



Smart Grids

Die Zukunft der dezentralen Energieversorgung

Dr. Kristian Peter – Geschäftsführer SolarLAGO

Das Cluster SolarLAGO



- Das Cluster SolarLAGO bringt in unserer Region die moderne nachhaltige Energieversorgung in die breite Anwendung, die sehr viele Menschen an Bedeutung gewinnen und Beschäftigung geben wird.
- Die Digitalisierung der Energiewirtschaft beherbergt große Potentiale, die genutzt werden sollen.
- Im LK Konstanz und rund um den Bodensee gibt es etliche Unternehmen und Forschungseinrichtungen, die sich mit diesem Thema beschäftigen. Ihre Aktivitäten sollen vernetzt, gestärkt und ausgebaut werden.
- Projektmittel werden eingeworben, Energieprojekte mit überwiegend regionalen Partnern werden initiiert und von diesen Partnern durchgeführt.
- Dienstleistungen für die Stadt und Region werden entwickelt.
- Hightech-Produkte aus der Region Konstanz werden sichtbar.
- Die Koordination des SolarLAGO geschieht durch den ISC Konstanz e.V.

- Definition „Smart Grids“ und Motivation
- Beispiele von Smart Grids- Demonstrationsprojekten
- Virtuelle Kraftwerke
- Bedeutung der Elektromobilität für das Verteilnetz
- Das Mieterstrommodell
- Photovoltaik, Speicher und Strom-Cloud
- Energetische Stadtsanierung

Definition „Smart Grids“ und Motivation

Definition „Smart Grids“

Definition

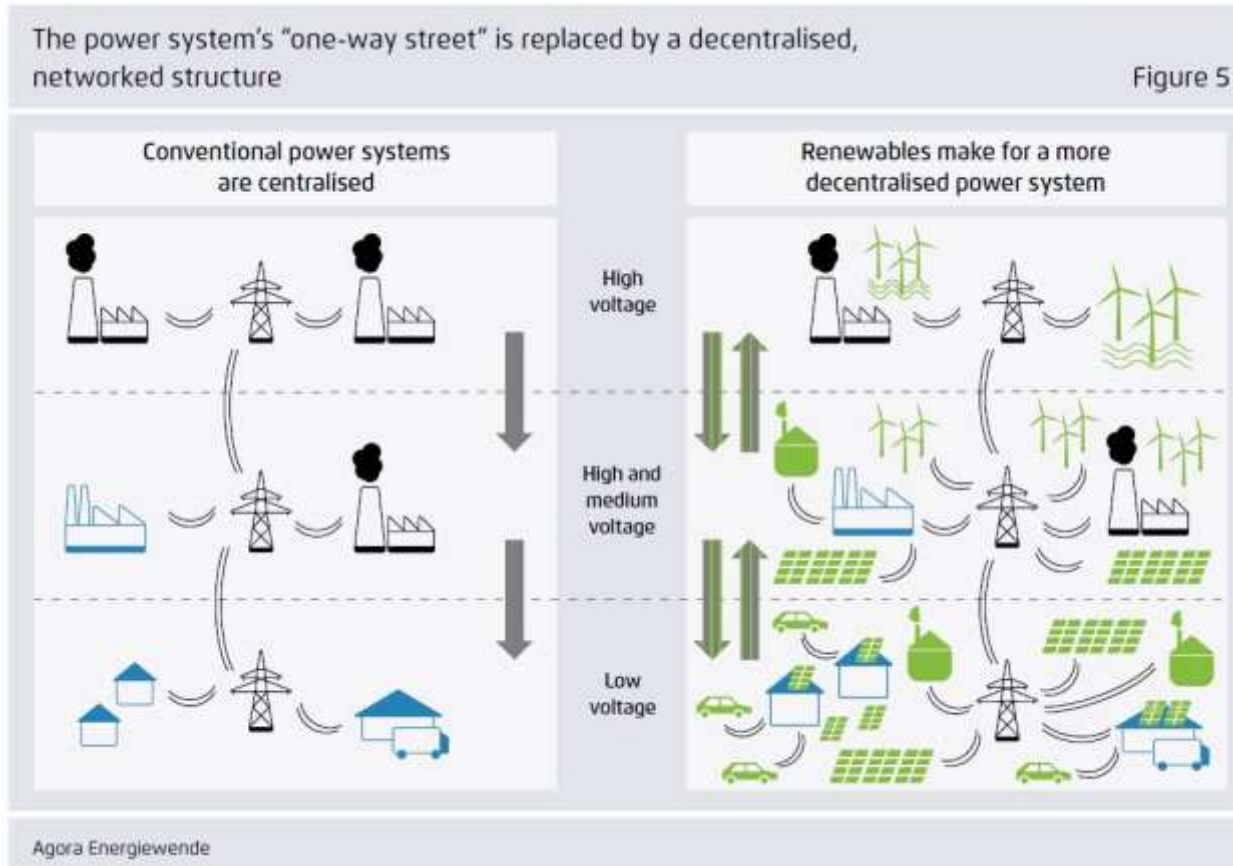
- *Englisch: Smart Grid – Deutsch: Intelligentes Stromnetz*
- Betrifft die Energieübertragungs- und Verteilnetze der Elektrizitätsversorgung
- Vernetzung von Stromerzeugern, Speichern, elektrischen Verbrauchern

Hintergrund

- Steuerung von Verbrauchern und dezentralen Erzeugungsanlagen
- Ziel ist ein zeitlich/räumlich homogener Energie-Verbrauch (spart Netzausbau)
- **Dezentrale Erzeuger:** Wind, Wasser, Sonne, Bio-KWK, fossile KWK-Anlagen
- **Steuerbare Lasten:** Wärmepumpen, Kühlanlagen, thermische Speicher, elektrische Speicher, E-Fahrzeuge, Wasch- und Spülmaschinen, Kühlschränke
- **Änderung für Kunden:** Einbau von intelligenten Zählern (*Smart Meter*), in manchen Fällen ist auch Anpassung des Nutzerverhaltens erforderlich.

Motivation

Die Energiewende erfordert eine Umorganisation des Stromnetzes

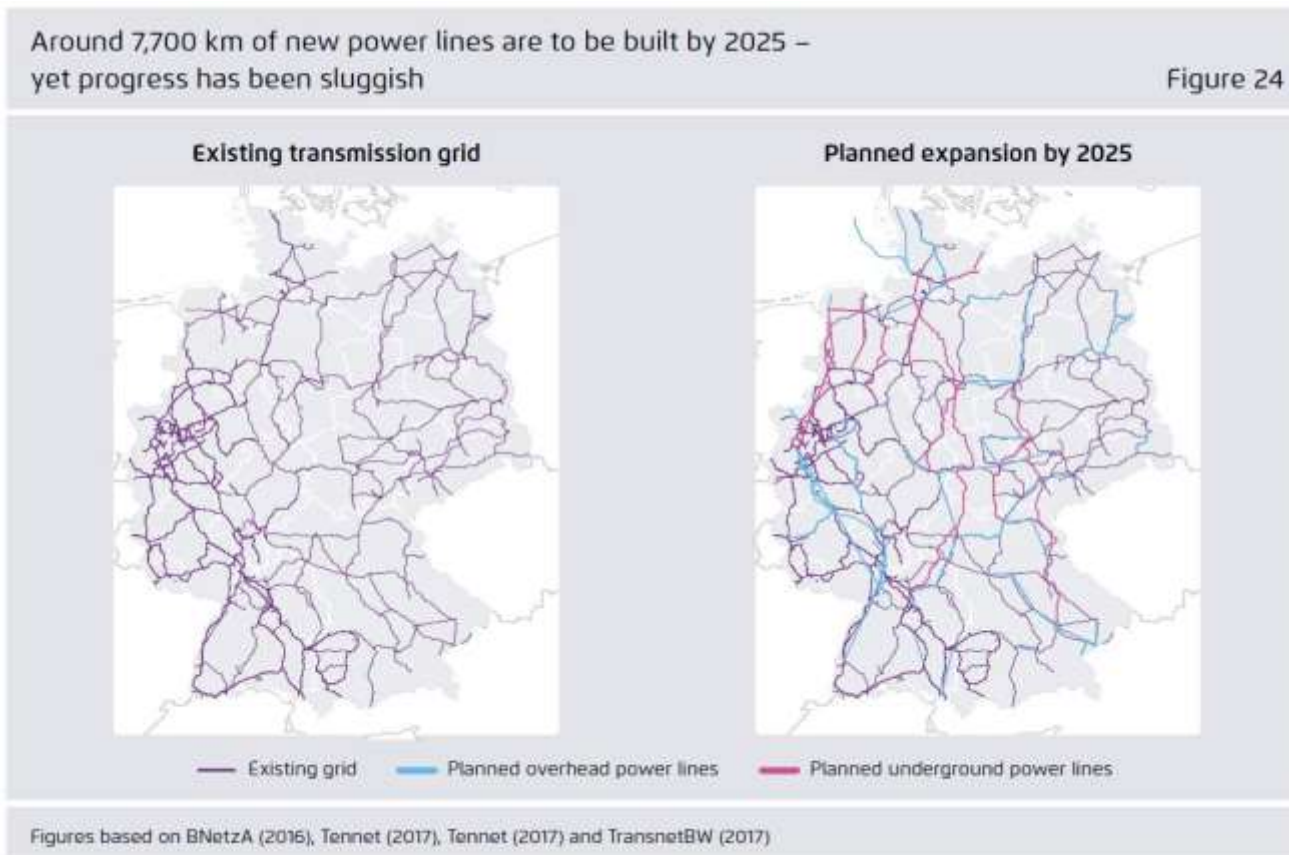


DENA – Verteilnetzstudie 2012:

https://shop.dena.de/fileadmin/denashop/media/Downloads_Dateien/esd/9100_dena-Verteilnetzstudie_Abschlussbericht.pdf

Herausforderung Übertragungsnetze

- Erneuerbare Energie-Systeme sind nicht dort, wo sich die Verbraucher befinden
- Der geplante Netzausbau hinkt zeitlich den Plänen hinterher

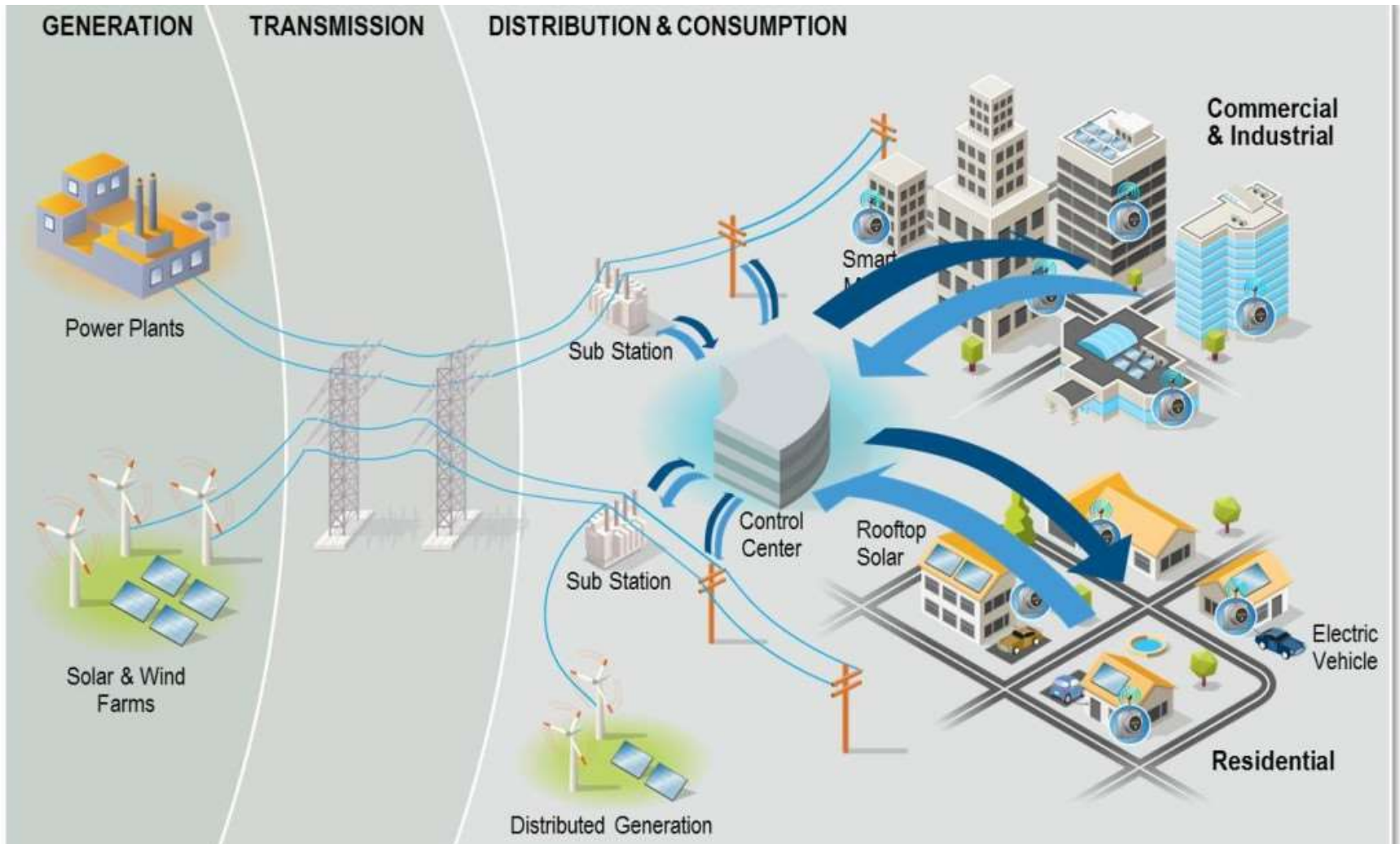


Netzengpässe



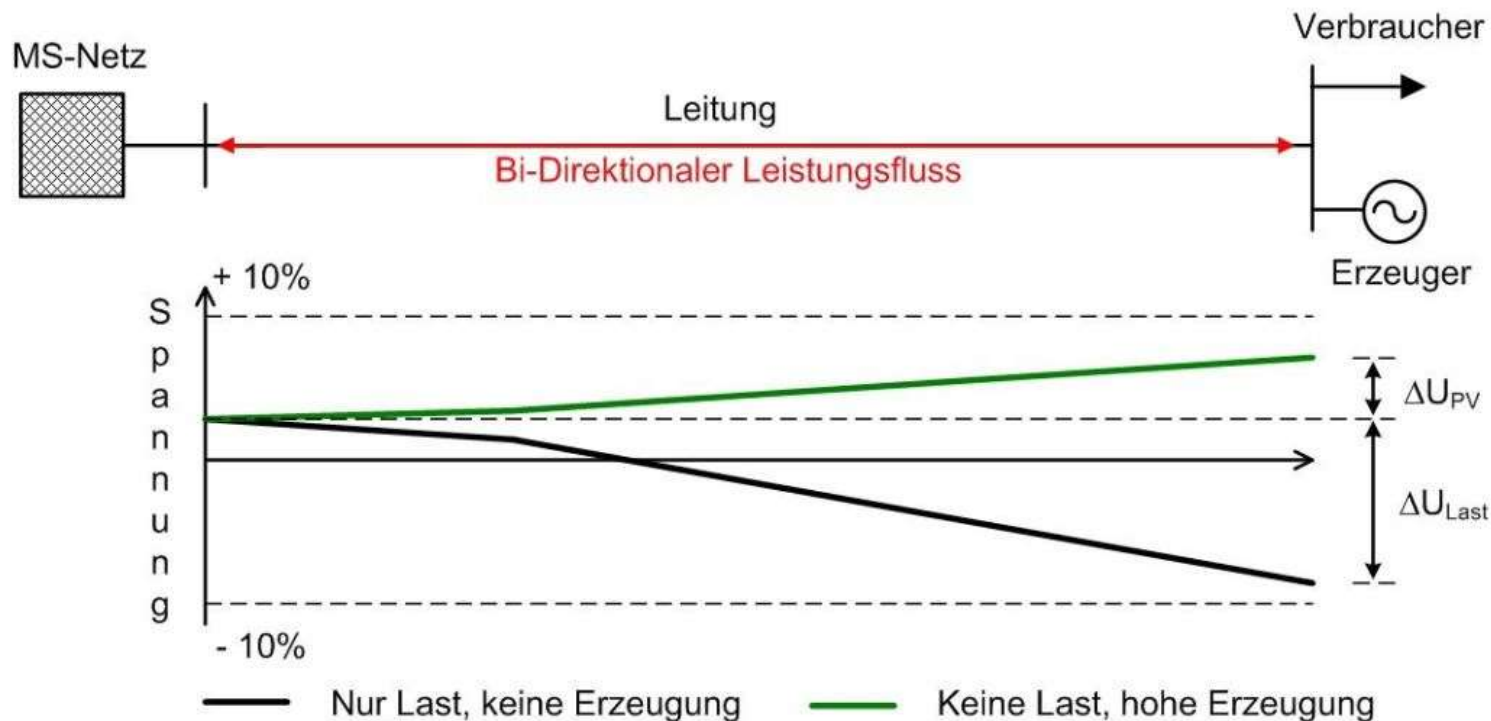
Maßnahmen zur Netzengpassbehebung der Übertragungsnetzbetreiber
(Kosten und betroffene Energiemengen)

Herausforderung Prosumer



Herausforderung Prosumer

- Zusätzliche **Messeinrichtungen** erforderlich
- Ausbau der **Übertragungskapazität** ist erforderlich
- Einhaltung der **Spannungstoleranzen** ist sicher zu stellen



Beispiele von Smart Grids- Demonstrationsprojekten

Testgebiet: Hitistetten bei Ulm

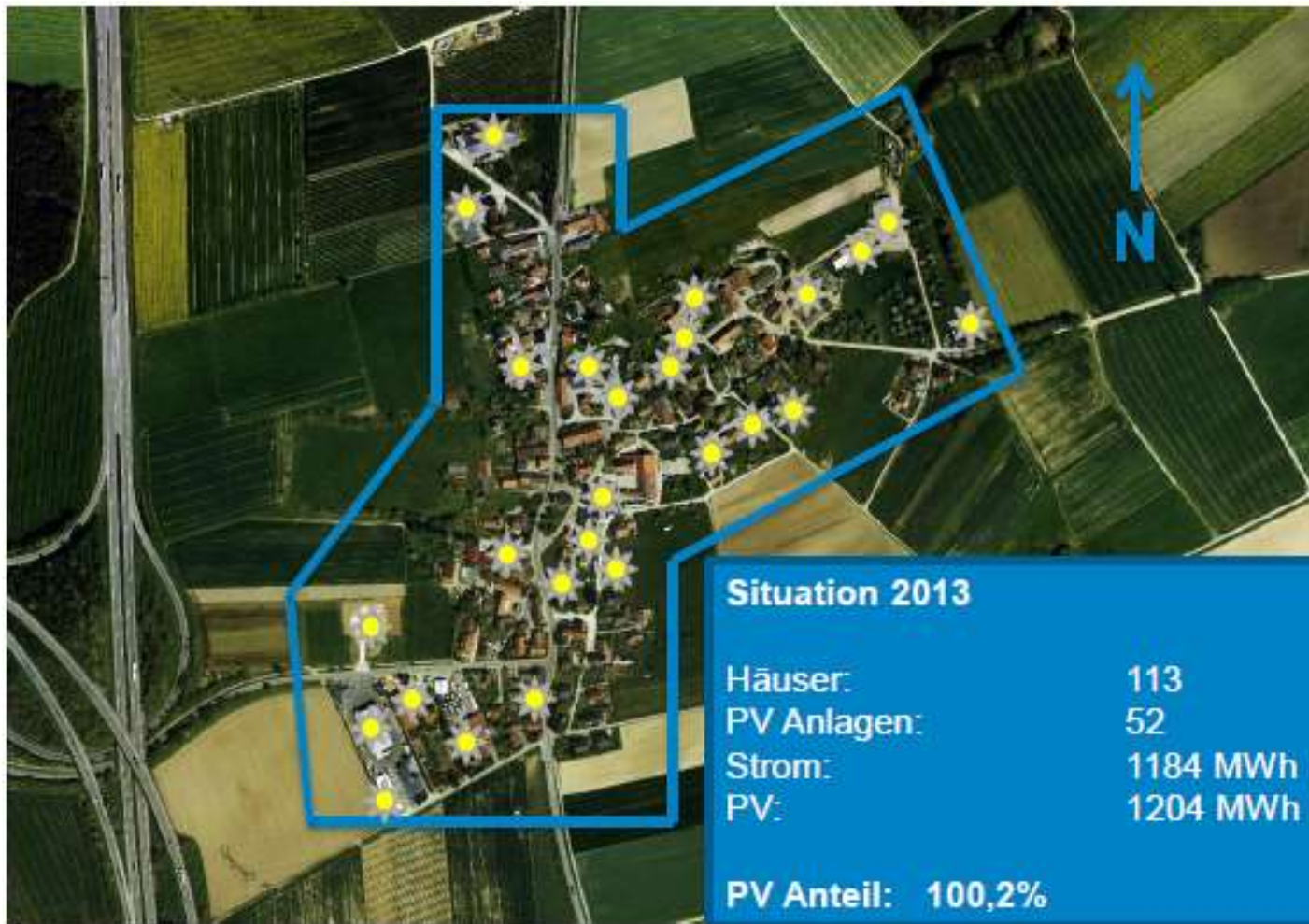


Smart Grids-Gespräche für Stadtwerke
30. April 2014, Ulm

Wolfgang Rabe - Stadtwerke Ulm Netze

Prof. Gerd Heilscher - Hochschule Ulm

Testgebiet: Hitistetten bei Ulm

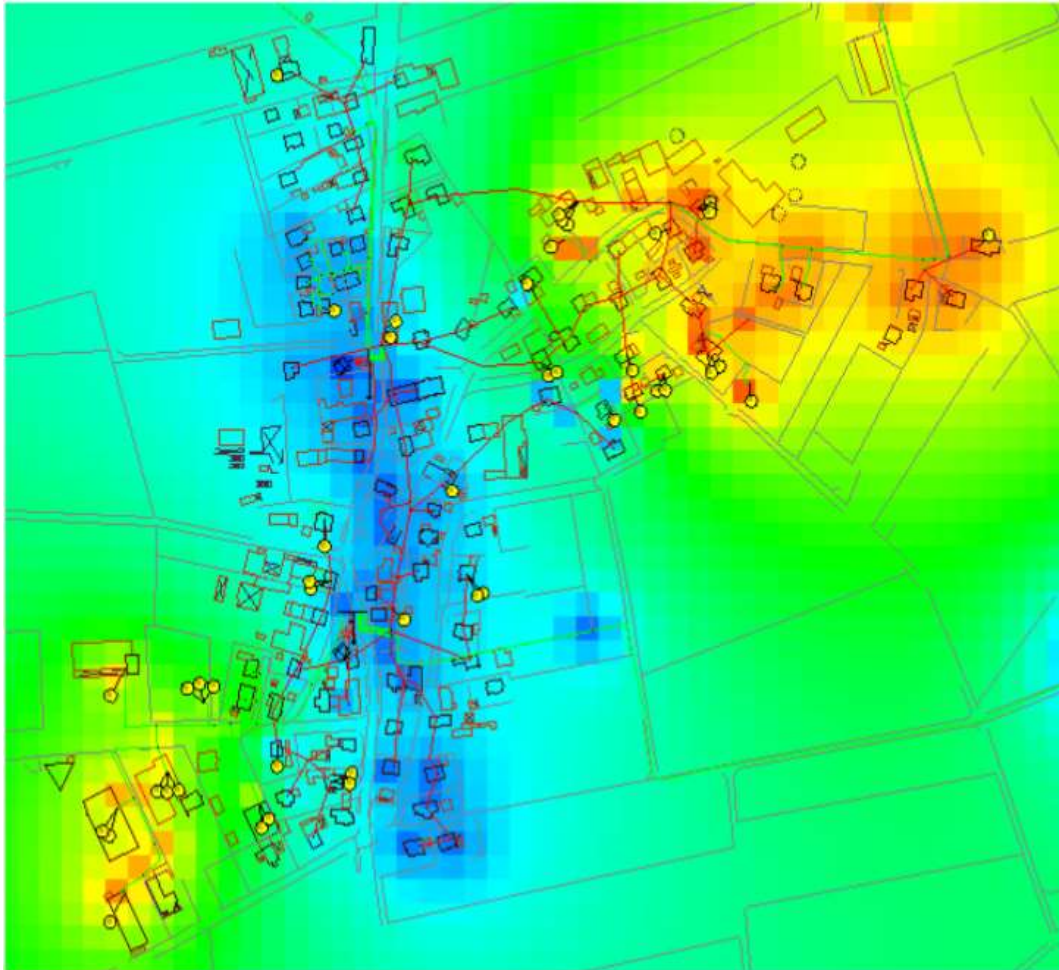


