

Regionale Flexibilitätsmärkte zur Entlastung des Verteilnetzes

Herr Prof. Dr. Markus Zdrallek
Bergische Universität Wuppertal

Strukturwandel der Energieversorgung

Veränderte Einspeisung

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

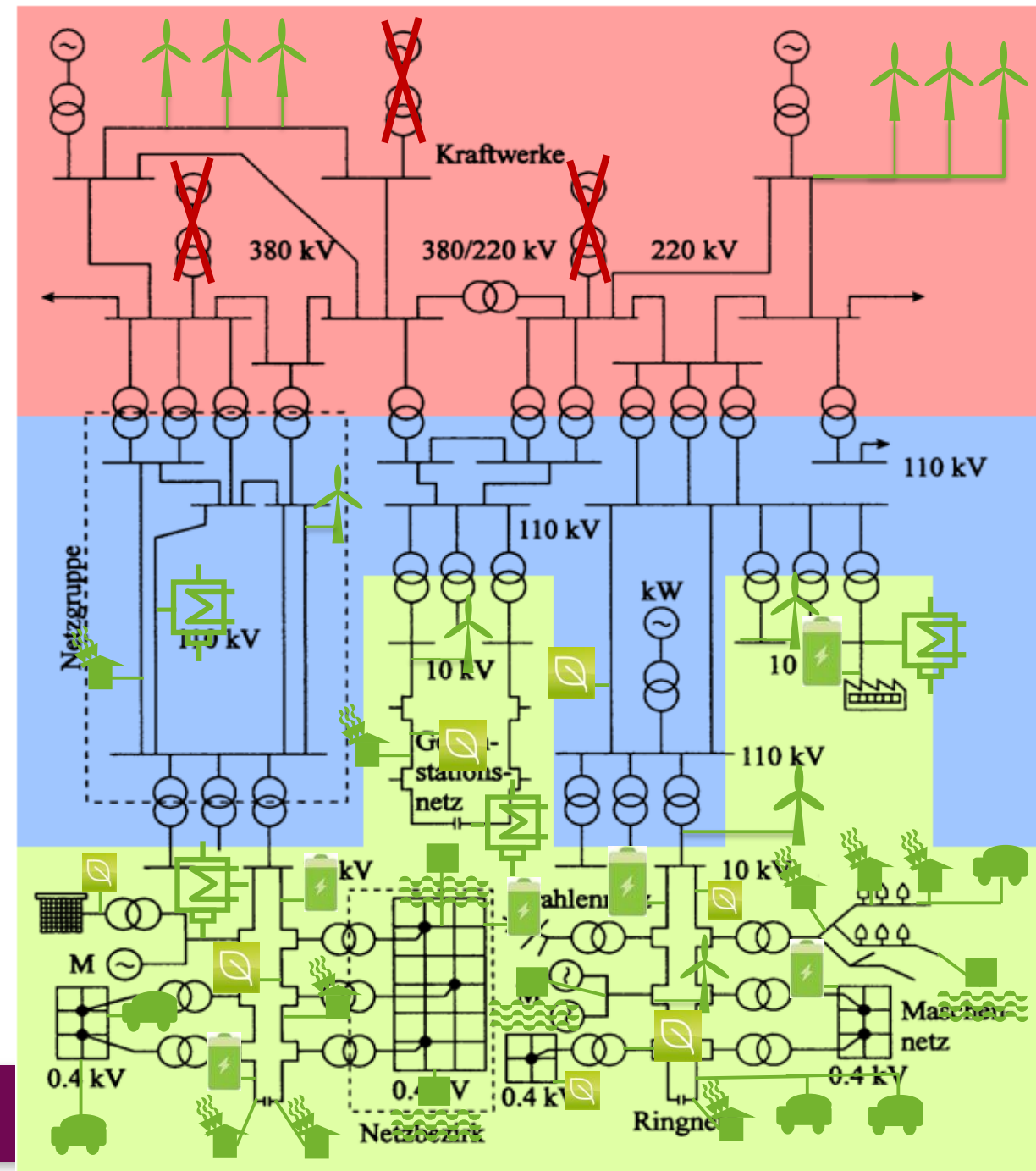
Neue elektr. Verbraucher

- Elektrofahrzeuge
- Wärmepumpen

Elektr. Speicher

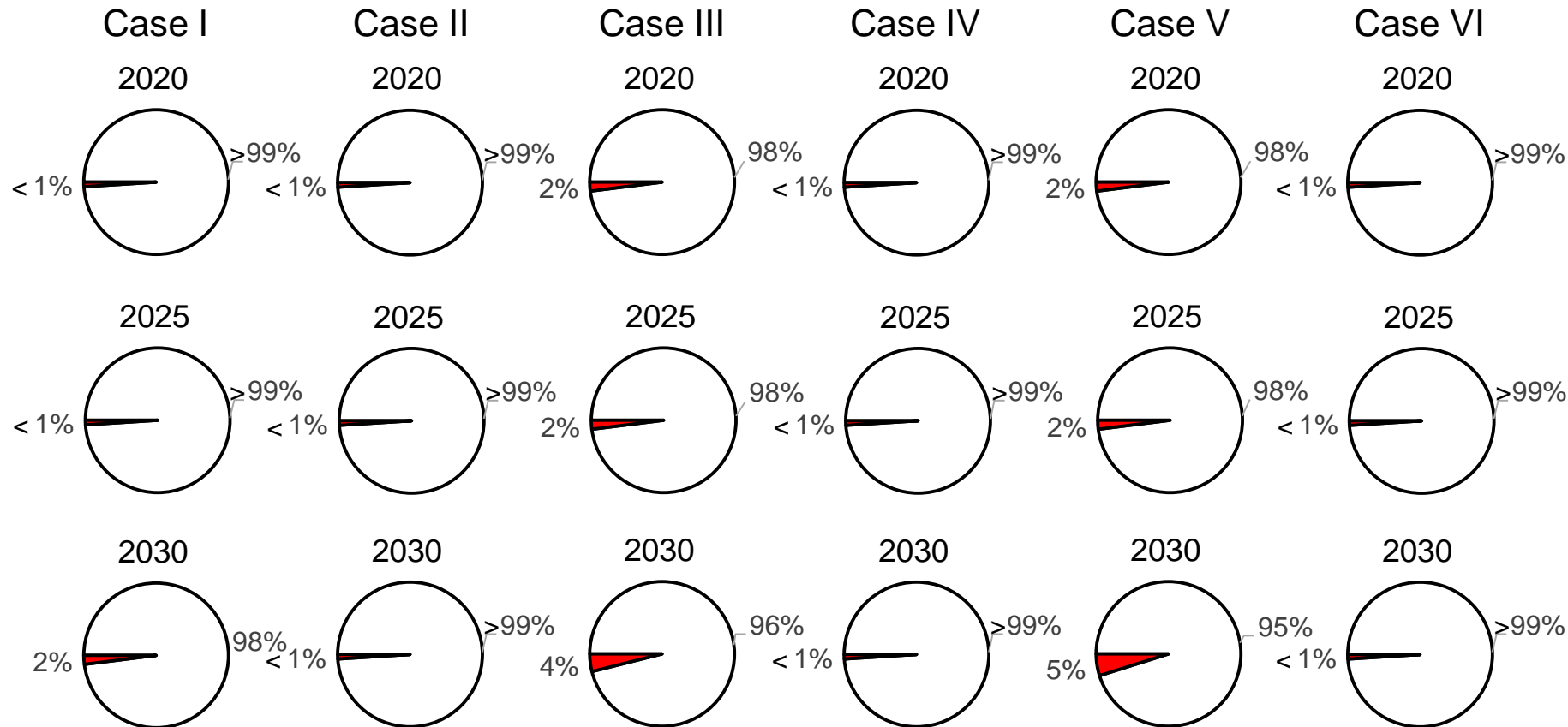
Regionale Flexibilitätsmärkte zur Entlastung des Verteilnetzes

Prof. Dr.-Ing. Markus Zdrallek | Lehrstuhl für Elektrische Energieversorgungstechnik



Motivation für Regionale Flexibilitätsmärkte

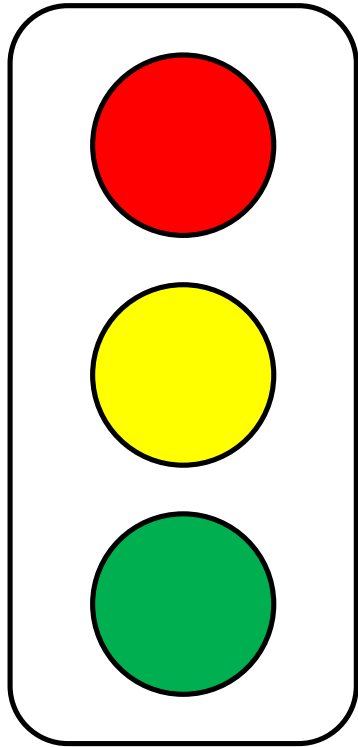
- Häufig sehr geringer Anteil kritischer Netzsituationen an jährlichen Betriebsstunden



Quelle:
 Zander, W.; Lemkens, S.; Macharey, U.;
 Langrock, T.; Nailis, D.; Zdrallek, M.;
 Schäfer, K. F.; Steffens, P.; Kornrumpf, T.;
 Hummel, K.; Schalle, H.:
**dena-Netzflexstudie – Optimierter Einsatz
 von Speichern für Netz- und
 Marktanwendungen in der
 Stromversorgung**
 Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg.),
 Berlin (2017)

Netzkapazitätsampel für das Verteilnetz

- Netzkapazitätsampel bildet Grundlage für Regionalen Flexibilitätsmarkt



Regulierter/netzdominierter Bereich

Der Netzzustand ist kritisch. Der Netzbetreiber greift steuernd ein. Das Marktgeschehen wird ausgesetzt.

Netzorientierter Bereich mit marktgetriebenen Prozessen

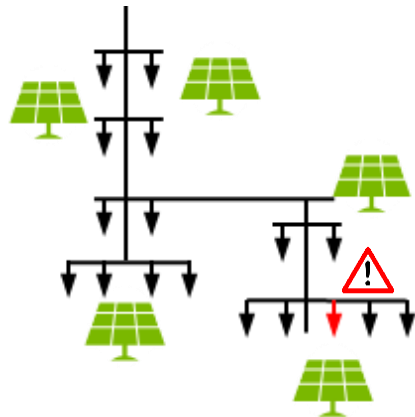
Netzbetreiber fragt in Abhängigkeit von der Netzsituation lokale und zeitlich eingeschränkte Flexibilität nach.

Marktgetriebener Bereich (Wettbewerb)

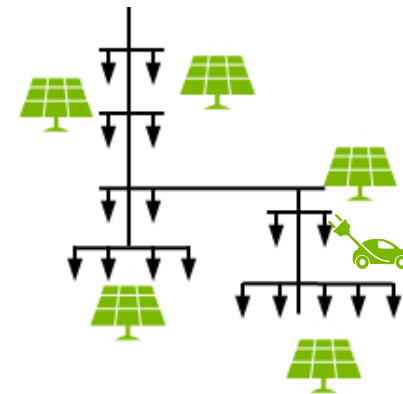
Der Netzzustand ist unkritisch. Alle Kunden können frei am Markt agieren.

Koordination von Markt und Verteilnetz

- Möglichkeit zur kurzfristigen Einflussnahme bei prognostizierten Engpässen
 - Starker Zuwachs an E-Mobilität & Batteriespeichern für PV-Eigenverbrauch
 - Änderungen im Handel (dynamische Stromtarife – Happy Power Hour)
 - Weitergabe des Verfügbarkeitssignals an Handel
- Ergänzt bestehende Marktplätze (Spotmarkt, Regelleistung...)



Kurzzeitige Spannungsbandverletzung durch zu viel PV-Einspeisung



Senkung des Spannungsbandes durch gleichzeitiges Laden eines E-Autos

Intelligentes Verteilnetzmanagement als Basis



Konsortium:



Auszeichnungen:



HERMES
A W A R D

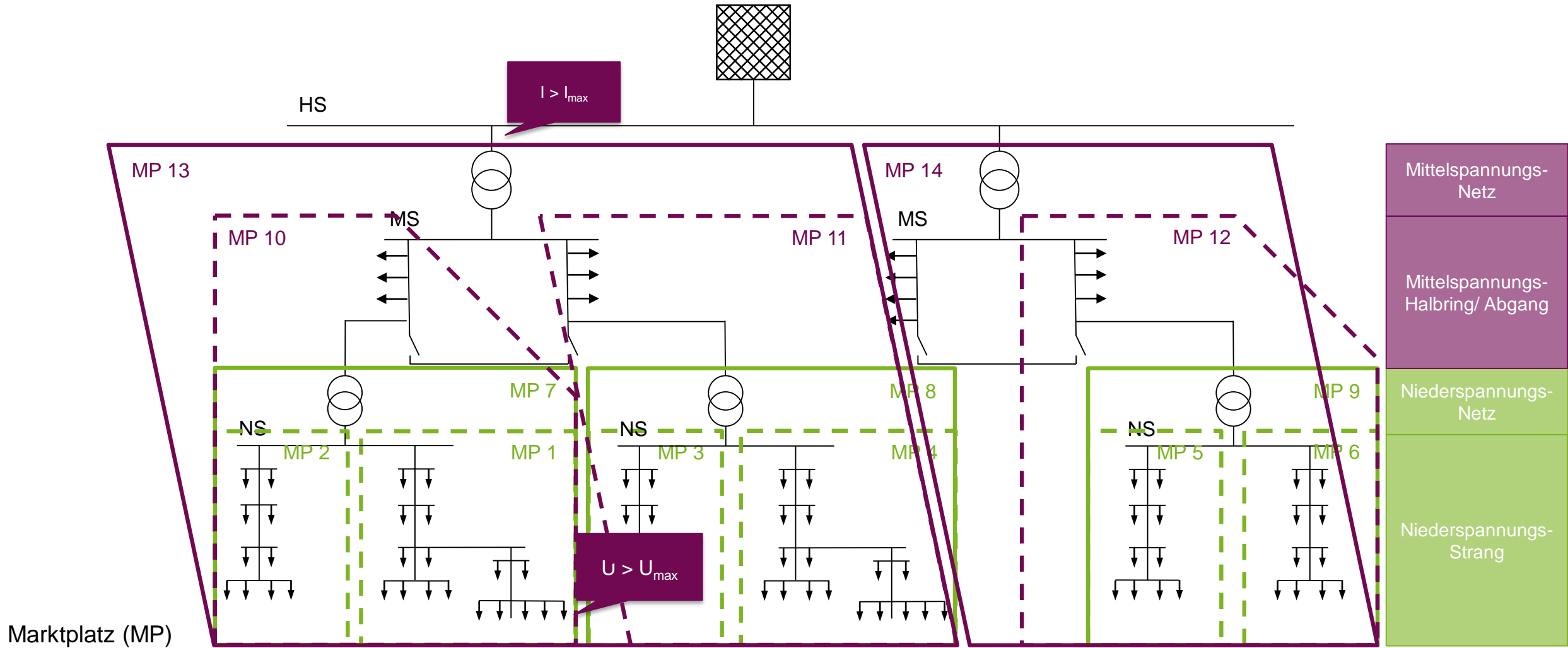


Bergischer
Wissenstransferpreis
der Gesellschaft der Freunde der Bergischen Universität



