

Workshops

Block 1 (8. November 2022, 16:15-17:45)

1a

Stadt-Land-Nexus: Unsicherheiten und Robustheit in Energiesystemmodellen

– HYBRID, Online-Anmeldung [hier](#) –

Leitung: **Ludwig Hülk** (RLI), **Jann Launer** (RLI), **Janina Zittel** (ZIB), **Martin Glauer** (Uni Magdeburg)

Kategorie: 1. Methoden der Resilienzbewertung in der Energiesystemanalyse

Wissenschaftliche Ergebnisse aus modellgestützten Optimierungen liefern bereits heute wichtige Erkenntnisse darüber, wie zukunftsfähige, verstärkt dezentrale, regional verzahnte und kostengünstige Energiesysteme aussehen können. Zur Validierung der Ergebnisse dienen sogenannte Sensitivitätsanalysen und Robustheitsuntersuchungen. Sensitivität ist die Auswirkung von Variationen der Eingangsparameter auf das Ergebnis der Optimierung. Robustheit ist die Gültigkeit des Ergebnisses der Optimierung, auch wenn die Eingangsdaten unsicher beziehungsweise fehlerhaft sind. Beide Punkte werden in der wissenschaftlichen Betrachtung der Problemstellung berücksichtigt. Allerdings fallen diese Untersuchungen im politischen Diskurs oft unter den Tisch, die Kommunikation wird als sperrig wahrgenommen und Entscheidungen fundieren am Ende nicht auf Wissen um Sensitivitäten und im Sinne größtmöglicher Robustheit. Dabei befördern gerade diese Betrachtungen Verhandlungen und Beteiligung, da sie einen erweiterten Lösungskorridor an möglichen technischen Umsetzungen aufzeigen.

Im Projekt „Stadt-Land-Energie“ entwickeln wir offene und übertragbare Methoden und Tools, die es ermöglichen, robuste, regional verzahnte und sektorenggekoppelte Energiewendeszenarien für den Stadt-Land-Nexus zu berechnen und für die Zielgruppe, wie zum Beispiel Entscheidungsträger der regionalen Energieplanung, aufzubereiten. Unser Ziel ist es, damit die interkommunale Zusammenarbeit zu fördern, Transparenz zu schaffen und die Energiewende vor Ort zu beschleunigen. Forschende profitieren dabei von der innovativen Methodik zur Robustheitsanalyse in Energiesystemmodellen, der Verbesserung der Modelllösungszeit sowie durch Weiterentwicklungen des effizienten und offenen Datenmanagements.

Um dieses Ziel zu erreichen, ist ein weiter Blick auf die verschiedenen Anforderungen und Probleme des Stadt-Land-Nexus' notwendig. Im Zuge des Interaktiven Teil dieses Workshops möchten wir diese verschiedenen Blickpunkte sammeln und miteinander in Verbindung setzen. Hierbei wird insbesondere auf drei Themenkomplexe eingegangen:

- Welche Unterschiede bestehen zwischen in Stadt und Land bezüglich der Anforderungen an das Energiesystem und dessen Ausbau?
- Welche spezifischen Unsicherheiten auf dem Land beachtet werden? Wie unterscheiden sich diese von der Stadt?

- Wie können Bürger und Entscheidungsträger am besten von einem solchen Energiesystemmodell profitieren?

1b

Notwendigkeit der Infrastrukturplanung im Rahmen der Energiewende und Versorgungssicherheit

Leitung: **Christoph Kost** (Fraunhofer ISE)

Kategorie: 2. Stabile und digitalisierte Infrastruktur

Im Rahmen eines Workshops wird die zukünftige Entwicklung gekoppelter Infrastrukturen im Rahmen der Transformation des deutschen Energiesystems thematisiert. Zentrale Fragestellung hierbei ist zum einen, wie sich Gas-, Wasserstoff- und Stromnetze langfristig entwickeln und zum anderen, wie eine sinnvolle Planung dieser Netze im Kontext eines Sektor-gekoppelten Energiesystems aussehen kann. Insbesondere die räumliche Verortung von Erzeugung, Verbrauch, Speicherung und Verteilung von Energie soll hierbei im Fokus stehen. So sollen beispielsweise Methoden diskutiert werden, wie der zukünftige Netzausbau modelliert werden kann, oder wie sinnvolle Standorte für Flexibilitätsoptionen wie Elektrolyse oder Batteriespeicher bestimmt werden können. Ebenso spielen Standorte der Ladeinfrastruktur hier als bedeutender Abnehmer eine wichtige Rolle.

Der Workshop findet im Rahmen des Projektes: Transformation der Infrastruktur Deutschlands bis zum Jahr 2050 im Einklang mit der Energiewende aller Verbrauchssektoren (TransDE) statt.

In diesem Projekt sollen die folgenden wissenschaftlichen und technischen Fragestellungen beantwortet werden:

- Welcher sektorübergreifende Infrastrukturbedarf ist in Deutschland, unter der Vorgabe ein definiertes CO₂-Reduktionsziel einzuhalten, zu erwarten?
- Wie kann der Transformationsweg des Infrastrukturaufbaus (Strom, CH₄, H₂, Wärme) anhand von Energiesystemmodellen quantifiziert werden?
- Wie hoch ist das notwendige Investment in die Infrastruktur und in das gesamte Energiesystem mit dem Ziel, eine optimale Infrastruktur zu schaffen, über die alle Verbrauchssektoren kosteneffizient versorgt werden können?

