

Zellulare Energienetze: Auf dem Weg von der Vision zur Realität

DKE Innovation Campus 2018

12. April 2018

Dr. Marcus Stötzel



NORMEN. MACHEN. ZUKUNFT.
DKE Innovation Campus 2018



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

Energiewende 1.0

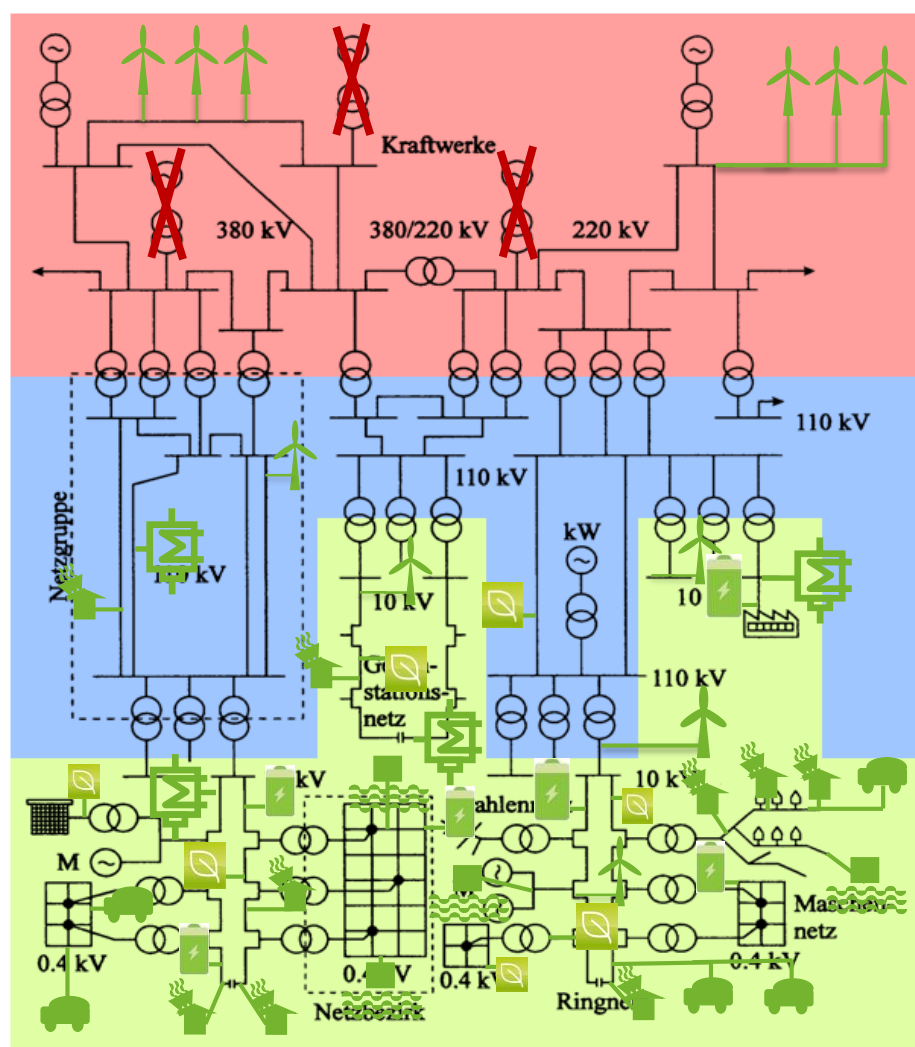
Veränderte Einspeisung

- Windkraft
- Photovoltaik
- Kernenergie-Ausstieg
- Blockheizkraftwerke
- Biomasse

