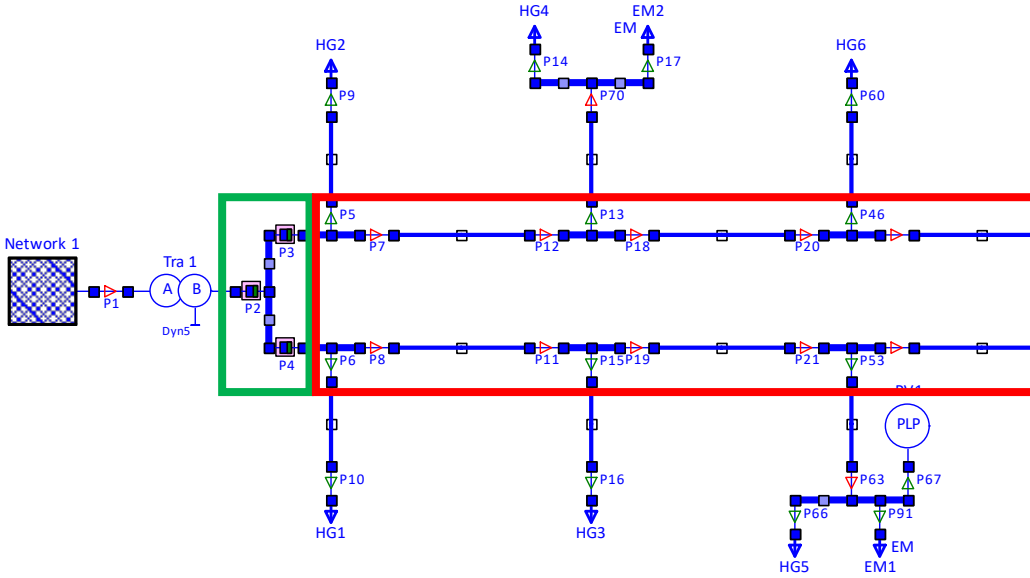
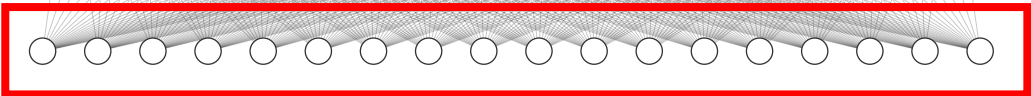
Beispiel: Netzzustandsanalyse

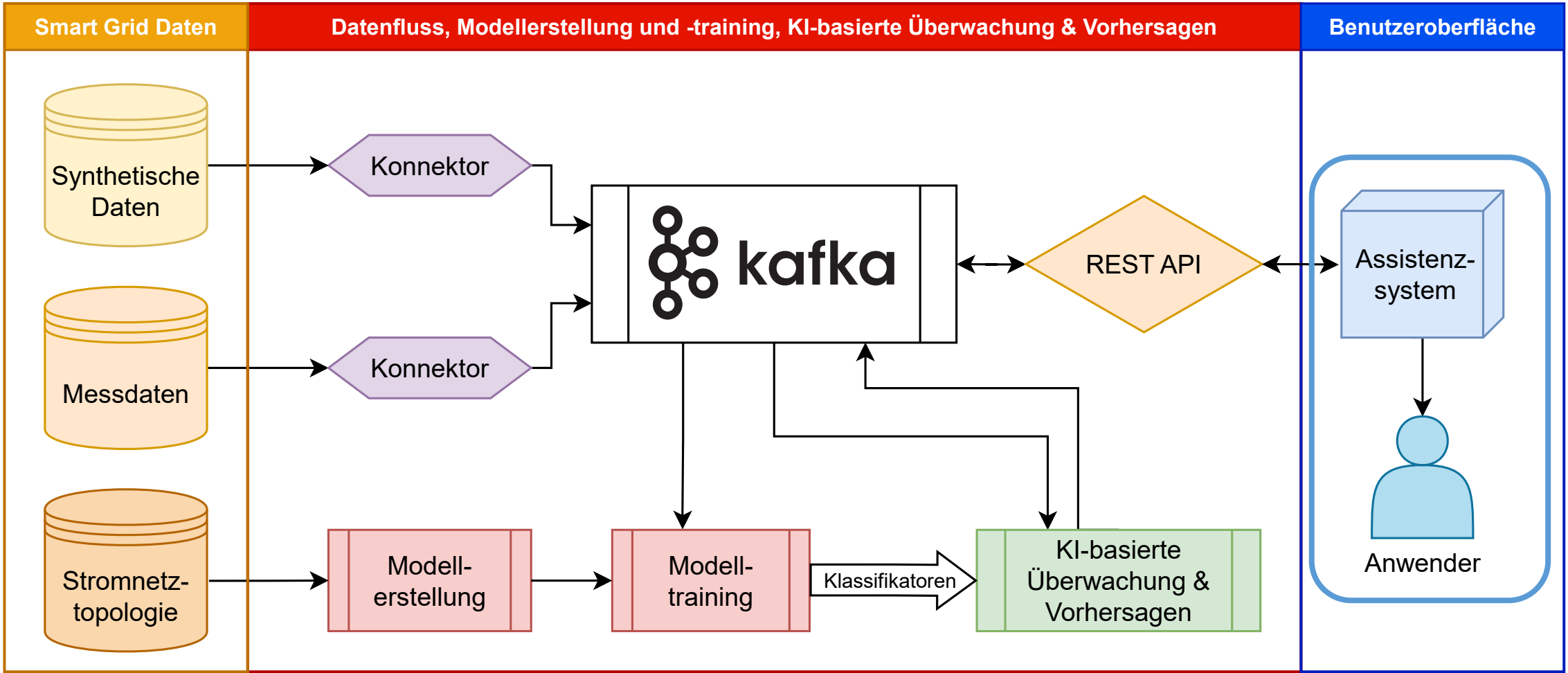


INPUT



OUTPUT

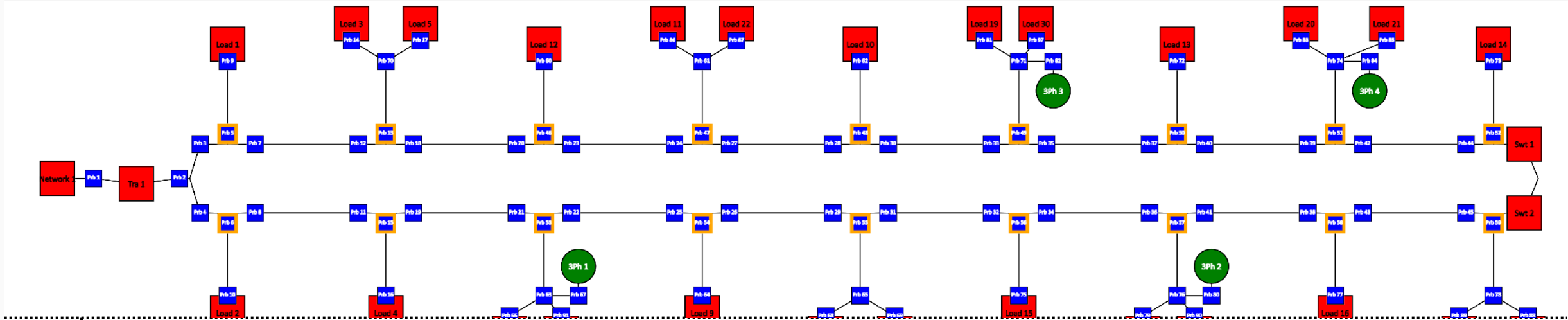




- Durch Erklärungskomponenten Vorhersagen für KI- und Energie-Experten zugänglicher machen
- Einfaches Interface zur schnellen Einschätzung der Situation
- Interkonnektivität zwischen Daten und Diensten nutzen, um weitergehende Erklärungen zu ermöglichen

Smart Grid Topology

Line, Probe, Load, Pv ▾



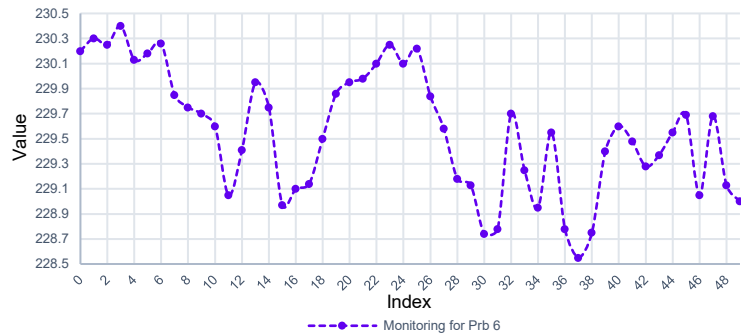
Prb 6

Type: Probe

Text describing the selected Node.

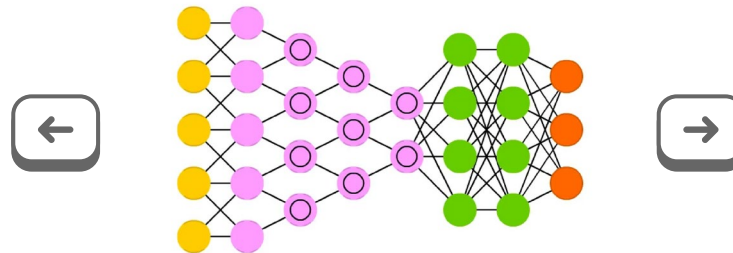
Data Monitoring for Prb 6

Focus



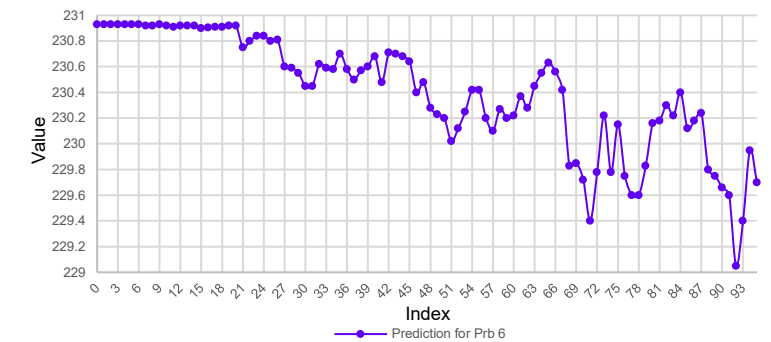
Using Simple MLP

Focus



Prediction for Prb 6

Focus



Geplante Erweiterungen



- Einbindung von Explainable AI Techniken
- Erkennung von Daten-Trends und Beschreibung von Graphen mit natürlicher Sprache (NLP)
- Implementierung des Assistenzsystems für mehrere Ausgabegeräte, z.B. HoloLens

Ausblick: Anwendung Hololens



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt



Deutsches
Forschungszentrum
für Künstliche
Intelligenz GmbH

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI)

Gian-Luca Kiefer

Stuhlsatzenhausweg 3

Saarland Informatics Campus D 3_2

66123 Saarbrücken

E-Mail: Gian-Luca.Kiefer@dfki.de

Tel.: +49 681 85775

www.dfki.de