1c

Daten(dis-)aggregation, Datenschnittstellen und Modellkopplung

Leitung: **Felix Kullmann** (Forschungszentrum Jülich), **Dominik Möst** (TU Dresden)

Kategorie: 4. Digitalisierung und Daten

Im Rahmen eines Workshops wird die Problematik der Modellkopplung von Energiesystemmodellen thematisiert. Zentrale Fragestellung hierbei ist wie Daten sinnvoll aufbereitet, bzw. (dis-)aggregiert, und Datenschnittstellen zwischen den zu koppelnden Modellen geschaffen sein müssen. So sollen beispielsweise Methoden diskutiert werden, wie Infrastrukturen in Energiesystemmodellen abgebildet werden können oder wie durch eine geeignete Modellkopplung räumlich hochaufgelöste Aussagen aus Ein-Knoten-Modellen gewonnen werden können.

Künstliche Intelligenz zur Untersuchung der Versorgungssicherheit mit Elektrizität – Expertenbefragung zur Abbildung von Modelldetails und Unsicherheiten

Leitung: **Marius Tillmanns** (RWTH Aachen), **Menna Elsobki** (RWTH Aachen), **Jakob Kulawik** (RWTH Aachen), **Justin Münch** (Hochschule Düsseldorf), **Projektkonsortium KIVI**

Kategorie: 5. Versorgungssicherheit im Umgang mit Ressourcen

Max. Teilnehmeranzahl: 25

Mögliche Einbußen in der Zuverlässigkeit der Stromversorgung werden häufig als wichtige Bedenken gegen den Ausstieg aus der Kernenergienutzung und der Kohleverstromung aufgeführt. Heutzutage erweitert sich der zu betrachtende Szenarioraum um die Debatte um den Ausstieg aus der Erdgasnutzung zur Stromerzeugung im Kontext potentieller Versorgungseinbrüche. Gleichzeitig steigt die Komplexität des Energiesystems durch den Ausbau fluktuierender dezentraler Erzeugung sowie die voranschreitende Sektorenkopplung. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Komplexität sowie steigenden Unsicherheiten erfordert die Versorgungssicherheitsbewertung die Analyse einer Vielzahl möglicher Zukunftsszenarien, um die Resilienz des Energiesystems adäquat evaluieren zu können. Bisherige Methoden zur Untersuchung der Auswirkungen von Veränderungen des deutschen Kraftwerkportfolios auf die Versorgungssicherheit sind jedoch äußerst komplex und damit zeitaufwendig und dementsprechend in der Anzahl der zu untersuchenden Szenarien stark limitiert.

Ein interdisziplinäres Team aus Wissenschaftlern der RWTH Aachen und der Hochschule Düsseldorf entwickelt daher neue Ansätze basierend auf Methoden aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz, um solche Analysen der Versorgungssicherheit mit Elektrizität zu beschleunigen. Diese Methoden sollen nun genutzt werden, um den zukünftigen Unsicherheitsraum hinsichtlich der Versorgungssicherheit im Stromsystem möglichst umfassend abzudecken.

Im Projekt KIVI arbeiten wir eng mit unserem Praxisbeirat, bestehend aus den vier deutschen Übertragungsnetzbetreibern sowie der Bundesnetzagentur, zusammen. Im Rahmen dieses Workshops möchten wir zusätzlich die Expertise der EnergiesystemanalytikerInnen nutzen, um die Relevanz von Modelldetails sowie Unsicherheiten zukünftiger Entwicklungen zu sammeln und zu priorisieren.

Zunächst werden wir eine kurze Einführung in das Projekt KIVI und die bisherigen Arbeiten und Ergebnisse geben. Anschließend werden wir zu einem interaktiven Format wechseln und eine Auswahl von Modelldetails und Unsicherheiten hinsichtlich ihrer Relevanz für unsere Forschungsfragen bewerten lassen.

Potenziale der Flexibilitätsvermarktung: Eine Chance in Zeiten hoher Energiepreise

Leitung: **Georg Ostermeier** (DTrees GmbH) **Markus Plettau** (Trimet SE), **Elias Röger** (Fraunhofer ITWM), **Projektkonsortium FlexEuro**

Kategorie: 7. Einfluss und Rolle von sich verändernden Marktstrukturen und rechtlichen Rahmenbedingungen

Max. Teilnehmeranzahl: 20

In diesem Workshop richten wir uns an Interessenten, die das Thema Flexibilisierung von Anlagen (z.B. Elektrolyse, Wärmespeicher, Kühlung, etc.) / Demand Side Management aus technischer oder auch schon wirtschaftlicher Seite betrachtet haben. Teilnehmer, die dies erst planen, sind auch willkommen. Dies gilt ebenso für Teilnehmer, die planen in eine elektrische Batterie in verschiedenen Größenordnungen zu investieren.

Das Ziel des Workshops besteht darin, mit den Teilnehmern den Wert von Flexibilität zu erarbeiten. Für viele Unternehmen ist Strom noch ein Gut, das zu vorgegebenen Preisen beschafft und konstant konsumiert wird. Sowohl um krisensicherer zu werden als auch um die Energiewende voranzutreiben, müssen Unternehmen von dieser Denkweise abkommen und ihren Verbrauch als Kostensenkungs- oder sogar als Profitpotenzial sehen.

Wir beginnen mit einer kurzen Informationseinheit. Durch die aktuelle Marktsituation ist nicht nur der Wert von Strom, sondern auch der Wert von Flexibilität stark gestiegen. Als Teaser berichten wir aus aktuellen Projekten (z.B. Pumpspeicher, z.B. Papierfabrik). (5 Minuten)

Im Anschluss stellen sich die Teilnehmer vor und wir ordnen sie anhand der folgenden Kategorien (Tabelle) in Gruppen ein, die ähnliche Anwendungsszenarien haben. (10 Minuten)

Branche	Flexibilität	Zeithorizont	An Märkten aktiv
	Speicherkapazität Lastflexibilität	Tag, Wochen, Monate	Ja/Nein

Danach kommen zwei weitere Informationseinheiten. Das Praxisbeispiel *Aluminiumelektrolyse als virtuelle Batterie* wird vorgestellt und dient den Teilnehmern als Orientierung für eigene Use-Cases.

Eine kurze Einführung in die Funktionsweise der Day-Ahead, Intraday, und Regelleistungsmärkte lässt die Teilnehmer erkennen, welche Auswahl sie haben.

Danach erarbeiten wir eine Skizze für die Flexibilitätsvermarktung für eine der Anwendergruppen. Die Gruppe beschreibt, wie ihre Anlage/ihr Asset Flexibilität bereitstellen kann. Dafür wird dann ein vereinfachtes Optimierungsproblem aufgestellt. Dieses wird dann mit Software von DTrees oder dem ITWM "on-the-fly" gelöst. Hier legen wir erneut den Fokus auf die aktuelle Situation, indem wir mit Preisen aus 2020 und 2022 rechnen, um die massive Steigerung des Wertes von Flexibilität zu demonstrieren.

Danach erarbeiten wir im Groben die Skizzen für die anderen Anwendergruppen.

Zuletzt schließen wir die Brücke zum übergeordneten Thema Resilienz. Ermöglicht Flexibilität dem produzierenden Gewerbe Einsparungen, so dass es auch zum aktuellen Strompreisniveau (evtl. auch Gaspreis-Niveau, je nach Anlagenportfolio) möglich ist zu produzieren? Kann eine auf stochastischer Optimierung basierende Nutzung der Flexibilität den Umgang mit Unsicherheit verbessern und Risiken verringern?

Quantencomputing zur Lösung von energiewirtschaftlichen Fundamentalmodellen

– HYBRID, Online-Anmeldung [hier](#) –

Leitung: **Niklas Hegemann** (JoS QUANTUM GmbH), **Projektkonsortium EnerQuant**
Kategorie: 10. Sonstiges

Im BMWK-geförderten Projekt “EnerQuant - Fundamental modeling in energy economics with quantum algorithms” entwickeln wir Algorithmen für Quantencomputer zur Lösung von energiewirtschaftlichen Fundamentalmodellen. Besonders wird dabei ein Augenmerk auf Optimierung und Simulation gelegt. Insbesondere wird das Einheitszusageproblem (unit commitment problem / economic dispatch) und Lademanagementoptimierung für Elektrofahrzeuge unter Berücksichtigung von stochastischen Einflussgrößen untersucht. Als Basis des Projektes definieren wir einfache Optimierungsmodelle, welche wir in quantenmechanische Probleme übersetzen und welche auf einem Quantensimulator lösbar sind. Die entwickelten Algorithmen werden als Prototypen implementiert und auf Quantenannealern, sowie Gatter-basierten Quantencomputern mit Hilfe von variationellen Quantenalgorithmen getestet.

In der Folge werden die Optimierungsmodelle und der Quantensimulator sukzessive weiterentwickelt mit dem Ziel, die Probleme der Energiewirtschaft hinreichend genau stochastisch zu modellieren. Wir vergleichen die Ergebnisse mit einem Benchmark auf klassischen High-Performance Computing Systemen und evaluieren alternative Architekturen. Derzeit werden verschiedene Formulierungen entwickelt und erste Tests wurden mit Quantenannealern, Quanteninspirierten Algorithmen und hybriden Quantenalgorithmen durchgeführt. Dabei werden Anforderungen an die Hardware abgeleitet um die Einsetzbarkeit und readiness der Technologie einzuwerten.

Workshop:

Ziel des Workshops ist die Diskussion von angewandten Problemstellungen, die aufgrund von Komplexität und vielen Parametern lange Rechenlaufzeiten aufweisen. Insbesondere soll dabei der Fokus auf stochastische Problemstellungen und Optimierungsprobleme gelegt werden, um mögliche Anwendungen und Abschlussprojekte zu identifizieren.

Ablauf des Workshops:

1. Keynote: Grundlagen Quantencomputing und Anwendungsmöglichkeiten (20 min)
2. Vorstellung von aktuellen Projekt-(Teil)-Ergebnissen (20 min)
3. Diskussion zur Anwendbarkeit, Feedback vom Publikum, Benchmarks (20 min)
4. Identifikation weiterer Anwendungsfälle (20 Min)

Modellexperimente in der Energiesystemanalyse: Erkenntnisse aus den MODEX-Projekten und weiterer Forschungsbedarf

Leitung: Hans-Christian Gils (DLR) und das Konsortium des thematischen Verbundes MODEX
Kategorie: 10. Sonstiges

Im Rahmen der sechs MODEX-Projekte wurden insgesamt 40 Energiesystemmodelle unterschiedlicher Art in mehr als 70 Experimenten miteinander verglichen. Dabei wurden umfangreiche und vielfältige methodische wie auch inhaltliche Erkenntnisse zu den Modellen und ihren Eigenschaften gewonnen. Diese werden im Workshop kurz vorgestellt, um dann mit den Teilnehmenden die Implikationen für die Weiterentwicklung von Energiesystemmodellen zu diskutieren. Zudem sollen gemeinsam die sich aus den Projekten ergebenden Forschungsfragen für zukünftige Modellexperimente erörtert werden.

2a

Biomimetische Prinzipien: Eine Chance für neue Modellierungsansätze zur Gestaltung resilienter Energiesysteme

Leitung: **Hans-Christian Gils** (DLR), **Madhura Yeligeti** (DLR), **Henning Wigger** (DLR), **Karl-Kiên Cao** (DLR)

Kategorie: 1. Methoden der Resilienzbewertung in der Energiesystemanalyse

Max. Teilnehmerzahl: 18

Biomimetische Prinzipien sind von natürlichen Prozessen erprobte (Design-)Konzepte für komplexe Systeme, die sich im Laufe der natürlichen Evolution als erfolgreich im Sinne der Resilienz gegenüber einer Vielzahl von äußeren Einflüssen erwiesen haben. Zu diesen Prinzipien zählen beispielsweise Diversität, Modularität und Homöostase.

Diese Erfahrungen könnten auch für die resiliente Gestaltung von Energiesystemen genutzt werden, da sich diese, als stetig komplexer werdende Systeme, gegenüber einer Vielzahl an Einflüssen wie beispielsweise dem Klimawandel, Naturkatastrophen oder Cyberangriffen behaupten müssen, deren Auswirkungen im Detail, vor allem im Zusammenspiel, unbekannt sind. Allerdings werden biomimetische Prinzipien bisher nicht oder nur teilweise in der modellbasierten Energiesystemanalyse berücksichtigt.

Ziel des Workshops ist die gemeinsame Entwicklung von Ansätzen zu einer verstärkten Einbindung biomimetischer Prinzipien in die Energiesystemmodellierung. Dafür werden aktuelle Ansätze zur Berücksichtigung von Resilienz in der Energiesystemanalyse gesammelt und in diesem Kontext biomimetische Gestaltungsprinzipien vorgestellt. Darauf aufbauend werden Optionen einer expliziten und impliziten Anwendung von biomimetischen Prinzipien in Energiesystemmodellen diskutiert und geeignete modellübergreifende Gestaltungsprinzipien abgeleitet.

2b

Resilientes Industriesystem

Leitung: **Stefan Lechtenböhmer**, **Georg Holtz** (Wuppertal Institut), **Tobias Fleiter** (Fraunhofer ISI)

Kategorie: 3. Einfluss und Rolle von Sektorkopplung auf die Resilienz des Energiesystems

Das Industriesystem ist als wesentlicher Energie-Nachfragesektor Teil eines zukünftigen resilienten Energiesystems. Ein (zukünftiges) Industriesystem soll hier als resilient erachtet werden, falls es seine Funktionalität – seine Fähigkeit Güter herzustellen – auch unter der Einwirkung von externen „Störungen“ aufrechterhalten kann. Das Industriesystem steht bereits vor der Herausforderung sich an die zukünftig stetig erhöhten Klimaschutzanforderungen anzupassen, welche bereits Anforderungen an dessen Resilienz mit sich bringt (vgl. Diskussionen um „Carbon Leakage“ und „Green Leakage“). Gleichzeitig stellt sich unter dem Eindruck der aktuellen Energiekrise mehr denn je die Frage, wie die Transformation in Richtung Klimaneutralität so ausgestaltet werden kann, dass die Resilienz des Industriesystems nicht vermindert, sondern idealerweise gegenüber heute erhöht wird.

Der Workshop beleuchtet diese Frage in explorativer Weise und verbindet hierzu Impulsvorträge und Diskussion. Ziel ist das Herausarbeiten von weiterführenden Forschungsfragen. Hierzu werden im Verlauf der Diskussion von einer beobachtenden Person zentrale Punkte gesammelt und zu einer vorläufigen Liste weiterführender Forschungsfragen verdichtet, die abschließend im Plenum diskutiert wird.

2c

Wissensrepräsentation für resiliente Energiemodellierung

– HYBRID, Online-Anmeldung [hier](#) –

Leitung: **Martin Glauer** (Uni Magdeburg), **Mirjam Stappel** (Uni Magdeburg), **Lukas Emele** (Öko-Institut), **Hannah Förster** (Öko-Institut), **Ulf Müller** (Fraunhofer IEE), **Ludwig Hülk** (RLI)

Kategorie: 4. Digitalisierung und Daten

Die Entwicklungen der Energiecommunity der letzten Jahre hat zu signifikanten Fortschritten in den Arten und Weisen geführt, mit denen Daten, Ergebnisse und Tools in der Community ausgetauscht werden können. Jedoch bestehen noch immer Hürden. So werden in vielen Forschungsprojekten zwar Szenariendaten und Studien für die Energiesystemforschung erstellt und veröffentlicht, deren Vergleichbarkeit und effizienten Auswertung ist jedoch noch nicht möglich. Dies liegt häufig an unzureichender Dokumentation von konkreten Annahmen und dem Szenariorahmen, auf denen eine Studie beruht.

In diesem Workshop werden wir die aktuellen und absehbaren Möglichkeiten aufzeigen, die es Forschern ermöglichen diese Kommunikations- und Wissensfindungsprozesse zu vereinfachen. So können bereits Daten durch über die Open Energy Platform (OEP) ausgetauscht werden und durch die Open Energy Ontology (OEO) eindeutig annotiert werden. Kurzfristig wird auch die Entwicklung des Open Energy Knowledge Graphen (OEKG) fertiggestellt, der es erlauben wird Energiedaten, -modelle und Szenarien dynamisch zu beschreiben. Im interaktiven Teil des Workshops können die Teilnehmenden die im Projekt SIROP entstandenen Wissenstemplates nutzen um eigene Szenarien zu annotieren und somit den Zusammenhang zwischen Daten, Annahmen und Modellen transparent darzustellen. Darüber hinaus möchten wir im Diskurs mit der Community erörtern, welche Hürden momentan noch nicht adressiert werden und wie diese in Zukunft angegangen werden können.

2d

Ansätze zur Analyse und Bewertung von Versorgungssicherheit – kurz-, mittel- und längerfristig?

Leitung: Prof. Christoph Weber (UDE), Dr. Emil Kraft (KIT)

Kategorie: 5. Versorgungssicherheit im Umgang mit Ressourcen

Versorgungssicherheit ist ein hochaktuelles Thema – sowohl mit Blick auf den kommenden Winter als auch im Hinblick auf das zukünftige, regenerativ dominierte Energiesystem. Zugleich sind aber viele Fragen offen:

- Welche Methoden zur Analyse von Versorgungssicherheit sind denkbar und umsetzbar?
- Welche Entscheidungen erfordern Bewertungen der Versorgungssicherheit mit welchem Zeithorizont? Und mit welchen Methoden können die entsprechenden Entscheidungsträger sinnvoll unterstützt werden?
- Wie beeinflussen aktuelle und längerfristige Entwicklungen im Energiesystem die Versorgungssicherheit und welche neuen (methodischen) Herausforderungen ergeben sich für deren Bewertung?
- Wie können die vielfältigen Interdependenzen – internationale, intersektorale, intertemporale – bei der Bewertung von Versorgungssicherheit methodisch abgebildet werden?
- Wie lässt sich der Einfluss des Strommarktdesigns auf die Versorgungssicherheit auf nationaler und europäischer Ebene methodisch untersuchen?

2e

Staatliche Eingriffe in die Energiepreisbildung im Kontext der aktuellen Geschehnisse – Fluch oder Segen für unsere Gesellschaft?

Leitung: Hawal Shamon, Stefan Vögele, Wilhelm Kuckshinrichs (Forschungszentrum Jülich)

Kategorie: 7. Einfluss und Rolle von sich verändernden Marktstrukturen und rechtlichen Rahmenbedingungen

Eine gerechte Transformation des Energiesystems ist eine wichtige Voraussetzung für das Gelingen der Energiewende. Die Stimmen, die bereits vor dem Ukrainekrieg eine Neuregulierung des Strommarktes forderten, werden seit der russischen Invasion und den hierdurch bedingten Strompreisentwicklungen deutlich lauter. Analysen zeigen, dass insbesondere jene Stromproduzenten vom gegenwärtigen hohen Börsenstrompreis profitieren, die nicht auf den Einsatz fossiler Energieträger angewiesen sind. Auch im Bereich der alternativen Brennstoffe ist infolge des Ukrainekriegs mit Zusatzgewinnen zu rechnen. Den Zusatzgewinnen dieser Akteure stehen zusätzliche Belastungen auf Seiten der Haushalte gegenüber.

In diesem interaktiven Workshop gehen wir der Frage nach, welche unmittelbaren und mittelbaren Folgen sich daraus ergeben, wenn der Staat vor dem Hintergrund der aktuellen Geschehnisse aus sozialen Beweggründen in die Energiepreisbildung eingreift und inwiefern diese Eingriffe die Resilienz des Energiesystems tangieren.

Für die Beantwortung dieser Fragestellung wenden wir mit den Teilnehmenden gemeinsam die Future-Wheel-Methode auf verschiedene staatliche Handlungsalternativen an (z. B. Welche direkten und indirekten Folgen ergeben sich daraus, dass der Staat einen Deckel für Energieausgaben der

Haushalte einführt (Handlungsmaßnahme A) oder die Merit-Order außer Kraft setzt bzw. modifiziert und eine staatliche Preisobergrenze pro kWh für Haushalte einführt (Handlungsmaßnahme B)). Die im Workshop erzielten Ergebnisse können im Anschluss u. a. für weitergehende Analysen z. B. Szenarien- und Cross-Impact-Balance-Analysen genutzt werden, um die Hürden zu identifizieren, die für eine gerechte Transformation des Energiesystems überwunden müssen.

2f

Aktuelle Entwicklungen in der Klimamodellierung – Chancen und Herausforderungen für die Energiesystemmodellierung

Leitung: **Bruno Schyska** (DLR)

Kategorie: 8. Einfluss und Bewertung von Klimawandeleffekten

Energiesystem-Modellierende nutzen Informationen über das Klima für verschiedene Anwendungen, unter anderem für die Planung und den Betrieb von Stromnetzen und Resilienz- bzw. Adäquanz-Analysen. Zur Unterstützung einer evidenzbasierten Entscheidungsfindung sind sie dabei auf die besten verfügbaren meteorologischen und/oder klimatologischen Informationen auf verschiedenen Skalen angewiesen. Gleichzeitig steigt durch die zunehmende Elektrifizierung des Wärme- und Verkehrssektors sowie den Zubau der Erneuerbaren der Einfluss meteorologischer Phänomene auf das Energiesystem. Der aktuelle Druck auf die Energiesysteme von verschiedenen Seiten verstärkt diese Herausforderung und macht ihre Lösung nochmal dringlicher. Hier bieten jüngste Entwicklungen in der Klimamodellierung große Chancen für eine erheblich verbesserte Simulation des Energiesystems und öffnet die Tür für neue innovative Ansätze zur Einbeziehung von Klimainformationen inklusive der Quantifizierung von Unsicherheiten in Arbeitsläufe der Energiewirtschaft.

Ziel dieses Workshops ist es, die bestehenden Hürden zu identifizieren, die die Nutzung von Klimadaten erschweren und somit das Ausschöpfen des vollen Potentials der Klimadaten verhindern. Angestrebt wird ein enger Austausch zwischen Akteuren der Energiewirtschaft, den Klimawissenschaften und der Energiesystemanalyse. Fragen, die im Zuge dieses Workshops adressiert werden könnten, sind zum Beispiel:

- Welche Hürden bestehen bei der Nutzung bestehender Services wie z.B. dem Climate Data Store oder der Pan-European Climatic Database?
- Wo sind Lücken in den Modellierungsketten, welche Modelle, Methoden und Werkzeuge bräuchte es?
- Welche Wissenslücken gibt es? Wo besteht Trainingsbedarf?
- Welche Chancen ergeben sich durch die neuen Klimadaten und wie müssten die Daten sein, um diese Chancen vollumfänglich nutzen zu können?
- Wie kann die Zusammenarbeit zwischen den Klimawissenschaften, der Energiesystemanalyse und der Energiewirtschaft verstärkt und verstetigt werden? Welche Foren gibt es?

Planung zellularer Energiesysteme mit dem open-plan-tool

– HYBRID, Online-Anmeldung [hier](#) –

Leitung: **Frederic Hirschmüller** (DGS)

Kategorie: 10. Sonstiges

Max. Teilnehmerzahl: 20

Im Rahmen des Forschungsprojektes open_plan wird ein sektorübergreifendes, offenes und kostenloses Planungstool entwickelt. Dieses Tool soll für die optimierte Planung von Energiezellen zur (Teil-)Versorgung des Strom- und Wärmebedarfs von Quartieren, Gewerbehöfen und Industrie in Deutschland eingesetzt werden. Mit dem zellularen Ansatz beschreibt der Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. in diversen Studien (VDE, 2015; VDE, 2019; VDE, 2021) ein resilientes Energiesystem, das für die Bereitstellung von Systemdienstleistungen nicht auf zentrale Kraftwerke angewiesen ist. Mit diesem Workshop möchten wir einen Einblick in die Planung zellularer Energiesysteme mit dem open-plan-tool geben und ein umfangreiches Feedback der Teilnehmenden zur Benutzer*innenfreundlichkeit des Tools einholen.

Die Interaktion mit den Teilnehmenden wird dadurch gewährleistet, dass die Vorstellung der Funktionalitäten des open-plan-tools über eine Übungsaufgabe für die Teilnehmenden präsentiert wird. Für die Teilnahme an dem Workshop wird daher ein Laptop mit einer Internetverbindung vorausgesetzt, damit die Übungsaufgabe durchgeführt werden kann. Das anschließende Einholen von Feedback wird über ein Miro-Board und ein Mentimeter erfolgen, wozu ebenfalls ein Laptop mit Internetverbindung benötigt wird. Die Veranstaltung wird als Hybridveranstaltung durchgeführt, allerdings werden die online Teilnehmenden lediglich passiv teilnehmen können, da in die Gruppendiskussion ausschließlich die analog anwesenden Personen eingebunden werden. Die Veranstaltung soll dennoch online übertragen werden, sodass auch die online Teilnehmenden die Übungsaufgabe bearbeiten und anschließendes Feedback über das Miro-Board und das Mentimeter abgeben können.

3a

Energiesystemanalysen für das Monitoring von Resilienz

Leitung: **Bert Droste-Franke** (IQIB - Institut für qualifizierende Innovationsforschung & -beratung)
Kategorie: 1 Methoden der Resilienzbewertung in der Energiesystemanalyse

Das vom BMWK geförderte Projekt „ReMoDigital: Resilienzmonitoring für die Digitalisierung der Energiewende“ beschäftigt sich mit der Erstellung eines systemanalytisch basierten Resilienzmonitorings von Energie- und Transportsystemen. Dabei werden verschiedene Aspekte von Resilienz behandelt, die sich vorwiegend mit der Analyse von Systemverhalten im Falle von natürlichen und digital herbeigeführten Störereignissen, aber auch mit strukturellen und allgemeineren Aspekten von Resilienz mit Bezug zur Systemanalyse beschäftigen. Entsprechend ergibt sich eine Reihe von Anknüpfungspunkten zu den beschriebenen Unterkategorien bzw. Fragen des Jahrestreffens. Aus den Expertisen des Projekts heraus sollen diese Aspekte anhand von Fragen zu den vorgeschlagenen Unterkategorien möglichst breit und intensiv mit Teilnehmern des Jahrestreffens des Forschungsnetzwerks Energiesystemanalyse im Rahmen eines „World-Cafés“ diskutiert werden. Dieser vorgeschlagene Workshop bietet somit hervorragende Möglichkeiten des intensiven thematischen Austausches mit Teilnehmern des Netzwerktreffens zu verschiedensten Resilienzaspekten der Energiesystemanalyse und damit neue Ideen für laufende und zukünftige Projektarbeiten

Im Workshop soll in zwei unterschiedlich zusammengesetzten Diskussionsrunden ein Austausch an sieben Thementischen mit verschiedenen Schwerpunkten stattfinden. Nach einer kurzen allgemeinen Einleitung, können die sich die Teilnehmer:innen jeweils interessante Themen aussuchen und die vorbereiteten Diskussionsfragen der Projektpartner, aus ihren Kernexpertisen heraus beantworten. Die Ergebnisse der Diskussionen werden zusammengestellt und abschließend allen Teilnehmern vorgestellt.

Geplante Thementische (Verantwortliche in Klammern):

- T1: Resilienzindikatoren - Bewertung von Resilienz im Projekt ReMoDigital (DLR-VE, Oldenburg & IQIB)
- T2: Einfluss von Rahmenbedingungen auf Resilienz – Kontextszenarien und Katastrophenfälle (ZIRIUS, Universität Stuttgart)
- T3: Beitrag der Digitalisierung zur Gestaltung resilienter Energiesysteme (OFFIS)
- T4: Auswirkungen von Stressoren auf dezentrale Erzeuger, Verbraucher und das Verteilnetz (DLR-VE, Oldenburg)
- T5: Auswirkungen von Stressoren auf die zukünftige Energieversorgung (DLR-VE, Stuttgart)
- T6: Elektromobilität, Energiebedarf, bidirektionales Laden (DLR-VF, Berlin)
- T7: Integration von Analysen und Visualisierung zur resilienten Gestaltung digitalisierter zukünftiger Energiesysteme (IQIB)

FAIRe Metadaten in der Energiesystemanalyse

– HYBRID, Online-Anmeldung [hier](#) –

Leitung: **Carsten Hoyer-Klick** (DLR), **Ludwig Hülk** (RLI), **Christoph Muschner** (RLI), **Patrick Kuckertz** (Forschungszentrum Jülich), **Johannes Frey** (Uni Leipzig), **LOD-GEOSS Projekt**
Kategorie: 4. Digitalisierung und Daten

Die FAIR Prinzipien unterstützen den offenen Austausch und die Weiterverwendung von Forschungsdaten. Mit der Open Energy Family und dem Projekt LOD-GEOSS haben wir eine Dateninfrastruktur aufgebaut, welche die FAIRe Nutzung von Forschungsdaten in der Energiesystemanalyse unterstützen sollen.

In diesem Kontext tragen wir zu FAIR mit drei Elementen bei:

- Der Annotation von Forschungsdaten mit dem Open Energy Metadata String
- Der Beschreibung der Dateninhalte im Metadatenstring mit Hilfe der Open Energy Ontology
- Der Registrierung der Metadaten im Databus, um diese Daten leicht auffindbar zu machen.

Der Workshop besteht aus drei Blöcken:

Im ersten Block wollen wir zeigen, wie man einen vorhandenen Forschungsdatensatz mit Hilfe des Open Energy Metadata Strings und der Open Energy Ontology interoperabel beschreiben kann.

Im zweiten Block wollen wir zeigen, wie man diesen Metadatensatz im Databus registrieren kann, um ihn für andere Forscher:innen auffindbar zu machen.

Im dritten Block geht es darum, wie man die Ontologie nutzen kann, um gezielter nach geeigneten Forschungsdaten suchen zu können.

Saisonale Energieprognosen für eine sichere Energieversorgung

Leitung: **Malte Siefert** (Fraunhofer IEE)
Kategorie: 5. Versorgungssicherheit im Umgang mit Ressourcen

Der Klimaschutz und eine unabhängige Energieversorgung können nur mit einem starken Ausbau der erneuerbaren Energien gewährleistet werden, wie er von der Bundesregierung geplant ist. Die gesamte Energieversorgung ist dadurch mehr und mehr durch das Wetter getrieben und auf verlässliche Prognosen angewiesen, um Entscheidungen für eine Vielzahl von Prozessen und Vorgänge vorausschauend treffen zu können. Schon jetzt werden erfolgreich Wetter- und Leistungsprognosen im Zeitbereich von Stunden bis hin zu wenigen Wochen eingesetzt, um die Energieversorgung planen zu können. Diese Prognosen sind jedoch zu kurzfristig, um längerfristige Effekte vorhersagen und berücksichtigen zu können. Aktuell erfährt die Bevölkerung, wie schwer die Versorgungssicherheit über die Wintermonate hinweg abzuschätzen ist. Eine Abschätzung des erwarteten Energieertrags durch Wind- und PV-Anlagen mit den erwarteten Unsicherheiten würde eine große Hilfe darstellen. Ein besonderes Risiko für die Versorgungssicherheit stellen kalte Dunkelflauten dar, bei denen wenig Wind weht und die Sonne kaum scheint bei einem gleichzeitig hohen Energieverbrauch durch einen kalten Winter. Auch hier könnten Planungshorizonte von mehreren Monaten die Versorgungssicherheit erhöhen, indem einerseits abgeschätzt werden kann,

wie groß der Ertrag der Erneuerbaren inklusive der Schätzfehler ist und andererseits wieviel Energie benötigt wird.

Zur Beantwortung dieser Fragen werden **Saisonale Klima- und Energievorhersagen** benötigt. Diese Prognosen sind am Markt noch nicht etabliert, was zum größten Teil an den großen Unsicherheiten für diese Prognosehorizonte liegt. **Die Vision ist es, saisonale Prognosen auch für Erneuerbare Energien zu etablieren und diese für die nationale Sicherheit der Allgemeinheit zur Verfügung zu stellen.** Diese können für die Analyse der Energieversorgung genutzt werden.

Ziele:

- Wesentliche Anwendungsfälle sind genannt und beschrieben.
- Anforderungen an die Vorhersagen sind aufgelistet.
- Ein grobes Konzept für die Datenbereitstellung existiert.

Methode: World-Café

3d

Wie können mithilfe von digitalen Partizipationstools lokale Transformationsprozesse mit einer größeren Akzeptanz der Gesellschaft einhergehen? (am Beispiel der städtischen Mobilität)

– ONLINE, Anmeldung [hier](#) –

Leitung: **Marie Kluge** (TU Darmstadt), PaEGIE- Projektteam

Kategorie: 9. Gesellschaftliche Aspekte der Resilienz des Energiesystems

Max. Teilnehmeranzahl: 30

Begrüßung (Projektleitung)	Vorstellung von PaEGIE und dem Projektteam
Input (Institut f. Politikwissenschaft)	Vorstellung des Partizipationskonzepts und Erläuterung wie digitale Partizipation zu einer größeren Akzeptanz von Transformationsprozessen auf lokaler Ebene führen kann.
Input (Institut f. Landmanagement)	Besonderheiten der städtischen Mobilitätsplanung und Relevanz der Quartiersebene. Vorstellung eines praxisnahen Szenarios neuer städtischer Mobilitätskonzepte im Kontext der Energietransformation (voraus. Use Case: „Mikromobilität“
Rückfragen	
Einführung (Fraunhofer IGD)	Vorstellung des 3D-Geovisualisierungstools zur visuellen Darstellung von verkehrs- und mobilitätspolitischen sowie -planerischen Sachverhalten als Partizipationsinstrument. Kurze Einführung zur Nutzung für die Workshop Teilnehmer*innen.
Interaktive Nutzung	Alle Teilnehmer*innen erhalten zunächst einen individuellen Zugang zu der Web-Anwendung

	des vorgestellten Partizipationstools. Anhand von fallbezogenen Aufgaben wird dann eine Beteiligung an einem praxisnahen Szenario simuliert. Die Teilnehmer*innen nehmen damit in die Rolle von Bürger*innen ein und können auf dieser Grundlage untereinander Probleme und Lösungsansätze des Beispiels diskutieren.
Ausblick und Abschlussdiskussion	Vor dem Hintergrund der Akzeptanzsteigerung und auf der Basis der Simulation werden im Abschluss gemeinsam Chancen und Risiken digitaler Partizipationsmöglichkeiten diskutiert.