Neue elektr. Verbraucher

- Elektrofahrzeuge
- Wärmepumpen

Elektr. Speicher





Nations Unies

Conférence sur les Changements Climatiques 2015

COP21/CMP11

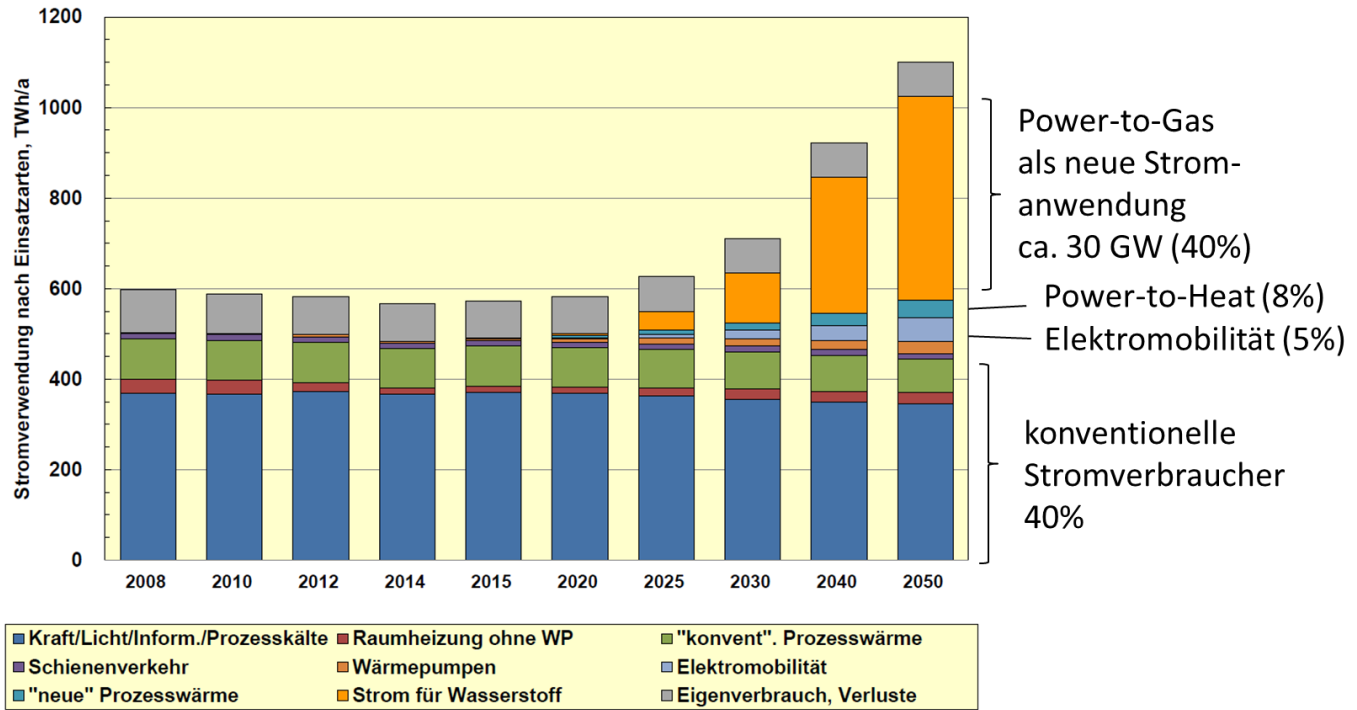
Paris, France



Quelle: Presidencia de la República Mexicana. Attribution 2.0 Generic (CC BY 2.0)

Nach COP21: Energiewende 2.0

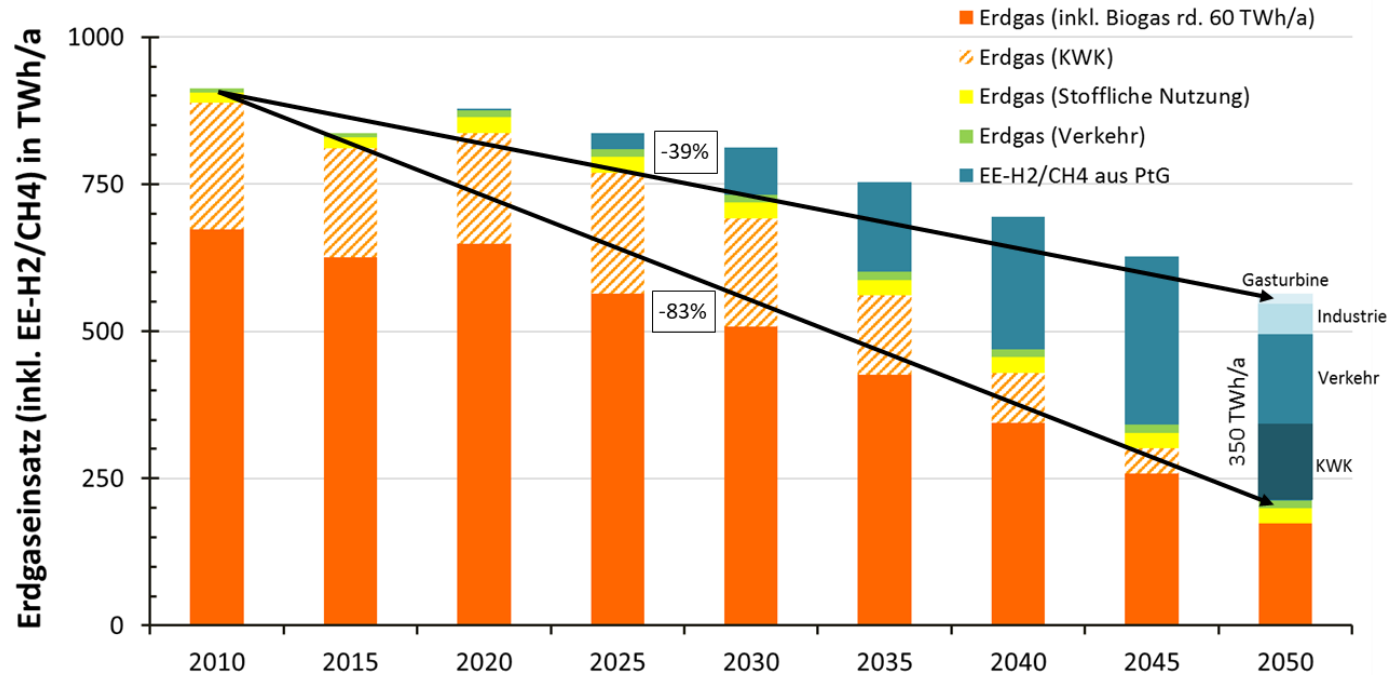
Transformation des Stromsektors: Strom als neue „Primärenergiequelle“



Nietsch 2016

Entwicklung der Gasnachfrage in Deutschland

Erdgas als „Brückentechnologie“ zur Speicherung großer EE-Überschüsse



Eigene Darstellung, nach Nietsch 2017

Zellulares/Dezentrales Energieversorgungssystem

Erste Studien und Untersuchungen

VDE-STUDIE

DER ZELLULARE ANSATZ

Grundlage einer erfolgreichen, regionenübergreifenden Energiewende

ETG VDE

ENERGIE
FAU
prognos

Kassel | Berlin | Bremen | Brixen
Süsdorf | Freiburg | München
Stuttgart

Dezentralität und zellulare Optimierung – Auswirkungen auf den Netzausbaubedarf

Auftraggeber
N-ERGIE Aktiengesellschaft

Ansprechpartner
Frank Peter (Prognos)
Prof. Dr. Veronika Grimm (FAU)
Prof. Dr. Gregor Zoss (FAU)

Mitarbeiter
Hanno Falkenberg (Prognos)
Marco Würnsch (Prognos)
Mirjam Ambrosius (FAU)
Dorian Röcher (FAU)
Christian Sölich (FAU)

Berlin und Nürnberg
7. Oktober 2016

Energiewende und Dezentralität

Zu den Grundlagen einer politisierten Debatte

ANALYSE

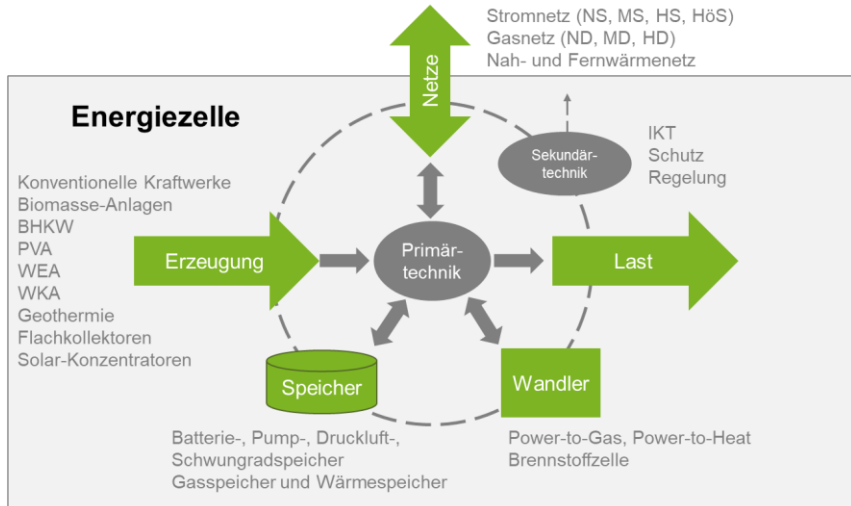
Agora
Energiewende

l'energy RAP

Der Zellulare Ansatz

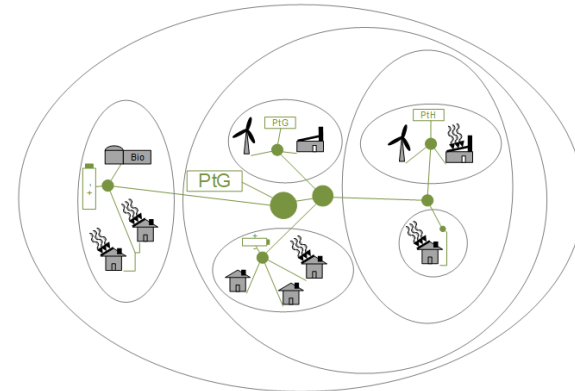
Grundprinzipien

Prämisse: Lokaler Energieausgleich von Erzeugung und Last nach dem Subsidiaritätsprinzip in einer *Energiezelle* durch Vernetzung über alle Versorgungssparten (Strom, Gas/Wärme, Mobilität) und Nutzung von Speichern



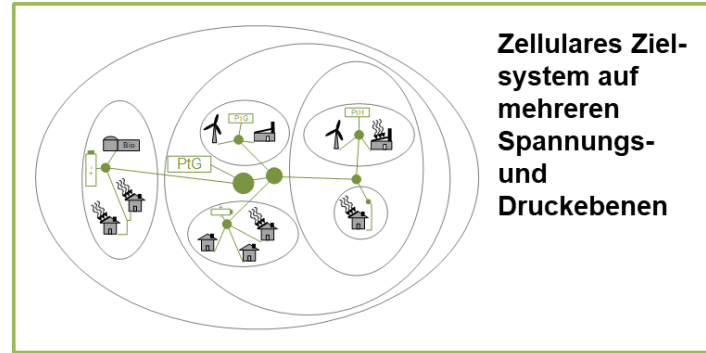
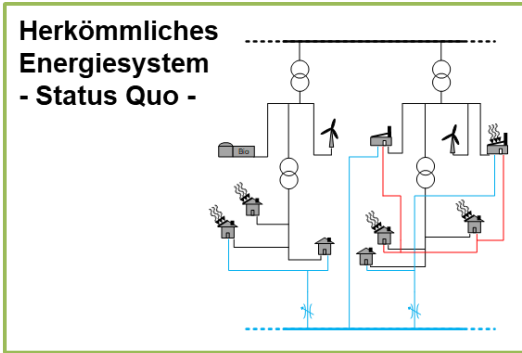
Quelle: VDE/ETG Task Force, Frankfurt am Main, Juni 2015.

