

Jahresbericht 2020

Rapport d'activités 2020

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*

Energiepolitik
Politique énergétique

Transport und Energie
Transport et énergie

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

DFIU

Risikomanagement
Gestion des risques

Nachhaltige Wertschöpfungsketten
*Chaînes de valeurs industrielles
durables*

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

Jahresbericht 2020
Rapport d'activités 2020

Inhalt / Sommaire	Seite / Page
1. Vorwort / Préface.....	2
2. Daten und Fakten / Chiffres clés et faits.....	3
2.1 DFU im Überblick / Aperçu du DFU.....	3
2.2 Relaunch der DFU-Webseite / Refonte du site Internet du DFU.....	5
2.3 Neue Forschungskoperationen / Nouvelles coopérations de recherche.....	6
3. Forschungsaktivitäten / Activités de recherche.....	8
3.1 Transport und Energie / Transport et énergie.....	8
3.2 Dezentrale Energiesysteme und Netze / Systèmes énergétiques décentralisés et réseaux électriques.....	17
3.3 Energiepolitik / Politique énergétique.....	18
3.4 Energiemärkte und Energiesystemanalyse / Marchés de l'énergie et analyse des systèmes énergétiques.....	20
3.5 Risikomanagement / Gestion des risques.....	24
3.6 Projekt und Ressourcenmanagement in der bebauten Umwelt / Gestion des projets et des ressources dans l'environnement urbain.....	34
3.7 Nachhaltige Wertschöpfungsketten / Chaînes de valeurs industrielles durables.....	36
3.8 Veranstaltungen / Évènements.....	40
4. Ausblick / Perspectives.....	46
5. Zusammenfassung / Résumé / Summary.....	47

Vorwort

Der vorliegende Institutsbericht beschreibt die wesentlichen Arbeiten und Aktivitäten des DFIU aus den verschiedenen Forschungsbereichen im Jahre 2020. Im vergangenen Jahr wurde das DFIU durch die Corona Pandemie vor zahlreiche Herausforderungen gestellt. Neue Wege mussten gefunden werden, um die transnationale Zusammenarbeit und Forschung trotz Grenzschließungen und Abstandhalten voranzutreiben. Zum Beispiel mussten interaktive Workshops ins Internet verlagert werden, persönliche Treffen mit unseren Partnern durch Online-Konferenzen ersetzt werden und auch die Inhalte unserer Forschung selbst an die neuen Gegebenheiten angepasst werden. So stellte die Corona Krise z.B. bei der Untersuchung des grenzüberschreitenden Mobilitätsverhaltens eine große Herausforderung dar, da die bisher bekannte Mobilität aufgrund von Ausgangssperren und Grenzschließungen schlicht nicht mehr stattfand. Trotz aller Hürden konnte 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 werden. Dies geschah sowohl im Rahmen bereits etablierter Projekte, wie beispielsweise der Interreg-Verbundprojekte SuMo-Rhine und RES-TMO, welche nun in die Endphase und Verwertung gehen, als auch im Rahmen neuer Projekte und Forschungsk Kooperationen. So startete beispielsweise mit VerSEAS ein neues Projekt, welches die Versorgungssicherheit des Stromsystems im Hinblick auf die Pariser Klimaschutzziele untersucht. Diese und die weiteren im Bericht beschriebenen Aktivitäten verdeutlichen den Beitrag und die Bedeutung des DFIU im Bereich der internationalen Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung.

Karlsruhe, im Dezember 2020
Prof. Dr. Frank Schultmann

Préface

Ce rapport de l'Institut décrit les travaux et activités essentiels des différents domaines de recherche au cours de l'année 2020. L'année passée, la pandémie de coronavirus a imposé de nombreux défis au DFIU. Il a fallu trouver des voies nouvelles permettant de poursuivre la coopération et la recherche internationales malgré la fermeture des frontières et la distanciation. De nombreux ateliers interactifs ont dû, par exemple, s'effectuer à distance, des rencontres personnelles avec nos partenaires être remplacées par des conférences en ligne et les contenus de notre recherche eux-mêmes être adaptés aux circonstances nouvelles. La crise du coronavirus a, par exemple, constitué un important défi pour l'étude des comportements en matière de mobilité transfrontalière étant donné la disparition pure et simple de cette mobilité habituelle du fait du confinement et de la fermeture des frontières. Malgré tous ces obstacles dans la période dont traite ce rapport, la coopération transfrontalière franco-allemande dans le domaine de la recherche en sciences de l'environnement et de la durabilité – dans le droit fil des succès des années précédentes – a pu se poursuivre et se concrétiser dans des projets. Dans le cadre de ceux déjà établis, comme par exemple, aussi bien les projets Interreg SuMo-Rhine et RES-TMO qui entrent à présent dans leur phase finale et d'évaluation, que dans celui de projets nouveaux de coopération et de recherche. C'est ainsi, par exemple qu'a été lancé avec VerSEAS un projet nouveau qui analyse la sécurité d'approvisionnement du système électrique dans la perspective des objectifs du traité de Paris sur le climat. Ces activités ainsi que celles décrites plus loin dans ce rapport illustrent clairement la contribution et l'importance du DFIU dans le domaine de la recherche internationale dans les sciences de l'environnement et de la durabilité.

Karlsruhe, décembre 2020
Prof. Dr. Wolf Fichtner

2) Daten und Fakten

2.1 Das 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 2020</u>	<u>Chiffres et informations clés du DFIU en 2020</u>
<p>Institutsleitung: Prof. Dr. rer. pol. Wolf Fichtner und Prof. Dr. rer. pol. Frank Schultmann</p>	<p>Directeurs de l'institut : M. le Professeur Wolf Fichtner et M. le Professeur Frank Schultmann</p>
<p>Geschäftsführerin: Dr. Kira Schumacher</p>	<p>Directrice adjointe : M^{me} Kira Schumacher</p>
<p>Koordination: Josiane Folk</p>	<p>Coordination : M^{me} Josiane Folk</p>
<p>26 DFIU-Mitarbeiter</p>	<p>26 collaborateurs au DFIU</p>
<p>Drittmittelbudget: 1 Mio €</p>	<p>1 million € de financements issus de réponses à des appels à projets</p>
<p>Veranstaltungen: Zwei digitale SuMo-Rhine Stakeholder-Workshops im Juni und Dezember 2020 zur Vorstellung des Indikatorensystems und Präsentation erster Ergebnisse. Virtuelles Kick-Off Treffen des Projektes VerSEAS im September 2020 mit den Projektpartnern TU Dresden, Fraunhofer ISI und ESA² GmbH. Online Jahrestreffen der Task Force on Techno-Economic Issues (TFTEI) unter der "Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (LTRAP)" der Vereinten Nationen im Oktober 2020.</p>	<p>Évènements : En juin et décembre 2020, deux ateliers participatifs à distance destinés aux parties prenantes pour la présentation des systèmes d'indicateurs et des premiers résultats dans le cadre du projet SuMo-Rhine. Réunion à distance de lancement du projet VerSEAS en septembre 2020 avec les partenaires de projet de la TU de Dresde, de l'Institut Fraunhofer ISI et de l'ESA² GmbH. Réunion annuelle à distance de la Task Force on Techno-Economic Issues (TFTEI) sous l'égide de la CLTRAP (Convention sur la pollution atmosphérique transfrontalière à longue distance) en octobre 2020.</p>
<p>16 laufende Drittmittelprojekte</p>	<p>16 projets issus de réponses à des appels à projets</p>

Abgeschlossene Promotionen: <ul style="list-style-type: none"> • Dr.-Ing. Jann Weinand 	Thèses de doctorat achevées : <ul style="list-style-type: none"> • M. Jann Weinand, Dr.-Ing.
65 betreute Abschlussarbeiten	65 mémoires de fin d'études encadrés
35 Veröffentlichungen, davon: <ul style="list-style-type: none"> • 13 begutachtete Zeitschriftenartikel • 1 Buchkapitel • 2 Working Paper • 1 Konferenzbeitrag • 3 Proceedings 	35 publications dont : <ul style="list-style-type: none"> • 13 articles dans des revues scientifiques à comité de lecture • 1 chapitre dans un ouvrage spécialisé • 2 documents de travail • 1 contribution de conférence • 3 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 werden 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 / L'équipe du DFIU-IIP

2.2 Relaunch der DFIU-Webseite

Im Rahmen des allgemeinen Relaunches der KIT-Webseiten wurde auch die DFIU-Webseite überarbeitet. Durch technische Neuerungen, wie einem neuen Layout, verbessertem responsive Design und neuen Gestaltungselementen, war das Ziel dabei vor allem Zielgruppen besser und individueller ansprechen zu können und Informationen besser zugänglich zu machen. Zentrale Änderungen sind dabei vor allem, dass Bildelemente stärker in den Fokus rücken und Informationen nutzergerecht gebündelt werden.

Unter <https://www.dfiu.kit.edu/> kann auf die Website zugegriffen werden. Dort werden regelmäßig aktuelle Inhalte zu neuen Projekten, Forschungskooperationen und Veranstaltungen dargestellt. Ebenso überarbeitet wurde der DFIU Flyer, in welchem wesentliche Informationen zum DFIU auf einen Blick zu finden sind. Der Flyer ist auf der DFIU-Webseite zu finden.

2.2 Refonte du site internet du DFIU

Dans le cadre de la refonte générale des sites internet du KIT, celui du DFIU a aussi fait l'objet d'une révision. L'objectif des innovations techniques portant sur son nouvel agencement, l'amélioration de sa réactivité et de son adaptivité aux types d'écrans d'une large gamme d'appareils (responsive design) ainsi que de nouveaux éléments de présentation était de s'adresser aux groupes ciblés de façon plus individuelle et de rendre les informations plus accessibles. Les modifications essentielles visent à placer davantage les éléments visuels au premier plan et à regrouper les informations de façon plus conviviale pour l'utilisateur.

L'adresse <https://www.dfiu.kit.edu/> permet d'accéder au site. De nouveaux contenus y sont régulièrement apportés sur les nouveaux projets, les coopérations de recherche et les événements. Le dépliant du DFIU a aussi fait l'objet d'une révision où l'on peut saisir d'un coup d'œil les informations essentielles qui le concernent. On le trouvera en annexe ainsi que sur le site.

2.3 Neue Forschungsk Kooperationen und -projekte

Zur Verstärkung und Ausweitung der Umweltforschung am DFIU wurden im Jahr 2020 neue Forschungsk Kooperationen initiiert.

Das Projekt VerSEAS „Versorgungssicherheit in einem transformierten Stromsystem mit extremen Anteilen Erneuerbarer Energien und starker Sektorkopplung“ ist im Juli 2020 gestartet und wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert. Gemeinsam mit den Partnern Technische Universität Dresden (Lehrstuhl für Energiewirtschaft), Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung und der ESA² GmbH, Energy Systems Analysis Associates ist das Hauptziel des Projekts die Untersuchung der Versorgungssicherheit in Deutschland und dessen Nachbarländern bei Einhaltung der Pariser Klimaziele. Die Arbeiten am DFIU dienen dazu, in einem gekoppelten Strommarkt mit unterschiedlichen Marktdesigns die Auswirkungen einzelwirtschaftlicher Investitionsentscheidungen verschiedener Akteure auf die Versorgungssicherheit zu bewerten. Hierfür wird das bestehende agentenbasierte Strommarktmodell PowerACE hinsichtlich verschiedener Aspekte weiterentwickelt. Zudem geht das Projekt ENSURE „Neue EnergieNetzStrukturen für die Energiewende“ in die zweite Phase. Aufbauend auf dem ENSURE Projekt fand Anfang Februar 2020 in der Zentrale der Siemens AG in München das Kick-Off Treffen für ENSURE 2 statt. Die Forschungsarbeiten der zweiten Phase werden dazu beitragen, die Energiewende wirtschaftlich erfolgreich zu gestalten. Das Ziel des Projektes sieht insbesondere die Beantwortung dreier Fragen vor:

- Wie verändern sich die Versorgungsaufgaben unter Berücksichtigung zukünftiger sowie sich ändernder gesellschaftlicher, ökonomischer und ökologischer Rahmenbedingungen über das Jahr 2030 hinaus?
- Welche technischen Herausforderungen ergeben sich aus den sich ändernden Versorgungsaufgaben für die Energieinfrastrukturen?

2.2 Nouveaux projets et coopérations de recherche

Pour consolider et élargir la recherche en science de l'environnement au DFIU de nouveaux projets ont été lancés en 2020.

Le projet VerSEAS « Sécurité d'approvisionnement dans un système électrique transformé incluant une part majeure d'énergies renouvelables et un couplage sectoriel extensif » a démarré en juillet 2020 et bénéficie du soutien du Ministère Fédéral de l'économie et de l'énergie. En association avec les partenaires de la TU de Dresde (chaire d'économie de l'énergie), de l'Institut Fraunhofer de recherche sur les systèmes et l'innovation (FhG ISI) et de la société ESA² GmbH (Energy Systems Analysis Associates), l'objectif premier du projet est l'analyse de la sécurité d'approvisionnement en Allemagne et dans les pays voisins dans le respect des objectifs du traité de Paris sur le climat. Les travaux du DFIU visent à évaluer l'impact des décisions d'investissements individuelles des différents acteurs sur la sécurité d'approvisionnement d'un marché de l'électricité couplé avec des configurations de marché différentes. Pour ce faire, le modèle existant de marché de l'électricité multi-agent Power Ace sera encore développé sur différents points. De plus, le projet ENSURE « Nouvelles Structures de Réseaux Energétiques pour la transition énergétique » entre dans sa deuxième phase. S'appuyant sur le projet initial ENSURE, la réunion de lancement d'ENSURE 2 a eu lieu au siège de Siemens AG à Munich. Les travaux de la phase 2 contribueront au succès économique de la transition énergétique. L'objectif du projet est en particulier de répondre à ces trois questions :

- Comment les tâches d'approvisionnement évolueront-elles au-delà de 2030, en tenant compte de la constante évolution à l'avenir des conditions sociales, économiques et environnementales ?
- Quels sont les défis techniques résultant de l'évolution des tâches d'approvisionnement pour les infrastructures énergétiques ?

- Mit welchen Netzstrukturen und Technologien sollen diese Herausforderungen bewältigt werden?
- Quelles sont les structures de réseau et les technologies permettant de relever ces défis ?

Die Arbeiten am DFIU sind in den Teilprojekten "Sozioökonomische Betrachtung" sowie "Integrierte Systemstrukturen" angesiedelt. Im Speziellen soll untersucht werden, wie sich unterschiedliche Marktdesigns auf die Investitions- und Vermarktungsentscheidungen verschiedener Akteure auswirken sowie welche Wechselwirkungen sich hieraus im Hinblick auf Engpassmanagement im elektrischen Übertragungsnetz ergeben.

Im Jahr 2020 wurde zudem eine neue Forschungsgruppe zum Thema Energiepolitik gegründet. Diese untersucht politische Maßnahmen zur Förderung oder Sanktionierung von Energietechnologien und deren ökonomische und gesellschaftliche Auswirkungen. Da politische Instrumente nicht unabhängig von politischen Akteuren entstehen, beschäftigt sich die Arbeitsgruppe mit politischen Prozessen und deren Einfluss auf politische Maßnahmen. Zum Einsatz kommen dabei vor allem statistische Methoden zur Datenanalyse und ökonomische Modelle, aber auch Umfragen zur Akzeptanz von Technologien.

Les travaux du DFIU s'inscrivent dans les sous-projets « considérations socio-économiques » et « structures intégrées des systèmes ». Il s'agira en particulier d'examiner l'impact des différentes configurations du marché sur les décisions d'investissement et de commercialisation des divers acteurs ainsi que les interactions qui en résultent en matière de gestion de la congestion au sein du réseau de transport électrique.

Un nouveau groupe de recherche sur la politique énergétique a également été créé en 2020. Il examine les mesures politiques qui visent à promouvoir ou à sanctionner les technologies énergétiques et leur impact économique et social. Eu égard au fait que les instruments politiques ne sont pas indépendants des acteurs politiques, le groupe de travail se penche sur les processus politiques et leur influence sur les mesures politiques adoptées. Il utilise principalement à cet effet des méthodes statistiques d'analyse des données et des modèles économiques, mais aussi des enquêtes sur l'acceptation des technologies.

3) Forschungsaktivitäten

Im vorliegenden Kapitel werden die im Jahr 2020 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 koordinierte Emissionsminderungsstrategien in den Sektoren Strom, Gas, Wärme und Transport mit einem besonderen Fokus auf die Elektrifizierung des Straßenverkehrs untersucht. 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 Auswirkungen einer zunehmenden Durchdringung von Elektromobilität im lokalen Kontext der Stromverteilnetze auf verschiedenen Spannungsebenen, die zukünftige Rolle von synthetischen Kraftstoffen, insbesondere hinsichtlich der Aspekte Wirtschaftlichkeit und Auswirkungen auf das Elektrizitätsversorgungssystem und die Nutzerakzeptanz nicht-monetärer Anreize der Lastverschiebung in privaten Haushalten im Fokus.

3) Activités de recherche

Les activités de recherche effectuées au DFIU en 2020 dans les différents groupes de travail sont brièvement récapitulées dans ce chapitre.

3.1 Transport et énergie

Thèmes de recherche actuels :

Le groupe de recherche « Transport et Energie » étudie des stratégies coordonnées de réduction des émissions dans les secteurs de l'électricité, du gaz, de la chaleur et des transports, avec un accent particulier sur l'électrification du transport routier. Les méthodes ici mises en œuvre sont issues de la gestion d'entreprises, de l'économie, de la statistique et de la construction mécanique aussi bien que des sciences sociales et environnementales.

L'accent y est mis sur les modèles de simulation et de systèmes énergétiques ainsi que sur les analyses statistiques. Au cours de l'année concernée les travaux se sont focalisés sur les effets d'une pénétration croissante de la mobilité électrique dans le contexte local des réseaux de distribution électrique à différents niveaux de tension, sur le futur rôle des carburants synthétiques, en particulier pour ce qui est de la rentabilité et de l'impact sur les systèmes d'approvisionnement électrique ainsi que l'acceptation des utilisateurs d'incitations non monétaires au transfert de la charge sur les ménages.

Laufende Projekte:**Projets en cours :**

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



SuMo-Rhine – Förderung der nachhaltigen
Mobilität in der Oberrheinregion (Sustain-
able mobility in the Upper Rhine region)
Auftraggeber: Europäischer Fonds für regio-
nale 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 – Promouvoir la mobilité durable
dans le Rhin supérieur (Sustainable mobility in
the Upper-Rhine region)
Donneur d'ordre : Fonds européen de déve-
loppement 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 bien plus précisément qu'auparavant les possibilités d'améliorer les services de transport à faible impact environnemental afin

Zur Halbzeit des Projekts trafen sich die Projektpartner für ein zweitägiges „Retreat“ in Hinterzarten im Schwarzwald. Ziel war es, die Zusammenarbeit sowohl auf fachlicher als auch persönlicher Ebene zu stärken. So wurden während des Retreats das bisher Erreichte reflektiert und Synergien zwischen den einzelnen Arbeitspaketen identifiziert. Des Weiteren wurde die verbleibende Projektlaufzeit detailliert geplant.

Außerdem konnten im Rahmen des Projekts zwei partizipative Workshops durchgeführt werden. Diese wurden auf Grund der COVID-19 Pandemie, anders als geplant, online durchgeführt. Das DFIU übernahm hierbei jeweils federführend die Organisation. Die Resonanz war trotz der schwierigen Umstände groß und die Diskussionen mit den Teilnehmenden wertvoll und zielführend.

Der erste Workshop fand im Juni 2020 statt. In diesem Rahmen wurde den Teilnehmenden der aktuelle Stand des Indikatorensystems präsentiert. Im zweiten Teil des Workshops wurden einzelne Indikatoren in Kleingruppen diskutiert. Ziel dieses Workshops war es, die Perspektive der kommunalen Akteure auf französischer Seite abzudecken und in die Weiterentwicklung des Indikatorensystems einfließen zu lassen. Dieser Workshop fand als Pendant zu dem im November 2019 in Freiburg durchgeführten Workshop statt.

Der zweite Workshop, der im Dezember 2020 durchgeführt wurde, diente der Präsentation erster Ergebnisse, die im Rahmen von Interviews mit kommunalen Mobilitäts- und Stadtplanern sowie mit der Analyse von Politik-Dokumenten erzielt werden konnten. Des Weiteren wurde im zweiten Teil des Workshops ein Runder Tisch moderiert, in dem die Frage diskutiert wurde, inwieweit COVID-19 ein Akzelerator oder ein Hindernis für nachhaltige Mobilität in städtischen Räumen darstellt.

d'accroître la part de marché des modes de transport alternatifs.

A mi-parcours du projet, les partenaires se sont réunis pour une « retraite » de deux jours à Hinterzarten, en Forêt Noire. Leur objectif était de renforcer la coopération tant sur le plan technique que personnel ; on y a réfléchi aux résultats obtenus jusqu'alors et identifié les synergies entre les différents lots de travaux. De plus, un plan détaillé y a été élaboré pour la durée restante du projet.

Deux ateliers participatifs ont, en outre, pu être organisés dans le cadre du projet. Ils ont été organisés en ligne en raison de la pandémie du COVID-19, contrairement à ce qui était prévu. Le DFIU a pris les rênes de l'organisation. Malgré les circonstances difficiles, la résonance a été forte et les discussions avec les participants se sont avérées précieuses et fructueuses.

Le premier atelier a eu lieu en juin 2020. Dans ce cadre, l'état actuel du système a été présenté aux participants. Dans la deuxième partie de l'atelier certains indicateurs particuliers ont été discutés en petits groupes. L'objectif de l'atelier était de couvrir la perspective des acteurs municipaux du côté français et de les intégrer dans le développement du système d'indicateurs. Cet atelier a été organisé comme pendant de celui organisé à Fribourg-en-Brisgau en novembre 2019.

Le deuxième atelier organisé en décembre 2020 a eu pour objet de présenter les premiers résultats obtenus dans le cadre d'entretiens avec des urbanistes en charge de la planification urbaine et de la mobilité ainsi que par l'analyse de documents politiques. De plus, dans sa seconde partie, a eu lieu une table ronde portant sur la question de savoir dans quelle mesure le COVID-19 est un accélérateur ou un obstacle pour la mobilité durable dans les zones urbaines.



SynergieQuartier Walldorf: Intelligente Vernetzung von Akteuren und digitalisierten technischen Systemen für eine kosteneffiziente und resiliente Energiewende (BMWi)
 Laufzeit: 2020 – 2023

Das Projektkonsortium besteht aus zwei Forschungsinstituten sowie weiteren Partnern aus der Industrie und wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Rahmen des 7. Energieforschungsprogramms der Bundesregierung gefördert.

Im Rahmen des Projekts sollen basierend auf der Smart-Meter-Gateway-Architektur und dem gesetzlichen Rahmenwerk zur Kommunikation zwischen energiewirtschaftlichen Akteuren und technischen Systemen die Möglichkeiten der resilienten Gestaltung der Informations- und Zahlungsflüsse untersucht werden. Dabei ist das Ziel, dezentral und fluktuierend erzeugten Strom möglichst so zu integrieren, dass Phasen von Stromüberangebot und -defiziten kosteneffizient kompensiert werden. Durch den intelligenten Einsatz von IKT wird insbesondere analysiert, inwiefern die Netze im Hinblick auf einerseits dezentral und fluktuierend erzeugten Strom sowie gleichzeitig unter Berücksichtigung der zusätzlichen Lasten durch Elektromobilität und Sektorkopplung zielgenau und damit kosteneffizient ausgebaut und betrieben werden können. Das DFU verfolgt insbesondere das Ziel, eine systemdienliche und nachhaltige Integration der Elektrofahrzeuge in das Energiesystem zu unterstützen.

Mit dem Forschungsprojekt *SynergieQuartier Walldorf* soll die nächste Ausbaustufe der Energiewende zwar in begrenztem Raum, aber mit allen wesentlichen Akteuren und Energietechnologien erforscht und demonstriert werden. Heutige Märkte und Regularien werden in Schlüsselaspekten weiterentwickelt und pilothaft angewendet und evaluiert. Somit ist insbesondere der „systemische Charakter“ des Projekts hervorzuheben, da



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Quartier synergie Walldorf : mise en réseau intelligente des acteurs et systèmes techniques numérisés pour une transition énergétique économiquement efficace et résiliente (Ministère Fédéral de l'Economie et de l'Energie).
 Durée : 2020-2023

Le consortium de projet se compose de deux instituts de recherche et d'autres partenaires de l'industrie. Il est soutenu par le Ministère Fédéral de l'Economie et de l'Energie dans le cadre du 7e programme de recherche énergétique du gouvernement fédéral.

L'objectif du projet est d'étudier les possibilités de résilience des flux d'information et de paiement, en s'appuyant sur l'architecture du système passerelle intelligent de mesure et le cadre juridique de communication entre les acteurs économiques de l'énergie et les systèmes techniques. Le but est d'intégrer autant que possible l'électricité produite de façon décentralisée et fluctuante pour compenser de manière rentable les phases d'offre et de déficit d'électricité excédentaires. L'utilisation intelligente des TIC permettra en particulier d'analyser dans quelle mesure les réseaux peuvent être développés et exploités de manière ciblée et rentable en ce qui est, d'une part, de la production décentralisée et fluctuante d'électricité, tout en tenant compte des charges supplémentaires liées à la mobilité électrique et au couplage sectoriel. Le DFU a en particulier pour objectif de soutenir l'intégration des véhicules électriques dans le système énergétique au service de celui-ci et de façon durable.