3e

Hands-on Workshop Open Source-Strommarktmodell AMIRIS

Leitung: **Kristina Nienhaus** (DLR)

Kategorie: 10 Sonstiges

Max. Teilnehmerzahl: 20

Mit dem agentenbasierten Strommarktmodell AMIRIS (Agent-based Market model for the Investigation of Renewable and Integrated energy Systems) entwickelt das DLR seit 2008 einen innovativen Ansatz zur Analyse und Bewertung energiepolitischer Instrumente und Mechanismen zur Marktintegration erneuerbarer Energien und Flexibilitätsoptionen. Simulationen mit AMIRIS ermöglichen unter anderem die Untersuchung des Einflusses regulatorischer Rahmenbedingungen auf Verhalten und Rentabilität von Energiemarktakteuren sowie auf die Energiemärkte, wie z. B. Strompreisentwicklungen. Durch seine agentenbasierte und modulare Natur kann AMIRIS leicht erweitert oder modifiziert werden.

Seit Ende 2021 ist AMIRIS in einer Grundversion open source veröffentlicht. Ziel ist es, weitere Wissenschaftler:innen an den Analysemöglichkeiten von AMIRIS teilhaben zu lassen, Modellverbesserungen und -erweiterungen sowie Innovationen zu ermöglichen und nicht zuletzt Transparenz zur Nachvollziehbarkeit von Modellierungsergebnissen zu schaffen.

Im Februar 2022 veranstaltete das DLR einen internationalen Online-Workshop, auf dessen Erfahrungen sowie Kernelementen der für das Jahrestreffen vorgeschlagene Workshop aufbauen soll.

Angemeldete Teilnehmer:innen erhalten im Vorfeld eine Liste mit benötigten Vorbereitungen, wie z.B. spezifische Softwareinstallationen, und eine Kontaktadresse für auftretende Fragen, so dass im Workshop für das Setup der Infrastruktur die Zeit auf 10 Minuten begrenzt werden kann.

- Ziel und Einsatzmöglichkeiten von AMIRIS Einführung/Präsentation Aufbau und Zusammenspiel Simulationsframework FAME und AMIRIS
- Hands-on mit Anleitung und persönlichem Support
 - Installation von AMIRIS, Laden einer Beispielkonfiguration
 - Simulationsläufe
 - Ergebnisanalyse
- Hinweise zu online verfügbaren Dokumentationen sowie Q&A im Openmod-Forum

Während des Workshops sind mehrere Kolleg:innen aus dem AMIRIS-Team anwesend, so dass bei Bedarf schnell persönlicher Support geleistet werden kann. Dennoch ist es sinnvoll, für das Präsenztraining die Teilnehmerzahl auf 20 Personen zu begrenzen.

3f

Aktueller Stand und Perspektiven für die Stärkung des Praxistransfers der Energiesystemanalyse im Energieforschungsprogramm

Leitung: **Felix Kuhnert** (PtJ), **Anna Lewin** (PtJ), **Jens Winkler** (BMWK)

Kategorie: 10 Sonstiges

Max. Teilnehmerzahl: 24

Auf Basis der Podiumsdiskussionen und der Thementische des Forschungsnetzwerktreffens Energiesystemanalyse im Jahr 2021 wurden durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) sowie dem Projektträger Jülich (PtJ) Maßnahmen zur Intensivierung des Praxistransfers erarbeitet. Ziel des vorliegenden Workshops ist es, zum einen die Ergebnisse des Prozesses vorzustellen und zum anderen den Praxistransfer im Energieforschungsprogramm weiter zu entwickeln.

Nach der Vorstellung der abgeleiteten Maßnahmen und der Beantwortung von Fragen, soll in Gruppendiskussionen (3 Gruppen, maximal 8 Teilnehmer) anhand der untenstehenden drei Leitfragen die Maßnahmen zum Praxistransfers reflektiert und weiterentwickelt werden.

- a. Wie sollte die Förderbekanntmachung gestaltet werden, um Anwender / Unternehmer / Beratungen anzusprechen? Ist ein spezifischer Förderaufruf aus Sicht der Forschungsnetzwerkmittglieder wünschenswert?
- b. Welche Wünsche und Ideen gibt es bezüglich des vorgestellten Vorgehens zur Stärkung des Praxistransfers?
- c. Gibt es ergänzende Ideen zur Stärkung des Praxistransfers?

Die Gruppenergebnisse werden anschließend vorgestellt und diskutiert. Dazu sind insgesamt 45 Minuten eingeplant.

Als Zielgruppe für den Workshop sehen wir Entscheidungsträger aus Praxis, Industrie und Forschung sowie Forschende und Mitarbeitende mit langjähriger Erfahrung in Forschungsprogrammen des Bundes. Auch wollen wir mit dem Workshop Forschende und Unternehmensmitarbeitende mit starkem Interesse und Ideen zum Praxistransfer in der Energiesystemanalyse ansprechen.