



Helmholtz-Plattform zum Design robuster Energiesysteme und Rohstoffversorgung - RESUR

Das Energiesystem der Zukunft wird maßgeblich von Erneuerbaren Energien bestimmt sein. Eine schnellere und bessere Transformation hin zur Klimaneutralität bedeutet eine signifikant erhöhte Unabhängigkeit von Importen fossiler Energieträger.



Die Komplexität dieser Transformation stellt uns vor sehr große Herausforderungen. Wir stellen (Co-)Simulationen und Analysen zur Verfügung, die es den Energieversorgern und Entscheider:innen erlauben, komplexe Zusammenhänge vorab zu untersuchen, wie zum Beispiel das „Re-bundling“, d.h. die gemeinsame Betrachtung von Stromerzeugung und Stromnetzen unterschiedlicher Betreiber und Netzebenen unter der gleichzeitigen Betrachtung der fortschreitenden Kopplung von Strom- und Gasnetz. Der Fokus von RESUR liegt auf der kurzfristigen, pro- und reaktiven Bereitstellung von Entscheidungsgrundlagen, v.a. zu aktuellen Ereignissen. Es wird angestrebt, RESUR langfristig zu betreiben und die Modelltoolbox im stetigen Dialog mit der Politik und den Industriepartnern an neue Herausforderungen anzupassen.

Ziele

- „Bottom-Up“-Modelle für den Strom- und Gassektor zur Bewertung der Versorgungssicherheit und der Robustheit der Transportnetze.
- Modelle und Werkzeuge zur Co-Simulation für Wärme, Strom und Gas.
- Bereitstellung einer Meta-Datenbank und Toolbox zur Analyse und Bewertung von Handlungsmöglichkeiten von Wirtschaft, Gesellschaft und Politik bei disruptiven Ereignissen der Energie- und Rohstoffmärkte.

Koordination: Veit Hagenmeyer, E-Mail: veit.hagenmeyer@kit.edu

Beteiligte Zentren: Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Forschungszentrum Jülich (FZJ)
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) - assoziiert



Rohstoffsicherung durch flexible und nachhaltige Schließung von Stoffkreisläufen



Die deutsche und europäische Industrie ist bei vielen stofflichen Rohstoffen von Importen abhängig. Der Umstieg auf Erneuerbare Energien verstärkt diese Abhängigkeit und den Energiebedarf, da erneuerbare Energiesysteme deutlich mehr Rohstoffe pro erzeugter Energie benötigen als fossile. Deshalb müssen heimische Rohstoffquellen erschlossen und der Energiebedarf der Rohstoffbereitstellung gesenkt und flexibilisiert werden. Hier setzen wir mit unserer Entwicklung von neuen Recyclingverfahren an, da die Rückgewinnung von Rohstoffen deutlich weniger Energie erfordert als ihre primäre Gewinnung. Die größte Herausforderung besteht in der Komplexität und Variabilität dieser Rohstoffquellen. Viele verschiedene Rohstoffe treten in immer neuen Strukturen gemischt auf und können nur durch Verfahren zurückgewonnen werden, die flexibel auf die Besonderheiten der jeweiligen Materialquelle eingehen. Eine energieeffiziente Rückgewinnung erfordert eine effiziente mechanische Vortrennung der Stoffströme. Gleichzeitig müssen unvollständig getrennte Stoffströme für die Wiederverwendung zurückgewonnen werden. Wir haben uns zum Ziel gesetzt, in den nächsten 2-3 Jahren neue Recyclingtechnologien zu entwickeln, die dazu beitragen werden, die Stoffkreisläufe nachhaltig zu schließen.

Ziele

- Weiterentwicklung der Aufbereitungstechnik zur Verbesserung der Produktreinheit, des Anlagendurchsatzes und der Flexibilität.
- Errichtung von zwei Demonstrationsanlagen im Pilotmaßstab.
- Anwendung einer Mehrphasenmesstechnik zur Charakterisierung von Stoffströmen.
- Erarbeitung eines aktiven Lastenmanagements zur Flexibilisierung des Betriebs.

Koordination: K. Gerald van den Boogaart, E-Mail: boogaart@hzdr.de

Beteiligte Zentren: Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR)
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

KONTAKT/IMPRESSUM

Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e. V.
Helmholtz Energy – der Forschungsbereich Energie der Helmholtz-Gemeinschaft
Holger Hanselka, Vizepräsident für Energie, E-Mail: holger.hanselka@kit.edu
c/o Koordinationsstelle Helmholtz-Forschungsbereich Energie
Karlsruher Institut für Technologie
Postfach 6980, 76049 Karlsruhe
Weitere Informationen: energy.helmholtz.de

Stand: September 2022



HELMHOLTZ Energy

Unser Beitrag zur
Zeitenwende
Energieversorgungssicherheit

energiesystem
sicher speicher im untergrund
zeitenwende
energieversorgung
modell
stoffkreisläufe co2
innovativ klimaneutral
rohstoffe
marktreif
pv tandem-solarzellen
tiefengeothermie
erneuerbare energien

Zeitenwende Energieversorgungssicherheit

Beiträge von Helmholtz Energy zur Erhöhung der Versorgungssicherheit

Der russische Angriffskrieg gegen die Ukraine verdeutlicht die starke Abhängigkeit Deutschlands Energieversorgung vom Import fossiler Energieträger wie Gas, Erdöl und Kohle. Die disruptiven geopolitischen Veränderungen fordern unsere Gesellschaft heraus, die eigene Souveränität auf den Gebieten der Energie- und Rohstoffversorgung rasant voranzutreiben - und dabei gleichzeitig das Ziel der Klimaneutralität nicht aus den Augen zu verlieren. Die Bundesregierung ist sich daher sicher:

“ Wichtigster Schlüssel für Energie-Souveränität ist der Ausbau der Erneuerbaren Energien, er ist eine Frage der nationalen und europäischen Sicherheit.“

- „Versorgungssicherheit stärken - Abhängigkeiten reduzieren“, BMWK

Mit dem Ausbau der Erneuerbaren Energien als Beitrag zur Energiewende wird die Unabhängigkeit von Lieferanten fossiler Energieträger erhöht. Ein zentrales geopolitisches Risiko für die Energieversorgung wird damit langfristig reduziert. Gleichzeitig bestehen zentrale technisch-wissenschaftliche Herausforderungen, die für die Gewährleistung der Versorgungssicherheit im Zuge des Umbaus unseres Energiesystems gelöst werden müssen.

Helmholtz Energy stellt sich der gesellschaftlichen Verantwortung: Wir wollen zusammen mit unseren Partnern aus Politik und Wirtschaft zentrale Forschungsaktivitäten gezielt beschleunigen, um mit einem raschen Transfer von Schlüsseltechnologien und Know-how zu unserer Versorgungssicherheit beizutragen. Als direkte Reaktion auf den russischen Angriffskrieg hat Helmholtz Energy vier Initiativen entwickelt. Sie werden als Beitrag zur Zeitenwende aus ungebundenen Pakt-Mitteln mit insgesamt 25 Mio. € gefördert und beschleunigen innerhalb von 3 bis 5 Jahren die Entwicklung von Technologien zur Marktreife.

Unsere vier Initiativen im Überblick:

-  Beschleunigter Transfer der nächsten Generation von Solarzellen in die Massenfertigung
-  Geotechnologien für eine Zeitenwende in der Energieversorgung in Deutschland
-  Helmholtz-Plattform zum Design robuster Energiesysteme und Rohstoffversorgung
-  Rohstoffsicherung durch flexible und nachhaltige Schließung von Stoffkreisläufen



Beschleunigter Transfer der nächsten Generation von Solarzellen in die Massenfertigung

Zukunftstechnologie Tandem-Solarzellen



Wir benötigen einen massiven Ausbau von Photovoltaik und Windenergie um die Grundlage für eine klimaneutrale Kreislaufwirtschaft zu schaffen. Diese beiden erneuerbaren Energiequellen haben weltweit, aber auch EU- und deutschlandweit das höchste technische Umsetzungspotenzial und das niedrigste Kostenniveau. Der erforderliche Ausbau der Solarenergie kann nur mit einer neuen Generation der Photovoltaik gelingen: Wir setzen auf eine innovative Tandemtechnologie, die mit mehr als 30% Wirkungsgrad, einer hohen Stabilität und wettbewerbsfähigem Kosten- und Umweltprofil deutlich effizienter und kostengünstiger ist als die derzeit marktdominierende PV-Technologie, die auf Silizium basiert. Dazu muss die innovative Tandemtechnologie mit beschleunigten Ansätzen in den kommenden 5 Jahren zur Marktreife entwickelt werden.

Ziele

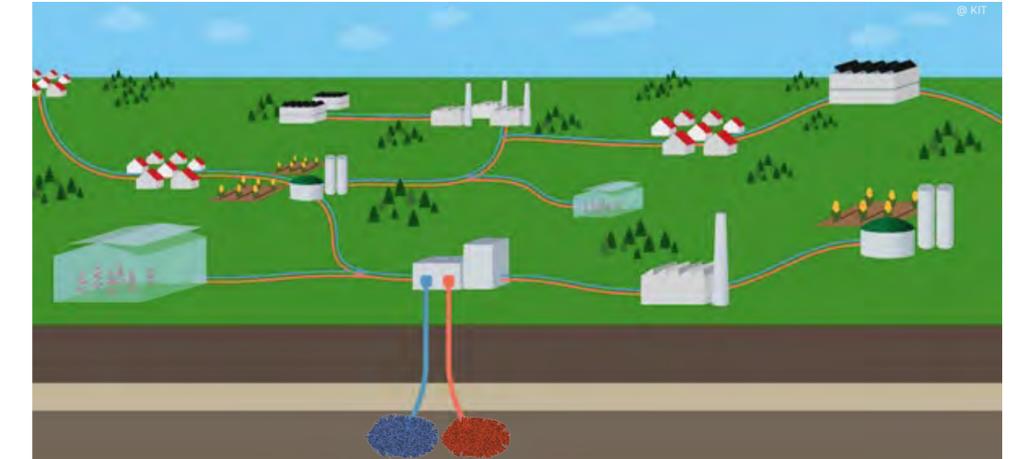
- Anpassung der bestehenden Siliziumzellen-Prozesse für die optimale und effektive Tandemintegration.
- Entwicklung industriell skalierbarer Abscheidprozesse für hocheffiziente und großflächige Perowskit-Silizium Tandemsolarzellen.
- Untersuchung der Stabilität von großflächigen Tandemsolarzellen.
- Ausbau der Analytik für das bessere und beschleunigte Verständnis der Solarzell-Eigenschaften.
- Entwicklung von Tandemsolarzellen mit besseren zirkulären Recyclingeigenschaften.

Koordination: Steve Albrecht, E-Mail: steve.albrecht@helmholtz-berlin.de
Beteiligte Zentren: Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie (HZB)
Forschungszentrum Jülich (FZJ)
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)



Geotechnologien für eine Zeitenwende in der Energieversorgung in Deutschland - GEOZeit

Energetische und stoffliche Speicher im tiefen Untergrund



Der tiefe Untergrund bietet enorme Potenziale sowohl für die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung als auch für den immer größer werdenden Bedarf an Energiespeichern. Um diese Potenziale zu nutzen, entwickeln wir Lösungen zur umweltgerechten Nutzung der Tiefengeothermie sowie der geobasierten energetischen und stofflichen Speicherung. Notwendige nächste Schritte sind der Ausbau geologischer Porenspeicher für Wärme und energierelevante Gase im TWh-Bereich sowie ein Markthochlauf geothermischer Technologien. Mit Hilfe unserer Forschungsbohrungen DeepStor-1 und -2 und des Umbaus des Pilotstandortes Ketzin zur Wasserstoffspeicherung entwickeln wir neue Speichertechnologien, die ausgeförderte Kohlenwasserstoffspeicher nachhaltig nutzen und so eine kurzfristige Lösung zur heutigen Frage der Energiespeicherung darstellen werden. In den kommenden 2-3 Jahren sollen folgende Ziele erreicht werden:

Ziele

- Validierung technischer Machbarkeit der Speichertechnologien in ausgeförderten Kohlenwasserstoffspeichern über die Forschungsinfrastruktur DeepStor am KIT.
- Bewertung und Gewährleistung stabiler Reservoireigenschaften zur Vorbereitung eines H₂-Demonstrators im salinen Aquifer, um einen zyklischen und sicheren Belade- und Entladebetrieb umsetzen zu können.
- Entwicklung geobasierter Lösungen für hydrothermale Aquifere zur Deckung von Grund- und Mittellast.
- Hochskalierung der Untergrundspeicherung im technischen Maßstab.
- Entwicklung von Lösungen im Co-Design und mit einem Citizen Science Projekt.

Koordination: Eva Schill, E-Mail: eva.schill@kit.edu
Beteiligte Zentren: Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Helmholtz-Zentrum Potsdam - Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ)