

Pilotprojekt Dezentralisierung

Impulsreferat für die Sitzung des Energiebeirats

Dr. Matthias Koch, Christoph Heinemann, Moritz Vogel, Dr. Tilman Hesse, Dr. Eckehard Tröster, Sabrina Hempel, Daniel Masendorf und Dr. Markus Kahles

Mainz / Freiburg / Darmstadt / Würzburg, 12. Juli 2021

Überblick

- Bearbeitungszeitraum: 12/2019 – 02/2021
- Projektaufbau
 - Phase I „Überblick“: AP1 „Stärken & Schwächen“, AP2 „Bestandsaufnahme“
 - Phase II „Bewertung“: AP3 „Vergleich & Bewertung“, AP4 „Optimierung“
 - Phase III „Fahrplan“: AP6 „Organisation“, AP7 „Infrastruktur“
 - AP5 „rechtliche Rahmenbedingungen“
- Workshops & Kooperation
 - Netzsimulation und dezentrale Optimierung (19.05.2020)
 - Akteure und möglichen Rollen (04.11.2020)
 - Flexibilitätsstudie Rheinland-Pfalz
 - Energieagentur Rheinland-Pfalz

Ergebnisse

- Strukturierung und Analyse des Themas „Dezentralisierung“ anhand verschiedener Dimensionen
- Beispielhafte Optimierung für Rheinland-Pfalz (energynautics)
- Weiterentwicklung der rechtlichen Rahmenbedingungen bei einer stärkeren Dezentralisierung des Strom-Wärme-Systems (Stiftung Umweltenergierecht)
- 15 Leitplanken für einen möglichst großen Nutzen aus einer Dezentralisierung des Strom-Wärme-Systems

Pilotprojekt Dezentralisierung

Stärkere Dezentralisierung des bundesdeutschen Strom-Wärme-Systems: Rechtliche und organisatorische Rahmenbedingungen sowie infrastrukturelle Folgen

Beauftragt durch:



Freiburg, 22.02.2021

Autorinnen und Autoren

Dr. Matthias Koch
 Moritz Vogel
 Christoph Heinemann
 Dr. Tilman Hesse
 Dr. Dierk Bauknecht
 Dr. Marion Wingenbach
(Öko-Institut e.V.)
 Dr. Eikehard Tröster
 Daniel Masendorf
 Sabrina Hempel
 Leonard Hülsmann
 Peter-Philipp Schierhorn
(Energynautics GmbH)
 Dr. Markus Kahles
 Anna Halbig
 Dr. Maximilian Wimmer
(Stiftung Umweltenergierecht)

Kontakt

info@oeko.de
www.oeko.de
 Geschäftsstelle Freiburg
 Postfach 17 71
 79017 Freiburg
 Hausadresse
 Merzhauser Straße 173
 79100 Freiburg
 Telefon +49 761 45295-0
 Büro Berlin
 Borkumstraße 2
 13189 Berlin
 Telefon +49 30 405085-0
 Büro Darmstadt
 Rheinstraße 95
 64295 Darmstadt
 Telefon +49 6151 8191-0

Partner

Dezentralisierung der Stromerzeugung

- In einem Energiesystem, welches zu 100 % auf erneuerbaren Energien beruht, nehmen kleinteilige und lastnah in die Verteilnetze einspeisende Stromerzeugungsanlagen eine wichtige Rolle ein.
 - Auch die Sektorenkopplung wird überwiegend auf der Verteilnetzebene stattfinden (z.B. über Wärmepumpen und Elektrofahrzeuge) und sollte mit einem lokalen Ausbau erneuerbarer Energien einhergehen.
- Eine Dezentralisierung der Stromerzeugung findet somit bis zu einem gewissen Grad ohnehin statt.

Dezentrale und zentrale Elemente ergänzen sich

- In der Transformationsphase sind zunächst Gestaltungsspielräume vorhanden, z.B. für den Technologiemix und die regionale Verteilung des EE-Ausbaus.
 - Langfristig müssen alle geeigneten Potenziale für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien erschlossen werden, um die stark steigende Stromnachfrage zu decken.
 - Der Strommix setzt sich in einem klimaneutralen Energiesystem aus onshore Windenergie und aus zumeist lastnahen PV-Anlagen zusammen, kombiniert mit offshore Windenergie.
- Dezentrale und zentrale Erzeugungstechnologien versorgen gemeinsam das Stromsystem.

Teilhabe am Energiesystem ermöglichen

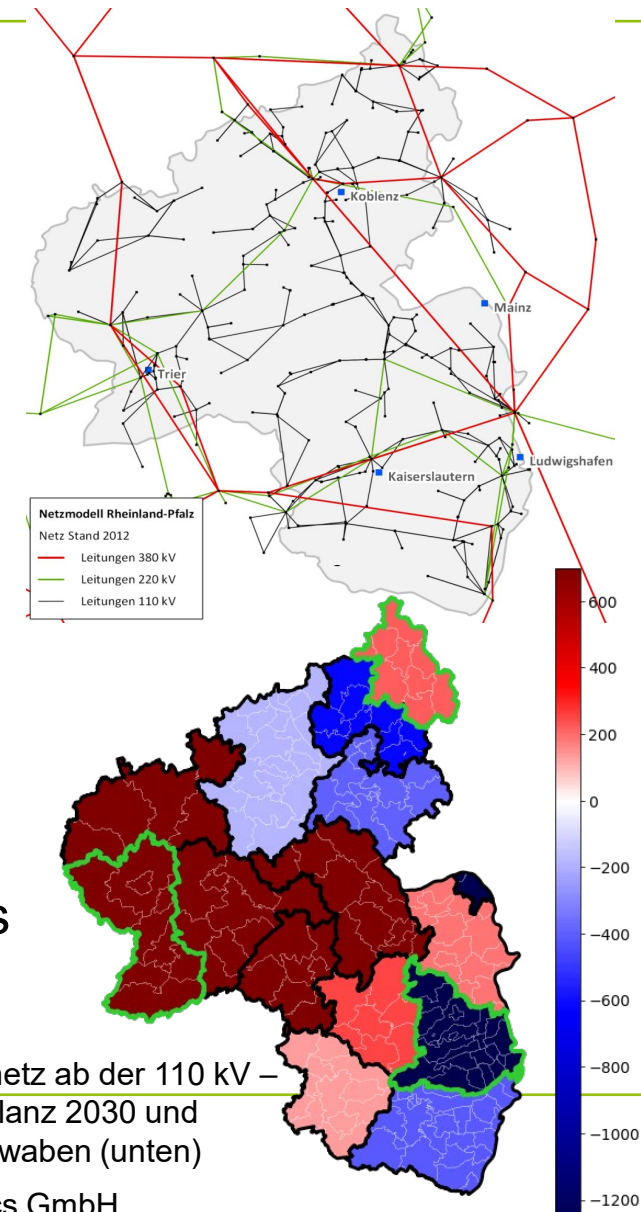
- Ein dezentrales Strom-Wärme-System bringt neue Rollen und Aufgabengebiete für bisherige Akteure mit sich.
- Dadurch besteht die Möglichkeit, lokale Akteure (Bürger*Innen, Unternehmen, Gemeinden, Stadtwerke) prozedural und finanziell aktiv in die Energiewende einzubinden (aktive Kunden, EE-Gemeinschaften).
- Kommunen sollten sich ihrer Vorbildwirkung bewusst sein und diese weiter verstärkt nutzen (z.B. regionale Energiekonzepte, EE-Ausbau, Modernisierung öffentlicher Gebäude und Fahrzeugflotten).
- Verteilnetzbetreibern kommt in einem dezentralisierten Energiesystem eine noch entscheidendere Rolle zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit zu.

Eigenversorgung und lokale Nutzung von EE-Strom

- Eigenversorgung und lokale Nutzung von selbst erzeugtem Strom aus erneuerbaren Energien sind Merkmale eines dezentralen Energiesystems.
- Im Bundesrecht fehlt ein stimmiges Leitbild zur Einbindung von Eigenversorgern und Erneuerbare-Energien-Gemeinschaften in das System und zur lokalen Nutzung des Stroms untereinander.
- Die aktuellen Änderungen im EEG 2021 bei Eigenversorgung und Mieterstrom reichen hierfür nicht aus.
- Auf Bundesebene ist daher die Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen im Sinne einer Strategie für dezentrale Stromerzeugung durch Prosumer notwendig.
- Einführung einer PV-Pflicht auf Gebäuden auf Landesebene möglich, soweit Bund keine Regelung dazu erlässt.

Optimierungsebene und Netzausbau

- Szenarienanalyse für 2030 – 2040 – 2050
 - Basisszenario: zentrale Optimierung anhand der Börsenstrompreise
 - Dezentrales Szenario: Maximierung des Eigenverbrauchs in den Waben
 - Sensitivitätsanalyse für dezentrales Szenario: mehr Speicherausbau
- Regionalisierung von Last und EE anhand von Strukturmerkmalen und Potenzialflächen
- Wabenbildung: benachbarte Verbandsgemeinden, über 110 kV Netz verbunden, ähnliche Größe, Kombination aus Regionen mit EE-Überschüssen und EE-Defiziten wenn möglich



Abbildungen: Stromnetz ab der 110 kV – Ebene (oben), EE-Bilanz 2030 und Einteilung in Energiewaben (unten)

Quelle: Energynautics GmbH



Ergebnisse für das Basisszenario

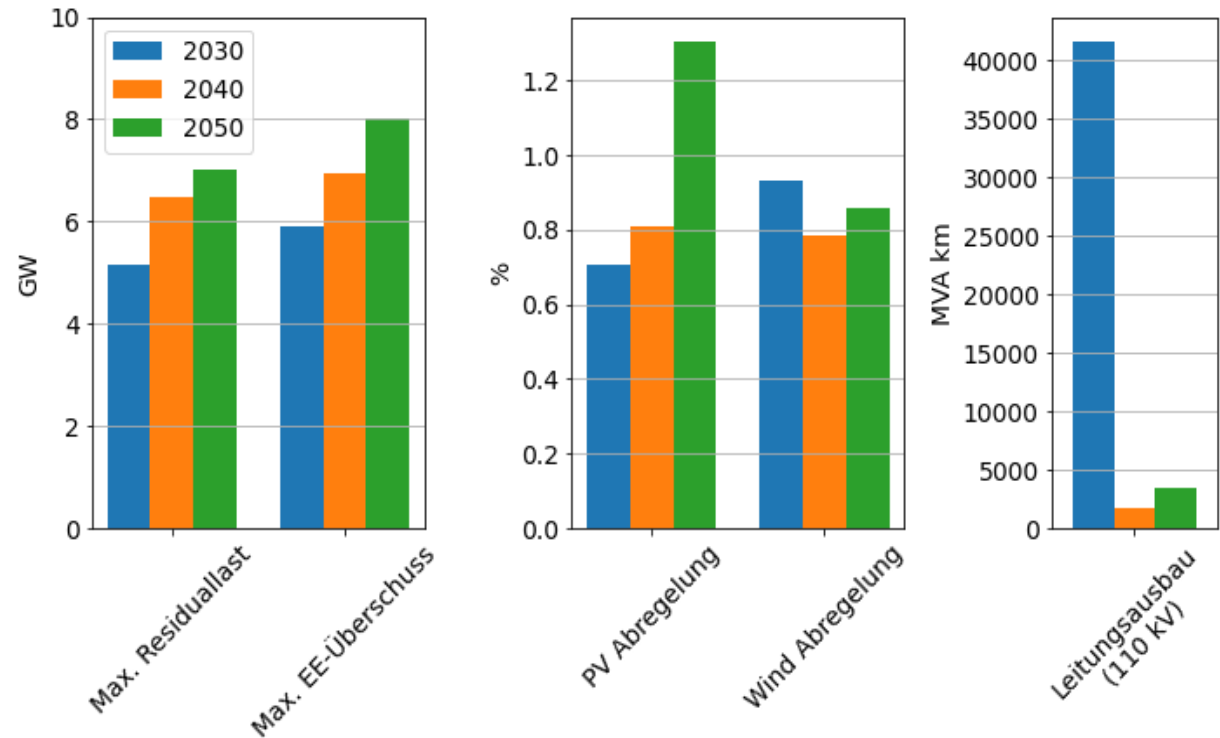


Abbildung: Key-Performance-Indikatoren für Rheinland-Pfalz im Basisszenario

Quelle: Energynautics GmbH

- Netzausbau vor allem in den nächsten 10 Jahren, damit in 2030 rund 9 GW Wind und 6 GW PV in das HS-Netz einspeisen können.
- Trade-off zwischen EE-Abregelung und Netzausbau
- Austausch mit Übertragungsnetz nimmt von 2030 bis 2050 zu


 energynautics
 solutions for sustainable development

 Stiftung
 Umweltenergierecht

Ergebnisse für das Dezentral-Szenario: mehr Speicherausbau

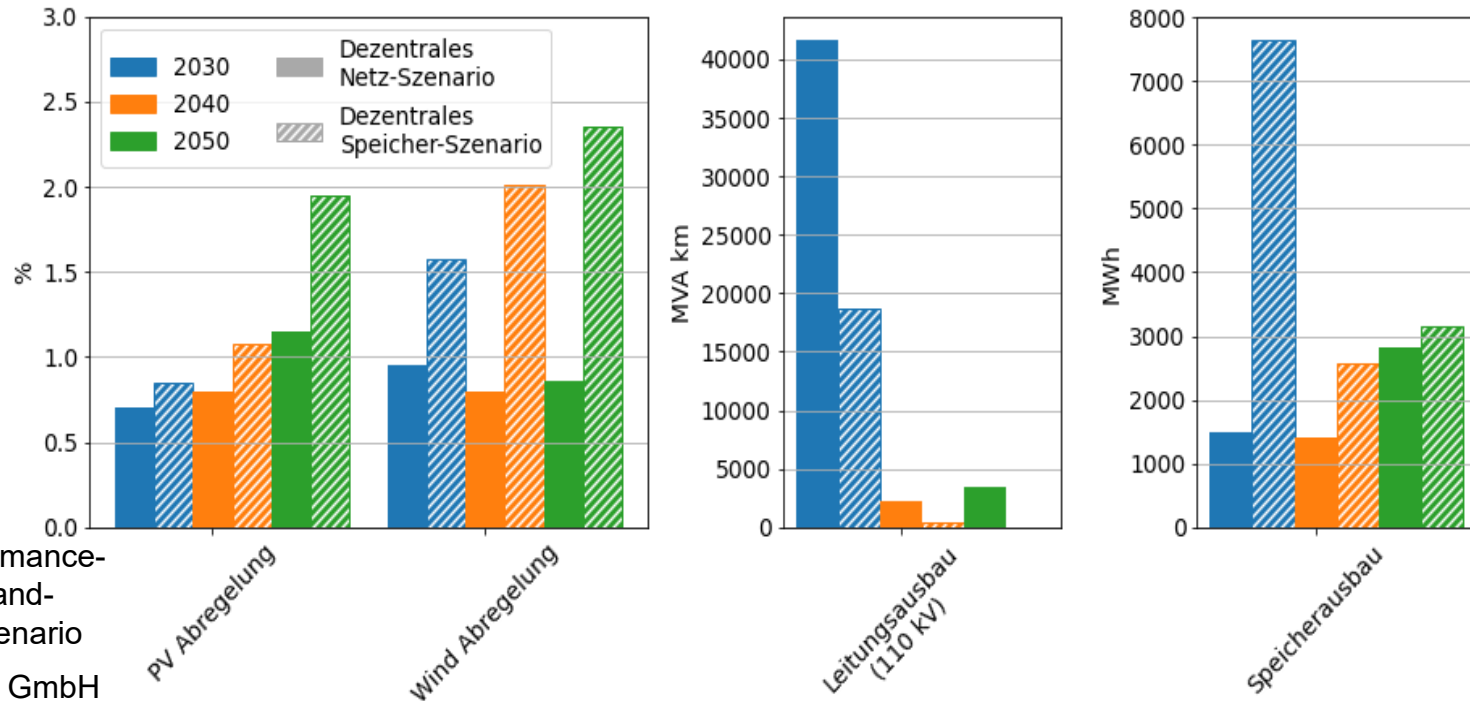


Abbildung: Key-Performance-Indikatoren für Rheinland-Pfalz im Dezentral-Szenario

Quelle: Energynautics GmbH

- Trade-off zwischen EE-Abregelung vs. Netzausbau vs. Speicherausbau
- Erforderliche Investitionen für Speicherausbau sind deutlich größer als für Netzausbau: Investition bis 2030 mehr als doppelt so hoch für Speicher-Szenario

Infrastrukturelle Folgen

- **Stromnetze**
 - Ausbaubedarf auf allen Netzebenen
 - Wichtige Ergänzung: lastnaher EE-Ausbau und Speicher
- **Wärmenetze**
 - Startpunkt für dezentrale Strom-Wärme-Systeme, kommunale Wärmeplanung, Nutzung von Abwärme
 - Sanierungsrate und zukünftige Wärmedichten beachten
- **Wasserstoffnetze**
 - Anschluss an künftige Wasserstofffernleitungen für industrielle Großabnehmer und Backup-Kraftwerke
 - Vorrangige Elektrifizierung dezentraler Anwendungen (z.B. Gebäudewärme und Mobilität)

Leitplanken für einen möglichst großen Nutzen aus einer Dezentralisierung des Strom-Wärme-Systems

Energieeffizienz	Leitplanke 1: Energieeffizienz in allen Bereichen ausschöpfen, besonderer Fokus auf die Gebäudesanierung		
Stromerzeugung	Leitplanke 2: Dezentralen EE-Ausbau fördern	Leitplanke 3: Sektorenintegration ermöglichen	Leitplanke 4: Ausgeglichene EE – Mix anstreben
	Leitplanke 5: Regionale Ausgleichseffekte ermöglichen	Leitplanke 6: Partizipation durch dezentralen EE-Ausbau ermöglichen	Leitplanke 7: Langfristig alle EE-Potenziale erschließen
Flexibilität	Leitplanke 8: Ausgleichseffekte durch dezentrale Flexibilitätsoptionen ermöglichen		Leitplanke 9: Partizipation durch dezentrale Flexibilität ermöglichen
Optimierungsebene (Ebene der Marktgebiete)	Leitplanke 10: Zentrale Optimierung beibehalten, da insgesamt effizienter als dezentrale Optimierung und konform zur europarechtlichen Ausrichtung auf einen EU-Strombinnenmarkt.		
Rechtliche Rahmenbedingungen	Leitplanke 11: Vereinbarkeit von Verfassungs- und Europarecht		
Anzahl, Größe und Rolle der Akteure	Leitplanke 12: Energiewende durch Teilhabe in der Gesellschaft verankern		
Stromnetze	Leitplanke 13: Stromnetze bedarfsgerecht ausbauen. Hoher Ausbaubedarf auf der 110 kV Ebene bis 2030 durch starken Ausbau der Windenergie.		
Wärmenetze	Leitplanke 14: Berücksichtigung von Sanierungsrate und zukünftiger Wärmedichte bei der Entwicklung von Wärmenetzen sowie Fokus auf erneuerbare und elektrische Wärmezeugung		
Wasserstoffnetze	Leitplanke 15: Ankopplung an Nord-Süd H2 Netz für Industrie. Zubau von Elektrolyseuren nur an netzdienlichen Orten. Dezentrale Verteilung von Wasserstoff derzeit nicht prioritär, vorrangige Elektrifizierung dezentraler Anwendungen (Gebäudewärme, Mobilität)		

Ihre Ansprechpartner

Dr. Matthias Koch

Senior Researcher

Öko-Institut e.V., Geschäftsstelle Freiburg

Postfach 17 71

79017 Freiburg

Telefon: +49 761 45295-218

Email: m.koch@oeko.de



Dr.-Ing. Eckehard Tröster

Geschäftsführer & Senior Consultant

Energynautics GmbH

Robert-Bosch-Str. 7

64293 Darmstadt

Telefon: +49 (0)6151 78581 03

Email: e.troester@energynautics.com



Dr. Markus Kahles

Forschungsgebietsleiter

Stiftung Umweltenergierecht

Friedrich-Ebert-Ring 9

97072 Würzburg

Telefon: +49 (0)931 794077-16

Email: kahles@stiftung-umweltenergierecht.de

Stiftung
Umweltenergierecht

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!
Thank you for your attention!

Haben Sie noch Fragen?
Do you have any questions?

