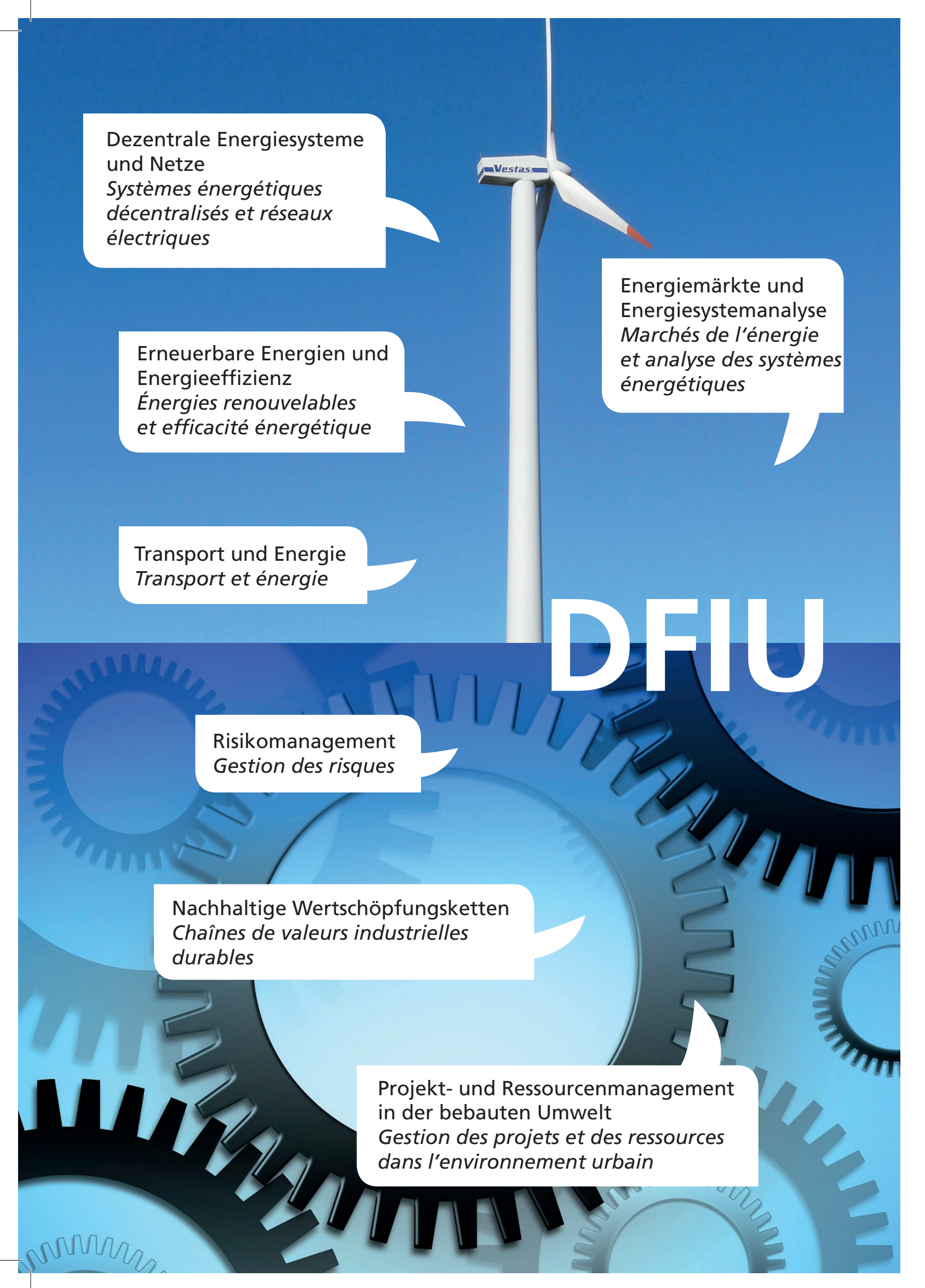


Jahresbericht 2017

Rapport d'activités 2017

DEUTSCH-FRANZÖSISCHES INSTITUT FÜR UMWELTFORSCHUNG (DFIU)
INSTITUT FRANCO-ALLEMAND DE RECHERCHE SUR L'ENVIRONNEMENT (DFIU)





Dezentrale Energiesysteme
und Netze
*Systèmes énergétiques
décentralisés et réseaux
électriques*

Erneuerbare Energien und
Energieeffizienz
*Énergies renouvelables
et efficacité énergétique*

Transport und Energie
Transport et énergie

Energiemärkte und
Energiesystemanalyse
*Marchés de l'énergie
et analyse des systèmes
énergétiques*

DFIU

Risikomanagement
Gestion des risques

Nachhaltige Wertschöpfungsketten
*Chaînes de valeurs industrielles
durables*

Projekt- und Ressourcenmanagement
in der bebauten Umwelt
*Gestion des projets et des ressources
dans l'environnement urbain*

Jahresbericht 2017
Rapport d'activités 2017

Inhalt/ Sommaire	Seite / Page
1. Vorwort / Préface	2
2. Daten und Fakten / Chiffres clés et faits.....	3
2.1 DFIU im Überblick / Aperçu du DFIU	3
2.2 Neue Forschungsk Kooperationen / Nouvelles coopérations de recherche.....	6
3. Forschungsaktivitäten / Activités de recherche.....	8
3.1 Transport und Energie / Transport et énergie.....	10
3.2 Erneuerbare Energien und Energieeffizienz / Energies renouvelables et efficacité énergétique.....	16
3.3 Dezentrale Energiesysteme und Netze / Systèmes énergétiques décentralisés et réseaux électriques.....	18
3.4 Energiemärkte und Energiesystemanalyse / Marchés de l'énergie et analyse des systèmes énergétiques	20
3.5 Risikomanagement / Gestion des risques	26
3.6 Projekt und Ressourcenmanagement in der bebauten Umwelt / Gestion des projets et des ressources dans l'environnement urbain.....	32
3.7 Nachhaltige Wertschöpfungsketten / Chaines de valeur industrielles durables.....	35
4. Kommunikation / Communication	39
5. Ausblick / Perspectives	42
6. Zusammenfassung / Résumé/ Summary	44

Vorwort

Der vorliegende Institutsbericht beschreibt die wesentlichen Arbeiten und Aktivitäten des DFIU aus den verschiedenen Forschungsbereichen im Jahre 2017. Das DFIU hat im Berichtszeitraum – an die erreichten Erfolge der vorigen Jahre anknüpfend – die deutsch-französische Kooperation im Bereich der Umweltforschung weiter vorangetrieben. Herauszuheben ist das im Berichtszeitraum neu etablierte DFG-ANR-Verbundprojekt INCA. Im diesem Projekt wird das Krisen-Szenario eines längerfristigen Stromausfalls in der Grenzregion zwischen Freiburg in Deutschland und Colmar in Frankreich analysiert. Aufbauend auf dem Vernetzungsprojekt „Oberrheinischer Cluster für Nachhaltigkeitsforschung (URCforSR)“ hat das DFIU gemeinsam mit Partnern aus den fünf Eucor-Universitäten das Projekt „Synergies from an Integrated Renewable Energy Supply and Storage System in the Upper Rhine Region: An Interdisciplinary Analysis (SIRES_URR)“ ins Leben gerufen. Weitere Kooperationen im Bereich der nachhaltigen Mobilität wurden im Rahmen von URCforSR initiiert. Die Projekte legen zugleich den Grundstein für eine stabile, langfristig ausgelegte und leistungsfähige Struktur für grenzüberschreitende Kooperationen. Des Weiteren erbrachten die Untersuchungen im Rahmen des Think-Tank Insight_E neue Erkenntnisse in Bezug auf den Kohleausstieg in Europa sowie das Strommarktdesign. Diese Erkenntnisse flossen in die Beratung von politischen Entscheidungsträgern auf europäischer Ebene ein. Diese und die weiteren im Bericht beschriebenen Aktivitäten verdeutlichen den Beitrag und die Bedeutung des DFIU im Bereich der Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung.

Karlsruhe, im Mai 2018

Prof. Dr. Frank Schultmann

Préface

Ce rapport d'activités décrit les principaux travaux du DFIU dans les différents domaines de recherche au cours de l'année 2017. Durant cette période, le DFIU a continué à promouvoir la coopération franco-allemande dans le domaine de la recherche environnementale, en s'appuyant sur les travaux de recherche menés au cours des années précédentes. Le projet collaboratif DFG-ANR INCA, lancé en 2017, mérite une mention spéciale. Ce projet analyse un scénario de crise que causerait une panne de courant à long terme dans la région frontalière entre Fribourg en Allemagne et Colmar en France. En s'appuyant sur le projet de mise en réseau "cluster de recherche en durabilité du Rhin Supérieur (URCforSR)", le DFIU, en collaboration avec des partenaires des cinq universités Eucor, a lancé le projet "Synergies from an Integrated Renewable Energy Supply and Storage System in the Upper Rhine Region: An Inter-disciplinary Analysis (SIRES_URR)". La coopération dans le domaine de la mobilité durable s'est poursuivie dans le cadre de l'URCforSR. En même temps, les projets jettent les bases d'une structure stable, durable et efficace pour la coopération transfrontalière. En outre, le projet Insight_E a été achevé. Les recherches menées dans le cadre de ce groupe de réflexion ont fourni de nouvelles perspectives sur l'abandon progressif du charbon en Europe ainsi que sur la conception de marchés de l'électricité à forte proportion d'énergies renouvelables. Ces résultats ont été intégrés dans les recommandations données aux décideurs politiques au niveau européen. Ces activités et les autres activités décrites dans le rapport illustrent la contribution et l'importance du DFIU dans le domaine de la recherche sur l'environnement et la durabilité.

Karlsruhe, mai 2018

Prof. Dr. Wolf Fichtner

2) Daten und Fakten

2) Chiffres clés et faits

2.1 DFIU im Überblick

2.1 Aperçu du DFIU

In der nachstehenden Tabelle sind zentrale Eckdaten des DFIU aufgeführt.

Le tableau suivant récapitule les chiffres et informations clés du DFIU.

<u>Eckdaten des DFIU aus dem Jahr 2017</u>	<u>Chiffres et informations clés du DFIU en 2017</u>
Institutsleitung: Prof. Dr. rer. pol. Wolf Fichtner und Prof. Dr. rer. pol. Frank Schultmann	Directeurs de l'institut : M. le Professeur Wolf Fichtner et M. le Professeur Frank Schultmann
Geschäftsführer: Dr.-Ing. Jérémy Rimbon	Directeur adjoint : M. Jérémy Rimbon
Koordination: Josiane Folk	Coordination : M ^{me} Josiane Folk
23 DFIU-Mitarbeiter	23 collaborateurs au DFIU
Drittmittelbudget: 569.000 €	569.000 € de financement issus de réponses à des appels à projets
Neue Forschungsk Kooperationen mit: <ul style="list-style-type: none"> • Universität MINES ParisTech • Universität Paris-Dauphine • CNRS • EUCOR-Universitäten • Universität Koblenz-Landau • SWARCO Traffic systems • Parkraumgesellschaft Baden-Württemberg • Freshmile • European Institute for Energy Research 	Nouvelles coopérations de recherche avec : <ul style="list-style-type: none"> • l'Université MINES ParisTech • l'Université Paris Dauphine • le CNRS • les Universités EUCOR • l'Université Coblenz-Landau • SWARCO Traffic systems • Parkraumgesellschaft Baden-Württemberg • Freshmile • European Institute for Energy Research

<p>Veranstaltungen:</p> <p>Organisation der Forschungsveranstaltung: Workshop des Profilierungsbereiches „Energie, Infrastruktur & gesellschaftlicher Wandel“ des Projekts URCforSR</p> <p>Organisation des Transfers-Workshops „UR-CforSR - Elektromobilität : Laden beim Arbeitgeber“ zusammen mit der Profilregion Mobilitätssysteme Karlsruhe</p> <p>Organisation der SERIOR Summer School</p>	<p>Évènements :</p> <p>Organisation de l'atelier de l'axe « Énergie, infrastructure & changement sociétal » du projet URCforSR</p> <p>Organisation de l'atelier de transfert « URCforSR – Électromobilité : recharger au travail » avec la Profilregion Mobilitätssysteme Karlsruhe</p> <p>Organisation de la SERIOR Summer School</p>
<p>11 laufende Drittmittelprojekte</p>	<p>11 projets issus de réponses à des appels à projets</p>
<p>Abgeschlossene Promotionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dr.-Ing. Thomas Kaschub (Dipl.-Wi.-Ing., KIT) • Dr.-Ing. Anna Kühlen (Dipl.-Wi.-Ing, KIT) • Dr. Karoline Fath (M. sc. Wi.-Ing, KIT) 	<p>Thèses de doctorats achevées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • M. Thomas Kaschub, Dr.-Ing. (Dipl.-Wi.-Ing., KIT) • M^{me} Anna Kühlen, Dr.-Ing. (Dipl.-Wi.-Ing, KIT) • M^{me} Karoline Fath, Dr (M. sc. Wi.-Ing, KIT)
<p>Abgeschlossene Habilitation:</p> <p>PD. Dr. Russell McKenna</p>	<p>Habilitation à diriger des recherches</p> <p>décernée à M. Russell McKenna, PD. Dr.</p>
<p>Gastwissenschaftlerin: Katharina Karner (FH Joanneum)</p>	<p>Chercheuse invitée : Katharina Karner (FH Joanneum)</p>
<p>64 betreute Abschlussarbeiten</p>	<p>64 mémoires de fin d'études encadrés</p>
<p>41 Veröffentlichungen davon:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 23 begutachtete Zeitschriftenartikel, • 3 in Fachzeitschriften, • 1 Working Paper, • 12 Konferenzbeiträge, • 2 Proceedings 	<p>41 publications dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 23 articles dans des journaux scientifiques, • 3 en revues spécialisées, • 1 working paper, • 12 présentations lors de conférences, • 2 proceedings

Organisatorisch und personell ist das DFIU eng mit dem Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion (IIP) verzahnt. Die Initiierung, Planung und Durchführung von deutsch-französischen Projekten in ausgewählten Themenschwerpunkten wird intern durch eine Matrixorganisation ermöglicht, bei der das DFIU eine übergreifende, koordinierende Querschnittsfunktion zu den verschiedenen, in Arbeitsgruppen organisierten Arbeitsbereichen wahrnimmt.

Sur le plan organisationnel et en matière de personnel, le DFIU est étroitement lié à l'IIP (Institut de Production Industrielle). Une organisation en matrice permet au DFIU d'élaborer, de planifier et de réaliser en interne des projets de recherche franco-allemands dans des domaines prioritaires choisis. Dans ce cadre, le DFIU coordonne et fédère des compétences transversales entre les différents domaines structurés en groupes de travail.



Das Team des DFIU, v.l.n.r. / L'équipe du DFIU, de gauche à droite : Sonia Alikhah, Wolf Fichtner, Liana Blecker, Sascha Meng, Patrick Jochem, Axel Ensslen, Jérémy Rimbon, Thomas Kaschub, Russell McKenna, Marcus Wiens, Kai Mainzer, Dogan Keles, Andreas Rudi, Carmen Mayer, Miriam Klein, Ann-Kathrin Müller, Josiane Folk, Farnaz Mahdavian, Corinna Feiler, Frank Schultmann.

2.2 Neue Forschungsk Kooperationen

Zur Verstärkung und Ausweitung der Umweltforschung am DFIU wurden im Jahr 2017 neue Forschungsk Kooperationen initiiert. Zu diesen zählt eine techno-ökonomische Analyse einer Biogasanlage in Frankreich zusammen mit dem Laboratoire Réactions et Génie des Procédés in Nancy.

Das DFIU beteiligt sich weiterhin im Rahmen des Projekts URCforSR an verschiedenen Kooperationsen. Die Ziele dieser grenzüberschreitenden Kooperationsen sind vielfältig und beziehen sich auf Themen der Nachhaltigkeit. Zunächst steht die Anbahnung der daraus folgenden Forschungsprojekte im Vordergrund. In diesem Zusammenhang hat sich das DFIU zusammen mit weiteren Partnern vorgenommen, (1) den Einfluss von Strommarktzonen auf die Investitionen des Energiesektors in der Oberrheinregion zu untersuchen sowie nationale und internationale Kapazitätsmärkte zu vergleichen; (2) Konzepte zur nachhaltigen Nutzung von Ressourcen in Gebäuden zu erarbeiten; (3) ein grenzüberschreitendes Entscheidungsunterstützungssystem zu entwickeln, das die Entscheidungsträger bei der Gestaltung einer nachhaltigen Mobilität unterstützen soll; (4) mit französischen und deutschen Unternehmen grenzüberschreitende Ladeinfrastruktur und Bezahlssysteme für Elektrofahrzeuge zu entwickeln.

Im Rahmen des URCforSR wurde eine Projekt-skizze zusammen mit dem KIT-ITAS und dem EIFER erarbeitet. Das Projekt, „Standardisierte Entwicklung Nachhaltiger Klimaschutzkonzepte in Kleinkommunen (SENK4)“ zielt darauf ab, kleine Kommunen bei der Entwicklung ganzheitlicher Klimaschutzstrategien zu unterstützen. Eine weitere aus dem URCforSR entstandene Kooperation mit der Universität Freiburg und französischen Partneruniversitäten führte im Jahr 2017 zur erfolgreichen Genehmigung des EUCOR-Seed-Money Antrags „Synergies from an Integrated Renewable Energy Supply and Storage System in the Upper Rhine Region: An Interdisciplinary Analysis (SIREs_URR)“. Unter der Koordination der Universität Freiburg soll ein Modell der Oberrheinregion entwickelt werden. Hierbei

2.2 Nouvelles coopérations de recherche

Afin de consolider et d'élargir la recherche sur l'environnement au DFIU, de nouvelles coopérations de recherche ont été lancées en 2017. Le DFIU et le Laboratoire Réactions et Génie des Procédés de Nancy ont entamé une analyse technico-économique d'une installation de biogaz en France.

Le DFIU participe à différentes coopérations dans le cadre du projet URCforSR. Les objectifs de ces coopérations transfrontalières sont divers et portent sur des thèmes relatifs à la durabilité. La préparation des projets de recherche qui en résultent figure au premier plan. Dans ce contexte le DFIU s'est engagé avec d'autres partenaires (1) à examiner l'influence des zones de marchés sur les investissements du secteur de l'énergie dans la région du Rhin Supérieur ainsi que de comparer les marchés de capacité nationaux et internationaux; (2) à élaborer des concepts d'utilisation durable des ressources dans les bâtiments; (3) à développer un système transfrontalier d'aide à la décision, qui devrait aider les décideurs du secteur du transport à façonner la mobilité durable; (4) à développer l'infrastructure de recharge et des systèmes de paiement transfrontaliers pour les véhicules électriques avec des entreprises françaises et allemandes.

Dans le cadre de l'URCforSR, une proposition de projet a été élaborée en collaboration avec le KIT-ITAS et l'EIFER. Le projet, « Standardised Development of Sustainable Climate Protection Concepts in Small Municipalities (SENK4) », vise à soutenir les petites municipalités dans le développement de stratégies holistiques de protection du climat.

Une autre coopération de l'URCforSR avec les universités EUCOR a conduit, en 2017, à la soumission du projet EUCOR-Seed-Money « Synergies from an Integrated Renewable Energy Supply and Storage System in the Upper Rhine Region : An Interdisciplinary Analysis (SIREs_URR) ». Un modèle de la région du Rhin Supérieur doit être développé sous la coordination de l'Université de Fribourg. Les conditions et les potentiels pour la gestion des énergies renouvelables seront analysés afin

werden die Rahmenbedingungen und Potenziale für das Management erneuerbarer Energien analysiert, um Konzepte für mehr Kohärenz in der Energiepolitik zu entwickeln. Die Aktivitäten zum erfolgreichen DFG-ANR Antrag „Transnationale Resilienz kritischer Infrastrukturen“ starteten im Jahr 2017. Die Projektpartner sind neben dem DFIU der Fachbereich Sicherheitstechnik der Bergischen Universität Wuppertal, das Centre de Recherche sur les Risques et les Crises, MINES ParisTech sowie die Fakultät für Management und Organisation der Universität Paris-Dauphine.

de développer des concepts pour plus de cohérence dans la politique énergétique. L'une des coopérations lancées en 2015 avec des universités françaises partenaires a abouti à l'approbation de la demande "Résilience transnationale d'infrastructures critiques" déposée auprès de la DFG-ANR. La direction du projet est assurée par le DFIU. Les partenaires sont le département d'ingénierie de la sécurité de la "Bergische Universität" de Wuppertal, le département de Recherche sur les Risques et les Crises de MINES Paris-Tech ainsi que par la Faculté de management de l'Université Paris-Dauphine.

3) Forschungsaktivitäten

Im vorliegenden Kapitel werden die im Jahr 2017 am DFIU durchgeführten Forschungsaktivitäten in den einzelnen Forschungsgruppen des Instituts umrissen.

Gruppenübergreifendes Projekt:

3) Activités de recherche

Les activités de recherche effectuées au DFIU au cours de l'année 2017 dans les différents groupes de travail de l'Institut sont brièvement récapitulées dans ce chapitre.

Projet inter-groupes :



URCforSR – Oberrheinischer Cluster für Nachhaltigkeitsforschung

Förderer: Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) im Programm INTERREG V Oberrhein

Laufzeit: 2016 – 2018

Mit dem Aufbau des Projekts URCforSR sollen die wissenschaftliche Exzellenz einerseits und die Interaktionen zwischen Wissenschaft und Gesellschaft im Oberrhein zu Fragen von „governance of sustainable growth“ andererseits gestärkt werden. Der Cluster bildet zudem das inhaltlich-thematische Feld im Kontext des European Campus. Operatives Ziel des Projekts URCforSR ist der Aufbau einer stabilen, langfristig ausgelegten und leistungsfähigen Governance-Struktur für grenzüberschreitende Kooperationen. Die bei Interreg V und den schweizerischen Partnern bewilligten Mittel dienen der Anschubfinanzierung für den Aufbau einer Lenkungsstruktur zur Verstetigung der oberrheinischen Forschungsk Kooperationen. Die operationellen Teilziele sind: (1) Die Etablierung einer stabilen und effizienten Leitungsstruktur, deren Aufgabe es ist, vorteilhafte Rahmenbedingungen für erfolgreiche Kooperationen bereit zu stellen und für Qualitätssicherung zu sorgen. Zu den Aufgaben zählt auch (2) die Etablierung der Forschungsk Kooperation entlang von fünf Achsen: Governance in Mehrebenensystemen; Energie, Infrastruktur und gesellschaftlicher Wandel; Transformationsprozesse und Technologien; Management und

URCforSR – Cluster de recherche en durabilité du Rhin Supérieur

Donneur d'ordre : fonds européen de développement régional (FEDER) du programme INTERREG V Rhin supérieur

Durée : 2016 – 2018

La vision du projet URCforSR est le renforcement, d'un côté, de l'excellence scientifique et, de l'autre, des interactions entre science et société dans le Rhin Supérieur sur les questions de "gouvernance de la croissance durable". De plus, le cluster incarne la plateforme traitant les contenus et les thématiques scientifiques dans le cadre du Campus européen. L'objectif opérationnel du projet URCforSR est la réalisation d'une structure de gouvernance stable, pérenne et performante pour les coopérations transfrontalières. Les moyens accordés par Interreg V et les partenaires suisses servent au financement initial d'une structure de pilotage pour consolider les coopérations de recherche du Rhin Supérieur. Les sous-objectifs opérationnels se répartissent comme suit : (1) l'établissement d'une structure de gestion stable et efficace dont la mission est de mettre en place un environnement favorable au succès des coopérations et d'en assurer la qualité. Dans ses missions de gouvernance figure aussi la consolidation du cluster au sein du Campus européen. (2) La mise en place d'un secrétariat sur deux sites (Fribourg et Bâle) chargé de la gestion des affaires courantes. (3) L'établissement de la coopération de recherche sur

Entwicklung der Ressourcen; Multikulturalismus, Mehrsprachigkeit und nachhaltige Entwicklung. (3) Die Vernetzung mit anderen Wissenschaftspartnern und der Gesellschaft: Der Forschungscluster strebt die Zusammenarbeit mit angewandten Wissenschaften und mit Politik, Wirtschaft und Gesellschaft an. (4) Der Forschungscluster entwickelt Angebote für die breitere Öffentlichkeit mit dem Ziel, die Thematik "governance of sustainable growth" bekannt zu machen.

cinq axes : gouvernance multi-niveaux ; énergie, infrastructure et changement sociétal ; procédés de transformations et technologies ; gestion et développement des ressources ; multiculturalisme, plurilinguisme et développement durable. (4) Mise en réseau avec d'autres partenaires scientifiques et la société : le cluster de recherche aspire à coopérer avec les sciences appliquées, la politique, les entreprises et les citoyens. (5) Le cluster élaborera une offre pour un plus large public avec pour objectif de faire connaître la thématique "de la gouvernance de la croissance durable" et d'apporter une contribution à la formation en matière de développement durable.

3.1 Transport und Energie

Aktuelle Forschungsthemen:

In der Forschungsgruppe „Transport und Energie“ werden interdisziplinäre Analysen im Kontext der Elektrifizierung des Straßenverkehrs mit Fokus auf den Auswirkungen auf Energiesysteme und Stoffströme durchgeführt. Dabei kommen Methoden aus der Betriebswirtschaftslehre, Ökonomie, Statistik und dem Maschinenbau sowie den Sozial- und Umweltwissenschaften zur Anwendung. Der Fokus liegt dabei auf Simulations- und Energiesystemmodellen sowie statistischen Analysen. Im Berichtsjahr standen die Nutzung von Second-Life-Batterien (Batterien, die nach dem Gebrauch in E-Pkw noch in verschiedenen stationären Anwendungen im energiewirtschaftlichen Kontext genutzt werden können) und deren Auswirkungen auf Treibhausgasemissionen, die Nutzerakzeptanz nicht-monetärer Anreize der Lastverschiebung in privaten Haushalten, das Mobilitätsverhalten bei multimodalen Wegeketten sowie die optimale Allokation von Schnellladesäulen im Fokus.

Laufende Projekte:



PROFILREGION
MOBILITÄTSSYSTEME
KARLSRUHE

Profilregion Mobilitätssysteme Karlsruhe
Auftraggeber: baden-württembergisches
Ministerium für Wissenschaft, Forschung und
Kunst und Ministerium für Wirtschaft, Arbeit
und Wohnungsbau
Laufzeit: 2015-2018

Im Rahmen der Profilregion Mobilitätssysteme Karlsruhe wird die Forschungs- und Entwicklungskompetenz der in Karlsruhe ansässigen Einrichtungen auf dem Gebiet der Mobilitätssysteme gebündelt und mit der Indust-

3.1 Transport et énergie

Thèmes de recherche actuels :

Le groupe de recherche "Transport et Énergie" mène des analyses interdisciplinaires dans le cadre de l'électrification du transport routier, et plus spécifiquement, sur les impacts de ce dernier sur les systèmes et flux de matière et d'énergie. Les méthodes appliquées sont issues des domaines de la gestion, de l'économie, des statistiques et du génie mécanique ainsi que des sciences sociales et environnementales. Le groupe de recherche développe des modèles de systèmes énergétiques et effectue des analyses statistiques. En 2017, la recherche était centrée sur l'évaluation économique et environnementale de la seconde vie des batteries électriques. Ces batteries, après leur utilisation dans les véhicules électriques, trouvent des applications en tant que batteries stationnaires dans le secteur de l'énergie. D'autres thématiques comme l'acceptation par les utilisateurs des incitations non monétaires à déplacer les pics de consommation d'électricité dans les ménages, les comportements de mobilité multimodaux et l'allocation optimale des bornes de recharge rapide étaient également au cœur de la recherche du groupe Transport et Énergie.

Projets en cours :

Région pilote systèmes de mobilité Karlsruhe
Donneur d'ordre : Ministère de la science, de la
recherche et des arts et Ministère de l'économie
du travail et du logement du Land de Bade-
Wurtemberg.
Durée : 2015-2018

Dans le cadre de l'initiative « Région pilote systèmes de mobilité Karlsruhe », les compétences en recherche et développement des institutions spécialisées dans le domaine des systèmes de mobilité et basées à Karlsruhe sont re-

rie vernetzt. Gefördert durch das Land Baden-Württemberg sind mit interdisziplinärer Forschungskompetenz neben verschiedenen Instituten des KIT mehrere Fraunhofer Institute sowie die Hochschule Karlsruhe und das Forschungszentrum Informatik (FZI) im Projekt involviert. Durch gemeinsame Projekte sollen die Partner noch näher zusammenrücken, Synergiepotentiale nutzen und einen gegenseitigen und institutionenübergreifenden Wissensaustausch initialisieren. Das DFIU beteiligt sich inhaltlich an den Initiationsprojekten „Verkehr und Mobilität in einer sich ändernden Gesellschaft“ sowie „Mobilität im urbanen Umfeld: bedarfsgerechte Infrastruktur in den Städten der Zukunft“ mit dem Fokus auf Themen im Bereich der Elektromobilität.

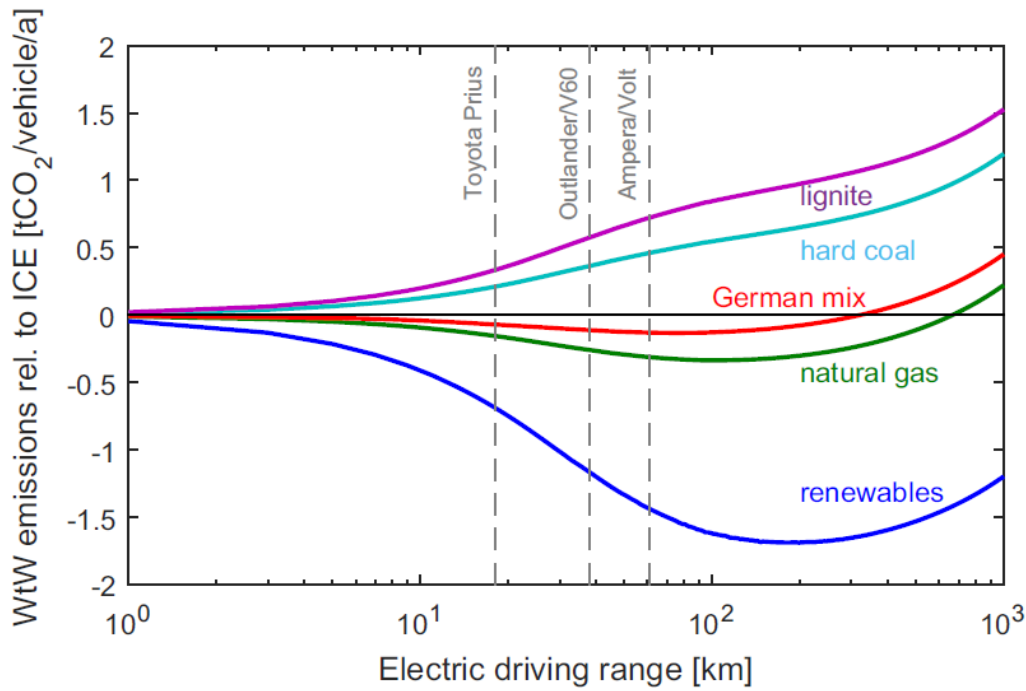
Im Rahmen des Projektes wurde die Akzeptanz induktiven Ladens (Fett et al., 2017) sowie die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen bei Berufspendlerfahrgemeinschaften im deutsch-französischen Kontext analysiert (Ensslen et al., akzeptiert). Zudem wurden Empfehlungen zu Vertriebsstrategien für Elektrofahrzeuge erarbeitet (Guth et al., 2017) und ein Methodenüberblick zur Entwicklung von E-Pkw-Diffusionsmodellen gegeben (Jochem et al., 2017).

Zudem wurde das Verhältnis von Kosten und Nutzen fuhrparkspezifischer elektromobiler hybrider Leistungsbündel, Produkte mit hybrider Wertschöpfung bestehend aus Sach- und Dienstleistungsanteilen, untersucht. Zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit vernetzter Ladeinfrastrukturlösungen könnten Energiedienstleistungen ergänzt werden. Im Rahmen der Profilregion Mobilitätssysteme Karlsruhe wurden daher Anforderungen an das gesteuerte Laden von E-Pkw zur Unterstützung der Energiewende sowie der damit zusammenhängenden ökonomischen Effekte untersucht. Auch der Frage, wo Schnellladeinfrastruktur entlang der deutschen Autobahn platziert werden sollte, wurde nachgegangen (Reuter-Oppermann et al., 2017 und Gnann et al., 2017). Zudem wurden empirische Verbräuche und CO₂-Emissionen von Plug-In Hybriden analysiert (vgl. nachstehende Abbildung).

groupées et mises en réseau avec le secteur industriel. Dans ce projet, le Land de Bade-Wurtemberg apporte son soutien financier à plusieurs instituts interdisciplinaires du KIT, du Fraunhofer ainsi qu'à la Fachhochschule Karlsruhe et au Centre de recherche en informatique (FZI). Sept projets de lancement doivent conduire les partenaires à se rapprocher encore davantage, à utiliser les potentiels de synergies et à lancer un échange mutuel de savoirs entre les institutions. Le DFIU participe en matière de contenus aux projets d'initialisation "transports et mobilité dans une société en mutation" et "mobilité dans un environnement urbain et infrastructure conforme aux besoins dans les villes du futur" en se concentrant sur les thèmes relatifs à l'électromobilité.

Le projet analyse l'acceptation de la charge inductive (Fett et al., 2017) et l'acceptation des véhicules électriques dans le covoiturage dans le contexte franco-allemand (Ensslen et al., accepté). En outre, des recommandations sur les stratégies de vente de véhicules électriques ont été élaborées (Guth et al., 2017) et un aperçu des méthodes de développement de modèles de diffusion de voitures électriques a été élaboré (Jochem et al., 2017).

De plus, la relation entre les coûts et les avantages des forfaits de services hybrides électromobiles spécifiques aux parcs de véhicules, des produits à valeur ajoutée hybride composés de parties de biens et de services, a été examinée. Les services énergétiques pourraient être complétés afin d'accroître l'efficacité des solutions d'infrastructure de charge en réseau. Dans le cadre du projet, les besoins en matière de charge contrôlée des voitures électriques ont été étudiés. Une analyse de leur contribution dans la transition énergétique et des effets économiques associés est incluse dans cette étude. La question de l'emplacement de l'infrastructure de recharge rapide le long de l'autoroute allemande a également été étudiée (Reuter-Oppermann et al., 2017 et Gnann et al., 2017). En outre, les valeurs empiriques de consommation et des émissions de CO₂ des véhicules hybrides plug-in ont été analysées (voir diagramme ci-dessous).



Empirische Verbräuche und CO₂-Emissionen von Plug-In Hybriden. WtW : Well to wheel (Quelle: DFIU) / Valeurs empiriques de consommation de véhicules hybrides. WtW : Well to wheel (source : DFIU)



IILSE - Interoperabilität von induktiven Ladesystemen für Elektropersonenkraftwagen
Auftraggeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)
Laufzeit: 2015 - 2019

Das Projekt IILSE zielt darauf ab, einen nachhaltigen Grundstein für eine internationale und zielgerichtete Kooperation zur Erreichung einer möglichst umfassenden Harmonisierung der Ladeinfrastruktur-Standards zu legen. Die Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) hat dies in Deutschland bereits als ein Schlüsselement für eine erfolgreiche Marktdurchdringung der Elektromobilität offengelegt. Im binationalen Austausch mit japanischen Partnern soll im Projekt IILSE der Fokus auf induktivem Laden liegen. Neben dem Thema induktives Laden wird auch das grenzüberschreitende "E-Roaming" zum Be-

IILSE – Interopérabilité des systèmes inductifs de recharge pour voitures électriques
Donneur d'ordre : Ministère Fédéral Allemand de l'Économie et de l'Énergie (BMWi)
Durée : 2015 – 2019

Le projet IILSE a pour objectif de jeter les bases durables d'une coopération internationale et ciblée en vue d'une harmonisation et d'une standardisation potentielle aussi large que possible des infrastructures de recharge. En Allemagne, la plateforme nationale de l'électromobilité (NPE) a présenté cet objectif comme un élément clé du succès de la pénétration de la mobilité électrique sur le marché. Dans le cadre d'un échange binational avec des partenaires japonais, l'accent devrait porter sur la recharge à induction. Au-delà de cette question, les aspects juridiques, économiques et techniques du « e-roaming »

zahlen von Ladevorgängen im Ausland wissenschaftlich unter rechtlichen, ökonomischen und technischen Aspekten evaluiert. Das Projekt IILSE ist Teil des Förderprogramms „ELEKTRO POWER II: Elektromobilität – Positionierung der Wertschöpfungskette“, das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert wird. Das DFIU untersucht zwei wesentliche Aspekte einer anforderungsgerechten Ladeinfrastruktur. In einem ersten Schritt werden die Bedeutung von induktivem Laden für Elektrofahrzeugnutzer mit Nutzerakzeptanzbefragungen evaluiert und vorhandene Zahlungsbereitschaften für induktives Laden quantifiziert. In einem zweiten Schritt werden modellgestützt die Möglichkeiten und finanziellen Auswirkungen einer gemeinschaftlich genutzten induktiven oder Schnell-Ladeinfrastruktur in Mehrfamilienhäusern oder Wohnquartieren untersucht.

Der Fokus des DFIU im IILSE-Projekt lag auf Analysen zur Akzeptanz induktiven Ladens von Elektrofahrzeugen. Um der Forschungsfrage nachzugehen, wie sich die Akzeptanz induktiven Ladens erklären lässt, wurde theoretisch ein Strukturgleichungsmodell entwickelt und empirisch basierend auf Daten einer Onlineerhebung überprüft (Fett et al., 2017). Bei den meisten der Befragungsteilnehmer handelte es sich um Männer mit überdurchschnittlich hohem Einkommen, die E-Pkw bereits über längere Zeit häufig nutzen. Die Akzeptanz induktiven Ladens lässt sich durch die affektive, emotionale Bewertung dieser Technik, deren wahrgenommene Einfachheit der Nutzung, deren wahrgenommene Nützlichkeit, Verhaltensüberzeugungen der Befragten, deren Umweltbewusstsein sowie subjektive Normen der Befragungsteilnehmer erklären. Es zeigte sich, dass mit steigendem Umweltbewusstsein (inkl. der Bewertung des Mehrverbrauchs) die Akzeptanz, die affektive Bewertung der Fahrzeuge sowie die subjektive Norm der Fahrzeuge abnehmen. Es zeigt sich zudem, dass die Wirkung des Umweltbewusstseins auf den Affekt und die subjektive Norm sich bei gewerblichen Nutzern und Fuhrparkverantwortlichen sowie Viel- und Wenignutzern unterscheidet. Dies hängt damit zusammen, dass der ca. 5 - 6% höhere Stromverbrauch bei Induktions-

pour le paiement des chargements à l'étranger seront évalués. Le projet IILSE fait partie du programme de soutien ELEKTRO POWER II: « Electromobilité - positionnement de la chaîne de valeur » du Ministère fédéral allemand de l'Economie et de l'Energie (BMWi). Le DFIU examine deux aspects essentiels d'une infrastructure de recharge répondant aux exigences des parties prenantes. Dans un premier temps, le DFIU évaluera l'importance du chargement par induction pour les utilisateurs de véhicules électriques en les sondant sur leur acceptation et quantifiera les montants qu'ils sont actuellement disposés à payer pour celui-ci. Dans un second temps, le DFIU examinera, en s'appuyant sur des modèles, les possibilités et l'impact financier d'une infrastructure collective de recharge ou de recharge rapide dans les immeubles ou les quartiers d'habitation.

Dans le cadre du projet IILSE, le DFIU s'est concentré sur l'analyse de l'acceptation de la charge inductive des véhicules électriques. Afin d'expliquer l'acceptation de la charge inductive, un modèle d'équation structurelle théorique a été développé et testé empiriquement à partir des données d'une enquête en ligne (Fett et al., 2017). La plupart des participants étaient des hommes dont le revenu était supérieur à la moyenne et qui utilisaient fréquemment des voitures électriques depuis un certain temps. L'acceptation de la charge inductive s'explique par l'évaluation affective et émotionnelle de cette technologie, sa simplicité d'utilisation perçue, son utilité perçue, les convictions comportementales des répondants, leur conscience environnementale et les normes subjectives des participants à l'enquête. Il est devenu évident qu'avec la prise de conscience environnementale (y compris l'évaluation de la consommation de carburant supplémentaire), l'acceptation, l'évaluation affective des véhicules et le niveau subjectif des véhicules diminuent. L'enquête montre également que l'effet de la conscience environnementale sur les préférences et la norme subjective diffère entre les utilisateurs commerciaux et les gestionnaires de flottes ainsi que les utilisateurs en fonction de leurs fréquences d'utilisation. Ceci est dû au fait que la consommation d'énergie plus élevée d'environ 5 à 6% dans les systèmes de charge à induction est perçue différemment.

ladesystemen unterschiedlich wahrgenommen wird. Gruppenanalysen zeigen, dass dieses Ergebnis so interpretiert werden kann, dass Fuhrparkverantwortliche möglicherweise erwarten, dass durch induktives Laden die Nutzung von (umweltfreundlichen) E-Pkw zunimmt. Dies könnte aus ihrer Sicht bedeuten, dass die höhere E-Pkw-Nutzung den höheren Stromverbrauch überkompensiert. Umweltbewusste Vielnutzer hingegen, die bereits an den Umgang mit Ladekabeln gewöhnt sind, sind nicht bereit, den Mehrverbrauch durch induktives Laden zu tolerieren. Andererseits scheinen bei Wenignutzern die positiven Umweltaspekte der E-Pkw-Nutzung zu überwiegen. Die Akzeptanz für induktives Laden ist bei normalen Nutzern höher als bei Elektrofahrzeug-Enthusiasten (vgl. Fett et al. 2017).

Les analyses de groupe montrent que ce résultat peut être interprété comme signifiant et que les gestionnaires de flottes peuvent s'attendre à ce que la charge inductive augmente l'utilisation de voitures électriques (respectueuses de l'environnement). Selon eux, cela pourrait signifier que l'utilisation accrue des voitures électriques compenserait largement l'augmentation de la consommation d'électricité. Cependant, les utilisateurs fréquents soucieux de l'environnement qui sont déjà habitués à l'utilisation de câbles de charge ne sont pas prêts à tolérer une consommation supplémentaire due à la charge inductive. D'autre part, les aspects environnementaux positifs des voitures électriques semblent prédominer parmi les utilisateurs peu fréquents. L'acceptation de la charge inductive est plus élevée chez les utilisateurs fréquents que chez les amateurs de véhicules électriques (cf. Fett et al. 2017).

Ausgewählte Publikationen / Sélection de publications

Ensslen, A.; Wohlfarth, K.; Jochem, P.; Schücking, M.; Fichtner, W. (accepted). Nutzerakzeptanz von Elektrofahrzeugen: Berufspendlerfahrgemeinschaften als Anwendungsfall. Zeitschrift für Umweltpsychologie.

Ensslen, A.; Schücking, M.; Jochem, P.; Steffens, H.; Fichtner, W.; Wollersheim, O.; Stella, K. (2017). Empirical Carbon Dioxide Emissions of Electric Vehicles in a French-German Commuter Fleet Test. *Journal of Cleaner Production* 142, 263-278, doi: 10.1016/j.jclepro.2016.06.087

Fett, D.; Ensslen, A.; Jochem, P.; Fichtner, W. (2017). User Acceptance of Wireless Electric Vehicle Charging. EVS30 Symposium, Stuttgart, October 9 – 11, 2017.

Jochem, P.; Gómez Vilchez, J. J.; Ensslen, A.; Schäuble, J.; Fichtner, W. (2017). Methods for Forecasting the Market Penetration of Electric Drivetrains in the Passenger Car Market. *Transport reviews*, 1-27. doi:10.1080/01441647.2017.1326538.

Kaschub, T. (2017). Batteriespeicher in Haushalten unter Berücksichtigung von Photovoltaik, Elektrofahrzeugen und Nachfragesteuerung. Dissertation. Karlsruhe.

Kazhamiaka, F.; Jochem, P.; Keshav, S.; Rosenberg, C. (2017). On the Influence of Jurisdiction on the Profitability of Residential Photovoltaic-Storage Systems. *Energy Policy* 107, 428-440, doi: 10.1016/j.enpol.2017.07.019.

Layer, P.; Feurer, S.; Jochem, P. (2017). Perceived Price Complexity of Dynamic Energy Tariffs: An Investigation of Antecedents and Consequences. *Energy Policy*, 106, 244-254. doi:10.1016/j.enpol.2017.02.051.

Plötz, P.; Funke, S. Á.; Jochem, P. (2017). Empirical Fuel Consumption and CO₂ Emissions of Plug-In Hybrid Electric Vehicles. *Journal of Industrial Ecology*. doi:10.1111/jiec.12623.

Salah, F.; Flath, C. M.; Schuller, A.; Will, C.; Weinhardt, C. (2017). Morphological Analysis of Energy Services: Paving the Way to Quality Differentiation in the Power Sector. *Energy Policy*, 106, 614–624. doi:10.1016/j.enpol.2017.03.024

Schäffer, A.; Jochem, P.; Feurer, S. (2017). Incentivising Load Shifts from Residential Customers – Are Gamification and Normative Feedback Based Approaches More Effective than Time Based Tariffs? *Proceedings of 15th IAEE European Conference*, September 3-6, Vienna, Austria.

Schäuble, J.; Kaschub, T.; Ensslen, A.; Jochem, P.; Fichtner, W. (2017). Generating Electric Vehicle Load Profiles from Empirical Data of Three EV Fleets in Southwest Germany. *Journal of Cleaner Production*, 150, 253–266. doi:10.1016/j.jclepro.2017.02.150

Schneider, U.; Doll, C.; Ensslen, A.; Fichtner, W.; Gießler, M.; Hilgert, T.; Jochem, P.; Kargerbauer, M.; Kubaisi, R.; Peters, A.; Pfriem, M.; Wietschel, M. (2017). Wie wir in Zukunft unterwegs sein werden. *Energiezukunft: das Magazin für Naturstrom und erneuerbare Energien*, (22), 20-22.

Schücking, M.; Jochem, P.; Fichtner, W.; Wollersheim, O.; Stella, K. (2017). Charging Strategies for Economic Operations of Electric Vehicles in Commercial Applications. *Transportation Research – Part D*, 51, 173–189. doi:10.1016/j.trd.2016.11.032

Stark, J.; Weiß, C.; Trigui, R.; Franke, T.; Baumann, M.; Jochem, P.; Brethauer, L.; Chlond, B.; Günther, M.; Klementschtz, R.; Link, C.; Mallig, N. (accepted). Electric Vehicles with Range Extender - a Contribution to Sustainable Development of Metropolitan Regions? *Journal of Urban Planning and Development*.

Will, C.; Jochem, P.; Fichtner, W. (2017). Defining a day-ahead spot market for unbundled time-specific renewable energy certificates. *Proceedings of 14th Conference on the European Energy Market (EEM)*, June 6-9, Dresden.

3.2 Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

Aktuelle Forschungsthemen:

Übergeordnete Zielsetzung der Forschungsgruppe „Erneuerbare Energien und Energieeffizienz“ ist die technoökonomische Analyse und Bewertung von politischen Instrumenten, Maßnahmen sowie Technologien. In ihrem ersten Forschungsschwerpunkt befasst sich die Gruppe mit Fragestellungen der ökonomischen, technischen und ökologischen Machbarkeit bzw. Sinnhaftigkeit von Energieautarkieansätzen für Energiesysteme von Einzelgebäuden bis hin zu ganzen Kommunen. Im zweiten Forschungsschwerpunkt werden Fragen der technischen Potenziale sowie der verbundenen Kosten für Technologien zur Erzeugung erneuerbarer Energien (hauptsächlich Wind, Photovoltaik und Bioenergie) sowie Energieeffizienzmaßnahmen mit zugeschnittenen Methoden beantwortet. Der dritte Forschungsschwerpunkt umfasst die Analyse und Bewertung der Entwicklung des Elektrizitätssystems und des Wärmesystems der Wohngebäude in Deutschland bis zum Jahr 2050. Das Untersuchungsziel besteht dabei darin, neben einer Analyse der zeitlichen Veränderung der Teilenergiesysteme, insbesondere das Potenzial von innovativen Technologien an der Schnittstelle von Elektrizität und Wärme zu identifizieren sowie die Entwicklung vor dem Hintergrund der verankerten energie- und klimapolitischen Ziele im Wärmesystem der Wohngebäude zu bewerten.

Ausgewählte Publikationen / Sélection de publications

Miro, L.; Jäger, T.; McKenna, R.; Cabeza, L. (2017). Estimating the Industrial Waste Heat Recovery Potential Based on CO₂ Emissions in the European Non-Metallic Mineral Industry, Energy Efficiency, in press.

McKenna, R.; Djapic, P.; Weinand, J.; Fichtner, W.; Strbac, G. (2017). Assessing the Implications of Socioeconomic Diversity for Low Carbon Technology Uptake in Electrical Distribution Networks, Applied Energy, 15, 856-869. doi: 10.1016/j.apenergy.2017.07.089

Mainzer, K.; Killinger, S.; McKenna, R.; Fichtner, W. (2017). Assessment of Rooftop Photovoltaic Potentials at the Urban Level Using Publicly Available Geodata and Image Recognition Techniques, Solar Energy, 155, 561-573. doi: 10.1016/j.solener.2017.06.065

3.2 Energies renouvelables et efficacité énergétique

Thèmes de recherche actuels :

L'objectif du groupe de recherche sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique est l'analyse technico-économique et l'évaluation des instruments politiques, des mesures et technologies. Dans le premier domaine de recherche majeur, les chercheurs du groupe se penchent sur des questions de faisabilité économique, technique et écologique ainsi que sur la pertinence des approches orientées vers l'autarcie énergétique de bâtiments individuels ou de communes entières. Le deuxième thème majeur de recherche apporte des réponses aux questions relatives aux coûts induits par les technologies et mesures liées aux énergies renouvelables (essentiellement éoliennes, photovoltaïques (PV) et bioénergétiques) ainsi qu'à l'efficacité énergétique. Le troisième thème de recherche est l'analyse et l'évaluation de l'évolution des systèmes énergétiques d'approvisionnement en chauffage et en électricité des bâtiments d'habitation en Allemagne jusqu'en 2050. L'objectif est, au-delà d'une analyse des mutations partielles de systèmes énergétiques au cours du temps, d'identifier en particulier le potentiel des technologies innovantes à l'interface entre électricité et chauffage ainsi que d'évaluer leur évolution en tenant compte des objectifs fixés en matière de politique énergétique et climatique.

Allen, S. R.; Hammond, G. P.; McKenna, R. C. (2017). The Thermodynamic Implications of Electricity End-Use for Heat and Power. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part A: Journal of Power and Energy*, 231 (6), pp. 508-525. doi: 10.1177/0957650917693483

3.3 Dezentrale Energiesysteme und Netze

Aktuelle Forschungsthemen:

Die Einhaltung europäischer und deutscher Klimaschutzziele führt zu einer zunehmenden Dezentralisierung von Energiesystemen – insbesondere durch die erhöhte Einspeisung fluktuierender Elektrizitätserzeugung von Windkraft und Photovoltaik. Hieraus resultieren mehrere Herausforderungen: zum einen müssen große Mengen Strom aus den Windparks im Norden zu den Lastzentren in Süd- und Westdeutschland transportiert werden. Dies ist mit bestehenden Netzkapazitäten kaum noch zu bewältigen. Darüber hinaus müssen die dezentral verteilten, erneuerbaren Stromerzeuger (z.B. Photovoltaik) in das Niederspannungsnetz integriert werden, ohne die Netzsicherheit zu gefährden. In diesem Zusammenhang werden derzeit verschiedene Möglichkeiten des Markt-Designs für dezentrale Energiesysteme sowie unterschiedliche Demand-Response-Mechanismen intensiv diskutiert. Indes sind die Auswirkungen der beschriebenen Veränderungen auf die Stabilität und Resilienz des Gesamtsystems noch nicht vollständig bekannt. Insbesondere die gekoppelte und geographisch/zeitlich hochaufgelöste Analyse von Erzeugung, Netz und Speicherung im operativen und strategischen Zeitbereich (Zu-/Rückbauten) stellt eine große Herausforderung dar. Die Forschung im Bereich dezentrale Energiesysteme und Netze fokussiert auf verschiedene Simulations- und Optimierungsmodelle in folgenden Bereichen: Modellbasierte Energiesystemanalyse unter Berücksichtigung von Netzrestriktionen, dezentrale Energiesysteme und Smart Markets/Grids.

3.3 Systèmes énergétiques et réseaux électriques décentralisés

Thèmes de recherche actuels :

Le respect des objectifs européens et allemands de protection du climat entraîne la décentralisation croissante des systèmes énergétiques en particulier du fait de l'augmentation de l'injection d'une production électrique fluctuante d'origine éolienne et photovoltaïque. Plusieurs défis en résultent : il faut, d'un côté, transporter de grandes quantités de courant électrique des parcs éoliens du Nord vers les grands centres de charge du Sud et de l'Ouest de l'Allemagne. Ceci est difficilement gérable avec la capacité actuelle du réseau. De plus, la production décentralisée d'énergie renouvelable (par exemple : le photovoltaïque) doit être intégrée au réseau de basse tension sans mettre en danger la sécurité du réseau. Dans ce contexte, plusieurs possibilités de design du marché pour les systèmes énergétiques décentralisés de même que divers mécanismes de demande-réponse font actuellement l'objet d'une intense discussion. Cependant les répercussions des mutations évoquées sur la stabilité et la résilience de l'ensemble du système ne sont pas encore entièrement connues. L'analyse spatio-temporelle à haute définition de la production, du réseau et du stockage dans la plage de temps opérationnelle et stratégique (montage et démontage) pose un grand défi. La recherche dans le domaine des systèmes énergétiques et des réseaux décentralisés se concentre sur différents modèles de simulation et d'optimisation dans les domaines suivants : l'analyse des systèmes énergétiques basée sur des modélisations intégrant les restrictions de réseau, les systèmes énergétiques décentralisés et Smart Markets / Grids.

Laufendes Projekt:

ENSURE - Neue Energienetzstrukturen für die Energiewende

Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Laufzeit: 2016-2019

Im Rahmen des ENSURE-Projekts aus der Forschungsinitiative „Kopernikus-Projekte für die Energiewende“ der Bundesregierung werden neue Energienetzstrukturen unter Einbezug zentraler und dezentraler Energieversorgungselemente für die Energiewende erforscht und erprobt. Gemeinsam mit dem IIP führt das DFIU im ENSURE-Projekt die techno-ökonomische Bewertung neuer Netzstrukturen durch, die im Rahmen der Transformation des deutschen Energiesystems zu einer stärkeren regenerativen Prägung notwendig werden. Hierbei werden sowohl Fragestellungen hinsichtlich des zukünftigen Marktdesigns und zugehöriger Marktprozesse in einem multimodalen, zunehmend dezentral organisierten Energiesystem als auch sich daraus entwickelnde Geschäftsmodelle untersucht.

Projet en cours :

ENSURE- nouvelles structures pour le changement énergétique

Donneur d'ordre : Ministère fédéral allemand de la formation et de la recherche

Durée : 2016-2019

De nouvelles structures d'énergie impliquant des éléments centralisés et décentralisés d'approvisionnement énergétique font l'objet de recherches et d'expérimentations dans le cadre du projet ENSURE issu de l'initiative "Projets-Copernic pour le changement climatique" du gouvernement fédéral allemand. Dans ce projet, le DFIU assure avec l'IIP l'évaluation des nouvelles structures de réseau qui, dans le cadre de la transformation du système énergétique allemand, seront nécessaires pour lui conférer un caractère renouvelable plus marqué. En l'occurrence, le DFIU y étudiera aussi bien 1) les questions qui se posent au sujet du futur design des marchés et des processus y afférent au sein d'un système énergétique multimodal, organisé de façon de plus en plus décentralisée, que 2) le développement des modèles de gestion qui en résultent.

Ausgewählte Publikationen / Sélection de publications

Slednev V.; Ruppert M.; Bertsch V.; Fichtner W.; Meyer-Hübner N.; Suriyah, M.; Leibfried T.; Gerstner P.; Schick M.; Heuveline, V. (2017). Regionalizing Input Data for Generation and Transmission Expansion Planning Models. Advances in Energy System Optimization. Ed.: V. Bertsch 10.1007/978-3-319-51795-7_13.

3.4 Energiemärkte und Energiesystemanalyse

Aktuelle Forschungsthemen:

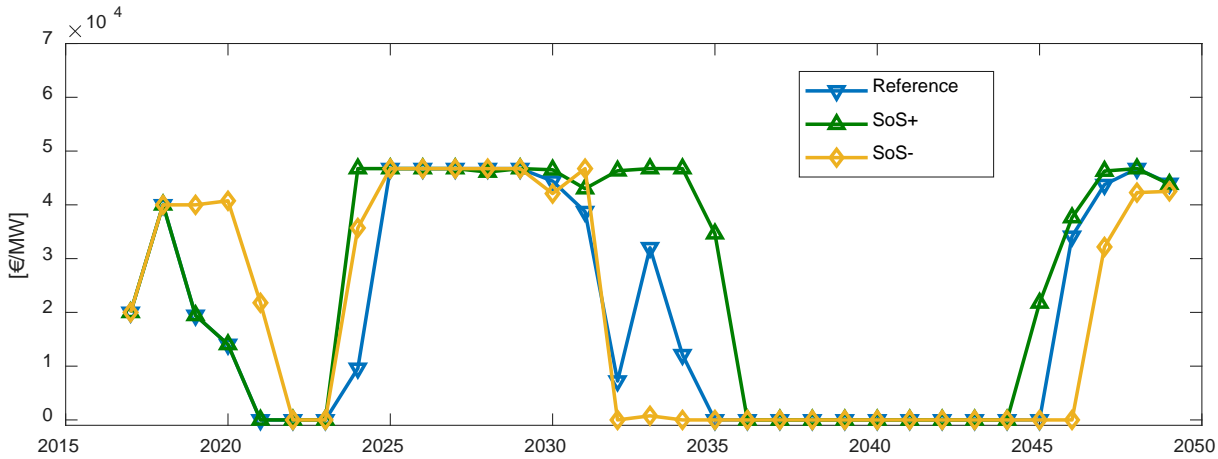
Die nachhaltige Gestaltung von Energieversorgungssystemen unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer, sozialer und sicherheitsrelevanter Aspekte ist von zentraler Bedeutung und eine überaus facettenreiche Herausforderung. Einerseits erfordert sie grundlegende politische Weichenstellungen mit weitreichendem Wirkungshorizont. Andererseits ist sie abhängig von den Entscheidungen und Handlungsweisen der einzelnen Akteure in den Bereichen Energieerzeugung, -handel, -verteilung und -nutzung. Ziel der Arbeitsgruppe Energiemärkte und Energiesystemanalyse (EMESA) ist die Erarbeitung und Anwendung von mathematischen Modellen, um die Auswirkungen politischer und ökonomischer Entscheidungen sowie technischer Trends auf die zukünftige Entwicklung von Energiesystemen zu analysieren. Dabei werden sowohl normative, an die gesamtwirtschaftliche Perspektive angelehnte Sichtweisen als auch aktorenspezifische Blickwinkel eingenommen, welche die Handlungsweisen und -motive verschiedener Marktteilnehmer berücksichtigen. Hierbei spielen die historische und zukünftige Entwicklung des Strompreises unter Berücksichtigung des Ausbaus der erneuerbaren Energien eine bedeutende Rolle. Weitere aktuelle Forschungsthemen beinhalten die Analyse und Evaluation von Designoptionen zur Gestaltung zukünftiger Energiemärkte, insbesondere um den steigenden Anteil erneuerbarer Energie zukünftig systemdienlich integrieren zu können. Im Jahr 2017 wurde zudem ein Simulationsmodell für den neu eingeführten Kapazitätsmarkt in Frankreich entwickelt, um sowohl nationale als auch grenzüberschreitende Auswirkungen auf Investitionsentscheidungen sowie die Wechselwirkungen zwischen Kapazitätsmarkt und den Strommärkten analysieren zu können (siehe nachstehende Abbildung).

3.4 Marchés de l'énergie et analyse des systèmes énergétiques

Thèmes de recherche actuels :

La conception durable des systèmes d'approvisionnement énergétique tenant compte des aspects écologiques, économiques, sociaux et de sécurité, est d'une importance capitale et représente un défi à multiples facettes. D'une part, elle exige des décisions politiques fondamentales ayant un impact considérable. D'autre part, elle dépend des décisions et des actions des différents acteurs dans les domaines de la production, du commerce, de la distribution et de l'utilisation de l'énergie. L'objectif du groupe de travail "Marchés de l'énergie et analyse des systèmes énergétiques" (EMESA) est de développer et d'appliquer des modèles mathématiques pour analyser les effets des décisions politiques et économiques et des développements techniques sur le développement futur des systèmes énergétiques. Dans ce processus, des perspectives normatives fondées sur la perspective macroéconomique ainsi que des perspectives spécifiques aux acteurs sont prises en compte. Ces méthodes de modélisation tiennent compte des actions et des motivations des différents acteurs du marché. Dans de nombreuses analyses, l'évolution historique et future des prix de l'électricité, compte tenu du développement des énergies renouvelables, revêt une importance capitale.

Parmi les autres thèmes de recherche actuels figurent l'analyse et l'évaluation des options de design pour façonner les marchés futurs de l'énergie, en particulier pour pouvoir intégrer la part croissante des énergies renouvelables à l'avenir. Par ailleurs, en 2017 un modèle de simulation a été développé pour le marché de capacité nouvellement introduit en France afin d'analyser les effets nationaux et transfrontaliers sur les décisions d'investissement et les interactions entre le marché de capacité et les marchés de l'électricité (voir diagramme ci-dessous).



Entwicklung des Kapazitätspreises für die Jahre 2017 bis 2050 in den Szenarios Reference, Security of Supply+ (SoS+) und Security of Supply- (SoS-); Simulationsergebnisse aus Power-ACE. (Quelle: DFIU) / Évolution du prix de la capacité pour les années 2017 à 2050 dans les scénarios Reference, Security of Supply+ (SoS+) und Security of Supply- (SoS-); résultats de la simulation sur Power-ACE. (Quelle : DFIU)

Laufendes Projekt:



Projet en cours :



Horizon 2020 Projekt „REFLEX“

Auftraggeber: Europäische Kommission

Laufzeit: 2016–2020

Das Energiesystem der Zukunft benötigt eine Vielzahl von Flexibilitätsoptionen, Wechselwirkungen zwischen diesen unterschiedlichen Optionen; das optimale Portfolio sowie Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft sind jedoch kaum erforscht. Das Ziel von REFLEX ist es daher, die Entwicklung des Energiesystems mit Fokus auf Flexibilitätsoptionen zu analysieren und zu bewerten. Die Analyse erfolgt mithilfe einer Modellumgebung, die Wechselwirkungen zwischen Technologien und politischen Maßnahmen sowie deren Auswirkungen auf die Umwelt in vollem Umfang abbildet. REFLEX vereint die umfassenden Kompetenzen von Experten aus sechs Ländern. Jeder Projektpartner konzentriert sich dabei auf eines der folgenden Forschungsfelder: techno-ökonomischer Fortschritt, fundamentale Energiesystemmodellierung und Lebenszyklusanalyse. Um diese drei Felder geeignet zu verknüpfen, wird ein

Projet Horizon 2020 „REFLEX“

Donneur d'ordre : Commission Européenne

Durée : 2016–2020

Le système énergétique de l'avenir exige une diversité des options de flexibilité et d'interactions entre ces différentes options, mais le portefeuille optimal et les impacts sur l'environnement et la société sont à peine explorés. L'objectif de REFLEX est donc d'analyser et d'évaluer le développement du système énergétique en mettant l'accent sur les options de flexibilité. L'analyse est effectuée à l'aide d'un environnement modèle qui reflète les interactions entre les technologies et les politiques et leurs impacts environnementaux de manière détaillée. REFLEX réunit les compétences d'experts de six pays. Chaque partenaire du projet se concentre sur l'un des domaines de recherche suivants : le progrès technico-économique, la modélisation fondamentale des systèmes énergétiques et l'analyse du cycle de vie. Pour relier ces trois domaines de manière appropriée, un système de modélisation du système énergétique (SME) reliant les modèles et les instruments de tous les partenaires

Energiemodellsystem (EMS) entwickelt, welches die Modelle und Instrumente aller Projektpartner koppelt. Durch die Analyse und die Resultate des EMS ermöglicht REFLEX ein tiefgreifendes Verständnis des Energiesystems und stärkt die Wissensbasis bezüglich Machbarkeit, Effektivität, Kosten und Auswirkungen von politischen Eingriffen im Energiekontext, so dass die Politik bei der Entscheidungsfindung und der Implementierung des „Strategic Energy Technology Plan“ unterstützt werden kann.

du projet est en cours d'élaboration. Grâce à l'analyse et aux résultats du SME, REFLEX fournira une compréhension approfondie du système énergétique et renforcera la base de connaissances en termes de faisabilité, d'efficacité, de coût et d'impact de l'intervention politique dans le contexte énergétique, en soutenant l'élaboration des politiques et la mise en œuvre du „Strategic Energy Technology Plan“.

Forschungsergebnisse eines abgeschlossenen Projekts:

Résultats d'un projet de recherche achevé :



Insight_E - An Energy think tank informing the European Commission

Insight_E - An Energy think tank informing the European Commission

Auftraggeber: Europäische Kommission

Donneur d'ordre : Commission Européenne

Laufzeit: 2014-2017

Durée : 2014-2017

In der Zeit von 2014 bis 2017 bildeten zwölf europäische Forschungseinrichtungen in den Disziplinen Ingenieurwesen, Wirtschaft, Umwelt und Recht „Insight_E“, einen unabhängigen Energie-Think-Tank in Form eines Expertennetzwerks der Energiebranche. Aufgabe des Think Tanks war die objektive, transparente und unvoreingenommene Beratung von politischen Entscheidungsträgern auf europäischer Ebene. Schwerpunkt der Beratungstätigkeit war die Untersuchung und Folgeabschätzung von politischen Handlungsoptionen zur Erreichung der klimapolitischen Zielsetzungen. Dabei wurden die Auswirkungen und die Nachhaltigkeit einzelner Handlungsoptionen hinsichtlich ökologischer, ökonomischer, sozialer und sicherheitsrelevanter Aspekte betrachtet. Dies erfolgte auf der Grundlage einer fundierten Datenbasis und geeigneter Modelle bzw. methodischer Ansätze zur Systemanalyse. Darüber hinaus wurde die Aufmerksamkeit der politischen Entscheidungsträger auf die Entwicklung neuer technischer Trends sowie die Handlungsweisen und -motive wichtiger Akteure gelenkt. Ergänzend kamen innovative Methoden des Stakeholder-Engagements

Entre 2014 et 2017, douze instituts de recherche européens, issus des domaines de l'ingénierie, de l'économie, de l'environnement et du droit, ont créé "Insight_E", un "think tank" indépendant sur l'énergie sous la forme d'un réseau d'experts dans le secteur de l'énergie. Le groupe de réflexion avait pour mission de conseiller les décideurs politiques au niveau européen de manière objective, transparente et impartiale. Les activités de conseil ont été principalement axées sur l'étude et l'évaluation de l'impact des options politiques en vue d'une action visant à atteindre les objectifs de la politique climatique. Les options d'action individuelles ont été examinées en fonction de leur durabilité et de leurs effets relatifs aux aspects écologiques, économiques, sociaux et sécuritaires. Ceci a été réalisé à l'aide d'une base de données, de modèles et d'approches méthodiques appropriés pour l'analyse du système énergétique. L'attention des décideurs politiques a également été attirée sur le développement de nouvelles tendances technologiques et sur les actions et motivations des acteurs clés. En complément, des méthodes novatrices d'engagement des parties prenantes et un

und eine „Beobachtungsstelle für Energie“ zur Trendermittlung zum Einsatz. Neben einer Vielzahl von Veröffentlichungen auf der INSIGHT_E Plattform konnten ausgewählte Ergebnisse auch in einem wissenschaftlichen Rahmen veröffentlicht werden: „Europe's Energy Transition – Insights for Policy making“ fasst wesentliche Ergebnisse des Projektes zusammen. Die Hauptherausforderungen für die Europäische Energiepolitik in den kommenden Jahrzehnten werden vor allem darin liegen, das Energiesystem zu dekarbonisieren und die Effizienz durch die Gestaltung von geeigneten Marktmechanismen zu steigern, während die Bedürfnisse der Konsumenten nach bezahlbarer Energie nicht vernachlässigt werden dürfen. Das DFIU konnte mit verschiedenen Analysen zum tieferen Einblick in diese drei Herausforderungen beitragen: Der kontrovers diskutierte Vorschlag eines Kohleausstieges wurde mithilfe des Perseus-Elektrizitätssystem-Modells (Program Package for Emission Reduction Strategies in Energy Use and Supply) analysiert. Ein vorzeitiger Ausstieg auf Länderebene hat einen geringen Einfluss auf die CO₂ – Ausstöße in Europa und würde im Fall von Deutschland zu höheren Im- und Exporten und dem Phänomen des „carbon leakage“ führen. Auf Länderebene würde allerdings CO₂ eingespart werden. Weitere Beiträge des Instituts beinhalten die Analyse von verschiedenen Designoptionen des Strommarktes. Dabei galt es besonders zu beachten, inwieweit die Erzeugung aus erneuerbaren Energien integriert werden kann. Eine Analyse der technischen und politischen Rahmenbedingungen zeigt die Ambivalenzen des zunehmenden Eigenverbrauches von Solarstrom und die Nutzung von Batterien in Heimanlagen auf. Während eine systemdienliche Steuerung der Batterien Vorteile auf der Systemebene haben kann, führt ungesteuertes Laden zu Mehrkosten. Der finanzielle Anreiz, selbst erzeugten Strom zu verbrauchen, entsteht durch die Differenz zum Endverbraucherpreis, der seinerseits aus Steuern und Umlagen, insbesondere der EEG-Umlage, besteht. Unter der Annahme der aktuellen Struktur der Strompreise könnte ein erhöhter Eigenverbrauch zu einer Umverteilung der Kosten des Elektrizitätssystems hin zum Kunden führen.

„Observatoire de l'énergie“ ont été utilisés pour déterminer les tendances des parties prenantes.

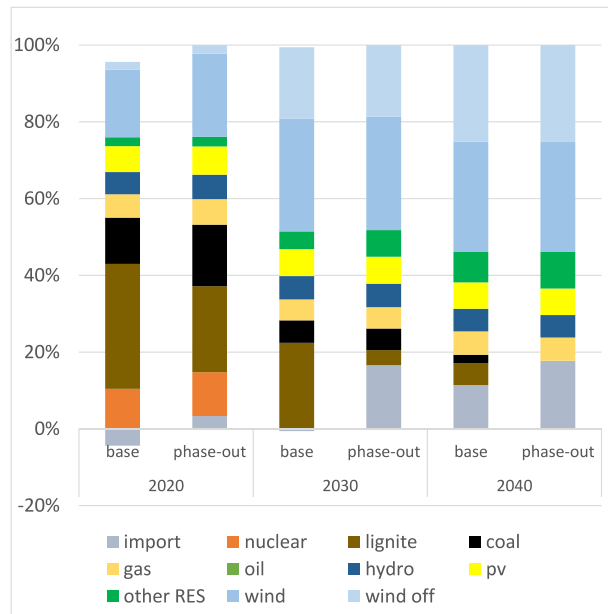
Outre un grand nombre de publications sur la plate-forme INSIGHT_E, certains résultats ont également été publiés dans un cadre scientifique : „Europe's Energy Transition – Insights for Policy making“ résume les principaux résultats du projet. Les principaux défis de la politique énergétique européenne pour les années à venir consisteront à décarboner le système énergétique et à accroître l'efficacité énergétique en concevant des mécanismes de marché appropriés, tout en ne négligeant pas les besoins des consommateurs en matière d'énergie à un prix abordable. Le DFIU a pu contribuer à une meilleure compréhension de ces trois défis à travers différentes analyses :

la proposition controversée d'une sortie de charbon a été analysée à l'aide d'un modèle du système électrique, connu sous le nom de Perseus (Program Package for Emission Reduction Strategies in Energy Use and Supply). Une sortie anticipée au niveau national a un impact mineur sur les émissions de CO₂ en Europe et conduirait à une augmentation des importations et des exportations et au phénomène de fuite de carbone en Allemagne. Au niveau national, cependant, le CO₂ serait économisé.

Parmi les autres contributions de l'institut, il y a aussi l'analyse des différentes options de design du marché de l'électricité. Dans ce contexte, il est particulièrement important d'examiner dans quelle mesure la production à partir des énergies renouvelables peut être intégrée.

L'analyse des conditions techniques et politiques révèle les ambivalences de la consommation croissante d'énergie solaire et de l'utilisation des batteries dans les systèmes domestiques. Bien qu'une commande de batterie utile au niveau du système puisse présenter des avantages, une charge non contrôlée peut entraîner des coûts supplémentaires. L'incitation financière à l'autoconsommation est créée par la différence entre le prix final à la consommation, qui consiste en taxes et prélèvements, en particulier le prélèvement EEG. Au regard de la structure actuelle des prix de l'électricité, une augmentation de

l'autoconsommation pourrait conduire à une redistribution des coûts du système électrique aux clients qui ne peuvent pas se permettre de combiner un système d'énergie solaire et un réservoir de stockage.



Elektrizitätsproduktion in Deutschland unter Annahme eines Ausstieges aus der Kohleverstromung (Quelle: DFIU) / Production d'électricité en Allemagne : abandon de la production au charbon (source : DFIU)

Ausgewählte Publikationen / Sélection de publications

Bublitz, A.; Keles, D.; Fichtner, W. (2017). An analysis of the Decline of Electricity Spot Prices in Europe : Who is to Blame? *Energy Policy*, 107, 323-336. doi:10.1016/j.enpol.2017.04.034

Dehler, J.; Keles, D.; Telsnig, T.; Fleischer, B.; Baumann, M.; Fraboulet, D.; Faure-Schuyer, A.; Fichtner, W. (2017). Self-Consumption of Electricity from Renewable Sources. *Europe's Energy Transition : Insights for Policy Making*, 225-236, Elsevier, Amsterdam. doi:10.1016/B978-0-12-809806-6.00027-4

Fraunholz, C.; Keles, D.; Fichtner, W., (2017). Simulation von lastglättendem und preisbasiertem Einsatz der deutschen Pumpspeicherkraftwerke. 10. Internationale Energiewirtschaftstagung, Wien, Österreich, 15. - 17.02.2017

Fraunholz, C.; Zimmermann, F.; Keles, D.; Fichtner, W. (2017). Price-Based Versus Load-Smoothing Pumped Storage Operation: Long-Term impacts on Generation Adequacy. 14th International Conference on the European Energy Market (EEM), 6-9 June 2017, Dresden, Germany, IEEE, Piscataway (NJ). doi:10.1109/EEM.2017.7981921

Keles, D.; Jochem, P.; McKenna, R.; Ruppert, M.; Fichtner, W. (2017). Meeting the Modeling Needs of Future Energy Systems. *Energy Technology*, 5 (7), 1007-1025. doi:10.1002/ente.201600607

Ringler, P. (2017). Erzeugungssicherheit und Wohlfahrt in gekoppelten Elektrizitätsmärkten. Dissertation. Karlsruhe

Ringler, P.; Keles, D.; Fichtner, W. (2017). How to Benefit from a Common European Electricity Market Design? *Energy Policy*, 101, 629–643. doi:10.1016/j.enpol.2016.11.011

Weisenburger, A.; Jianu, A.; Heinzl, A.; An, W.; Fetzer, R.; Lang, F.; Zimmermann, F.; Müller, G. (2017). Increased Corrosion Resistance by Surface Modification using intense pulsed electron beams. *European Congress and Exhibition on Advanced Materials and Processes (EUROMAT 2017)*, Thessaloniki, GR, September 17-22, 2017

Zimmermann, F.; Keles, D.; Fichtner, W., (2017). Agentenbasierte Analyse der Auswirkungen des französischen Kapazitätsmarkts. 10. Internationale Energiewirtschaftstagung (IEWT), Wien, A, 15.-17.02.2017

3.5 Risikomanagement

Aktuelle Forschungsthemen:

Die Forschungsgruppe „Risikomanagement“ unterstützt Entscheidungsträger auf dem Gesamtgebiet Risikomanagement, insbesondere beim Management systemischer Risiken im Bereich industrieller Wertschöpfungsketten, kritischer Infrastrukturen sowie auf Märkten mit Netzwerkeffekten. Die Gruppe entwickelt Modelle und Konzepte, die es erlauben, komplexe Marktinteraktionen abzubilden und menschliche Entscheidungen unter kritischen Rahmenbedingungen (Ungewissheit, Stress, adverse Anreize) zu simulieren. Bei der Analyse von Verhaltensrisiken kommen vor allem spieltheoretische, experimentelle und agentenbasierte Ansätze zum Einsatz. Der Schwerpunkt im Jahr 2017 lag in der experimentellen Untersuchung von Risikoverhalten unter komplexen Rahmenbedingungen. Die Forschungsgruppe Risikomanagement ist Mitglied im Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology (CEDIM) des KIT. Im Jahr 2017 war die Forschungsgruppe im Rahmen von CEDIM mit der ökonomischen Bewertung indirekter Schäden von Naturgefahren befasst. Im Zuge der Neuausrichtung von CEDIM seit Anfang des Jahres 2016 verlagert sich der Fokus der Arbeiten perspektivisch stärker auf die Abhängigkeit von Supply Chains essentieller Güter von kritischen Infrastrukturen.

Laufende Projekte:

EXPANDER - Eine experimentelle Analyse der Verhandlungen um ein Endlager für radioaktive Abfälle

Auftraggeber: BMWi

Laufzeit: 2015-2018

Die strukturierte Suche nach einem Endlager für (hoch)radioaktiven Abfall ist seit jeher fester Bestandteil der umweltpolitischen Agenda. Das Ziel des Forschungsvorhabens ist es, die Herausforderungen der Allokation dauerhafter Gefahrgüter am Beispiel der Endlagerung radioaktiven Abfalls über wirtschaftswissenschaftliche Laborexperimente besser zu verstehen, Ansätze für eine Lösung dieses gesellschaftlichen Dilemmas zu identi-

3.5 Gestion des risques

Thèmes de recherche actuels :

Le groupe de recherche "Gestion des risques" soutient les décideurs de l'ensemble du domaine de la gestion des risques, en particulier des risques systémiques touchant aux chaînes de valeur industrielles, aux infrastructures critiques ainsi qu'aux marchés à effets de réseau. Le groupe développe des modèles et des concepts qui permettent de représenter des interactions complexes entre les marchés et de simuler la prise de décision par des acteurs dans des conditions critiques (incertitude, stress, incitations contraires). L'analyse de ces risques comportementaux est réalisée à l'aide de la théorie des jeux, d'approches expérimentales ou multi-agents. En 2017, les chercheurs du groupe ont mené des études expérimentales de comportements à risques dans des conditions complexes. Le groupe de recherche est membre du Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology (CEDIM) du KIT. En 2017 le groupe de recherche s'est consacré, dans le cadre du CEDIM, à l'évaluation économique des dommages indirects liés aux risques naturels. À la suite de la nouvelle orientation du CEDIM durant l'année 2016, le groupe de recherche a mis davantage l'accent dans ses travaux sur le fait que des chaînes d'approvisionnement en produits essentiels soient dépendantes d'infrastructures critiques.

Projets en cours :

EXPANDER - Analyse expérimentale des négociations du dépôt des déchets radioactifs

Donneur d'ordre : BMWi

Durée : 2015-2018

La recherche structurée d'un dépôt pour des déchets hautement radioactifs fait partie intégrante de l'agenda de la politique environnementale. L'objectif du projet de recherche est 1) de mieux comprendre, par des expérimentations économiques en laboratoire, les défis posés par l'allocation des déchets à longue durée de vie en se basant sur l'exemple du stockage final des déchets radioactifs, 2) d'identifier des approches de solution de ce dilemme social et d'en dégager des recommandations politico-économiques

fizieren und (wirtschafts-)politische bzw. strategische Empfehlungen abzuleiten. Erstmals sollen das Problem gezielt in einer Serie von Laborstudien untersucht und sowohl theoretisch als auch empirisch fundierte Lösungsansätze zur Bewältigung der Herausforderungen im Prozess der Endlagersuche erarbeitet werden. Dabei werden die im Labor zu überprüfenden Entscheidungssituationen auf Basis von Stakeholder-Interviews entwickelt und entsprechend designt. Durch gezielte Variation des Designs lassen sich wesentliche Merkmale, beispielsweise die Regeln der Verhandlungen oder die Form der Kommunikation, hinsichtlich ihres Einflusses auf die Entscheidungsfindung und den allgemeinen Prozess bestimmen und näher analysieren. Daraus können letztlich Implikationen für die reale Gestaltung der Endlagersuche abgeleitet werden.

ou stratégiques. Pour la première fois, le problème doit faire l'objet, de façon ciblée, d'une série d'études en laboratoire pour élaborer des approches fondées tant sur le plan théorique qu'empirique afin de relever les défis que pose la procédure de recherche du lieu de stockage final. Les situations décisionnelles y seront développées en laboratoire sur la base d'interviews des parties prenantes et configurées en fonction de ces résultats. Des variations ciblées de cette configuration permettent de définir et d'analyser plus précisément des caractéristiques essentielles comme les règles de négociations ou la forme de communication du point de vue de leur influence sur la prise de décision, ainsi que le processus général. Finalement des implications pour la forme réelle de la recherche du site final peuvent en être dégagées.



SERIOR - Aufbau der trinationalen Oberrhein-Graduiertenakademie SERIOR (SEcurity-RIsk-ORientation)

Auftraggeber: Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) im Programm INTERREG V Oberrhein

Laufzeit: 2016 - 2018

Im Rahmen des Projektes soll der Frage nachgegangen werden, ob Menschen in Grenzregionen Risiken unterschiedlich wahrnehmen und auch verschieden damit umgehen. Die wissenschaftliche Zusammenarbeit zwischen Ökonomen, Sozial-, Natur- und Geisteswissenschaftlern steht dabei im Mittelpunkt des Projektes, wodurch die Risikokompetenz aller beteiligten (Nachwuchs-)Wissenschaftler und Praktiker interdisziplinär und grenzüberschreitend gefördert werden soll. Im ersten Teil des Projekts geht es um die Kombination von Diversity Trainings, durchgeführt von Sozialpsychologen der Uni Koblenz-Landau sowie Forschern des KIT, und verhaltensökonomische Untersuchungen am KIT. Beides soll in webbasierte Anwendungen

SERIOR – académie trinationale du Rhin Supérieur SEcurity-RIsk-ORientation

Donneur d'ordre : fonds européen de développement régional (FEDER) du programme INTERREG V Rhin Supérieur

Durée : 2016 - 2018

L'objet de ce projet est l'analyse des différences de la perception et du traitement des risques dans la région transfrontalière du Rhin Supérieur. La participation de chercheurs issus de différentes disciplines scientifiques comme les sciences économiques, sociales, naturelles et humaines contribue au développement des compétences interdisciplinaires et transfrontalières au sein du consortium. Dans la première partie du projet, le groupe de recherche en gestion des risques établit des expérimentations basées sur le Web et des "diversity trainings" ainsi que des expériences économiques sur le comportement en situation de risque. Les socio-psychologues de l'Université de Coblenz-Landau traitent la combinaison de "diversity trainings". Ces deux aspects doivent déboucher sur des

umgesetzt und somit einem breiteren Publikum zugänglich gemacht werden. Im zweiten Teil werden, gemeinsam mit Forschern der Universitäten Koblenz-Landau und Straßburg, verhaltensökonomische Laborexperimente zu den Themen Risikowahrnehmung, Risikoverhalten, Vertrauen und Akzeptanz durchgeführt, wobei psychologische und ökonomische Fragestellungen im Fokus der Untersuchungen stehen. Schwerpunkte sind bspw. dysfunktionale Kognitionen und gesellschaftliche Risiken wie Gesundheitsrisiken, Risiken durch den Betrieb kerntechnischer Anlagen oder Risiken terroristischer Angriffe.

applications basées sur le Web et être ainsi rendues accessibles à un plus large public. Dans la seconde partie, les chercheurs des Universités de Coblenz-Landau et de Strasbourg réaliseront ensemble des expériences en laboratoire sur les thèmes de la perception du risque, du comportement face au risque, de la confiance et de l'acceptation où des questions psychologiques et économiques seront au centre des études. Ces méthodes seront appliquées aux cognitions dysfonctionnelles et aux risques sanitaires, aux risques émanant du fonctionnement des installations nucléaires ou aux risques terroristes.



CEDIM – Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology

Auftraggeber: KIT

Laufzeit: 2016 - fortlaufend

Ausgehend von der Zunahme von Extremereignissen und ihren verheerenden Folgen ist es unausweichlich, deren Auswirkungen auf heutige und zukünftige Energie-, Mobilitäts- und Informationssysteme zu untersuchen. Dies ist vor allem vor dem Hintergrund des Netzwerkcharakters dieser Systeme wichtig, da Katastrophenereignisse sich aufgrund von Kaskadeneffekten entlang der Netzwerkelemente fortsetzen können.

Naturkatastrophen können somit auch weit entfernt von ihrem Entstehungsort Schäden verursachen, welche durch die zunehmende Globalisierung noch verstärkt werden.

Um diese indirekten Auswirkungen zu bewerten, wird zum einen die Supply Chain Vulnerabilität gegenüber Naturkatastrophen und zum anderen das veränderte Mobilitätsverhalten nach einer Katastrophe untersucht.

CEDIM - Centre pour la gestion des catastrophes et la technologie de réduction des risques

Donneur d'ordre : KIT

Durée : depuis 2016

Compte tenu de l'augmentation des événements extrêmes et de leurs conséquences dévastatrices, il est inévitable d'étudier leurs effets sur l'énergie, la mobilité et les systèmes d'information actuels et futurs. Ceci est particulièrement important dans le contexte du caractère en réseau de ces systèmes, puisque les catastrophes peuvent se poursuivre le long des éléments du réseau en raison des effets de cascade.

Les catastrophes naturelles peuvent donc aussi causer des dommages loin de l'endroit où ils se produisent, ce qui est exacerbé par la mondialisation croissante.

Afin d'évaluer ces effets indirects, la vulnérabilité de la chaîne d'approvisionnement aux catastrophes naturelles et le changement de comportement en matière de mobilité après une catastrophe sont étudiés.

INCA – Ein Entscheidungsunterstützungs-Framework zur Stärkung der Katastrophenresilienz in Grenzgebieten

Auftraggeber: DFG-ANR

Laufzeit: 2017 - 2019

Das DFG-ANR-geförderte Forschungsprojekt wird von zwei deutschen und zwei französischen Projektpartnern (Karlsruher Institut für Technologie, Bergische Universität Wuppertal, ARMINES, Mines Paris Tech, Universität Paris-Dauphine) bearbeitet und steht unter der Leitung von Prof. Dr. Frank Schultmann (Karlsruher Institut für Technologie, Deutschland) und Dr. Eric Rigaud (ARMINES, Mines Paris Tech, Frankreich). Im Projekt INCA wird das Krisen-Szenario eines längerfristigen Stromausfalls in der Grenzregion zwischen Freiburg in Deutschland und Colmar in Frankreich analysiert. Neben den Menschen, die medizinisch versorgt werden müssen, sollen auch freiwillige Spontanhelfer einbezogen werden, um einen ganzheitlichen Ansatz der Krisenbewältigung zu liefern. Dabei sollen auch die Auswirkungen des Ausfalls der Stromversorgung auf andere kritische Infrastrukturen und die daraus resultierenden Folgen für die Bevölkerung betrachtet werden. Ein Schwerpunkt des Projekts umfasst die Koordination und Kooperation der mit dem Krisenmanagement betrauten Behörden und Einsatzkräfte und zwar sowohl miteinander als auch mit der betroffenen Bevölkerung. Da in einem Krisenfall in der Regel keine vollständige Information verfügbar ist, müssen Entscheidungen unter Unsicherheit gefällt werden.

Zur Erreichung dieser Ziele wird ein agentenbasiertes Modell entwickelt, da diese Methode dafür geeignet ist, das komplexe Zusammenspiel der Individuen und die Dynamik ihres Verhaltens abzubilden. Besonders gut eignet sich die agentenbasierte Modellierung für die Darstellung eines Krisen-Szenarios, da die Akteure in der Krise nur beschränkte und dezentrale Information zur Verfügung haben. Die im Modell abgebildeten Akteure handeln selbstbestimmt anhand ihnen zugewiesener Eigenschaften und lassen sich sowohl durch das Handeln anderer Agenten als auch von ihrer Umgebung beeinflussen.

INCA – Un outil d'aide à la décision pour renforcer la résilience aux catastrophes dans les zones frontalières

Donneur d'ordre : DFG-ANR

Durée : 2017 - 2019

Le projet de recherche financé par le DFG-ANR est mené par deux partenaires allemands et deux partenaires français (KIT, Université de Wuppertal, ARMINES, Mines Paris Tech, Université de Paris Dauphine) et est dirigé par le professeur Frank Schultmann (KIT, Allemagne) et le Dr Eric Rigaud (ARMINES, Mines Paris Tech, France). Le projet INCA analyse le scénario de crise d'une panne de courant à long terme dans la région frontalière entre Fribourg en Allemagne et Colmar en France. En plus des personnes qui ont besoin de soins médicaux, les volontaires spontanés devraient également être impliqués afin de fournir une approche holistique de la gestion des crises. Les effets de la panne de courant sur d'autres infrastructures critiques et les conséquences qui en découlent pour la population seront également pris en compte. L'un des points forts du projet est la coordination et la coopération des autorités et des forces d'urgence responsables de la gestion des crises, tant entre elles qu'avec la population touchée. Comme l'information complète n'est généralement pas disponible en situation de crise, les décisions doivent être prises dans l'incertitude.

Pour atteindre ces objectifs, un modèle d'agents sera développé. Cette méthode convient pour cartographier l'interaction complexe des individus et la dynamique de leur comportement. La modélisation basée sur les agents est particulièrement bien adaptée à la présentation d'un scénario de crise, car les acteurs de la crise ne disposent que d'informations limitées et décentralisées. Les acteurs représentés dans le modèle agissent de manière autonome sur la base des caractéristiques qui leur sont attribuées et peuvent être influencés à la fois par les actions d'autres agents et par leur environnement.

En plus d'une compilation de modèles d'agents issus de la littérature, les groupes d'acteurs ont déjà été définis pour un scénario de base. En outre, les agents ont été équipés de "niveaux d'énergie", qui reflètent leur

Neben einer Zusammenstellung von agentenbasierten Modellen aus der Literatur, wurden die Akteursgruppen für ein grundlegendes Basisszenario bereits definiert. Weiterhin wurden die Agenten mit sog. „Energielevels“ ausgestattet, die ihren Gesundheitsstand abbilden, und ihnen wurden erste Handlungsmöglichkeiten (Mobilität, Hilfsmaßnahmen und Selbsthilfe) zugewiesen, welche im Laufe des Projekts erweitert werden. Im Mittelpunkt der aktuellen Betrachtungen stehen die grenzüberschreitenden Kooperationen.

Für realistische Simulationen des Krisenszenarios ist es wichtig, keine optimierten Handlungen der Menschen zu programmieren, sondern vielmehr von - aufgrund der Notlage - (primär) unreflektierten Spontan- und Panikreaktionen auszugehen. Die Lösung soll robust gegenüber kleineren Veränderungen im Szenario sein, da Krisen und ihr Verlauf im Vorhinein nicht genau bekannt sind. Ebenso soll die Lösung in Experimenten verifiziert und deren Anwendbarkeit überprüft werden. Das Projekt liefert einen ganzheitlichen Ansatz zur Entscheidungsunterstützung unter Unsicherheit, um die Vulnerabilität einer Krisensituation einzudämmen und die Resilienz der Bevölkerung in der Grenzregion zu erhöhen.

WATERISK - Resilienz kritischer Infrastrukturen am Beispiel des Verkehrswasserbaus

Auftraggeber: Bundesanstalt für Wasserbau
Laufzeit: 2016 - 2018

Gegenstand des Forschungsprojekts ist die Analyse der Vulnerabilität und Kritikalität der (baulichen) Infrastruktur des Wasserwesens mit dem Ziel, hieraus eine Priorisierung für die Allokation der Instandhaltungsinvestitionen abzuleiten. Dabei soll sich von der bisherigen objektspezifischen Sichtweise gelöst und eine Instandhaltungsstrategie entwickelt werden, die den Instandhaltungsrückstau abbaut und die notwendige Erneuerungsrate generiert. Als „Blaupause“ der Kritikalitätsbewertung dienen bspw. das Energiesystem, die Verkehrsinfrastruktur sowie ökonomische Netzwerke, wie z.B. Supply Chains. Die erarbeiteten Kritikalitäts- und Resilienz Kriterien werden auf die Spezifika der wasserbaulichen Infrastruktur übertragen. Anschließend erfolgt eine szenariobasierte Risikoanalyse. Hierzu wird auf Basis einfacher Szenarien die

état de santé et ont alloués avec les premières possibilités d'action (mobilité, mesures d'aide et d'auto-assistance), qui seront développées au cours du projet. L'accent est actuellement mis sur la coopération transfrontalière.

Pour des simulations réalistes du scénario de crise, il est important de ne pas programmer des actions humaines optimisées, mais plutôt d'assumer (principalement) des réactions spontanées et de paniques non réfléchies dues à la situation d'urgence. La solution doit être robuste face à des changements mineurs dans le scénario car les crises et leur déroulement ne sont pas exactement connus à l'avance. La solution doit également être vérifiée dans le cadre d'expériences et son applicabilité doit être testée. Le projet fournit une approche holistique pour l'aide à la décision dans l'incertitude afin de contenir la vulnérabilité d'une situation de crise et d'accroître la résilience de la population dans la région frontalière.

WATERISK – Résilience d'infrastructures critiques en s'appuyant sur l'exemple du réseau fluvial

Donneur d'ordre : Bundesanstalt für Wasserbau

Durée : 2016 - 2018

L'objet du projet de recherche est l'analyse de la vulnérabilité et de la criticité de l'infrastructure (bâtie) de gestion de l'eau. L'objectif de cette analyse est de dégager une priorité pour l'allocation des investissements dédiés à l'entretien. L'analyse en question se détachera donc des considérations d'objets individuels et sera consacrée au développement d'une stratégie de maintenance pour l'ensemble du réseau hydraulique qui réduira l'accumulation des retards d'entretien et génèrera le volume nécessaire de travaux de rénovation. Le système énergétique, l'infrastructure routière ainsi que les réseaux économiques comme les chaînes d'approvisionnement serviront de modèles pour l'évaluation de la criticité. Les critères de criticité et de résilience formulés seront transférés aux spécificités de

Auswirkung des technischen Versagens einzelner Infrastruktureinheiten (Bauwerke) betrachtet und gleichzeitig geprüft, inwieweit das Versagen der wasserbaulichen Infrastruktur zur Beeinträchtigung anderer kritischer Infrastrukturen führen kann (z.B. Unterspülung einer Bahntrasse oder Überflutung eines Umspannwerkes).

l'infrastructure hydraulique. Une analyse des risques sera effectuée sur les répercussions de la défaillance technique de certaines unités d'infrastructures (bâtiments) sur la base de scénarios simples. Les chercheurs du projet évalueront également les impacts de la défaillance de l'infrastructure hydraulique sur d'autres infrastructures techniques (par ex. l'affouillement d'une voie ferrée ou l'inondation d'un centre de commande).



Luftbild vom gebrochenen Damm neben der unterströmten Flügelwand (BAW-Kolloquium – Aktueller Stand und Herausforderungen der Geotechnik im Verkehrswasserbau 2009) / Vue aérienne d'une digue rompue (Colloque BAW - État actuel et défis de la géotechnique dans l'ingénierie des voies d'eaux navigables 2009)

Ausgewählte Publikationen / Sélection de publications

Schmidt, H-M.; Finantz, P.; Wiens, M.; Schultmann, F. (2017). WOPEE: A web-oriented platform for economic experiments. Jahrestagung der Gesellschaft für experimentelle Wirtschaftsforschung. 18.-20. September 2017, Kassel.

Schmidt, H-M.; Schindler, M.R.; Wiens, M.; Schultmann, F. (2017). Old Ditches, New Frontiers? – Stakeholders' Perceptions of Gorleben and Their Claims towards a New Approach for Finding a Repository in Germany. ENTRIA-Abschlusskonferenz, 26.-28. September 2017, Braunschweig.

Schmidt, H-M.; Wiens, M.; Schultmann, F. (2017). The Search for a Final Repository in Germany: Results of a Series of Stakeholder Interviews and Economic Experiments. ENTRIA-Abschlusskonferenz, 26.-28. September 2017, Braunschweig.

3.6 Projekt- und Ressourcenmanagement in der bebauten Umwelt

Aktuelle Forschungsthemen:

Ziel der Forschungsgruppe ist die Entscheidungsunterstützung von Akteuren im Rahmen des Projekt- und Ressourcenmanagements in der bebauten Umwelt durch die methodengestützte Beantwortung praxisrelevanter Fragestellungen. Insbesondere in den Bereichen Rückbau und Kreislaufwirtschaft, Rückbau kerntechnischer Anlagen, nachhaltiger Stadtentwicklung, Energieeffizienz sowie dem Einsatz erneuerbarer Energien in Gebäuden werden derzeit Forschungsprojekte bearbeitet. Weiterhin ist eine Kooperation der Universität Straßburg mit dem KIT/DFIU im Rahmen der biobasierten Aufbereitung von asbesthaltigen Baustoffen angedacht.

Forschungsergebnisse abgeschlossener Projekte:

3.6 Gestion des projets et des ressources dans l'environnement urbain

Thèmes de recherche actuels :

L'objectif du groupe de recherche est de développer des outils d'aide à la décision pour des acteurs dans le contexte de la gestion de projet et des ressources dans l'environnement bâti par la méthode de réponse aux questions pertinentes pour la pratique. Des projets de recherche sont actuellement en cours, notamment dans les domaines de la déconstruction et du recyclage, de la déconstruction des installations nucléaires, du développement urbain durable, de l'efficacité énergétique et de l'utilisation des énergies renouvelables dans les bâtiments. En outre, l'Université de Strasbourg et KIT/DFIU prévoient de coopérer dans le traitement biologique des matériaux de construction contenant de l'amiante.

Résultats de projets de recherche achevés :



Sandy - Vom Klimaschutzkonzept zur zielgruppenorientierten Sanierungsoffensive: Strategien, Lösungsansätze und Modellbeispiele für dynamische Kommunen
Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Laufzeit: 2014-2017

Die energetische Sanierung des Wohngebäudebestands kommt nur schleppend voran. Ein Grund hierfür ist, dass die Instrumente die Vielfalt und Motivationslage derer, die eine Entscheidung über die Durchführung einer Sanierungsmaßnahme treffen, nicht in

Sandy - Du concept de protection du climat à l'offensive en matière de réhabilitation immobilière centrée sur des groupes cibles : stratégies, approches de solutions et exemples de modèles pour les communes dynamiques
Donneur d'ordre : BMBF
Durée : 2014-2017

L'assainissement énergétique des immeubles d'habitation ne progresse que lentement. L'une des raisons de cette faible avancée est l'insuffisance de prise en compte de la diversité des instruments, de la motivation des donneurs d'ordre.

ausreichendem Maße berücksichtigen. Vielfalt betrifft dabei bspw. die aktuelle und zukünftige reale (und empfundene) finanzielle Situation, die persönliche Wohnperspektive, den Informationsstand aber auch die Perspektive der Immobilie, die sich u. a. aus Lage, Wohnumfeld und baulichem Zustand ergibt. Insbesondere demographische Dynamiken, die sich kleinräumig sehr unterschiedlich ausprägen, werden bislang kaum berücksichtigt, so dass die Vielfalt der Gesellschaft und die daraus resultierenden Herausforderungen und Chancen weitgehend unberücksichtigt bleiben. Übergeordnetes Ziel war die Weiterentwicklung bestehender Instrumente der Umwelt-, Sozial- und Wohnungspolitik hin zu einer wirksamen Sanierungsoffensive von Wohngebäuden. Die angestrebte Sanierungsoffensive versteht sich dabei als Prozess, der die Interessen und Handlungsmöglichkeiten verschiedener Akteure für die energetische Wohngebäudesanierung einbezieht und einen Rahmen schafft, der es vielen Akteuren gemeinsam ermöglicht, den vielfältigen Wohngebäudebestand in Deutschland zu sanieren. Modellgestützt sollen die auf lokaler Ebene entwickelten Werkzeuge und Strategien zur zielgruppenorientierten Stimulierung der energetischen Modernisierungsaktivitäten von Wohngebäuden auf die nationale Ebene gespiegelt werden, um effektivere, und effizientere und mit der lokalen Ebene abgestimmte Instrumente zu entwickeln.

Eine der Aktivitäten (Herbst 2017) in dem Projekt war ein Expertenaustausch auf verschiedenen Ebenen und in verschiedenen Regionen (Nordrhein-Westfalen, Hessen und Baden-Württemberg, die nachstehende Abbildung zeigt den Sandy Workshop am KIT Karlsruhe, 10. Oktober 2017). In dieser Serie von regionalen Workshops und Fokusgruppentreffen mit Kommunen, Vertretern, Praktikern und Experten auf der kommunalen Ebene wurden Instrumente für die Forcierung und Aktivierung der energetischen Modernisierung von Gebäuden auf kommunaler/regionaler Ebene vorgestellt. Anschließend wurden in spannenden Gesprächen mit den Teilnehmenden die Effektivität und Einsetzbarkeit in der Praxis diskutiert. Die Erkenntnisse dieser Serie ergänzen die wissenschaftlichen Ergebnisse

Le terme diversité s'applique par exemple à la situation financière réelle (et ressentie) actuelle et future, à la perspective individuelle en matière de logement, au degré d'information, mais aussi aux propriétés du bien immobilier comme son implantation, son environnement et son état. Les dynamiques démographiques qui se manifestent différemment à petite échelle ont été jusqu'ici à peine prises en compte. La diversité sociale, les défis et chances qui résultent des dynamiques démographiques demeurent donc peu compris. L'objectif majeur du projet était de continuer de développer les instruments qui existent déjà en matière de politique environnementale, sociale et de politique du marché immobilier pour parvenir à une offensive efficace des assainissements des immeubles d'habitation. L'assainissement se conçoit en l'occurrence comme un processus intégrant les intérêts et possibilités d'action des différents acteurs pour la réhabilitation énergétique des immeubles et établit un cadre permettant à de nombreux acteurs d'assainir en commun le parc immobilier d'habitation multiforme en Allemagne. Le DFIU joua un rôle important au sein du projet. Les outils et stratégies développés localement pour stimuler les activités de modernisation énergétique des immeubles d'habitation, en ciblant des groupes spécifiques, devaient se refléter au niveau national afin de pouvoir développer des instruments plus efficaces en concertation avec le niveau local.

L'une des activités (automne 2017) du projet était consacrée à un échange entre experts à différents niveaux et dans différentes régions (Rhénanie-du-Nord-Westphalie, Hesse et Bade-Wurtemberg, la figure suivante montre l'atelier de travail du projet Sandy au KIT Karlsruhe, le 10 octobre 2017). Dans cette série d'ateliers régionaux et de réunions de groupes de discussion avec des municipalités, des représentants, des praticiens et des experts au niveau municipal, des instruments de promotion et d'activation de la modernisation énergétique des bâtiments au niveau municipal et régional ont été présentés. Par la suite, l'efficacité et l'applicabilité dans la pratique ont fait l'objet de discussions intéressantes avec les participants. Les résultats de cette série complétèrent les résultats scientifiques des enquêtes, des recherches et des simulations. Les premières réactions à la collection d'instruments (« boîtes à outils » pour les

von den Befragungen, Recherchen und Simulationen. Erste Reaktionen auf der in den Veranstaltungen vorgestellten Instrumentensammlung („Werkzeugkoffer“ für Kommunen) waren sehr positiv und bestätigten den Bedarf an Lösungsinstrumenten und -Ansätzen.

municipalités) présentées lors des réunions ont été très positives et ont confirmé le besoin d'instruments et d'approches pour trouver des solutions.



Sandy Workshop und Fokusgruppentreffen am KIT Karlsruhe, 10. Oktober 2017 (Bild: DFIU) / Atelier de travail du projet Sandy au KIT (source : DFIU)

Ausgewählte Publikationen / Sélection de publications

Naber, E.; Volk, R.; Schultmann, F. (2017). From the Building Level Energy Performance Assessment to the National Level: How are Uncertainties Handled in Building Stock Models. 2017. *Procedia engineering*, 180, 1443-1452. doi:10.1016/j.proeng.2017.04.307.

3.7 Nachhaltige Wertschöpfungsketten

Aktuelle Forschungsthemen:

Konventionelle und biomassebasierte Wertschöpfungsketten und -netzwerke bilden den Betrachtungsgegenstand der Forschungsgruppe "Nachhaltige Wertschöpfungsketten". Anhand von integrierten techno-ökonomisch-ökologischen Analysen werden ausgewählte Ketten bzw. Netzwerke bewertet und verbessert. Dies erfolgt auf Basis verschiedener, oft anwendungsspezifischer (weiter-)entwickelter Simulations- und Optimierungsansätze. Zunehmend werden diese Ansätze auch durch sozialwissenschaftliche Analysen ergänzt. Die Ergebnisse dienen verschiedenen Interessensgruppen aus Politik, Wirtschaft, Forschung und Gesellschaft. Zu den analysierten Branchen zählen u.a. die energetische und stoffliche Biomassenutzung, der konventionelle Energiesektor, die Metallerzeugung und die Automobilindustrie.

Laufendes Projekt:

TFTEI – Task Force on Techno-Economic Issues,

Auftraggeber: ADEME (France)

Laufzeit: seit 2002

3.7 Chaînes de valeur industrielles durables

Thèmes de recherche actuels :

Les chaînes et réseaux de valeur ajoutée conventionnels et basés sur la biomasse sont au cœur des priorités du groupe de recherche "Chaînes de valeur industrielles durables". Les chaînes et réseaux sélectionnés sont évalués et améliorés grâce à des analyses technico-économiques et écologiques intégrées. Ces analyses se basent sur divers modèles de simulation et d'optimisation. Ces modèles sont, la plupart du temps, spécifiques aux domaines d'applications. Ces approches sont de plus en plus complétées par des analyses issues des sciences sociales. Les résultats sont mis à disposition de différents types de parties prenantes issues de la politique, du monde des affaires, de la recherche et de la société civile. Les domaines d'applications comprennent l'exploitation énergétique et matérielle de la biomasse, le secteur des énergies conventionnelles, la métallurgie et l'industrie automobile.

Projet en cours :

TFTEI – Task Force on Techno-Economic Issues,
Donneur d'ordre : ADEME (France)

Durée : depuis 2002



Im Auftrag der französischen Umweltagentur ADEME und zusammen mit dem französischen Partner CITEPA stellt das DFIU seit 2002 das technische Sekretariat der 'Task Force on Techno-Economic Issues' (TFTEI, vormals EGTEI). Die Task Force arbeitet im Rahmen der UNECE Konvention über weiträumige, grenzüberschreitende Luftverschmutzung (CLRTAP) und ist Teil der 'Working Group on Strategies and Review' (WGSR). Ziel der Zusammenarbeit ist die Aufarbeitung

Depuis 2002 le DFIU assure, pour l'ADEME, le secrétariat technique de la "Task Force on Techno-Economic Issues" (TFTEI, anciennement EGTEI) en collaboration avec son partenaire français le CITEPA. La "Task Force" opère dans le cadre de la convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (CLRTAP) et fait partie du "Working Group on Strategies and Review" (WGSR). L'objectif de la coopération est d'aborder les

umweltpolitisch relevanter techno-ökonomischer Fragestellungen für Entscheidungsträger aus Politik und Wirtschaft. So stand in der jüngeren Vergangenheit u.a. die Entwicklung zweier MS-Excel-basierter Tools, Emission Reduction Investment and Cost Calculation (ERICCa) im Fokus, welche die Abschätzung von Investitionen und Betriebskosten verschiedener Schadstoffminderungstechnologien ermöglichen. ERICCa_LCP befasst sich in diesem Kontext mit Stickoxid-, Schwefel- und Staubreduktion in fossil befeuerten Großkraftwerken, wohingegen ERICCa_VOC die Minderung von VOC-Emissionen (Volatile Organic Compounds) in der Verpackungsdruck- und Automobilindustrie thematisiert. In Zukunft ist eine Ausweitung der ERICCa-Serie abhängig von aktuellen politischen und ökologischen Fragestellungen denkbar.

Weiterhin steht aktuell der Aufbau eines sogenannten ‚Clearing-House‘, also einer Informationsplattform rund um die Minderung von Luftschadstoffen, im Vordergrund. Darin werden Informationen und Daten zur Luftschadstoffminderung aus Industrie und Wissenschaft einem möglichst breiten Interessenskreis frei von ökonomischen Vermarktungsinteressen zur Verfügung gestellt. Von der Dissemination der Ergebnisse sollen neben den direkten Auftraggebern insbesondere sogenannte Schwellenländer profitieren, die erst am Beginn ihrer Arbeiten im Bereich der Emissionsminderung stehen.

Abgeschlossenes Projekt:

Bio-Energy System Analysis (BESA) – Establishment of a working group / network for bio-energy system analysis

Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und thailändische Agentur für Wissenschaft und Technologieentwicklung (NSTDA)

Laufzeit: 2015-2017

Das Projekt initiierte eine langfristige Zusammenarbeit zur Gründung eines deutsch-thailändischen Bioenergie-Systemanalyse-Netzwerks, in die ausgezeichnete Forscher aus Thailand und Deutschland einbezogen wurden. Das Förderprogramm, „Thai-German Researcher Mobility Scheme“ hat die Identifikation gemeinsamer Forschungsthemen und die Festlegung zukünftiger gemeinsamer

questions technico-économiques liées à la politique environnementale pour les décideurs des secteurs politiques et industriels. Récemment, une série d'outils MS-Excel nommée Emission Reduction Investment and Cost Calculation (ERICCa) a été développée. Ces outils permettent d'estimer les investissements et les coûts d'exploitation des différentes technologies de réduction des émissions de polluants. L'outil ERICCa_LCP adresse les technologies de réduction des émissions d'oxydes d'azote, du soufre et des poussières dans les grandes centrales thermiques à combustibles fossiles. ERICCa_VOC permet d'évaluer différentes technologies de réduction des émissions de composés organiques volatils dans les industries de l'impression d'emballages et dans l'industrie automobile. A l'avenir, l'extension de la série ERICCa sera envisagée en fonction des enjeux politiques et écologiques actuels.

La construction d'une plate-forme d'information sur la réduction des polluants atmosphériques est actuellement en discussion. Les informations et les données sur la réduction de la pollution atmosphérique provenant de l'industrie et de la recherche seront mises à la disposition du grand public de manière non lucrative. Outre les clients directs, la diffusion des résultats bénéficiera aux pays dits émergents, qui ont peu d'expérience dans le domaine de la réduction des émissions.

Résultats d'un projet de recherche achevé :

Bio-Energy System Analysis (BESA) – Establishment of a working group / network for bio-energy system analysis

Donneur d'ordre : Ministère Fédéral allemand de l'Education et de la Recherche (BMBF) et Agence Thaïlandaise pour la science et le développement technologique (NSTDA)

Durée : 2015-2017

Le projet a initié une coopération à long terme pour la création d'un réseau germano-thaïlandais d'analyse de systèmes bioénergétiques impliquant d'excellents chercheurs allemands et thaïlandais. Le programme de soutien "Plan de mobilité de chercheurs thaïlandais et allemands" devait contribuer à identifier des thèmes de recherche communs et à déterminer de futurs projets de recherche communs

Forschungsprojekte gefördert und das Antragsverfahren zur Finanzierung von Forschungsprojekten unterstützt. Ferner wurden der bidirektionale Wissenstransfer und die Förderung von Nachwuchswissenschaftlern unterstützt. Das interdisziplinäre thailändische Netzwerk wurde in den Forschungsbereichen Logistik, Umwelt / Biodiversität und Landwirtschaft tätig sein. Das anwendungsorientierte Ziel des Forschungsnetzwerks war es, systematische Analysen mit Fokus auf erneuerbare Rohstoffe und Energien in Thailand über den skizzierten politischen Hintergrund hinaus durchzuführen. In der ersten Projektphase wurden durch die thailändischen Projektpartner die Biomassepotentiale in der Zentralregion analysiert. Pro Jahr fallen mehr als 125 Mio. Tonnen landwirtschaftliche Reststoffe an, überwiegend durch den Anbau von Reis und Zuckerrohr. Hochwertige Reststoffe, insbesondere die Nebenprodukte der Zuckermühlen, werden jedoch bereits in großem Umfang energetisch verwertet, sodass das verfügbare Potential vorrangig auf Reisstroh beruht. Reisstroh gilt jedoch als schwieriger Einsatzstoff mit hohem Aschegehalt und logistischen Hindernissen bei der Erfassung und Bereitstellung. Um die entsprechenden Unsicherheiten entlang der Wertschöpfungskette in der Wirtschaftlichkeitsbewertung zu berücksichtigen, wurde im Projekt ein Ansatz auf Basis einer Monte-Carlo-Simulation gewählt. Als Ergebnis zeigte sich, dass die energetische Verwertung von Reisstroh in Verbrennungsanlagen als weitgehend unwirtschaftlich zu betrachten war, ebenso wie verschiedene Vergasungstechnologien. Als vielversprechende Nutzungspfade wurden hingegen die Herstellung von Strohpellets für Kleinfeuerungen sowie die Herstellung von nachbehandeltem Pyrolyseöl als Dieselsubstitut identifiziert. Um die komplementären Erfahrungen und das Wissen zusammenzubringen, wurden die Forschungsaktivitäten von mehreren Workshops begleitet, welche abwechselnd in Thailand und Deutschland stattfanden. Dabei wurden unter anderem ein Workshop zur mathematischen Modellierung biomasse-basierter Wertschöpfungsketten sowie ein Stakeholder-Workshop in Thailand durchgeführt.

ainsi qu'à soutenir les procédures de demandes de financement de projets de recherche. Par ailleurs, un soutien au transfert bidirectionnel de savoirs et à la promotion des jeunes chercheurs a été assuré. Le réseau interdisciplinaire thaïlandais s'est consacré aux domaines de recherche de la logistique, de l'environnement, de la biodiversité et de l'agriculture. L'objectif du groupe de recherche, orienté vers les applications, était de mener des analyses systématiques en mettant l'accent sur les matières premières et les énergies renouvelables en Thaïlande au-delà de celles esquissées dans le contexte politique. Dans la première phase du projet, les partenaires thaïlandais ont analysé le potentiel de biomasse dans la région centrale. Plus de 125 millions de tonnes de résidus agricoles sont produits chaque année, principalement par la culture du riz et de la canne à sucre. Toutefois, des matières résiduelles de haute qualité, en particulier les sous-produits des sucreries, sont déjà largement utilisées pour produire de l'énergie, de sorte que le potentiel disponible repose essentiellement sur la paille de riz. Cependant, la paille de riz est considérée comme une matière première difficile avec une teneur élevée en cendres et des obstacles logistiques à la collecte et à l'approvisionnement. Afin de prendre en compte les incertitudes correspondantes tout au long de la chaîne de valeur ajoutée, une approche basée sur une simulation de Monte-Carlo a été retenue dans le projet. Les résultats montrent que la récupération d'énergie de la paille de riz dans les usines d'incinération n'est pas du tout rentable, tout comme les diverses technologies de gazéification. D'autre part, la production de granulés de paille pour les petits fours et la production d'huile de pyrolyse post-traitée comme substitut du diesel ont été identifiées comme des filières d'utilisation prometteuses. Afin de mettre en commun les expériences et les connaissances complémentaires, les activités de recherche ont été accompagnées de plusieurs ateliers qui se sont tenus alternativement en Thaïlande et en Allemagne. Entre autres, un atelier sur la modélisation mathématique des chaînes de valeur ajoutée basées sur la biomasse et un atelier des parties prenantes ont été organisés en Thaïlande.

Ausgewählte Publikationen / Sélection de publications

Mayer C.; Schultmann F. (2017). Application of Real Option Methods for Emission Abatement Investments. Presentation at "21st Annual International Conference Real Options: Theory Meets Practice", Boston, USA, 29 June - 01 July 2017.

Petig E.; Rudi, A.; Angenendt E.; Schultmann F.; Bahrs E. (2017). Modellbasierte Standortoptimierung von Konversionsanlagen für landwirtschaftliche Biomasse in Baden-Württemberg am Beispiel der Strohverbrennung. Angenommener Beitrag bei der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.

Rudi A.; Petig E.; Angenendt E.; Bahrs E.; Schultmann F. (2017). Model based location optimization of biorefineries for agricultural biomass in Baden-Württemberg, Presentation at "2nd International Bioeconomy Congress", Stuttgart, Germany, 12-13 September 2017.

Rudi A.; Zimmer T.; Radloff S.; Schultmann F. (2017). Goal programming approach for economic and ecological assessment of biomass-based value chains applied to the state of Baden-Württemberg in Germany. Presentation at "GOR-IE Workshop", Freiberg, Germany, 08-09 March 2017.

Schumacher, K.; Schultmann, F. (2017). Local Acceptance of Biogas Plants: A Comparative Study in the Trinational Upper Rhine Region. Waste and Biomass Valorization. doi:10.1007/s12649-016-9802-z

Schumacher K.; Fichtner W.; Schultmann F. (Eds.) (2017). Innovations for Sustainable Biomass Utilization in the Upper Rhine Region. KIT Scientific Publishing, Reihe Produktion und Energie, Band 18. doi: 10.5445/KSP/1000048433

Schumacher K.; Krones F.; McKenna R.; Schultmann F. (2017). Social acceptance of renewable energies: a comparative, survey-based analysis in Germany, France, and Switzerland. Presentation at "1st International Conference on Energy Research & Social Science", Sitges, Spain, 02-05 April 2017.

Zimmer T.; Rudi A.; Müller A-K.; Fröhling M.; Schultmann F. (accepted). Modeling the impact of competing utilization paths on biomass-to-liquid (BtL) supply chains. Applied Energy. (in press)

4) Kommunikation

4.1 Workshop des Profilierungsbereichs Energie, Infrastruktur und gesellschaftlicher Wandel vom URCforSR

Dieser erste Workshop des Profilierungsbereichs 2 knüpfte an die Aktivitäten an, die während des Kick-Off-Workshops des Clusters im Oktober 2016 gestartet wurden. Ziel des Workshops war es, alle am Thema "Energie, Infrastruktur und gesellschaftlicher Wandel" beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Oberrheinischen Clusters für Nachhaltigkeitsforschung zusammenzubringen, um den Stand der Arbeiten der fünf bestehenden Arbeitsgruppen zu diskutieren und neue Forschungsideen und Kooperationsmöglichkeiten zu entwickeln. Zusammen mit weiteren Partnern hat sich das DFIU vorgenommen, (1) den Einfluss von Marktzone auf die Investitionen des Energiesektors in der Oberrheinregion zu untersuchen sowie nationale und internationale Kapazitätsmärkte zu vergleichen; (2) die Nachhaltigkeit von lokalen Energiekonzepten zu bewerten; (3) Microgrids-Modelle der Oberrheinregion zu erstellen, die eine Entscheidungsunterstützungsgrundlage bilden, um erneuerbare Energien besser zu integrieren; (4) Konzepte zur nachhaltigen Nutzung von Ressourcen in Gebäuden zu erarbeiten; sowie (5) Konzepte der nachhaltigen Mobilität zu untersuchen.

4.2 SERIOR-Transferveranstaltung

Im Rahmen des Projekts SERIOR veranstaltete das DFIU im Juli 2017 am KIT eine Transferveranstaltung zum Thema „Kritische Infrastrukturen“. Kritische Infrastrukturen sind unverzichtbare Elemente moderner, arbeitsteiliger Gesellschaften und somit auch für Wohlstand und technischen Fortschritt. Die Globalisierung und Digitalisierung der Gesellschaften und Ökonomien hat jedoch dazu geführt, dass kritische Infrastrukturen neuen Gefahren ausgesetzt sind. Hierzu zählen insbesondere die zunehmende Komplexität der Systeme, Extremwetterereignisse, Cyberkriminalität und Terrorismus. Der Schutz kritischer Infrastrukturen ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, die eine Kooperation von Gesellschaft, Wirtschaft und Politik erfordert. Vor

4) Communication

4.2 Atelier du profil énergie, infrastructure et changement sociétal dans le cadre du projet URCforSR

Ce premier atelier du deuxième axe faisait suite aux activités commencées lors de l'atelier de lancement du cluster en octobre 2016. L'objectif de l'atelier était de réunir tous les scientifiques du Cluster Rhin Supérieur pour la recherche sur la durabilité impliqués dans le thème "Énergie, infrastructure et changement social" afin de discuter de l'état d'avancement des travaux des cinq groupes de travail existants et de développer de nouvelles idées de recherche et de nouvelles possibilités de coopération. En collaboration avec d'autres partenaires, le DFIU a entrepris (1) d'étudier l'influence des zones de marché sur les investissements dans le secteur de l'énergie dans la région du Rhin Supérieur et de comparer les marchés nationaux et internationaux ; (2) d'évaluer la durabilité des concepts énergétiques locaux ; (3) de développer des modèles de micro-réseau de la région du Rhin Supérieur qui constituent une base pour une meilleure intégration des énergies renouvelables; (4) de développer des concepts d'utilisation durable des ressources dans les bâtiments ; et (5) d'étudier les concepts de mobilité durable.

4.2 Atelier de transfert du projet SERIOR

Dans le cadre du projet SERIOR, le DFIU a organisé un atelier de transfert sur le thème des infrastructures critiques au KIT en juillet 2017. Les infrastructures critiques sont des éléments indispensables des sociétés modernes fondées sur la division du travail. Les infrastructures critiques sont indispensables à la prospérité et au progrès technique. Cependant, la mondialisation et la numérisation des sociétés et des économies ont entraîné de nouvelles menaces pour les infrastructures critiques. Il s'agit notamment de la complexité croissante des systèmes, des phénomènes météorologiques extrêmes, de la cybercriminalité et du terrorisme. La protection des infrastructures critiques est une tâche qui incombe à l'ensemble de la société, ce qui nécessite une

diesem Hintergrund wurden im Rahmen der Transferveranstaltung aktuelle Fragestellungen im Zusammenhang mit der Digitalisierung und den daraus resultierenden Risiken für kritische Infrastrukturen diskutiert. An der Veranstaltung nahmen Experten aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft aus Deutschland, Frankreich und der Schweiz teil. Neben Vorträgen und Diskussionen war ein zentraler Teil der Veranstaltung die Durchführung eines verhaltensökonomischen Experimentes, bei dem die Experten unter „Laborbedingungen“ verschiedene Entscheidungen mit Bezug auf den Schutz kritischer Infrastrukturen treffen mussten.

4.3 Transferveranstaltung EUCOR-URCforSR

Das Ziel der Transferveranstaltung war ein Austausch zwischen Forschung und Wirtschaft zum Thema Elektromobilität. Im Zentrum der Veranstaltung steht, wie die Verbreitung von Ladesäulen bei Arbeitgebern unterstützt werden kann und welche Betreibermodelle hierfür geeignet erscheinen. Fehlende Ladesäulen wurden anfangs als Hauptthema bei der Elektrifizierung der Pkw proklamiert. Inzwischen wird aber deutlich, dass fast ausschließlich zuhause geladen wird und dies für die meisten privaten Nutzungsmuster auch weitgehend ausreichend ist. Der zweitwichtigste Ladeort liegt beim Arbeitgeber – hier fehlen aber bisher insbesondere bei öffentlichen Einrichtungen die entsprechenden Angebote. Dies steht im Widerspruch zu den Vorgaben der Politik, die sich insbesondere an öffentlichen Einrichtungen eine Vorreiterrolle beim Vorhalten von Ladepunkten wünschen würden. Insofern besteht hier ein hoher Handlungsdruck. Im Rahmen des Workshops wurden erste Lösungsideen entwickelt, wie öffentliche Einrichtungen verstärkt Ladeinfrastruktur für Mitarbeiter und Gäste bereitstellen können. Dieses Thema wurde durch Vorträge aus verschiedenen Perspektiven beleuchtet. Herr Wagner stellte die umfangreichen Erfahrungen mit diesem Thema bei SAP vor und Herr Schwarz (Parkraumgesellschaft Baden-Württemberg) präsentierte die Projektergebnisse des Schaufensterpro-

coopération entre la société civile, les entreprises et la politique. Dans ce contexte, les questions d'actualité liées à la numérisation et aux risques qui en découlent pour les infrastructures critiques ont été discutées lors de l'atelier de transfert. Des experts allemands, français et suisses en sciences politiques, économiques ont participé à l'événement. Outre les conférences et les discussions, un élément central de l'atelier a été la réalisation d'une expérience économique comportementale au cours de laquelle les experts ont dû prendre diverses décisions relatives à la protection des infrastructures critiques dans des conditions de laboratoire.

4.3 Atelier de transfert du projet URCforSR

Le but de l'atelier de transfert était un échange entre la recherche et l'industrie sur le thème de l'électromobilité. Les discussions portaient sur le rôle que peuvent jouer les employeurs dans la gestion du rechargement et des pics de charge des véhicules électriques. Les modèles d'opérateurs semblant s'approprier à cette fin ont également été abordés dans les discussions. L'absence de stations de recharge a d'abord été indiquée comme le principal obstacle à l'électrification des véhicules de tourisme. Entre-temps cependant, il est devenu clair que les frais sont presque exclusivement facturés à domicile et que cela est largement suffisant pour la plupart des modèles d'utilisation privée. Le deuxième lieu de rechargement le plus important est le lieu de travail cependant, jusqu'à présent, les offres correspondantes font défaut, en particulier en ce qui concerne les employeurs du secteur public. Ceci est en contradiction avec les exigences politiques, qui prévoient que les institutions publiques, en particulier, jouent un rôle de pionnier dans le maintien des points de charge. À cet égard, il y a une forte pression pour agir. Dans le cadre de l'atelier, des idées de solutions ont été élaborées sur la façon dont les institutions publiques pourraient fournir plus d'infrastructures de recharge pour les employés et les invités. Ce thème a été éclairé par des conférences d'experts en la matière. M. Wagner a présenté l'expérience de SAP sur le sujet et M. Schwarz (Parkraumgesellschaft Baden-

jekts Integriertes Flottenladen bei öffentlichen Einrichtungen. Herr PD Dr. Jochem berichtete über aktuelle Forschungsfragen der Wissenschaft in diesem Kontext.

4.4 Fernsehauftritt: Risiko Elektroauto - Stromnetz am Limit?

Für die Politik sind Elektrofahrzeuge Hoffnungsträger im Kampf gegen steigende CO₂-Werte und hohe Feinstaub- und NO_x-Belastungen. Die ZDF Dokumentationsreihe "Planet e" beleuchtete am 10. September das Thema "Integration von Elektrofahrzeugen in das Elektrizitätssystem" und bezog auch die Ergebnisse der Forschungsgruppe "Transport und Energie" von Herrn PD Dr. Patrick Jochem mit ein.

Württemberg) a présenté les résultats du projet « Integrated Fleet Shop » sur les bornes de recharges publiques. M. Jochem fit un rapport sur les questions scientifiques actuelles dans ce contexte.

4.4 Reportage télévisé : Risque voiture électrique - le réseau électrique arriverait-il à ses limites ?

Pour les politiciens, les véhicules électriques sont un espoir dans la lutte contre l'augmentation de la concentration de CO₂, de particules et NO_x. Le 10 septembre, la série documentaire "Planet e" de la ZDF a mis en lumière le thème "Intégration des véhicules électriques dans le système électrique" en incluant les résultats du groupe de recherche "Transport et énergie" de M. Patrick Jochem.

5) Ausblick

Auf Basis der in 2017 bearbeiteten Forschungsprojekte und den weiter vertieften Kooperationen mit französischen Partnereinrichtungen ergeben sich folgende Perspektiven:

- Konkretisierung und Intensivierung der Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen in bisherigen Themenschwerpunkten wie etwa Projektmanagement des Rückbaus kerntechnischer Anlagen, Stoffstrommanagement, Elektromobilität, Kapazitätsmärkte und erneuerbare Energien, Untersuchungen von Lagerkapazitäten und logistischen Infrastrukturen für den EU-landwirtschaftlichen Warenhandel
- Etablierung verschiedener Kooperationen mit französischen Partnern im Rahmen des Leuchtturmprojekts Juxta-Rhenum
- Ausbau der Forschungskompetenzen des DFIU im Bereich des Risikomanagements durch das DFG-ANR Projekt „Resilienz kritischer Infrastrukturen“ und die Aktivitäten der grenzüberschreitenden Graduiertenschule SERIOR
- Gewinnung neuer Kooperationspartner durch die Mitgliedschaft im Deutsch-Französischen Büro für die Energiewende
- Etablierung eines Forschungsverbundes zur Entwicklung der grenzüberschreitenden Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge
- Etablierung eines Forschungsverbundes zur Entwicklung und Anwendung eines grenzüberschreitenden Systems zur Bewertung von Mobilitätskonzepten
- Vertiefung der bestehenden Kooperation mit dem „Laboratoire Réactions et Génie des Procédés“ in Nancy (Lothringen)

5) Perspectives

Les perspectives suivantes se dégagent des activités traitées en 2017 :

- La concrétisation et l'intensification de la coopération avec des institutions de recherche sur les axes majeurs traités jusqu'ici comme, par exemple, la gestion du démantèlement d'installations nucléaires, la gestion des flux de matières, l'électromobilité, les marchés de capacité et les énergies renouvelables, les études de capacité de stockage et les infrastructures logistiques pour le commerce européen des produits agricoles
- La mise en place de diverses coopérations avec des partenaires français dans le cadre du projet Juxta-Rhenum
- Le développement des compétences du DFIU en recherche dans la gestion des risques par le biais du projet DFG-ANR « Résiliences des infrastructures critiques » et des activités du Collège doctoral transfrontalier SERIOR
- L'acquisition de nouveaux partenaires de coopération par l'adhésion à l'Office franco-allemand pour la transition énergétique
- La création d'un projet collaboratif pour développer l'infrastructure transfrontalière de recharge des véhicules électriques
- La mise en place d'un projet collaboratif pour le développement et l'application d'un système transfrontalier d'évaluation des concepts de mobilité.
- L'intensification de la coopération existante avec le Laboratoire Réactions et Génie des Procédés à Nancy (Lorraine)

- Ausbau der internationalen Aktivitäten mit Universitäten in China und Australien im Bereich der urbanen Stadtentwicklung, der Modellierung und Bewertung von Ökosystemdienstleistungen und Umwelttechnologien
- L'extension des activités internationales avec des universités chinoises et australiennes dans le domaine du développement urbain, de la modélisation et de l'évaluation des services écosystémiques et des technologies environnementales

6) Zusammenfassung

Im vergangenen Jahr konnte eine kontinuierliche Weiterentwicklung der Schwerpunkte des DFIU erzielt werden. Das Forschungsspektrum des DFIU umfasste im Jahr 2017 Fragestellungen des Risikomanagements, der nachhaltigen Mobilität, der Integration erneuerbarer Energien in das Energiesystem, der Ressourcen- und Energieeffizienz in Gebäuden und Unternehmen, der Luftreinhaltung und der Biomassenutzung. Das DFIU entwickelte Entscheidungsunterstützungssysteme für Unternehmen sowie Behörden, um die Entwicklung zu einer nachhaltigen Wirtschaft zu unterstützen. Darüber hinaus wurden enge Kontakte zu französischen Einrichtungen geknüpft und internationale Netzwerke ausgebaut. Im Bereich der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses leistet das DFIU wesentliche Beiträge durch den Abschluss zahlreicher Promotionen und die Graduiertenschule SERIOR. Die Projekte INCA, URCforSR und SERIOR sind für das DFIU und das KIT strategisch und perspektivisch von zentraler Bedeutung für den Ausbau der künftigen Kooperationen auf dem deutsch-französischen Parkett. Weitere Kooperation mit europäischen Ländern, Australien, Südostasien, Südamerika und China tragen zur internationalen Ausrichtung des DFIU bei. Als Perspektive für 2018 eröffnet sich dem DFIU insbesondere die Möglichkeit, neue grenzüberschreitende Partnerschaften in den oben genannten Bereichen zu etablieren. Die Voraussetzungen dafür wurden in zahlreichen Forschungsanträgen in allen Forschungsbereichen des DFIU mit neuen Partnern aus Frankreich und weiteren Ländern gelegt. Das DFIU wird somit auch 2018 seine Forschungskompetenzen in neue Projekte einbringen.

6) Résumé

L'année passée, le DFIU a pu poursuivre de façon continue le développement de ses axes majeurs. Le champ de recherche incluait en 2017 des questions touchant à la gestion des risques, à la mobilité durable, à l'intégration des énergies renouvelables dans le système énergétique, à l'efficacité en matière de ressources et d'énergie dans les bâtiments et dans les entreprises, à la qualité de l'air et à l'utilisation de la biomasse. Le DFIU a développé des systèmes d'aide à la décision pour les entreprises et les autorités publiques afin de soutenir le développement orienté vers une économie durable. De plus, d'étroits contacts ont été noués avec des institutions françaises renforçant ainsi la résonance internationale du DFIU. Dans le domaine de la promotion des jeunes chercheurs, le DFIU apporte des contributions essentielles par l'encadrement de nombreuses thèses de doctorats, le collège doctoral SERIOR et le nombre des cours qu'il a assurés dans le cadre d'EuCor-Le Campus européen et au KIT. Les projets INCA, URCforSR et SERIOR ont pour le DFIU et le KIT une importance stratégique et cruciale à l'avenir pour le développement de futures coopérations franco-allemandes. D'autres coopérations avec des pays européens, avec l'Australie, l'Asie du Sud-Est, l'Amérique du Sud et la Chine contribuent à l'orientation internationale du DFIU. En 2018, le DFIU aura donc la possibilité d'établir de nouveaux partenariats dans les domaines mentionnés plus haut. Les conditions propices aux nouvelles coopérations sont présentes grâce aux nombreuses demandes déposées dans tous ses domaines de recherche et aux nouveaux partenaires français et internationaux. Il sera ainsi à même, en 2018, d'investir ses compétences dans de nouveaux projets.

Summary

During the past year, a continuous development of DFIU's focal points was achieved. In 2017, the DFIU's research portfolio consisted of issues of risk management, sustainable mobility, the integration of renewable energies into the energy system, resource and energy efficiency in buildings and companies, air pollution control and biomass use. DFIU has developed decision support systems for companies as well as for authorities to back the development towards a sustainable economy.

In addition, close contacts were made with French institutions and international networks were built up. In the area of the promotion of young academics, DFIU has contributed significantly to the completion of numerous Ph.D. thesis, the SERIOR graduate school and its teaching activities in Eucor-The European Campus at KIT. The URCforSR and SERIOR projects are of strategic importance for DFIU and KIT to launch and expand future cooperation on the French-German parquet.

Further cooperation projects with European countries, Australia, South-East Asia, South America and China contribute to the DFIU's international orientation. As a prospect for 2018, DFIU in particular has the opportunity to establish new cross-border partnerships in the above-mentioned areas. The foundations for this have been laid in numerous research proposals in all research areas of the DFIU with new partners from France and other countries. In 2018, DFIU will also contribute to new projects with its research competencies.

FACT SHEET DFIU

Historie	<ul style="list-style-type: none">• Gründung im Jahre 1991 durch Prof. Dr. Otto Rentz und Prof. Dr. Lothaire Zilliox• Seit 2009: Leitung des DFIU durch Prof. Dr. Frank Schultmann und Prof. Dr. Wolf Fichtner
Kennzahlen (seit Gründung, Auswertung für Karlsruhe)	<ul style="list-style-type: none">• 14,3 Mio € eingeworbene Drittmittel• 47 Promotionen• 6 Habilitationen• 191 abgeschlossene Forschungsprojekte• 91 Forscher
Konzept	<ul style="list-style-type: none">• Für gemeinsame, deutsch-französische Probleme werden in gemeinsamen, deutsch-französischen Teams gemeinsame Lösungen erarbeitet.• Aktivitäten auf regionaler (Elsass/Baden-Württemberg), binationaler (Frankreich/ Deutschland), europäischer (EU) und internationaler Ebene (Australien, Thailand, Chile, Kanada, u.a.)
Forschungs- schwerpunkte	<ul style="list-style-type: none">• Projekt- und Ressourcenmanagement in der bebauten Umwelt (Gruppenleiterin: Dr.-Ing. Rebekka Volk)• Risikomanagement (Gruppenleiter: Dr. Marcus Wiens)• Nachhaltige Wertschöpfungsketten (Gruppenleiter(in): M. Sc. Carmen Mayer/Dr.-Ing. Simon Glöser-Chahoud)• Energiemärkte und Energiesystemanalyse (Gruppenleiter: Dr. Dogan Keles)• Transport und Energie (Gruppenleiter: PD Dr. Patrick Jochem)• Erneuerbare Energien und Energieeffizienz (Gruppenleiter: PD Dr. Russell McKenna)• Dezentrale Energiesysteme und Netze (Gruppenleiter: Dr. Armin Ardone)
Historique	<ul style="list-style-type: none">• <i>Création en 1991 par Prof. Dr. Otto Rentz et Prof. Dr. Lothaire Zilliox</i>• <i>Dirigé depuis 2009 par Prof. Dr. Frank Schultmann et Prof. Dr. Wolf Fichtner</i>
chiffres clés (depuis 1991, évaluation pour Karlsruhe)	<ul style="list-style-type: none">• <i>14,3 mio € de financement sur projets</i>• <i>47 thèses de doctorat</i>• <i>6 habilitations à diriger des recherches</i>• <i>191 projets de recherche achevés</i>• <i>91 chercheurs</i>
Concept	<ul style="list-style-type: none">• <i>Développer au sein d'équipes franco-allemandes des solutions à des problèmes communs</i>• <i>Au niveau régional (Alsace, Bade-Wurtemberg), binational (France/ Allemagne), européen (UE), international (Australie, Thaïlande, Chili, Canada, etc.)</i>
Domaines de recherche	<ul style="list-style-type: none">• <i>Gestion des projets et des ressources dans l'environnement urbain (chef de groupe: Dr.-Ing. Rebekka Volk)</i>• <i>Gestion des risques (chef de groupe: Dr. Marcus Wiens)</i>• <i>Chaînes de valeurs industrielles durables (chefs de groupe: M. Sc. Carmen Mayer/Dr.-Ing. Simon Glöser-Chahoud)</i>• <i>Marchés de l'énergie et analyse des systèmes énergétiques (chef de groupe: Dr. Dogan Keles)</i>• <i>Transport et énergie (chef de groupe: PD. Dr. Patrick Jochem)</i>• <i>Energies renouvelables et efficacité énergétique (chef de groupe: PD Dr. Russell McKenna)</i>• <i>Systèmes énergétiques décentralisés et réseaux électriques (chef de groupe: Dr. Armin Ardone)</i>



Deutsch-Französisches Institut
für Umweltforschung
*Institut Franco-Allemand
de Recherche sur l'Environnement*

Gesamtkonzeption | Conception

Prof. Dr. Frank Schultmann
Prof. Dr. Wolf Fichtner
Dr.-Ing. Jérémy Rimbon

Umsetzung | Réalisation

Dr.-Ing. Jérémy Rimbon, Liana Blecker M.A.

Texte | Rédaction

Dr. Armin Ardone Kapitel 3.3/chapitre 3.3
PD Dr. Patrick Jochem Kapitel 3.1/chapitre 3.1
Dr. Dogan Keles Kapitel 3.4/chapitre 3.4
PD Dr. Russell McKenna Kapitel 3.2/chapitre 3.2
M. Sc. Carmen Mayer/Dr.-Ing. Simon Glöser-Chahoud
Kapitel 3.7/chapitre 3.7
Dr.-Ing. Jérémy Rimbon Kapitel 1 bis 6/ chapitre 1 à 6
Dr.-Ing. Rebekka Volk Kapitel 3.6/chapitre 3.6
Dr. Marcus Wiens Kapitel 3.5/chapitre 3.5

Druck | Impression

AServ, Druckservice CN
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Auflage | Tirage

50 Stück | 50 exemplaires

Kontakt | Contact

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Deutsch-Französisches Institut für Umweltforschung (DFIU)
Hertzstraße 16
76187 Karlsruhe
Telefon: +49 721 608-44460/-44569
E-Mail: info@dfiu.kit.edu
www.dfiu.kit.edu

Herausgeber | Éditeur

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Präsident Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
www.kit.edu

Karlsruhe © KIT 2018

