


Jahresbericht 2018

Rapport d'activités 2018

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 2018
Rapport d'activités 2018

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	5
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.....	17
3.3 Dezentrale Energiesysteme und Netze / Systèmes énergétiques décentralisés et réseaux électriques	19
3.4 Energiemärkte und Energiesystemanalyse / Marchés de l'énergie et analyse des systèmes énergétiques	22
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.....	38
3.7 Nachhaltige Wertschöpfungsketten / Chaînes de valeur industrielles durables	42
4. Kommunikation / Communication	47
5. Ausblick / Perspectives	51
6. Zusammenfassung / Résumé/ Summary	52

Vorwort

Der vorliegende Institutsbericht beschreibt die wesentlichen Arbeiten und Aktivitäten des DFIU aus den verschiedenen Forschungsbereichen im Jahre 2018. Das DFIU hat im Berichtszeitraum – an die erreichten Erfolge der vorigen Jahre anknüpfend – die deutsch-französische Kooperation im Bereich der Umweltforschung weiter vorangetrieben und durch Projekte konkretisiert. Ein Beispiel für diese Konkretisierung ist das neu etablierte Interreg-Verbundprojekt SuMo-Rhine, in dem die am Oberrhein existierenden grenzüberschreitenden Verkehrssysteme umfassend analysiert und bewertet werden. Aufbauend auf dem Vernetzungsprojekt „Oberrheinisches Cluster für Nachhaltigkeitsforschung (URCforSR)“ hat das DFIU gemeinsam mit Partnern aus den fünf Eucor-Universitäten das Projekt „Regionale Konzepte für eine integrierte, effiziente und nachhaltige Energieversorgung und Speicherung in der Trinationalen Metropolregion Oberrhein (RES_TMO)“ ins Leben gerufen. Im Bereich Risikomanagement wurden im Jahre 2018 die Projekte KASTEL (Kompetenzzentrum für Angewandte Sicherheitstechnologie), NOLAN (Skalierbare Notfall-Logistik für urbane Räume als Public-Private Emergency Collaboration) und PREVIEW (Resilienz kritischer Verkehrsinfrastrukturen am Beispiel der Wasserstraßen) gestartet. Des Weiteren erbrachten die Untersuchungen im Rahmen des Projektes „Expander“ neue Erkenntnisse in Bezug auf die Endlagerung radioaktiver Abfälle. Diese und die weiteren im Bericht beschriebenen Aktivitäten verdeutlichen den Beitrag und die Bedeutung des DFIU im Bereich der Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung.

Karlsruhe, im Dezember 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 2018. 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. Les efforts du DFIU ont été concrétisés par des projets, notamment le projet Interreg, SuMo-Rhine, lancé en 2018. Ce projet analyse et évalue de manière substantielle les systèmes de mobilité transfrontaliers du Rhin Supérieur. Grâce aux échanges créés lors du projet de réseautage intitulé « Cluster de recherche en durabilité du Rhin Supérieur (URCforSR) », le DFIU, en collaboration avec des partenaires des cinq universités Eucor, a lancé l'initiation du projet de recherche « Concepts régionaux pour un approvisionnement et un stockage d'énergie intégrés, efficaces et durables dans la Région Métropolitaine Trinationale du Rhin Supérieur (RES_TMO) ». Dans le domaine de la gestion des risques, les projets KASTEL – Centre de compétence pour les techniques de sécurité appliquées, NOLAN – Logistique d'urgence évolutive pour les zones urbaines sous la forme d'une collaboration public-privé dans les cas d'urgences, PREVIEW – Résilience des infrastructures de transport critiques en l'exemple des voies navigables, ont été lancés en 2018. Toujours dans la gestion des risques, les travaux de recherche menés dans le cadre du projet Expander ont permis d'obtenir de nouveaux éléments quant aux perceptions nationales concernant le stockage définitif des déchets radioactifs. Ces activités et les autres 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, décembre 2018

Prof. Dr. Wolf Fichtner

2) Daten und Fakten

2.1 DFIU im Überblick

In der nachstehenden Tabelle sind zentrale Eckdaten des DFIU aufgeführt.

2) Chiffres clés et faits

2.1 Aperçu du DFIU

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

<u>Eckdaten des DFIU aus dem Jahr 2018</u>	<u>Chiffres et informations clés du DFIU en 2018</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
28 DFIU-Mitarbeiter	28 collaborateurs au DFIU
Drittmittelbudget: 623.000 €	623.000 € de financement issus de réponses à des appels à projets
Veranstaltungen: Organisation des Themenabends „Kohleausstieg“ im Rahmen des Oberrheinclusters für Nachhaltigkeitsforschung Organisation der ersten Klausurtagung des Projektes SuMo-Rhine Organisation eines Expertenworkshops im Rahmen des Projektes NOLAN Beitrag zur Ringvorlesung in der SERIOR Akademie: „Kooperation im Krisenmanagement“	Évènements : Organisation de la soirée thématique « Sortie du charbon » dans le cadre du Cluster du Rhin Supérieur de Recherche en Durabilité Organisation de la première réunion de réflexion du projet SuMo-Rhine Organisation d'un atelier d'experts dans le cadre du projet NOLAN Contribution au cycle de conférences de l'Académie SERIOR : "Coopération en gestion de crise"
13 laufende Drittmittelprojekte	13 projets issus de réponses à des appels à projets

<p>Abgeschlossene Promotionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dr.-Ing. Jonathan J. Gomez Vilchez (M. A., University of Leeds) • Dr.-Ing. David Balussou (M. Sc., Ecole des Mines Albi) • Dr.-Ing. Ann-Kathrin Müller (Dipl.-Ing. oec. Dipl.-Ing., Universität Hamburg) 	<p>Thèses de doctorats achevées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • M. Jonathan J. Gomez Vilchez, Dr.-Ing. (M. A., University of Leeds) • M. David Balussou, Dr.-Ing. (M. Sc., Ecole des Mines Albi) • M^{me} Ann-Kathrin Müller, Dr.-Ing. (Dipl.-Ing. oec. Dipl.-Ing., Universität Hamburg)
<p>46 betreute Abschlussarbeiten</p>	<p>46 mémoires de fin d'études encadrés</p>
<p>57 Veröffentlichungen davon:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 25 begutachtete Zeitschriftenartikel, • 2 in Fachzeitschriften, • 2 Working Papers, • 23 Konferenzbeiträge, • 5 Proceedings 	<p>57 publications dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 25 articles dans des journaux scientifiques, • 2 en revues spécialisées, • 2 working papers, • 23 présentations lors de conférences, • 5 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-IIP, v.l.n.r. / L'équipe du DFIU-IIP, de gauche à droite : Patrick Jochem, Hasan Ümitcan Yilmaz, Axel Ensslen, Sabrina Ried, Manuel Ruppert, Zongfei Wang, Viktor Slednev, Christoph Nolden, Frank Schultmann, Phuong Khuong Minh, Simon Glöser-Chahoud, Elias Naber, Liana Blecker, Sonia Alikhah, Emil Kraft, Josiane Folk, Marina Maier, Rafael Finck, Kira Schumacher, Katrin Grauer, Carmen Mayer, Alexandra März, Russell McKenna, Sonja Rosenberg, Nico Lehmann, Christoph Fraunholz, Kai Mainzer, Jann Weinand, Max Kleinbrahm, Florian Diehlmann, Daniel Fett, Hanns-Maximilian Schmidt, Armin Ardone, Wolf Fichtner, Andreas Rudi, Marcus Wiens, Rupert Hartel, Doğan Keles, Richard Carl Müller, Christian Will, Rebekka Volk, Tobias Zimmer.

2.2 Neue Forschungsk Kooperationen und -projekte

Zur Verstärkung und Ausweitung der Umweltforschung am DFIU wurden im Jahr 2018 neue Forschungsk Kooperationen initiiert. Das Projekt SuMo-Rhine „Förderung der nachhaltigen Mobilität in der Oberrheinregion“ wurde aus einer Initiative aus dem Nachhaltigkeitscluster ins Leben gerufen. Neben dem DFIU stehen die École Supérieure d'Architecture de Strasbourg (ENSAS-IMM), das Institut für Volkswirtschaftslehre (ECON) des KIT, das Laboratoire Image Ville Environnement (LIVE) vom Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) und von der Universität de Strasbourg, das Zentrum für Erneuerbare Energien (ZEE) der Universität Freiburg, das Institut für Umweltwissenschaften der Univer-

2.2 Nouvelles projets et 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 2018. Depuis juillet 2018, le DFIU coordonne un projet Interreg composé des partenaires cofinanceurs suivants : l'École Supérieure d'Architecture de Strasbourg (ENSAS-IMM), l'Institut für Volkswirtschaftslehre (ECON) du KIT, le Zentrum für Erneuerbare Energien (ZEE) de l' Université Freiburg, le Laboratoire Image Ville Environnement (LIVE) du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) et l' Université de Strasbourg, l' Institut für Umweltwissenschaften de l' Université Koblenz-Landau, l'Institut de Recherche en Informatique, Mathématiques, Automatique et Signal (IRIMAS) de l' Université de Haute Alsace et la ville de

sität Koblenz-Landau, das Institut de Recherche en Informatique, Mathématiques, Automatique et Signal (IRIMAS) der Universität de Haute Alsace und die Stadt Lörrach. Im Rahmen des URcforSR wurde ein weiteres Projekt, SIREs " Synergies and potentials of an integrated renewable energy supply and storage system in the Upper Rhine Region: An interdisciplinary perspective", initiiert. Das Projekt wurde im Januar 2018 gestartet. In diesem Projekt analysiert das DFIU die Perspektiven für einen vernetzten transnationalen Strommarkt. Die Universität Freiburg koordiniert das Projekt durch das ZEE und ist auch durch den Fachbereich Wirtschaftspolitik und Ordnungstheorie und das Institut für Medien- und Informationsrecht vertreten. Die französischen Institutionen sind das Laboratoire Sociétés, Acteurs, Gouvernement en Europe (SAGE) der Universität de Strasbourg, das IRIMAS der Universität de Haute Alsace und das CNRS aus Strasbourg. Der Fachbereich für Religionswissenschaft vertritt die Universität Basel. Das Projektkonsortium wird ab Februar 2019 durch den Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung kofinanziert. Auch die neuen Kooperationen im Bereich Risikomanagement waren im Jahre 2018 sehr erfolgreich. Im März startete das BMBF-geförderte Projekt NOLAN, in dem die Kooperation von öffentlichen und privaten Akteuren im Kontext einer Versorgungskrise untersucht wird. Seit Mai ist das DFIU durch die Forschungsgruppe Risikomanagement im KIT-Leuchtturm-Projekt zur Cybersicherheit KASTEL aktiv und befasst sich dort mit der spieltheoretischen Analyse von Cyberangriffen sowie mit der ökonomischen Bewertung von IT-Sicherheit. Das BMBF-geförderte Verbundprojekt PREVIEW startete im September. In diesem Projekt wird das DFIU zusammen mit vier weiteren Partnern die Resilienz der Wasserinfrastruktur analysieren und mittels geeigneter Maßnahmen verbessern. Im Zuge der Aktivitäten im Rahmen des Projektes Bio-Energy System Analysis wurde eine langfristige Zusammenarbeit in der Form eines deutsch-thailändischen Expertennetzwerks zur Bioenergie-Systemanalyse initiiert. Dabei wurde im Rahmen des Förderprogramms "Thai-German Researcher Mobility Scheme"

Lörrach. Ce projet intitulé SuMo-Rhine, « Faciliter la mobilité durable dans la région du Rhin Supérieur » est issu d'une initiative entamée dans le cadre du cluster de recherche en durabilité (URcforSR). Une autre initiative issue du cluster, le projet SIREs, « Synergies and potentials of an integrated renewable energy supply and storage system in the Upper Rhine Region: An interdisciplinary perspective », a démarré en janvier 2018. Dans ce projet le DFIU analyse les perspectives d'un marché de l'électricité transnational interconnecté. Le ZEE de l'Université Freiburg coordonne le projet. L'Université Freiburg y est aussi représentée par le département Wirtschaftspolitik und Ordnungstheorie et l'Institut für Medien- und Informationsrecht. Les institutions françaises sont le laboratoire Sociétés, Acteurs, Gouvernement en Europe (SAGE) de l'Université de Strasbourg, l'IRIMAS de l'Université de Haute Alsace et le CNRS de Strasbourg. Le Fachbereich für Religionswissenschaft représente l'Université Basel. Le consortium du projet sera cofinancé à partir de février 2019 par le Fond Européen de Développement Régional. De nouvelles coopérations dans le domaine de la gestion des risques ont également été très fructueuses au cours de l'année 2018. Le projet NOLAN, financé par le BMBF et démarré en mars, étudie la coopération entre acteurs publics et privés dans un contexte de crise dans la chaîne d'approvisionnement. Depuis le mois de mai, le DFIU participe activement au projet phare du KIT sur la cybersécurité, le projet KASTEL. Le groupe de recherche sur la gestion des risques se charge de l'analyse théorique des cyberattaques ainsi que de l'évaluation économique de la sécurité informatique. Toujours dans le domaine de la gestion des risques, le projet PREVIEW financé par le BMBF a démarré en septembre. Dans le cadre de ce projet, le DFIU et quatre autres partenaires analyseront la résilience de l'infrastructure de l'eau et l'amélioreront au moyen de mesures appropriées. Dans le cadre du projet « Bio-Energy System Analysis », une coopération à long terme a été lancée sous la forme d'un réseau d'experts germano-thaïlandais pour l'analyse des systèmes bioénergétiques. Dans le cadre du "programme de mobilité des chercheurs

die Identifikation gemeinsamer Forschungsthemen und die Festlegung zukünftiger gemeinsamer Forschungsprojekte gefördert. Ferner wurden der bidirektionale Wissenstransfer und die Förderung von Nachwuchswissenschaftlern unterstützt. Das anwendungsorientierte Ziel des entstandenen Forschungsnetzwerks ist es nun, systematische Analysen mit Fokus auf erneuerbare Rohstoffe und Energien in ausgewählten Regionen in Thailand durchzuführen.

germano-thailändais", l'identification de thèmes de recherche communs et la définition de futurs projets de recherche communs ont été encouragés. Le transfert bidirectionnel des connaissances et la promotion de jeunes scientifiques ont également été soutenus. L'objectif du nouveau réseau de recherche est désormais de réaliser des analyses systématiques axées sur les matières premières et les énergies renouvelables dans certaines régions de Thaïlande.

3) Forschungsaktivitäten

Im vorliegenden Kapitel werden die im Jahr 2018 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 2018 dans les différents groupes de travail de l'Institut sont brièvement récapitulées dans ce chapitre.