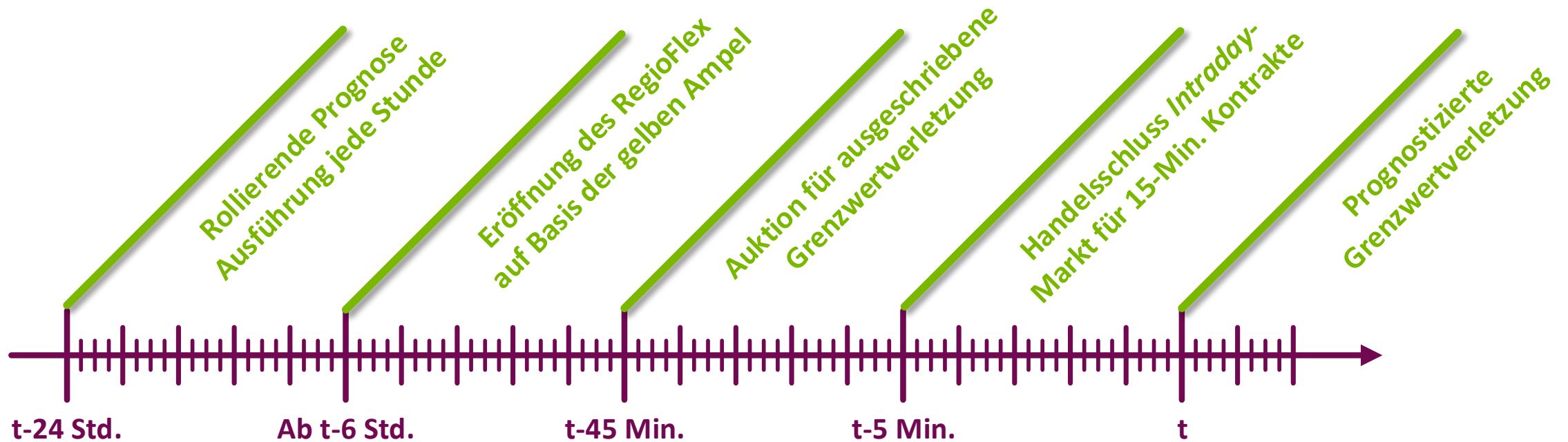
AWARD

Räumliche Aufteilung der Märkte



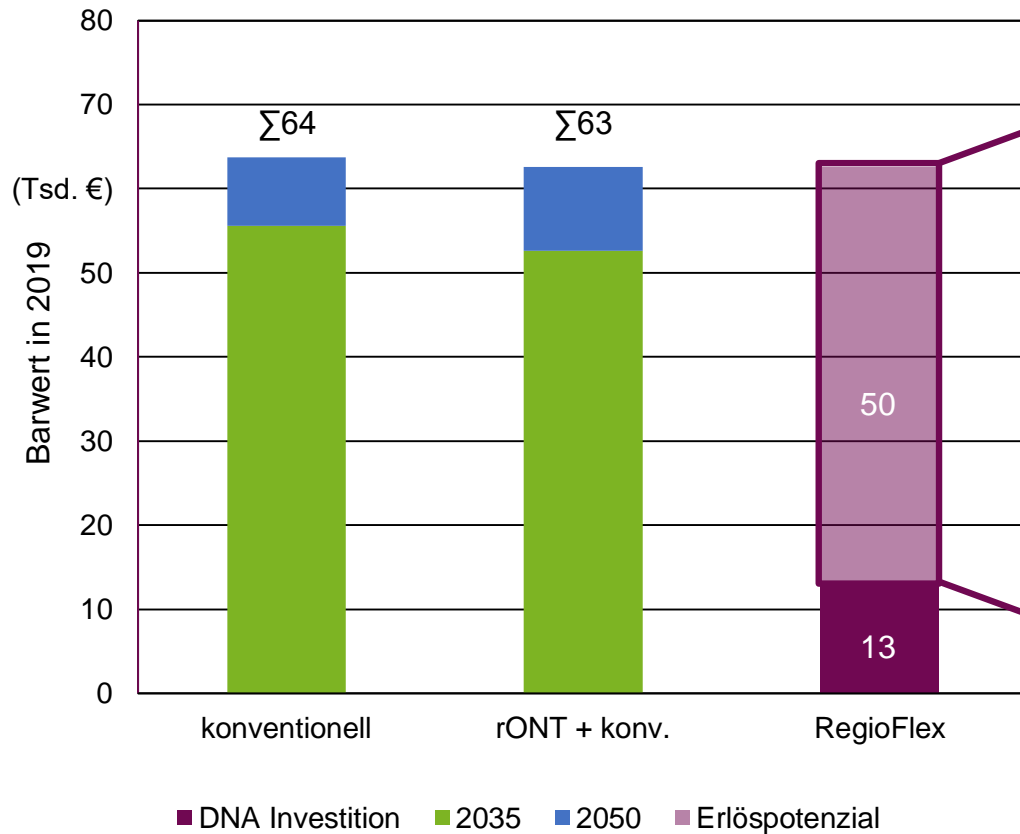
Zeitlicher Ablauf im Verteilnetz

- Kurzfristige Zuschlagsvergabe (45 Minuten Vorlauf)
 - Ermöglicht höhere Prognosegenauigkeit
 - Nicht bezuschlagte Anbieter können ihre Energie am Intraday-Markt handeln.
- Auf MS-Ebene frühere zusätzliche Ausschreibung für gesicherten Bedarf



Erlöspotenziale

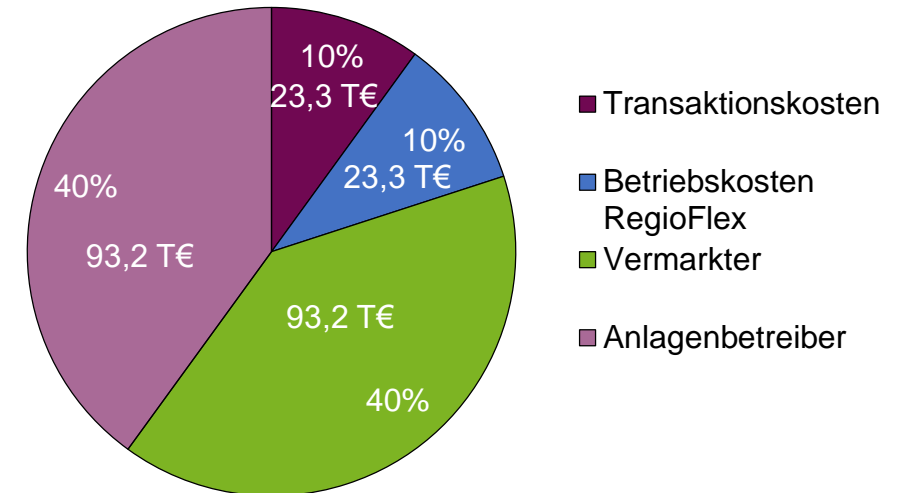
Investitionskosten eines Beispielnetzes in der Niederspannung



Was steckt drin?

- **Ansteigende** Erlösmöglichkeiten durch volatile Netznutzung mit höheren Last- und Erzeugungsspitzen
- Es ergibt sich ein **Gesamtvolumen von 233.000 €** über die nächsten 30 Jahre!

Beispielhafte Aufteilung



Das Projekt Flex2Market

- Projektlaufzeit: Mai 2017 bis April 2020
- Fördervolumen: ca. 1,2 Mio. Euro
- Problemstellung
 - Spannungsbandverletzungen und Betriebsmittelüberlastungen durch starken Zubau erneuerbarer Energien
 - Netzausbau ist sowohl kosten- als auch zeitintensiv.
- Lösungsansatz
 - Implementierung des ersten Regionalen Flexibilitätsmarktes im Verteilnetz
 - Entwicklung einer Netzzustandsprognose
 - Offener und transparenter Marktplatz zum Handel der benötigten Flexibilität

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektpartner:



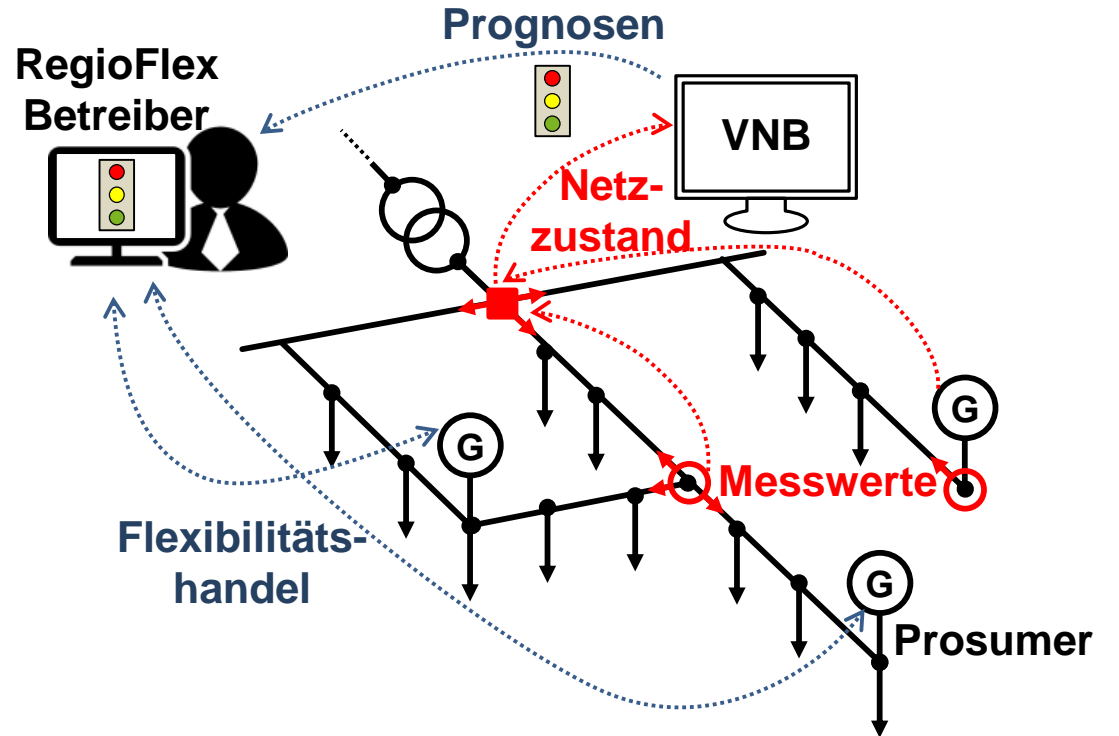
Assoziierter Partner:

bne

Energie für die Märkte
von morgen

Flex2Market Feldtest

- Konzept erprobt an einem realen Niederspannungsnetz
- Anwohner stellen Flexibilität netzdienlich am Markt bereit
- Entwickelte Software-Prototypen:
 - Netzzustandsprognose
 - Netz-Ampelsystem
 - Marktplattform
 - Optimierungsalgorithmus zur Flexibilitätsbedarfsermittlung



Flex2Market Feldtest

Anlagen Märkte Angebote Vergütungen

Vergütungen

Zeitraum wählen Filter zurücksetzen

Markt

Netz-ID	Anlagen	Markt	Status
5	326, 6, 7, 26, 23, 2, 49		

Angebot aufgeben:

- Variable Kosten
- Fixe Kosten
- Mögliche Leistungsänderung

Anlagen

Anlagen-ID	11:45	12:00	12:15	12:30	12:45	13:00	13:15	13:30	13:45	14:00	14:15	14:30	14:45	15:00	15:15	15:30	15:45
2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
23	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
26	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
49	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
326	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Angebotsdatum : 2019-04-16 (1 Anebot)

Seite: 1 von 2

Summe der Vergütungen: 380,94 €

IGC-Events 1 - 38 von 38

RegioFlex in weiteren Forschungsprojekten...

- **Grid Integration**

 - Konzept auf Mittelspannungsebene umgesetzt
- **WIKI - WIRtuelles Kraftwerk Iserlohn**

 - Konzept aus Sicht eines virtuellen Kraftwerks beleuchtet
- **NOX-Block**

 - Vermarktung von Elektromobilität u.a. an regionalen Flexibilitätsmärkten
- **Designetz - Smart Grid Addon**

 - Miteinbezug von Smart Metern in die Systemarchitektur
- **EICiN - Electric City Neuss**

 - Umsetzung des Konzeptes auch in den Sektoren Gas und Wärme

Was Sie sich merken sollten...

- Die Verteilnetze stehen vor großen Herausforderungen
 - Netzausbau bis zur letzten kWh ist ökonomisch nicht sinnvoll
 - Smart Grid Systeme vermeiden seltene Überlastungen und ersparen somit Netzausbau
 - Die Kapazitätsampel bildet die Grundlage zur Koordination der Flexibilitäten (Markt und Netz)
- RegioFlex ermöglicht technologieneutralen Wettbewerb der Flexibilitäten
 - Engpassvermeidung durch Lastverschiebungen & Speichermöglichkeiten
 - Marktausgestaltung ist stark von der Spannungsebene abhängig
 - Verringerung von EE-Abregelungen
- **Die Vermarktung von lokaler Flexibilität bringt Vorteile für Anlagenbetreiber, Aggregatoren und Netzbetreiber**



Bergische Universität Wuppertal
Lehrstuhl für Elektrische Energieversorgungstechnik

Prof. Dr.-Ing. Markus Zdrallek

Rainer Gruenter-Str. 21
42119 Wuppertal

zdrallek@uni-wuppertal.de
www.evt.uni-wuppertal.de