Zellulares Zielsystem auf mehreren Spannungs- und Druckebenen

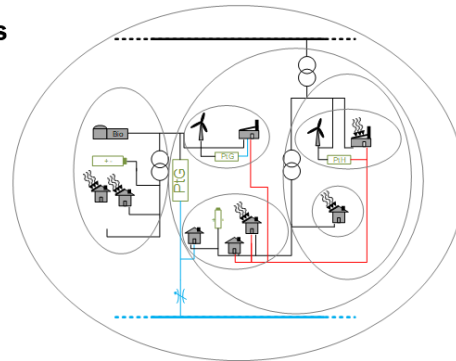


Vom heutigen zum zellularen Energiesystem

Transformationsprozess



Transformationsprozess



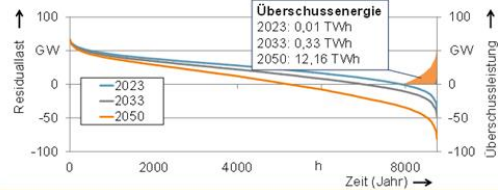
Legende:

- Stromnetz
- Gasnetz
- Wärmenetz
- „Energienetz“

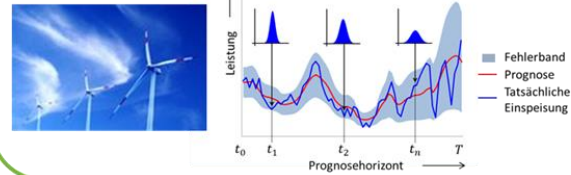
Sektorenkopplung im zellularen Ansatz

Studie: Nutzen der PtG-Technologie zur Entlastung der Stromnetze

Speicherbedarf für EE-Überschüsse bei hohen EE-Anteilen in DE und EU
→ Langzeitspeicher Power-to-Gas (PtG)



Beitrag zur Systemstabilität
(Stellung Regelreserve, Ausgleich kurzfristiger Prognoseunsicherheiten)



Bereitstellung von „grüner Energie“ für Mobilität, Wärmesektor und Industrie



Langfristiges Potenzial

Reduzierung von Stromnetzausbau durch Weiternutzung vorhandener Gasnetzinfrastruktur

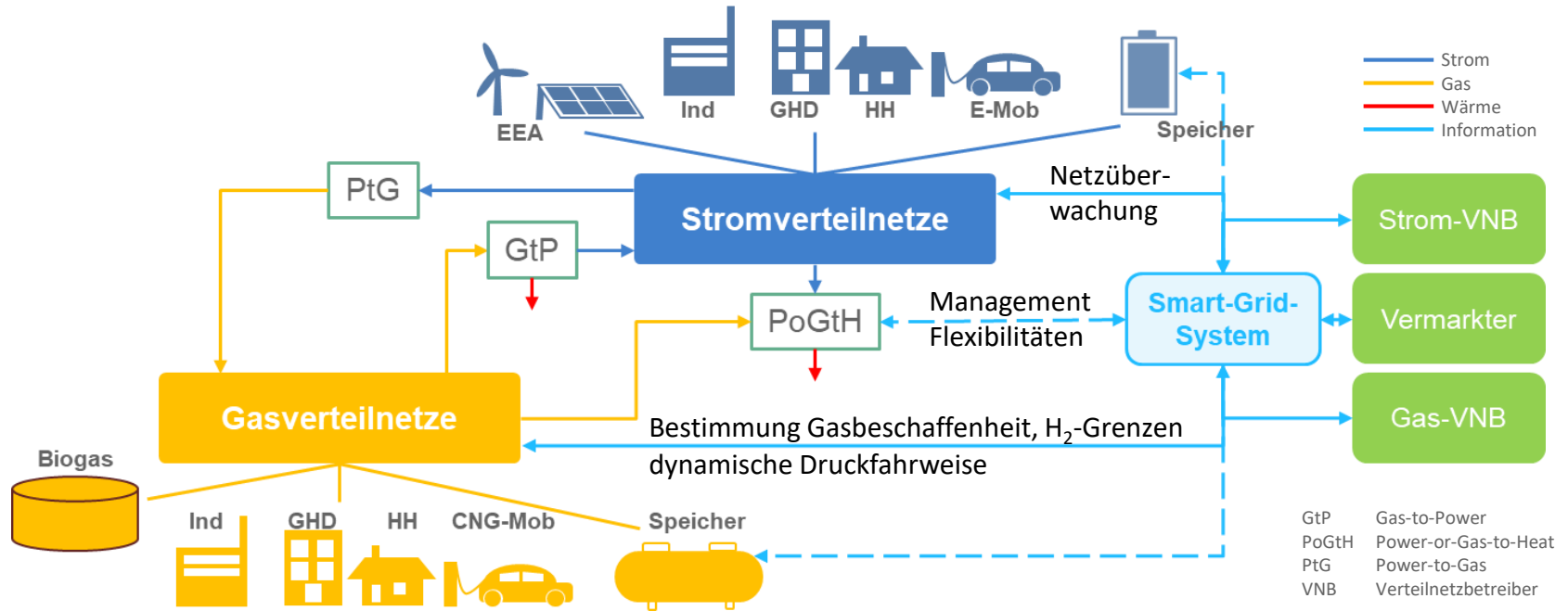


Kurz- und mittelfristiges Potenzial



Neue Anforderungen an die Automatisierungssysteme

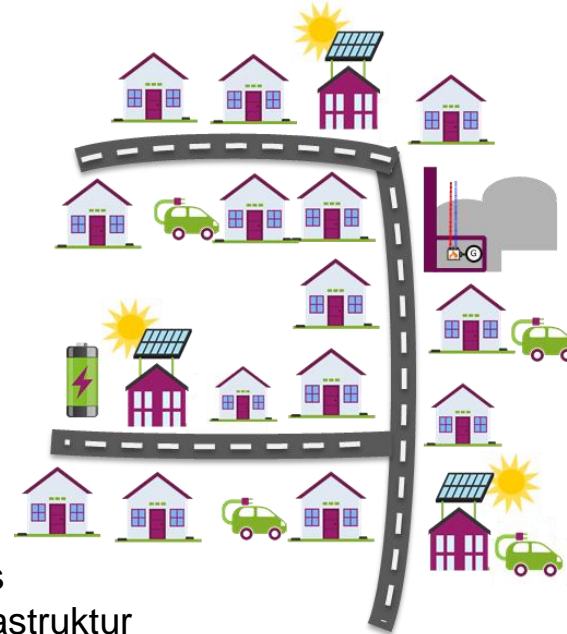
Sektorenübergreifendes Smart-Grid-System



Projekt: Zellulares Quartier der Zukunft

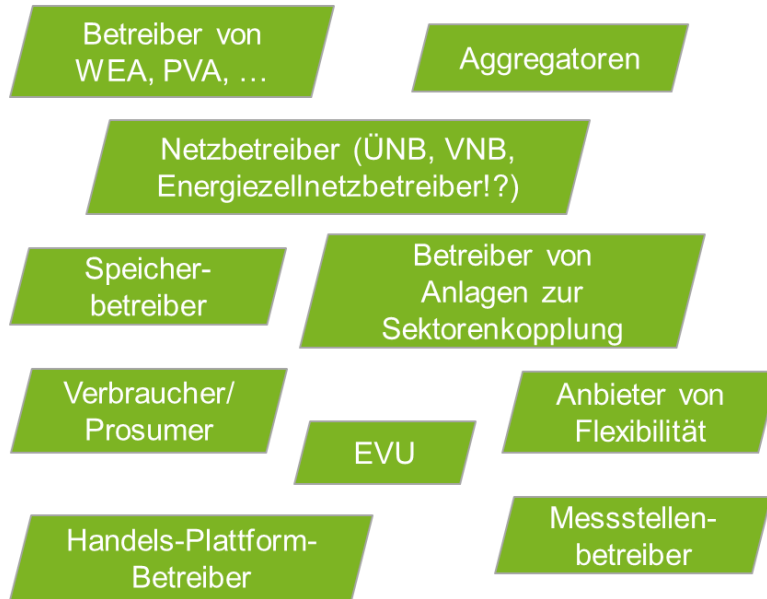
Im ländlichen/städtischen Gebiet

- Definition des **Wohnquartiers im ländlichen/vorstädtischen Gebiet** (NS-Ebene)
- Technologien auf Quartiersebene:
 - Erzeugung: Photovoltaik, Solarthermie
 - Umwandler: Elektrolyseur (PtG), Wärmepumpe (PtH), KWK (GtP)
 - Speicher: Wärme-, Batteriespeicher
 - E-Mobilität
- **Ziel:** Erreichung eines klimaneutralen Quartiers unter Ausgestaltung der notwendigen Infrastruktur und Feststellung des Eigenversorgungsgrades



Akteure und Aufgaben im zukünftigen Energiesystem

Neue oder veränderte Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Akteure!?



- Energiebereitstellung
- Energietransport
- Energieverteilung
- Handel, Bilanzierung
- Anbieten von Flexibilität
- Bereitstellung von Flexibilität
- Koordinierungsaufgaben
- Netzbetrieb/-steuerung, Netzzustandsbewertung, Instandhaltung
- Erbringung von Systemdienstleistungen
- Steuerungsaufgaben, Organisation
- Vertriebs-/ Dienstleistungsaufgaben/ Anbieter von Energieprodukten
- ...



Neue oder veränderte Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Akteure!?



Winterpaket der europäischen Kommission
„Saubere Energie für alle Europäer“ 30.11.16
Umsetzung der Pariser Beschlüsse

Quelle: European Union, 2016 // Reference: P-033125/00-06 // Photo: Jennifer Jacquemart

Neufassung Strombinnenmarktrichtlinie: Local Energy Communities

Neue Rahmenbedingungen für zellulare Netze



- Vereinigung aus **lokalen Mitgliedern** mit werte- statt gewinnorientierter Ausrichtung
- an lokaler **Energieerzeugung, -verteilung, -aggregation, -speicherung und -versorgung** beteiligt und hinsichtlich ihrer Größe begrenzt
- haben entweder direkt oder über Aggregatoren nichtdiskriminierenden **Zugang** zu allen organisierten **Märkten**
- unterliegen einem **reduzierten Unbundling**
- Teilnahme an lokalen Energiegemeinschaften ist freiwillig, alle Rechte als Haushaltskunde und aktiver Kunde weiterhin vorhanden und der Austritt ist möglich

Der Zellulare Ansatz

Schlussfolgerungen und zugleich Motivation

Der zellulare Ansatz ist ein wichtiger Schlüssel zur Realisierung der Energiewende, da er...

- ... die Erneuerbaren Energien verbrauchernah und optimal in die Netze integriert.
- ... einen wichtigen Beitrag zur Erbringung von Systemdienstleistungen leisten kann.
- ... im Querverbund (Strom, Gas, Wärme, Mobilität) realisiert wird.
- ... die Resilienz des Energieversorgungssystems unterstützt.
- ... die Akzeptanz für die Energiewende erhöht.
- ... Chancen für neue Geschäftsmodelle bietet.
- ... vorhandene Flexibilitäten des Energiesystems nutzt.
- ... sowieso passiert.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL