

*Projekt Smart Grids Ulm*

*Hochschule Ulm und  
Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm Netze GmbH*

*Prof. Gerd Heilscher  
Wolfgang Rabe  
Florian Meier*



## Smart Grids Ulm

### Agenda

Hochschule Ulm



Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm  
Netze GmbH

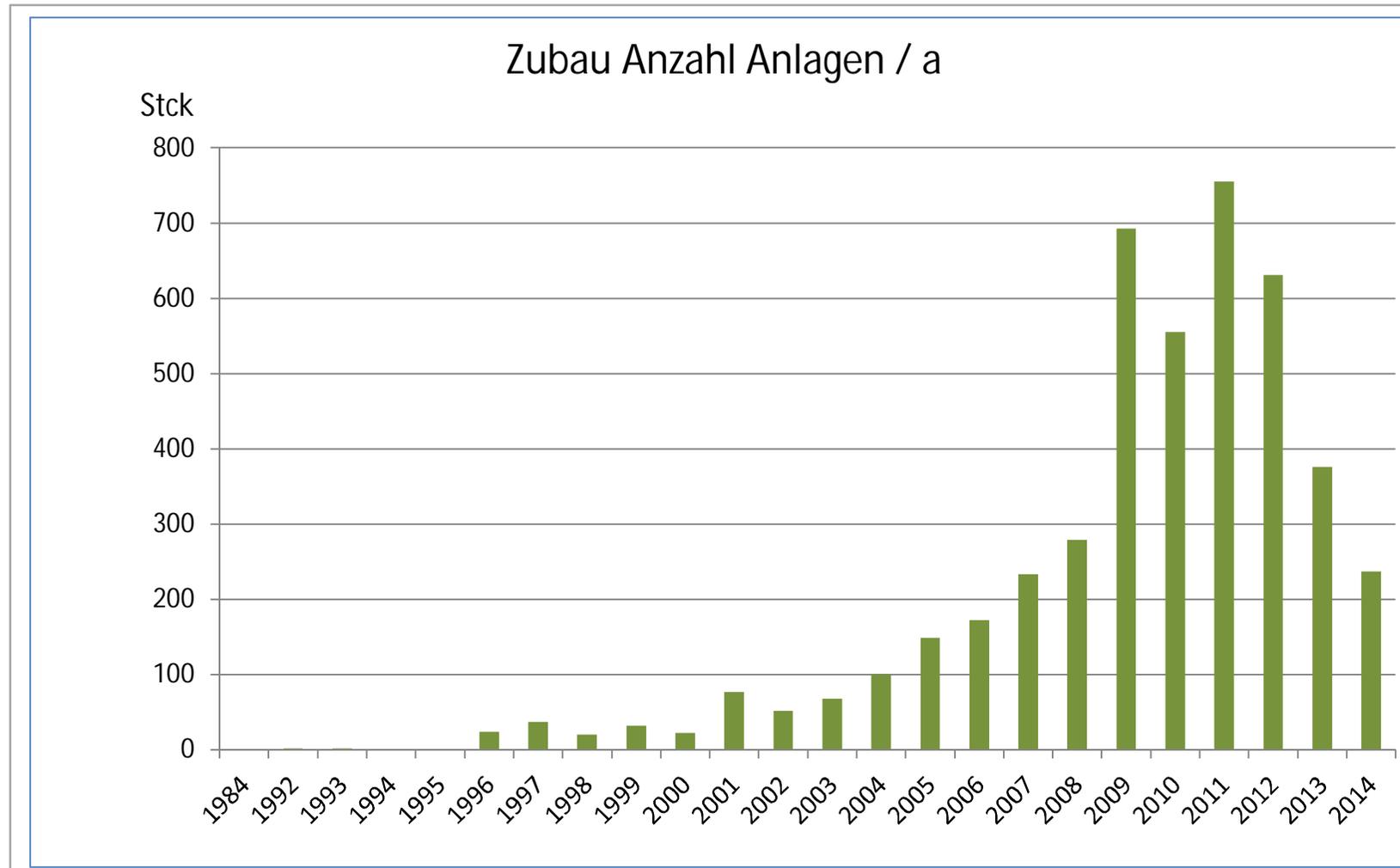
- Herausforderungen
- Arbeitsbereiche
- Testgebiete
- Ergebnisse & Ausblick
- Projektfinanzierung

# PV-Entwicklung (Gesamt-Netz) Zubau / a

Hochschule Ulm

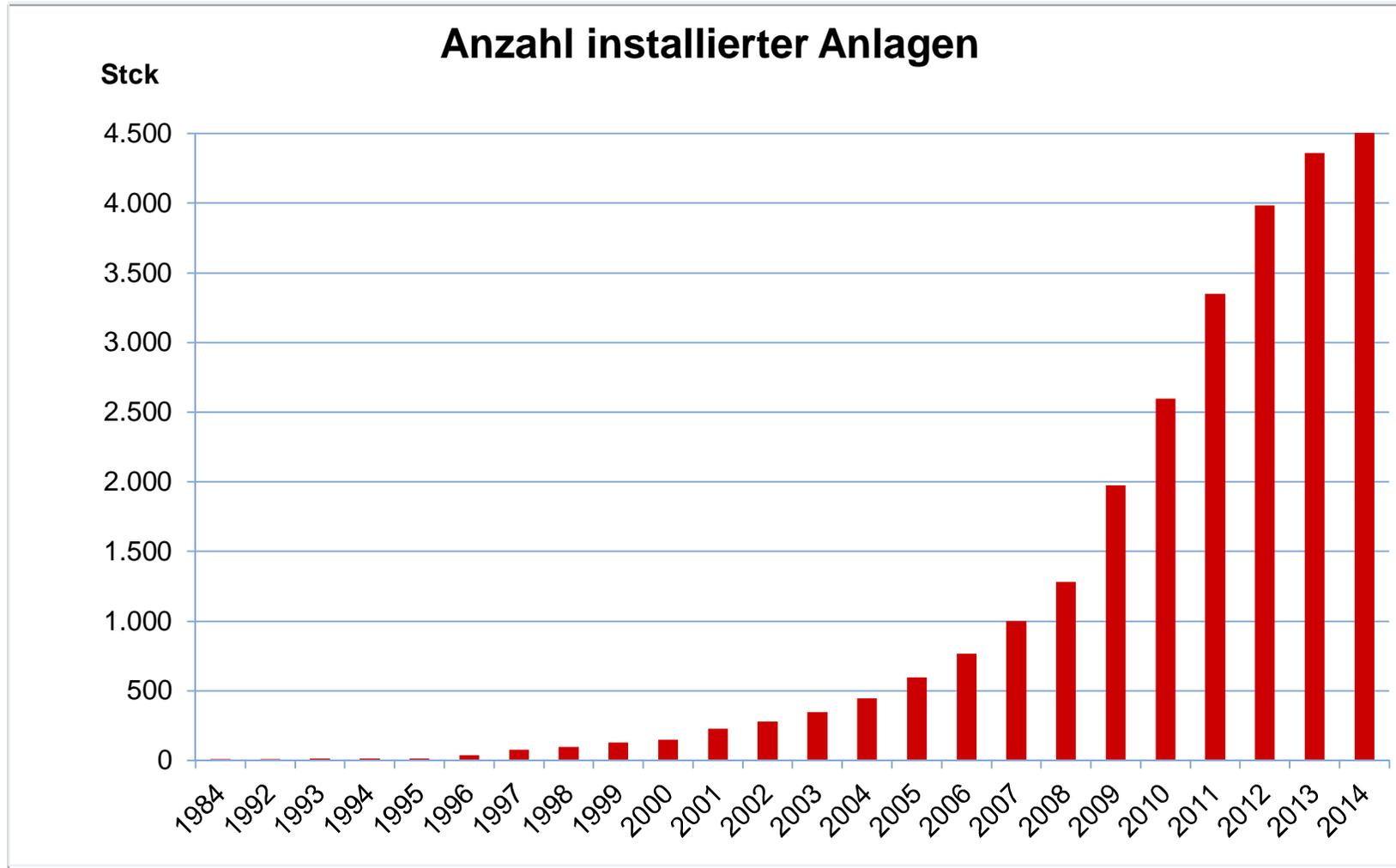


Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm  
Netze GmbH



# PV-Entwicklung (Gesamt Netz) Anzahl installierter Anlagen

Hochschule Ulm

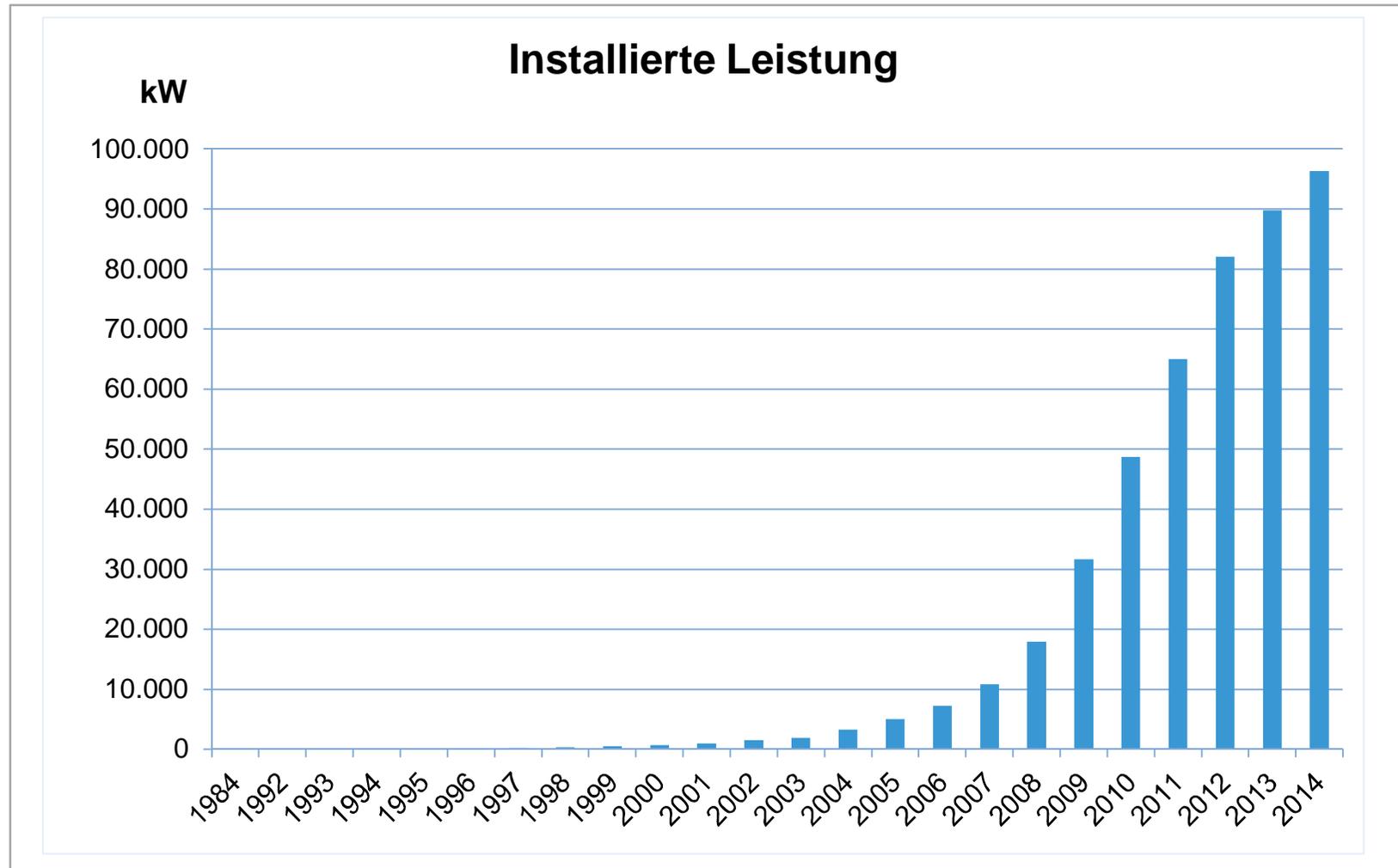


# PV-Entwicklung (Gesamt-Netz) installierte Leistung

Hochschule Ulm



Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm  
Netze GmbH



## Smart Grids Ulm

### Herausforderungen

Hochschule Ulm



Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm  
Netze GmbH

- **Wie viel Energiewende verträgt das Netz?**
- **Was passiert wenn 25% / 50% ....100% der Häuser Solarstromanlagen installieren?**
- **Wie muss das Stromnetz ausgebaut werden?**
- **Welche technischen Lösungen gibt es? (Toolbox)**
- **Was kostet der Umbau des Netzes?**
- **Welches ist die wirtschaftlichste Lösung?**

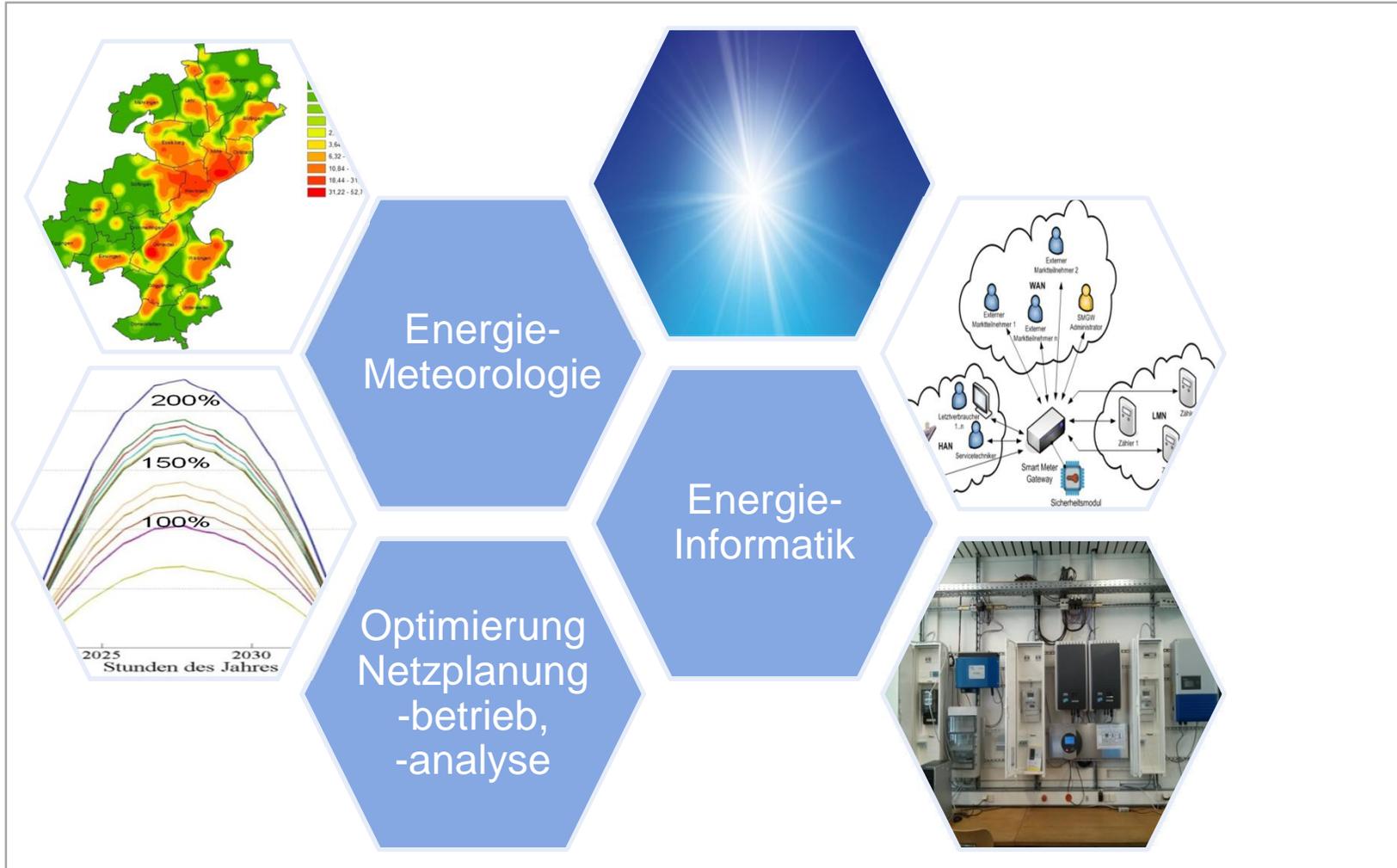
Was kosten intelligente Netze?

# Smart Grids Ulm Arbeitsgebiete

Hochschule Ulm



Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm  
Netze GmbH

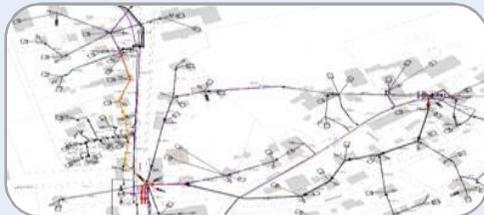




# Reallabor Ulm

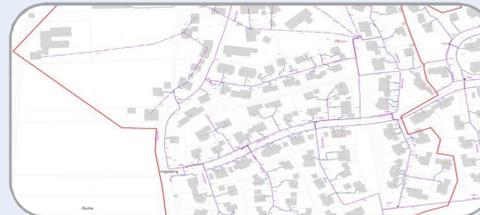
## Netzsimulation

- MS- und NS-Ebene
- Gas
- Fernwärme



## Testgebiete

- Einsingen
- Hittistetten
- Projekthaus



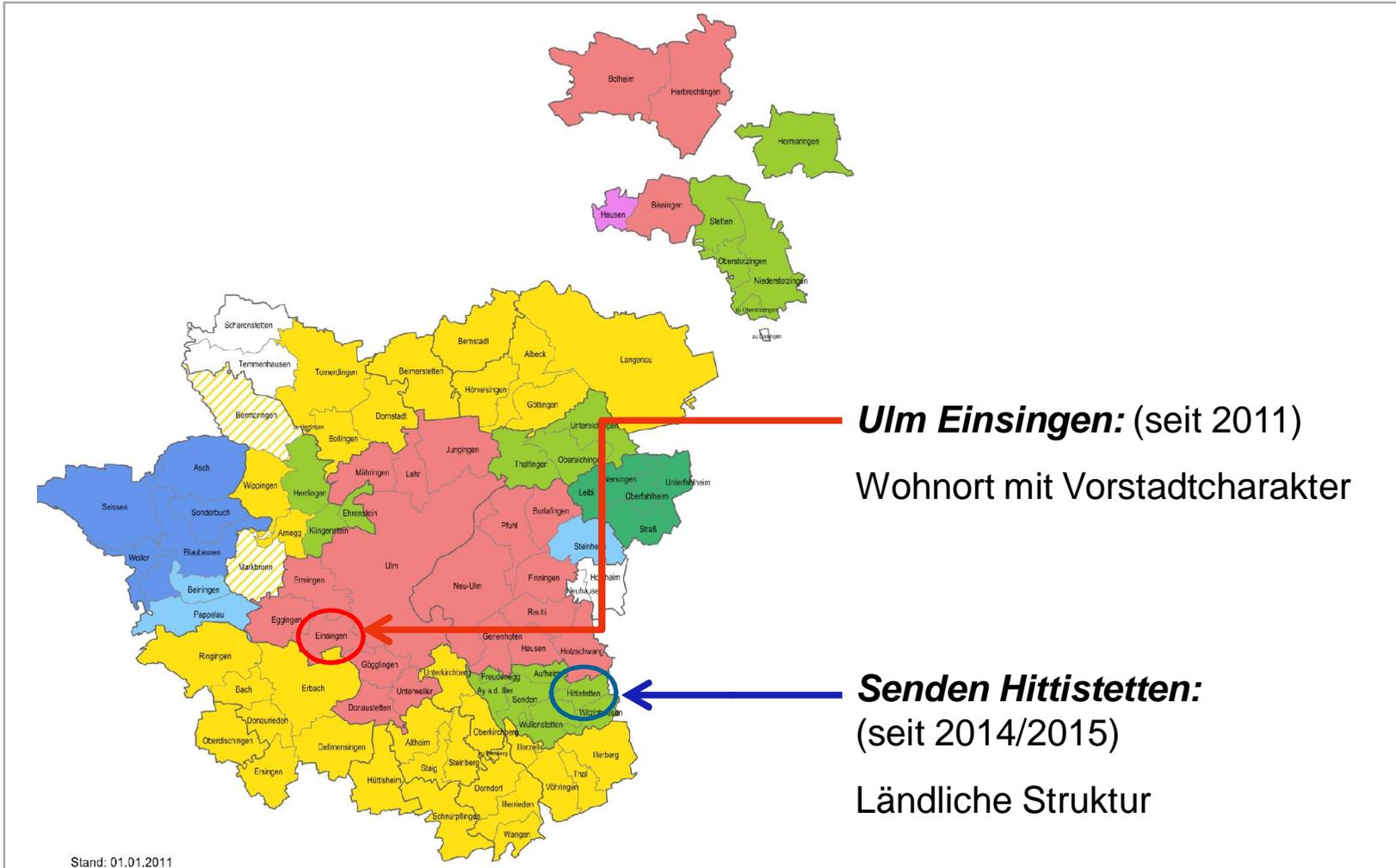
## SWU Verteilnetze

- Meister Solarbundesliga
- Über 4500 Einspeiser
- 544 MW Dachpotential



Messkampagne, Netzanalyse, Kundenbefragung

# Smart Grid Testgebiete in Ulm



# Smart Grids Ulm

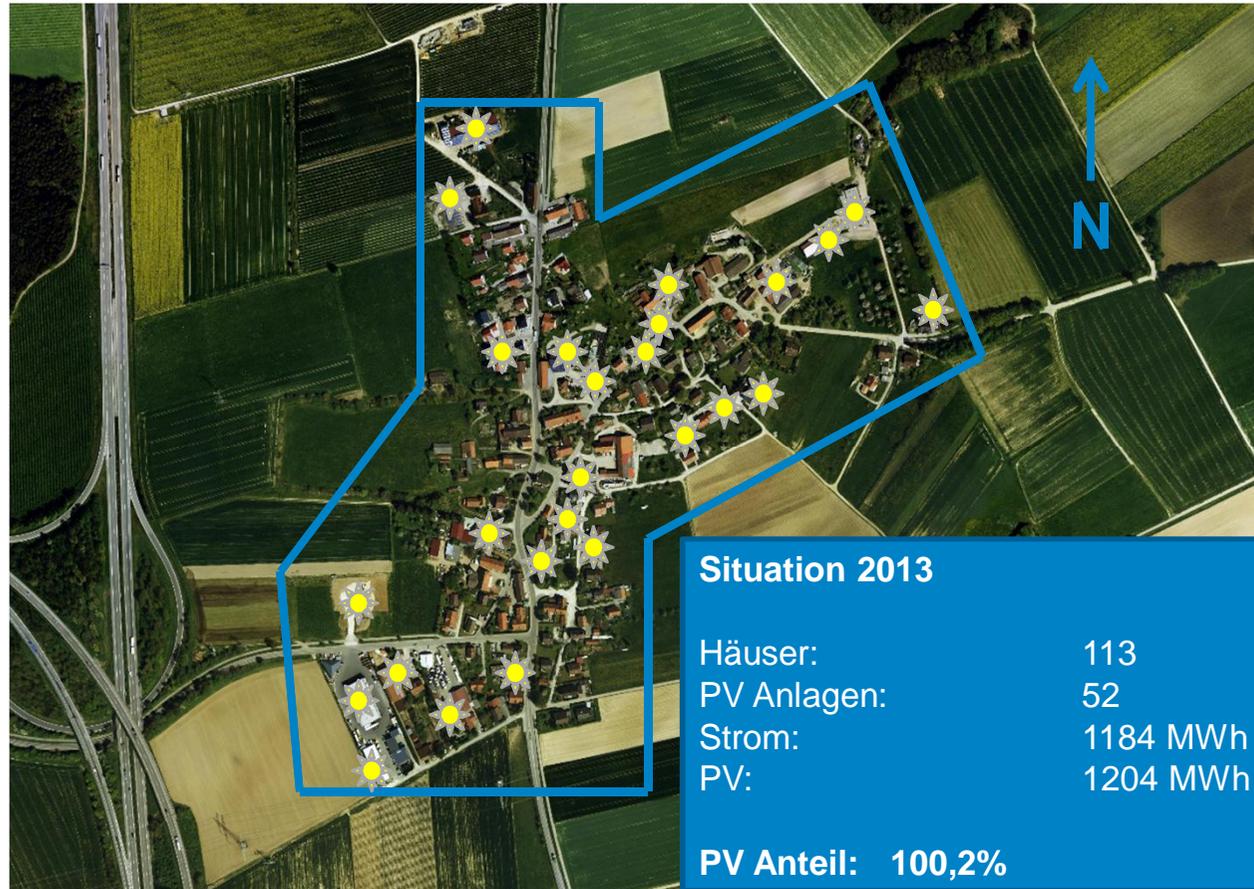
## Testgebiet 1: Ulm-Einsingen

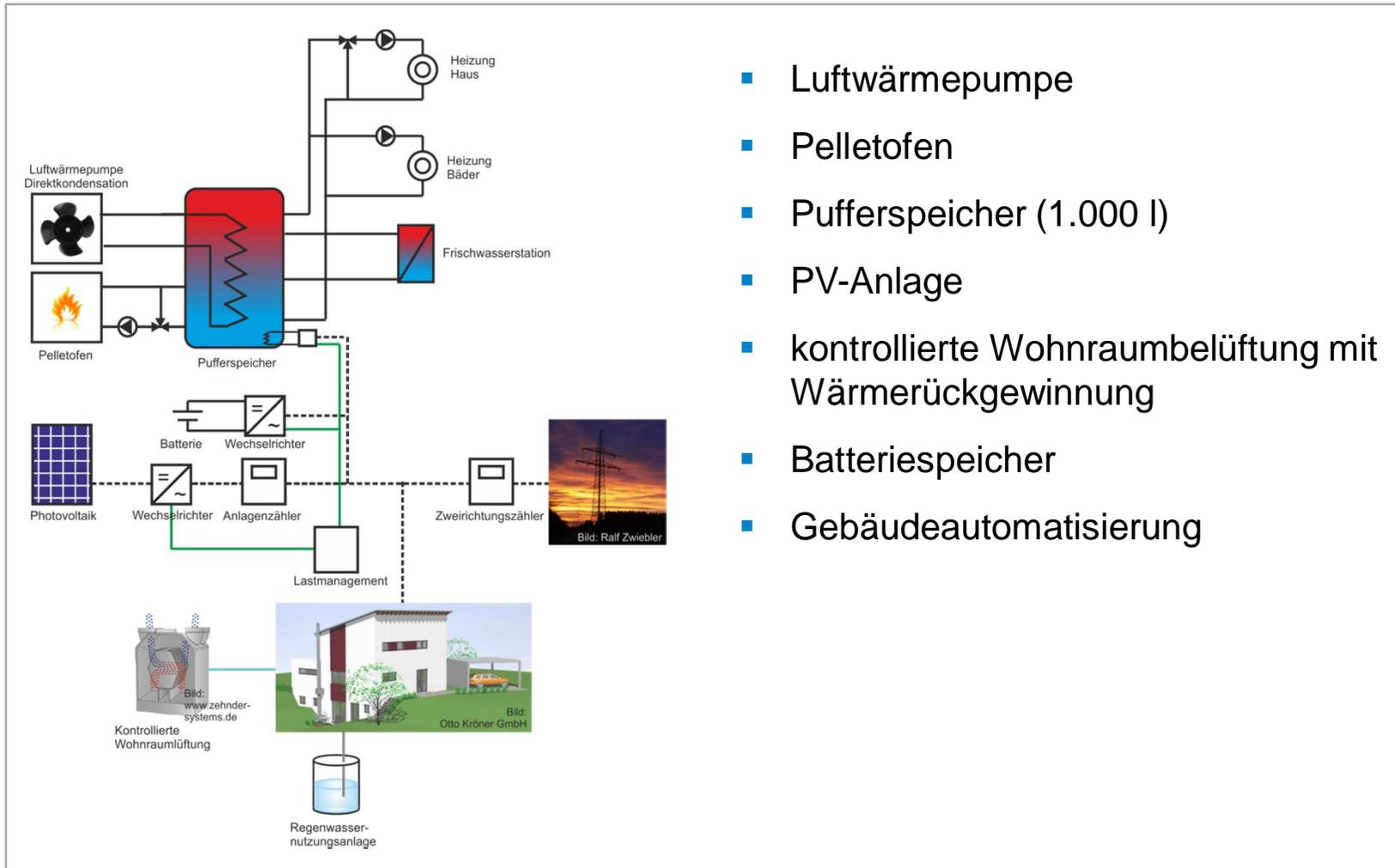
Hochschule Ulm



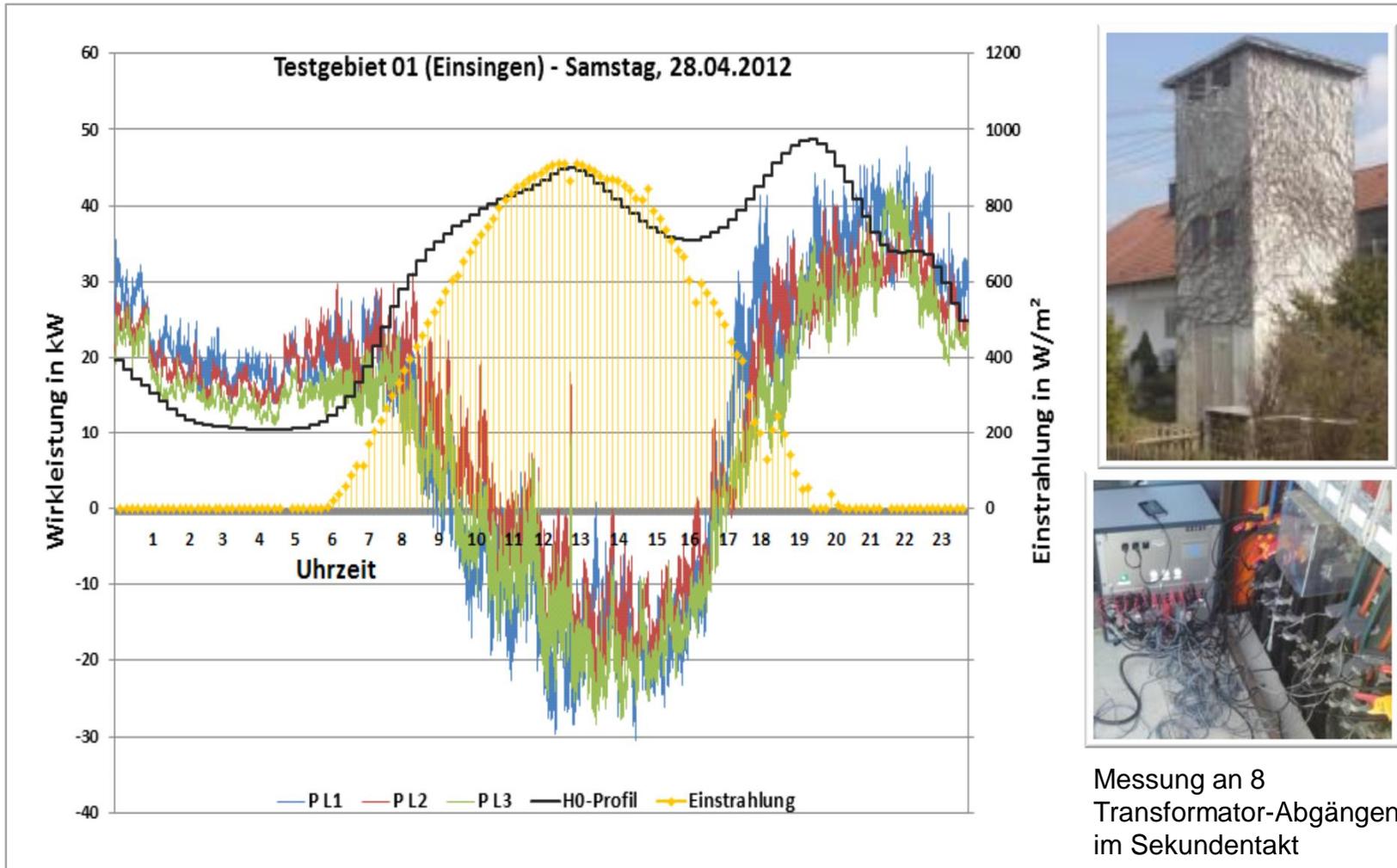
Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm  
Netze GmbH







- Luftwärmepumpe
- Pelletofen
- Pufferspeicher (1.000 l)
- PV-Anlage
- kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung
- Batteriespeicher
- Gebäudeautomatisierung



Messung an 8  
Transformator-Abgängen  
im Sekundentakt



Browser: /swu-dev.hessware.biz/dashboard

Navigation: [Übersicht](#) [Abmelden](#) [FAQ](#) [Wiki](#) [Impressum](#) [Datenschutz](#) [Kontakt](#) [Mein Profil](#)

**Standard**

- Strom
- Tips / FAQ
- Wetter

**Wetter**

Das aktuelle Wetter in Ulm Powered by forecast

**13°**  
Heiter

Di 15°   Mi 15°   Do 15°

**Alle Tipps**

**?** Kann jeder SWU-Kunde einen intelligenten Zähler bekommen?  
Grundsätzlich kann jeder SWU-Kunde einen intelligenten Zähler bekommen. Es kann aber auf Grund von örtlichen Gegebenheiten vorkommen, dass keine...

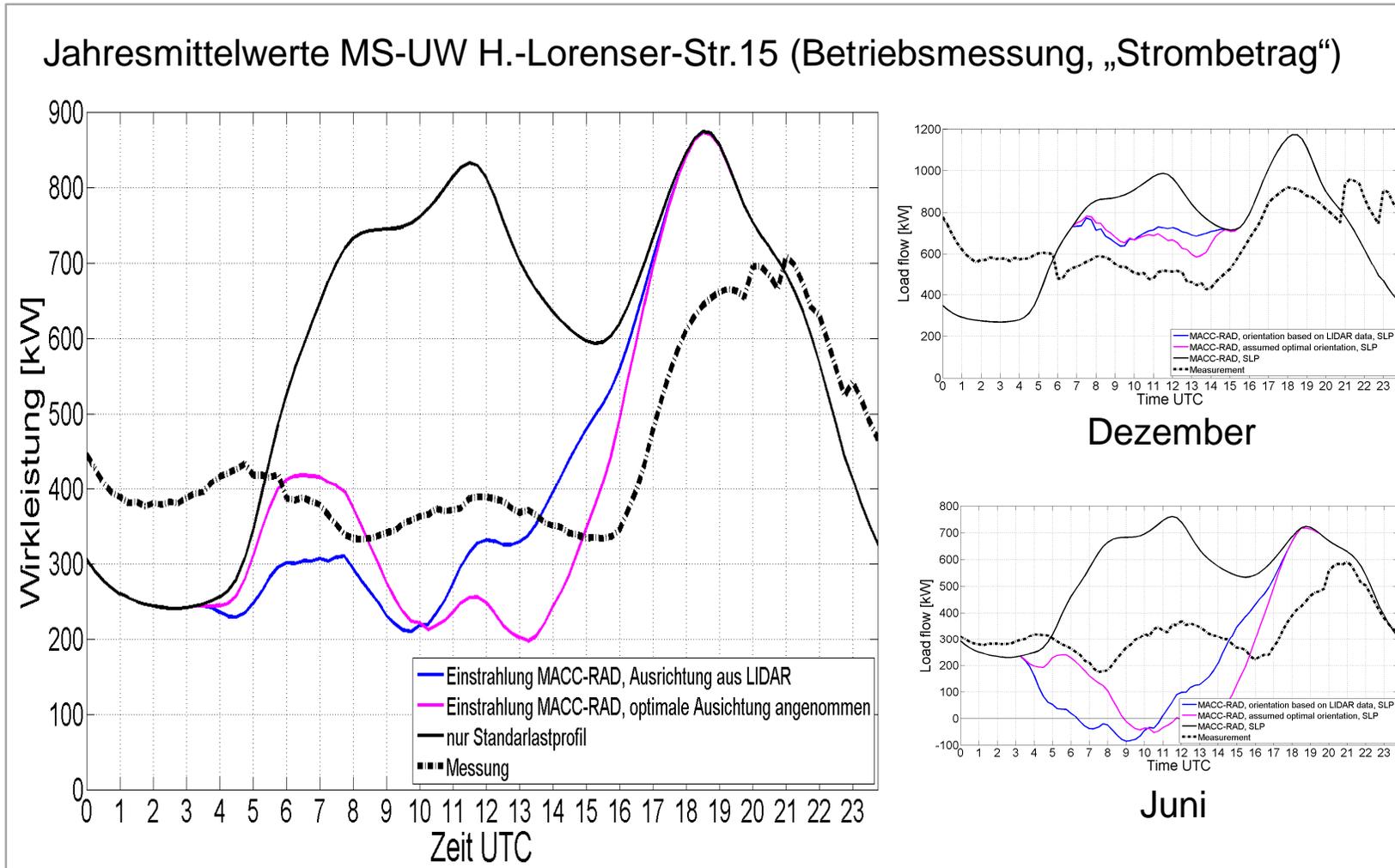
[nächster Tip](#)   [FAQs anzeigen](#)

**714760048**

Mo 28.09.2015  
Verbrauch  
**4,042 kWh / 1,132 €**  
Zählernummer 1318003328

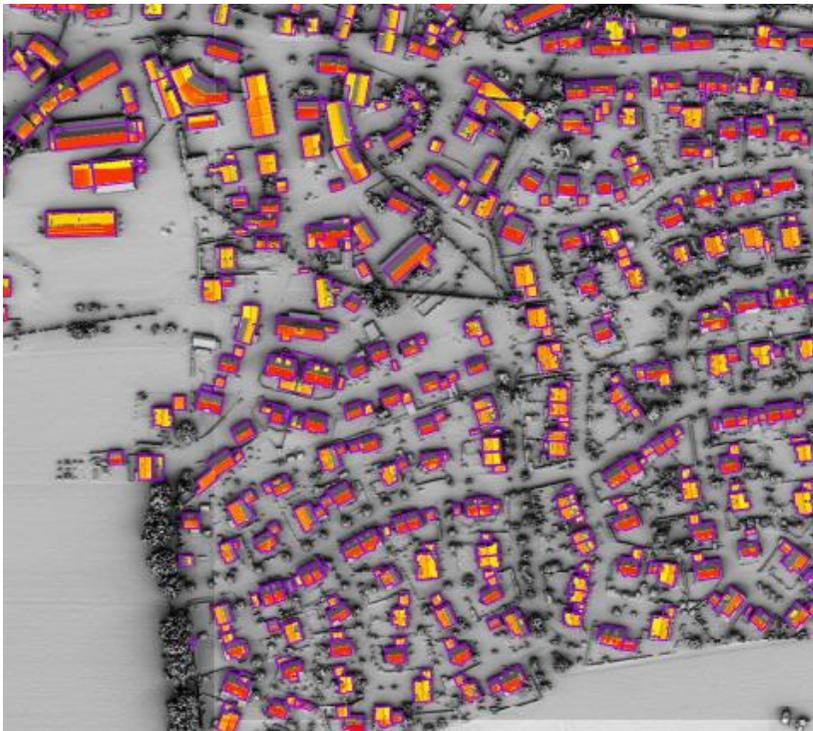
[Zur Detailsicht](#)

Bar chart showing hourly consumption in kWh for the day of 28.09.2015. The y-axis ranges from 0 to 1 kWh. Consumption peaks are visible around 06:00 and 12:00.





## ■ Solar-Dach-Potentialanalyse



Gefördert durch SWU, Stadt Ulm und Sparkasse Ulm

### Was passiert wenn ALLE Dächer mit Photovoltaik belegt werden?

- Transformator 630 kVA
- PV Anlagen 1430-2400 kWp
- Transformator muss getauscht werden
- Leitungen müssen verstärkt werden

### Es kommt ZWEIMAL so viel Energie von den Solaranlagen, wie gebraucht wird.

- Energiebedarf 1047 MWh
- Einspeisung 1500-2900 MWh
- Aber nicht in der Nacht
- Zu wenig im Winter



Spannungsbandverletzung?  
Überlastung Transformator?  
Überlastung Kabel und Leitungen?



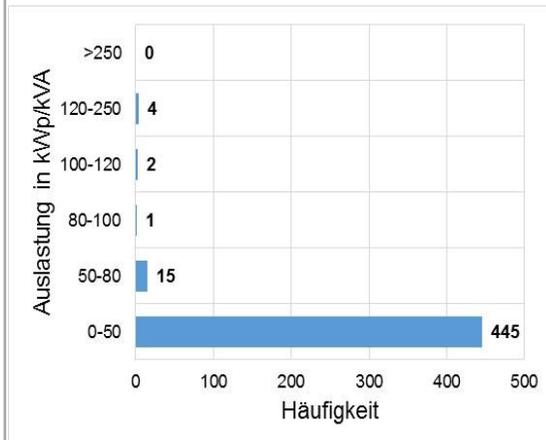
Kostengünstiger und effektiver  
Netzausbau



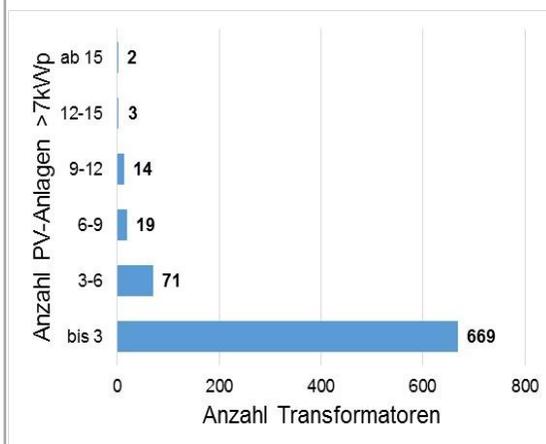
# Status Netzgebiet Ulm

Transformatorbelastung im Ist-Zustand

## PV induzierte Auslastung

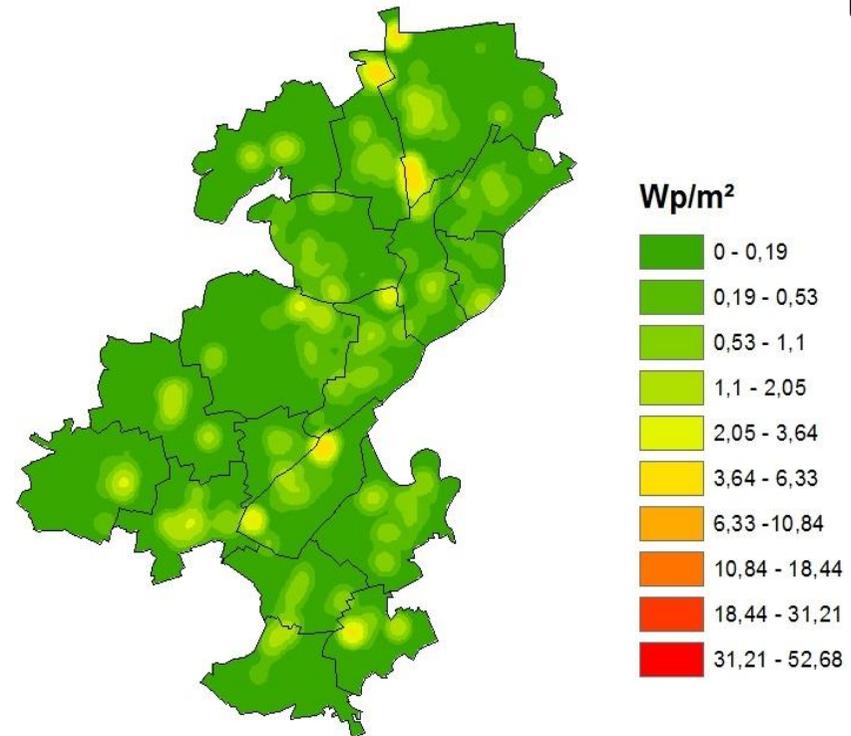


## PV-Anlagen >7 kWp



## Darstellung installierten PV-

■ PV-Dichte pro Quadratmeter

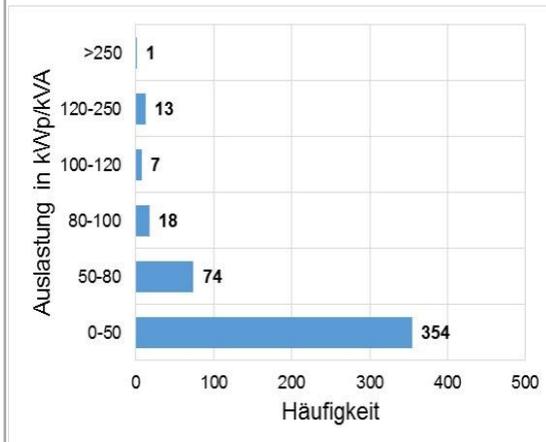




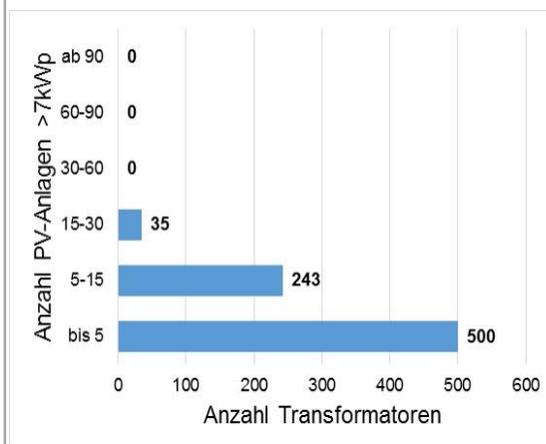
# Ausblick Netzgebiet Ulm

Transformatorbelastung bei 25% PV-Potential

## PV induzierte Auslastung

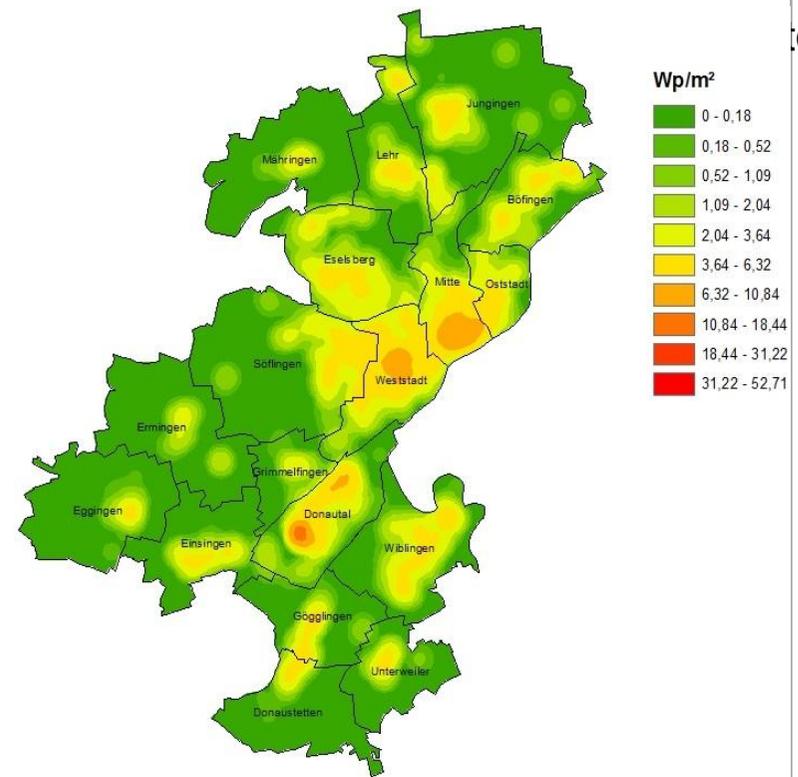


## PV-Anlagen >7kWp



## Darstellung 25% PV-Potential

■ PV-Dichte pro Quadratmeter

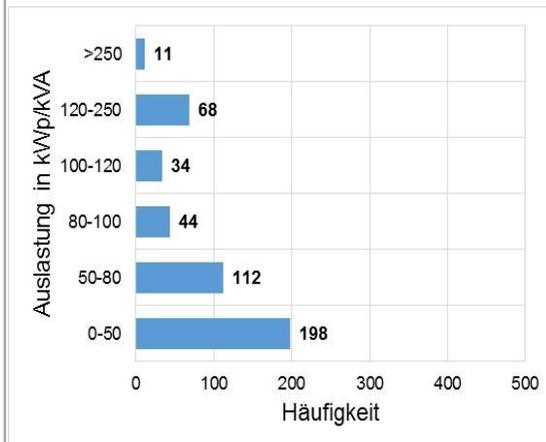




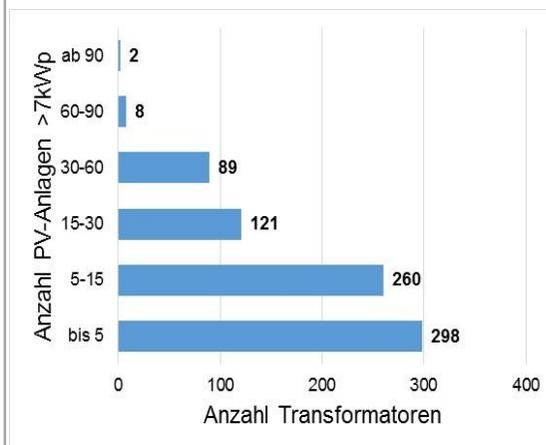
# Ausblick Netzgebiet Ulm

Transformatorbelastung bei 50% PV-Potential

## PV induzierte Auslastung

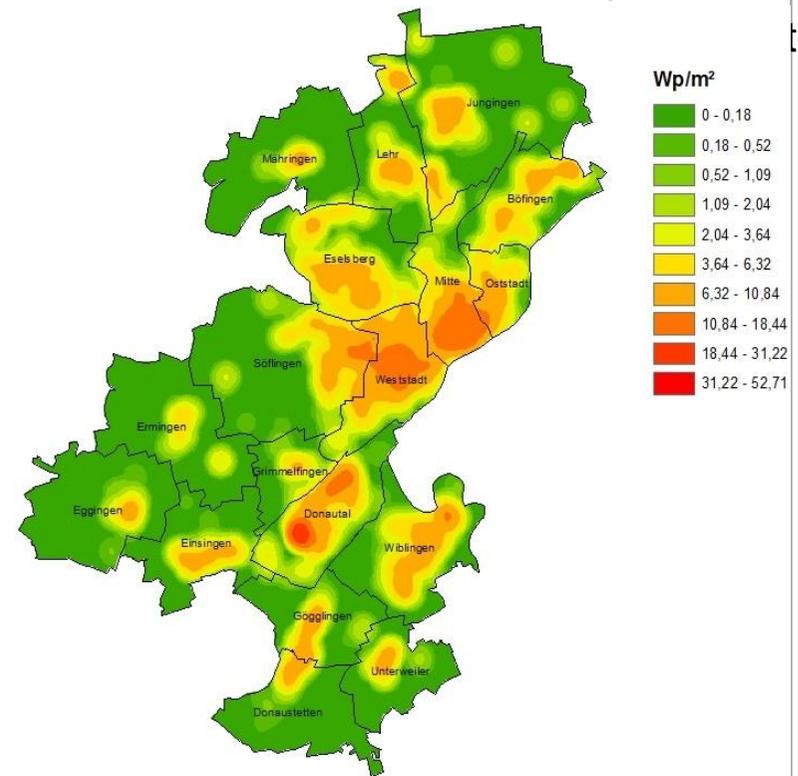


## PV-Anlagen >7kWp



## Darstellung 50% PV-Potential

■ PV-Dichte pro Quadratmeter

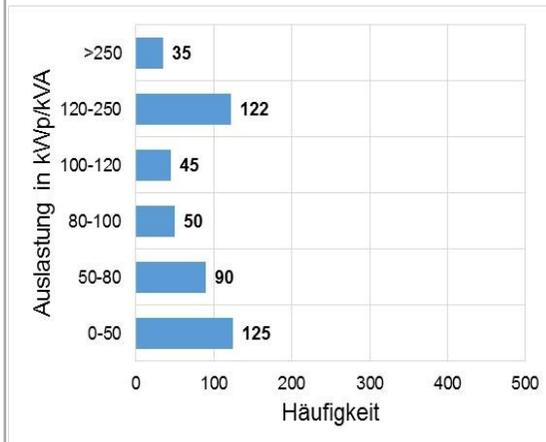




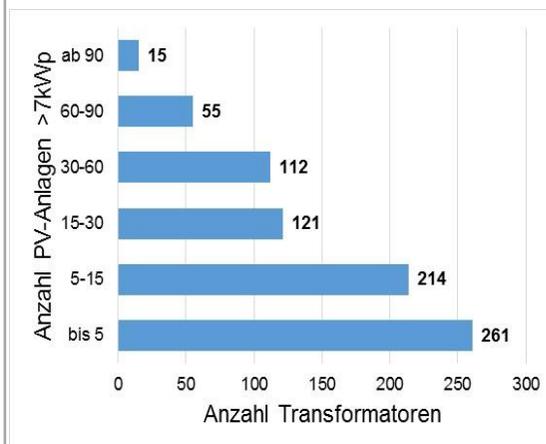
# Ausblick Netzgebiet Ulm

Transformatorbelastung bei 75% PV-Potential

## PV induzierte Auslastung

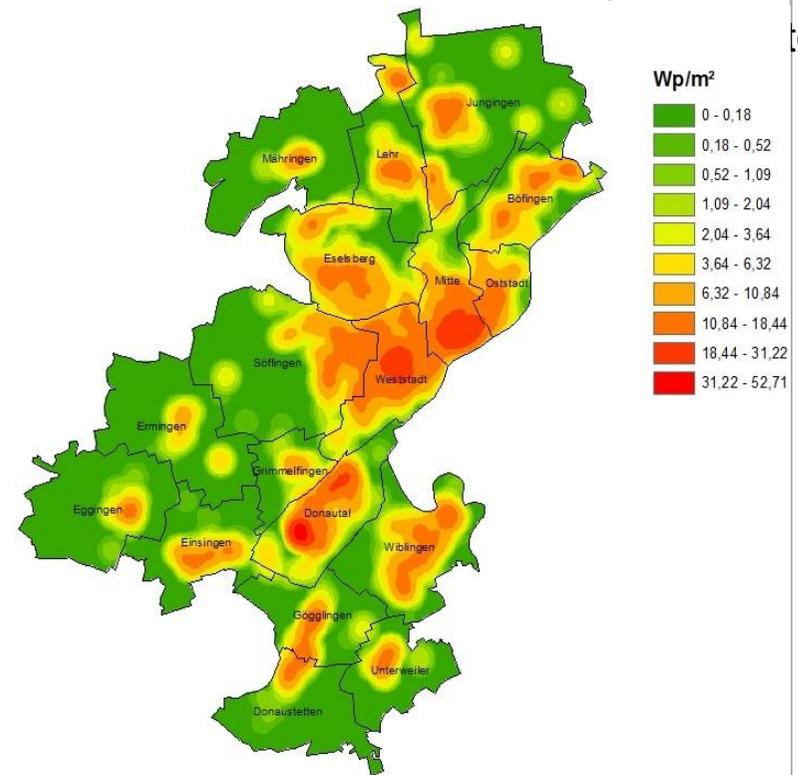


## PV-Anlagen >7kWp



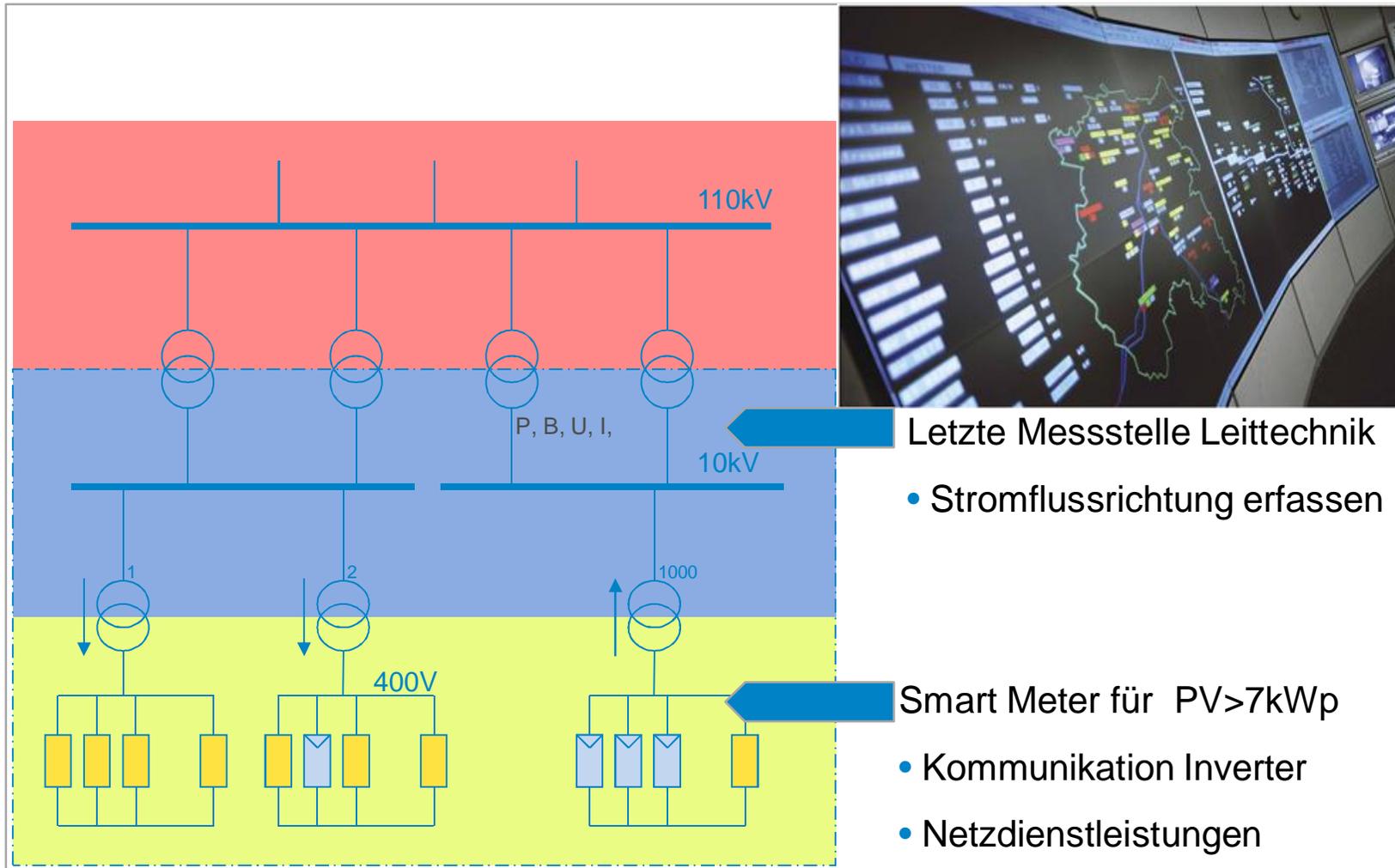
## Darstellung 75% PV-Potential

■ PV-Dichte pro Quadratmeter



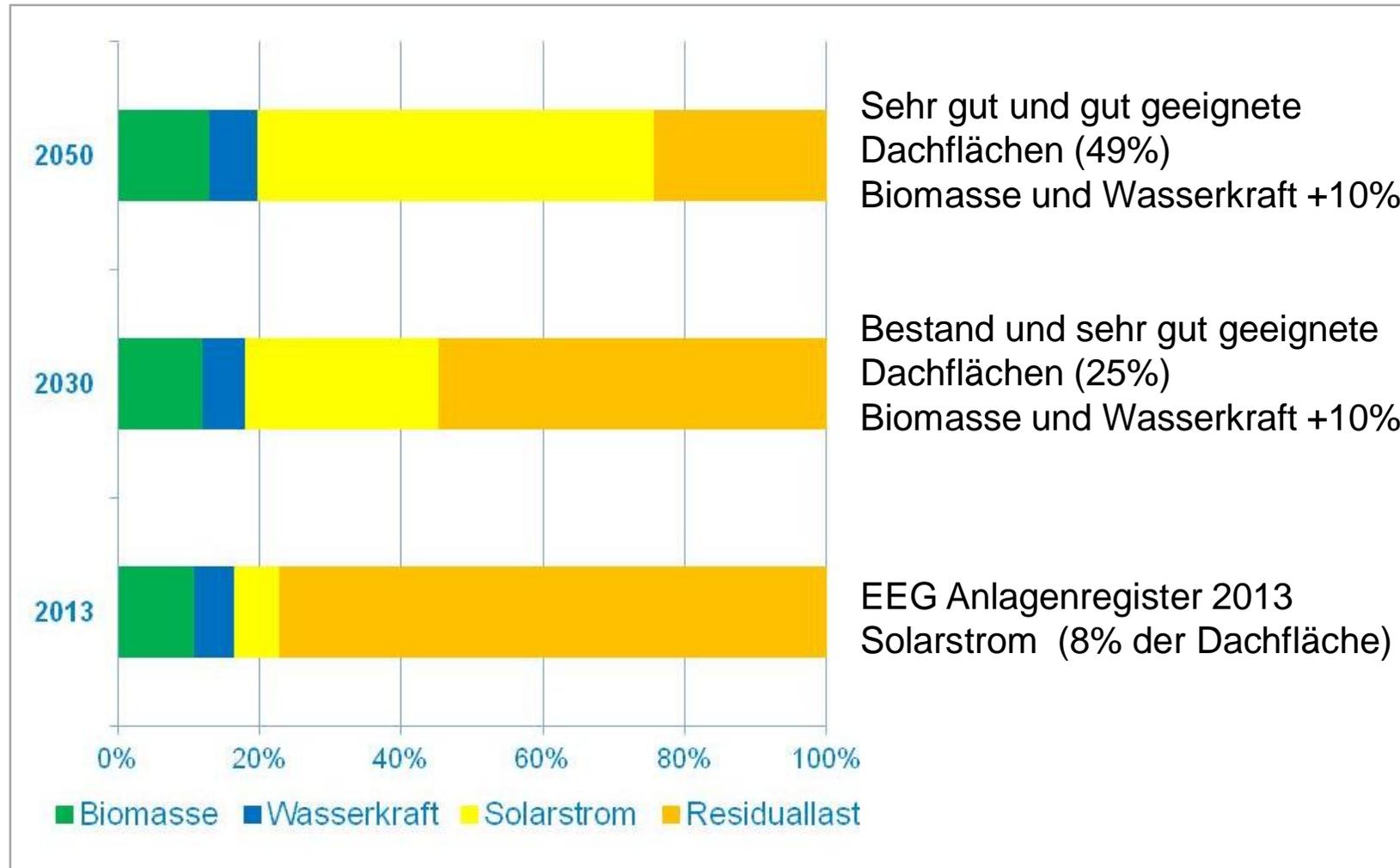


## Netzzustandsbestimmung NS





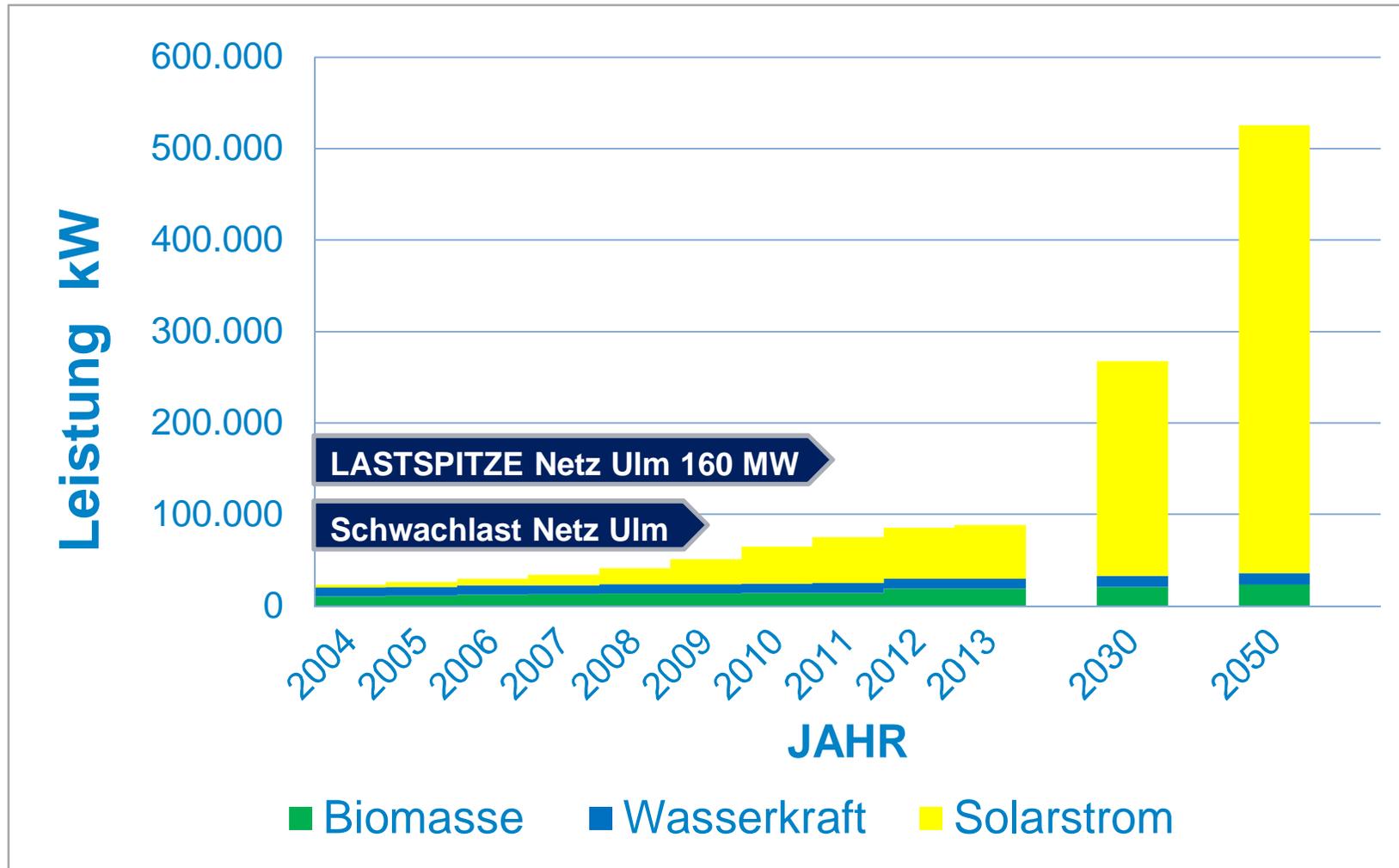
## Ulm Zeitreise 2013 – 2030 - 2050



# Smart Grids Ulm

## Ausblick 2030 2050

Hochschule Ulm



Quellen: EEG-Anlagenregister, Solar-Dach-Potential-Analyse Ulm gefördert durch SWU, Stadt Ulm, Stadtsparkasse Ulm

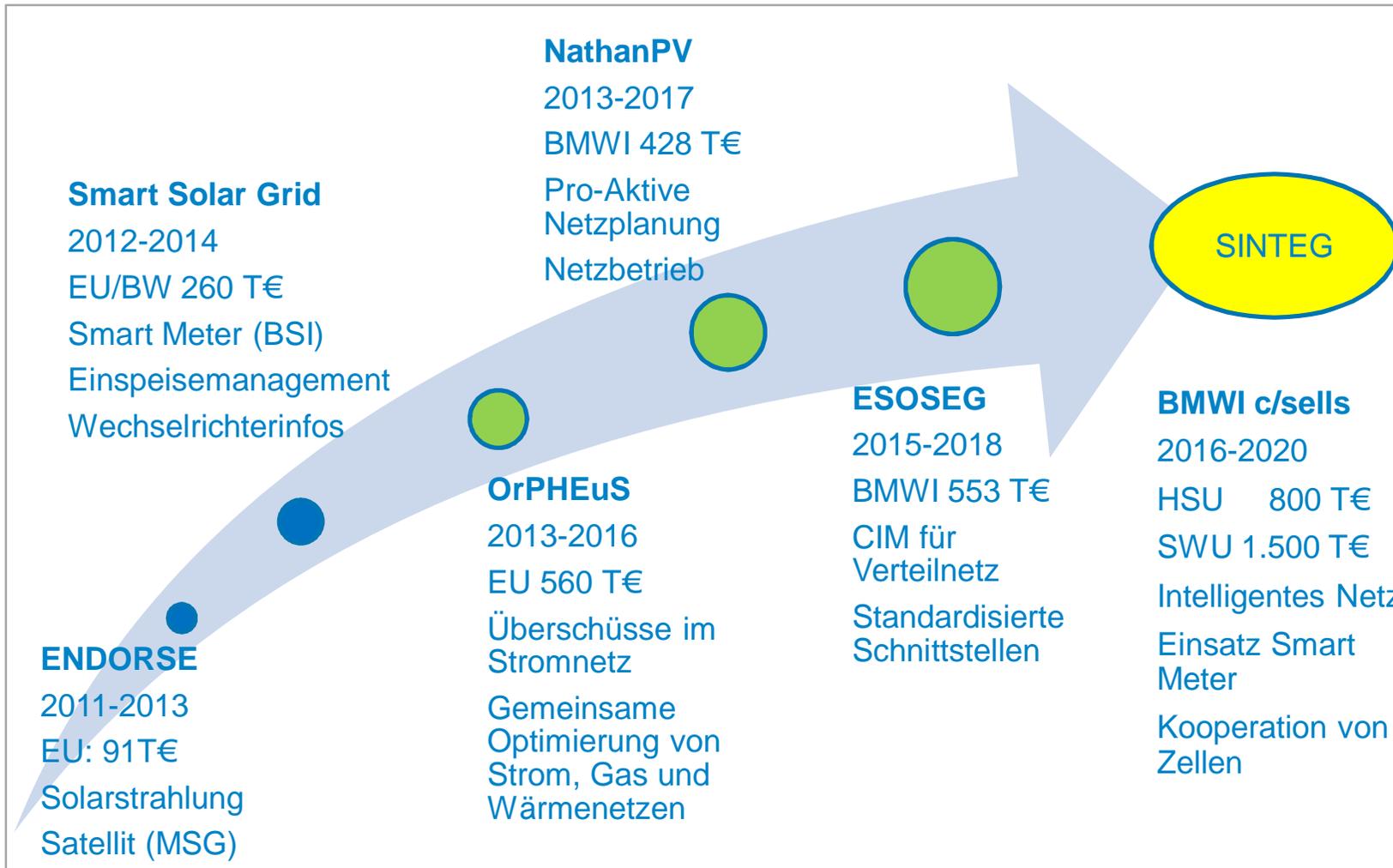
# Smart Grids Ulm

## Projektfinanzierung

Hochschule Ulm



Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm  
Netze GmbH



# Zusammenfassung

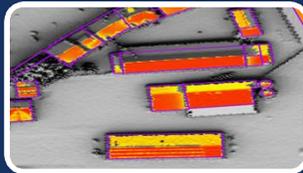


- Längerfristig auch Überlastung der Betriebsmittel im Stadtgebiet (544 MWp)
- Technologieentwicklung beeinflusst Potential (10%/14%/20%)
- Datengrundlage und Informationssystem anpassen (Trennstellen, Infos SAP)
- Planungsmethoden anpassen (Vorausschauende Planung,...)
- Einblick in den Netzzustand in der Niederspannung gewinnen
- Smart Meter = Einstieg in das Energieinformationsnetz
- = Grundlage für Flexibilitätsoptionen





## Ausblick



### Absicherung von Investitionsentscheidungen durch Blick in die Zukunft

- Solar-Dach-Potentialanalysen
- Netzberechnung im Niederspannungsnetz (Toolbox)



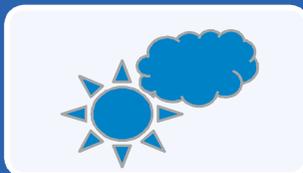
### Vom Energieversorger zum Dienstleister

- Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen
- Präsentation und individuelle Beratung im Energiestudio



### Einführung gesichertes Energie-Informationssystem

- BSI konforme Smart Meter Gateways
- Grundlage für Energiedienstleistungen und Netzzustand



### Energie Meteorologie

- Einspeisevorhersage
- Services für Prosumer, Speicheroptimierung
- Vermarktung der Energie



**Prof. Gerd Heilscher**  
**Falko Ebe, Holger Ruf,**  
**Christoph Kondzialka,**  
**Matthias Casel, Daniel Funk,**  
**David Stacic, Konstantin Ditz**  
**Hochschule Ulm - University of Applied Sciences**  
Institut für Energie- und Antriebstechnik

Eberhard Finckh Str. 11  
89075 Ulm

Mail: [heilscher@hs-ulm.de](mailto:heilscher@hs-ulm.de)  
[ebe@hs-ulm.de](mailto:ebe@hs-ulm.de)  
[ruf@hs-ulm.de](mailto:ruf@hs-ulm.de)  
[casel@hs-ulm.de](mailto:casel@hs-ulm.de)  
[kondzialka@hs-ulm.de](mailto:kondzialka@hs-ulm.de)  
[funk@hs-ulm.de](mailto:funk@hs-ulm.de)  
[stacic@hs-ulm.de](mailto:stacic@hs-ulm.de)  
[ditz@hs-ulm.de](mailto:ditz@hs-ulm.de)

**Wolfgang Rabe**  
**Florian Meier**

**Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm Netze GmbH**

Karlstraße 1-3  
89073 Ulm

Mail: [wolfgang.rabe@ulm-netze.de](mailto:wolfgang.rabe@ulm-netze.de)  
[florian.meier@ulm-netze.de](mailto:florian.meier@ulm-netze.de)

