

# ENERGIE. ZUKUNFT. ZAE.

## Smart Metering – technische Herausforderungen und Potentiale bei der Integration von Photovoltaik und Speichern

Josef Bogenrieder, M.Sc.

„Investition in Ihre Zukunft“



Das Forschungsvorhaben „Smart Grid Solar“ wird von der Europäischen Union aus dem Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung und vom Freistaat Bayern kofinanziert.



**ZAE BAYERN**

# DAS ZAE IN ZAHLEN (2015)



# PROJEKT SMART GRID SOLAR ZIELE

„Investition in Ihre Zukunft“



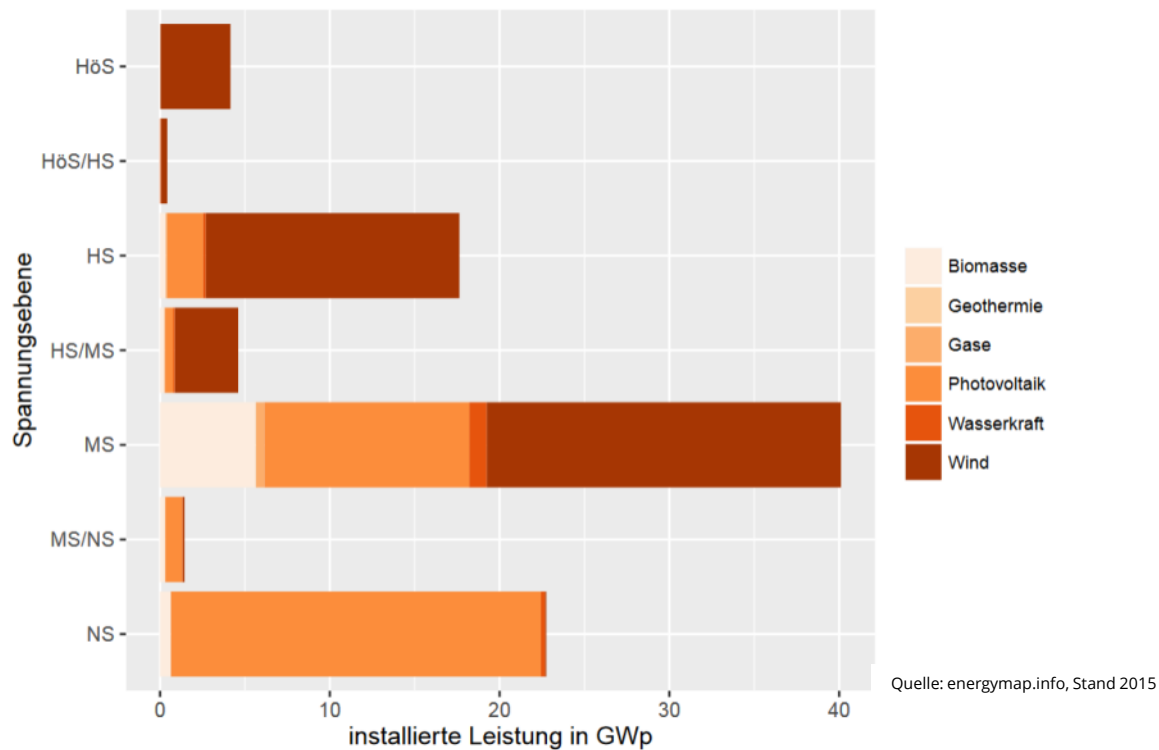
Das Forschungsvorhaben „Smart Grid Solar“ wird von der Europäischen Union aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung und vom Freistaat Bayern kofinanziert

- Netzdienliche Integration von Speichersystemen
- Simulation & Optimierung von Niederspannungsnetzen
- Anpassung von PV-Erzeugungsanlagen an zukünftige Anforderungen
- Qualitätsüberprüfung von Solaranlagen
- Regelbare Verbraucher
- Integration im Marktumfeld



# MOTIVATION

- Großteil der Stromkunden ist in den unteren Netzebenen angeschlossen  
→ Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
- Dezentralisierung der Energieversorgung
- Kaum Messtechnik im Verteilnetz vorhanden
- Smart Meter Roll Out ab 2017



# EINSATZ DER SMART METER

- Generierung von Messdaten
  - Eingangsdaten für Modellierung & Simulation
  - Ermittlung von Erzeugungs- und Verbraucherdaten
- Überwachung des Netzes bei Betrieb der Speichersysteme und PV-Anlagen
- Online Netzzustandsschätzung
- Regelung von Speichern und evtl. Netzbetriebsmitteln

## ANFORDERUNGEN

- Zeitnahe Verfügbarkeit der Daten
- Lückenlose Datenreihen
- Hohe zeitliche Auflösung
- Automatisiertes Auslesen
- Einbindung in die Abrechnungsstruktur
- Einhaltung des Budgets



# ÜBERTRAGUNG DER DATEN

- DSL

- + Relativ stabil
- Komplexe Installation
- Eingriff ins Hausnetz
- Eigene Lösung teuer

- GSM

- + Unabhängig vom Hausnetz
- + Ohne Kabel
- + Einfache Installation & Inbetriebnahme
- + Gängige Lösung für Fernauslesung
- + Geringe Beschaffungskosten
- Langsam, instabil
- hohe Betriebskosten

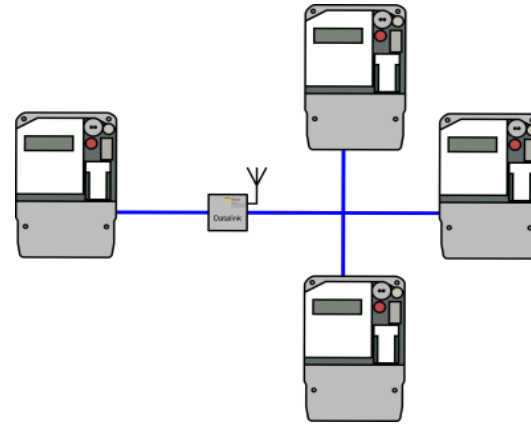
- Powerline

- + Hohe Datenrate
- + geringe Betriebskosten
- Höherer Aufwand
- Hohe Anschaffungskosten
- Zuverlässigkeit fraglich

# AUSWAHL DER MESSHARDWARE

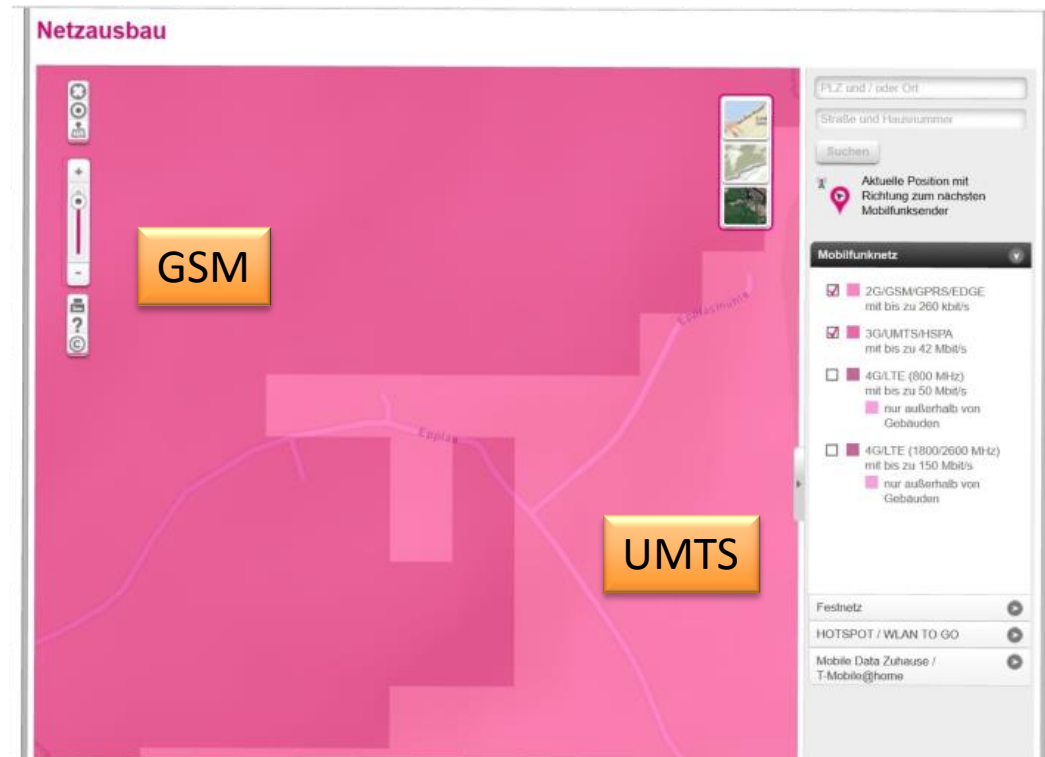
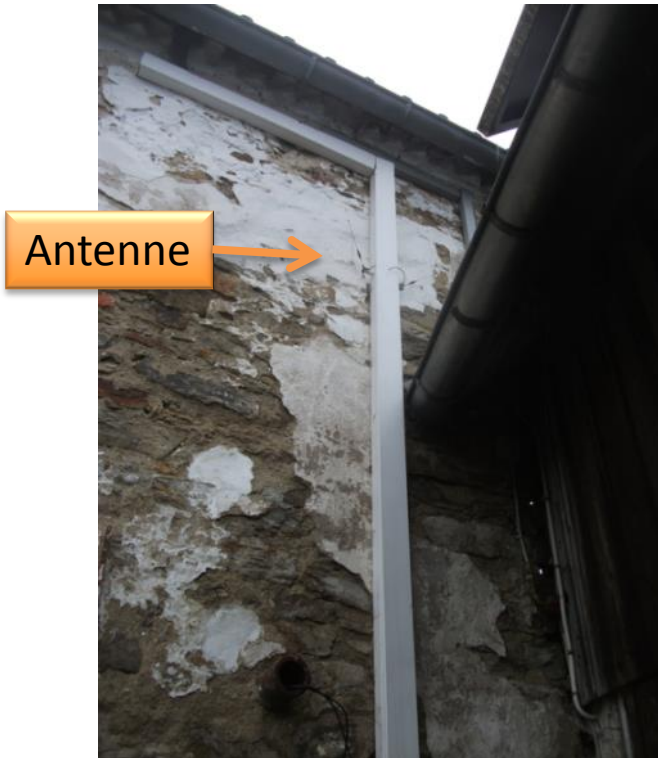


- Konstruiert für 15-Minuten-Lastgangzählung
- Geringer interner Speicher
- Eingeschränkte Rechenleistung
- Kein Schutz und keine Optimierung der Übertragung
- Übertragung als Zeichenketten
- Interne Uhr mit hoher Gangungenaugigkeit
- Keine garantierte Synchronizität



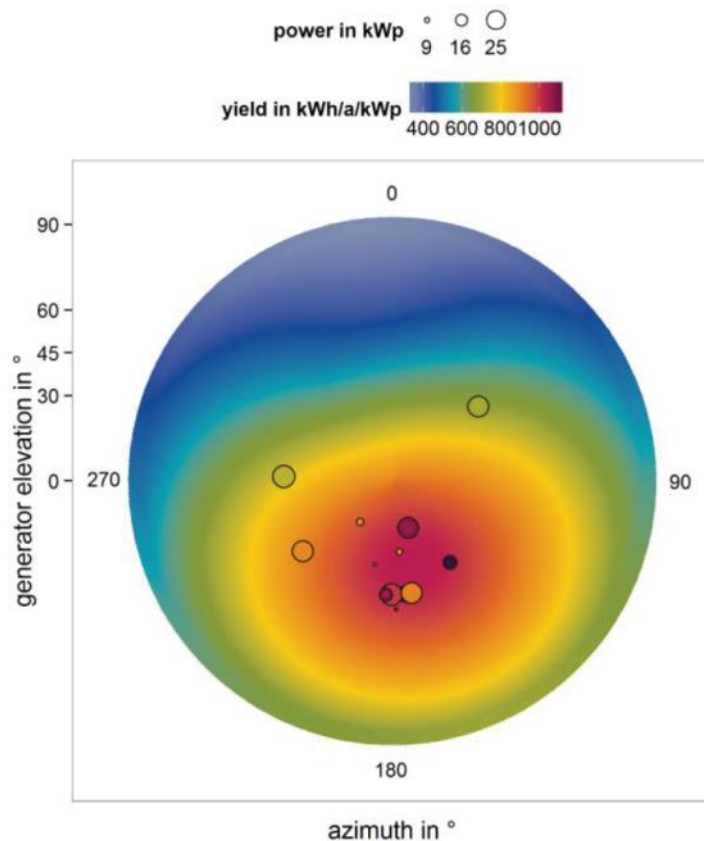
- Geringer interner Ringspeicher
- Teils mehrere Zähler in einem Haushalt
- Platz im Zählerschrank begrenzt
- Zählerschrank oftmals im Keller oder verdeckter Stelle
- Bündelung der Smart Meter kann Anzahl der Kommunikationskanäle reduzieren





- UMTS nur teilweise vorhanden
- Feste Umstellung auf GPRS nötig, um Reconnects zu reduzieren
- Funk-Verschattung (Antennen, Verlängerungskabel)
- Häufiger Ausfall des GSM-Netzes
- Ohne Pufferspeicher erhöht sich die Zahl der Datenverluste

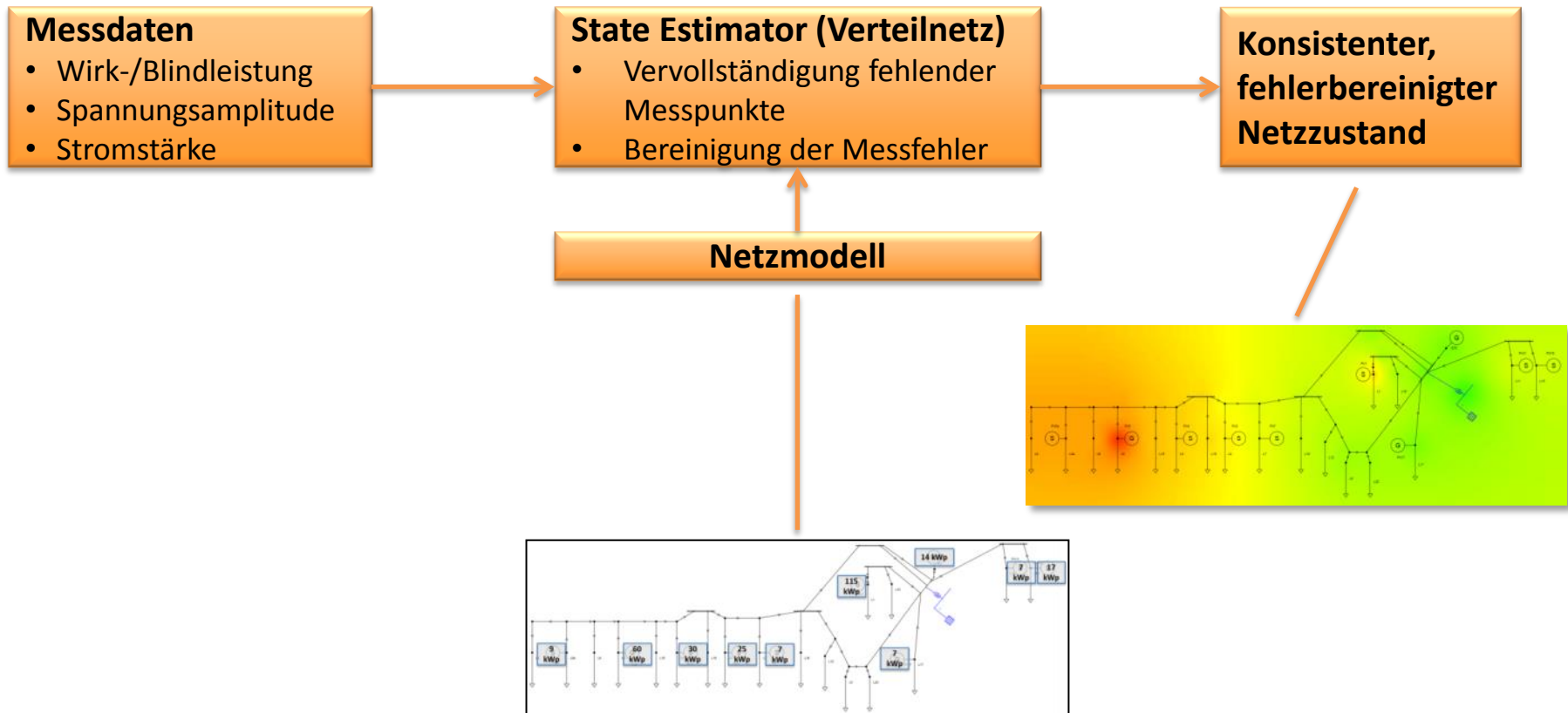
Ziel: Ermittlung von Fehlern und Defekten von PV-Anlagen im Netzgebiet



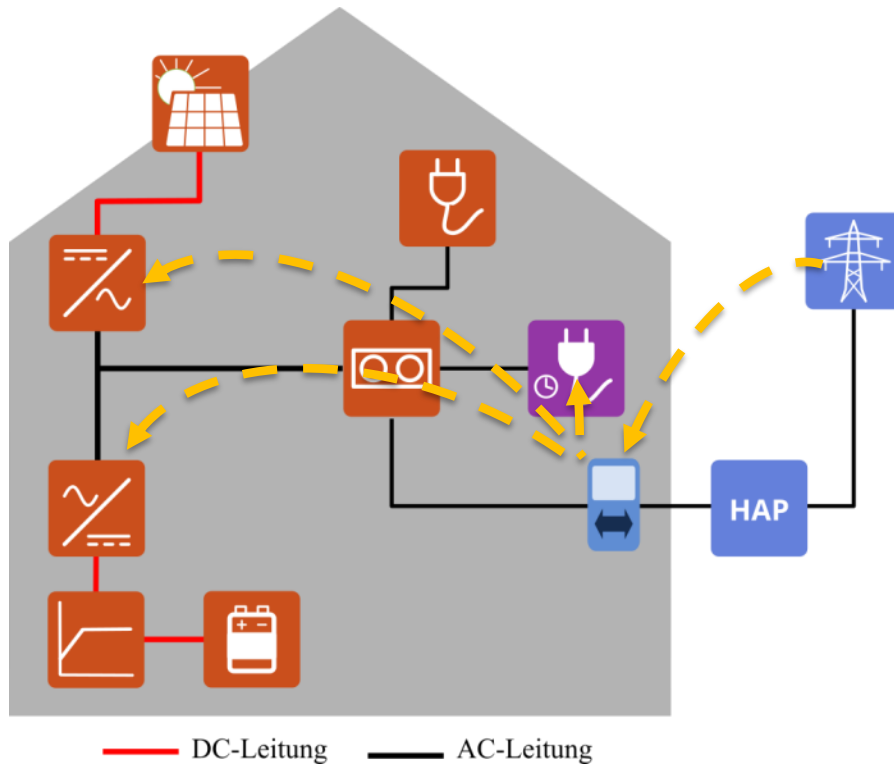
- Berechnung der durchschnittlichen Einstrahlung Vorort
- Generierung von Referenzerträgen
- Berechnung der spezifischen Anlagenerträge
- Ermittlung von Anlagenperformance
- Bestimmung von Defekten und Abschattungen

# NETZZUSTANDSSCHÄTZUNG

**Ziel:** Ermittlung eines konsistenten, fehlerbereinigten Netzzustandes auf Basis eines Netzmodells und gemessener Daten



# SMART METER IM HAUSHALT



- Regelung von Niederspannungsnetzen
  - Netzdienliche Steuerung von Speichersystemen, PV-Anlagen und regelbaren Verbrauchseinrichtungen
  - Smart Meter Steuerbox gibt Steuersignale an Komponenten weiter
- Speichersysteme können zur Entlastung der Netze beitragen

- Smart Meter können derzeit nicht zur Regelung genutzt werden
  - Mobilfunk ist für eine „zentrale“ Regelung und Online Netzzustandsschätzung nicht geeignet
  - Überwachung des Netzes erst im Nachgang
- 
- Entwicklung einer Smart Meter Steuerbox mit definierten Schnittstellen
  - „dezentrale“ Regelung im Haushalt bzw. der Ortsnetzstation
  - Steigerung der lokalen Rechen- und Speicherkapazität
  - Eliminierung von Flaschenhälsen in der Datenübertragung

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

**Josef Bogenrieder, M.Sc.**  
Unterkotzauer Weg 25  
95028 Hof  
09131/9398-402  
josef.bogenrieder@zae-bayern.de

„Investition in Ihre Zukunft“



Das Forschungsvorhaben „Smart Grid Solar“  
wird von der Europäischen Union aus dem  
Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung  
und vom Freistaat Bayern kofinanziert.