Projet inter-groupes :



Fonds européen de développement régional (FEDER)
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)



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 sollten die wissenschaftliche Exzellenz einerseits und die Interaktionen zwischen Wissenschaft und Gesellschaft im Oberrhein zu Fragen von „governance of sustainable growth“ andererseits gestärkt werden. Die kofinanzierenden Partner waren die Universität Basel, die Universität Freiburg, die Universität Landau, die Université de Haute Alsace, die Université de Strasbourg, das KIT und das Centre National de la Recherche Scientifique. Der Cluster bildete zudem das inhaltlich-thematische Feld im Kontext des European Campus. Operatives Ziel des Projekts URCforSR war der Aufbau einer stabilen, langfristig ausgelegten und leistungsfähigen Governance-Struktur für grenzüberschreitende Kooperationen. Die im Rahmen von Interreg V und den schweizerischen Partnern bewilligten Mittel dienten der Anschubfinanzierung für den

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 était le renforcement, d'une part, de l'excellence scientifique et, d'autre part, des interactions entre science et société dans le Rhin Supérieur sur les questions de "gouvernance de la croissance durable". Les partenaires cofinanceurs étaient l'Université Basel, l'Université Fribourg, l'Université Landau, l'Université de Haute Alsace, l'Université de Strasbourg, le KIT et le Centre National de la Recherche Scientifique. Le cluster incarna la plateforme traitant les contenus et les thématiques scientifiques dans le cadre du Campus européen. L'objectif opérationnel du projet URCforSR était 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 ont servi au financement initial d'une structure de pilotage pour consolider les coopérations de

Aufbau einer Lenkungsstruktur zur Verstärkung der oberrheinischen Forschungsk Kooperationen. Diese Plattform war von Vorteil für die Anbahnung grenzüberschreitender Projekte. Dank der im Rahmen des Clusters initiierten Kooperationsideen beteiligt sich das DFIU an drei neuen Projekten mit starkem grenzüberschreitenden Bezug. Dazu gehören das Projekt SuMo-Rhine "Förderung der nachhaltigen Mobilität in der Region Oberrhein" und die Projekte SIRES, "Synergies and potentials of an integrated renewable energy supply and storage system in the Upper Rhine Region: An interdisciplinary perspective" und RES_TMO, "Regionale Konzepte für eine integrierte, effiziente und nachhaltige Energieversorgung und -speicherung in der Trinationalen Metropolregion Oberrhein".

recherche du Rhin Supérieur. Cette plateforme a été un atout majeur pour le montage de projets transfrontaliers. Grâce aux idées de coordination initiées dans le cadre du cluster, le DFIU participe à trois nouveaux projets à très fort caractère transfrontalier. Il s'agit du projet SuMo-Rhine, « faciliter la mobilité durable dans le Rhin Supérieur » et des projets SIRES, « Synergies and potentials of an integrated renewable energy supply and storage system in the Upper Rhine Region: An interdisciplinary perspective » et RES_TMO « Concepts régionaux pour un approvisionnement et un stockage d'énergie intégrés, efficaces et durables dans la région Métropolitaine Trinationale du Rhin Supérieur ».

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.

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 2018, 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 ».

Laufende Projekte:

Projets en cours :



Fonds européen de développement régional (FEDER)
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)



SuMo-Rhine – Förderung der nachhaltigen Mobilität in der Oberrheinregion (Sustainable mobility in the Upper-Rhine region)

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

Laufzeit: 2018 - 2021

Das Projekt „SuMo-Rhine“ wird vom DFIU koordiniert und im Konsortium des Projekts sind zehn weitere finanzierte Partner aus Deutschland und Frankreich vertreten. Die Europäische Union fördert das Projekt mit insgesamt 1,36 Mio. Euro aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE). Ziel des Projekts ist es, die am Oberrhein existierenden grenzüberschreitenden Verkehrssysteme unter anderem am Beispiel der Ballungsräume Straßburg und Lörrach umfassend zu analysieren und zu bewerten. Im Zuge dessen wollen die Projektpartner ein neuartiges Entscheidungsunterstützungssystem aufbauen. Über eine Webapplikation macht das System messbare Indikatoren für nachhaltige Mobilität zugänglich. So sollen Städte, Kommunen, Mobilitätsämter und Mobilitätsdienstleister Potenziale zur Verbesserung des Verkehrsangebots mit geringer Umweltbelastung und zur Steigerung des Marktanteils alternativer Verkehrsträger weitaus präziser als bisher identifizieren können.

SuMo-Rhine – Faciliter la mobilité durable dans le Rhin Supérieur (Sustainable mobility in the Upper-Rhine region)

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

Durée : 2018 - 2021

Dans le cadre de "SuMo-Rhine", le DFIU coordonne un consortium de dix institutions françaises et allemandes. L'Union européenne soutient le projet à hauteur de 1,36 million d'euros par le Fonds européen de développement régional (FEDER). L'objectif du projet est d'analyser et d'évaluer de manière approfondie les systèmes de transport transfrontaliers existant dans la région du Rhin Supérieur, en prenant comme exemples, entre autres, les agglomérations de Strasbourg et Lörrach. Dans ce contexte, les partenaires du projet souhaitent mettre en place un nouveau type de système d'aide à la décision. Le système permet d'accéder à des indicateurs mesurables de la mobilité durable par le biais d'une application Web. Par exemple, les villes, les municipalités, les bureaux de mobilité et les prestataires de services de mobilité devraient être en mesure d'identifier les possibilités d'améliorer les services de transport à faible impact environnemental afin d'accroître la part de marché des modes de transport alternatifs de manière beaucoup plus précise qu'auparavant.



**Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie**

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

Im Rahmen des Projekts IILSE werden zwei Phasen unterschieden. In der ersten Phase des Projekts (2015 – 2017) wurde die Akzeptanz induktiven Ladens von Elektrofahrzeugen intensiv untersucht. Um der Forschungsfrage nachzugehen, wie sich die Akzeptanz induktiven Ladens erklären lässt, wurde theoriegeleitet ein Strukturgleichungsmodell entwickelt und empirisch basierend auf Daten einer Onlineerhebung überprüft (Fett et al., 2017). In der zweiten Phase des Projekts (2018 - 2019) gewinnt nun die Betrachtung der Netze maßgeblich an Bedeutung. Aus der zunehmenden Marktdurchdringung von E-Pkw resultiert der Bedarf an einer detaillierteren Analyse des künftigen Einflusses des zusätzlichen Elektrizitätsbedarfs durch E-Pkw auf die verschiedenen Spannungsebenen des Elektrizitätsnetzes, um Netzengpässe rechtzeitig zu erkennen. Im Rahmen der zweiten Phase sollen der zusätzliche Elektrizitätsbedarf und die damit verbundene höhere Netzbelastung durch Elektrofahrzeuge mit dem Fokus auf Verteilnetze analysiert werden. Dabei wird insbesondere auch das Zusammenspiel der unterschiedlichen Spannungsebenen des Verteilnetzes untersucht. In einem ersten Schritt werden dazu unterschiedliche relevante Szenarioparameter identifiziert und analysiert. Nach Modellimplementierung der einzelnen Szenarien sollen mittels einer Lastflussberechnung die Netzauswirkungen der Ladevorgänge analysiert und hieraus Politikempfehlungen abgeleitet werden.

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 distingue deux phases. Dans la première phase du projet (2015 - 2017), l'acceptation de la charge inductive des véhicules électriques a fait l'objet d'une étude approfondie. Afin d'étudier l'acceptation de la charge inductive, un modèle théorique d'équations structurelles fondée a été élaboré et testé à partir des données d'un sondage en ligne (Fett et al., 2017). Dans la deuxième phase du projet (2018 - 2019), la prise en compte des réseaux prend désormais une importance significative. En raison de la pénétration croissante des voitures électriques sur le marché automobile, il est nécessaire de procéder à une analyse plus détaillée de l'impact futur de la demande d'électricité supplémentaire d'ue aux voitures électriques sur les différents niveaux de tension du réseau électrique afin d'identifier en temps utile les goulets d'étranglement du réseau. Au cours de la deuxième phase, la demande supplémentaire d'électricité et l'augmentation de la charge du réseau des véhicules électriques qui en découle seront analysées en mettant l'accent sur les réseaux de distribution. En particulier, l'interaction des différents niveaux de tension du réseau de distribution sera étudiée. Dans un premier temps, différents paramètres pertinents du scénario seront identifiés et analysés. Après la mise en œuvre du modèle basé sur différents scénarios, les effets de réseau des processus de tarification seront analysés au moyen d'un calcul des flux de charge. Le projet sera conclu par la formulation de recommandations politiques découlant des analyses effectuées au préalable.

Forschungsergebnisse eines abgeschlossenen Projekts

Résultats d'un projet de recherche achevé



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND WOHNUNGSBAU



PROFILREGION MOBILITÄTSSYSTEME KARLSRUHE

Profilregion Mobilitätssysteme Karlsruhe

Auftraggeber:

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 Industrie 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 Initialisierungsprojekten „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 wurden die Akzeptanz induktiven Ladens (Fett et al., 2017) sowie die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen bei Berufspendlerfahrgemeinschaften im deutsch-französischen Kontext analysiert (Ensslen et al., 2018c). Zudem wurden Empfehlungen zu Vertriebsstrategien für Elektrofahrzeuge erarbeitet (Guth et al., 2017) und

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 regroupées 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.

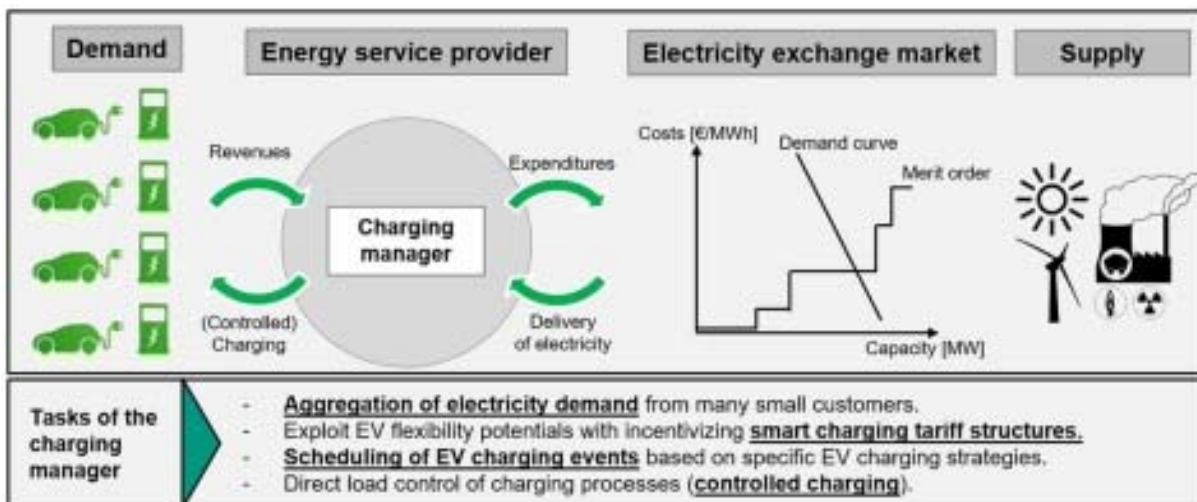
Le projet analyse l'acceptation de la charge inductive (Fett et al., 2017) et l'acceptation des véhicules électriques dans le covoiturage dans le contexte franco-allemand (Ensslen et al., 2018c). En outre, des recommandations

ein Methodenüberblick zur Entwicklung von E-Pkw-Diffusionsmodellen gegeben (Jochem et al., 2017).

Außerdem wurde das Verhältnis von Kosten und Nutzen fuhrparkspezifischer elektromobiler hybrider Leistungsbündel, Produkte mit hybrider Wertschöpfung bestehend aus Sach- und Dienstleistungsanteilen, untersucht (Ensslen et al., 2018a). 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.

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 (Ensslen et al., 2018a). 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.



Die Integration der Elektrofahrzeuge in die Energiewirtschaft (Quelle: Ensslen et al., 2018b) / Intégration des véhicules électriques dans le secteur énergétique (source : Ensslen et al., 2018b)

Ausgewählte Publikationen / Sélection de publications

Plötz, P.; Funke, S.Á.; Jochem, P. (2018). The impact of daily and annual driving on fuel economy and CO₂ emissions of plug-in hybrid electric vehicles. *Transportation Research Part A* 118, 331-340. doi: 10.1016/j.tra.2018.09.018.

Jochem, P.; Plötz, P.; Ng, W.-S.; Rothengatter, W. (2018). The contribution of electric vehicles to environmental challenges in transport. *Transportation Research Part D (Editorial)*, 64, 1-4. doi: 10.1016/j.trd.2018.06.022.

Hardman, S.; Jenn, A.; Tal, G.; Aksen, J.; Beard, G.; Daina, N.; Figenbaum, E.; Jakobsson, N.; Jochem, P.; Kinnear, N.; Plötz, P.; Pontes, J.; Refa, N.; Sprei, F.; Turrentine, T.; Witkamp, B. (2018). Insights for the development of plug-in electric vehicle charging infrastructure for consumers – A review. *Transportation Research Part D*, 62, 508-523. doi: 10.1016/j.trd.2018.04.002.

Stark, J.; Weiß, C.; Trigui, R.; Franke, T.; Baumann, M.; Jochem, P.; Brethauer, L.; Chlond, B.; Günther, M.; Klementschtz, R.; Link, C.; Mallig, N. (2018). Electric vehicles with range extender - a contribution to sustainable development of metropolitan regions? *Journal of Urban Planning and Development*, 144 (1). doi: 10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000408.

Ensslen, A.; Gnann, T.; Jochem, P.; Plötz, P.; Dütschke, E.; Fichtner, W. (2018a). Can Product Service Systems Support Electric Vehicle Adoption? *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. doi: 10.1016/j.tra.2018.04.028.

Ensslen, A.; Ringler, P.; Dörr, L.; Jochem, P.; Zimmermann, F.; Fichtner, W. (2018b). Incentivizing smart charging: modeling charging tariffs for electric vehicles in German and French electricity markets. *Energy Research & Social Science*, 42, 112-126. doi: 10.1016/j.erss.2018.02.013.

Ensslen, A.; Wohlfarth, K.; Jochem, P.; Schücking, M.; Fichtner, W. (2018c). Nutzerakzeptanz von Elektrofahrzeugen: Berufspendlerfahrgemeinschaften als Anwendungsfall. *Umweltpsychologie*, 22(1), 30-54.

Fett, D.; Ensslen, A.; Jochem, P.; Fichtner, W. (2018). A survey on user acceptance of wireless electric vehicle charging. *World Electric Vehicle Journal* 9(3), 36. doi: 10.3390/wevj9030036.

Jochem, P.; Gomez Vilchez, J.J.; Schäuble, J.; Ensslen, A.; Fichtner, W. (2018). Methods for forecasting the market penetration of alternative power trains in the passenger car market. *Transport Reviews* 38(3), 322-348. doi: 10.1080/01441647.2017.1326538.

Jochem, P.; März, A.; Wang, Z. (2018). How might the German distribution grid cope with 100% market share of PEV? Impacts from PEV charging on low voltage distribution grids. *Proceedings of EVS31 Conference, Kobe, Japan*.

Blank, T.; An, B.; Bauer, D.; Jochem, P.; Luh, M.; Wurst, H.; Weber, M. (2018). Highly integrated SiC-power modules for ultra-fast Lithium ion battery chargers in LLC-topology. *PCIM Europe, Nuernberg*.

Wang Z.; Jochem, P.; Fichtner, W. (2018). Optimal Charging Management of Electric Vehicle Fleets under Uncertainty, 41th IAEE International Conference, Groningen, The Netherlands.

Dengiz, T.; Jochem, P.; Fichtner, W. (2018). Impact of different control strategies on the flexibility of power-to-heat-systems. Proceedings of 41th IAEE International Conference. Groningen, The Netherlands.

Arzamasov, V.; Böhm, K.; Jochem, P. (2018). Towards concise models of Grid stability. 2018 IEEE International Conference on Communications, Control, and Computing Technologies for Smart Grids (SmartGridComm).

Rimbon, J.; Hechler, D.; Fichtner, W.; Schultmann, F. (2018). Economic Assessment of the Use of Renewable Fuels in a Passenger Car. Proceedings of the International Conference on Transportation and Development 2018.

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

McKenna, R.; Bertsch, V.; Mainzer, K.; Fichtner, W. (2018). Combining local preferences with multi-criteria decision analysis and linear optimization to develop feasible energy concepts in small communities. *European Journal of Operational Research*. doi:10.1016/j.ejor.2018.01.036.

McKenna, R.; Bchini, Q.; Weinand, J. M.; Michaelis, J.; König, S.; Köppel, W.; Fichtner, W. (2018). The future role of Power-to-Gas in the energy transition: regional and local techno-economic analyses in Baden-Württemberg. *Applied energy*, 212, 386-400. doi:10.1016/j.apenergy.2017.12.017

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.

König, S., Bchini, Q., McKenna, R., Köppel, W., Bachseitz, M., Entress, J., Ryba, M., Michaelis, J., Roser, A., Schakib-Ekbatan, K. (2018). Analyzing the regional potential and social acceptance of Power-to-Gas in the context of decentralized co-generation in Baden-Württemberg. *Journal of Energy Storage*, 16, 93-107.

McKenna, R., Djapic, P., Weinand, J., Fichtner, W., Strbac, G. (2018). Assessing the implications of socioeconomic diversity for low carbon technology uptake in electrical distribution networks. *Applied Energy*, 210, 856-869.

McKenna, R. (2018). The double-edged sword of decentralized energy autonomy. *Energy Policy* 113, 747–750. doi:10.1016/j.enpol.2017.11.033.

McKenna, R., Hofmann, L., Kleinebrahm, M., Fichtner, W. (in press). A stochastic multi-energy simulation model for UK residential buildings. *Energy and Buildings*.

Bergner, J.; Siegel, B.; Mainzer, K.; McKenna, R. (2018). Städtische Solarpotenzial-Karten im Vergleich. Tagungsunterlagen PV-Symposium 2018. PV-Symposium 2018. Kloster Banz, Bad Staffelstein, 25.-27. April 2018.

Mainzer, K.; R. McKenna; Fichtner, W. (2018). Übertragbare Methoden zur Bestimmung und räumlichen Verortung des Wärmebedarfs von Wohngebäuden in Städten. *BauSIM 2018 Proceedings*. BauSIM 2018, Karlsruhe.

Kleinebrahm, M.; Weinand, J.; Ardone, A.; McKenna, R. (2018). Optimal renewable energy based supply systems for self-sufficient residential buildings. Conference paper for the *BauSim 2018*. doi:10.5445/IR/1000085743

Weiler, V.; Weinand, J.; Köhler, S.; McKenna, R.; Eicker, U.; Fichtner, W. (2018). Bestimmung energetisch zusammenhängender urbaner Gebäudegruppen als Grundlage für die Quartiersplanung. Conference paper for the *EnInnov 2018 - 15. Symposium Energieinnovation*, Graz, Austria, February 2018

Weinand, J.; R. McKenna; Fichtner, W. (2018). Developing a municipality typology for modelling decentralised energy systems. Working Paper Series in Production and Energy (26). doi:10.5445/IR/1000079805.

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 décentralisés et réseaux électriques

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:

Projet en cours :



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

ENSURE - Neue Energienetzstrukturen für die Energiewende

Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Laufzeit: 2016 - 2019

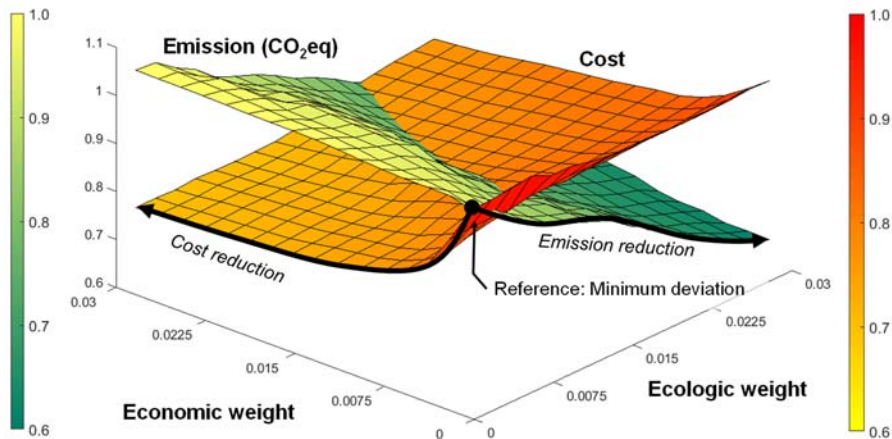
Im Rahmen des ENSURE-Projekts aus der Forschungsinitiative „Kopernikus-Projekte für die Energiewende“ der Bundesregierung werden neue Energienetzstrukturen unter Einbezug zentraler und dezentraler Energieversorgungselemente für die Energiewende erforscht und erprobt. Gemeinsam mit dem IIP führt das DFIU im ENSURE-Projekt die technoökonomische Bewertung neuer Netzstrukturen durch, die im Rahmen der Transformation des deutschen Energiesystems zu einer stärkeren regenerativen Prägung notwendig werden. In diesem Kontext werden zukünftige hybride AC/DC-Systeme im deutschen Übertragungsnetz und die Rückwirkungen unterschiedlicher Kapazitätsmarktdesigns in Europa auf die grenzüberschreitenden Stromflüsse untersucht. Weiterhin werden sowohl Fragestellungen hinsichtlich des zukünftigen Marktdesigns und zugehöriger Marktprozesse in einem multimodalen, zunehmend dezentral organisierten Energiesystem als auch sich daraus entwickelnde Geschäftsmodelle untersucht.

ENSURE- nouvelles structures pour le changement énergétique

Donneur d'ordre : Ministère Fédéral Allemand de l'Éducation et de la Recherche (BMBF)

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. Dans ce contexte, les futurs systèmes hybrides AC/DC sur le réseau de transport allemand et les répercussions des différentes conceptions du marché de capacités en Europe sur les flux transfrontaliers d'électricité seront examinés. Les questions relatives à la conception future du marché et aux processus de marché associés dans un système énergétique multimodal de plus en plus décentralisé, ainsi qu'aux modèles économiques qui en découlent, sont également analysées.



Beispielhafte Ergebnisse der techno-ökonomischen Bewertung neuer Netzstrukturen in ENSURE (Quelle: DFIU) / Exemple de résultats de l'évaluation technico-économique des nouvelles structures de réseaux au cours du projet ENSURE (Source : DFIU).

Ausgewählte Publikationen / Sélection de publications

Finck, R.; Ardone, A.; Fichtner, W. (2018). The impact of different distribution of renewable energy sources and load on flow-based market coupling. 41st IAEE International Conference, Groningen, NL, June 10-13, 2018, Energy Academy Europe, Groningen.

Finck, R.; Ardone, A.; Fichtner, W. (2018). Impact of flow-based market coupling on generator dispatch in CEE region. 15th International Conference on the European Energy Market (EEM), Łódź, PL, June 27–29, 2018, 1–5, IEEE, Piscataway, NJ. doi:10.1109/EEM.2018.8469927

Hain, M.; Schermeyer, H.; Uhrig-Homburg, M.; Fichtner, W. (2018). Managing renewable energy production risk. *Journal of Banking and Finance*, 97, 1-19. doi:10.1016/j.jbankfin.2018.09.001

Kleinebrahm, M.; Weinand, J.; Ardone, A.; McKenna, R. (2018). Optimal renewable energy based supply systems for self-sufficient residential buildings. BauSIM2018 - 7. Deutsch-Österreichische IBPSA-Konferenz : Tagungsband. Hrsg.: P. von Both, 164-171, Karlsruhe.

McKenna, R.; Bertsch, V.; Mainzer, K.; Fichtner, W. (2018). Combining local preferences with multi-criteria decision analysis and linear optimization to develop feasible energy concepts in small communities. *European Journal of Operational Research*, 268 (3), 1092-1110. doi:10.1016/j.ejor.2018.01.036

Ruppert, M.; Slednev, V.; Ardone, A.; Fichtner, W. (2018). Dynamic optimal power flow with storage restrictions using augmented lagrangian algorithm. 20th Power Systems Computation Conference, PSCC 2018; University College Dublin; Ireland; 11 June 2018 through 15 June 2018, Art. Nr.: 8442993, IEEE, Piscataway (NJ). doi:10.23919/PSCC.2018.8442993

Schermeyer, H.; Vergara, C.; Fichtner, W. (2018). Renewable energy curtailment: A case study on today's and tomorrow's congestion management. *Energy Policy*, 112, 427-436. doi:10.1016/j.enpol.2017.10.037

Schwarz, H.; Schermeyer, H.; Bertsch, V.; Fichtner, W. (2018). Self-consumption through power-to-heat and storage for enhanced PV integration in decentralised energy systems. *Solar Energy*, 163, 150-161. doi:10.1016/j.solener.2018.01.076.

3.4 Energiemärkte und Energiesystemanalyse

Aktuelle Forschungsthemen:

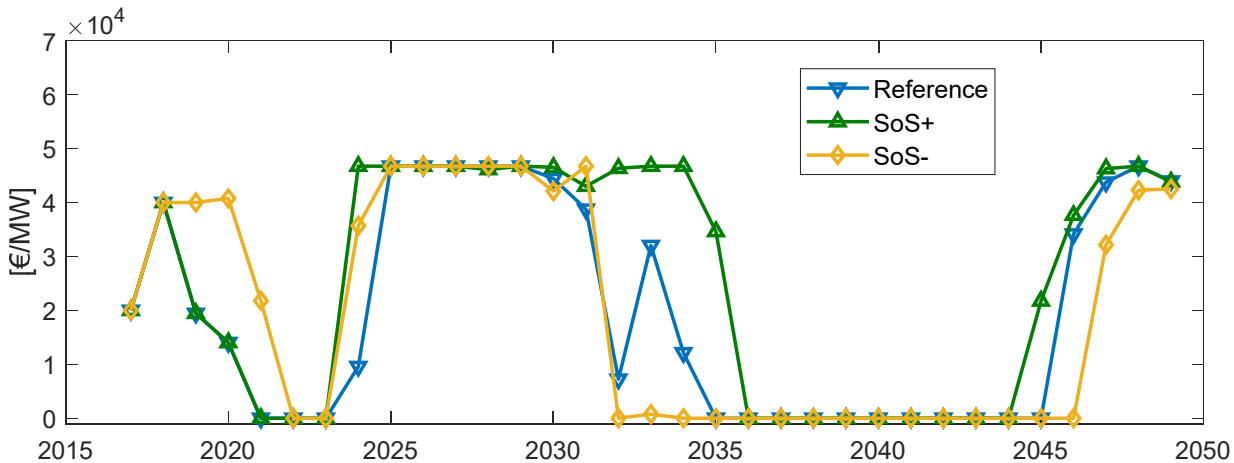
Die nachhaltige Gestaltung von Energieversorgungssystemen unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer, sozialer und sicherheitsrelevanter Aspekte ist von zentraler Bedeutung und eine überaus facettenreiche Herausforderung. Einerseits erfordert sie grundlegende politische Weichenstellungen mit weitreichendem 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 akteurspezifische 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 Energien 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 dem 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 PowerACE (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 (Source : DFIU).

Laufendes Projekt:

Projekt EUCOR Seed Money „SIREs_URR“

Auftraggeber: EUCOR The European Campus

Laufzeit: 2018

Forschungsziele dieses Projekts sind (1) die Untersuchung der unterschiedlichen Rahmenbedingungen und spezifischen Konstellationen (natürliche, wirtschaftliche, rechtliche, technische, soziokulturelle) für die Entwicklung erneuerbarer Energien in der URR; (2) die Analyse der URR als Modell zur Untersuchung der Aussichten für ein transnationales, vernetztes RE-Marktgebiet, um Synergieeffekte besser zu nutzen, um die Flexibilität von Produktion, Lagerung und Nachfrage zu erhöhen; (3) die Erforschung und Beschreibung der Potenziale und Hindernisse für einen transnationalen, aber lokalisierten gemeinsamen Markt für erneuerbare Energien; (4) die Entwicklung von Ideen für eine erfolgreiche Umsetzung transnationaler, vernetzter RE-Regionen, die Nutzung von Synergieeffekten für mehr Flexibilität. Das Projekt diene auch als Anschlag für das Interreg-Projekt, "Regionale Konzepte für eine integrierte, effiziente und nachhaltige Energieversorgung und -speicherung in der Trinationalen Metropolregion Oberrhein", das 2019 beginnt und dieselben Ziele verfolgt.

Projet en cours :

Projet EUCOR Seed Money „SIREs_URR“

Donneur d'ordre : EUCOR The European Campus

Durée : 2018

Les objectifs de recherche de ce projet étaient : (1) d'examiner les différentes conditions naturelles, économiques, juridiques, techniques et socioculturelles pour le développement des énergies renouvelables dans le Rhin Supérieur ; (2) d'analyser la région du Rhin Supérieur en tant que modèle pour explorer les perspectives d'un marché transnational interconnecté des énergies renouvelables afin de mieux utiliser les effets de synergie pour accroître la flexibilité de la production, du stockage et de la demande ; (3) d'explorer et de décrire les potentiels et les obstacles à un marché commun transnational mais localisé des énergies renouvelables ; et (4) de développer des idées pour une mise en œuvre réussie des énergies renouvelables régionales interconnectées, et d'exploiter les effets de synergie pour plus de flexibilité. Ce projet a d'autre part servi à monter le projet Interreg « Concepts régionaux pour un approvisionnement et un stockage d'énergie intégrés, efficaces et durables dans la région Métropolitaine Trinationale du Rhin Supérieur » qui sera lancé en 2019 et qui poursuivra les objectifs mentionnés ci-dessus.



European
Commission

Horizon 2020
European Union funding
for Research & Innovation

REFlex
Analysis of the
European Energy System



Horizon 2020 Projekt „REFLEX“

Auftraggeber: Europäische Kommission

Laufzeit: 2016 - 2020

Das Energiesystem der Zukunft benötigt eine Vielzahl von Flexibilitätsoptionen und 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 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.

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 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 ».

Ausgewählte Publikationen / Sélection de publications

Fett, D.; Neu, M.; Keles, D.; Fichtner, W. (2018). Self-consumption potentials of existing PV systems in German households. 15th International Conference on the European Energy Market (EEM), Lodz, Poland, 27–29 June 2018, 1–5, IEEE, Piscataway (NJ). doi:10.1109/EEM.2018.8469844.

Hladik, D.; Fraunholz, C.; Manz, P.; Kühnbach, M.; Kunze, R. (2018). A multi-model approach to investigate security of supply in the German electricity market. 15th International Conference on the European Energy Market (EEM), Łódz, Poland, 27-29 June 2018, IEEE, Piscataway, NJ. doi:10.1109/EEM.2018.8469980.

Kraft, E.; Keles, D.; Fichtner, W. (2018). Analysis of bidding strategies in the German control reserve market. 15th International Conference on the European Energy Market (EEM), Łódz, PL, November 27-29, 2018, IEEE, Piscataway, NJ. doi:10.1109/EEM.2018.8469903.