Le projet de recherche « Quartier Synergie Walldorf » vise à explorer et à démontrer la prochaine phase de développement de la transition énergétique dans un espace limité, mais avec l'ensemble des acteurs essentiels et des technologies énergétiques. Les marchés et les règlements actuels sont développés, utilisés et évalués sur un mode pilote sur des points clés. Il convient donc de souligner en particulier le « caractère systémique » du

erst die verknüpfte Betrachtung vieler Einzelelemente die Wende hin zu einem vollständig auf erneuerbaren Energien basierenden und dezentralen Energiesystem möglich macht.

projet, car seule la prise en considération de nombreux éléments isolés rend possible la transition vers un système énergétique entièrement décentralisé et basé sur les énergies renouvelables.



Ministerium für Verkehr
Baden-Württemberg



strategiedialog
automobilwirtschaft BW



reFuels – Kraftstoffe neu denken

Auftraggeber: Verkehrsministerium Baden-Württemberg

Laufzeit: 2019 - 2020

Die Nutzung regenerativ hergestellter 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 aus CO₂ in Verbindung mit dem über Elektrolyse von Wasser gewonnenen Wasserstoff hergestellt werden. Diese Kraftstoffe zusammen bilden die Gruppe der reFuels.

Das Projektkonsortium 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 techno-ökonomisch analysiert werden, wodurch tieferes Verständnis für notwendige Investitionsvolumina sowie Kostenstrukturen der Erzeugung in unterschiedlichen Prozesskonstellationen ge-

Refuels - Repenser les carburants

Donneur d'ordre : Ministère des transports du Land de Bade-Wurtemberg

Durée : 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. Ces carburants peuvent être produits à partir de résidus de produits carbonés de l'activité agricole ou forestière, de déchets agricoles ou urbains, 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 ces biocarburants, de leur production 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 sur le plan technico-économique, pour acquérir la compréhension approfondie nécessaire aux volumes d'investissements et aux coûts structurels de

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

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 aussi un rôle. Enfin, il faut aussi planifier la réalisation d'une installation pilote sur le site d'un partenaire de projet et en faire une simulation. Les résultats du projet permettent de mieux connaître ces carburants alternatifs, leurs processus de production, leurs champs d'application pertinents et contribuent ainsi 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 mit 50 rückspeisefähigen BMW i3 für verschiedene Anwendungsfälle zu testen. Die Flexibilität und Speicherkapazität von Elektrofahrzeugen (EVs) sollen sowohl aus Systemsicht als auch aus Sicht aller 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. Um die Auswirkungen von V2G auf den europäischen Strommarkt zu untersuchen, wurde im vergangenen Jahr mit der Erweiterung eines bestehenden Strommarktmodells begonnen. Darüber hinaus wird das Potenzial von V2G für eine verbesserte Integration erneuerbarer Energien analysiert. Hierfür wurde im Berichtszeitraum ein Lademanagementmodell für EV entwickelt und mit einem Netzmodell gekoppelt. Um die

BDL- gestion de recharge bidirectionnelle
Donneur d'ordre : Ministère Fédéral de l'Économie et de l'Énergie
Durée : 2019-2022

L'objectif du projet BDL, sous la direction de BMW, est de développer des véhicules électriques ainsi que le matériel et le logiciel de support pour le chargement bidirectionnel (« Vehicle-to-Grid » ou V2G) et de les tester dans le cadre d'un test sur le terrain avec 50 BMW i3 à récupération d'énergie pour différents types d'utilisation. La flexibilité et la capacité de stockage des véhicules électriques (EVs) doivent être intégrées de manière optimale dans le système d'approvisionnement en énergie, tant du point de vue du système que de celui de toutes les parties concernées. C'est pourquoi, dans le projet BDL, le KIT étudie l'interaction entre la gestion bidirectionnelle de la charge et les marchés et réseaux d'électricité. Afin d'examiner l'impact de la V2G sur le marché européen de l'électricité, l'extension d'un modèle existant de marché de l'électricité a débuté l'année dernière. En outre, le potentiel de la V2G pour une meilleure intégration des énergies renouvelables sera analysé. Pour cela, un modèle de gestion de la charge pour EV a été mis au point au cours de la période considérée et a

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. Konkret wurden hierbei Befragungen zur Nutzerakzeptanz möglicher Ausgestaltungen der geplanten Ladesteuerung von EV durch Verteilnetzbetreiber (§ 14 a EnWG) durchgeführt. Ein weiteres Thema, das im Rahmen der Nutzerakzeptanzforschung bearbeitet wird, bezieht sich auf die Tarifausgestaltung und Ermittlung von Zahlungsbereitschaft für Tarife für gesteuertes Lademanagement.

été couplé à un modèle de réseau. Afin d'identifier les opportunités et les risques pour les BDL tant du point de vue énergétique que du point de vue des utilisateurs, le KIT est également intégré dans la recherche sur l'acceptation des utilisateurs et soutient ainsi la recherche d'accompagnement holistique. Concrètement, des enquêtes ont été menées sur l'acceptation par les utilisateurs d'éventuelles configurations de la commande de chargement prévue de EV par les gestionnaires de réseau de distribution (§ 14 a EnWG). Un autre thème traité dans le cadre de la recherche sur l'acceptation des utilisateurs concerne la tarification et la détermination de la disponibilité à payer pour les tarifs de gestion de la charge contrôlée.



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 Mobilitätssysteme Karlsruhe“ wird die Forschungs- und Entwicklungskompetenz der in Karlsruhe ansässigen Einrichtungen auf dem Gebiet der Mobilitätssysteme gebündelt und mit der Industrie vernetzt. Gefördert durch das Land Baden-Württemberg sind mit interdisziplinärer Forschungskompetenz neben verschiedenen Instituten des KIT mehrere Fraunhofer Institute sowie die Hochschule Karlsruhe und das Forschungszentrum Informatik (FZI) im

Région pilote systèmes de mobilité Karlsruhe
Donneur d'ordre : Ministère de la Science, de la Recherche et des Arts du Land de Bade-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-Württemberg apporte son soutien financier à plusieurs instituts interdisciplinaires du KIT, du Fraunhofer ainsi qu'à la Hochschule Karlsruhe et au

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 Rahmen der Profilerregion wurde das im SuMo-Rhine Projekt entwickelte Indikatoren-system auf die Karlsruher Oststadt angewendet. Da die Indikatoren auf die Bewertung von Kommunen ausgelegt sind, wurden diese auf die Quartiersebene skaliert und angepasst. Im Zuge der Anwendung wurde dabei der Ist-Zustand der Karlsruher Oststadt bewertet und mit möglichen Szenarien verglichen. Hierfür wurden Mobilitätsszenarien entwickelt. Die Annahmen wurden im Rahmen von Expertengesprächen validiert.

Centre de recherche en informatique (FZI) impliqués dans le projet. 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 en mutation ». 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 ; de plus, seront étudiées conjointement les implications socio-économiques ainsi que les analyses afférentes aux potentiels d'électrification de la circulation des taxis à Karlsruhe.

Dans le cadre de la région pilote le système d'indicateurs développé dans le projet SuMo-Rhine a été appliqué à la partie orientale de Karlsruhe. Les indicateurs étant conçus pour évaluer les municipalités, ceux-ci ont été mis à jour et adaptés au niveau des quartiers. Dans le cadre de l'application, l'état actuel de la partie orientale de la ville de Karlsruhe a été évalué et comparé à des scénarios possibles. Des scénarios de mobilité ont été élaborés à cet effet. Les hypothèses ont été validées dans le cadre de discussions d'experts.

Ausgewählte Publikationen / Sélection de publications

Dengiz, T.; Jochem, P. (2020): Decentralized optimization approaches for using the load flexibility of electric heating devices. *Energy*, 193, Article no: 116651. doi:10.1016/j.energy.2019.116651.

Dengiz, T.; Jochem, P.; Fichtner, W. (2020): Demand response through decentralized optimization in residential areas with wind and photovoltaics. KIT, Karlsruhe. doi:10.5445/IR/1000118359.

Funke, S.; Jochem, P.; Ried, S.; Gnann, T. (2020): Fast charging stations with stationary batteries: A techno-economic comparison of fast charging along highways and in cities. *World Conference on Transport Research - WCTR 2019, Mumbai, 26-30 May 2019, 3832–3849*, Elsevier, Amsterdam. doi:10.1016/j.trpro.2020.08.036.

Gómez Vilchez, J. J.; Jochem, P.; Fichtner, W. (2020): Interlinking major markets to explore electric car uptake. *Energy policy*, 144, Art.-Nr. 111588. doi:10.1016/j.enpol.2020.111588.

Heitel, S.; Seddig, K.; Gómez Vilchez, J. J.; Jochem, P. (2020): Global electric car market deployment considering endogenous battery price development. *Technological Learning in the Transition to a Low-Carbon Energy System: Conceptual Issues, Empirical Findings, and Use*

in Energy Modeling. Ed.: M. Junginger, 281–305, Academic Press (Elsevier), London. doi:10.1016/B978-0-12-818762-3.00015-7.

Jochem, P.; Frankenhauser, D.; Ewald, L.; Ensslen, A.; Fromm, H. (2020): Does free-floating car-sharing reduce private vehicle ownership? The case of SHARE NOW in European cities. *Transportation research / A*, 141, 373–395. doi:10.1016/j.tra.2020.09.016.

Langenmayr, U.; Wang, W.; Jochem, P. (2020): Unit commitment of photovoltaic-battery systems: An advanced approach considering uncertainties from load, electric vehicles, and photovoltaic. *Applied energy*, 280, Art.-Nr.: 115972. doi:10.1016/j.apenergy.2020.115972

Ried, S.; Schmiegel, A. U.; Munzke, N. (2020): Efficient Operation of Modular Grid-Connected Battery Inverters for RES Integration. *Advances in Energy System Optimization : Proceedings of the 2nd International Symposium on Energy System Optimization*. Ed.: V. Bertsch, 165–178, Birkhäuser, Cham. doi:10.1007/978-3-030-32157-4_10.

Seddig, K. (2020): Elektromobile Flotten im lokalen Energiesystem mit Photovoltaikeinspeisung unter Berücksichtigung von Unsicherheiten. Dissertation. Karlsruhe. doi:10.5445/IR/1000119329.

Weibelzahl, M.; März, A. (2020): Optimal storage and transmission investments in a bilevel electricity market model. *Annals of operations research*, 287, 911–940. doi:10.1007/s10479-018-2815-1.

Weinand, J. M.; Ried, S.; Kleinebrahm, M.; McKenna, R.; Fichtner, W. (2020): Identification of potential off-grid municipalities with 100% renewable energy supply. KIT, Karlsruhe. doi:10.5445/IR/1000118013.

Xu, L.; Fuss, M.; Poganietz, W.-R.; Jochem, P.; Schreiber, S.; Zoepfel, C.; Brown, N. (2020): An Environmental Assessment Framework for Energy System Analysis (EAFESA): The method and its application to the European energy system transformation. *Journal of cleaner production*, 243, 118614. doi:10.1016/j.jclepro.2019.118614.

3.2 Dezentrale Energiesysteme und Netze

Aktuelle Forschungsthemen:

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

3.2 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 configuration 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 en particulier 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. En outre, les analyses socio-économiques des systèmes énergétiques couplés sont au centre des activités de recherche. Il s'agit notamment d'analyser l'interaction entre l'homme et la maison intelligente dans des conditions réelles de logement dans le laboratoire réel « Energy Smart Home Lab » ou de collecter les préférences d'utilisateurs pour différentes configurations de systèmes énergétiques d'un nouveau genre.

3.3 Energiepolitik

Aktuelle Forschungsthemen:

Die Erreichung von ambitionierten Klimaschutzzielen erfordert umfangreichen gesellschaftlichen, ökonomischen und technologischen Wandel. Aufgrund des hohen Treibhausgasausstoßes ist der Energiesektor dabei besonders gefordert. Politischen Entscheidern stehen dabei verschiedene Werkzeuge zur Verfügung, um nachhaltigen Wandel anzuregen.

Im Fokus der Forschungsgruppe Energiepolitik liegen politische Maßnahmen zur Förderung oder Sanktionierung von Energietechnologien und deren ökonomische und gesellschaftliche Auswirkungen. Da politische Instrumente nicht unabhängig von politischen Akteuren entstehen, beschäftigt sich die Arbeitsgruppe mit politischen Prozessen und deren Einfluss auf politische Maßnahmen. Zum Einsatz kommen dabei vor allem statistische Methoden zur Datenanalyse und ökonomische Modelle, aber auch Umfragen zur Akzeptanz von Technologien.

Laufendes Projekt:



RES-TMO

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

3.3 Politique énergétique

Thèmes de recherche actuels :

La réalisation d'objectifs ambitieux en matière de protection climatique exige des changements sociaux, économiques et technologiques importants. En raison des émissions élevées de gaz à effets de serre, le secteur de l'énergie est particulièrement sollicité. Les décideurs politiques disposent de différents outils pour stimuler un changement durable.

Le groupe de recherche sur la politique énergétique se concentre sur les mesures politiques visant à promouvoir ou à sanctionner les technologies énergétiques et leurs implications économiques et sociales. Étant donné que les instruments politiques ne sont pas indépendants des acteurs politiques, le groupe de recherche se penche sur les processus politiques et leur influence sur les mesures politiques. Il utilise principalement des méthodes statistiques d'analyse des données et des modèles économiques, mais aussi des enquêtes sur l'acceptation des technologies.

Projet en cours :

RES-TMO - Approches régionales pour un approvisionnement et un stockage énergétiques intégrés, efficaces et durables dans la région métropolitaine trinationale du Rhin supérieur

Donneur d'ordre : Fonds européen de développement régional (FEDER) dans le programme INTERREG V Rhin supérieur

Durée : 2019 – 2021

Le projet RES-TMO développe des concepts régionaux pour un approvisionnement énergétique intégré, efficace et durable dans la région du Rhin supérieur. L'accent porte en particulier sur le concept d'ensemble. L'approche pluridisciplinaire du projet permet d'éclairer différents

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. Um Szenarien für die Entwicklung des Energiesystems zu analysieren, wurde die Oberrheinregion als separate Zone in das am DFIU/IIP entwickelte Energiesystemmodell PERSEUS integriert. Als Grundlage dafür dient eine umfangreiche Datenrecherche von Energiedaten in der Oberrheinregion, wie zum Beispiel die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energieträgern oder vorhandenen Übertragungsleitungen.

Ziel der Projektarbeiten ist die Analyse von Szenarien mit hoher Durchdringung von erneuerbaren Energien sowohl in der Oberrheinregion als auch in den Nachbarländern. Durch die Integration in das europäische Systemmodell PERSEUS kann dabei der Austausch mit den Nachbarländern als nicht zu vernachlässigender Faktor in einem stark vernetzten Energiesystem berücksichtigt werden. Durch dieses Vorgehen werden kostenoptimale Szenarien entwickelt, die überregionale Faktoren einplanen können. Mit zunehmenden Anteilen von Erneuerbaren Energien werden auch Speichertechnologien relevant, die „überschüssigen“ Strom aufnehmen können und in Zeiten nutzbar machen, in denen wenig Erneuerbare Energien zur Verfügung stehen. Deshalb spielen Speichertechnologien auch in der Bewertung von Szenarien mit hohen Anteilen Erneuerbarer Energien eine große Rolle und werden in der Modellierung berücksichtigt.

aspects de l'acceptation sociale, du cadre réglementaire, de la faisabilité économique et, surtout, de la sécurité des données. Le DFIU apporte à cet égard sa longue expérience dans l'analyse des systèmes énergétiques. Afin d'analyser les scénarios de développement du système énergétique, la région du Rhin supérieur a été intégrée en tant que zone séparée dans le modèle de système énergétique PERSEUS développé par le DFIU/IIP. Cela repose sur une vaste recherche de données sur l'énergie dans la région du Rhin supérieur, comme par exemple la production d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelables ou de lignes de transport existantes.

Les travaux du projet visent à analyser des scénarios à forte pénétration des énergies renouvelables, tant dans la région du Rhin supérieur que dans les pays voisins. L'intégration dans le modèle européen PERSEUS permet de considérer les échanges avec les pays voisins comme un facteur non négligeable dans un système énergétique fortement interconnecté. Cette approche contribue à la mise au point des scénarios optimaux en matière de coûts qui permettent d'intégrer des facteurs suprarégionaux dans la planification. Avec l'augmentation de la part des énergies renouvelables, les technologies de stockage deviennent également pertinentes, rendant possible la conservation des « excédents » d'électricité et de les utiliser dans les moments où les quantités d'énergies renouvelables disponibles sont réduites. C'est pourquoi les technologies de stockage jouent également un rôle important dans l'évaluation des scénarios à forte proportion d'énergies renouvelables et sont prises en compte dans la modélisation.

3.4 Energiemärkte und Energiesystem-analyse

Aktuelle Forschungsthemen:

Die nachhaltige Gestaltung von Energiesystemen unter Berücksichtigung von Umwelt-, Wirtschafts-, Sozial- und Versorgungsaspekten 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 :

La conception durable des systèmes énergétiques intégrant 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 intégrant une vision à long terme des potentiels de développement futur 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.

Au nombre des 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 les analyses modélisées du groupe de recherche EMESA sont des décideurs du monde politique, de l'économie et de l'industrie.

Laufende Projekte:**Projets en cours :**

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

VerSEAS – Versorgungssicherheit in einem transformierten Stromsystem mit extremen Anteilen Erneuerbarer Energien und starker Sektorkopplung

Auftraggeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Laufzeit: 2020 – 2023

Das Hauptziel des Forschungsprojekts „VerSEAS“ ist die Untersuchung der Versorgungssicherheit in Deutschland und dessen Nachbarländern bei Einhaltung der Pariser Klimaziele. Um die CO₂-Emissionen ausreichend zu reduzieren, sind sehr hohe Anteile Erneuerbarer Energien und gleichzeitig eine starke Sektorkopplung erforderlich. Der Fokus der Analysen liegt dabei zum einen auf den Wechselwirkungen und dem Potential verschiedener Flexibilitätsoptionen und zum anderen auf gegebenenfalls notwendigen Anpassungen des Marktdesigns und der Regulatorik, um dieses Potential zu heben. Bisherige Analysen zur Versorgungssicherheit in Deutschland und dessen Nachbarländern werden daher um drei wesentliche Punkte ergänzt:

- Treiber und Auswirkungen der Diffusion und des Einsatzes von PV-Batteriespeichern;
- Einfluss des individuellen Entscheidungsverhaltens von Investoren auf die regionale Verbreitung von Sektorkopplungstechnologien;
- Beitrag der gezielten regionalen Allokation von erzeugungsseitigen Investitionen und des Einsatzes von regionalen Flexibilitätsoptionen zur Versorgungssicherheit unter Berücksichtigung des Übertragungsnetzes.

VerSEAS - Sécurité d'approvisionnement dans un système électrique transformé avec des parts très élevées d'énergies renouvelables et un couplage sectoriel extensif

Donneur d'ordre : Ministère fédéral de l'économie et de l'énergie (BMWi)

Durée : 2020 – 2023

L'objectif principal du projet de recherche « VerSEAS » est d'étudier la sécurité de l'approvisionnement en Allemagne et dans les pays voisins en respectant les objectifs climatiques de l'accord de Paris. Pour réduire suffisamment les émissions de CO₂, il est nécessaire de disposer d'une part très importante d'énergies renouvelables et, dans le même temps, d'un fort couplage sectoriel. Les analyses se focalisent, d'une part, sur les interactions et le potentiel de différentes options en matière de flexibilité et, d'autre part, sur des adaptations nécessaires, le cas échéant, de la conception du marché et de la réglementation afin d'augmenter ce potentiel. Les analyses menées jusqu'à présent sur la sécurité d'approvisionnement en Allemagne et dans les pays voisins seront donc complétées par trois points essentiels :

- Pilotes et effets de la diffusion et de l'utilisation des accumulateurs PV ;
- Influence des décisions individuelles des investisseurs sur la diffusion régionale des technologies de couplage sectoriel ;
- Contribution de l'allocation régionale ciblée des investissements du côté de la production et de l'utilisation de la flexibilité régionale pour la sécurité d'approvisionnement, en tenant compte du réseau de transport.

Les analyses sont basées sur le couplage de données du modèle de simulation du marché de l'électricité PowerACE, du modèle de flux de charge ELMOD et des deux modèles de

Die Analysen sollen auf der datenseitigen Kopplung des Strommarktsimulationsmodells PowerACE, des Lastflussmodells ELMOD sowie der beiden Nachfragemodelle FORECAST und eLOAD basieren, die im Rahmen früherer Forschungsprojekte erarbeitet wurde. Für das aktuelle Forschungsvorhaben soll das Modellportfolio zudem um ein neu zu erstellendes Simulationsmodell für dezentrale Strommärkte erweitert werden. Dieses soll in die bisherige Modellkopplung integriert werden, um die Auswirkungen des flächendeckenden Rollouts dezentraler Märkte auf den zentralen Strommarkt zu untersuchen.

Die Arbeiten am IIP/DFIU dienen dazu, in einem gekoppelten Strommarkt mit unterschiedlichen Marktdesigns die Auswirkungen einzelwirtschaftlicher Investitionsentscheidungen verschiedener Akteure auf die Versorgungssicherheit zu bewerten. Hierfür wird das bestehende agentenbasierte Strommarktmodell PowerACE hinsichtlich verschiedener Aspekte weiterentwickelt.

demande FORECAST et eLOAD, élaborés dans le cadre de projets de recherche antérieurs. De plus, pour le projet de recherche actuel, le portefeuille de modèles sera également élargi à un nouveau modèle de simulation pour les marchés décentralisés de l'électricité. Celui-ci doit être intégré dans le système d'interconnexion existant, afin d'examiner l'impact du déploiement généralisé de marchés décentralisés sur le marché central de l'électricité.

Les travaux de l'IIP/DFIU visent à évaluer l'impact sur la sécurité d'approvisionnement d'un marché de l'électricité couplé avec des conceptions de marché différentes. Pour ce faire, le modèle de marché de l'électricité PowerACE, basé sur des agents, sera développé sur différents points.



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

ENSURE 2 – Neue Energienetzstrukturen für die Energiewende

Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Laufzeit: 2019 – 2022

Das Projekt „ENSURE“ untersucht und demonstriert im Rahmen der Förderinitiative Kopernikus-Projekte für die Energiewende über zehn Jahre und drei Projektphasen hinweg technische Lösungen für die Energienetze der Zukunft. Die Forschungsarbeiten der zweiten Phase werden dazu beitragen, die Energiewende wirtschaftlich erfolgreich zu gestalten. Das Ziel des Projektes sieht insbesondere die Beantwortung dreier Fragen vor:

- Wie verändern sich die Versorgungsaufgaben unter Berücksichtigung zukünftiger

ENSURE 2 - Nouvelles structures de réseau énergétique pour la transition énergétique

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

Durée : 2019 - 2022

Le projet « ENSURE » étudie et présente des solutions techniques pour les réseaux énergétiques de l'avenir dans le cadre de l'initiative de promotion des projets de transition énergétique Kopernikus sur une période de dix ans et en trois phases. Les travaux de recherche de la deuxième phase contribueront au succès économique de la transition énergétique. L'objectif du projet est en particulier de répondre à trois questions :

- Comment les tâches d'approvisionnement évoluent-elles en tenant compte

ger sowie sich ändernder gesellschaftlicher, ökonomischer und ökologischer Rahmenbedingungen über das Jahr 2030 hinaus?

- Welche technischen Herausforderungen ergeben sich aus den sich ändernden Versorgungsaufgaben für die Energieinfrastrukturen?
- Mit welchen Netzstrukturen und Technologien sollen diese Herausforderungen bewältigt werden?

Am IIP/DFIU werden in ENSURE (Phase 2) Fragestellungen in den Teilprojekten „Sozio-ökonomische Betrachtung“ und „Integrierte Systemstrukturen“ untersucht. Dabei wird untersucht, welche Auswirkungen unterschiedliche Marktdesigns auf die Investitions- und Vermarktungsentscheidungen verschiedener Akteure haben und welche Wechselwirkungen mit dem operativen Betrieb im Engpassmanagement des elektrischen Übertragungsnetzes einhergehen. Des Weiteren werden am IIP/DFIU regional und technisch hochaufgelöste Erzeugungs- und Lastzeitreihen für verschiedene Szenarien im Stromsystem der Zukunft simuliert, die neben der oben genannten Fragestellung auch die Grundlage für Untersuchungen weiterer Projektpartner auf Übertragungs- und Verteilnetzebene bilden.

de l'avenir et de l'évolution de la société, un cadre économique et environnemental au-delà de 2030 ?

- Quels sont les défis techniques découlant de l'évolution des tâches d'approvisionnement des infrastructures énergétiques ?
- Quelles sont les structures de réseau et les technologies à utiliser pour relever ces défis ?

L'IIP/DFIU examine dans ENSURE (phase 2) les questions posées dans les sous-projets « Considérations socio-économiques » et « Structures intégrées des systèmes ». Il s'agit d'étudier l'impact des différentes conceptions du marché sur les décisions d'investissement et de commercialisation des différents acteurs, ainsi que les interactions liées au fonctionnement de la gestion des goulets d'étranglement du réseau de transport électrique. En outre, l'IIP/DFIU simule, au niveau régional et technique, des séries de temps de production et de charge à haute résolution pour différents scénarios dans le système électrique de l'avenir, qui, outre la question ci-dessus, serviront également de base à des études d'autres partenaires de projet au niveau du réseau de transport et de distribution.

Ausgewählte Publikationen / Sélection de publications

Fraunholz, C.; Keles, D.; Fichtner, W. (2020): On the Role of Electricity Storage in Capacity Remuneration Mechanisms. *Energy Policy* [in press]. doi: tba.

Zimmermann, F.; Bublitz, A.; Keles, D.; Fichtner, W. (2021): Cross-border Effects of Capacity Remuneration Mechanisms: The Swiss Case. *The Energy Journal* [in press]. doi: 10.5547/01956574.42.2.fzim.

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. Wie schon im Jahr 2019 lag auch 2020 der Schwerpunkt im Bereich des Krisenmanagements und der humanitären Logistik, aber auch des Risikomanagements für kritische Infrastrukturen. Die Forschungsgruppe Risikomanagement ist Mitglied im Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology (CEDIM) des KIT. Auch im Jahr 2020 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,

3.5 Gestion des risques

Thèmes de recherche actuels :

Le groupe de recherche en gestion des risques soutient les décideurs en particulier 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). Les outils qui interviennent dans l'analyse de ces risques comportementaux sont la théorie des jeux, les approches expérimentales ou multi-agents. Comme en 2019, en 2020, l'axe primordial de recherche était la gestion des crises et de la logistique humaine, mais aussi celle des risques pour les infrastructures critiques. Le groupe de recherche est membre du Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology (CEDIM) du KIT. En 2020, le groupe de recherche s'est également consacré, dans le cadre du CEDIM, à l'évaluation économique des dommages indirects liés aux catastrophes naturelles.

Projets en cours :



CEDIM - 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 eu égard à la structure caractéristique de réseau de ces systèmes,

da Katastrophenereignisse sich aufgrund von Kaskadeneffekten entlang der Netzwerkelemente fortsetzen können.

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

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

puisque les catastrophes peuvent se poursuivre le long des éléments du réseau en raison des effets de cascade.

Les catastrophes naturelles peuvent donc aussi causer des dommages loin de l'endroit où elles se produisent, phénomène qu'exacerbe encore la mondialisation croissante.

Afin d'évaluer ces effets indirects, une étude examinera d'un côté la vulnérabilité de la chaîne d'approvisionnement par rapport aux catastrophes naturelles et, de l'autre, le changement de comportement en matière de mobilité après une catastrophe.



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“, „Black-out“ sowie „Problematik der Interkulturalität“ tätig.

Académie Transfrontalière des risques

Donneur d'ordre : 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 la recherche, de l'État et des communes ainsi que du secteur privé de l'économie venus 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, automatisation totale & robotique », « Blackout » et « problématiques interculturelles ».




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

Auftraggeber: DFG-ANR

Laufzeit: 2017 - 2020

Das Projekt INCA wurde nach einer halbjährigen kostenneutralen Verlängerung im Jahr 2020 erfolgreich abgeschlossen. Das Forschungsziel war es, einen ganzheitlichen Ansatz zur Entscheidungsunterstützung unter Unsicherheit bereitzustellen, um die Vulnerabilität einer Krisensituation einzudämmen und die Resilienz der Bevölkerung zu verbessern. Der Schwerpunkt der Betrachtungen lag dabei in der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit zwischen mehreren Ländern, wobei sowohl die institutionelle Zusammenarbeit zwischen Krisenmanagementakteuren als auch die Hilfsbereitschaft der Bevölkerung untersucht wurden. Dazu wurde das Krisen-Szenario eines längerfristigen Stromausfalls in der Grenzregion zwischen Freiburg in Deutschland und Colmar in Frankreich analysiert. Neben den betroffenen Bürgern, die medizinisch versorgt werden müssen, wurden auch freiwillige Spontanhelfer in die modellierten Krisenplanungen einbezogen, um einen ganzheitlichen Ansatz der Krisenbewältigung zu liefern.

Durch die Befragung von Katastrophenschutzexperten aus verschiedenen Grenzgebieten und die Beobachtung gemeinsamer Krisenmanagementübungen wurde deutlich, dass es im Bereich des Krisenmanagements keine umfassende grenzüberschreitende Lösung zwischen zwei angrenzenden Ländern um Deutschland oder Frankreich gibt. Vielmehr haben verschiedene Akteure, stark abhängig von den verschiedenen Verwaltungsebenen der Länder, unterschiedliche lokale Lösungen erarbeitet. Die Formen der Kooperation reichen von (I) keiner Zusammenarbeit über (II) informelle Zusammenarbeit bis hin zu (III) teilweise institutionalisierter Zusammenarbeit im Rahmen von Ausschüssen wie der Oberrhein-Konferenz. Im

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

Donneur d'ordre : DFG-ANR

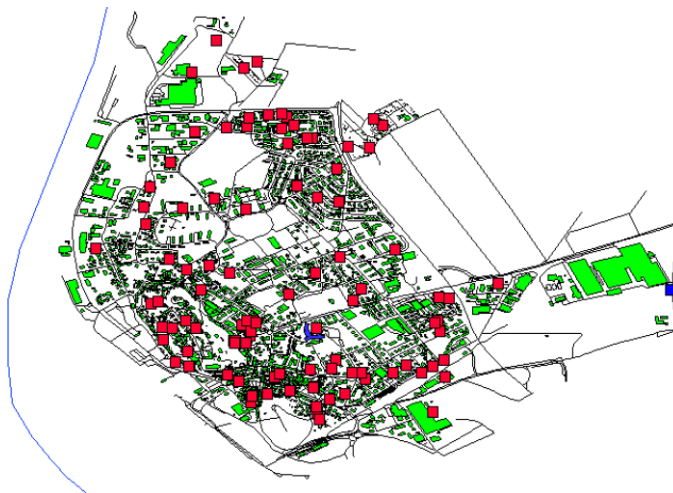
Durée : 2017 - 2020

Le projet INCA a été mené à bien en 2020, après une prolongation de six mois sans incidence sur les coûts. L'objectif de la recherche était de mettre en place une approche globale de l'appui à la prise de décision dans l'incertitude afin d'endiguer la vulnérabilité d'une situation de crise et d'améliorer la résilience de la population. L'accent a été mis sur la coopération transfrontalière entre plusieurs pays, en examinant à la fois la coopération institutionnelle entre les acteurs de la gestion des crises et la disponibilité de la population. Pour ce faire, le scénario de crise d'une panne de courant à plus long terme dans la région frontalière entre Fribourg en Allemagne et Colmar en France a été analysé. Outre les citoyens concernés, nécessitant des soins médicaux, des bénévoles volontaires ont également été incluses dans les plans de crise modélisés afin de fournir une approche globale de la gestion des crises.

En interrogeant des experts de la protection civile de différentes zones frontalières et en observant des exercices conjoints de gestion des crises, il est apparu clairement qu'il n'existait pas de solution transfrontalière globale entre deux pays limitrophes autour de l'Allemagne ou de la France dans le domaine de la gestion des crises. Au contraire, différents acteurs, fortement dépendants des différents niveaux d'administration des pays, ont élaboré des solutions locales différentes. Les formes de coopération vont de (I) pas de coopération à (II) des coopérations informelles, (III) à des coopérations partiellement institutionnalisées dans le cadre de comités tels que la conférence du Rhin supérieur. En revanche, une enquête nationale représentative auprès de la population en Allemagne et en France a permis de constater que les

Rahmen einer repräsentativen landesweiten Bevölkerungsumfrage in Deutschland und Frankreich konnte dagegen bei Befragten der Grenzregion eine höhere Bereitschaft zur freiwilligen Unterstützung als Spontanhelfer über Grenzen hinweg festgestellt werden. Dies konnte auf ein erhöhtes Sozialkapital und stärkere regionale Bindung in der Grenzregion zurückgeführt werden und erlaubt auch Schlussfolgerungen über eine möglicherweise gemeinsame kulturelle Identität innerhalb der Grenzregion. Ein Szenarien-Experiment zum langanhaltenden Stromausfall gab Einblicke in das Verhalten betroffener Personen mit und ohne gesundheitliche Einschränkungen und zeigte, dass die Behörden im Krisenfall dringend warnen und rechtzeitig mit der Bevölkerung kommunizieren müssen, auch über Grenzen hinweg. Zusätzlich zu diesen empirischen Untersuchungen wurden verschiedene Szenarien für die grenzüberschreitende Koordination des Notfallpersonals und seiner Ressourcen durch eine agentenbasierte Simulation modelliert. 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 Szenarien basierten Ansatzes den Einfluss von Vertrauen auf den dynamischen Prozess des Krisenmanagements zu messen und mit anderen Einflüssen, wie zum Beispiel unterschiedlichen Sprachen, zu vergleichen. Es zeigte sich, dass eine gemeinsame Sprache sowie Vertrauen zwischen den kooperierenden Agenten notwendig sind, um die Effizienz der Zusammenarbeit zu steigern, wobei im untersuchten Szenario die sprachliche Barriere größeren Einfluss hatte.

gens interrogés de la région frontalière étaient plus enclins à apporter leur aide volontaire et spontanée au-delà des frontières. On a pu l'imputer à un capital de disponibilité sociale plus important et à l'existence de liens régionaux plus étroits dans la région frontalière ; ce qui autorise également l'hypothèse d'une identité culturelle éventuellement commune au sein de celle-ci. Le scénario expérimental d'une longue panne de courant a donné un aperçu du comportement des personnes touchées, avec ou non des problèmes de santé. Elle a montré qu'en cas de crise, les autorités devaient alerter d'urgence la population et communiquer à temps avec elle, y compris par-delà les frontières. En plus de ces études empiriques, différents scénarios de coordination transfrontalière du personnel d'urgence et de ses ressources ont été modélisés par une simulation en base agents. L'avantage de cette méthode est qu'elle permet de simuler l'interaction complexe d'individus hétérogènes et de rectifier et d'analyser la dynamique collective d'une situation de crise. Dans le modèle, chaque acteur ne dispose que d'informations limitées qu'il acquiert principalement en échangeant avec d'autres agents. Dans le contexte transfrontalier, dans l'échange d'informations, au-delà des barrières linguistiques, les influences culturelles jouent un rôle important. Le modèle offre donc la possibilité de mesurer l'influence de la confiance sur le processus dynamique de gestion des crises et de les comparer à d'autres influences, telles que celle des langues différentes, à l'aide d'une approche basée sur des scénarios. Il est apparu qu'une langue commune et la confiance entre les agents coopérants étaient nécessaires pour améliorer l'efficacité de la coopération, la barrière linguistique dans le scénario examiné ayant l'influence la plus importante.



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



**Bundesministerium
für Bildung
und Forschung**

KASTEL - Kompetenzzentrum für Ange-
wandte Sicherheitstechnologie

Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung
und Forschung (BMBF)

Laufzeit: 2018 – 2020

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 sowie eine Grundlage zu schaffen, auf deren Basis sichere Systeme entwickelt werden können. KASTEL ist eines von bundesweit drei Kompetenzzentren für Cybersicherheit und adressiert die Herausforderungen der fortschreitenden Vernetzung der Welt. Ziel ist die Entwicklung eines umfassenden Ansatzes zur Gewährleistung von IT-Sicherheit anstelle isolierter Teillösungen. Im Jahr 2020 wurde KASTEL verstetigt und wird ab dem Jahr 2021 ein eigenständiges interdisziplinäres Helmholtz-Institut des KIT darstellen. Mit dieser Verstetigung wurde die

KASTEL – Centre de compétence pour les
techniques de sécurité appliquées

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

Durée : 2018 - 2020

Le projet KASTEL contribue à rendre la sécurité informatique quantifiable et évolutive grâce à ses approches de gestion des risques économiques, en garantissant ainsi leur faisabilité économique et en créant une base permettant de développer des systèmes sûrs. KASTEL est l'un des trois centres de compétence pour la cybersécurité au niveau fédéral et répond aux défis de la mise en réseau progressive du monde. L'objectif est de développer une approche globale au lieu de solutions partielles isolées pour garantir la sécurité informatique. En 2020, KASTEL a été pérennisé et constituera, à partir de 2021, un institut Helmholtz interdisciplinaire et autonome

Laufzeit des initial bis 2022 geförderten Projekts stark verkürzt und Arbeiten, die für spätere Zeitpunkte geplant waren vorgezogen. Die im Projekt angestrebten Ziele werden weiter im Institut KASTEL von der Forschungsgruppe Risikomanagement verfolgt.

Die Forschungsgruppe entwickelte im Jahr 2020 einen Ansatz zur wert- und prozessorientierten Quantifizierung von Cyberrisiken basierend auf spieltheoretischer Methodik sowie der Prozesswertanalyse. An einer Evaluation der Vor- und Nachteile gegenüber aktuellen nationalen und internationalen Standards bezüglich der Cybersicherheit arbeitet die Forschungsgruppe. Des Weiteren, wurde im Jahr 2020 intensiv mit Kooperationspartnern zusammengearbeitet, Forschungsarbeiten insbesondere in den Bereichen Cybersicherheit im Automobilssektor, Gesundheitssektor und in Netzwerkmärkten vorangetrieben und erste Ergebnisse erfolgreich publiziert. Die Forschungsarbeiten waren dabei leider auch durch die Einschränkungen betroffen, die sich durch die COVID-19 Pandemie ergaben. So konnten insbesondere internationale Kooperationen im Jahr 2020 nur in stark eingeschränkter Form stattfinden.

du KIT. Cette pérennisation a considérablement réduit la durée du projet financé initialement jusqu'en 2022 et avancé les travaux prévus à des dates ultérieures. Le groupe de recherche sur la gestion des risques poursuivra les objectifs prévus du projet à l'Institut KASTEL.

En 2020, le groupe de recherche a développé une approche de la quantification des cyber risques en fonction de la valeur et du processus, basée sur la méthodologie de la théorie des jeux et de l'analyse de la valeur des processus. Le groupe de recherche travaille à une évaluation des avantages et des inconvénients par rapport aux normes nationales et internationales actuelles en matière de cybersécurité. En 2020, une coopération intensive a en outre été menée avec des partenaires de coopération, des recherches ont été poursuivies, notamment dans les domaines de la cybersécurité dans le secteur automobile, ceux de la santé et des marchés des réseaux, et les premiers résultats en ont été publiés avec succès. Malheureusement, les recherches ont également été affectées par les restrictions imposées par la pandémie du COVID-19. En particulier en 2020, la coopération internationale n'a donc pu avoir lieu que sous une forme très limitée.



**Bundesministerium
für Bildung
und Forschung**

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

Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Laufzeit: 2018 - 2021

Die Notfallversorgung fällt in den Aufgabenbereich der öffentlichen Hand. Dennoch verfügen private Unternehmen über eine Vielzahl an Ressourcen (inkl. Kompetenzen), die bei der Versorgung der notleidenden Bevölkerung im Krisenfall sehr hilfreich sein können. Im Projekt NOLAN wird erstmalig die Option

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

Les soins d'urgence relèvent de la compétence des pouvoirs publics. Néanmoins, les entreprises privées disposent d'un grand nombre de ressources (leurs compétences incluses) qui peuvent être très utiles pour venir

einer öffentlich-privaten Partnerschaft im Krisenmanagement systematisch erforscht.

Zu Beginn des Jahres wurden die NOLAN-Forscher von der belgischen Gastwissenschaftlerin Dr. Lotte Verdonck von der Universität Hasselt für mehrere Tage besucht. Schwerpunkt dieses Treffens war die Finalisierung einer ersten gemeinsamen Veröffentlichung im Kontext der spieltheoretischen Analyse im Bereich der Notfalllogistik. Darüber hinaus gab es weitere Abstimmungen über die nächsten Schritte einer weiteren gemeinsamen Veröffentlichung.

Insgesamt wurde das Jahr 2020 auch für NOLAN insbesondere durch die COVID-19 Pandemie geprägt. Viele bereits als Präsenztermine geplante Veranstaltungen, Workshops und Konferenzen mussten digital stattfinden oder fielen komplett aus.

Ein für Februar angesetzter dritter Expertenworkshop im Stuttgarter Innenministerium musste zunächst auf Grund einer deutschlandweiten Unwetterlage verschoben und dann auf Grund der aufkommenden Corona-Fälle vorerst komplett auf Eis gelegt werden. Hier bleibt jedoch die optimistische Hoffnung bestehen, dass 2021 zumindest in digitaler Form ein weiterer Workshop durchgeführt werden kann.

Projekttreffen mit den Partnern aus Berlin und Dresden fanden auf digitalem Wege statt. Digital besuchte Konferenzen waren u.a. die World Food Convention im Juni, sowie die Health & Humanitarian Logistics Conference im September.

In Kollaboration mit den Projektpartnern sowie internationalen Kollegen wurden kontinuierlich Veröffentlichungen im Kontext des Krisenmanagements vorangetrieben.

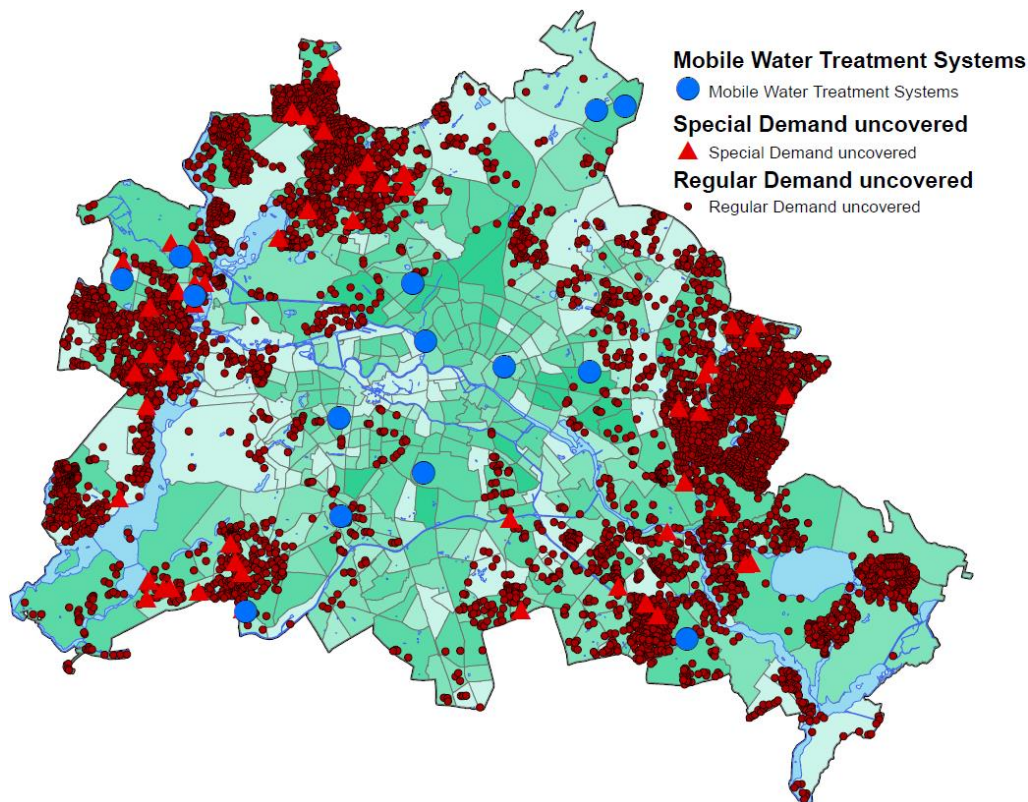
en aide aux populations dans le besoin en cas de crise. Pour la première fois, le projet NOLAN étudie systématiquement l'option d'un partenariat public-privé dans le domaine de la gestion des crises.

Au début de l'année, les chercheurs de NOLAN ont reçu pendant plusieurs jours la visite d'une invitée scientifique belge, Mme Lotte Verdonck, docteure en économie, assistante à l'Université de Hasselt. Cette réunion s'est concentrée sur la finalisation d'une première publication conjointe dans le cadre de l'analyse théorique du jeu dans le domaine de la logistique d'urgence. D'autres concertations ont également eu lieu sur les prochaines étapes d'une nouvelle publication conjointe. Dans l'ensemble, pour NOLAN l'année 2020 a également été marquée par la pandémie du COVID-19. De nombreux événements, ateliers et conférences, déjà programmés en tant que rendez-vous présentiels, ont dû être organisés à distance ou complètement annulés.

Un troisième atelier d'experts au Ministère de l'Intérieur de Stuttgart, prévu pour février, a d'abord dû être reporté en raison d'intempéries à l'échelle de l'Allemagne, puis reporté en raison de l'émergence de cas de Covi-19. Toutefois, l'espoir de pouvoir organiser un autre atelier en 2021 demeure, au moins sous forme numérique.

Des réunions de projet avec les partenaires de Berlin et de Dresde ont eu lieu par voie numérique. Les conférences ont été organisées en ligne, entre autres, celle mondiale de l'alimentation en juin, ainsi que celle sur la santé et la logistique humanitaire en septembre.

En collaboration avec les partenaires du projet et des collègues internationaux, les publications dans le contexte de la gestion des crises ont été continuellement encouragées.



Ausgewählte Standorte mobiler Aufbereitungsanlagen (blaue Punkte) im Falle eines Ausfallszenarios der Berliner Wasserversorgung (Stallkamp et al., 2020)/ Sélection de sites mobiles (points bleus) de traitement de l'eau en cas de panne de l'approvisionnement en eau berlinois (Stallkamp et al., 2020)



**Bundesministerium
für Bildung
und Forschung**

PREVIEW - Resilienz kritischer Verkehrsinfrastrukturen am Beispiel der Wasserstraßen

Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Laufzeit: 2018 – 2021

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

PREVIEW - Résilience des infrastructures de transport critiques à l'exemple des voies navigables

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

Durée : 2018 – 2021

Le projet PREVIEW étudie les conséquences que peut avoir la défaillance d'infrastructures stratégiques de transport par voie d'eau pour d'autres infrastructures de transport, pour la logistique, les industries riveraines et la population des régions concernées. L'objectif prioritaire du projet est donc d'accroître la résilience de l'infrastructure des voies navigables en Allemagne. En conséquence, le groupe

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 Februar 2020 fand das Meilensteintreffen in Karlsruhe statt. Dabei wurden zur Projektzeit die Ergebnisse der zu Projektbeginn festgehaltenen Meilensteine Vertretern des Projektträgers VDI vorgestellt. Im direkten Anschluss erfolgte die Durchführung des zweiten PREVIEW-Expertenworkshops. Dabei trugen Dialogpartner aus Behörden, Wissenschaft und Wirtschaft zur Validierung der im Projekt erarbeiteten Arbeitskonzeption und weiterer Arbeitsergebnisse entscheidend bei. Darüber hinaus lag ein Fokus auf der Anforderungsanalyse des zu entwickelnden Demonstrators.

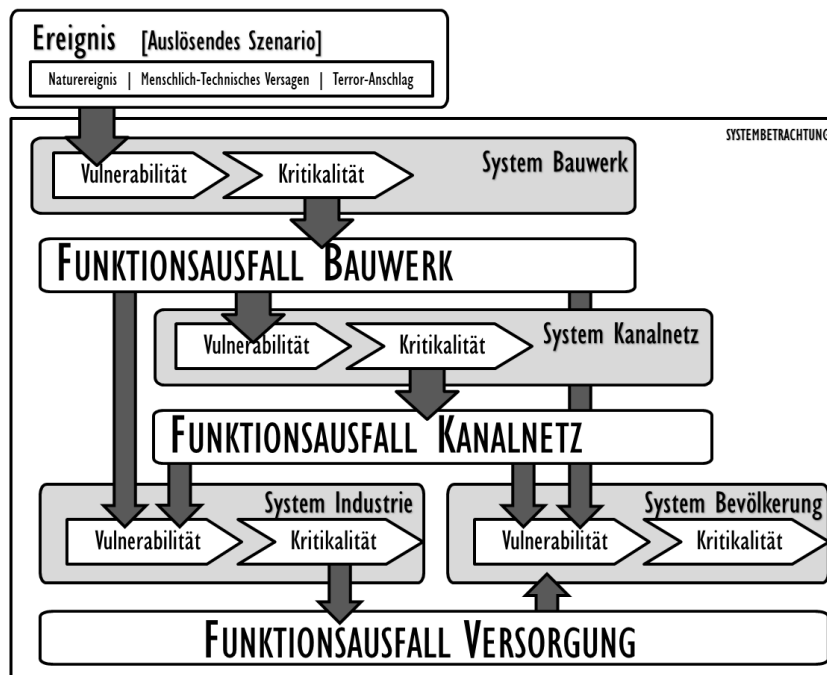
Weitere Projekttreffen erfolgten digital und sicherten die enge Zusammenarbeit mit den Projektpartnern aus Berlin, Köln und Karlsruhe sowie die Fokussierung auf das gemeinsame Ziel der weiteren Arbeiten.

Dabei wird auch die kontinuierliche Validierung der Forschungsergebnisse durch weitere Veröffentlichungen und Konferenzteilnahmen im Rahmen des Verbundprojektes verfolgt. So konnten Forschungsergebnisse im Jahr 2020 beispielsweise in der Fachzeitschrift Bautechnik sowie im Rahmen der Hamburg International Conference of Logistics (HICL) platziert werden.

de recherche sur la gestion des risques se concentre en premier lieu sur l'évolution des scénarios, l'évaluation de l'impact des dommages en lien avec l'interdépendance des infrastructures critiques. Une autre tâche consiste à intégrer des travaux partiels dans un cadre global de la représentation du risque.

La réunion d'étape marquante a eu lieu à Karlsruhe en février 2020. A mi-parcours, les résultats des étapes fixées au début du projet ont été présentés à des représentants du promoteur du projet VDI. Le deuxième atelier d'experts s'est déroulé directement après. Les interlocuteurs partenaires des pouvoirs publics, des secteurs de la science et de l'industrie ont contribué de manière décisive à la validation de la conception du travail et des autres résultats de travail élaborés dans le cadre du projet. En outre, l'accent a été mis sur l'analyse des besoins requis pour le démonstrateur à développer. D'autres réunions de projet ont eu lieu à distance et ont permis d'assurer une collaboration étroite avec les partenaires du projet de Berlin, Cologne et Karlsruhe, ainsi que de conforter la focalisation sur l'objectif commun des travaux ultérieurs.

La validation continue des résultats de la recherche sera également suivie par d'autres publications et participations à des conférences dans le cadre du projet commun. En 2020, par exemple, les résultats de la recherche ont ainsi pu être placés dans la revue spécialisée « Bautechnik » ainsi que dans le cadre de la Conférence internationale de la logistique de Hambourg (HICL).



Systematische Ebenenbetrachtung der Verkehrsinfrastruktur / Observation systématique des niveaux de l'infrastructure de transports

Ausgewählte Publikationen / Sélection de publications

Stallkamp, C.; Diehlmann, F.; Lüttenberg, M.; Wiens, M.; Volk, R.; Schultmann, F. (2020): On the combination of water emergency wells and mobile treatment systems: a case study of the city of Berlin. *Annals of Operations Research*. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03800-8> .

Wiens, M.; Breitbarth, E.; Diehlmann, F.; Gromitsaris, A.; Gross, W.; Lüttenberg, M.; Michalk, K.; Schulte, M.; Schultmann, F.; Zienau, A. (2020): Intakte Versorgungsketten in Krisenzeiten mit Hilfe öffentlich-privater Partnerschaften - Das Projekt NOLAN. *OR News*, (69), 39–40.

Zander, T., Birnstill, P., Kaiser, F., Wiens, M., Beyerer, J., & Schultmann, F. (2020): IT security and competition in the automotive industry. *TATuP - Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie Und Praxis*, 29(1), 16-22. <https://doi.org/10.14512/tatup.29.1.16> .

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. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.369> .

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. Neue Forschungsaktivitäten erweitern das Portfolio der Forschungsgruppe in den Bereichen der Fernerkundung durch Drohnentechnologien und KI-gestützte Datenverarbeitung. Mit Frau Zoe Mayer und Herrn Mihir Rambhia sind zwei Stipendiaten der Gruppe beigetreten, welche letztere Forschungsthemen bearbeiten.

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

Thèmes de recherche actuels :

L'objectif du groupe de recherche est d'apporter aux acteurs une aide à la décision 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'intégration 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 présente de manière suffisamment adéquate la complexité des projets tout en maintenant les normes actuelles de sécurité en matière de temps et de ressources. De plus, un examen des questions relatives au développement durable des quartiers en matière de ressources (utilisation des sols, eaux, flux de matières) sera mené ; 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. De nouvelles activités de recherche élargissent la gamme du groupe de recherche dans les domaines de la télédétection par le biais des technologies de drones et du traitement des données basées sur l'IA. Avec Mme Zoe Mayer et M. Mihir Rambhia, deux boursiers ont rejoint le groupe pour traiter ces derniers thèmes de recherche.

Ausgewählte Publikation / Sélection de publication

Stallkamp, C.; Diehlmann, F.; Lüttenberg, M.; Wiens, M.; Volk, R.; Schultmann, F. (2020): On the combination of water emergency wells and mobile treatment systems: a case study of the city of Berlin. *Annals of operations research*. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03800-8> .

3.7 Nachhaltige Wertschöpfungsketten

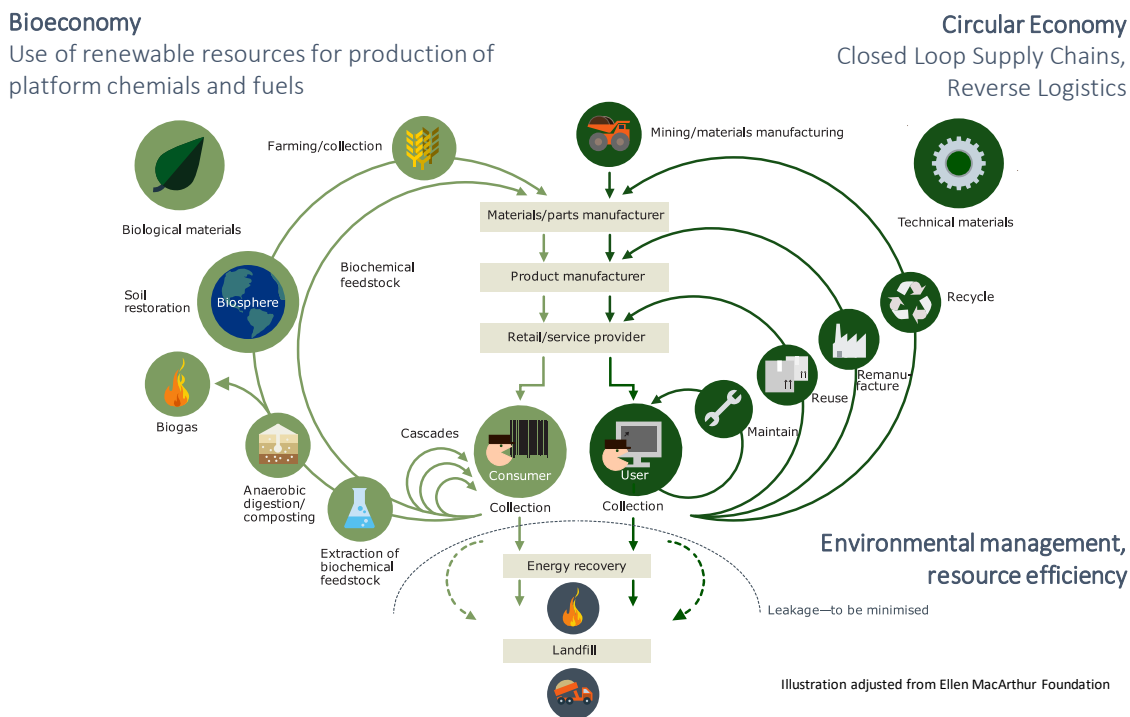
Aktuelle Forschungsthemen:

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 majeur 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 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 celle opérationnelle de l'environnement.



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 IssuesAuftraggeber: 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 techno-ökonomischer Fragestellungen für Entscheidungsträger aus Politik und Wirtschaft. So stand in der jüngeren Vergangenheit u.a. die Entwicklung zweier MS-Excel-basierter Tools im Fokus, welche die Abschätzung von Investitionen und Betriebskosten verschiedener Schadstoffminderungstechnologien ermöglichen.

Im Berichtsjahr stand die Erarbeitung von sektorspezifischen Berichten zu Methanemissionen aus dem Erdgasnetz und Deponiegasen mit techno-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 Industrieexperten 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 de l'UNECE (Commission des Nations Unies pour l'Europe) sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (LRTAP) et fait partie dans ce cadre du « Working Group on Strategies and Review » (WGSR). L'objectif de la coopération est de préparer le traitement des questions technico-économiques pertinentes liées à la politique environnementale pour les décideurs des secteurs politiques et industriels. Très récemment l'attention s'est concentrée, entre autres, sur le développement de deux outils basés sur MS-Excel qui permettent d'estimer les investissements et les coûts d'exploitation des différentes technologies de réduction des émissions de polluants. Au cours de cette année, l'accent a été mis sur l'élaboration de rapports sectoriels sur les émissions de méthane provenant du réseau de gaz naturel et sur les gaz de décharge contenant des données techno-économiques sur les technologies de réduction de la pollution. Des technologies sont actuellement étudiées pour réduire les émissions de méthane provenant du réseau de gaz naturel et des gaz de décharge. De plus, des échanges permanents sont en cours avec des experts industriels et des autorités environnementales sur la pollution atmosphérique et les technologies de réduction des émissions.



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

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 techno-ökonomische und ökologische Bewertung des neuartigen Prozesses im Vergleich zu konventioneller Verarbeitung von Rapssaat verantwortlich. Hierzu werden zur Unterstützung der Investitions- und Prozesskostenschätzung computergestützte Prozesssimulationen durchgeführt, um die Prozesse im industriellen Maßstab auszulegen. Die ökologische Prozessbewertung erfolgt mit klassischen Methoden des Life-Cycle-Assessments.

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 à 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 de développer et optimiser 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. Les procédés mis au point devraient en outre 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). Dans ce projet commun, 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 faciliter l'estimation des coûts d'investissement et de production et interpréter les processus à l'échelle industrielle. L'évaluation des impacts écologiques est réalisée à l'aide des méthodes classiques d'analyse du cycle de vie.

Ausgewählte Publikationen / Sélection de publications

Glöser-Chahoud S, Pfaff M, Schultmann, F (2020): 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. Proceedings of the 3rd Product Lifetimes and the Environment (PLATE) Conference Sept. 2019, Berlin, Germany.

Loibl, A.; Marscheider-Weidemann, F.; Ostertag, K.; Rosenberg, S.; Tercero Espinoza, L.; Pfaff, M.; Sartorius, C. (2020): Potenziale und Grenzen der Sekundärrohstoffgewinnung – Ergebnisse der r 4 -Begleitforschung. In: Chemie Ingenieur Technik 92 (4), S. 414–422. <https://doi.org/10.1002/cite.201900132>

Rudi, A. et al. (2020): A methodology for evaluating regional biobased value chains on the example of Baden-Wuerttemberg, 3rd International Bioeconomy Congress (21./22.09.2020), University of Hohenheim, Germany.

4) Veranstaltungen

Besuch des Französischen Botschaftsrates am KIT

Am 5. März 2020 besuchten Herr Pascal Revel, französischer Botschaftsrat für Wissenschaft und Technologie, und Herr Hervé Martin, Hochschulattaché für die Zusammenarbeit in der Wissenschaft in Bayern und Baden-Württemberg, das KIT. Kira Schumacher hatte stellvertretend für das DFIU die Möglichkeit, sich mit den beiden auszutauschen.

Veranstaltung im Rahmen des Interreg V Projektes SuMo-Rhine

- **Messeauftritt auf der Themeninsel „New Mobility“ auf dem Neujahrsempfang der IHK Karlsruhe**

Das SuMo-Rhine-Team präsentierte das Projekt auf dem Neujahrsempfang der IHK Karlsruhe, zu dem neben Akteuren aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft auch die breite Bevölkerung eingeladen war.

- **Retreat Meeting der Projektpartner**

Im Februar trafen sich die Projekt-partner für einen Retreat-Aufenthalt in Hinterzarten. Anlass hierfür war die Halbzeit des Projekts. Neben der Stärkung des Teamgeists und des persönlichen Kontakts war es das Ziel dieses Retreats, den Projektstand zu reflektieren sowie das weitere Vorgehen und die anstehenden Arbeiten zu planen.

- **Digitaler SuMo-Rhine Workshop “Kommunale Perspektiven“**

Für das Frühjahr 2020 war geplant, einen auf französischer Seite stattfindenden Workshop durchzuführen. Dieser wurde kurzfristig aufgrund der COVID-19 Pandemie abgesagt, konnte jedoch im Juni als digitaler Workshop nachgeholt werden. In diesem Rahmen wurden zum einen das SuMo-Rhine Projekt und das Indikatoren-system vorgestellt, sowie die Indikatoren in Kleingruppen diskutiert.

4) Évènements

Visite du conseiller de l'ambassade de France au KIT

Le 5 mars 2020, M. Pascal Revel, conseiller à l'ambassade de France pour les sciences et la technologie, et M. Hervé Martin, attaché universitaire pour la coopération scientifique en Bavière et dans le Bade-Wurtemberg, se sont rendus au KIT. Kira Schumacher qui représentait le DFIU a eu la possibilité d'échanger avec eux au nom de celui-ci.

Évènements dans le cadre du projet Interreg V SuMo-Rhine

- **Exposition sur l'îlot thématique « New Mobility » à la réception du Nouvel An de la CCI de Karlsruhe**

L'équipe SuMo-Rhine a présenté le projet lors de la réception du Nouvel An de la CCI de Karlsruhe à laquelle, outre des acteurs de la politique, de l'économie et de la science, le grand public était invité.

- **Retraite des partenaires du projet**

En février, les partenaires du projet se sont réunis pour un séjour de retraite à Hinterzarten à mi-parcours du projet. Outre le renforcement de l'esprit d'équipe et du contact personnel, l'objectif de cette retraite était de réfléchir à l'état d'avancement du projet et de planifier la marche à suivre pour les travaux à venir.

- **Atelier numérique SuMo-Rhine « Perspectives municipales »**

Il était prévu d'organiser un atelier au printemps 2020 du côté français. Celui-ci a été annulé à court terme en raison de la pandémie du COVID-19, mais a pu être rattrapé en juin sous forme d'atelier numérique. Dans ce cadre, le projet SuMo-Rhine et le système d'indicateurs ont été présentés et les indicateurs discutés en petits groupes.

