

Jahresbericht 2019

Rapport d'activités 2019

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

Risikomanagement
Gestion des risques

Nachhaltige Wertschöpfungsketten
*Chaînes de valeurs industrielles
durables*

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

DFIU

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

Jahresbericht 2019
Rapport d'activités 2019

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 Wechsel der Geschäftsführung des DFIU / Changement dans la direction du DFIU.	5
2.3 Neue Forschungskooperationen / Nouvelles coopérations de recherche.....	6
3. Forschungsaktivitäten / Activités de recherche.....	8
3.1 Transport und Energie / Transport et énergie.....	8
3.2 Erneuerbare Energien und Energieeffizienz / Énergies renouvelables et efficacité énergétique.....	17
3.3 Dezentrale Energiesysteme und Netze / Systèmes énergétiques décentralisés et réseaux électriques.....	19
3.4 Energiemarkte 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.....	36
3.7 Nachhaltige Wertschöpfungsketten / Chaînes de valeurs industrielles durables	37
4. Veranstaltungen / Évènements	41
5. Ausblick / Perspectives	44
6. Zusammenfassung / Résumé / Summary	45

Vorwort

Der vorliegende Institutsbericht beschreibt die wesentlichen Arbeiten und Aktivitäten des DFIU aus den verschiedenen Forschungsbereichen im Jahre 2019. Das DFIU hat im Berichtszeitraum – an die erreichten Erfolge der vorigen Jahre anknüpfend – die deutsch-französische Kooperation im Bereich der Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung weiter vorangetrieben und durch Projekte konkretisiert. Hervorzuheben sind die Arbeiten im Interreg-Verbundprojekt SuMo-Rhine, in dem die grenzüberschreitenden Verkehrssysteme am Oberrhein analysiert und anhand von Nachhaltigkeitsindikatoren bewertet werden. Ein weiteres Highlight in 2019 war der Start des Projektes „Regionale Konzepte für eine integrierte, effiziente und nachhaltige Energieversorgung und Speicherung in der Trinationalen Metropolregion Oberrhein (RES-TMO)“. Das Interreg-Verbundprojekt ging aus den Aktivitäten des „Oberrheinisches Cluster für Nachhaltigkeitsforschung (URCforSR)“ hervor und wird mit Partnern aus den fünf EUCOR-Universitäten bearbeitet. Im Bereich Risikomanagement wurde im Jahr 2019 die Beteiligung am trinationalen Projekt „Grenzüberschreitende Risikoakademie“ begonnen. Die Risikoakademie wurde von der französischen Feuerwehr initiiert und untersucht in insgesamt 19 Arbeitsgruppen spezifische Fragen der Risikoprävention, die für die Sicherheit der Bevölkerung und der Umwelt in der Oberrheinregion von Belang sind. Über die Risikoakademie erfolgt für das DFIU die Fortsetzung der Aktivitäten des SERIOR-Projekts; gleichzeitig werden die Projektarbeiten im IT-Sicherheitsprojekt KASTEL auf die deutsch-französische Dimension ausgeweitet. 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 2019

Prof. Dr. Frank Schultmann

Préface

Ce rapport d'activités décrit les principaux travaux et activités du DFIU dans les différents domaines de recherche au cours de l'année 2019. Durant cette période, le DFIU a continué à promouvoir la coopération franco-allemande dans le domaine de la recherche environnementale et durable, en s'appuyant sur les succès des travaux de recherche menés au cours des années précédentes. Ses efforts se sont concrétisés par des projets, notamment le projet Interreg SuMo-Rhine qui analyse et évalue les systèmes de transport transfrontaliers du Rhin supérieur en s'appuyant sur des indicateurs de durabilité. Il faut encore souligner en 2019 le lancement du projet de « Concepts régionaux pour un approvisionnement et un stockage d'énergie intégrés, efficaces et durables dans la Région Métropolitaine Trinationale du Rhin supérieur (RES-TMO) ». Le projet Interreg résulte des activités du « Cluster de recherche en durabilité du Rhin supérieur (URCforSR) », et est réalisé en collaboration avec des partenaires des cinq universités EUCOR. Dans le domaine de la gestion des risques, la participation au projet trinational de « l'Académie transfrontalière des risques » a pris son essor. Mis sur les rails par les services d'incendie des pompiers du côté français, sa mission, au sein d'un ensemble de 19 groupes de travail, est de traiter des questions spécifiques relatives à la prévention des risques et pertinentes pour la sécurité des populations et de l'environnement dans le Rhin supérieur. À travers l'Académie des risques se poursuivent pour le DFIU les activités du projet SERIOR. Dans le même temps les travaux inhérents au projet de sécurité informatique KASTEL en matière de gestion des risques ont été élargis à la dimension franco-allemande. Ces activités ainsi que 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 2019

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 2019</u>	<u>Chiffres et informations clés du DFIU en 2019</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
Geschäftsführerin: Dr. Kira Schumacher	Directrice adjointe : M ^{me} Kira Schumacher
Koordination: Josiane Folk	Coordination : M ^{me} Josiane Folk
26 DFIU-Mitarbeiter	26 collaborateurs au DFIU
Drittmittelbudget: 1,1 Mio. €	1,1 millions € de financements issus de réponses à des appels à projets
Veranstaltungen: Auftaktveranstaltung des Interreg-Projektes SuMo-Rhine im März 2019 mit rund 110 Teilnehmern aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Zivilgesellschaft Jahrestreffen der Task Force on Techno-Economic Issues (TFEI) unter der "Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (LTRAP)" der Vereinten Nationen in Ottawa, Kanada Auftaktveranstaltung des Interreg-Projektes RES-TMO mit Fachbeitrag zum Thema „Versorgungssicherheit in Süddeutschland im Zuge der europaweiten Kopplung der Strommärkte“ im Dezember 2019	Évènements : Organisation de la manifestation de lancement du projet Interreg SuMo-Rhine en mars 2019 avec environ 110 participants des milieux scientifiques, économiques, politiques et de la société civile Réunion du Groupe d'Experts des Questions Économiques (TFEI) dans le cadre de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontalière à longue distance (LTRAP) des Nations Unies à Ottawa, Canada Manifestation de lancement du projet Interreg RES-TMO en décembre 2019, avec exposé d'un expert sur « La sécurité des approvisionnements dans le cadre du couplage paneuropéen des marchés de l'électricité »

17 laufende Drittmittelprojekte	17 projets issus de réponses à des appels à projets
Abgeschlossene Promotionen:	Thèses de doctorat achevées:
<ul style="list-style-type: none"> • Dr.-Ing. Axel Ensslen (Dipl.-Wi.-Ing., Universität Karlsruhe (TH)) • Dr.-Ing. Katrin Seddig (Dipl.-Wi.-Ing., TU Dresden) • Dr. rer. pol. Kira Schumacher (M.A., Dipl. Betriebsw. (FH), University of Applied Sciences Mainz/ Ecole Supérieure de Commerce Extérieur) • Dr.-Ing. Carmen Schiel (M. Sc., Universität Stuttgart) • Dr.-Ing. Felix Hübner (M. Sc., Karlsruher Institut für Technologie) 	<ul style="list-style-type: none"> • M. Axel Ensslen, Dr.-Ing. (Dipl.-Wi.-Ing., Universität Karlsruhe (TH)) • Mme Katrin Seddig, Dr.-Ing. (Dipl.-Wi.-Ing., TU Dresden) • Mme Kira Schumacher, Dr. rer. pol. (M.A., Dipl. Betriebsw. (FH), University of Applied Sciences Mainz/ Ecole Supérieure de Commerce Extérieur) • Mme Carmen Schiel, Dr.-Ing. (M. Sc., Universität Stuttgart) • M. Felix Hübner, Dr.-Ing. (M. Sc., KIT)
3 Gastwissenschaftler:	3 chercheurs invités:
<ul style="list-style-type: none"> • Olivier Rebenaque, M. Sc., Université Grenoble Alpes, CNRS, Université Paris-Dauphine, Frankreich • Prof. Dr. Stela Fucale, Universidade de Pernambuco, Brasilien • Yu Hu, M. Sc., University of Southern California, USA 	<ul style="list-style-type: none"> • Olivier Rebenaque, M. Sc., Université Grenoble Alpes, CNRS, Université Paris-Dauphine, France • Prof. Dr. Stela Fucale, Université de Pernambouc, Brésil • Yu Hu, M. Sc., Université de Californie du Sud, États-Unis
68 betreute Abschlussarbeiten	68 mémoires de fin d'études encadrés
35 Veröffentlichungen, davon:	35 publications dont :
<ul style="list-style-type: none"> • 26 begutachtete Zeitschriftenartikel, • 1 Buchkapitel, • 1 Working Paper, • 1 Konferenzbeitrag, • 6 Proceedings 	<ul style="list-style-type: none"> • 26 articles dans des revues scientifiques à comité de lecture, • 1 chapitre dans un ouvrage spécialisé, • 1 document de travail, • 1 contribution de conférence, • 6 comptes rendus scientifiques

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 Märtz, Russell McKenna, Sonja Rosenberg, Nico Lehmann, Christoph Fraunholz, Kai Mainzer, Jann Weinand, Max Kleinebrahm, Florian Diehlmann, Daniel Fett, Hanns-Maximilian Schmidt, Armin Ardome, Wolf Fichtner, Andreas Rudi, Marcus Wiens, Rupert Hartel, Doğan Keles, Richard Carl Müller, Christian Will, Rebekka Volk, Tobias Zimmer

2.2 Wechsel in der Geschäftsführung des DFIU

Frau Dr. Kira Schumacher hat seit dem 01.04.2019 die Nachfolge von Herrn Dr. Jérémie Rimbon in der Geschäftsführung des DFIU angetreten. Frau Dr. Schumacher ist seit 2013 als wissenschaftliche Mitarbeiterin am DFIU beschäftigt. Im Juni 2019 wurde sie in Wirtschaftswissenschaften am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) promoviert. In ihrer Doktorarbeit untersucht sie anhand empirischer Studien die öffentliche Akzeptanz erneuerbarer Energien in verschiedenen Ländern, darunter Frankreich und Deutschland. Sie verfügt über vielfältige Erfahrungen in der deutsch-französischen Forschungs-zusammenarbeit und hat mehrere internationale Projekte im Bereich Bioenergie und nachhaltige Mobilität koordiniert.

2.2 Changement au sein de la direction du DFIU

Depuis le 01/04/2019, Mme Kira Schumacher a succédé à M. Jérémie Rimbon au sein de la direction du DFIU en tant que directrice adjointe. Elle y travaille depuis 2013 en tant que collaboratrice scientifique. En juin 2019 elle a obtenu son Doctorat au Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Sa thèse de doctorat, en s'appuyant sur des études empiriques, porte sur l'acceptabilité publique des énergies renouvelables dans la population de divers pays dont la France et l'Allemagne. Elle possède une expérience diverse et variée de la coopération scientifique franco-allemande et a coordonné plusieurs projets internationaux dans les domaines de la bioénergie et de la mobilité durable.

2.3 Neue Forschungskooperationen und -projekte

Zur Verfestigung und Ausweitung der Umweltforschung am DFIU wurden im Jahr 2019 neue Forschungskooperationen initiiert.

Das Projekt RES-TMO „Regionale Konzepte für eine integrierte, effiziente und nachhaltige Energieversorgung und Speicherung in der Trinationalen Metropolregion Oberrhein“ ist im Februar 2019 gestartet und wird durch den Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung Interreg V kofinanziert. Die Universität Freiburg koordiniert das Projekt durch das FeLis (Professur für Fernerkundung und Landschaftsinformationssysteme) und ist auch durch die Professur für Sedimentologie, 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 Université de Strasbourg, das IRIMAS der Université de Haute Alsace und das CNRS aus Strasbourg. Das Kompetenzzentrum für Forschung in Energie, Gesellschaft und Wandel (CREST) vertritt die Universität Basel. Das DFIU hat in diesem Projekt die Aufgabe, die Perspektiven für einen vernetzten transnationalen Strommarkt anhand entsprechender Modelle zu analysieren.

Auch die neuen Kooperationen im Bereich Risikomanagement waren im Jahr 2019 sehr erfolgreich. Insbesondere ist die Beteiligung am trinationalen Projekt „Grenzüberschreitende Akademie der Risiken“ hervorzuheben. Die Risikoakademie hat das Ziel, Prävention und zivile Sicherheit in einem sich verändernden Umfeld voranzutreiben. Dabei soll insbesondere die Kooperation bezüglich des Risikomanagements im Kontext der Trinationalen Oberrheinregion intensiviert werden. Hierzu bringt die Akademie Forschungspartner aus der Wissenschaft, staatliche und kommunale Partner sowie Partner aus der Privatwirtschaft der gesamten Oberrheinregion zusammen. Das DFIU beteiligt sich über die Forschungsgruppe Risikomanagement an den drei Arbeitsgruppen „Cyber-Risk, Vollautomatisierung & Robotik“, „Blackout“ sowie „Problematik der Interkulturalität“.

2.3 Nouveaux 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 2019. Le projet RES-TMO « Concepts régionaux pour un approvisionnement et un stockage d'énergie intégrés, efficaces et durables dans la Région Métropolitaine Trinationale du Rhin supérieur (RES-TMO) » a démarré en février 2019 et bénéficie d'un cofinancement du Fonds Européen de développement régional Interreg V. L'Université de Fribourg-en-Brisgau en assume la coordination par le biais du FeLis (chaire pour la télédétection et l'information sur la nature et les paysages) et y est également représentée par la chaire de géologie, le département d'économie politique et d'économie constitutionnelle théorique ainsi que par l'Institut de droit des médias et de l'information. Les institutions françaises sont les laboratoires Sociétés, Acteurs, Gouvernements en Europe (SAGE) de l'Université de Strasbourg, l'IRIMAS de l'Université de Haute-Alsace et le CNRS de Strasbourg. Le Centre de Compétences pour la Recherche sur l'Energie, la Société et la Transition (CREST) représente l'Université de Bâle. Dans ce projet, le DFIU a pour mission d'analyser les perspectives qui s'offrent à un marché transnational en réseau de l'électricité en s'appuyant sur des modèles appropriés. Les coopérations dans le domaine de la gestion des risques ont aussi enregistré des succès très importants. Il faut en particulier souligner ici sa participation au projet trinational de « l'Académie transfrontalière des risques ». Elle a pour but de promouvoir la prévention et la sécurité civile dans un environnement en mutation. Il y s'agit particulièrement d'intensifier la coopération en matière de gestion des risques dans le contexte de la Région trinationale du Rhin supérieur. A cet effet, l'Académie réunit des partenaires issus de la recherche scientifique, de l'Etat et des communes, ainsi que des entreprises du secteur privé de toute la région du Rhin supérieur. Le DFIU s'y associe par l'intermédiaire du groupe de recherche sur la gestion des risques en participant aux groupes de travail « Risques cyber, automatisation intégrale et robotique », « Black-out » ainsi qu'à celui sur « la problématique de l'interculturalité ».

Im Bereich Mobilität startete 2019 das vom BMWi geförderte Projekt „Bidirektionales Lademanagement (BDL)“ unter der Konsortialführung der BMW Group. Ziel des interdisziplinären Forschungsprojekts ist die Entwicklung und Erprobung eines intelligenten und bidirektionalen Lademanagementsystems sowie der zugehörigen Komponenten für Elektrofahrzeuge. Die Entwicklungen werden darüber hinaus in einem Feldtest mit 50 rückspeisefähigen Fahrzeugen vom Typ BMW i3 erprobt. Das DFIU untersucht im Rahmen des Projektes die Wechselwirkungen von bidirektionalem Lademanagement mit Strommärkten und -netzen. Zudem beteiligt sich das DFIU an der Nutzerakzeptanzforschung und trägt dadurch zu einer ganzheitlichen Betrachtungsweise bei. Neben der BMW Group sind die KOSTAL Industrie Elektrik GmbH, TenneT TSO GmbH, Bayernwerk Netz GmbH, die Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V., die Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH und die Universität Passau an dem Projekt beteiligt.

Dans le domaine de la mobilité le projet « Gestion de recharge bidirectionnelle (BDL) » soutenu par le BMWi (Ministère Fédéral Allemand de l'Economie et de l'Energie) sous la direction du groupe BMW a démarré. L'objectif du projet de recherche interdisciplinaire est de développer et de tester un système intelligent et bidirectionnel de recharge pour véhicules électriques ainsi que ses composants. Ses évolutions seront en outre testées sur 50 véhicules de type BMW i3 dotés d'une capacité de recharge bidirectionnelle. Dans le cadre du projet, le DFIU étudie les interactions de la recharge bidirectionnelle avec le marché de l'électricité et les réseaux électriques. Il participe en outre à la recherche sur l'acceptabilité pour l'usager et ainsi à une approche globale du problème. A côté de BMW, les sociétés KOSTAL Industrie Elektrik GmbH, TenneT TSO GmbH, Bayernwerk Netz GmbH, ainsi que la Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. (Office du secteur énergétique), la Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft GmbH (Société de la recherche pour le secteur énergétique) et l'Université de Passau y sont associées.

3) Forschungsaktivitäten

Im vorliegenden Kapitel werden die im Jahr 2019 am DFIU durchgeführten Forschungsaktivitäten in den einzelnen Forschungsgruppen des Instituts umrissen.

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) Activités de recherche

Les activités de recherche effectuées au DFIU au cours de l'année 2019 dans les différents groupes de travail de l'Institut sont brièvement récapitulées dans ce chapitre.

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 matières 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 prioritairement des modèles de systèmes énergétiques et effectue des analyses statistiques. Au cours de l'année qui fait l'objet du présent rapport, la recherche était centrée sur l'évaluation économique et environnementale de la seconde vie des batteries électriques (qui, après leur utilisation dans les véhicules électriques, trouvent des applications en tant que batteries stationnaires dans le secteur de l'énergie) avec leur impact sur les gaz à effets de serre ainsi que sur 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.

Laufende Projekte:

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

Projets en cours :

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 vom DFIU koordinierte „SuMo-Rhine“ Projektkonsortium umfasst acht Forschungspartner der Universitäten am Oberrhein aus Deutschland und Frankreich sowie rund 20 assoziierte Partner. 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 für verschiedene Interessengruppen 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 huit institutions de recherche partenaires, françaises et allemandes, des Universités du Rhin supérieur ainsi que 20 partenaires associés. L'Union européenne soutient le projet à hauteur de 1,36 million d'euros par l'entremise du 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. Ce 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 de manière beaucoup plus précise qu'auparavant les possibilités d'améliorer les services de transport à faible impact environnemental afin d'accroître la part de marché des modes de transport alternatifs.

Zur Auftaktveranstaltung im März 2019 wurden über 100 Teilnehmer von der Karlsruher Vizeregierungspräsidentin Frau Gabriela Mühlstädt-Grimm, dem Karlsruher Oberbürgermeister Dr. Frank Mentrup und Herrn Prof. Dr. Thomas Hirth, Vize-Präsident für Innovation und Internationales des KIT, empfangen. Danach wurden die Inhalte des Projekts von Herrn Prof. Dr. Wolf Fichtner vorgestellt. Anschließend präsentierten Partner aus Kommunen, Forschung und Unternehmen innovative Konzepte und vorbildhafte Initiativen für nachhaltige Mobilität im Oberrhein und boten eine gute Grundlage für Diskussionen und Erweiterungen der verschiedenen Netzwerke.

Im November 2019 fand der erste Workshop "Kommunale Perspektiven" zur nachhaltigen Mobilität am Oberrhein statt. In diesem Rahmen wurde das Indikatoren-System erstmals im Detail vorgestellt und mit Stadt- und Verkehrsplanern, Nachhaltigkeits- und Klimabeauftragten sowie Entscheidern und Experten auf kommunaler Ebene aus Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz diskutiert. Die Teilnehmer waren in dem interaktiven Format eingeladen, ihre Anforderungen und Erfahrungen aus kommunaler Perspektive mit den Forschern zu teilen und damit die Praxisnähe dieses Instruments zur Entscheidungsunterstützung zu verbessern.

Lors de la conférence de lancement en mars 2019, plus d'une centaine de participants ont été accueillis par la vice-présidente du Régie-
rungspräsidium Gabriela Mühlstädt-Grimm, le maire de Karlsruhe, Dr. Frank Mentrup et le Professeur Thomas Hirth, vice-président pour l'innovation et les affaires internationales du KIT. Le contenu du projet a ensuite été présenté par le Professeur Wolf Fichtner.

Différents partenaires du projet issus des communes, du monde de la recherche et de l'entrepreneur y ont présenté des projets innovants et des initiatives exemplaires en matière de mobilité durable, fournissant ainsi une bonne base pour des discussions et des extensions des différents réseaux.

En novembre 2019 a eu lieu le premier atelier participatif "Perspectives municipales" de la mobilité durable dans la région du Rhin supérieur. Dans ce cadre, le système d'indicateurs a été, pour la première fois, présenté et discuté avec les urbanistes et planificateurs du transport, les responsables du développement durable et des questions climatiques, les experts communaux du Bade-Wurtemberg et de Rhénanie-Palatinat. Les participants ont été invités à partager dans un format interactif leurs besoins et leurs expériences avec les chercheurs dans une perspective communale et à améliorer ainsi l'aspect pratique et convivial de cet outil d'aide à la décision sur le terrain.



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 Akzept-



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

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

tanz induktiven Ladens von Elektrofahrzeugen intensiv untersucht. Um der Forschungsfrage nachzugehen, wie sich die Akzeptanz induktiven Ladens erklären lässt, wurde theoretiegeleitet ein Strukturgleichungsmodell entwickelt und empirisch basierend auf Daten einer Onlineerhebung überprüft (Fett et al., 2017). In der zweiten Phase des Projekts (2018 - 2019) gewann die Betrachtung der Netze maßgeblich an Bedeutung. Aus der zunehmenden Marktdurchdringung von E-Pkw resultierte der Bedarf an einer detaillierteren Analyse des künftigen Einflusses des zusätzlichen Elektrizitätsbedarfs durch E-Pkw auf die Verteilnetze, um Netzengpässe rechtzeitig zu erkennen. Im Rahmen der zweiten Phase sollten der zusätzliche Elektrizitätsbedarf und die damit verbundene höhere Netzbelaistung durch Elektrofahrzeuge mit dem Fokus auf Verteilnetze analysiert werden. In einem ersten Schritt wurden dazu unterschiedliche relevante Szenarioparameter identifiziert, analysiert und zukunftsorientierte Szenarien erstellt. Hierbei wurde insbesondere die Gleichzeitigkeit der Ladevorgänge berücksichtigt. Da hauptsächlich die Lastspitzen zu kritischen Netzsituationen führen können, spielt die bei den Netzanalysen zugrunde gelegte Gleichzeitigkeit eine maßgebliche Rolle. Hierfür wurde im Rahmen des Projekts ein Tool entwickelt, welches die maximal gleichzeitig stattfindenden Ladevorgänge in Abhängigkeit der im Netz verorteten Haushalte kalkuliert (Märtz et al., 2019). Nach Modellimplementierung wurden mittels einer Lastflussberechnung unter Berücksichtigung der kalkulierten Gleichzeitigkeit die Netzauswirkungen der Ladevorgänge analysiert. Den Analysen lagen hierbei unterschiedliche Netztypen (Land-, Dorf- und Vorstadtnetze) zu Grunde. Die verschiedenen Netze wurden dabei hinsichtlich der unterschiedlichen Szenarien analysiert und auf thermische und spannungsbedingte Überlastungen untersucht. Um auch die regionalen Unterschiede hervorzuheben, wurden die Netztypen vergleichend gegenübergestellt (Held et al., 2019).

étude approfondie. Afin d'étudier l'acceptation de la charge inductive, un modèle théorique d'équations structurelles fondé 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 a pris une importance significative. En raison de la pénétration croissante des voitures électriques sur le marché automobile, il a été nécessaire de procéder à une analyse plus détaillée de l'impact futur de la demande d'électricité supplémentaire due 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 ont été analysées en mettant l'accent sur les réseaux de distribution. Dans une première phase, différents paramètres de scénarios ont été identifiés, analysés et des scénarios d'avenir élaborés. On y a particulièrement pris en compte la simultanéité des processus de charge. Etant donné que les pics de consommation peuvent entraîner des situations critiques pour les réseaux, le paramètre de la simultanéité pris pour base joue un rôle majeur pour l'analyse de ceux-ci. A cet effet, dans le cadre du projet, un outil a été développé pour calculer le nombre maximal de processus de charge pouvant avoir lieu simultanément en fonction du nombre de foyers localisés dans le réseau (Märtz et al., 2019). Après la mise en œuvre du modèle, l'impact sur le réseau des processus de charge a été évalué par un calcul des flux de charge tenant compte de leur simultanéité. Les analyses se sont basées sur différents types de réseaux (région, village, périphérie urbaine). Ceux-ci ont été soumis à des analyses basées sur les différents scénarios et examinés dans des conditions de surcharge thermique ou de surtension. Pour mettre en évidence les différences régionales une étude comparative des différents types de réseaux a été effectuée (Held et al., 2019).

reFuels – Kraftstoffe neu denkenAuftraggeber: Verkehrsministerium Baden-WürttembergLaufzeit: 2019 - 2020

Die Nutzung regenerativ herstellter Kraftstoffe (reFuels) ist neben anderen Maßnahmen wie dem Ausbau der Elektromobilität ein aussichtsreicher Pfad hin zu einer CO₂-neutralen Mobilität. Diese Kraftstoffe können aus kohlenstoffhaltigen Reststoffen der Land- und Forstwirtschaft, aus Industrie- und Siedlungsabfällen, wie auch CO₂ in Verbindung mit dem über Elektrolyse von Wasser gewonnenen Wasserstoff hergestellt werden. Diese Kraftstoffe zusammen bilden die Gruppe der reFuels.

Das Projektconsortium besteht aus mehreren Instituten des KIT und weiteren Partnern aus der Industrie. Ziel des Projekts ist es, die komplette Wertschöpfungskette, von der Erzeugung der reFuels bis zur Anwendung in Fahrzeugen zu untersuchen. Das DFIU übernimmt mehrere Aufgaben des Projekts: Zum einen sollen die Auswirkungen der Erzeugungsprozesse auf das Baden-Württembergische und deutsche Energiesystem untersucht und dabei vor allem die Vorteile aus der flexiblen Erzeugung näher betrachtet werden. Dadurch können auch weitere Vorteile wie CO₂-Einsparungen im Verkehrssektor und die verstärkte Integration der erneuerbaren Energien ermittelt werden. Weiterhin sollen die verschiedenen Prozesse technico-ökonomisch analysiert werden, wodurch tieferes Verständnis für notwendige Investitionsvolumina sowie Kostenstrukturen der Erzeugung in unterschiedlichen Prozesskonstellationen gewonnen werden soll. Dabei spielen auch Logistikaspekte, Fragen der notwendigen Infrastruktur und damit verbundene Kosten eine Rolle. Schlussendlich soll auch die konkrete Umsetzung einer Pilotanlage am Standort eines Projektpartners geplant und simuliert werden. Die Projektergebnisse liefern tieferen

Refuels- Repenser les carburantsDonneur d'ordre : Ministère des transports du Land de Bade-WurtembergDurée: 2019 – 2020

L'utilisation de carburants produits sur une base renouvelable (refuels) est parallèlement à d'autres mesures comme l'extension de la mobilité électrique une voie prometteuse pour une mobilité neutre en CO₂. Ils peuvent être produits à partir de résidus de produits carbonés de l'activité agricole ou forestière, de déchets agricoles ou municipaux, comme de CO₂ associé à l'hydrogène obtenu à partir de l'électrolyse de l'eau. L'ensemble de ces carburants forme le groupe des carburants renouvelables (Refuels).

Le consortium du projet est composé de plusieurs instituts du KIT et d'autres partenaires industriels. L'objectif du projet est d'étudier l'ensemble de la chaîne de valeurs, de la production de ces biocarburants à leur application dans l'utilisation des véhicules. Le DFIU prend en charge plusieurs tâches du projet : d'un côté il lui faut étudier les répercussions des processus de fabrication sur le système énergétique fédéral et du Bade-Wurtemberg et, sur ce point, avant tout examiner de plus près les avantages de la souplesse de sa production. Il est ainsi possible d'évaluer d'autres avantages tels que ceux de l'économie de CO₂ dans le secteur des transports et de l'intégration accrue des énergies renouvelables. Il lui faut de plus analyser les différents processus technico-économiques, pour acquérir une compréhension approfondie nécessaire aux volumes d'investissements et aux coûts structurels de la production dans le cadre de diverses configurations de processus de production. Les aspects logistiques tout comme les questions des infrastructures nécessaires et donc des coûts qui en découlent y jouent un rôle. Enfin, il faut aussi planifier la réalisation d'une installation pilote sur le site

Einblick auf die reFuels, deren Erzeugungsprozesse und sinnvolle Anwendungsbereiche und helfen dadurch, die Reduktion der Treibhausgasemissionen des Verkehrssektors voranzutreiben.

d'un partenaire de projet et en faire une simulation. Les résultats du projet permettent d'en savoir davantage sur ces carburants alternatifs, leurs processus de production, leurs champs d'application pertinents et contribuent en cela à promouvoir la réduction des gaz à effets de serre dans le secteur du transport.



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

BDL - Bidirektionales Lademanagement

Auftraggeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Laufzeit: 2019 - 2022

Ziel des BDL-Projekts unter Konsortialführung von BMW ist es, Elektrofahrzeuge sowie die unterstützende Hard- und Software für das bidirektionale Laden ("Vehicle-to-Grid" oder V2G) zu entwickeln und in einem Feldtest für verschiedene Anwendungsfälle zu testen. Die Flexibilität und Speicherkapazität von Elektrofahrzeugen (EVs) soll sowohl aus Sicht eines Systems als auch aus Sicht der Beteiligten optimal in das Energieversorgungssystem integriert werden. Aus diesem Grund untersucht das KIT im BDL-Projekt das Zusammenspiel von bidirektionalem Lademanagement mit Strommärkten und -netzen. Zu diesem Zweck werden bestehende Energiesystemmodelle angewendet und erweitert, um die Auswirkungen von V2G auf den europäischen Strommarkt zu untersuchen. Darüber hinaus wird das Potenzial von V2G für eine verbesserte Integration erneuerbarer Energien auf Basis eines Netzmodells analysiert. Um die Chancen und Risiken für BDL sowohl aus energetischer als auch aus Nutzersicht zu identifizieren, ist das KIT auch in die Nutzerakzeptanzforschung eingebunden und unterstützt damit die ganzheitliche Begleitforschung.

BDL- gestion de recharge bidirectionnelle

Donneur d'ordre : Ministère Fédéral de l'Economie et de l'Énergie

Durée : 2019-2022

L'objet du projet BDL, sous la direction du consortium BMW, est de développer des véhicules électriques ainsi que le matériel et les logiciels informatiques de support pour la recharge bidirectionnelle (« Vehicle-to-Grid »)/ « raccordement du véhicule au réseau », ou V2G) et de les tester sur le terrain pour divers cas d'applications. La flexibilité et la capacité de stockage des véhicules électriques (EVs) doit, tant du point de vue du système que de celui des participants être intégré de façon optimale au système d'approvisionnement en énergie. C'est pourquoi, dans le cadre du projet BDL, le KIT étudie la gestion de l'interaction de la recharge bidirectionnelle avec les marchés et les réseaux de l'électricité. A cette fin, des modèles existants de systèmes énergétiques seront appliqués et étendus afin d'examiner les répercussions du V2G sur le marché européen de l'électricité. De plus, une analyse du potentiel du V2G sera réalisée sur la base d'un modèle de réseau pour améliorer l'intégration des énergies renouvelables. C'est pourquoi, afin d'identifier les chances et risques de la BDL, tant du point de vue énergétique que de celui de l'utilisateur, le KIT est aussi associé à la recherche sur l'acceptabilité et soutient ainsi la recherche globale qui l'accompagne.



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND WOHNUNGSBAU



PROFILREGION MOBILITÄTSSYSTEME KARLSRUHE

Profilregion Mobilitätssysteme Karlsruhe

Auftraggeber: Ministerium für Wissenschaft,
Forschung und Kunst (MWK) des Landes Baden-Württemberg

Laufzeit Phase 2: 2019 - 2020

Im Rahmen der „Profilregion Mobilitäts systeme 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 ist am Teilprojekt "Urbane Mobilität im Wandel" beteiligt. Analysen fokussieren sich dabei auf Themen im Bereich der Verbreitung alternativer Antriebe und Mobilitätskonzepte im Kontext urbaner Mobilitätslösungen. Zudem werden damit zusammenhängende sozioökonomische Implikationen untersucht und Analysen zu Potentialen einer Elektrifizierung des Karlsruher Taxiverkehrs durchgeführt.

Im Berichtszeitraum wurde die E-Pkw-Adoption, -Diffusion und des Ladens von E-Pkw inkl. Lastverschiebepotentiale unter Berücksichtigung von Aspekten der Nutzerakzeptanz für

Région pilote systèmes de mobilité Karlsruhe

Donneur d'ordre : Ministère de la Science, de la Recherche et des Arts du Land de Baden-Württemberg.

Durée phase 2 : 2019 - 2020

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-Wurttemberg apporte son soutien financier à plusieurs instituts interdisciplinaires du KIT, du Fraunhofer ainsi qu'à la Hochschule Karlsruhe et au Centre de recherche en informatique (FZI). Des projets communs 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 est associé au sous-projet « mobilité urbaine ». Les analyses s'y concentrent sur des thèmes touchant à l'extension des modes de transports et des concepts de mobilités alternatifs dans le contexte de solutions urbaines de mobilité, afin d'étudier les implications socio-économiques ainsi que les analyses afférentes aux potentiels d'électrification de la circulation des taxis à Karlsruhe.

Durant la période couverte par le rapport, l'adoption et la diffusion des voitures électriques et de leur recharge, y inclus leurs potentiels de décalage de charge, ont fait l'objet d'une simulation en prenant en considération les as-

Frankreich und Deutschland simuliert (Ensslen et al., 2019). Darüber hinaus werden derzeit E-Pkw-spezifische CO₂-Emissionen für Frankreich und Deutschland untersucht und die Effekte von Carsharing in 11 europäischen Städten analysiert. Darüber hinaus werden E-Pkw-spezifische Auswirkungen auf Teile des Stuttgarter Verteilnetzes analysiert. Zur Erstellung einer Lade-Matrix für das Jahr 2030 wurden im Rahmen des Strategiedialogs Automobilwirtschaft Expertenworkshops durchgeführt. Zur Messung nachhaltiger Mobilität wird im Rahmen des Projekts SuMo-Rhine ein IndikatorSystem entwickelt. Dieses IndikatorSystem wird im Rahmen der Profilregion Mobilitätssysteme Karlsruhe auf die Karlsruher Oststadt angewandt.

pects de leur acceptabilité en France et en Allemagne (Ensslen et al., 2019). De plus, les émissions de CO₂ spécifiques aux voitures électriques ainsi que les effets de l'autopartage dans 11 villes européennes font actuellement l'objet d'une analyse. En outre, les répercussions spécifiques aux véhicules électriques sur des parties du réseau de distribution sont soumises à une analyse. Afin de réaliser une matrice de charge pour 2030, des ateliers d'experts ont été réalisés dans le cadre du dialogue stratégique sur la filière automobile. Afin d'évaluer la mobilité durable, un système d'indicateurs a été développé. Il sera appliqué dans le cadre du projet SuMo-Rhine dans le cadre du profil régional des systèmes de mobilités dans la partie orientale de la ville de Karlsruhe.

Ausgewählte Publikationen / Sélection de publications

Auer, J.; Heinz, D.; Jochem, P.; Doppelbauer, M. (2019): Scope and Total Investment for a Charging Infrastructure for 100% Market Share of BEVs in Germany by 2050. Proceedings of EVS32 Conference, Lyon, France.

Benini, G.; Carvalho, M.; Gaudard, L.; Jochem, P.; Madani K. (2019): Heterogeneous Returns to Scale of Wind Farms in Northern Europe, *The Energy Journal* 40 (1), doi: 10.5547/01956574.40.1.gben.

Dengiz, T.; Jochem, P.; Fichtner, W. (2019): Demand response with heuristic control strategies for modulating heat pumps, *Applied Energy* 238, 1346-1360, doi: 10.1016/j.apenergy.2018.12.008.

Ensslen, A.; Will, C.; Jochem, P. (2019): Simulating Electric Vehicle Diffusion and Charging Activities in France and Germany. Proceedings of the 32nd Electric Vehicle Symposium (EVS32), Lyon, France, May 19 - 22, 2019

Funke, S. Á., Jochem, P., Ried S., Gnann, T. (2019): Fast charging stations with stationary batteries – An techno-economic comparison of fast charging at highways and in cities, WCTRS Conference proceedings, Mumbai, India.

Gómez Vilchez, J.J., Jochem, P. (2019): Simulating the Car-Mix: A Review of System Dynamics Models, *Renewable & Sustainable Energy Reviews* 115, 109367, doi: 10.1016/j.rser.2019.109367.

Guth, D.; Ensslen, A.; Jochem, P.; Kunz, L. (2019): Measuring customer benefits of full electric vans: an extended compositional approach for commercial applications, Proceedings of EVS32 Conference, Lyon, France.

Held, L.; Märzt, A.; Krohn, D.; Wirth, J.; Zimmerlin, M.; Suriyah, M.; Leibfried, T.; Jochem, P.; Fichtner, W. (2019): The Influence of Electric Vehicle Charging on Low Voltage Grids with Typical Characteristics for Germany. Proceedings of EVS32 Conference, Lyon, France.

Jochem, P.; Szimba, E.; Reuter-Oppermann, M. (2019): How many fast charging stations do we need for European highways?, Transportation Research Part D 73, 120-129, doi: 10.1016/j.trd.2019.06.005.

Junne, T.; Xiao, M.; Xu, L.; Wang, Z.; Jochem, P.; Pregger, T. (2019): How to assess the quality and transparency of energy scenarios: results of a case study, Energy Strategy Reviews 26, 100380, doi: 10.1016/j.esr.2019.100380.

Kühl, N.; Goutier, M.; Ensslen, A.; Jochem, P. (2019): Literature vs. Twitter: Empirical insights on customer needs in e-mobility, Journal of Cleaner Production 213, 508-520, doi: 10.1016/j.jclepro.2018.12.003.

Märzt, A.; Held, L.; Wirth, J.; Jochem, P.; Suriyah, M.; Leibfried, T. (2019): Development of a Tool for the Determination of Simultaneity Factors in PEV Charging Processes. Proceedings of 3rd E-Mobility Power System Integration Symposium, Dublin, Ireland.

Plötz, P.; Gnann, T.; Jochem, P.; Kaschub, T.; Yilmaz, Ü. (2019): Impact of Trolley Trucks on the European Electricity System and CO₂ Emissions, Energy Policy 130, 32-40, doi: 10.1016/j.enpol.2019.03.042.

Seddig, K.; Jochem, P.; Fichtner, W. (2019): Two-stage stochastic optimization for cost-minimal charging of electric vehicles at public charging stations with photovoltaics, Applied Energy 242, 769-781, doi: 10.1016/j.apenergy.2019.03.036.

Xu, L.; Fuss, M.; Poganiez, W.-R.; Jochem, P.; Schreiber, S.; Zophel, C.; Brown, N. (2019): An Environmental Assessment Framework for Energy System Analysis (EAFESA): The method and its application to the European energy system transformation, Journal of Cleaner Production, doi: 10.1016/j.jclepro.2019.118614.

3.2 Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

Aktuelle Forschungsthemen:

Übergeordnete Zielsetzung der Forschungsgruppe „Erneuerbare Energien und Energieeffizienz“ ist die techno-ökonomische 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 Energieautarieansätzen für Energiesysteme von Einzelgebäuden bis hin zu ganzen Kommunen. Im zweiten Forschungsschwerpunkt werden Fragen der technischen Potenziale sowie der 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.

3.2 Energies renouvelables et efficacité énergétique

Thèmes de recherche actuels :

L'objectif premier du groupe de recherche sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique est l'analyse technico-économique et l'évaluation des instruments politiques, ainsi que des mesures et des 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 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 relative aux bâtiments d'habitation.

Ausgewählte Publikationen / Sélection de publications

Braeuer, Fritz; Rominger, Julian; McKenna, Russell; Fichtner, Wolf (2019): Battery storage systems. An economic model-based analysis of parallel revenue streams and general implications for industry. In: Applied Energy 239, S. 1424–1440. DOI: 10.1016/j.apenergy.2019.01.050.

Khuong, M.P, McKenna, R, Fichtner. W, (2019): Multi-level decomposition of ASEAN urbanization effects on energy. Accepted by the International Journal of Energy Sector Management. DOI: 10.1108/IJESM-12-2018-0002.

Weinand, J. M.; Kleinebrahm, M.; McKenna, R.; Mainzer, K.; Fichtner, W. (2019): Developing a combinatorial optimisation approach to design district heating networks based on deep geothermal energy. In: Applied Energy 251. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.113367>.

Weinand, J. M.; Karner, K.;McKenna, R.; Braun, L.; Herbes, C. (2019): Assessing the potential contribution of excess heat from biogas plants towards decarbonising residential heating. In: Journal of Cleaner Production 238. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117756>.

Weinand, J. M.; McKenna, R.; Mainzer, K. (2019): Spatial high-resolution socio-energetic data for municipal energy system analyses. In: Scientific Data 6. <https://doi.org/10.1038/s41597-019-0233-0>.

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 Südwand 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 hochauflöste 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 : photovoltaïque) doit être intégrée au réseau de basse tension sans mettre en danger la sécurité de celui-ci. 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 les 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 (BMBF)

Laufzeit: 2016 - 2019

Im Rahmen des ENSURE-Projekts aus der Forschungsinitiative „Kopernikus-Projekte für die Energiewende“ der Bundesregierung werden neue Energienetzstrukturen unter Einbezug zentraler und dezentraler Energieversorgungselemente für die Energiewende erforscht und erprobt. Gemeinsam mit dem IIP führt das DFIU im ENSURE-Projekt die techno-ökonomische Bewertung neuer Netzstrukturen durch, die im Rahmen der Transformation des deutschen Energiesystems zu einer stärkeren regenerativen Prägung notwendig werden. Hierzu wurde der Übertragungsbedarf im zentraleuropäischen Stromübertragungsnetz in vier im Rahmen des Projektes entwickelten Storylines (Referenzentwicklung, Ambitionierter Klimaschutz, Stärker europäisch orientierte Energiewende mit ambitionierten Klimazielen) untersucht. Das betrachtete Netzgebiet umfasste dabei neben Deutschland und Frankreich die weiteren galvanischen Anrainer Deutschlands mit Ausnahme von Dänemark. Zusätzlich wurde die Strommarktinteraktion mit 15 weiteren europäischen Ländern berücksichtigt. Im vergangenen Jahr wurden hierzu Berechnungen des benötigten Engpassmanagements zur Behebung von Netzengpässen in Deutschland mittels eines multikriteriellen Optimiermodells durchgeführt, um den möglichen Lösungsraum des Betriebs im Übertragungsnetz hinsichtlich der Zielparameter minimaler Kosten, minimaler Treibhausgasemissionen sowie minimaler Menge an Engpassmanagementmaßnahmen zu bestimmen. Dazu wurden 91 Lösungskombinationen für das Zieljahr 2030 in stündlicher Auflösung

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-Copemic 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. A cette fin, les besoins de transfert vers le réseau d'Europe centrale de transfert de courant électrique ont été étudiés par le biais de quatre scénarios élaborés le cadre du projet (développement des références, protection climatique ambitieuse, orientation européenne accrue de la transition énergétique intégrant d'ambitieux objectifs climatiques). La zone concernée du réseau comprenait, outre la France et l'Allemagne, les autres pays riverains « galvaniques » de l'Allemagne à l'exception du Danemark ; on y a de plus pris en considération l'interaction du marché de l'électricité avec 15 autres pays européens. A cet effet, l'an passé a été effectué un calcul de la gestion des goulets d'étranglement pour éliminer les points de congestion du réseau en Allemagne au moyen d'un modèle d'optimisation multicritère dans le but de déterminer l'espace de solution dans le réseau de transfert en matière de paramètres à cibler pour optimiser la réduction des coûts, des émissions de gaz à effets de serre, ainsi que des mesures de gestion nécessaires pour éliminer les points de congestion.

A cet effet, 91 combinaisons de solutions pour l'année 2030 visée ont été calculées pour une

berechnet. Die Untersuchungsergebnisse werden im Rahmen einer gemeinsamen Veröffentlichung der im Arbeitspaket beteiligten Projektpartner zusammengefasst, in der spannungsebenenübergreifend die Auswirkungen der verschiedenen Energieszenarien der Storylines auf das deutsche Stromnetz diskutiert werden.

résolution heure par heure. Les résultats de l'analyse seront présentés dans une publication commune des partenaires du projet participant au « workpackage », et, pour l'ensemble des niveaux de tension, les répercussions des différents scénarios énergétiques de ce processus potentiel sur le réseau électrique allemand seront discutés.

Ausgewählte Publikationen / Sélection de publications

Weinand, J. M.; McKenna, R.; Fichtner, W. (2019): Developing a municipality typology for modelling decentralised energy systems External Link. External Link In: Utilities Policy, 57, 75-96. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2019.02.003>.

Weinand, J. M.; McKenna, R.; Kleinebrahm, M.; Mainzer, K. (2019): Assessing the contribution of simultaneous heat and power generation from geothermal plants in off-grid municipalities. In: Applied Energy 255. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.113824>.

3.4 Energiemärkte und Energiesystem-analyse

Aktuelle Forschungsthemen:

Die nachhaltige Gestaltung von Energiesystemen unter Berücksichtigung von Umwelt-, Wirtschafts-, Sozial- und Versorgungssicherheitsaspekten ist nicht nur eine wichtige, sondern auch eine äußerst komplexe Aufgabe. Auf der einen Seite erfordert die Aufgabe eine starke politische Lenkung mit einem weiten Blick für mögliche zukünftige Entwicklungen. Andererseits ist die Aufgabe abhängig von Entscheidungen und dem Verhalten verschiedener Akteure in den Bereichen Energieerzeugung, -handel, -versorgung und -nutzung. Ziel der Forschungsgruppe Energiemärkte und Energiesystemanalyse (EMESA) ist die Erarbeitung und Anwendung mathematischer Modelle zur Analyse der Auswirkungen politischer und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen sowie technologischer Trends auf die zukünftige Entwicklung von Energiesystemen.

Zu den wichtigsten aktuellen Forschungsthemen gehören:

- Strommarktdesign,
- Investitionen in Flexibilitätsoptionen,
- Verbreitung von Energiespeichern und deren Auswirkungen auf den Strommarkt,
- Dekarbonisierung des Energiesektors,
- Sektorkopplung sowie
- Preisprognosen und -analysen.

Normative Fragen unter Berücksichtigung der gesamtwirtschaftlichen Perspektive werden in den Analysen dieser Themen ebenso berücksichtigt wie die spezifischen Perspektiven verschiedener Akteure, zu denen das Verhalten und die Motive verschiedener Marktteilnehmer gehören. Adressaten der modellbasierten Analysen der Forschungsgruppe EMESA sind Entscheidungsträger aus Politik, Wirtschaft und Industrie.

3.4 Marchés de l'énergie et analyse des systèmes énergétiques

Thèmes de recherche actuels :

Une conception durable des systèmes énergétiques prenant en compte les aspects environnementaux, économiques, sociaux et de sécurité d'approvisionnement est une tâche non seulement importante, mais aussi d'une extrême complexité. Elle exige d'un côté une forte gouvernance politique et, dépend, de l'autre, de décisions et du comportement de différents acteurs dans les domaines de la production, du commerce, de l'approvisionnement et de l'utilisation de l'énergie. L'objectif du groupe de recherche sur le marché de l'énergie et l'analyse des systèmes énergétiques (EMESA) est l'élaboration et l'application de modèles mathématiques destinés à l'analyse des répercussions des conditions générales d'ordre politique et économique ainsi que des tendances technologiques sur le développement à venir des systèmes énergétiques.

Parmi les thèmes de recherche actuels les plus importants il y a :

- la configuration du marché énergétique,
- les investissements dans des options de flexibilité,
- l'accroissement des dispositifs de stockage de l'énergie et son impact sur son marché,
- la décarbonisation du secteur de l'énergie,
- l'interconnexion des secteurs ainsi que
- la prévision et l'analyse des prix.

Les questions normatives, en tenant compte de la perspective économique d'ensemble, seront de la même façon prises en considération dans cette thématique comme celles des différents acteurs dont l'attitude et les motifs sont identiques à ceux de divers acteurs du marché. Les destinataires ciblés par le Groupe EMESA sont des décideurs du monde politique, de l'économie et de l'industrie.

Laufendes Projekt:

RES-TMO - Regionale Konzepte für eine integrierte, effiziente und nachhaltige Energieversorgung und Speicherung in der Trinationalen Metropolregion Oberrhein.

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

Laufzeit: 2019 – 2021

Im Projekt RES-TMO werden regionale Konzepte für eine integrierte, effiziente und nachhaltige Energieversorgung in der Oberrheinregion entwickelt. Die Ganzheitlichkeit des Konzeptes steht dabei besonders im Fokus. Durch den multidisziplinären Ansatz des Projektes können verschiedene Aspekte der sozialen Akzeptanz, der regulatorischen Rahmenbedingungen, der ökonomischen Machbarkeit und nicht zuletzt der Datensicherheit beleuchtet werden. Das DFIU bringt dabei seine langjährige Erfahrung in der Energiesystemanalyse ein. Im Laufe des Projektes werden verschiedene Entwicklungs-szenarien für den Zubau von erneuerbaren Energien in der Oberrheinregion entwickelt. Anschließend werden die Szenarien in dem am Institut entwickelten Modell PERSEUS abgebildet. Dabei fokussiert die Untersuchung unter anderem, in welcher Wechselwirkung der lokale Ausbau von erneuerbaren Energien mit dem europäischen Energiesystem steht. Dabei ist insbesondere in Betracht zu ziehen, wie sich die europäische Infrastruktur in den kommenden Jahren entwickeln wird.

Projet en cours :

RES-TMO : Concepts régionaux pour un approvisionnement et un stockage d'énergie intégrés, efficaces et durables dans la Région Métropolitaine Trinationale du Rhin supérieur

Donneur d'ordre : Fonds européen de développement régional (FEDER)

Durée : 2019 – 2021

Dans le cadre du projet RES-TMO seront développés des concepts régionaux d'approvisionnement en énergie intégré, efficient et durable. L'accent est particulièrement mis sur le caractère du projet dans son intégralité. Son approche interdisciplinaire peut apporter des éclairages sur des aspects différents de l'acceptabilité sociale, du cadre réglementaire, de la faisabilité économique et sur certains, non des moindres, de la sécurité des données. Le DFIU y apporte sa longue expérience de l'analyse des systèmes énergétiques. Dans le courant du projet, différents scénarios seront développés afin de promouvoir l'accroissement des énergies renouvelables dans le Rhin supérieur. Ces scénarios seront ensuite représentés dans le modèle PERSEUS développé à l'Institut. L'analyse se concentrera, entre autres, sur le caractère de l'interaction qui en résultera entre l'expansion locale des énergies renouvelables et le système énergétique européen. Il faut ici prendre particulièrement en considération la façon dont évoluera l'infrastructure européenne au cours des prochaines années.

**Forschungsergebnisse eines abgeschlossenen
Projekts:**

Résultats d'un projet de recherche achevé :



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 - 2019

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 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

Projet Horizon 2020 « REFLEX »

Donneur d'ordre : Commission Européenne

Durée : 2016 - 2019

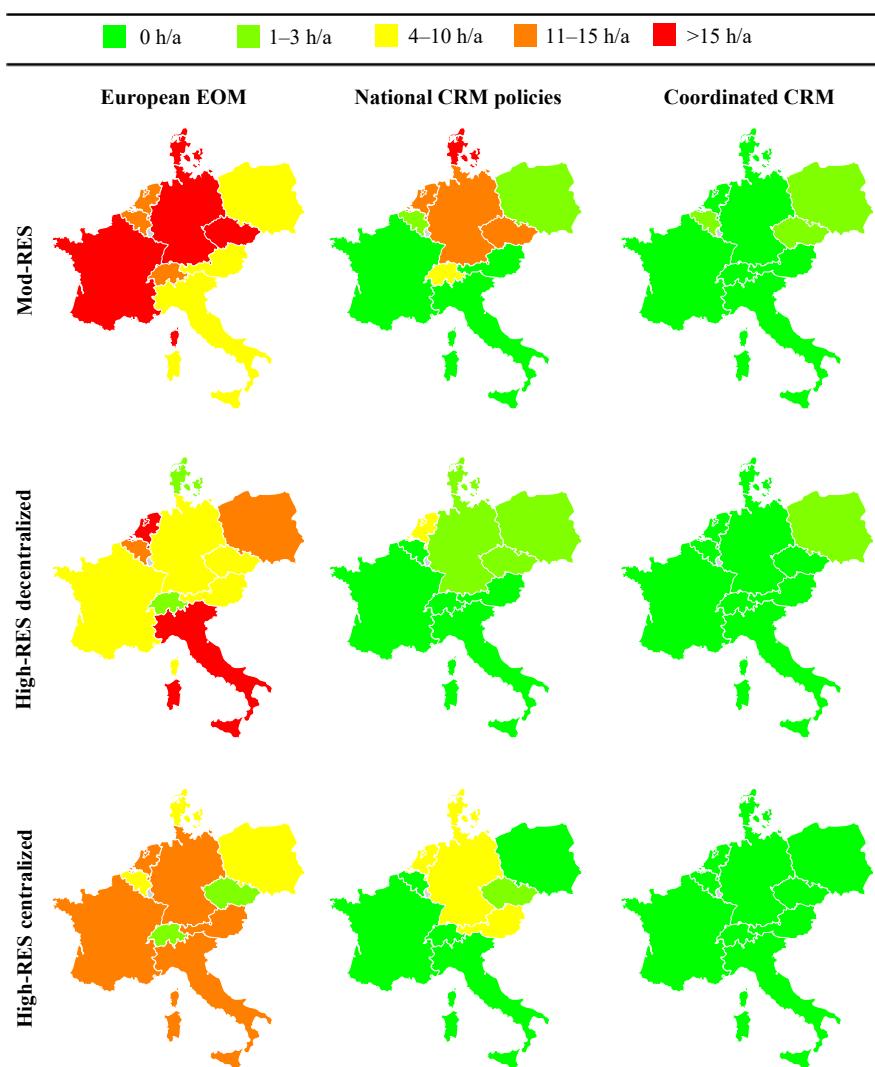
Le système énergétique de l'avenir exige une diversité d'options de flexibilité et d'interactions entre ces différentes options, mais le portefeuille optimal et les impacts sur l'environnement et la société sont à peine explorés. L'objectif de REFLEX est donc d'analyser et d'évaluer le développement 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 de manière détaillée les interactions entre les technologies et les politiques ainsi que leurs impacts environnementaux. REFLEX réunit l'étendue des 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

„Strategic Energy Technology Plan“ unterstützt werden kann.

Das KIT war Leiter des Arbeitspakets 5, das sich mit Marktdesignoptionen und Politikmaßnahmen befasst. In diesem Rahmen wurde das Strommarktmodell PowerACE angewendet, um die langfristigen grenzüberschreitenden Auswirkungen der Einführung von Kapazitätsmechanismen (CRM) als Ergänzung zum Energy-only Markt (EOM) zu untersuchen. Im Speziellen wurden drei verschiedene Marktdesignoptionen analysiert. Als Referenz wurde zunächst ein europäischer EOM simuliert. Anschließend wurde der aktuelle Status quo, also nationale unkoordinierte CRMs betrachtet. Zum Vergleich wurde schließlich noch ein europäisch koordinierter CRM untersucht. Die Einführung von CRMs erwies sich grundsätzlich als wirksame Maßnahme, welche Investitionsanreize für neue Kraftwerkskapazität erheblich in Richtung der Länder verlagert, die diese Mechanismen implementieren. Allerdings erhöhen CRMs die Versorgungssicherheit auch in den jeweiligen Nachbarländern, was auf Trittbrettfahrertum hindeutet. Ein koordinierter CRM erscheint daher sowohl im Hinblick auf niedrigere Großhandelspreise für Strom als auch auf die Versorgungssicherheit vorteilhaft. Dies zeigt sich auch in der folgenden Abbildung, welche für die drei im Rahmen von REFLEX definierten Szenarien (Mod-RES, High-RES decentralized, High-RES centralized) jeweils die durchschnittlichen jährlichen Engpassstunden als Indikator für die Versorgungssicherheit zeigt. Im Laufe des nächsten Jahres ist die Veröffentlichung eines Abschlussbuches zum Projekt vorgesehen, welches die Ergebnisse aller Projektpartner beinhalten wird.

en œuvre du « Strategic Energy Technology Plan ».

Le KIT avait la responsabilité du « workpackage 5 » portant sur les configurations du marché et les mesures politiques. Dans ce cadre, le modèle de marché de l'électricité PowerACE a été utilisé pour analyser les répercussions transfrontalières à long terme de l'introduction de mécanismes de capacité (CRM) comme compléments du marché energy-only (EOM). Trois options de configuration de marché ont été spécialement analysées. Tout d'abord un EOM européen a été simulé pour référence. Ensuite l'observation a porté sur le statu quo actuel, c.-à-d. des CMs non coordonnés. Enfin, à titre de comparaison, un CRM européen coordonné a été examiné. L'introduction des CRMs s'est fondamentalement avérée une mesure efficace, ce qui déplace considérablement les incitations à investir dans de nouvelles capacités de centrales vers les Länder qui mettent en œuvre ces mécanismes. Cependant, les CRMs augmentent aussi la sécurité d'approvisionnement dans les pays voisins, ce qui pourrait induire chez certains une tendance à en profiter indûment. C'est pourquoi un CRM coordonné paraît avantageux, tant dans la perspective de prix de gros réduits du courant que pour ce qui est de la sécurité d'approvisionnement. Ceci apparaît aussi sur l'illustration suivante, qui pour les trois scénarios définis dans le cadre de REFLEX (Mod-RES, High-RES décentralisé, High-RES centralisé) fournissent la moyenne des points de congestion annuels du réseau comme indicateurs de la sécurité d'approvisionnement. Dans le courant de l'année prochaine est prévue la publication d'un ouvrage final sur le projet qui contiendra l'ensemble des résultats des partenaires de projet.



Durchschnittliche jährliche Engpassstunden in den Jahren 2020–2050 in verschiedenen Szenarien und bei unterschiedlichen Marktdesigns; Simulationsergebnisse aus PowerACE im Rahmen des Projekts REFLEX (Quelle: DFIU)

Moyenne des heures de congestion du réseau entre 2020 et 2050 dans différents scénarios et différentes configurations du marché: résultats des simulations de PowerACE dans le cadre du projet REFLEX (Source: DFIU)

Ausgewählte Publikationen / Sélection de publications

Bublitz, A.; Keles, D.; Zimmermann, F.; Fraunholz, C.; Fichtner, W. (2019): A survey on electricity market design: insights from theory and real-world implementations of capacity remuneration mechanisms. *Energy economics*, 80, 1059–1078. doi:10.1016/j.eneco.2019.01.030.

Fraunholz, C.; Keles, D.; Fichtner, W. (2019): Agent-based generation and storage expansion planning in interconnected electricity markets. 16th International Conference on the European Energy Market (EEM), Ljubljana, Slovenia, 18–20 September 2019, 1–6, IEEE, Piscataway (NJ). doi: tba.

Zimmermann, F.; Bublitz, A.; Keles, D.; Fichtner, W. (2019): Cross-border Effects of Capacity Remuneration Mechanisms: The Swiss Case. *Working Paper Series in Production and Energy*, 35, Karlsruhe. doi:10.5445/IR/1000092211.

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 2019 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 2019 war die Forschungsgruppe im Rahmen von CEDIM mit der ökonomischen Bewertung indirekter Schäden von Naturgefahren befasst.

Laufende Projekte:



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.

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 valeurs 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 2019, 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 2019, 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 :



Karlsruher Institut für Technologie

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 de la caractéristique 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 elles se produisent, phénomène qui exacerbé encore 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.



Grenzüberschreitende Akademie der Risiken

Auftraggeber: SDIS 67

Laufzeit: 2018 - fortlaufend

Die grenzüberschreitende Akademie der Risiken hat das Ziel, Prävention und zivile Sicherheit in einem sich verändernden Umfeld voranzutreiben. Dabei soll insbesondere die Kooperation bezüglich des Risikomanagements im Kontext der Trinationalen Metropolregion Oberrhein intensiviert werden. Hierzu bringt die grenzüberschreitende Akademie der Risiken Forschungspartner aus der Wissenschaft, staatliche und kommunale Partner sowie Partner aus der Privatwirtschaft der gesamten Oberrheinregion zusammen. Organisiert in einzelnen Arbeitsgruppen arbeiten die Partner in einem breiten Aufgabenspektrum im Risikomanagement zusammen und entwickeln insbesondere bezüglich der Herausforderungen der Grenzregion grenzüberschreitende Lösungen für das Risikomanagement.

Die Forschungsgruppe Risikomanagement des KIT ist in den drei Arbeitsgruppen „Cyber-Risk, Vollautomatisierung & Robotik“, „Blackout“ sowie „Problematik der Interkulturalität“ tätig. Im Jahr 2019 fanden die konstituierenden Sitzungen der Arbeitsgruppen sowie erste Arbeitsgruppentreffen statt.

Académie Transfrontalière des risques

Donneur d'ordres : SDIS 67

Durée : depuis 2018

L'Académie transfrontalière des risques a pour objectif de promouvoir la prévention et la sécurité civile dans un contexte en mutation. Elle doit particulièrement intensifier la coopération en matière de gestion des risques dans le contexte de la Région Métropolitaine Trinationale du Rhin supérieur. A cette fin, l'Académie des risques réunit des partenaires de recherche, des partenaires de l'État et des communes ainsi que ceux du secteur privé de l'économie de l'ensemble de la Région du Rhin supérieur. Organisés en groupes de travail individuels, les partenaires collaborent à un large éventail de tâches dans le domaine de la gestion des risques et développent, surtout en ce qui concerne les défis de la région frontalière, des solutions transfrontalières pour la gestion des risques. Le groupe de recherche en gestion des risques du KIT participe aux trois groupes de travail « Cyber-Risk, l'automatisation complète & robotique », « Blackout » et « problématiques interculturelles ». En 2019 ont eu lieu les réunions constitutives des groupes de travail et leurs premières rencontres.

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 beschützt 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 2019 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 Einflüsse 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

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

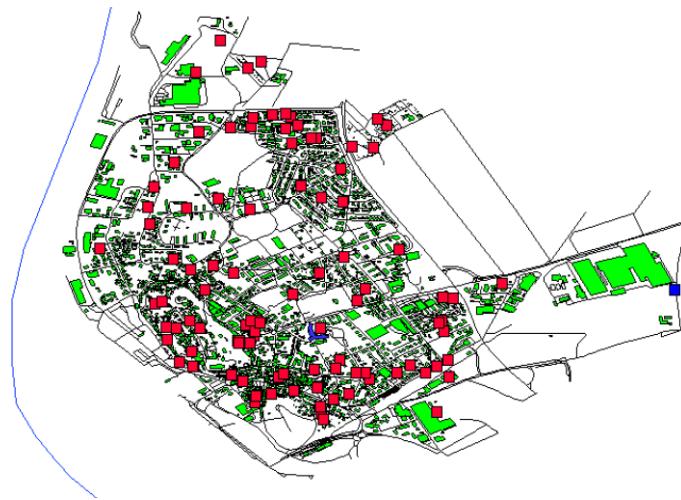
Donneur d'ordre : DFG-ANR

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-Brisgau 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 sociétales 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 2019, le modèle initial d'agents représentant la méthode d'analyse principale du projet, a été encore perfectionné. 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 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 des langues différentes. 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

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. Die Ergebnisse wurden beim INFORMS Annual Meeting in Seattle vorgestellt. Zudem wurde eine empirische Studie zur Messung von grenzüberschreitendem Sozialkapital und der länderübergreifenden Hilfsbereitschaft in der Bevölkerung designet und durchgeführt.

font preuve de robustesse en cas de changements mineurs du scénario, leur évolution n'étant pas connues à l'avance en cas de crises. Les solutions doivent de façon identique être vérifiées dans le cadre d'expériences en laboratoire et leur applicabilité testée. Les résultats ont été présentés à l'occasion de la rencontre annuelle d'INFORMS à Seattle. De plus une étude empirique visant à évaluer le capital social transfrontalier et la solidarité de la population par-delà leur frontière respective a été conçue et réalisée.



Ausschnitte aus der Modellregion am Oberrhein
Extraits cadastraux de la région modèle dans le Rhin supérieur



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

KASTEL – Centre de compétence pour les techniques de sécurité appliquées
Donneur d'ordre : Ministère Fédéral Allemand 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 Compétences

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 Ansatzen zur Gewährleistung von IT-Sicherheit anstelle isolierter Teillösungen. Die Forschungsgruppe hat damit begonnen ein Framework zur ganzheitlichen Bewertung des Cyberrisikos sowie erste quantitative Bewertungsansätze zu entwickeln und deren Vor- und Nachteile gegenüber aktuellen nationalen und internationalen Standards bezüglich der Cybersicherheit zu analysieren. Dabei wurde ein Industriedemonstrator entwickelt, anhand dessen Simulationen zur Analyse durchgeführt werden können.

Die Forschungsgruppe Risikomanagement nimmt seit diesem Jahr am Projekt zur Erfassung von KPIs zur Messung der IT-Security der Gesellschaft zur Förderung des Forschungs-transfers (GFFT e.V.) teil. Hierbei ist das Ziel, das im Zuge des Projekts KASTEL gewonnene Wissen einem breiteren Publikum und dabei insbesondere dem Unternehmensmanagement zugänglich zu machen. Im Verbund mit den Projektpartnern wurden kontinuierlich Publikationen vorangetrieben und erste Teilergebnisse erfolgreich publiziert.

pour la Technologie de Sécurité Appliquée est l'un des trois centres de compétence pour la cybersécurité en Allemagne. KASTEL répond 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. Le groupe de recherche a ainsi commencé à développer un cadre de résolution complète du risque informatique ainsi que les premières approches quantitatives et à analyser leurs avantages et inconvénients par rapport aux standards nationaux et internationaux en matière de cybersécurité. Dans ce cadre, un démonstrateur industriel a été développé grâce auquel des simulations à des fins d'analyses peuvent être réalisées.

Le groupe de recherche en gestion des risques participe depuis cette année au projet de collecte d'indicateurs de performance clés pour évaluer la sécurité informatique de la Société de Soutien au Transfert de la Recherche (association GFFT). Il s'agit en outre ici de rendre le savoir acquis dans le cadre du projet KASTEL accessible à un plus large public et en particulier aussi aux organes de gestion des entreprises. En collaboration avec les partenaires du projet, le groupe a continuellement contribué à la réalisation de publications et publié avec succès les premiers résultats.



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.

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

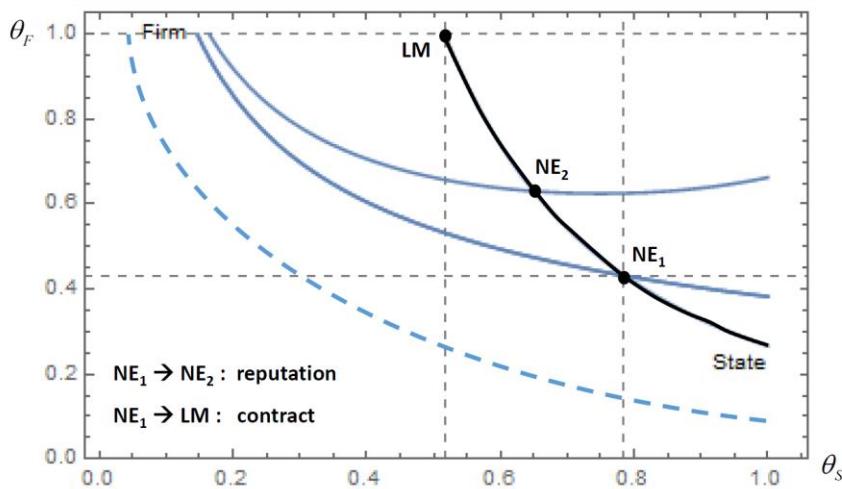
L'approvisionnement en cas d'urgence relève de la compétence du secteur public. Néanmoins, les entreprises privées disposent d'un grand nombre de ressources (y compris de compétences) qui peuvent s'avérer très

Im Projekt NOLAN wird erstmalig die Option einer öffentlich-privaten Partnerschaft im Krisenmanagement systematisch erforscht. Im Mai 2019 fand der bereits zweite NOLAN-Expertenworkshop statt. Dabei berichteten Dialogpartner aus dem privaten und öffentlichen Sektor von ihren Erfahrungen. Außerdem wurden aktuelle Zwischenstände der Projektpartner vorgestellt sowie in Form von Kleingruppen konkrete Aspekte erarbeitet, die für die Modellierungen im Projekt wichtige Stützpunkte darstellen. Bei Projekttreffen in Dresden, Karlsruhe und Berlin wurden weitere Schritte im Projekt definiert und Zwischenergebnisse festgehalten. Ein Teil dieser Zwischenergebnisse wurde im Anschluss von Dr. Marcus Wiens auf dem Europäischen Katastrophenschutzkongress in Berlin sowie auf der Sicherheitsmesse „protekt“ in Leipzig vorgestellt. Daneben wurden weitere Konferenzen, wie die Treibstoffsicherheitskonferenz in Bonn oder die Abschlussveranstaltung des ebenfalls vom BMBF im Bereich der Sicherheitsforschung geförderten KIRMIN Projektes besucht. Beim Austausch mit den dortigen Vertretern konnten weitere Erkenntnisse erzielt werden.

Im September erfolgte das Meilensteintreffen in Berlin mit Vertretern des Projektträgers VDI. Hier wurden zur Projekthalbzeit die Ergebnisse der zu Projektbeginn festgehaltenen Meilensteine vorgestellt. In Kollaboration mit den Projektpartnern sowie internationalen Kollegen wurden kontinuierlich Veröffentlichungen im Kontext des Krisenmanagements vorangetrieben.

utiles pour subvenir aux besoins de la population en détresse 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. En mai 2019, a déjà eu lieu le second atelier des experts NOLAN. Les partenaires du secteur privé et du secteur public de la concertation y ont fait part de leurs expériences. On y a en outre présenté les résultats intermédiaires obtenus par les partenaires du projet et traité en petits groupes certains aspects concrets importants pour la modélisation dans le cadre de celui-ci et qui en constituent d'importants points d'appuis. Lors des réunions de Dresden, Karlsruhe et Berlin, des étapes suivantes du projet ont été définies et des résultats intermédiaires relevés. M. Marcus Wien a ensuite présenté une partie de ceux-ci lors du congrès de Berlin sur la gestion des catastrophes ainsi qu'au salon « Protekt » sur la sécurité à Leipzig. Ce à quoi il faut ajouter des visites de conférences, comme celle de la conférence de Bonn sur la sécurité en matière de carburant ou encore, celle de la cérémonie de clôture du projet KIRMIN, dans le domaine de la sécurité, également soutenu par le BMBF (Ministère fédéral allemand de l'Éducation et de la Recherche). Les échanges avec les représentants présents sur place ont permis d'enrichir d'autres connaissances.

En septembre a eu lieu à Berlin l'étape essentielle de la rencontre avec les représentants du porteur de projet VDI (Association des ingénieurs allemands). A mi-projet les résultats des étapes importantes initialement fixées ont été présentés. En collaboration avec les partenaires du projet et des collègues internationaux la réalisation de publications dans le contexte de la gestion de crise a constamment été soutenue.



Spieltheoretische (Nash-)Gleichgewichte (NE), die sich je nach Kooperationsbereitschaft (θ) der beiden Akteure Staat und Firma einstellen / Equilibres de Nash en fonction de la volonté de coopérer des deux acteurs Etat et entreprise



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 Anrainierindustrien sowie die Bevölkerung der jeweils betroffenen Regionen haben kann. Das übergeordnete Ziel des Projekts ist somit, die Resilienz der Wasserstraßeninfrastruktur in Deutschland zu erhöhen. Die Forschungsgruppe Risikomanagement befasst sich schwerpunktmäßig mit der Szenario-Entwicklung, der Abschätzung der Schadensfolgen sowie mit der Interdependenz kritischer Infrastrukturen. Eine weitere Aufgabe besteht in der Integration der Teilarbeiten in ein ganzheitliches Risikoframework.

Im Rahmen einer Exkursion in die Modellregion im März 2019 erfolgte die Begehung verschiedenster Bauwerke, einer Fernsteuerzentrale sowie des Chemieparks Marl. Ge-

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 premier du projet est donc d'accroître la résilience de l'infrastructure fluviale en Allemagne. Le groupe de travail gestion des risques s'occupe essentiellement de l'élaboration de scénarios, de l'évaluation des dommages et de l'interdépendance des infrastructures essentielles. Une autre de ses tâches est d'intégrer les travaux partiels dans un cadre global de gestion des risques.

Dans le cadre d'une excursion dans la région modèle a eu lieu une visite de divers bâtiments, d'une centrale de télécommande et du parc chimique de Marl. Des entretiens

spräche mit Verantwortlichen vor Ort liefer-ten einen wichtigen Input für die weitere Pro- jektarbeit. Der interdisziplinäre Projektcharak- ter wurde durch die Betrachtung vom Bau- werk über die Anrainerindustrie bis hin zu be- völkerungstechnischen Fragestellungen ver- deutlicht.

Dem konnte auch im ersten Experten- workshop des PREVIEW-Projektes Rechnung ge- tragen werden, an dem Experten aus Be- hörden, Wissenschaft und Wirtschaft teilnah- men. Besonderer Fokus lag auf der Valida- rierung und Bildung der im Projekt zu erarbeiten- den Szenarien. Weitere Projekttreffen in Karls- ruhe, Köln und Berlin sicherten zudem die enge Zusammenarbeit mit den Projektpart- nern und die Fokussierung auf das gemein- same Ziel der weiteren Arbeiten.

Hierbei wird auch die kontinuierliche Valida- rierung der Forschungsergebnisse durch wei- tere Veröffentlichungen und Konferenzteil- nahmen im Rahmen des Verbundprojektes angestrebt. So konnten erste Forschungser- gebnisse bereits beispielsweise im Rahmen des 23. Cambridge International Manufac- turing Symposium platziert werden.

avec des responsables locaux ont livrés des informations importantes pour la suite du tra- vail du projet. L'observation de bâtiments aussi bien que les questions techniques tou- chant à la population et la question des in- dustries riveraines ont clairement renforcé la conviction de la nécessité du caractère inter- disciplinaire du projet.

Le premier atelier d'experts du projet PRE- VIEW, auquel ont participé des experts des administrations, des milieux scientifiques et économiques, en a donc tenu compte en se concentrant sur la validation et la conception des scénarios à élaborer dans le cadre du projet. De plus, d'autres réunions de projet à Karlsruhe, Cologne et Berlin ont encore ren- forcé l'étroite collaboration entre les par- taires du projet et leur focalisation sur l'objec- tif commun des futurs travaux.

L'objectif est ici aussi de valider constam- ment les résultats de recherche par de nouvelles publications et participations à des confé- rences dans le cadre du projet commun. C'est ainsi que, par exemple des premiers ré- sultats de recherche ont déjà pu être présen- tés dans le cadre 23^{ème} « Cambridge Interna- tional Manufacturing Symposium ».



Exkursion am Westdeutschen Kanalnetz im Rahmen des PREVIEW-Projektes mit den Verbundpartnern (im Bild: die Schleuse Oberhausen)

Excursion sur le réseau occidental des canaux allemands dans le cadre du projet Preview avec les partenaires du groupement (photo : l'écluse d'Oberhausen)

Forschungsergebnisse abgeschlossener Projekte:

Résultats de projets de recherche achevés :



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



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

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

Laufzeit: 2016 - 2019

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. 2019 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 Université de Strasbourg entwickelt. Der Schwerpunkt des Handbuchs liegt auf der Beschreibung experimenteller Forschungsmethoden in der Psychologie (Universität Koblenz-Landau, Université de Strasbourg) und der Ökonomie (KIT). Im Ergebnis ist ein Leitfaden entstanden, der Studenten und Wissenschaftlern sowohl

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

Donneur d'ordre : fonds européen de développement régional (FEDER) du programme INTERREG V Rhin Supérieur
Durée : 2016 - 2018

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 Coblenze-Landau et de l'Université de Strasbourg. Ce manuel se concentre sur la description des méthodes de recherche expérimentale en psychologie (Université de Coblenze-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

theoretische Grundlagen in diesem Themenfeld vermittelt als auch beispielhaft die Vorgehensweise bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Laborexperimenten und Feldstudien beschreibt.

l'évaluation d'expériences en laboratoire et d'études sur le terrain.

Ausgewählte Publikationen / Sélection de publications

Diehlmann, F.; Zimmer, T.; Glöser-Chahoud, S.; Wiens, M.; Schultmann, F. (2019): Techno-economic assessment of utilization pathways for rice straw: A simulation-optimization approach. *Journal of Cleaner Production*, 230, 1329–1343. doi:10.1016/j.jclepro.2019.04.369.

Meng, S.; Wiens, M.; Schultmann, F. (2019): Adversarial risks in the lab – An experimental study of framing-effects in attacker-defender games. *Safety Science*, 120, 551–560. doi:10.1016/j.ssci.2019.08.004.

Platt, S.; Mahdavian, F.; Carpenter, O.; Wiens, M.; Schultmann, F. (2019): Were the floods in the UK 2007 and Germany 2013 game-changers? *Philosophical Transactions A* (under review).

Schätter, F.; Hansen, O.; Wiens, M.; Schultmann, F. (2019): A decision support methodology for a disaster-caused business continuity management. *Decision Support Systems*, 118, 10-20. DOI: 10.1016/j.dss.2018.12.006.

Wiens, M.; Diehlmann, F.; Lüttenberg, M.; Schultmann, F.; Michalk, K.; Gromitsaris, A.; Schulte, M.; Zienau, A.; Breitbarth, E.; Gross, W. (2019): Wenn das Wasser knapp wird. *Protector*, 47 (7-8), 40–41.

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. Zudem werden Fragestellungen zur nachhaltigen Quartiersentwicklung in Bezug auf Ressourcen (Flächennutzung, Wasser, Stoffströme) untersucht. Dafür werden Indikatoren entwickelt, datengestützt Indikatoren berechnet und Maßnahmen zur Ressourcenschonung und -effektivität bewertet. In weiteren Projekten werden Recyclingoptionen von Kunststoffen und mineralischen Baustoffen hinsichtlich ökonomischer und ökologischer Aspekte untersucht sowie die damit verbundenen Rahmenbedingungen und Systemauswirkungen analysiert. Des Weiteren ist im Rahmen der Zusammenarbeit im Nachhaltigkeitscluster Oberrhein eine Publikation entstanden, die im Folgenden aufgeführt ist.

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, du démantèlement 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. De plus, des questions relatives au développement durable des quartiers en matière de ressources (utilisation des sols, eau, flux de matières) seront examinées ; des indicateurs seront développés à cet effet, certains basés sur des données seront calculés et des mesures de protection des ressources et leur efficacité évaluées. D'autres projets à venir examineront du point de vue économique et écologique des options de recyclage des matières plastiques et des matériaux minéraux de construction et les conditions cadres et impacts systémiques inhérentes à ceux-ci seront analysées.

En outre, dans le cadre de la coopération au sein du cluster en durabilité du Rhin supérieur est parue une publication citée ci-après.

Ausgewählte Publikation / Sélection de publication

Volk, R. (2019): Betriebswirtschaft / Nachhaltigkeitsmanagement. In: Nachhaltigkeit interdisziplinär: Konzepte, Diskurse, Praktiken. Hrsg.: E. Zemanek, 180–197, UTB, Stuttgart, ISBN: 978-3-8252-5227-4.

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 und 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.

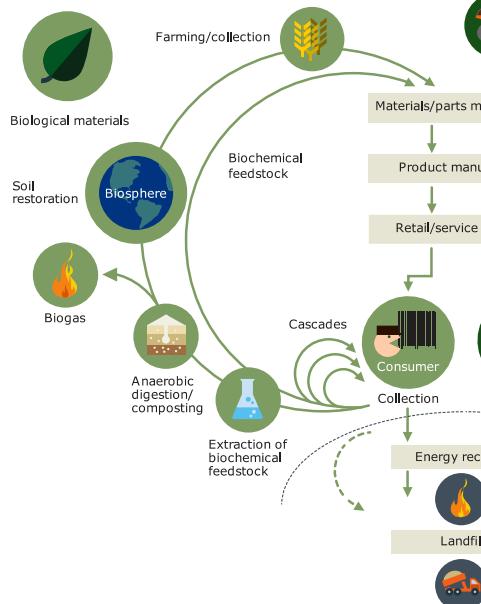
3.7 Chaînes de valeurs industrielles durables

Thèmes de recherche actuels :

L'axe de recherche du groupe « Chaînes de valeurs 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. Ce sont en particulier, des méthodes quantitatives de simulation, d'optimisation et d'analyses empiriques qui y 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.

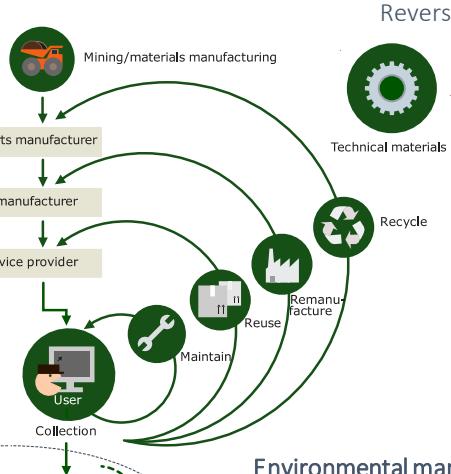
Bioeconomy

Use of renewable resources for production of platform chemicals and fuels



Circular Economy

Closed Loop Supply Chains,
Reverse Logistics



Environmental management,
resource efficiency

Illustration adjusted from Ellen MacArthur Foundation

Forschungsschwerpunkt der Gruppe „Nachhaltige Wertschöpfungsketten“ / Axe prioritaire de recherche du groupe « Chaînes de valeur industrielles durables »

Laufende Projekte:**Projets en cours :**

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

Laufzeit: seit 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 (United Nations Economic Commission for Europe) über weiträumige, grenzüberschreitende Luftverschmutzung (Long-Range Transboundary Air Pollution, LRTAP) und ist in diesem Rahmen Teil der „Working Group on Strategies and Review“ (WGSR). Ziel der Zusammenarbeit ist die Aufarbeitung umweltpolitisch relevanter technico-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 Berichtsjahr stand die Erarbeitung von sektorspezifischen Berichten zur Aluminium- und Zementindustrie mit technico-ökonomischen Daten zu Schadstoffminderungstechnologien im Fokus. Aktuell werden Technologien zur Minderung von Methanemissionen aus dem Erdgasnetz sowie aus Deponiegasen untersucht. Weiterhin besteht permanenter Austausch mit Industriexperten und Umweltbehörden zum Thema der Luftverschmutzung sowie relevanter Emissionsminderungstechnologien.

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

Durée : depuis 2002

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 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.

Durant la période couverte par le rapport l'élaboration de comptes rendus spécifiques s'est focalisée sur l'industrie de l'aluminium et du ciment en intégrant des données technico-économiques sur les technologies de réduction des polluants. Actuellement des technologies de réduction des émissions de méthane issues des réseaux gaziers et des gaz émanant des décharges sont analysées. De plus, un échange constant a lieu avec les experts industriels et les autorités chargées de l'environnement sur le thème de la pollution de l'air ainsi que des technologies appropriées de réduction des polluants.



EthaNa - Ethanolische Extraktion geschälter Rapssaat

Auftraggeber: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)

Laufzeit: 2017 - 2020

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

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 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. 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 actuels à base de colza 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 valeurs 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

Diehlmann, F.; Zimmer, T.; Glöser-Chahoud, S.; Wiens, M.; Schultmann, F. (2019): Techno-economic assessment of utilization pathways for rice straw: A simulation-optimization approach. Journal of Cleaner Production 230, doi: 10.1016/j.jclepro.2019.04.369.

Glöser-Chahoud, S., Pfaff, M., Walz, R., & Schultmann, F. (2019): Simulating the service lifetimes and storage phases of consumer electronics in Europe with a cascade stock and flow model. Journal of Cleaner Production 213, doi: 10.1016/j.jclepro.2018.12.244.

Glöser-Chahoud, S.; Schultmann, F. (2019): Potential Contribution of Secondary Materials to Overall Supply – The Example of the European Cobalt Cycle. Special Issue on International Workshop E-Mobility & Circular Economy, Scientific.Net: Materials Science and Engineering, doi:10.4028/www.scientific.net/MSF.959.11.

Schiel, C.; Glöser-Chahoud, S.; Schultmann, F. (2019): A real option application for emission control measures [in press]. Journal of business economics, doi:10.1007/s11573-018-0913-9.

Glöser-Chahoud S, Pfaff M (2019): The role of unused storage phases (hibernation) in the overall lifetime of a mobile phone – an evaluation of simulation-based scenarios including their environmental impacts. 3rd Product Lifetimes and the Environment (PLATE) Conference, Berlin, Germany, Sept. 2019.

4) Veranstaltungen

Veranstaltung im Rahmen des Interreg V Projektes SuMo-Rhine

- SuMo-Rhine Auftaktveranstaltung**

Zur Auftaktveranstaltung des trinationalen Forschungsprojekts SuMo-Rhine wurden die rund 110 Teilnehmer von der Karlsruher Vizeregierungspräsidentin Frau Gabriela Mühlstädt-Grimm, dem Karlsruher Oberbürgermeister Dr. Frank Mentrup und Herrn Prof. Dr. Thomas Hirth, Vize-Präsident für Innovation und Internationales des KIT, empfangen. Nach der feierlichen Eröffnung stellte der Projektleiter, Herr Prof. Dr. Wolf Fichtner, die Ziele und Inhalte des Projekts vor. Anschließend präsentierten Projektpartner aus Kommunen, Forschung und Unternehmen innovative Konzepte und vorbildhafte Initiativen für nachhaltige Mobilität am Oberrhein und boten somit eine gute Grundlage für sich anschließende Diskussionen.

- Projektvorstellung bei der European International Conference on Transforming Urban Systems (EICTUS)**

Im Juni 2019 hat das DFIU das Interreg-Projekt SuMo-Rhine auf der European International Conference on Transforming Urban Systems (EICTUS) vorgestellt. In diesem Rahmen wurden ausgewählte Arbeiten von Doktoranden des Projekts in einem Vortrag präsentiert.

- Treffen mit Eurodistrikt Strasbourg-Ortenau sowie mit der Arbeitsgruppe "Transport" der Oberrheinkonferenz**

Am 24. September 2019 besuchte das DFIU den Eurodistrikt Strasbourg-Ortenau in Kehl, um Kooperationen im Rahmen des Projektes SuMo-Rhine anzustoßen. Ziel war es, das Projekt SuMo-Rhine vorzustellen, um die Unterstützung des Eurodistrikts Strasbourg-Ortenau zu erlangen. Mit demselben Ziel nahm das DFIU am 16. Oktober 2019 an der Arbeitsgruppe "Transport" der Oberrheinkonferenz ebenfalls in Kehl teil.

4) Évènements

Évènements dans le cadre du projet Interreg V SuMo-Rhine

- Manifestation de lancement de SuMo-Rhine**

A l'occasion de cet évènement inaugural du projet de recherche SuMo-Rhine, les 110 participants ont été accueillis par la vice-présidente du Regierungspräsidium, Mme Gabriela Mühlstädt-Grimm, le Maire de Karlsruhe, M. Frank Mentrup et le Professeur Hirth, vice-président chargé de l'innovation et des relations internationales au KIT. Après l'ouverture solennelle, le Professeur Fichtner a exposé les objectifs et contenus du projet. Ensuite, les partenaires de projet des communes, de la recherche et des entreprises ont présenté les concepts innovants et les initiatives exemplaires en faveur de la mobilité dans le Rhin supérieur, proposant ainsi une bonne base pour les discussions qui ont suivi.

- Présentation de projet lors de la Conférence Internationale Européenne sur la transformation Urbaine (EICTUS)**

En juin 2019, le DFIU a présenté le projet Interreg SuMo-Rhine à la Conférence Internationale sur la Transformation Urbaine (EICTUS). Dans ce cadre, une sélection de travaux de doctorants du projet ont été présentés à l'occasion d'une conférence.

- Rencontre avec l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau et le groupe de travail « Transport » de la Conférence du Rhin supérieur**

Le 24 septembre 2019, le DFIU a effectué une visite à l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau à Kehl pour initier des coopérations dans le cadre du projet SuMo-Rhine. L'objectif était de présenter le projet SuMo-Rhine pour obtenir le soutien de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau. Le 16 octobre 2019 le DFIU a également participé avec le même objectif au groupe de travail « transport » de la Conférence du Rhin supérieur à Kehl.

- **Expertenworkshop „Kommunale Perspektiven“**

Das SuMo-Rhine Projektkonsortium lud am 13. November zum ersten partizipativen Workshop „Kommunale Perspektiven“ zur Förderung der nachhaltigen Mobilität in der Oberrheinregion ein. Der Workshop richtete sich an Stadt- und Verkehrsplaner, Nachhaltigkeits- und Klimabeauftragte sowie Entscheider und Experten auf kommunaler Ebene aus Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz. In einem interaktiven Format wurde das SuMo-Indikatorensystem diskutiert und somit die Praxisnähe dieses Instruments zur Entscheidungsunterstützung verbessert.

- **Atelier d'experts « Perspectives communales »**

Le consortium du projet SuMo-Rhine a lancé pour le 13/11/2019 une invitation au premier atelier participatif « perspectives communales » destiné à promouvoir la mobilité durable dans le Rhin supérieur. Cet atelier s'adressait aux planificateurs urbains et du domaine des transports, aux chargés des questions climatiques et de la durabilité ainsi qu'aux décideurs et experts communaux du Bade-Wurtemberg et de Rhénanie-Palatinat. Dans le cadre d'une réunion interactive, a eu lieu une discussion sur le système d'indicateurs de SuMo-Rhine et la proximité pratique de cet instrument d'aide à la décision contribuant ainsi à l'amélioration de cet outil.

Veranstaltungen im Rahmen des Projektes KASTEL

- **GFFT Jahrestreffen im Schloss Biebrich**

Am 6. Mai fand das Jahrestreffen der GFFT im Schloss Biebrich statt. Hierbei kamen Partner aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik zusammen. Das DFIU stellte seine Arbeit im Projekt KASTEL vor.

- **GFFT Workshop im Rahmen der IT-Security KPI-Initiative**

Am 12. Juli fand ein Workshop zur Erfassung der KPIs zur Messung der IT-Security im Information Security Hub am Flughafen München statt. Ein Vertreter des DFIU nahm für das Projektconsortium KASTEL am Workshop teil und diskutierte mit Unternehmensvertretern die Leistungsfähigkeit eines Gerüsts von Key Performance Indicators (KPIs) im Bereich der IT-Sicherheit.

- **GFFT Community Treffen des Bereichs IT-Security**

Am 6. November fand das GFFT Community Treffen des Bereichs IT-Security statt. Gastgeber war die Haufe Lexware Service GmbH & Co. KG. Das DFIU nahm mit einem Vertreter am Treffen teil und stellte im Kreis der IT-Experten die Projektidee „Seconometry – Ganzheitliche ökonomische Bewertung von IT-Sicherheit aus der

Évènement dans le cadre du Projet KASTEL

- **Rencontre annuelle du GFFT¹ au Schloss Biebrich**

Le 6 mai s'est tenue la rencontre annuelle du GFFT au Schloss Biebrich. Des partenaires des milieux économiques, scientifiques et politiques s'y sont retrouvés. Le DFIU y a présenté ses travaux dans le cadre du projet KASTEL.

- **Atelier du GFFT Workshop dans le cadre de l'initiative Cybersécurité KPI**

Le 12 juillet a eu lieu un atelier sur la collecte des KPIs en matière de cybersécurité au Pôle d'information de la sécurité de l'aéroport de Munich. Un représentant du DFIU a participé à l'atelier pour le Consortium KASTEL et discuté avec des représentants des entreprises sur la capacité de performance d'une ossature d'indicateurs de performance dans le domaine de la cybersécurité.

- **Réunion de la communauté du GFFT sur le domaine de la cybersécurité**

Le 6 novembre a eu lieu la réunion de la Communauté GFFT cybersécurité. L'hôte de cette manifestation était la Haufe Lexware Service GmbH & Co. KG. Le DFIU y avait un représentant qui a lancé au cercle des experts de la cybersécurité l'idée de discussion d'un projet « seconometry » d'évaluation globale de la cyber-sécurité abordé dans la perspective de

¹ GFFT: Gemeinnützige Gesellschaft zur Förderung des Forschungstransferts e.V / Société de soutien aux transferts de la recherche (association d'intérêt public)

Unternehmens-, System- und Marktperpektive als Entscheidungsunterstützung“ zur Diskussion.

NOLAN-Expertenworkshop

Vom 15.-16. Mai 2019 fand am DFIU der zweite NOLAN-Expertenworkshop statt, bei dem eine Vielzahl an Stakeholdern aus Behörden, Organisationen und privaten Unternehmen teilnahm. Der Fokus des Austausches lag dabei im Speziellen auf dem Szenario „Ausfall des elektronischen Zahlungsverkehrs“ sowie auf der Identifikation konkreter logistischer Möglichkeiten der Krisenbewältigung. Dabei konnten diverse Optionen identifiziert werden, die in der Folge im Rahmen des Projektes vertieft analysiert werden.

Veranstaltungen im Rahmen des Projektes

PREVIEW

- **PREVIEW – Exkursion an das Westdeutsche Kanalnetz**

Im März 2019 reisten die Projektpartner gemeinsam in die Modellregion an das Westdeutsche Kanalnetz. Dabei erfolgte die Begehung verschiedenster Bauwerke entlang des Kanalnetzes sowie eine Besichtigung des Chemieparks Marl mit der betriebseigenen Hafenanlage. Im Rahmen der dreitägigen Exkursion wurden Gespräche mit den Verantwortlichen geführt, die einen wichtigen Input für die weitere Projektarbeit darstellen.

- **PREVIEW – Expertenworkshop**

Anfang April 2019 fand der erste Expertenworkshop im Rahmen des PREVIEW-Projektes mit Experten aus Behörden, Wissenschaft und Wirtschaft statt. Besonderer Fokus lag auf der Validierung und Bildung der im Projekt zu erarbeitenden Szenarien.

l'entreprise, du système et du marché comme outil d'aide à la décision.

Atelier d'experts NOLAN

Du 15 au 16 mai 2019 a eu lieu au DFIU le deuxième atelier d'experts NOLAN auquel de nombreux acteurs concernés des autorités publiques, des organisations et des entreprises privées ont participé. Le point crucial des échanges a spécifiquement porté sur la « panne des systèmes électroniques de paiement » et l'identification des possibilités logistiques concrètes de surmonter pareille crise. Diverses options ont pu être identifiées dont l'analyse pourra être ensuite approfondie dans le cadre du projet.

Manifestation dans le cadre du projet

PREVIEW

- **PREVIEW – Excursion sur le réseau occidental des canaux allemands**

En mars 2019, les partenaires du projet se sont rendus ensemble dans la région modèle sur le réseau occidental des canaux allemands. Ils y ont accompli une visite des bâtiments le long de ce réseau et visité le site du parc chimique de Marl et du port qu'il possède en propre. Cette excursion de trois jours a offert l'occasion de s'entretenir avec des responsables qui ont apporté d'importants éléments pour la suite du travail du projet.

- **Atelier d'experts PREVIEW**

Le 6 novembre 2019 a eu lieu le premier atelier dans le cadre du projet PREVIEW avec des experts des autorités publiques, des milieux scientifiques et économiques. Une priorité particulière a été accordée au processus de création et à la validation des projets de scénarios à réaliser.

Jahrestreffen der Task Force on Techno-Economic Issues (TFTEI) in Ottawa, Kanada

Das Jahrestreffen der Task Force on Techno-Economic Issues (TFTEI) unter der "Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (LRTAP)" der Vereinten Nationen fand dieses Jahr in der kanadischen Hauptstadt Ottawa statt, wo das dortige Umweltministerium die internationale Delegation von Vertretern aus Politik, Industrie und Wissenschaft empfing. Vom 22.-24. Oktober fanden verschiedene Informationsveranstaltungen zu aktuellen Problemen der Luftverschmutzung und Emissionsminderung statt. Das DFIU als Teil des technischen Sekretariats der Task Force war durch Dr.-Ing. Simon Glöser-Chahoud vertreten. Es wurden die aktuell laufenden Arbeiten zu Emissionsminderungsmaßnahmen der Aluminiumindustrie und zur Reduktion von Methanemissionen aus dem Erdgasnetz und aus ehemaligen Mülldeponien vorgestellt und diskutiert.

Auftaktveranstaltung des Interreg-V Projektes RES-TMO in Freiburg

Am 3. Dezember 2019 fand die Auftaktveranstaltung des RES-TMO Projektes zum Thema „Erneuerbare Energien und Herausforderungen an ein dekarbonisiertes Energiesystem“ in Freiburg statt. Das DFIU wurde im Programm durch Dr. Dogan Keles, Leiter der Forschungsgruppe „Energiemarkte und Energiesystemanalyse“ vertreten, der einen Vortrag zur „Versorgungssicherheit in Süddeutschland im Zuge der europaweiten Kopplung der Strommärkte“ hielt.

Rencontre annuelle de la « Task Force on Techno-economic Issues (TFTEI) à Ottawa, Canada

La réunion annuelle de la « Task Force on Techno-Economic Issues » (TFTEI, anciennement EGTEI) dans le cadre de la convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (LRTAP) des Nations Unies a eu lieu cette année dans la capitale canadienne, Ottawa où la délégation internationale de représentants politiques, industriels et scientifiques y fut accueillie par le Ministre local de l'environnement. Du 22 au 24 octobre, diverses manifestations d'information sur les problèmes actuels de pollution de l'air et de réduction des émissions s'y sont déroulées. Le DFIU en tant que membre du secrétariat technique de la « Task Force » y était représenté par M. Glöser Chahoud. Les travaux actuellement en cours sur la réduction des émissions de l'industrie de l'aluminium et de méthane issus du réseau gazier et des anciennes décharges de déchets y ont été présentées et discutées.

Manifestation de lancement du projet Interreg V RES-TMO à Fribourg-en-Brisgau

Le 3 décembre 2019 s'est déroulée à Fribourg la manifestation de lancement du projet RES-TMO sur « les énergies renouvelables et les défis que pose un système énergétique décarboné ». Le DFIU y a été représenté par M. Dogan Keles, responsable du groupe de recherche sur « les marchés de l'énergie et l'analyse des systèmes énergétiques » qui y a donné une conférence sur « la sécurité d'approvisionnement dans le sud de l'Allemagne ».

5) Ausblick

Auf Basis der 2019 bearbeiteten Forschungsprojekte und der weiter vertieften Kooperationen mit französischen Partnereinrichtungen ergeben sich folgende Perspektiven:

- Konkretisierung und Intensivierung der Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen in bisherigen Themenschwerpunkten wie etwa Energiesystemanalyse, erneuerbare Energien, Stoffstrommanagement, nachhaltige Mobilität sowie Elektromobilität
- Ausbau der Forschungskompetenzen des DFIU im Bereich des Risikomanagements im Rahmen der grenzüberschreitenden Akademie der Risiken sowie die Weiterführung der Aktivitäten aus der grenzüberschreitenden Graduiertenschule SERIOR und des DFG-ANR Projekts INCA „Resilienz kritischer Infrastrukturen“
- Entwicklung und Anwendung eines grenzüberschreitenden Indikatoren-Systems zur Bewertung von Mobilitätskonzepten am Oberrhein im Rahmen des Interreg V Projektes SuMo-Rhine
- Ausbau der internationalen Aktivitäten mit Universitäten in China, Australien, Chile und Thailand im Bereich der urbanen Stadtentwicklung, der Modellierung und technico-ökonomischen Bewertung von Umwelttechnologien, der Bioökonomie und Kreislaufwirtschaft

5) Perspectives

Sur la base des projets de recherche réalisés en 2019 et de la poursuite des coopérations approfondies avec des institutions françaises partenaires, voici les perspectives qui s'ouvrent :

- Concrétisation et intensification de la coopération avec des institutions de recherche sur les axes majeurs traités jusqu'ici comme, par exemple, l'analyse des systèmes énergétiques, les énergies renouvelables, la gestion des flux de matières, la mobilité durable et l'électromobilité
- Extension des compétences du DFIU en recherche dans le domaine de la gestion des risques dans le cadre de l'Académie transfrontalière des risques et poursuite des activités émanant du Collège doctoral transfrontalier SERIOR et du projet DFG-ANR « Résiliences des infrastructures critiques »
- Développement et application d'un système transfrontalier d'indicateurs pour l'évaluation des concepts de mobilité dans le Rhin supérieur dans le cadre du projet Interreg V SuMo-Rhine
- Extension des activités internationales avec des universités chinoises, chiliennes, australiennes et thaïlandaises dans le domaine du développement urbain, de la modélisation et de l'évaluation technico-économique des technologies environnementales, de la bioéconomie et de l'économie circulaire

6) Zusammenfassung

Im vergangenen Jahr konnte eine kontinuierliche Weiterentwicklung der Schwerpunkte des DFIU erzielt werden. Das Forschungsspektrum des DFIU umfasste im Jahr 2019 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, die Aufnahme von Gastwissenschaftlern sowie die Lehrtätigkeit im Rahmen von EUCOR – The European Campus am KIT. Die Projekte RES-TMO, INCA, SuMo-Rhine sowie die grenzüberschreitende Risikoakademie 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 Kooperationen mit europäischen Ländern und Südamerika, Südostasien und Australien tragen zur internationalen Ausrichtung des DFIU bei. Als Perspektive für 2020 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 2020 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 2019 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 résonnance internationale du DFIU. Dans le domaine de la promotion des jeunes chercheurs, le DFIU apporte une contribution essentielle par l'aboutissement de nombreuses thèses de doctorats, l'accueil de nombreux scientifiques invités, et le nombre des cours qu'il a assurés dans le cadre d'Eucor-Le Campus européen et au KIT. Les projets RES-TMO, INCA, SuMo-Rhine, 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 et l'Amérique du Sud, avec l'Asie du Sud-Est et l'Australie contribuent à l'orientation internationale du DFIU. En 2020, la perspective qui s'offre particulièrement au DFIU est d'établir de nouveaux partenariats trans-frontaliers 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 avec de nouveaux partenaires français et internationaux. En 2020, le DFIU sera ainsi à même d'investir ses compétences de recherche dans de nouveaux projets.

Summary

During the past year, a continuous development of DFIU's focal points was achieved. In 2019, 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 admission of guest scientists and its teaching activities in EUCOR-The European Campus at KIT. The projects RES-TMO, INCA, SuMo-Rhine and the cross-border Risk Academy are of strategic importance for DFIU and KIT to launch and expand future cooperation on the French-German parquet.

Further cooperation projects with European countries and South-East Asia contribute to the DFIU's international orientation. As a prospect for 2020, 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 2020, 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">• 16,1 Mio € eingeworbene Drittmittel• 55 Promotionen• 6 Habilitationen• 199 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)• Energiemarkte und Energiesystemanalyse (Gruppenleiter: Dr. Dogan Keles)• Transport und Energie (Gruppenleiter: PD Dr. Patrick Jochem)• Erneuerbare Energien und Energieeffizienz (Gruppenleiter: Dr.-Ing. Kai Mainzer)• 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>16,1 mio € de financement sur projets</i>• <i>55 thèses de doctorat</i>• <i>6 habilitations à diriger des recherches</i>• <i>199 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</i> (chef de groupe: Dr.-Ing. Rebekka Volk)• <i>Gestion des risques</i> (chef de groupe: Dr. Marcus Wiens)• <i>Chaînes de valeurs industrielles durables</i> (chef de groupe: Dr.-Ing. Simon Glöser-Chahoud)• <i>Marchés de l'énergie et analyse des systèmes énergétiques</i> (chef de groupe: Dr. Dogan Keles)• <i>Transport et énergie</i> (chef de groupe: PD. Dr. Patrick Jochem)• <i>Energies renouvelables et efficacité énergétique</i> (chef de groupe: Dr.-Ing. Kai Mainzer)• <i>Systèmes énergétiques décentralisés et réseaux électriques</i> (chef de groupe: Dr. Armin Ardone)



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

Gesamtkonzeption | Conception

Prof. Dr. Frank Schultmann
Prof. Dr. Wolf Fichtner
Dr. Kira Schumacher

Umsetzung | Réalisation

Dr. Kira Schumacher, 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
Dr.-Ing. Kai Mainzer Kapitel 3.2/chapitre 3.2
Dr.-Ing. Simon Glöser-Chahoud Kapitel 3.7/chapitre 3.7
Dr. Kira Schumacher 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

30 Stück | 30 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 2020