Yilmaz, H. Ü.; Keles, D.; Bchini, Q.; Hartel, R.; Fichtner, W. (2018). Auswirkungen eines möglichen Kohleausstiegs im Vereinigten Königreich und in Deutschland auf den Strommix und die CO₂-Emissionen in Europa. Ideen und Innovationen für die Energie von morgen: Wissenschaftliche Beiträge des KIT zu den Jahrestagungen 2014, 2016 und 2017 des KIT-Zentrums Energie. Hrsg.: W. Breh, 59-66, KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.

Yilmaz, H. Ü.; Keles, D.; Chiodi, A.; Hartel, R.; Mikulić, M. (2018). Analysis of the power-to-heat potential in the European energy system. *Energy Strategy Reviews*, 20, 6-19. doi:10.1016/j.esr.2017.12.009.

Bublitz, A.; Keles, D.; Zimmermann, F.; Fraunholz, C.; Fichtner, W. (2018). A survey on electricity market design: insights from theory and real-world implementations of capacity remuneration mechanisms. Working Paper Series in Production and Energy, 27, Karlsruhe. doi:10.5445/IR/1000080063

3.5 Risikomanagement

Aktuelle Forschungsthemen:

Die Forschungsgruppe Risikomanagement unterstützt Entscheidungsträger 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 2018 lag im Bereich des Krisenmanagements und der humanitären Logistik. Die Forschungsgruppe Risikomanagement ist Mitglied im Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology (CEDIM) des KIT. Auch im Jahr 2018 war die Forschungsgruppe im Rahmen von CEDIM mit der ökonomischen Bewertung indirekter Schäden von Naturgefahren befasst.

Laufende Projekte:

3.5 Gestion des risques

Thèmes de recherche actuels :

Le groupe de recherche en gestion des risques soutient les décideurs dans le domaine 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 2018, l'axe primordial de recherche était la gestion des crises et de la logistique humanitaire. Le groupe de recherche est membre du Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology (CEDIM) du KIT. En 2018, le groupe de recherche s'est également consacré, dans le cadre du CEDIM, à l'évaluation économique des dommages indirects liés aux catastrophes naturelles.

Projets en cours :



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.

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.

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.

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



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

Auftraggeber: DFG-ANR

Laufzeit: 2017 - 2019

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. Außerdem sollen die sogenannten Kritischen Infrastrukturen besonders geschützt werden, da sie von wesentlicher Bedeutung für die Aufrechterhaltung wichtiger gesellschaftlicher Funktionen sind. Das Forschungsziel ist es, einen ganzheitlichen Ansatz zur Entscheidungsunterstützung unter Unsicherheit zu liefern, um die Vulnerabilität einer Krisensituation einzudämmen und die Resilienz der Bevölkerung zu verbessern. Im Jahr 2018 wurde ein agentenbasiertes Modell weiterentwickelt, das den methodischen Kern des Projekts darstellt. Der Vorteil dieser Methode besteht darin, dass damit die komplexe Interaktion heterogener Individuen simuliert und die kollektive Dynamik einer Krisensituation abgebildet und analysiert werden kann. In dem Modell verfügt jeder Akteur nur über beschränkte Informationen, die er primär durch den Austausch mit anderen Agenten gewinnt. Im grenzüberschreitenden Kontext spielen beim Austausch von Informationen, neben sprachlichen Barrieren, kulturelle Ein-

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 INCA analyse le scénario de crise d'une panne de courant à long terme dans la région frontalière entre Fribourg en Brigsau en Allemagne et Colmar en France. En plus des personnes qui nécessitent des soins médicaux, le recours à des bénévoles spontanés est également compris dans l'analyse afin d'adopter une approche holistique de la gestion des crises. Dans le cadre de ce type de crises, les infrastructures dites critiques doivent être particulièrement protégées, car elles sont essentielles au maintien de fonctions sociales importantes. L'objectif de la recherche est de fournir une approche holistique de l'aide à la décision dans l'incertitude afin de contenir la vulnérabilité d'une situation de crise et d'améliorer la résilience de la population. En 2018, un modèle initial d'agents représentant la méthode d'analyse principale du projet, a été développé. L'avantage de cette méthode est qu'elle permet de simuler l'interaction complexe d'individus hétérogènes, de cartographier et d'analyser la dynamique collective d'une situation de crise. Dans le modèle, chaque acteur ne dispose que d'informations limitées, qu'il obtient principalement en échangeant des informations avec d'autres agents. Dans un contexte transfrontalier, les influences culturelles jouent un rôle majeur dans l'échange d'informations, en plus des barrières linguistiques. Le modèle offre donc la possibilité

flüsse eine große Rolle. Daher bietet das Modell die Möglichkeit, mithilfe eines szenarienbasierten Ansatzes den Einfluss von Vertrauen auf den dynamischen Prozess des Krisenmanagements zu messen und mit anderen Einflüssen, wie zum Beispiel unterschiedlichen Sprachen, zu vergleichen. Daraus können Lösungsansätze abgeleitet werden, die die Eigenheiten der Grenzregion genau abbilden und positive Faktoren einer sogenannten Grenzidentität berücksichtigen. Es ist zu beachten, dass die Lösungen robust gegenüber kleineren Veränderungen im Szenario sind, da Krisen und ihr Verlauf im Vorhinein nicht genau bekannt sind. Ebenso sollen die Lösungen in Experimenten verifiziert und deren Anwendbarkeit überprüft werden.

d'utiliser une approche fondée sur des scénarios pour mesurer l'influence de la confiance sur le processus dynamique de gestion des crises et de la comparer à d'autres influences, comme le fait de parler différentes langues. On peut en déduire des solutions qui reflètent précisément les caractéristiques de la région frontalière et tiennent compte des facteurs positifs d'une soi-disant identité frontalière. Il convient de noter que les solutions sont robustes aux changements mineurs du scénario, car les crises et leur évolution ne sont pas connues à l'avance. Les solutions seront vérifiées dans le cadre d'expériences en laboratoire d'économie et leur applicabilité sera testée.

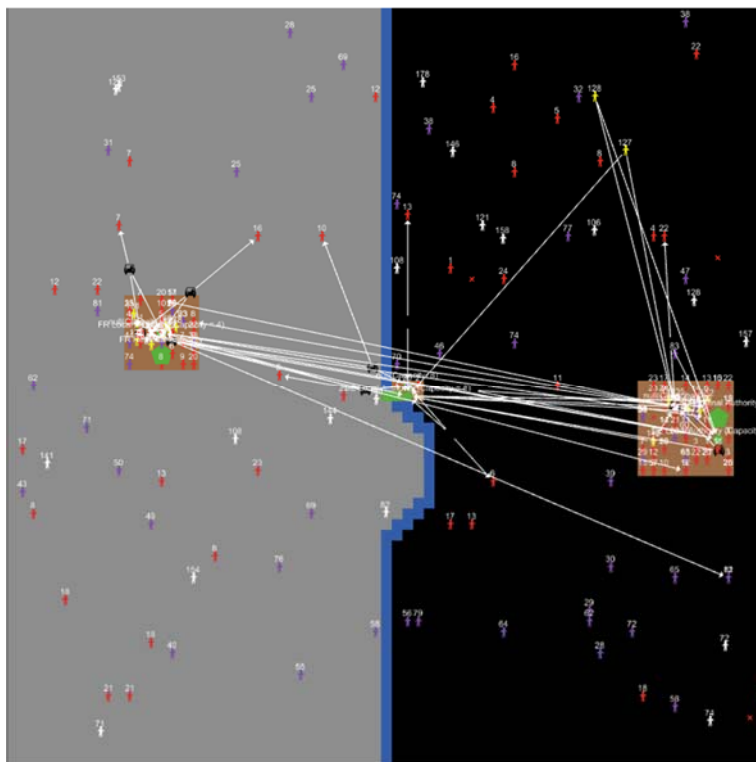


Illustration der Dynamik medizinischer Notversorgung in der deutsch-französischen Grenzregion unter den Annahmen unterbundener (links) und ermöglichter (rechts) grenzüberschreitender Kooperation / Illustration de la dynamique des soins médicaux d'urgence dans la région frontalière franco-allemande dans l'hypothèse d'une coopération transfrontalière évitée (à gauche) et rendue possible (à droite)



Bundesministerium für Bildung und Forschung

KASTEL - Kompetenzzentrum für Ange- wandte Sicherheitstechnologie

Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung
und Forschung (BMBF)

Laufzeit: 2018 - 2022

Das Projekt KASTEL trägt dazu bei, mit seinen Ansätzen zum ökonomischen Risikomanagement IT-Sicherheit quantifizierbar und skalierbar zu machen und damit deren wirtschaftliche Realisierbarkeit zu gewährleisten. Das Kompetenzzentrum für Angewandte Sicherheitstechnologie ist eines von bundesweit drei Kompetenzzentren für Cybersicherheit. KASTEL ist an die Herausforderungen der fortschreitenden Vernetzung der Welt adressiert. Ziel ist die Entwicklung eines umfassenden Ansatzes zur Gewährleistung von IT-Sicherheit anstelle isolierter Teillösungen. Dies kann nur durch interdisziplinäre Zusammenarbeit erreicht werden. Deswegen vereint KASTEL in Karlsruhe herausragende Kompetenzen verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen rund um das Leitthema IT-Sicherheit. Die Forschungsgruppe Risikomanagement hat im Jahr 2018 seine Arbeit im KASTEL-Konsortium aufgenommen und ist hier mit dem ökonomischen Risikomanagement betraut. Dabei liegt die systematische Analyse organisationsinterner Risiken sowie die Entwicklung von Maßnahmen zur dauerhaften Risikoreduktion im Zentrum der Arbeit. Die Handhabung und Beherrschung von IT-Risiken setzt neben der Beherrschung der notwendigen Technologien und Prozesse auch den wirtschaftlich sinnvollen Einsatz sowie die praktische Realisierbarkeit voraus. Weitere Aufgaben liegen in der Kategorisierung von Angreiferprofilen und der Identifizierung von Angriffsstrategien zur Ermöglichung einer gezielten Abwehr gegenüber Außen- und Innentätern. Daran schließt sich die Analyse von organisationsinternen Anreizen zur Risikoreduktion an. Die Beschreibung von Anforderungen an eine organisationsinterne Sicherheitskultur sowie die Bewertung materieller und immaterieller Schäden runden das Aufgabenspektrum ab.

KASTEL – Centre de compétence pour les techniques de sécurité appliquées

Donneur d'ordre : Ministère Fédéral Alle-
mand de l'Éducation et de la Recherche
(BMBF)

Durée : 2018 - 2022

Le projet KASTEL contribue principalement à rendre la sécurité du numérique quantifiable et évolutive grâce à ses approches de gestion des risques économiques et à assurer sa faisabilité économique. Le Centre de Compétence pour la Technologie de Sécurité Appliquée est l'un des trois centres de compétence pour la cybersécurité en Allemagne. KASTEL s'adresse aux défis de la mise en réseau progressive du monde. L'objectif est de développer une approche globale de la sécurité informatique plutôt que des solutions partielles isolées. Cela ne peut se faire que par le biais d'une coopération interdisciplinaire. C'est pourquoi KASTEL à Karlsruhe réunit les compétences exceptionnelles de différentes disciplines scientifiques dans le domaine de la sécurité informatique. Le groupe de recherche sur la gestion des risques au DFIU a débuté ses travaux au sein du consortium KASTEL en 2018 et est chargé de la gestion des risques économiques. L'analyse systématique des risques organisationnels internes et le développement de mesures de réduction permanente des risques sont au centre de nos travaux. La gestion et la maîtrise des risques informatiques nécessitent non seulement la maîtrise des technologies et des processus annexes nécessaires, mais aussi une utilisation économiquement raisonnable et la faisabilité dans la pratique. D'autres tâches consistent à catégoriser les profils d'attaquants et à identifier des stratégies d'attaque pour permettre une défense ciblée contre les agresseurs externes et internes. Vient ensuite l'analyse des incitations internes à la réduction des risques. La description des exigences de la culture de sécurité interne d'une organisation et l'évaluation des dommages matériels et immatériels complètent l'éventail des tâches.



Bundesministerium für Bildung und Forschung

NOLAN - Skalierbare Notfall-Logistik für urbane Räume als Public-Private Emergency Collaboration

Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Laufzeit: 2018 - 2021

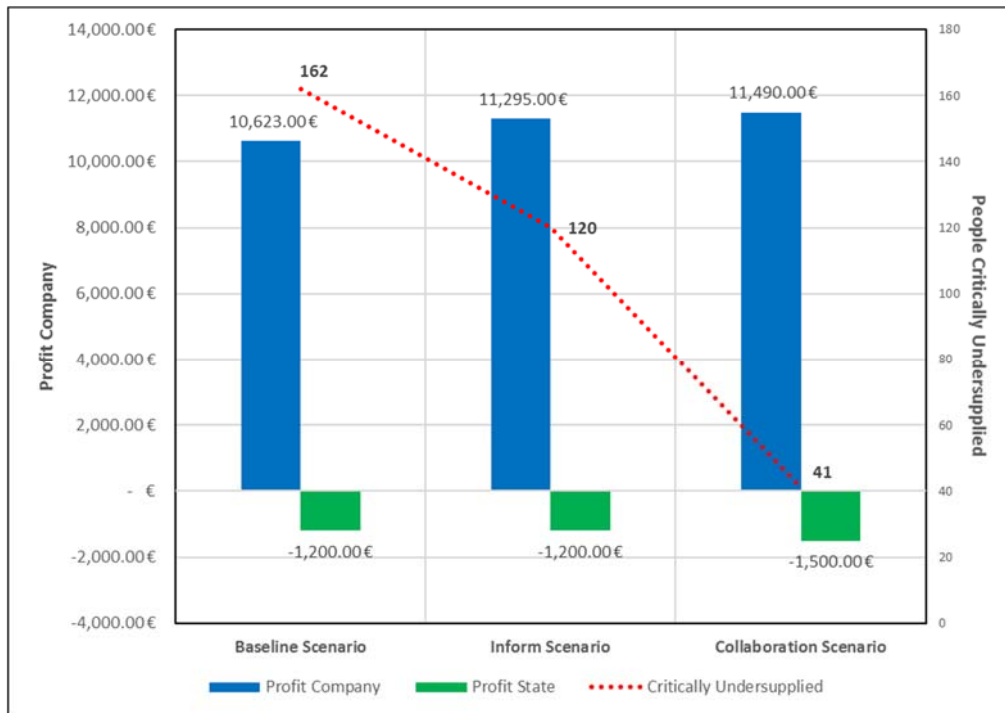
Die Notfallversorgung fällt in den Aufgabenbereich der öffentlichen Hand. Dennoch verfügen private Unternehmen über eine Vielzahl an Ressourcen (inkl. Kompetenzen), die bei der Versorgung der notleidenden Bevölkerung im Krisenfall sehr hilfreich sein können. Im Projekt NOLAN wird erstmalig die Option einer öffentlich-privaten Partnerschaft im Krisenmanagement systematisch erforscht. Der Kick-off des NOLAN-Projektes fand am 11. April 2018 am DFIU in Karlsruhe statt. Dabei gliederten Vertreter des Projektträgers VDI gemeinsam mit den Projektpartnern von der TU Dresden, 4flow Research und dem DFIU ihre Erwartungen an das Projekt ab. Weiterhin wurden bei den weiteren Projekttreffen in Dresden, Karlsruhe und Berlin die ersten Schritte im Projekt definiert und erste Zwischenergebnisse vorgestellt. Ein Teil dieser Zwischenergebnisse wurde auf der OR2018 Konferenz in Brüssel präsentiert. Dabei konnten große Verbesserungspotentiale im Bereich der Zusammenarbeit während der Krisen-Deeskalation identifiziert und in einem vereinfachten Modellansatz quantifiziert werden. Weiterhin fand der erste NOLAN-Expertenworkshop im November statt. Dabei berichteten Dialogpartner aus dem privaten und öffentlichen Sektor von ihren Erfahrungen. Gemeinsam wurden dabei verschiedene Möglichkeiten zur effektiven und praxistauglichen Gestaltung einer Public Private Emergency Collaboration definiert, die im weiteren Projektverlauf in die zu entwickelnden Modelle implementiert werden sollen.

NOLAN – Logistique d'urgence évolutive pour les zones urbaines sous la forme d'une collaboration public-privé dans les cas d'urgence

Donneur d'ordre : Ministère Fédéral Allemand de l'Éducation et de la Recherche (BMBF)

Durée : 2018 - 2021

L'approvisionnement en cas d'urgence relève de la compétence du secteur public. Néanmoins, les entreprises privées disposent d'un grand nombre de ressources (y compris des compétences) qui peuvent être très utiles pour subvenir aux besoins de la population dans le besoin en cas de crise. Le projet NOLAN est le premier à explorer systématiquement l'option d'un partenariat public-privé dans la gestion des crises. Le lancement du projet NOLAN a eu lieu le 11 avril 2018 au DFIU à Karlsruhe. Des représentants de l'organisme de gestion de projet VDI ainsi que les partenaires du projet de TU Dresde, 4flow Research et du DFIU ont comparé leurs attentes par rapport au projet. Les premières étapes du projet ont été définies lors des réunions ultérieures du projet à Dresde, Karlsruhe et Berlin et les premiers résultats intermédiaires ont été discutés. Certains de ces résultats intermédiaires ont été présentés lors de la conférence OR2018 à Bruxelles. Dans le cadre de ce processus, d'importants potentiels d'amélioration de la coopération dans le domaine du désenvenement de crise ont été identifiés et quantifiés dans une approche modèle simplifiée. Le premier atelier d'experts NOLAN a eu lieu en novembre. Les partenaires de dialogue des secteurs privé et public ont fait part de leurs expériences. Ensemble, diverses possibilités de conception efficace et pratique d'une collaboration public-privé en cas d'urgence ont été définies. Celles-ci seront mises en œuvre dans les modèles qui seront mis au point au cours du projet.



Vergleich von drei verschiedenen Kooperationsformen öffentlich-privater Partnerschaft im Krisenmanagement, gemessen an den Zielgrößen Versorgungsgrad und Firmengewinne / Comparaison de trois formes différentes de coopération entre les partenaires publics et privés dans la gestion des crises, mesurées par rapport aux chiffres cibles du niveau de l'offre et des bénéfices des entreprises.



**Bundesministerium
für Bildung
und Forschung**

PREVIEW - Resilienz kritischer Verkehrsinfrastrukturen am Beispiel der Wasserstraßen
Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Laufzeit: 2018 - 2021

Im Projekt PREVIEW wird erforscht, welche Folgen das Versagen kritischer Bauwerke der Wasserverkehrsinfrastruktur für andere Verkehrsinfrastrukturen, die Logistik, die Anrainerindustrien sowie die Bevölkerung der jeweils betroffenen Regionen haben kann. Das übergeordnete Ziel des Projekts ist somit, die Resilienz der Wasserstraßeninfrastruktur in Deutschland zu erhöhen. Das PREVIEW-Projekt startete im September 2018. Während der dreijährigen Laufzeit des Projekts wird sich die Forschungsgruppe Risikomanagement

PREVIEW – Résilience des infrastructures de transport critiques à l'exemple des voies navigables
Donneur d'ordre : Ministère Fédéral Allemand de l'Éducation et de la Recherche (BMBF)
Durée : 2018 - 2021

Le projet PREVIEW étudie les conséquences possibles de la défaillance des structures critiques des infrastructures de transport fluvial pour les autres infrastructures de transport, la logistique, les industries voisines et la population des régions concernées. L'objectif global du projet est donc d'accroître la résilience de l'infrastructure fluviale en Allemagne. Le projet PREVIEW a débuté en septembre 2018 et le groupe de recherche sur la gestion des risques se concentrera sur l'élaboration de

schwerpunktmäßig mit der Szenario-Entwicklung, der Abschätzung der Schadensfolgen sowie mit der Interdependenz kritischer Infrastrukturen befassen. Eine weitere Aufgabe besteht in der Integration der Teilarbeiten in ein ganzheitliches Risikoframework.

scénarios, l'évaluation des dommages et l'interdépendance des infrastructures essentielles pendant le projet. Une autre tâche consiste à intégrer le travail partiel dans un cadre global de gestion des risques.

Forschungsergebnisse abgeschlossener Projekte:

Résultats de projets de recherche achevés :



Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

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

Auftraggeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Laufzeit: 2015 - 2018

Die jahrzehntelange Nutzung der Nuklearenergie stellt Politik, Wirtschaft und Gesellschaft vor das bis heute ungelöste Problem der Endlagerung des radioaktiven Abfalls. Das Projekt EXPANDER zielt darauf ab, diese Herausforderungen besser zu verstehen und Ansätze für eine Lösung dieses gesellschaftlichen Dilemmas zu identifizieren. EXPANDER umfasste insgesamt vier Arbeitspakete bzw. methodische Schwerpunkte: verhaltensökonomische Laborexperimente, Stakeholderinterviews, eine Mediendatenanalyse für Deutschland, Frankreich und die Schweiz sowie die Ergebnisvalidierung in Expertengesprächen. 2018 wurde die Datenerhebung und die Auswertung der Mediendaten abgeschlossen. Die Stichprobe über mehr als 2.700 Artikel der letzten 20 Jahre zeigt, dass die Diskussionen im Ländervergleich unterschiedlich geführt werden. Dabei ist die Tonalität zwar grundsätzlich eher negativ, die Inhalte jedoch fokussieren unterschiedliche Aspekte oder beziehen sich auf Aussagen verschiedener Stakeholder-Gruppen. In Deutschland beispielsweise taucht vor allem die Politik als Sprecher in den Medienberichten auf (über 60 %). In Frankreich fällt ein hoher Anteil an Sprechern aus Wissenschaft und Wirtschaft (etwa 39 %) ins Auge, während in der Schweiz die Bürgerinnen und Bürger ihren Spitzenwert erreichen (20 %). Das hohe Maß Partizipation, das den schweizeri-

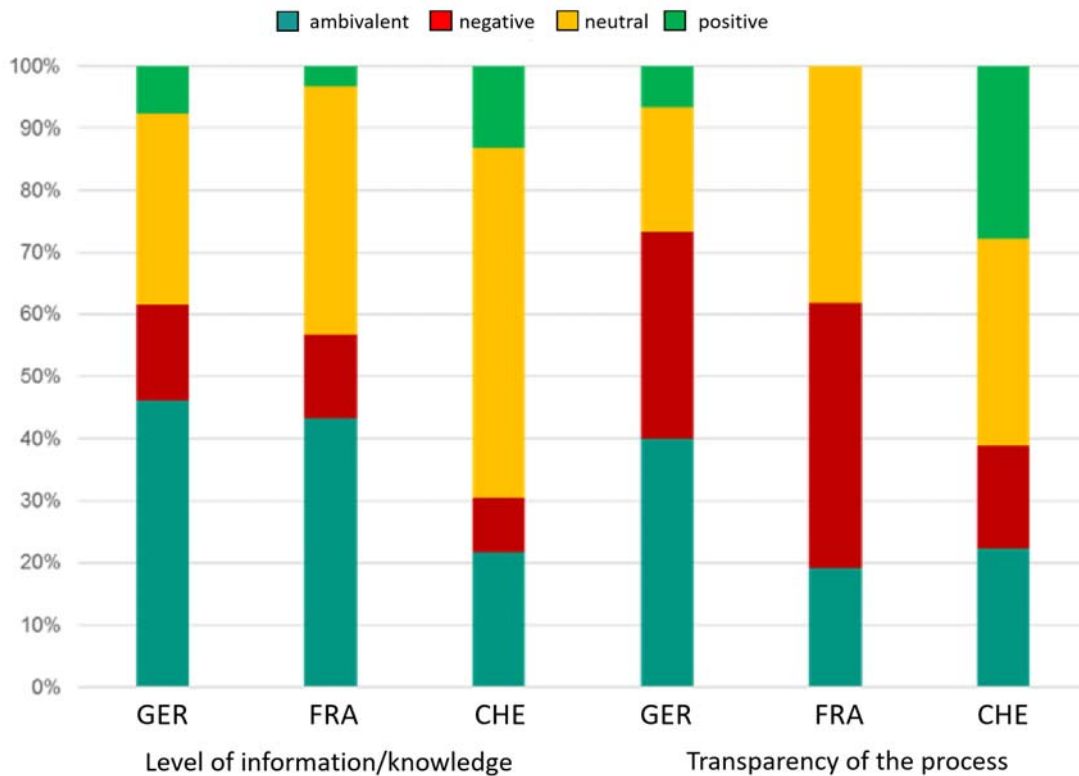
EXPANDER - Analyse expérimentale des négociations du dépôt des déchets radioactifs Donneur d'ordre : Ministère Fédéral de l'Économie et de l'Énergie (BMWi)

Durée : 2015 - 2018

L'utilisation de l'énergie nucléaire, qui dure depuis des décennies, soulève l'enjeu politique, économique et sociétal non résolu du stockage des déchets radioactifs. Le projet EXPANDER visait à mieux comprendre les défis du stockage des déchets radioactifs et à identifier des approches pour résoudre ce dilemme social. EXPANDER comprenait au total quatre modules de travail et des points focaux méthodologiques : des expériences comportementales en laboratoire, des entretiens avec les parties prenantes, une analyse des données médiatiques pour l'Allemagne, la France et la Suisse, ainsi que la validation des résultats lors de discussions d'experts. En 2018, la collecte et l'évaluation des données sur les médias ont été achevées. L'échantillon de plus de 2 700 articles des 20 dernières années montre que les discussions se déroulent différemment selon les pays. Bien que la tonalité soit généralement négative, le contenu se concentre sur différents aspects ou fait référence à des déclarations faites par différents groupes de parties prenantes. En Allemagne, par exemple, la politique est le principal porte-parole des médias (plus de 60%). En France, une forte proportion d'orateurs issus de la science et de l'économie (environ 39%) est frappante, tandis qu'en Suisse, les citoyens sont le groupe de parties prenantes atteignant le plus haut taux de déclarations médiatiques (20%). Le degré élevé de participation qui caractérise le processus suisse se reflète dans les autres analyses

schon Prozess ausmacht, spiegelt sich in der Bewertung wieder. So wurden hier vor allem die Transparenz des Suchprozesses sowie der Informations- bzw. Wissensstand am häufigsten positiv bewertet. Aus diesen Daten lassen sich vor allem Best-Practices ermitteln, die dann unter Berücksichtigung der landesspezifischen Situation bewertet werden können. Die vollständigen Ergebnisse des Projekts werden im ersten Halbjahr 2019 veröffentlicht.

effectuées. En particulier, la transparence dans la transmission d'informations lors de ces analyses a été jugée de manière très positive. A partir de ces analyses, il est possible d'identifier les meilleures pratiques, qui peuvent ensuite être évaluées en tenant compte de la situation spécifique du pays. Les résultats complets du projet seront publiés au cours du premier semestre 2019.



Medienanalyse zum Endlagerproblem: Tonalität der in der Stichprobe vorhanden Artikel zu ausgewählten Themen (Anteil aller entsprechenden Artikel; länderspezifisch) / Analyse médiatique du problème du stockage des déchets nucléaires : prise de position des articles disponibles dans l'échantillon sur des sujets sélectionnés (proportion de tous les articles correspondants ; spécifique au pays)



Fonds européen de
développement régional (FEDER)
Europäischer Fonds für regionale
Entwicklung (EFRE)



SERIOR - Aufbau der trinationalen Ober-
rhein-Graduiertenakademie SERIOR
(SEcurity-RIsk-ORientation)

Auftraggeber: Europäischer Fonds für regio-
nale Entwicklung (EFRE) im Programm INTER-
REG V Oberrhein

Laufzeit: 2016 - 2018

Die Upper Rhine Trinational Graduate Academy SERIOR will ein neues interkulturell, interdisziplinär und praxisnah geprägtes Ausbildungs- und Betreuungsprogramm für Nachwuchswissenschaftler im Themenfeld Risikomanagement am Oberrhein anbieten. Hierfür wurden neuartige Programme und Instrumente für Ausbildung und Wissenstransfer entwickelt, erprobt und umgesetzt - einschließlich Summer-Schools, Seminarreihen und methodischer und didaktischer Handbücher zur Wahrnehmung, Abschätzung und Kommunikation von Risiken. In 2018 hat sich das DFIU primär mit der Erstellung des Handbuchs „Sicherheit“ beschäftigt. Dieses Handbuch ist eines von drei Handbüchern, die im Rahmen von SERIOR erstellt wurden, und wurde gemeinsam mit Projektpartnern der Universität Koblenz-Landau und der Universität de Strasbourg entwickelt. Der Schwerpunkt des Handbuchs liegt auf der Beschreibung experimenteller Forschungsmethoden in der Psychologie (Universität Koblenz-Landau, Universität de Strasbourg) und der Ökonomie (KIT). Im Ergebnis ist ein Leitfaden entstanden, der Studenten und Wissenschaftler sowohl theoretische Grundlagen in diesem Themenfeld vermittelt als auch bei-

SERIOR – Graduate Academy trinationale du
Rhin Supérieur SEcurity-RIsk-ORientation

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

Durée : 2016 - 2018

La Graduate Academy trinationale des Diplômés du Rhin Supérieur SERIOR a pour objectif de proposer un nouveau programme de formation et de supervision interculturel, interdisciplinaire et orienté vers la pratique pour les jeunes scientifiques dans le domaine de la gestion des risques dans la région du Rhin Supérieur. À cette fin, de nouveaux programmes et outils de formation et de transfert des connaissances ont été élaborés, testés et mis en œuvre, notamment des cours d'été, des séries de séminaires et des manuels méthodologiques et didactiques sur la perception, l'évaluation et la communication des risques. En 2018, le DFIU s'est principalement occupé de la préparation du manuel "Sécurité". Ce manuel est l'un des trois manuels produits par SERIOR et a été développé en collaboration avec des partenaires de projet de l'Université de Coblenz-Landau et de l'Université de Strasbourg. Ce manuel se concentre sur la description des méthodes de recherche expérimentale en psychologie (Université de Coblenz-Landau, Université de Strasbourg) et en économie (DFIU). Il en résulte une ligne directrice qui fournit aux étudiants et aux scientifiques des bases théoriques dans ce domaine ainsi que des procédures exemplaires pour la planification, la réalisation et l'évaluation d'expériences en laboratoire et d'études sur le terrain.

spielhaft die Vorgehensweise bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Laborexperimenten und Feldstudien beschreibt.



WATERISK – Resilienz kritischer Infrastrukturen am Beispiel des Verkehrswasserbaus

Auftraggeber: Bundesanstalt für Wasserbau
Laufzeit: 2016 - 2018

Wasserbauwerke, wie Schleusen oder Talsperren erfüllen wichtige Funktionen für die Bundeswasserstraßen. Gleichzeitig jedoch sind zunehmend Risiken erkennbar, über die die Betreiber der Infrastruktur möglichst gut informiert sein müssen. Risiken, die auf die Wasserbauwerke einwirken, umfassen Naturgefahren, die Überalterung des Bauwerkbestands in Verbindung mit einem mittlerweile hohen Instandhaltungsrückstau sowie die generell steigende Abhängigkeit und Störungsanfälligkeit sozio-technischer Systeme. Gegenstand des Forschungsprojekts war die Analyse der Vulnerabilität und Kritikalität der (baulichen) Infrastruktur des Wasserwesens mit dem Ziel, hieraus eine Priorisierung für die Allokation der Instandhaltungsinvestitionen abzuleiten. Das Projekt wurde im Jahr 2018 abgeschlossen. Im ersten Schritt der Untersuchung lag der Fokus auf der Exposition der wasserbaulichen Infrastrukturelemente. Hier wurde im Rahmen einer intensiven Fallrecherche eine lange Liste externer und interner Gefährdungen von Wasserbauwerken zusammengetragen, die sich in die drei Kategorien Naturgefahren, terroristische Angriffe sowie technisch-menschliches Versagen gruppieren ließen. Die Befunde zeigen, dass die Gefährdung von und die Gefährdung durch (versagende) Wasserbauwerke historisch gesehen weit zurückreicht und zu erheblichen Schäden, teilweise sogar zu einer hohen Anzahl an Todesopfern, geführt hat. Ein besonderer Schwerpunkt der Vorfälle liegt nachvollziehbarerweise im Bereich der Staudämme und Talsperren und die meisten Schäden sind Folgen schwerer Überflutung.

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

Donneur d'ordre : Bundesanstalt für Wasserbau

Durée : 2016 - 2018

Les ouvrages hydrauliques tels que les écluses, les barrages et autres ouvrages similaires remplissent des fonctions importantes pour les voies navigables fédérales. Cependant, les risques liés à ces infrastructures deviennent de plus en plus importants. Les gestionnaires des infrastructures doivent être le mieux informés possible à propos de ces risques. Parmi les risques qui affectent les ouvrages hydrauliques, on peut citer les risques naturels, le vieillissement du parc d'infrastructures lié à un retard important en matière d'entretien, ainsi que la dépendance et la vulnérabilité généralement croissantes des défaillances des systèmes sociotechniques. L'objet du projet de recherche était l'analyse de la vulnérabilité et de la criticité de l'infrastructure du génie hydraulique dans le but d'en déduire un ordre de priorité pour l'allocation des investissements de maintenance. Le projet a été achevé en 2018. Dans la première étape de l'enquête, l'accent a été mis sur l'exposition des éléments de l'infrastructure hydraulique. Au cours d'une étude de cas intensive, une longue liste de menaces externes et internes pesant sur les ouvrages hydrauliques a été dressée. Cette liste est regroupée en trois catégories : risques naturels, attaques terroristes et défaillances techniques et humaines. Les résultats montrent que les datations des états de dangers que représentent les ouvrages hydrauliques (défaillants) remontent à très loin dans l'histoire. Dans certains cas, des dommages considérables, comme des cas de décès, ont été recensés. Il est compréhensible qu'une attention particulière soit accordée aux

Die Analyse der Kritikalität erfolgte auf Basis von Kriterien und Kategorisierungen, die für andere (insb. netzbasierte) kritische Infrastrukturen existieren und die sowohl in der wissenschaftlichen Literatur als auch gemäß praktischer Vorgaben und Standards üblich sind. Als „Blaupause“ der Kritikalitätsbewertung dienten bspw. das Energie(versorgungs)system, die Verkehrsinfrastruktur sowie ökonomische Netzwerke, wie z.B. Supply Chains. In einem zweiten Schritt wurden die erarbeiteten Kritikalitäts- und Resilienz Kriterien auf die Spezifika der wasserbaulichen Infrastruktur übertragen.

Die im dritten Schritt durchgeführte Risikoanalyse basierte schwerpunktmäßig auf der Dimension der strukturellen Vulnerabilität. Hierzu wurde, basierend auf einem von der BAW bereitgestellten Datensatz, für ca. 260 Wasserbauwerke des westdeutschen Kanalnetzes eine Risikoanalyse mithilfe einer Risikomatrix durchgeführt. Die Ergebnisse weisen auf ein enorm hohes Risiko für den Großteil des Bauwerksbestands des westdeutschen Kanalnetzes hin. Die Analyse ermöglicht es, tendenziell zwischen Risiken zu unterscheiden, die spezifisch sind für eine ganze Bauwerkskategorie und solchen, die stärker Einzelrisiken darstellen. Gleichzeitig wurde deutlich, dass der Informationsgehalt, der aus den Zustandsinspektionen der Bauwerke herauszulesen war, mit zunehmender Degradation des Bauwerksportfolios auch eine Risikoanalyse erschwert. Neben der Behebung des Instandsetzungsrückstaus ist somit eine differenziertere Zustandsbewertung anzuraten.

barrages et aux réservoirs et que la plupart des dommages soient dus à de graves inondations. L'analyse de la criticité a été fondée sur des critères et des catégorisations qui existent pour d'autres infrastructures essentielles (en particulier les infrastructures à réseau). Ces critères sont similaires dans la littérature scientifique ainsi que dans les spécifications et normes pratiques. Le système (d'approvisionnement) énergétique, l'infrastructure de transport et les réseaux économiques tels que les chaînes d'approvisionnement ont servi de modèles pour l'évaluation de la criticité. Dans un deuxième temps, les critères de criticité et de résilience développés ont été transférés aux spécificités de l'infrastructure hydraulique.

L'analyse des risques réalisée au cours de la troisième étape reposait principalement sur la dimension de la vulnérabilité structurelle. Sur la base d'un ensemble de données fournies par BAW, une analyse des risques a été réalisée pour environ 260 ouvrages hydrauliques du réseau d'assainissement ouest-allemand en utilisant une matrice des risques. Les résultats indiquent un risque extrêmement élevé pour la majorité du parc d'infrastructures du réseau d'égouts ouest-allemand. L'analyse permet de distinguer les risques spécifiques à une catégorie d'immeubles et les risques plus individuels. En même temps, il est devenu clair que le contenu d'information qui peut être lu à partir des inspections de l'état des structures rend plus difficile l'analyse des risques en tenant compte de la dégradation croissante des infrastructures. En plus de remédier au retard de réparation, il est donc recommandé de procéder à une évaluation plus différenciée de l'état des infrastructures hydrauliques.



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

Adrot, A.; Fiedrich, F.; Lotter, A.; Münzberg, T.; Rigaud, E.; Wiens, M.; Raskob, W.; Schultmann, F. (2018). Challenges in establishing cross-border resilience. In: Fiedrich, F.; Fekete, A. (Hrsg.): Urban Disaster Resilience and Security, Springer, 429-455.

Diehlmann, F.; Wiens, M.; Schultmann, F. (2018). Cooperation between public and private actors in the delivery of goods after disasters. Operations Research (OR), Brussels, Belgium, September 12th - 14th, 2018.

Klein, M.; Rigaud, E.; Wiens, M.; Adrot, A.; Fiedrich, F.; Kanaan, N.; Lotter, A.; Mahdavian, F.; Schulte, Y.; Schultmann, F. (2018). A multi-agent system for studying cross-border disaster resilience. ISCRAM 2018 Conference Proceedings – 15th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management, May 20-23, 2018, Rochester, NY, USA. ISBN: 978-0-692-12760-5.

Wiens, M.; Raskob, W.; Diehlmann, F.; Wandler, S.; Schultmann, F. (2018). Exposure and vulnerability of the energy system to internal and external effects. Energy as a Sociotechnical Problem. Ed. by Christian Büscher, Jens Schippl, Patrick Sumpf, 96-122, Routledge, London.

Wiens, M.; Schätter, F.; Zobel, C.; Schultmann, F. (2018). Collaborative emergency supply chains for essential goods and services. In: Fiedrich, F.; Fekete, A. (Hrsg.): Urban Disaster Resilience and Security, Springer, 145-167.

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. Die Forschungsgruppe beschäftigt sich unter anderem mit der Entwicklung eines ganzheitlichen Projektplanungssystems mit einem integrierten Ansatz, der die Komplexität von Rückbauprojekten kerntechnischer Anlagen unter Beibehaltung der aktuellen Sicherheitsstandards in Bezug auf Zeit und Ressourcen hinreichend abbildet.

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

Thèmes de recherche actuels :

L'objectif du groupe de recherche est d'aider les décideurs dans la gestion des projets et des ressources dans l'environnement bâti en fournissant des réponses méthodologiques à des 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. Le groupe de recherche se penche, entre autres, sur le développement d'un système global de planification de projet de démantèlement de centrales nucléaires avec une approche intégrée, qui considère de manière adéquate la complexité des projets tout en maintenant les normes de sûreté actuelles en matière de temps et de ressources.

Forschungsergebnisse abgeschlossener Projekte: 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 - 2018

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 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 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 : Ministère Fédéral Allemand de l'Éducation et de la Recherche (BMBF)

Durée : 2014 - 2018

L'assainissement énergétique des immeubles résidentiels 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. 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

strumente der Umwelt-, Sozial- und Wohnungsmarkt-politik 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.

2018 wurde das Projekt Sandy erfolgreich abgeschlossen. Ergebnisse des Projekts sind: - Mittels einer multivariaten statistischen Analyse der Daten einer Online-Befragung in den Partnerkommunen konnten u. a. sieben Sanierertypen auf Basis der Einstellungen der Befragten zur energetischen Sanierung gebildet werden.

- Bevölkerungsszenarien und Szenarien zur kommunalen Entwicklung in den Partnerkommunen mit Berücksichtigung der hohen Zuwanderung nach Deutschland im Jahr 2015

- Analyse ausgewählter Stadtteile und Quartiere in den Partnerkommunen

- Mit Hilfe von Regressionsanalysen und Unterschiedstest, konnten einzelne Aussagen zur Nutzung von sanierungsbezogenen Instrumenten gewonnen werden.

- Werkzeugkasten und Instrumentensammlung mit 21 Instrumenten im Steckbriefformat

- Simulation der Entwicklungspfade für den nationalen Gebäudebestand mit dem Ergebnis: Ein Fortschreiten gemäß des Status quo würde die Zielerreichung der nationalen Meilensteine von 2030 und 2050 verfehlen. Eine alleinige deutliche Erhöhung der derzeitigen Fördersätze oder/und eine steuerliche Absetzbarkeit der Sanierungskosten erreichen die notwendige Potenzialausschöpfung nicht. Eine stärkere Differenzierung von finanziellen Förderangeboten nach Ausgangs- und Endzustand der Gebäude führt

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.

Le projet Sandy a été achevé avec succès en 2018. Les résultats du projet sont résumés ci-dessous.

- Grâce à une analyse statistique multivariée des données d'une enquête en ligne dans les municipalités partenaires, sept types de rénovateurs ont pu être distingués sur la base des attitudes des personnes interrogées à l'égard de la rénovation énergétique.

- Des scénarios de développement de population dans les communes partenaires ont été développés en tenant compte du niveau élevé d'immigration en Allemagne en 2015.

- Une analyse des quartiers sélectionnés dans les communes partenaires a été effectuée.

- Des analyses de régression et des tests de différence ont permis d'obtenir des conclusions individuelles sur l'utilisation d'instruments liés à l'assainissement.

- Une boîte à outils et collection d'instruments avec 21 instruments en format profilé a été créée.

- Des trajectoires de développement du parc immobilier national ont été simulées. Ces simulations ont montré que la situation actuelle dans le parc immobilier résidentiel ne permettrait pas d'atteindre les jalons nationaux de 2030 et 2050. La seule augmentation significative des taux de subvention actuels et/ou de la déductibilité fiscale des coûts de rénovation ne permettra pas l'exploitation potentielle nécessaire. Une plus grande différenciation des offres de soutien financier en fonction de l'état initial et final des bâtiments conduit à un soutien plus approprié et à une activité

zu einer passenderen Förderung und mehr Sanierungsaktivität. Effekte durch die Veränderung der Akteursstrategien (Verhalten) sind groß und sind als wesentlicher Erfolgsfaktor für eine Sanierungsoffensive zu berücksichtigen.

de rénovation plus importante. Les effets provoqués par les changements de stratégie sur le comportement des acteurs sont importants et doivent être considérés comme un facteur essentiel de succès d'une offensive de restructuration.

Ausgewählte Publikationen / Sélection de publications

Hübner, R.; Volk, R.; Secer, O.; Kühn, D.; Sahre, P.; Knappik, R.; Schultmann, F.; Gentes, S.; von Both, P. (2018). Modellentwicklung eines ganzheitlichen Projektmanagementsystems für kerntechnische Rückbauprojekte (Mogamar): Schlussbericht des Forschungsvorhabens, KIT Scientific Publishing, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Karlsruhe 2018.

Hübner, F.; Volk, R.; Schultmann, F. (2018). Project management standards: strategic success factor for projects. *International Journal of Management Practice*, 11 (4), 372-399. doi:10.1504/IJMP.2018.095145

Volk, R.; Luu, T. H.; Mueller-Roemer, J. S.; Sevilmis, N.; Schultmann, F. (2018). Deconstruction project planning of existing buildings based on automated acquisition and reconstruction of building information. *Automation in Construction*, 91, 226-245. doi:10.1016/j.aut-con.2018.03.017

Müller, R.; Loster, M.; Volk, R.; Schultmann, F. (2018). CO₂ -based assessment for sustainable production planning in the metal processing industry. *Procedia Manufacturing*, 21, 289-296. doi:10.1016/j.promfg.2018.02.123

Hübner, F.; Möller, S.; Schultmann, F. (2018). Entwicklung eines Expertensystems für die Planung kerntechnischer Rückbauprojekte. Working Paper Series in Production and Energy. Karlsruhe.

Kühlen, A.; Stengel, J.; Volk, R.; Schultmann, F.; Reinhardt, M.; Schlick, H.; Haghsheno, S.; Mettke, A.; Asmus, S.; Schmidt, S.; Harzheim, J. (2018). ISA: Immissionschutz beim Abbruch - Minimierung von Umweltbelastungen (Lärm, Staub, Erschütterungen) beim Abbruch von Hoch-/Tiefbauten und Schaffung hochwertiger Recyclingmöglichkeiten für Materialien aus Gebäudeabbruch. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe. doi:10.5445/KSP/1000055155

3.7 Nachhaltige Wertschöpfungsketten

Aktuelle Forschungsthemen:

Forschungsschwerpunkt der Gruppe „Nachhaltige Wertschöpfungsketten“ ist die Entwicklung von Strategien zur Planung, Bewertung und Optimierung nachhaltiger Produktionssysteme sowie aller zugehörigen logistischen, organisatorischen und informationstechnischen Funktionen. Dabei werden insbesondere quantitative Methoden zur Simulation, Optimierung sowie empirische Analysen mit dem Ziel der Unterstützung von Entscheidungsträgern in Politik und Wirtschaft durchgeführt. In den Bewertungsansätzen spielen sowohl ökonomische als auch ökologische und soziale Aspekte eine Rolle. Thematischer Forschungsschwerpunkt der Gruppe liegt im Bereich der Nutzung nachwachsender Rohstoffe zur Herstellung von Basischemikalien und Kraftstoffen, der Kreislaufwirtschaft sowie dem betrieblichen Umweltmanagement. 2018 wurden neue Forschungsk Kooperationen mit Universitäten aus Südostasien aus initiiert.

3.7 Chaînes de valeur industrielles durables

Thèmes de recherche actuels :

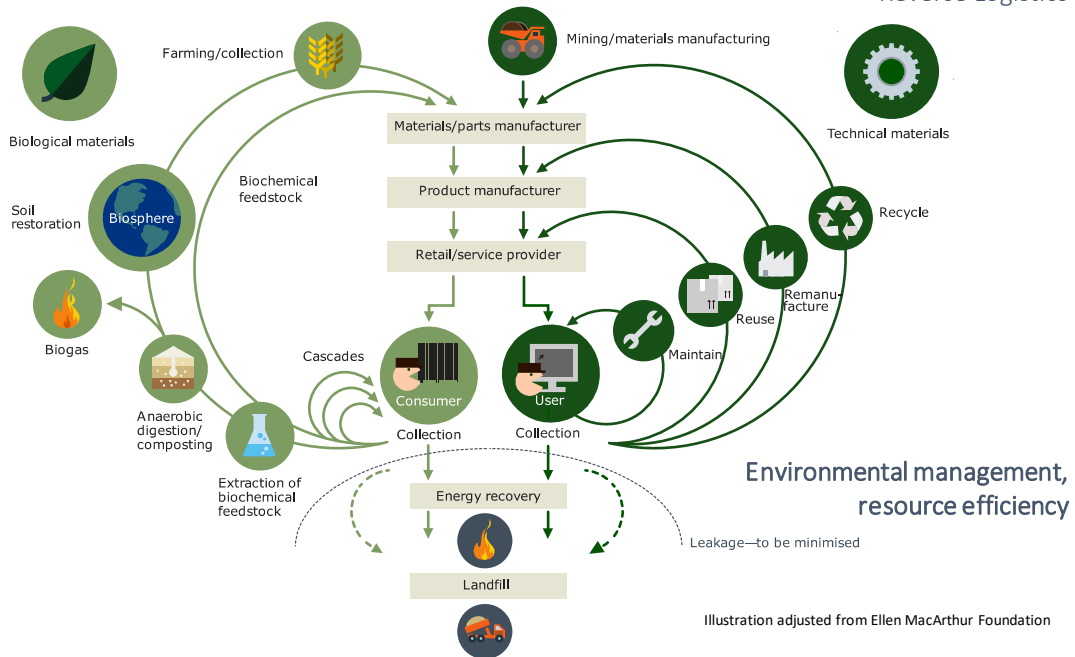
L'axe de recherche du groupe "Chaînes de valeur industrielles durables" est le développement de stratégies de planification, d'évaluation et d'optimisation de systèmes de production durables ainsi que de toutes les fonctions logistiques, organisationnelles et informatiques associées. En particulier, des méthodes quantitatives de simulation, d'optimisation et d'analyses empiriques sont mises en œuvre dans le but d'aider les décideurs politiques et économiques. Les aspects économiques, écologiques et sociaux jouent un rôle primordial dans les approches d'évaluation. Le groupe de recherche se concentre sur les thématiques de l'utilisation de matières premières renouvelables pour la production de produits chimiques et de carburants de base, la gestion du recyclage et la gestion opérationnelle de l'environnement. En 2018, de nouvelles coopérations de recherche avec des universités d'Asie du Sud-Est ont été initiées.

Bioeconomy

Use of renewable resources for production of platform chemicals and fuels

Circular Economy

Closed Loop Supply Chains, Reverse Logistics



Forschungsschwerpunkt der Gruppe „Nachhaltige Wertschöpfungsketten“ / Thématiques de recherche du groupe „Chaînes de valeur industrielles durables.“

Laufendes Projekt:

TFTEI - Task Force on Techno-Economic Issues,
Auftraggeber: ADEME (France)
Laufzeit: seit 2002

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) dar. Die Task Force arbeitet unter der UNECE Konvention über weiträumige, grenzüberschreitende Luftverschmutzung (CLRTAP) und ist in diesem Rahmen Teil der ‚Working Group on Strategies and Review‘

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 questions technico-économiques liées à la

(WGSR). Ziel der Zusammenarbeit ist die Aufarbeitung 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 im Fokus, welche die Abschätzung von Investitionen und Betriebskosten verschiedener Schadstoffminderungstechnologien ermöglichen.

Im vergangenen Jahr wurde weiter am Aufbau des sogenannten ‚Clearing-House‘, einer Informationsplattform rund um die Minderung von Luftschadstoffen und dessen Bekanntmachung gearbeitet. In diesem Zusammenhang fand u.a. ein Projekttreffen in St. Petersburg mit Vertretern aus der EECCA-Region sowie ein Vortrag bei der EXPERTS-Fachkonferenz für Emissionsminderung in Großkraftwerken statt. Von den Ergebnissen sollen neben den direkten Auftraggebern insbesondere sogenannte Schwellenländer (z.B. aus der EECCA-Region) profitieren, die erst am Beginn ihrer Arbeiten im Bereich der Luftreinhaltung stehen. Weiterhin sind aktuelle Themen die Erarbeitung von sektorspezifischen Berichten zur Aluminium- und Zementindustrie mit techno-ökonomischen Daten zu Schadstoffminderungstechnologien.

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. A l'avenir, l'extension de la série d'outils sera envisagée en fonction des enjeux politiques et écologiques actuels. En 2018, les travaux se sont poursuivis afin de mettre en place et de diffuser une plateforme d'information sur la réduction des polluants atmosphériques, le "Clearing House". Dans ce contexte, une réunion de projet s'est tenue à Saint-Pétersbourg avec des représentants de la région de l'EOCAC, ainsi qu'une intervention dans le cadre de la conférence EXPERTS sur la réduction des émissions dans les grandes centrales électriques.

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. D'autres sujets d'actualité traités dans le projet TFTEI sont l'élaboration de rapports sectoriels sur l'industrie de l'aluminium et du ciment avec des données technico-économiques sur les technologies de réduction des polluants.



**Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft**

EthaNa - Ethanolische Extraktion geschälter Rapssaat

Auftraggeber: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)

Laufzeit: 2017 - 2020

EthaNa ist ein vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft finanziertes Verbundvorhaben verschiedener Industriepartner und Forschungseinrichtungen unter Leitung des Fraunhofer-Zentrums für Chemisch Biotechnologische Prozesse CBP. Im Vordergrund steht dabei die Entwicklung und Opti-

EthaNa - Extraction éthanolique de graines de colza pelées

Donneur d'ordre : Ministère Fédéral de l'Alimentation et de l'Agriculture (BMEL)

Durée : 2017 - 2020

EthaNa est un projet commun de divers partenaires industriels et instituts de recherche financé par le ministère fédéral de l'Alimentation et de l'Agriculture et dirigé par le Centre Fraunhofer pour les procédés chimiques et biotechnologiques (CBP). L'objectif du projet est le développement et l'optimisation d'un

mierung eines neuartigen Verfahrenskonzepts, das im Kern auf einer ethanolischen, nativen Extraktion geschälter Rapssaat basiert. Gegenstand ist die Entwicklung und Integration einer alternativen Verarbeitungslinie von Raps, die zukünftig in die etablierte Ölsaatenverarbeitung unter weitgehender Nutzung der vorhandenen Infrastruktur bestehender Ölmühlen integriert werden kann. Mit der Entwicklung dieses neuartigen Prozesses ergibt sich neben neuen Produkten zusätzlich das Potential zur weltweiten Vermarktung innovativer Verfahren und Anlagen. Weiterhin sollen die entwickelten Verarbeitungsprozesse eine deutliche qualitative Verbesserung bisheriger Raps-Produkte ermöglichen, um die Verwertungsmöglichkeiten zu erweitern, den Verkaufserlös von Raps zu steigern und durch die Isolierung zusätzlicher Wertstoffe (Proteine, Tocopherole, Sinapinsäure) neue Absatzmärkte für Produkte aus Raps zu schaffen. Die Forschungsgruppe „Nachhaltige Wertschöpfungsketten“ ist innerhalb des Verbundvorhabens für die techno-ökonomische und ökologische Bewertung des neuartigen Prozesses im Vergleich zu konventioneller Verarbeitung von Rapssaat verantwortlich. Hierzu werden zur Unterstützung der Investitions- und Prozesskostenschätzung computergestützte Prozesssimulationen durchgeführt, um die Prozesse im industriellen Maßstab auszulegen. Die ökologische Prozessbewertung erfolgt mit klassischen Methoden des Life-Cycle-Assessments.

nouveau concept de procédé basé sur l'extraction éthanolique et native de colza pelé. Pour ce faire une ligne de transformation alternative pour le colza sera développée. Elle pourra être intégrée à l'avenir dans la transformation des graines oléagineuses, en utilisant largement l'infrastructure existante des moulins à huile existants. Le développement de ce nouveau procédé ouvrira la voie non seulement à de nouveaux produits, mais aussi au potentiel de commercialisation mondiale de procédés et d'installations innovants. En outre, les procédés mis au point devraient permettre une amélioration qualitative significative des produits à base de colza existants afin d'élargir les possibilités d'utilisation, d'augmenter le chiffre d'affaires du colza et de créer de nouveaux débouchés pour les produits à base de colza en isolant des substances à haute valeur ajoutée supplémentaires (protéines, tocophérols, acide sinapique). Le groupe de recherche "Chaînes de valeur industrielles durables" est responsable de l'évaluation technico-économique et écologique du nouveau procédé par rapport à la transformation conventionnelle du colza. Des simulations assistées par ordinateur seront effectuées pour concevoir le procédé à l'échelle industrielle et faciliter l'estimation des coûts d'investissement et de production. L'évaluation des impacts écologiques est réalisée à l'aide des méthodes classiques d'analyse du cycle de vie.

Ausgewählte Publikationen / Sélection de publications

Glöser-Chahoud, S.; Pfaff, M.; Walz, R.; Schultmann, F. (2018). Simulating the service lifetimes and storage phases of consumer electronics in Europe with a cascade stock and flow model. *Journal of Cleaner Production*, 213(10), 1313-1321. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.12.244

Schumacher K.; Krones F.; McKenna, R.; Schultmann, F. (2018) Public acceptance of renewable energies and energy autonomy: a comparative study in the French, German and Swiss Upper Rhine Region. *Energy Policy*, 126, 315-332. doi: 10.1016/j.enpol.2018.11.032

Petig, E.; Rudi, A.; Angenendt, E.; Schultmann, F.; Bahrs, E. (2018) Linking a farm model and a location optimization model for evaluating energetic and material straw valorization pathways – a case study in Baden-Wuerttemberg. *GCB Bioenergy*. doi:10.1111/gcbb.12580

Schiel, C.; Glöser-Chahoud, S.; Schultmann, F. (2018). A real option application for emission control measures [in press]. *Journal of business economics*. doi:10.1007/s11573-018-0913-9

Pfaff, M.; Glöser-Chahoud, S.; Chrubasik, L.; Walz, R. (2018). Resource efficiency in the German copper cycle: Analysis of stock and flow dynamics resulting from different efficiency measures. *Resources, Conservation and Recycling*. doi: 10.1016/j.resconrec.2018.08.017

Arnold, M.; Rudi, A.; Glöser-Chahoud, S.; Schultmann, F. (2018). Identifying potential biomass conversion sites in Baden-Wuerttemberg – A concept based on Multi Criteria Analysis and Geographic Information System. International Sustainability Conference, Strasbourg, France, 27.-28.09.2018

Glöser-Chahoud, S.; Schultmann, F. (2018). Potential contribution of secondary materials to overall supply – The example of the European cobalt cycle. International Workshop E-Mobility & Circular Economy, 06.-08.06.2018 Freiberg, Germany

Glöser-Chahoud, S. (2018). Simulation von Rohstoff-Kreislaufsystemen mit System Dynamics. 24 STUNDEN FÜR RESSOURCENEFFIZIENZ: Der Ressourceneffizienz-Kongress für Nachwuchsforscherinnen und Nachwuchsforscher 27.– 28.02.2018, HS Pforzheim

Rosenberg, S.; Maier, M.; Glöser-Chahoud, S.; Schultmann, F. (2018). Conceptual economic and ecological evaluation for a closed-loop supply chain in the automotive industry. VHB Herbsttagung der Wissenschaftlichen Kommission zu Nachhaltigkeitsmanagement, 4.-5.10.2018, Universität Augsburg

Schiel, C.; Glöser-Chahoud, S.; Schultmann, F. (2018). Real option thinking: Policy implications for environmental investments. 28. International Sustainability Conference of the Upper Rhine Cluster for Sustainability Research, Strasbourg, France, 27.-28.09.2018

Schiel, C.; Glöser-Chahoud, S.; Schultmann, F. (2018). Assessing emission control techniques in LCP: Techno-economic aspects and investment strategies. 27. ExPPERTS Europe: Exploring Power Plant Emission Reduction Techniques and Strategies, Wroclaw, Poland, 26.-27.09.2018

Rudi, A.; Liebscher, C.; Fröhling, M.; Schultmann, F. (2018). Heuristic-based iterative optimization for evaluating regional bio-based value chains through GIS and OR model combination. OR2018, Brussels, Belgium, 12.-14.09.2018

Zimmer, T.; Arteaga-Pérez, L.; Segura, C.; Walter, M.; Mayer, C.; Schultmann, F. (2018). Export of regular and torrefied wood pellets from Chile to Europe and Asia. 26th European Biomass Conference and Exhibition (EUBCE 2018), Copenhagen, Denmark, 14.-17.05.2018.

Zimmer, T.; Diehlmann, F.; Glöser-Chahoud, S.; Schultmann, F. (2018). A simulation-optimization approach for the assessment of bioenergy supply chains under uncertainty. 7th International Conference on Sustainable Energy and Environment (SEE2018), Bangkok, Thailand, 28.-30.11.2018.

Zimmer, T.; Schumacher, K.; Glöser-Chahoud, S.; Schultmann, F. (2018). Modelling the impact of biomass-based value chains on local feedstock prices. Gemeinsamer Workshop der Arbeitsgruppen "OR im Umweltschutz" und "Supply Chain Management" der Gesellschaft für Operations Research (GOR) e.V. und des Netzwerks Industrial Ecology, Ulm, 20.-21.03.2018.

4) Kommunikation

Aufnahme des Projekts Sandy in die KlimaExpo.NRW

In 2018 erhielt das Projekt eine Auszeichnung von der NRW-Landesregierung. Das Forschungsprojekt wurde mit der Aufnahme in die KlimaExpo.NRW geehrt.

4) Communication

Admission du projet Sandy à KlimaExpo.NRW

En 2018, le projet Sandy a été distingué par le prix du gouvernement du Land de Rhénanie-du-Nord-Westphalie. Le projet de recherche a été honoré par l'admission à KlimaExpo.NRW.



Vertreter aus dem Konsortium des Projektes Sandy am Tag der Preisverleihung / Membres du consortium du projet Sandy lors de la remise des prix.

Vortrag des DFIU im Rahmen einer Konferenz des Deutsch-Französischen Büros für die Energiewende

Am 15. März 2018 fand im Ministerium für ökologischen und solidarischen Wandel (MTES) die Veranstaltung „Weiterbetrieb, Repowering und Recycling von Windparks nach Ende der Förderung in Deutschland und Frankreich“ statt. Die Veranstaltung brachte rund 150 Vertreterinnen und Vertreter von Unternehmen und Verbänden der deutschen und französischen Windenergiebranche, von Institutionen, des Forschungsbereichs sowie der Presse zu einem deutsch-französischen Erfahrungsaustausch rund um die strategischen Herausforderungen, die sich nach dem Auslaufen der staatlichen Förderung oder gegen Ende der technischen Betriebsdauer stellen, zusammen. Das DFIU stellte die Herausforderungen für den zukünftigen Strommix vor.

Intervention dans le cadre d'une conférence de l'Office franco-Allemand pour la Transition Énergétique

Le 15 mars 2018, le DFIU participa à la conférence intitulée : Exploitation, repowering et recyclage des parcs éoliens après la fin du contrat d'achat en France et en Allemagne. Cette conférence se déroula au Ministère de la Transition Écologique et Solidaire (MTES). Dans le cadre de cet échange d'expériences franco-allemand, environ 150 participants, des représentants d'entreprises du secteur de l'énergie français et allemand, des groupements professionnels, du monde de la recherche et de la presse ont été réunis pour discuter ensemble les enjeux stratégiques qui se posent à la fin du contrat d'achat et de la durée de vie des parcs éoliens. Le DFIU présenta les enjeux pour le futur mix énergétique.

Frankreich-Konzeption: Expertenworkshop Wissenschaft in Stuttgart

Mit der „Frankreich-Konzeption“ soll die Zusammenarbeit zwischen Baden-Württemberg und Frankreich zielgerichtet neue Impulse erhalten. Im Rahmen eines konzeptionellen Prozesses lotet das Staatsministerium Baden-Württemberg gemeinsam mit deutschen und französischen Akteuren aus, wie die baden-württembergische Kooperation mit Frankreich zukünftig noch besser gestaltet und vertieft werden könnte. Das DFIU nahm an dem Workshop zum Thema „Verkehr und Mobilität“ vom 14. Mai 2018 sowie am Thementisch vom 24. September zu grenzüberschreitenden Zukunftsperspektiven im Bereich regenerative Energien teil. Im zweiten Workshop wurden Ideen bezüglich Initiativen und Maßnahmen im Hinblick auf den Zukunftsprozess bezüglich des Standortes Fessenheim gesammelt.

Vorstellung des SERIOR-Projekts in Östersund

Im Juni 2018 hat das DFIU das Interreg-Projekt SERIOR auf der 27. Jahreskonferenz der Society for Risk Analysis Europe in Östersund präsentiert. In diesem Rahmen wurden ausgewählte Arbeiten von Doktoranden des Projekts in einer eigenen Session präsentiert.

Event: Statistics for Energy Markets

Vom 18. bis 20. Juni 2018 nahm das DFIU an der Sommerschule und Konferenz "Statistics for Energy Markets: Modelling, Forecasting for Renewable Energy Production and Statistical Inference" teil, die von EDF, dem Lehrstuhl für Finanzen und nachhaltige Entwicklung, dem Laboratoire de Finance des Marchés de l'Énergie, der Université Paris Dauphine, der École Polytechnique und ENSAE ParisTech organisiert wurde.

International Transport Forum

Das DFIU veranstaltete zusammen mit dem International Transport Forum (ITF) und der Universität Paris Supélec am 21. und 22.06.2018 die internationale Konferenz "Transport, Climate Change, and Clean Air" in Paris. Dabei ging es um die Herausforderungen der aktuellen Forschung und wissenschaftlichen Methoden zur Verringerung von Treibhausgasemissionen im Transportsektor.

Frankreich-Konzeption : Ateliers d'experts à Stuttgart

Le but de la "Frankreich-Konzeption" est de réfléchir à de nouvelles impulsions de manière ciblée sur la coopération entre le Bade-Wurtemberg et la France. Dans le cadre d'un processus conceptuel, le ministère d'État du Bade-Wurtemberg travaille avec des acteurs allemands et français pour améliorer et approfondir la coopération du Bade-Wurtemberg avec la France à l'avenir. Le DFIU a participé à l'atelier "Transport et mobilité" le 14 mai 2018 et à la table thématique du 24 septembre 2018 sur les perspectives transfrontalières futures dans le domaine des énergies renouvelables. Le deuxième atelier a permis de recueillir des idées sur des initiatives et des mesures concernant le processus futur de Fessenheim.

Présentation du projet SERIOR à Östersund

En juin 2018, le DFIU a présenté le projet Interreg SERIOR lors de la 27^{ème} conférence annuelle de la Society for Risk Analysis Europe à Östersund. Dans le cadre de cette conférence, des thèses sélectionnées de doctorants du projet ont été présentées dans une session spéciale.

Event: Statistics for Energy Markets

Du 18 au 20 juin 2018, le DFIU a participé à l'université d'été et à la conférence "Statistics for Energy Markets : Modelling, Forecasting for Renewable Energy Production and Statistical Inference" organisée par EDF, la Chaire Finance et développement durable, le Laboratoire de Finance des Marchés de l'Énergie, l'Université Paris Dauphine, l'École Polytechnique et ENSAE ParisTech.

International Transport Forum

Le DFIU a organisé la conférence internationale « Transport, Climate Change, and Clean Air » à Paris les 21 et 22 juin 2018 en collaboration avec le Forum International des Transports (FIT) et l'Université de Paris Supélec. Les organisateurs, Patrick Jochem, Wei-Shiuen Ng et Yannick Perez, ont choisi de centrer les discussions sur les défis de la recherche actuelle et les méthodes scientifiques pour réduire les

Die Konferenz wurde von PD Dr. Patrick Jochem, Dr. Wei-Shiuen Ng und Prof. Yannick Perez organisiert. Die Kernergebnisse fließen in die internationalen Klimaverhandlungen ein.

émissions de gaz à effet de serre dans le secteur du transport. Les résultats seront intégrés dans les négociations internationales sur le climat.



Teilnehmer vom International Transport Forum (Bildquelle: Prof. Dr. Yannick Perez) / Participants au forum international sur le transport (photo du Prof. Dr. Yannick Perez)

DFIU unterstützt Novatris in grenzüberschreitenden Befragungen

NovaTris, das grenzüberschreitende Kompetenzzentrum der Universität Haute-Alsace, führt eine Umfrage durch zu den Beschleunigern und Hindernissen der Begegnungen im trinationalen Kontext. Das DFIU hat am 27. Juni 2018 an einem Interview teilgenommen, um Meinungen, Vorschläge und Erwartungen zu diesem Thema zu sammeln.

Le DFIU soutient Novatris dans ses enquêtes transfrontalières

NovaTris, le centre de compétences transfrontalières de l'Université de Haute-Alsace, mène une enquête sur les accélérateurs et freins à la rencontre en contexte trinational. Le DFIU a participé à un entretien collectif le 27 juin 2018 permettant de recueillir avis, propositions et attentes liés au sujet.

Themenabend „Kohleausstieg“

Im Rahmen des Projektes „Upper Rhine Cluster for Sustainability Research“ bot das DFIU am 10.09.2018 einen Themenabend „Kohleausstieg“ an. Anhand von drei Impulsvorträgen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik wurde das Thema aus verschiedenen Blickwinkeln beleuchtet und im Anschluss im Plenum diskutiert. Die Veranstaltung stand allen Interessierten offen. Die Referenten waren Dr. Massimo Genoese, Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Stuttgart, Dr. Clemens Cremer, ENBW Karlsruhe und Dr. Dogan Keles, Leiter der Forschungsgruppe Energiemärkte und Energiesystemanalyse, DFIU.

Soirée thématique sur la sortie du charbon

Dans le cadre du projet „Upper Rhine Cluster for Sustainability Research“ le DFIU proposa une soirée thématique intitulée "Sortie du charbon". Sur la base de trois interventions issues du domaine scientifique, de l'économie et de la politique, le sujet a été éclairé de différents points de vue et ensuite discuté en séance plénière. L'événement était ouvert au public. Les intervenants étaient Massimo Genoese, du Ministère de l'Environnement, du Climat et de l'Énergie Bade-Wurtemberg à Stuttgart, Clemens Cremer, de l'EnBW à Karlsruhe, et Dogan Keles, chef du groupe de recherche sur les marchés de l'énergie et l'analyse des systèmes énergétiques au DFIU.

Treffen mit Eurodistrikt PAMINA am 17. Oktober 2018 sowie mit der Stadt Weil am Rhein am 7. November 2018

Am 17. Oktober 2018 besuchte das DFIU den Eurodistrikt PAMINA in Lauterbourg, um Kooperationen im Rahmen des Projektes SuMo-Rhine anzustoßen. Ziel war es, das Projekt SuMo-Rhine vorzustellen, um die Unterstützung des Eurodistrikts PAMINA zu erlangen. Mit demselben Ziel besuchte das DFIU am 7. November 2018 die Stadt Weil am Rhein.

Radiointerview im Projekt SuMo-Rhine

Durch ein Radiointerview zum Thema „Klimaschonende Innovationen für den Grenzverkehr am Oberrhein - Straßburg und Lörrach stehen im Fokus des SuMo-Rhine-Projekts - Campusreport am 27.11.2018“ stellte das DFIU das Projekt SuMo-Rhine der breiten Öffentlichkeit vor.

Klausurtagung des Projekts SuMo-Rhine

Vom 28. bis zum 29. November fand die Klausurtagung des Projektes SuMo-Rhine statt. Die kofinanzierenden Partner KIT-DFIU, KIT-ECON, Universität Freiburg, Universität Koblenz-Landau, Université de Haute-Alsace, Université de Strasbourg und das CNRS erstellten dort einen Strukturplan für den Aufbau eines Indikatorensystems der nachhaltigen Mobilität.

Besuch der Generalkonsulin

Am 29. November besuchte die französische Generalkonsulin, Catherine Veber, das KIT. Im Rahmen dieses Besuches stellte das DFIU seine Aktivitäten vor.

Rencontre avec l'Eurodistrict PAMINA le 17 octobre 2018 et rencontre avec la mairie de Weil am Rhein le 7 novembre 2018

Le 17 octobre 2018, le DFIU s'est rendu à l'Eurodistrict PAMINA à Lauterbourg pour initier une coopération dans le cadre du projet SuMo-Rhine. L'objectif était de présenter le projet SuMo-Rhine afin d'obtenir le soutien de l'Eurodistrict PAMINA. Le DFIU a également rendu visite au maire de la ville de Weil am Rhein le 7 novembre 2018 avec les mêmes objectifs.

Entretien radio dans le cadre du projet SuMo-Rhine

Le DFIU a présenté le projet SuMo-Rhine au grand public dans une interview radiophonique intitulée "Les innovations respectueuses du climat pour le trafic transfrontalier dans le Rhin supérieur - Strasbourg et Lörrach sont au cœur du projet SuMo-Rhine - Rapport Campus du 27 novembre 2018".

Réunion de réflexion du projet SuMo-Rhine

Durant la réunion de réflexion du projet SuMo-Rhine qui s'est tenue les 28 et 29 novembre, les partenaires cofinanceurs, KIT-DFIU, KIT-ECON, Université Freiburg, Université Koblenz-Landau, l'Université de Haute-Alsace, l'Université de Strasbourg et le CNRS, ont mis au point un plan de travail pour l'élaboration du système d'indicateurs de la mobilité durable.

Visite de la Consule Générale de France au KIT

Le 29 novembre, la Consule Générale de France en Allemagne, son Excellence Catherine Veber, a rendu visite au KIT. Au cours de cette visite, le DFIU a présenté ses activités.

5) Ausblick

Auf Basis der in 2018 bearbeiteten Forschungsprojekte und den weiter vertieften Kooperationen mit französischen Partnern 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
- Ausbau der Forschungskompetenzen des DFIU im Bereich des Risikomanagements durch das DFG-ANR Projekt „Resilienz kritischer Infrastrukturen“ und die Weiterführung der Aktivitäten aus der grenzüberschreitenden Graduiertenschule SERIOR
- 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) im Bereich der Abwasserbehandlung
- Ausbau der internationalen Aktivitäten mit Universitäten in China, Australien, Chile und Thailand im Bereich der urbanen Stadtentwicklung, der Modellierung und Bewertung von Ökosystemdienstleistungen und Umwelttechnologien

5) Perspectives

Les perspectives suivantes se dégagent des activités traitées en 2018 :

- 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
- 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 la poursuite des activités issues du Collège doctoral transfrontalier SERIOR
- 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) dans le domaine du traitement des eaux
- L'extension des activités internationales avec des universités chinoises, chiliennes, thaïlandaises 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 2018 Fragestellungen des Risikomanagements, der nachhaltigen Mobilität und der Integration erneuerbarer Energien in das Energiesystem. 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 einen wesentlichen Beitrag durch den Abschluss zahlreicher Promotionen und die Graduiertenschule SERIOR. Die Projekte INCA, SuMo-Rhine, URCforSR und SERIOR sind für das DFIU und das KIT strategisch und perspektivisch von zentraler Bedeutung im Hinblick auf den Ausbau der künftigen Kooperationen auf dem deutsch-französischen Parkett. Weitere Kooperation mit europäischen Ländern und Südamerika, Südostasien und Australien tragen zur internationalen Ausrichtung des DFIU bei. Als Perspektive für 2019 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 2019 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 2018 des questions touchant à la gestion des risques, à la mobilité durable et à l'intégration des énergies renouvelables dans le système énergétique. 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 une contribution essentielle par l'encadrement de nombreuses thèses de doctorats, le collège doctoral SERIOR et le nombre de cours qu'il a assurés dans le cadre d'Eucor-Le Campus européen et au KIT. Les projets INCA, SuMo-Rhine, 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'Asie du Sud-Est, l'Amérique du Sud et l'Australie contribuent à l'orientation internationale du DFIU. En 2019, 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. Le DFIU sera ainsi à même, en 2019, d'investir ses compétences dans de nouveaux projets.

Summary

During the past year, a continuous development of DFIU's focal points was achieved. In 2018, the DFIU's research portfolio consisted of issues of risk management, sustainable mobility, and the integration of renewable energies into the energy system. 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 projects INCA, SuMo-Rhine, URCforSR and SERIOR were of strategic importance for DFIU and KIT to launch and expand future co-operation on the French-German parquet.

Further cooperation projects with European countries and South-East Asia contribute to the DFIU's international orientation. As a prospect for 2019, DFIU has in particular 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 2019, 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">• 15 Mio € eingeworbene Drittmittel• 50 Promotionen• 6 Habilitationen• 197 abgeschlossene Forschungsprojekte• 93 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 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: 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>15 mio € de financement sur projets</i>• <i>50 thèses de doctorat</i>• <i>6 habilitations à diriger des recherches</i>• <i>197 projets de recherche achevés</i>• <i>93 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, 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 (chef de groupe: 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
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

15 Stück | 15 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 2019

