

Sektorenkopplung ermöglicht

- volkswirtschaftlich sinnvolle und ressourceneffiziente Treibhausgasminderung
- Zwischenspeicherung von Energie
- sektorenvariablen Einsatz z.B. von Bioenergie
- Flexibilisierung des Stromsystems zur Einbindung Erneuerbarer Energien
- Versorgungssicherheit durch einen integrierten Ansatz.

Zusammenfassung der ersten Ergebnisse :

- Maßnahmen zur Sektorenkopplung beschleunigen die Dekarbonisierung und öffnen die Energiemärkte für Interaktionen zwischen den Sektoren. Um die Klimaschutzziele zu erreichen, müssen mehr Erneuerbare Energien in allen Sektoren zum Einsatz kommen.
- Die Sektorenkopplung fördert die ganzheitliche Integration der Erneuerbaren Energien in allen Bereichen.
- Die Sektorenkopplung bietet z.B. durch das Langzeitspeicherpotenzial von Power-to-Gas oder die Nutzung von Erneuerbar erzeugtem Strom in Wärmepumpen und Elektroautos die Basis für eine erfolgreiche Energiewende mit 100%.
- Sektorenkopplung kann die Gesamteffizienz des Systems steigern.
- Für die Entwicklung von Projekten sind faire Wettbewerbsbedingungen mit eingepreisten externen Umweltkosten und einem für alle Lösungsansätze vergleichbarem Umlagesystem nötig.
- Vorhandene Technologien und Infrastrukturanlagen sollen akzeptanzstiftend genutzt werden.
- Sektorenkopplung muss systemdienlich erfolgen. Dazu muss Flexibilität geschaffen und genutzt werden.

✉ **Bundesverband
Erneuerbare Energie e. V.**
Invalidenstraße 91
10115 Berlin
030 275 81 70 - 0
info@bee-ev.de
www.bee-ev.de

Dr. Peter Röttgen
Geschäftsführer
Carsten Pfeiffer
Leiter Strategie und Politik

Dr. Robert Brandt
Projektleiter Systemtransformation
robert.brandt@bee-ev.de

Impressum

Dr. Peter Röttgen, Geschäftsführer
Als Dachverband der Erneuerbare-Energien-Branche in Deutschland bündelt der BEE die Interessen von 49 Verbänden und Unternehmen mit 30.000 Einzelmitgliedern, darunter mehr als 5.000 Unternehmen. Zu unseren Mitgliedern zählen u. a. der Bundesverband WindEnergie, der Bundesverband Solarwirtschaft, der Fachverband Biogas und der Bundesverband Deutscher Wasserkraftwerke. Wir vertreten auf diese Weise 330.000 Arbeitsplätze und mehr als 3 Millionen Kraftwerksbetreiber.

Unser Ziel: 100 Prozent Erneuerbare Energie in den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr.

Alle Vorschläge des Bundesverbands Erneuerbare Energie für eine ambitionierte und erfolgreiche Gestaltung der Energiewende finden Sie unter: www.bee-ev.de/bundestagswahl-2017

✈ Diskutieren Sie mit uns die Energie der Zukunft auf Twitter:
twitter.com/bEEmerkenswert

Unsere Mitglieder



Förderkreis Biogas e.V. | OWAG Ostbayerische Windanlagen GbR



Wir sorgen für **saubere Energie. Zu 100 Prozent.**



Das gekoppelte Energiesystem

**Vorschläge für eine optimale Transformation
zu einer Erneuerbaren und effizienten
Energieversorgung**

Basierend auf
einer Studie von
**Christina Sager-Klauß,
Stefan Bofinger
und Malte Jansen**



Herausgeber: Bundesverband Erneuerbare Energie e. V. | Stand: September 2017
Fotos: Cover SMA, Innenseite unten Bundesverband Wärmepumpe, Außenseite Greenpeace Energy, Innenseite rechts Grafik Bundesverband Erneuerbare Energie
Gestaltung: wegwerk



„Die Sektorenkopplung ist der Schlüssel für eine effiziente Transformation des Energiesystems hin zu einer Erneuerbaren und CO₂-neutralen Versorgung. Mit den richtigen Weichenstellungen – wie z.B. einer Umstellung des Abgabsystems – können die Sektoren Strom, Wärme, Mobilität und Industrie sinnvoll verknüpft und die Versorgungssicherheit gestärkt werden.“

Dr. Peter Röttgen, Geschäftsführer

Sektorenkopplung: effizienter und flexibler

Motivation der Studie

Ein zwischen den Sektoren Strom, Wärme, Mobilität und Industrie gekoppeltes Energiesystem bietet diverse Lösungen, die gesellschaftlich angestrebte Treibhausgasminde rung volkswirtschaftlich sinnvoll und ressourceneffizient zu erreichen. Mit der Sektorenkopplung kann das Energiesystem effizient flexibilisiert, die Akzeptanz durch einen gerechten Ausgleich der Lasten erhöht und die Systemsicherheit verstärkt werden.

Die Partner Bundesverband Erneuerbare Energie, Bundesverband Wärmepumpe, Bundesverband WindEnergie, Fachverband Biogas, Greenpeace Energy, SMA und Stiebel Eltron streben mit dem Studienprojekt an, die Chancen, Hemmnisse und Lösungsoptionen einer Sektorenkopplung aus Perspektive der Erneuerbaren Energien zu analysieren sowie Vorschläge zu unterbreiten, mit welchen Maßnahmen die Rahmenbedingungen kurz- bis mittelfristig optimiert werden können.

Die Erneuerbaren-Branche ist bereit und fähig Verantwortung zu übernehmen.

Mit freundlicher Unterstützung durch



Vorschläge für eine optimale Transformation zu einer Erneuerbaren und effizienten Energieversorgung

Erste Studienergebnisse

Strom, Wärme, Mobilität und Industrie verknüpfen

Im Rahmen der Sektorenkopplung wird die dynamisch fortschreitende Digitalisierung mit dem Einsatz Erneuerbarer Energien für Mobilität, Wärme und Industrie dazu beitragen, dass jede benötigte Kilowattstunde klimaneutral/ ohne Treibhausgasemissionen erzeugt werden kann. Technische Lösungen sind bereits erprobt. Die Politik braucht deshalb nicht zu warten. Sie muss ein Marktdesign schaffen, das Investitionen in Sektorenkopplungs- bzw. Flexibilitätstechnologien marktwirtschaftlich stützt und ihren Einsatz systemtechnisch und volkswirtschaftlich sinnvoll gestaltet. Die technologische Entwicklung bringt Innovationen, die neue Geschäftsmodelle ermöglichen. Indem die Sektoren Strom, Wärme, Verkehr und Industrie in einem systemischen Gesamtansatz verbunden werden, können die gesellschaftlichen Ziele einer nachhaltigen, Treibhausgas-vermeidenden, bezahlbaren und sicheren Energieversorgung erreicht werden. Dies öffnet

den Erneuerbaren Energien neue Chancen, Systemverantwortung zu gewährleisten, ermöglicht die Erreichung der Klimaschutzziele und beschleunigt den Strukturwandel. Gleichzeitig steigt die Gesamteffizienz des Energiesystems. Sektorenkopplung ist mehr als die Nutzung von Strom aus Engpassgebieten, der ansonsten ungenutzt abgeregelt werden würde. Es geht um die vollständige Dekarbonisierung bislang fossil dominierter Verbrauchssektoren. Die gesamte Wertschöpfungskette eines ganzheitlichen Energiesystems von Erzeugung bis Verbrauch bietet durch die Kopplung der Sektoren mehr Lösungsoptionen.

Faire Wettbewerbsbedingungen schaffen

Für einen effektiven und effizienten Transformationsprozess ist es notwendig, dass faire Wettbewerbsbedingungen zwischen allen Lösungsansätzen geschaffen werden („Level-playing field“). Um die entsprechenden Voraussetzun-

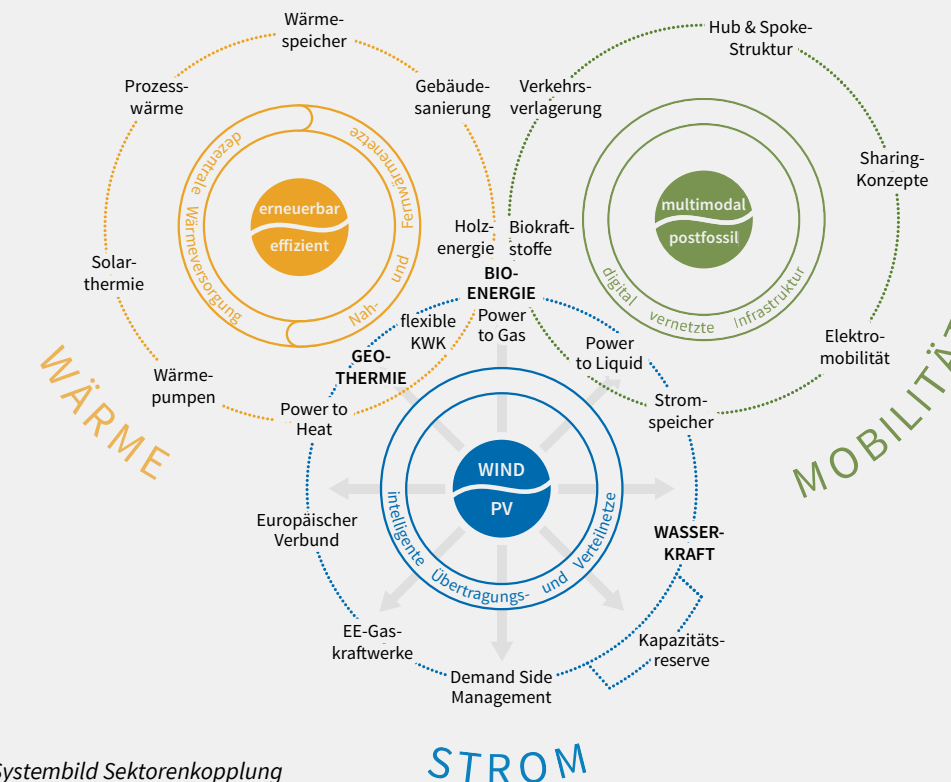
gen für besonders systemdienliche Technologien zu schaffen, ist es in einer Übergangsfrist erforderlich, diese besonders zu fördern. Nur so können sich die besten Lösungen durchsetzen. Technologien mit besonderen Eigenschaften für eine Langzeitspeicherung müssen entwickelt und gezielt an den Markt herangeführt werden. Dies kann zum Beispiel in einem begrenzten Umfang in systemdienlichen Situationen auch durch die Befreiung von Umlagen geschehen.

Die Studie orientiert sich an dem langfristigen Ziel einer vollständigen Dekarbonisierung des Energiesystems. Nur mit einem starken Ausbau von CO₂-freier Energieerzeugung aus Windkraft, Solarenergie, Bioenergie, Wasserkraft, Umweltwärme und Geothermie bei gleichzeitig maximaler Energieeffizienz kann die Dekarbonisierung gelingen. Die Ausbaugeschwindigkeit muss in allen Sektoren erhöht werden. Bestehende Infrastrukturen wie Strom-, Gas-, Nah- und Fernwärmenetze sowie kapazitätsstarke Speicher müssen genutzt und hierfür ertüchtigt werden.

Sektorenkopplung in der Praxis: Wärmepumpen nehmen mit Hilfe von Strom vorhandene Wärme aus der Luft, der Erde oder dem Grundwasser auf, um daraus Wärme zu erzeugen.



Systembild Sektorenkopplung



Systemdienliche Sektorenkopplung ermöglichen

Die Sektorenkopplung muss systemdienlich erfolgen. Das zukünftige Energiesystem muss in der Lage sein, eine hohe wetterabhängige Stromerzeugung sinnvoll zu verarbeiten. Sektorenkopplung ertüchtigt das Gesamtsystem dazu, eine aufgrund günstiger Wetterlagen sehr hohe Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien ohne Grenzkosten zu integrieren und zu speichern und so eine kontinuierliche und stabile Versorgung zu erreichen. Die Jahreshöchstlast wird sich auf diese Zeitpunkte verschieben. Im Stromsektor und bei einer entsprechenden Kopplung auch in den anderen Sektoren wird deshalb zukünftig die Last viel stärker der Erzeugung folgen. Dafür müssen das Marktdesign angepasst und die Möglichkeiten der Digitalisierung genutzt werden, so dass neue Geschäftsmodelle möglich werden, die einen flexiblen Abgleich von Erzeugung und Verbrauch sichern. Zur Sektoren-

kopplung gehört es aber auch, sicherzustellen, dass ausreichende Erneuerbare Energiemengen für die Verbrauchssektoren Wärme, Verkehr und Industrie bereitgestellt werden. Dies hat wiederum Auswirkungen auf den Stromsektor.

Vorhandene Infrastruktur nutzen

Die vorhandenen Technologien und Infrastrukturanlagen sollten dabei soweit wie möglich genutzt werden, um den zusätzlichen Ressourcen- und Investitionsbedarf möglichst gering zu halten. Dies schafft Akzeptanz.

Aufbauend auf einer Interaktionsanalyse identifiziert die Studie Pfade der Sektorenkopplung und Barrieren, die eine Umsetzung behindern. Dabei werden als Kriterien die räumlich und zeitlich variable Verfügbarkeit Erneuerbarer Energie, ihre Speicherbarkeit mit oder ohne Wandlung der Energieform, die Gewährleistung von Versorgungssicherheit auch bei längeren Phasen mit wenig Wind und Sonne, ihre Umwelt-

wirkung durch Vermeidung von Treibhausgasen und weiteren Umweltschäden, ihre Wirtschaftlichkeit aufgrund der Marktreife und die Durchsetzbarkeit aufgrund sozialer und gesellschaftlicher Aspekte angesetzt.

Zum Abbau der Barrieren werden außerdem Maßnahmen vorgeschlagen, die eine grundsätzliche Transformation der Energiemärkte voranbringen und kurz- bis mittelfristig als Türöffner Pilotprojekte und Lösungen in energiewirtschaftlichen Maßstäben ermöglichen.

Auftraggeber
Bundesverband Erneuerbare Energie e. V. (BEE)
Invalidenstraße 91
10115 Berlin

Auftragnehmer:
Fraunhofer IWES
Königstor 59
34119 Kassel

E4tech (UK) Ltd
83 Victoria Street
London SW1H 0HW