Hochschule Ulm



■ Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm
Netze GmbH

Testgebiet: Hitstetten bei Ulm



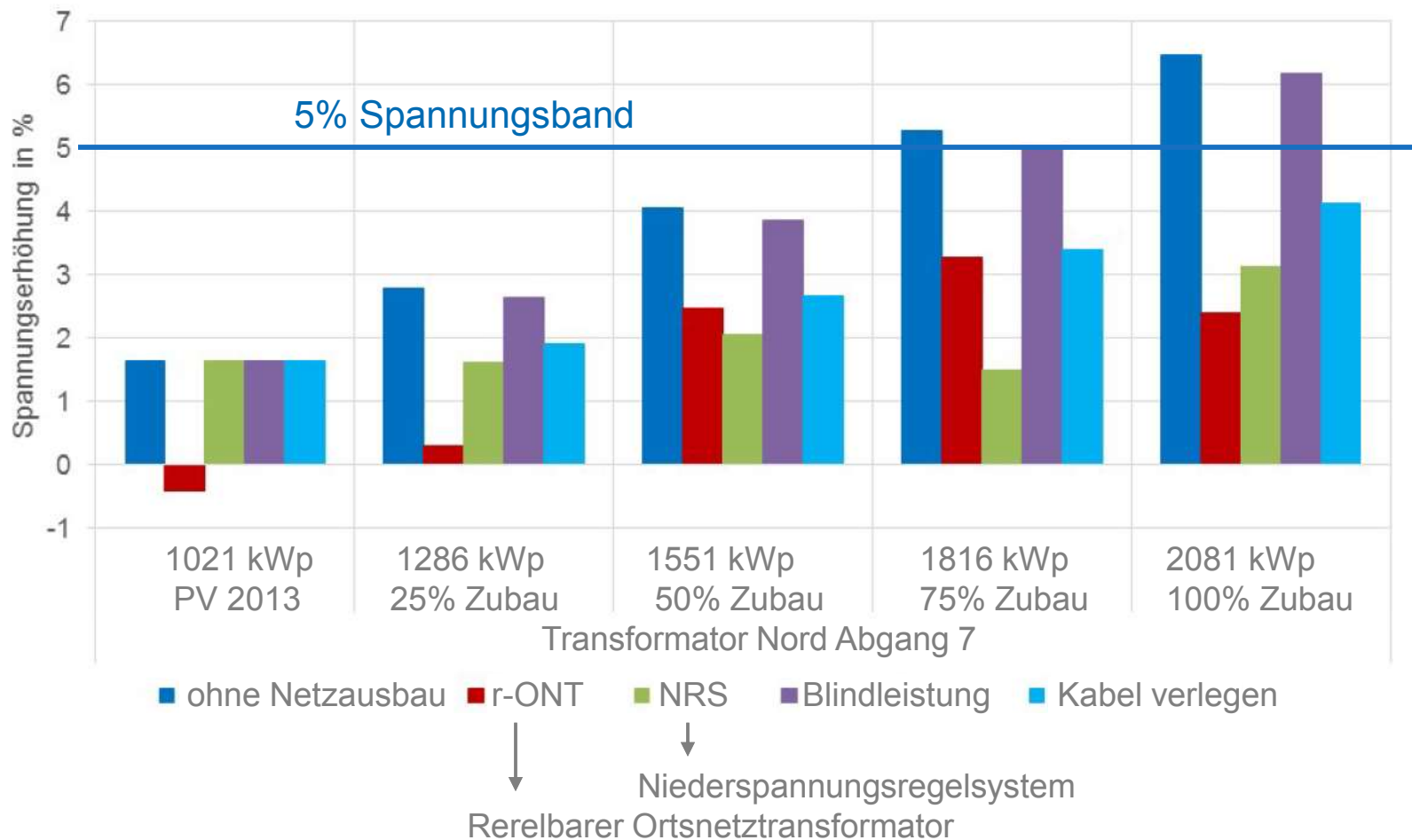
Hochschule Ulm



Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm
Netze GmbH

Netzberechnungen und
Simulationen für weiteren
PV-Ausbau

- bis zu 11%
Spannungsverletzung



- Geringer Einfluss durch Blindleistungskompensation
- Gute Ergebnisse mit r-ONT, NRS und zusätzlicher Kabel
- r-ONT und NRS deutlich günstiger als Kabel
- NRS deutlich günstiger als r-ONT



Das Schaufenster für die nachhaltige Energiewende

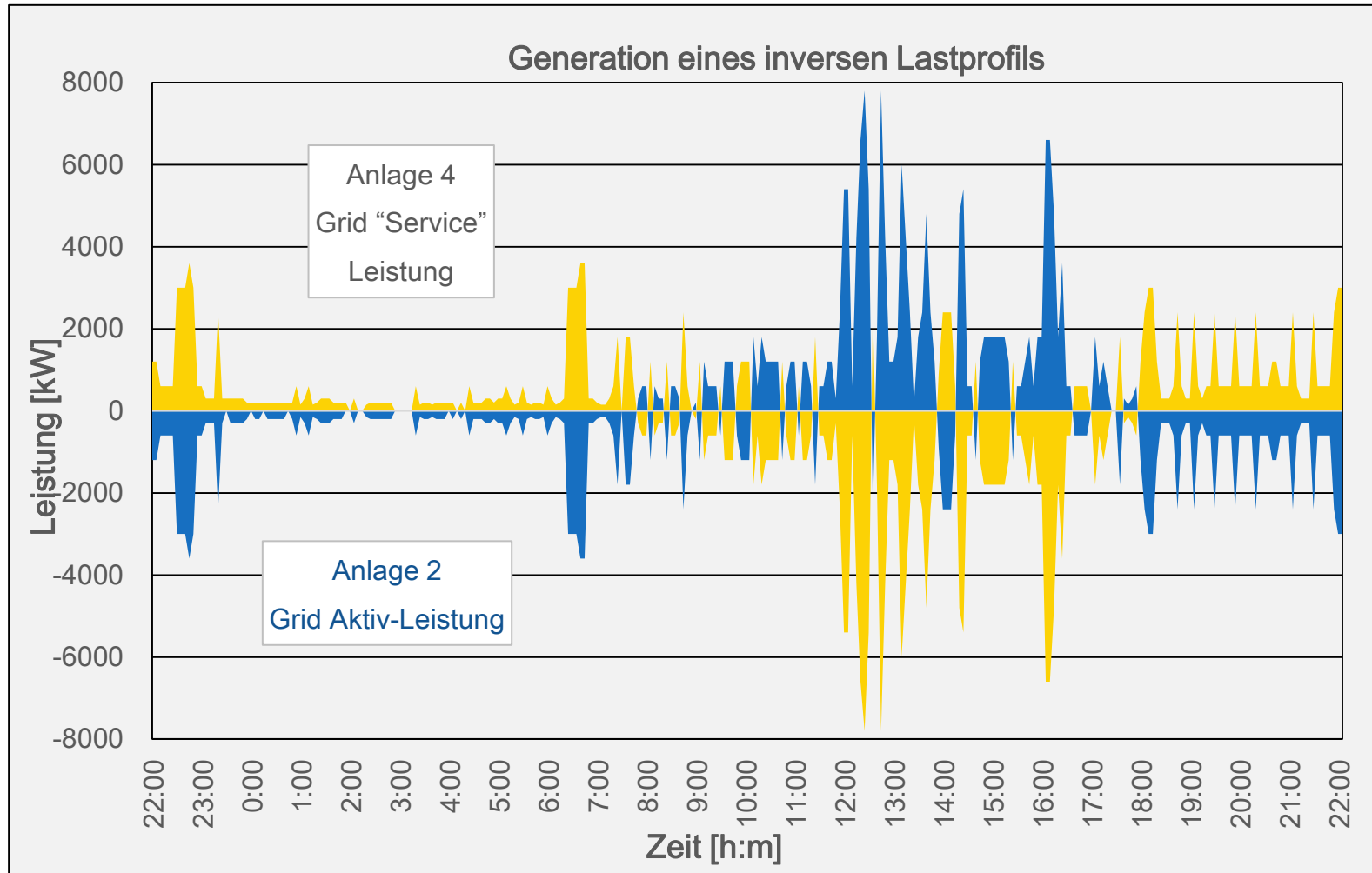
EHOCH4 – Quartier 4.0

Quartierlösung aus innovativen gekoppelten Energieversorgungseinheiten mittels Kombination aus Photovoltaik, Akku, KWK- und Wärmepumpentechnik zur Bereitstellung von Wärme, Kälte, Strom und Regelenergie zu jedem Zeitpunkt

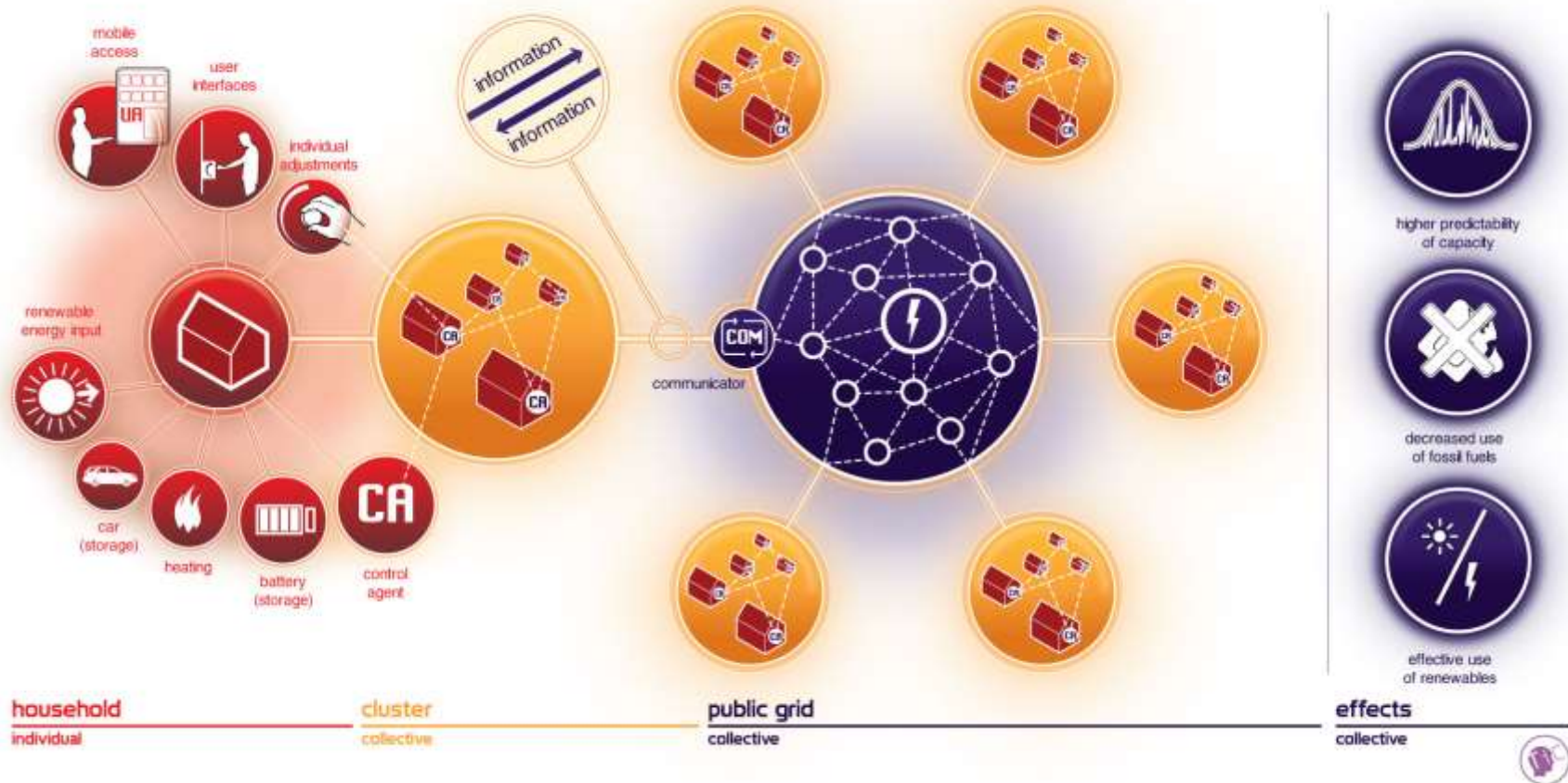
BW
Landes-
projekt
2016-2018



Inverses Lastprofil



Collaborating Smart Solar-powered Micro-grids





Testgebiet: Konstanz

Collaborating Smart Solar-powered Micro-grids

Smart Energy Workshop I und II

Vorträge als pdf und Video
kostenlos abrufbar:

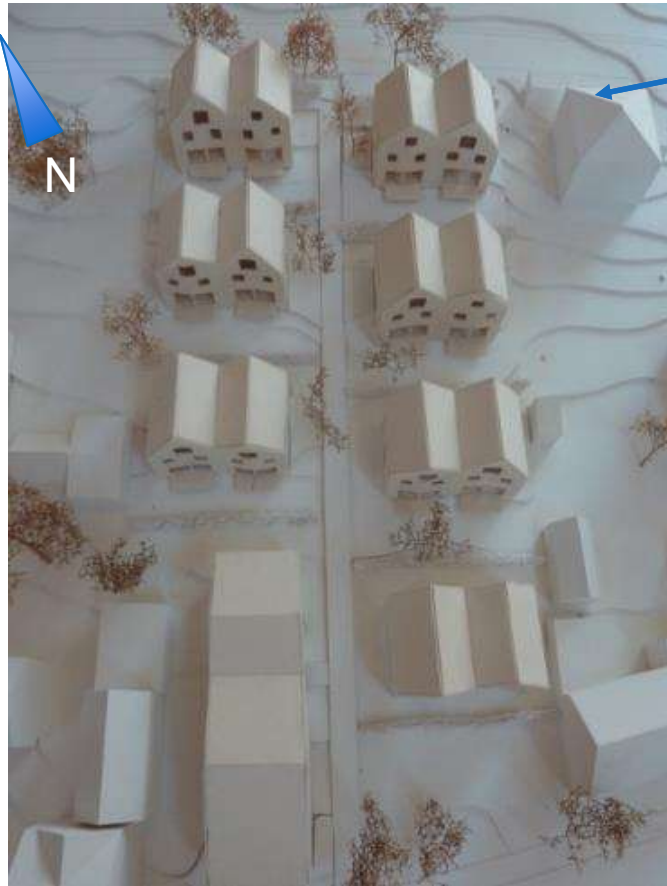
<http://cossmic.eu/presentations-and-videos-from-the-smart-energy-workshop-2015-konstanz-germany/>

<http://cossmic.eu/presentations-and-videos-from-the-smart-energy-workshop-ii-2016-konstanz-germany/>





Spatenstich am Dienstag, 27.11.2018



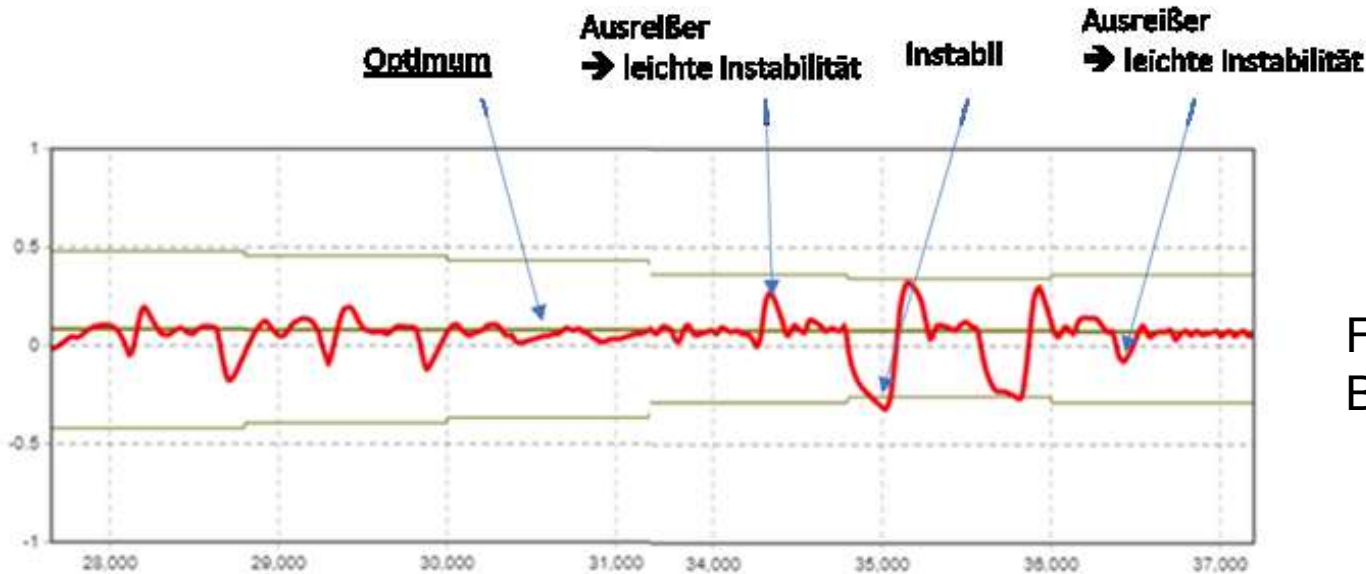
ONT



ONT

Integrierte PV-Dächer, 12 Wärmepumpen (Doppelhaushälften), 1 BHKW (Mehrfamilienhäuser)





Frequenz als
Balance-Indikator

Flexibilitäten

- Wärmepumpen
- BHKW
- Pufferspeicher
- Elektrofahrzeuge
- Haushaltsgeräte

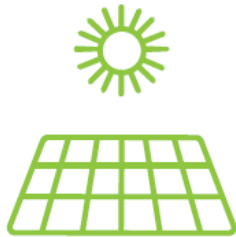
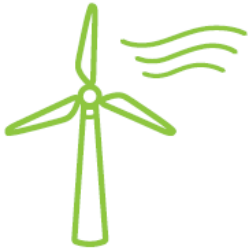
Ziel

- Stromangebot mit maximaler Nutzung der Erzeugung vor Ort.
- Strompreis ca. 3 ct/kWh unter dem Niveau von Strom aus dem Netz der öffentlichen Versorgung

Virtuelle Kraftwerke

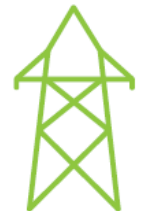
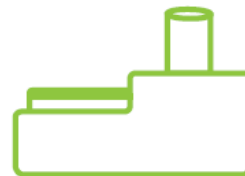
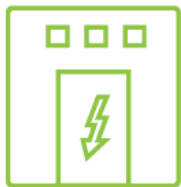
Virtuelle Kraftwerke

Beispiel: **NEXT** Kraftwerke



Erneuerbare Energie-Anlagen

Stromverbraucher
ab 100.000 kWh



Stadtwerke, EVUs

Batteriespeicher

KWK-Anlagen

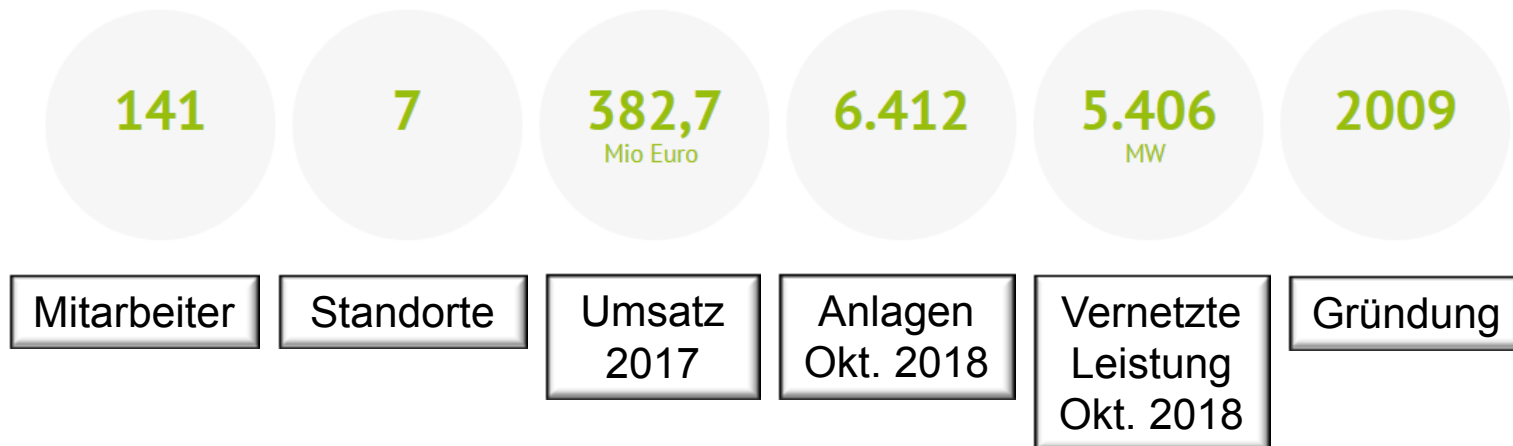
Notstromaggregate

Netzbetreiber



Beispiel: **NEXT** Kraftwerke

Zahlen und Fakten



www.next-kraftwerke.de/

Kurzfilm (3min)

Bedeutung der Elektromobilität für das Verteilnetz

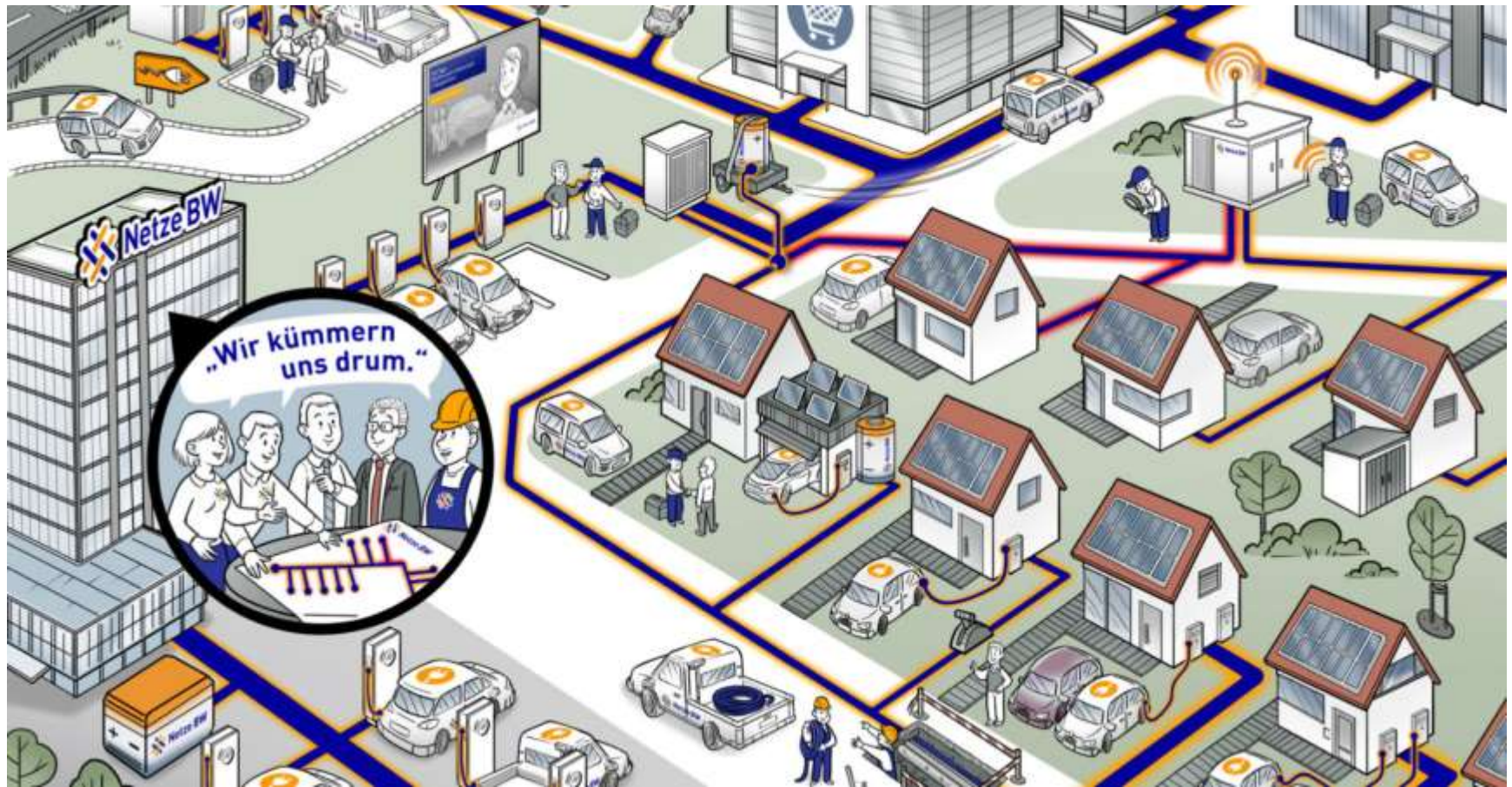
Was passiert, wenn alle elektrisch fahren?

Der insgesamt größere Strombedarf durch E-Mobilität ist kein grundsätzliches Problem, wenn sich ihre Lastspitzen nicht mit den vorhandenen Lastspitzen überlagern.

Feldtest: [E-Mobility-Allee](#)

In der [E-Mobility-Allee](#) in Ostfildern bei Stuttgart testet [Netze BW](#) wie E-Mobilität das Stromnetz beeinflusst. Und das mitten im Alltag: Was passiert, wenn auf einmal alle Bewohner ein und derselben Straße, die über einen Stromkreis mit Energie versorgt wird, auf Elektrofahrzeuge umsteigen?

Elektromobilität



E-Mobility-Allee der Netze BW

Für die Teilnehmer der E-Mobility-Allee stellt Netze BW seit Mai 2018 ein halbes Jahr lang insgesamt elf Fahrzeuge zur Verfügung.



5 x VW eGolf

2 x BMW i3

3 x Renault Zoe

1 x Tesla Model S

Ergebnis, intelligent gesteuerte Vernetzung:

- Leistungsregelung nach individueller Spannung des Ladeanschlusses ist ausreichend (Ladezeit: 7-10 h)
- Alle Fahrzeuge waren immer morgens vollständig geladen



Das Mieterstrommodell

Das Mieterstrommodell

Mieterstrom

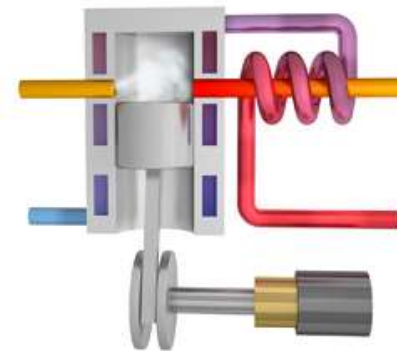
Strom, der

- in Solaranlagen auf dem Dach eines Wohngebäudes erzeugt
 - in KWK-Anlagen im Gebäude erzeugt
- und an Letztverbraucher (insbesondere Mieter) in diesem Wohngebäude oder in Wohngebäuden und Nebenanlagen im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang ohne Netzdurchleitung geliefert wird.

Der von den Mietern nicht verbrauchte Strom wird ins Netz der allgemeinen Versorgung eingespeist und vergütet.



© iStock.com/Alessandro2802



© Gewerbegas.info

Mieterstrom

Ohne Durchleitung durch ein öffentliches Netz

- entfallen Netznutzungsentgelte, Stromsteuer, Kozeptionsabgabe
- fällt EEG-Umlage + MWSt an
- fallen Kosten für Vertrieb, Kundenservice etc. an

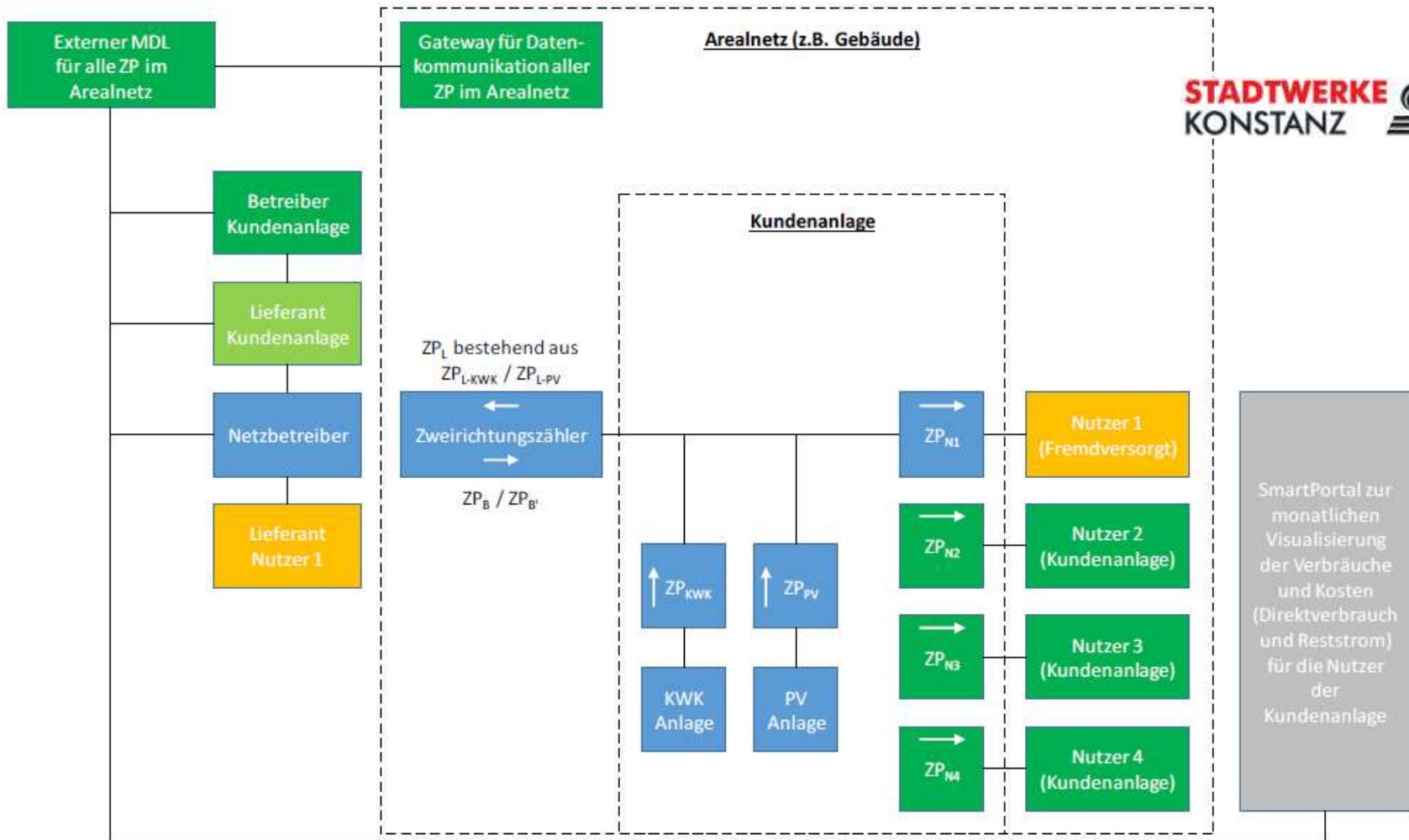
Gesetz zur Förderung von Mieterstrom vom 7. Juli 2017

- Mieterstrom soll sich lohnen - für Mieter und Vermieter
- Mieterstromzuschlag orientiert sich an den im EEG genannten Einspeisevergütungen abzüglich eines Abschlags
- Mieter darf Stromanbieter weiterhin frei wählen. D.h. es ist keine Kopplung des Mietvertrages an den Stromliefervertrag erlaubt

Mieterstrommodell der Stadtwerke Konstanz



Mieterstrommodell der Stadtwerke Konstanz



Gordon Appel: Mieterstrommodell der Stadtwerke Konstanz

Mieterstrommodell der Stadtwerke Konstanz

Umsetzung Messkonzept

Smart: Einsatz von intelligenter Mess- und Kommunikationstechnik zur automatisierten Übermittlung der Zählerstände

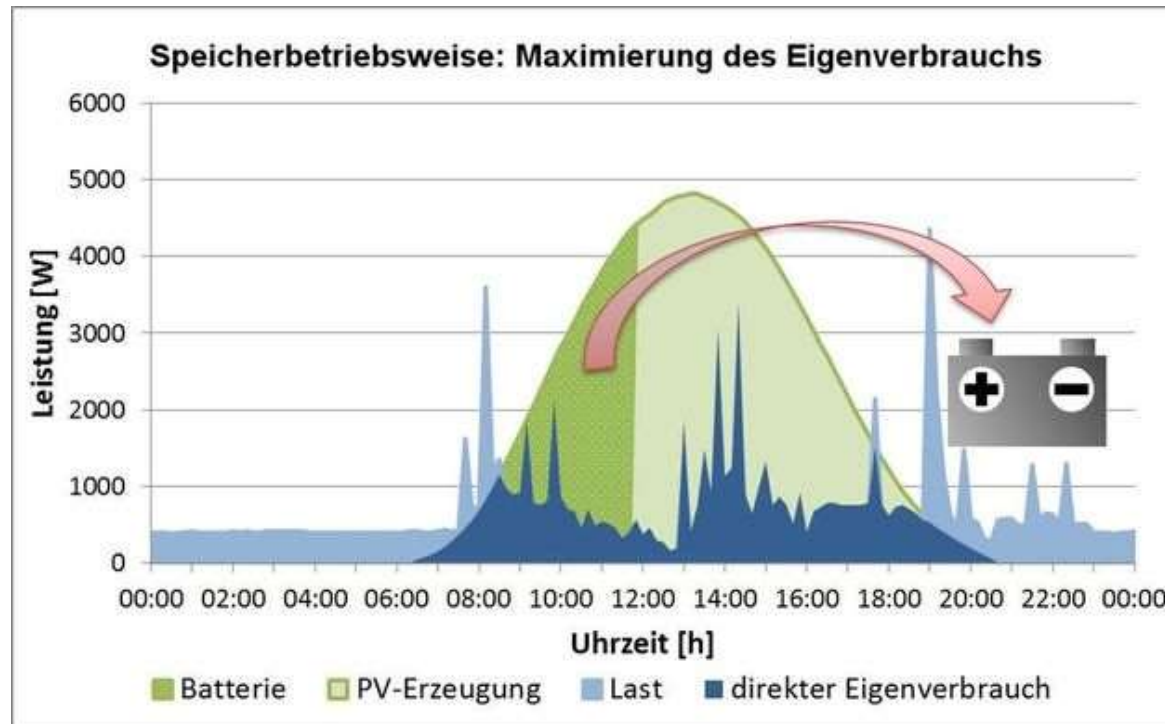


Definition und Mehrwerte

- Vorteile Erzeuger und Energieliefer-Contractor:
Erhöhung der Einnahmen für Strom aus PV- und KWK-Anlagen und somit Verbesserung der Wirtschaftlichkeit.
- Vorteile PV- und KWK-Anlagenhersteller:
Neuer zukunftsfähiger Absatzmarkt.
- Vorteile Wohnungswirtschaft:
Aufwertung der Liegenschaft durch niedrigere Stromkosten für die Mieter.
- Vorteile Endkunden (Mieter):
Stabilere und niedrigere Preise für Strom aus effizienter und ökologischer Erzeugung.

Gordon Appel: Mieterstrommodell der Stadtwerke Konstanz

Photovoltaik, Speicher und Strom-Cloud



- Typischer Autarkiegrad von 70% bei privaten Ein- und Mehrfamilienhäusern
- Speicher wird bei sonnigem Wetter schon vormittags vollständig geladen
- Verbesserung durch Wettervorhersagemodelle, Speicher ggf. langsam laden

Es gibt Stromanbieter, die den Reststrom zum Pauschaltarif anbieten (Flatrate)

- Kunden mit PV-Anlage und Speicher dürfen die Menge an Strom aus dem Netz beziehen, die sie als PV-Überschuss eingespeist haben.
- Das Netz ist der Speicher für den „Reststrom“, der nicht selbst verbraucht oder gespeichert werden kann ([Strom-Cloud](#), [Strom-Sharing-Plattform](#), ...).
- Der Stromanbieter darf im Gegenzug für kurze Zeiten pro Jahr auf den Speicher des Kunden zugreifen.
- Durch die Menge an Teilnehmern (Sonnen-Gemeinschaft) kann der Stromanbieter am Regelenergiemarkt teilnehmen.
- Der Kunde zahlt einen Monatlichen Beitrag für das Management (15-20 €)

Beispiel Einfamilienhaus:

- PV-System: 6 kWp
- Speicher: 6 kWh
- Jahresverbrauch: 4.500 kWh
- Virtuell gespeichert: 1.350 kWh



Energetische Stadtsanierung

KFW 432: Zuschüsse für Quartierskonzepte

- Zuschuss in Höhe von 65% der förderfähigen Kosten
- zur Erstellung von energetischen Konzepten und für die Leistung von Sanierungsmanagern
- für Kommunen und kommunale Unternehmen
- einfache Antragstellung und schnelle Bearbeitung
- Kombination mit anderen Fördermitteln möglich

Kaum jemand kennt das Programm. Großes Energieeinsparpotential.

→ SolarLAO beantragt für Sie die Zuschüsse und berät Sie zur Finanzierung des Eigenanteils.

A. Integriertes Quartierskonzept

Das Konzept muss plausibel sein und folgende Punkte erläutern:

- Ausgangsanalyse: Wer sind die größten Energieverbraucher im Quartier? Wo liegen die Potenziale für Energieeinsparung und -effizienz? Wie soll die Gesamtenergiebilanz des Quartiers nach der Sanierung aussehen?
- konkrete Maßnahmen u. deren Ausgestaltung
- Kosten, Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen
- Erfolgskontrolle
- Zeitplan, Prioritäten, Mobilisierung der Akteure
- Information und Beratung, Öffentlichkeitsarbeit

B. Sanierungsmanager

Der Sanierungsmanager hat folgende Aufgaben:

- Konzeptumsetzung planen
- Akteure aktivieren und vernetzen
- Maßnahmen koordinieren und kontrollieren
- als zentraler Ansprechpartner für Fragen zu Finanzierung und Förderung fungieren



International Solar Energy
Research Center Konstanz

Vielen Dank!

Dr. Kristian Peter
SolarLAGO
c/o ISC Konstanz e.V.
Rudolf-Diesel-Str. 15
78467 Konstanz
Tel: 07531 36 18 365
kristian.peter@solarlago.de