- **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 municipales »**

Le 13 novembre, le consortium de projets SuMo-Rhine a lancé les invitations au premier atelier participatif « Perspectives municipales » afin de promouvoir la mobilité durable dans la région du Rhin supérieur. L'atelier s'adressait aux urbanistes, aux planificateurs des transports, aux responsables du développement durable et du changement climatique, ainsi qu'aux décideurs et experts au niveau communal du Bade-Wurtemberg et de la Rhénanie-Palatinat. Le mode interactif adopté pour discuter du système d'indicateurs SuMo a permis d'améliorer sur le plan pratique l'approche de cet instrument d'aide à la décision.

- **Trinationaler, partizipativer Stakeholder Workshop „Kommunale Perspektiven“**

Im Dezember fand ein weiterer partizipativer Stakeholder Workshop statt. Dieser wurde federführend vom DFIU und dem KIT-ECON organisiert. Zu dem Workshop waren kommunale Mobilitäts- und Stadtplaner aus Deutschland, Frankreich und der Schweiz geladen. Der Workshop fand auf Grund der COVID-19 Pandemie online statt. Auf Grund des trinationalen Charakters wurden zudem Dolmetscher eingebunden. Zu den Highlights des Workshops zählten eine Keynote von Kay Mitusch, Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, eine Projektpräsentation durch Nora Baumgartner, Projektkoordinatorin, Ergebnispräsentation durch Eckhard Szimba, Teilprojektleiter, sowie ein Runder Tisch, der Gelegenheit gab, die Auswirkungen von COVID-19 auf die kommunale, grenzüberschreitende Mobilität zu diskutieren.

- **Atelier trinational participatif des parties prenantes « Perspectives municipales »**

En décembre a eu lieu un autre atelier participatif organisé et dirigé par le DFIU et le KIT-ECON. Des urbanistes municipaux et responsables des questions de mobilité d'Allemagne, de France et de Suisse y étaient invités. L'atelier s'est déroulé en ligne en raison de la pandémie COVID-19 en s'assurant le concours d'interprètes en raison de la nature trinationale de la manifestation. Les points marquants en ont été la conférence de Kay Mitusch, président du comité scientifique au Ministère fédéral des transports et de l'infrastructure numérique, la présentation du projet par Nora Baumgartner, coordinatrice de celui-ci, celle des résultats par Eckhard Szimba, responsable du projet-adjacent, ainsi qu'une table ronde offrant l'occasion de discuter de l'impact du COVID-19 sur la mobilité transfrontalière au niveau des communes.

Veranstaltungen im Rahmen des Projektes Bidirektionales Lademanagement (BDL)

- **Konsortialtreffen**
In 2020 fanden im Rahmen des BDL Projekts zwei Konsortialtreffen statt, jeweils aufgeteilt in einen Präsentationstag und in einen Workshopstag. Für das erste Treffen trafen sich die Konsortialpartner in Bayreuth. Das zweite Treffen fand auf Grund der aktuellen Pandemie online statt. Ziel dieser Treffen war es, den aktuellen Stand der Teilprojekte zu präsentieren, als auch thematisch über konkrete Fragestellungen zu diskutieren.
- **Nutzerforschungstreffen**
Im Rahmen der Nutzerbegleitforschung fanden im Jahr 2020 zwei Treffen statt. Das DFIU präsentierte hierbei jeweils Forschungsideen, welche im Rahmen der Begleitforschung aufgegriffen wurden. Ziel der Nutzertreffen war es jeweils, erste Ergebnisse zu präsentieren, als auch die Pilotphase methodisch zu planen.

Veranstaltungen im Rahmen Interreg V Projektes RES-TMO

- **Workshop "Citizens as Prosumers: Legal Status, Rights, Involvement in the Energy Transition"**
Im Oktober wurden im Rahmen des zweiten Stakeholder-Workshops im RES-TMO Projekt rechtliche Aspekte von regionalem Eigenverbrauch und des Europäischen "Clean Energy Package" diskutiert.
- **Workshop "Regional energy resilience and decarbonization through decentralized RES: pathways, technologies, regulations, challenges"**
Im November wurden auf dem dritten Stakeholder-Workshop Transformationspfade des Energiesystems diskutiert. Beiträge dazu wurden unter anderem gehalten von Prof. Bruno Burger (Fraunhofer ISE) und Peter Majer (Badenova).

Manifestation dans le cadre du projet BDL – gestion de recharge bidirectionnelle

- **Réunions consortiales**
En 2020 deux réunions consortiales ont eu lieu dans le cadre du projet BDL, chacune divisée en une journée de présentation et une journée d'atelier. Pour la première rencontre, les partenaires du consortium se sont réunis à Bayreuth. La deuxième réunion a eu lieu en ligne en raison de la pandémie actuelle. L'objectif de ces rencontres était de présenter l'état actuel des sous-projets et de discuter des questions concrètes.
- **Réunions de recherche sur les utilisateurs**
Dans le cadre de la recherche sur l'accompagnement des utilisateurs, deux réunions ont eu lieu en 2020. Le DFIU a présenté des idées de recherche qui ont été reprises dans le cadre de la recherche d'accompagnement. L'objectif des rencontres des utilisateurs était de présenter les premiers résultats et de planifier méthodiquement la phase pilote prévue.

Manifestations dans le cadre du projet Interreg V RES-TMO

- **Atelier «Les Citoyens comme Prosommateurs » : Statut légal, droits, implication dans la transition énergétique »**
En octobre, les aspects juridiques de l'autoconsommation régionale et du paquet européen « Clean Energy Package » ont été discutés dans le cadre du deuxième atelier des parties prenantes dans le cadre du projet RES-TMO.
- **Atelier « Résilience énergétique régionale et décarbonisation par le biais de RES décentralisées: Passerelles, technologies, réglementations, défis »**
En novembre, le troisième atelier des parties prenantes a discuté des trajectoires de transformation du système énergétique. Le professeur Bruno Burger (Fraunhofer ISE) et Peter Majer (Badenova) ont notamment apporté leurs contributions à cette question.

- **RES-TMO Zwischenkolloquium "Erneuerbare Energien und Herausforderungen an ein dekarbonisiertes Energiesystem"**
Im Dezember fanden sich die Projektpartner des RES-TMO-Projektes zusammen, um die bisherigen Ergebnisse der verschiedenen Arbeitspakete zu diskutieren.

Startschuss für die zweite Phase des Kopernikus-Projekts "ENSURE"

Anfang Februar fand in der Zentrale der Siemens AG in München das Kick-Off Treffen zur zweiten Phase des Projekts ENSURE statt. In diesem Rahmen wurden die geplanten Arbeiten der einzelnen Teilprojekte vorgestellt und diskutiert. Die Arbeiten am IIP/DFIU sind in den Teilprojekten "Sozioökonomische Betrachtung" sowie "Integrierte Systemstrukturen" angesiedelt.

Startschuss für Projekt "VerSEAS"

Am 14. September fand das virtuelle Kick-Off Treffen des Projekts VerSEAS statt. Ziel des dreijährigen Forschungsprojekts ist die Analyse der Versorgungssicherheit in einem transformierten Stromsystem mit extremen Anteilen Erneuerbarer Energien und starker Sektorkopplung. Die Arbeiten finden in Kooperation mit den Projektpartnern TU Dresden, Fraunhofer ISI und ESA² GmbH statt. Am IIP/DFIU werden insbesondere die Auswirkungen einzelwirtschaftlicher Investitionsentscheidungen verschiedener Akteure in einem gekoppelten Strommarkt mit unterschiedlichen Marktdesigns untersucht.

Veranstaltungen im Rahmen des Projektes PREVIEW

- **PREVIEW – Expertenworkshop**
Im Februar fand der zweite Expertenworkshop im Rahmen des PREVIEW-Projektes mit Experten aus Behörden, Wissenschaft und Wirtschaft statt. Besonderer Fokus lag auf der Validierung des Mehrebenen-Modells zur Risikobewertung.

- **Colloque intermédiaire RES-TMO « Énergies renouvelables et défis à un système énergétique décarbonisé »**
En décembre, les partenaires du projet RES-TMO se sont réunis pour discuter des résultats jusqu'ici obtenus dans les différents blocs de travaux.

Lancement de la deuxième phase du projet Copernic « ENSURE »

Début février a eu lieu au siège de Siemens AG à Munich la réunion de lancement de la deuxième phase du projet ENSURE. Dans ce cadre, les travaux des différents sous-projets ont été présentés et discutés. Les travaux de l'IIP/DFIU s'inscrivent dans les sous-projets « Considérations socio-économiques et structures intégrées des systèmes ».

Coup d'envoi du projet « VerSEAS »

Le 14 septembre a eu lieu la rencontre de lancement virtuel du projet VerSEAS. L'objectif de ce projet de recherche de trois ans est d'analyser la sécurité d'approvisionnement dans un système d'électricité transformé avec des parts très élevées d'énergies renouvelables et un fort couplage sectoriel. Les travaux se déroulent en coopération avec les partenaires du projet de la TU Dresden, du Fraunhofer ISI et de l'ESA² GmbH. L'IIP/DFIU examine en particulier l'impact des décisions individuelles d'investissement prises par différents acteurs sur un marché de l'électricité couplé avec des conceptions de marché différentes.

Manifestations dans le cadre du projet PREVIEW

- **Atelier d'experts PREVIEW**
En février a eu lieu le deuxième atelier d'experts dans le cadre du projet PREVIEW avec des experts des pouvoirs publics, de la science et de l'industrie. L'accent a été mis en particulier sur la validation du modèle pluri-niveaux d'évaluation des risques.

92. Sitzung des Expertenausschusses „Technologische Risiken“ der Oberrheinkonferenz

Trotz – oder gerade wegen – der Covid-19-Pandemie bestand jedoch im Herbst 2020 Kontakt zum Expertenausschuss „Technologische Risiken“ der Oberrheinkonferenz (Straßburg). Dr. Marcus Wiens nahm als assoziiertes Mitglied an der 92. Sitzung des Expertenausschusses teil, die erstmalig virtuell stattfand und sich neben grenzüberschreitenden Maßnahmen im Falle eines großflächigen Stromausfalls auch mit Pandemie-Risiken, insbesondere dem Arbeitskräfteausfall sowie erhöhten Gefahren für die IT-Sicherheit von Industrieanlagen im Dreiländereck Deutschland, Frankreich und Schweiz, befasste.

Jahrestreffen der Task Force on Techno-Economic Issues (TFTEI) unter der UNECE Konvention (United Nations Economic Commission for Europe):

Aufgrund der Corona-Situation fand das Jahrestreffen zu TFTEI mit zahlreichen Vertretern aus Industrie und Politik sowie internationalen Umweltbehörden, welches zunächst vom 20.-22. Oktober in Warschau geplant war, online statt. Über 80 Teilnehmer tauschten sich zu aktuellen Themen der Luftverschmutzung und Emissionsminderung aus. Zusammen mit dem französischen Partner CITEPA bildet das DFIU das technische Sekretariat von TFTEI. Dr. Simon Glöser-Chahoud trug mit einem Vortrag zu Methanemissionen aus Mülldeponien und dem Erdgasnetz zu der Veranstaltung bei. Zu dieser Thematik wird von Mitarbeitern des DFIU derzeit ein Arbeitspapier erstellt.

92ème réunion du comité d'experts sur les risques technologiques de la Conférence du Rhin supérieur

Malgré - ou précisément à cause - de la pandémie du Covid-19, des contacts ont eu lieu à l'automne 2020 avec la commission d'experts sur les «risques technologiques» de la Conférence du Rhin supérieur (Strasbourg). Le Dr Marcus Wiens a participé en tant que membre associé à la 92e réunion de la commission d'experts, qui s'est tenue pour la première fois virtuellement et qui s'est penchée sur les mesures transfrontalières à adopter en cas de panne d'électricité à grande échelle, incluant également des risques de pandémie, mais aussi particulièrement sur les problèmes de perte de main-d'œuvre et de risques accrus pour la sécurité informatique des sites industriels du triangle frontalier franco-germano-helvétique.

Réunion annuelle de la Task Force sur les questions techno-économiques (TFTEI) dans le cadre de la convention de la CEE-ONU (Commission économique des Nations Unies pour l'Europe) :

En raison de la situation due au Coronavirus, la réunion annuelle sur la TFTEI, initialement prévue à Varsovie du 20 au 22 octobre, a eu lieu en ligne avec de nombreux représentants de l'industrie, de la politique et des autorités internationales chargées de l'environnement. Plus de 80 participants y ont débattu de sujets d'actualité liés à la pollution atmosphérique et à la réduction des émissions. Le DFIU et son partenaire français le CITEPA assurent le secrétariat technique du TFTEI. Le Dr Simon Glöser-Chahoud a participé à l'événement et y a donné une conférence sur les émissions de méthane provenant des décharges et du réseau de gaz naturel. Les chercheurs du DFIU établissent actuellement un document de travail sur ce sujet

Verschobene Veranstaltungen

Leider konnten im Berichtsjahr auf Grund der Corona Pandemie nicht alle Veranstaltungen wie geplant stattfinden. Das DFIU freut sich darauf diese im Jahr 2021 nachzuholen und gibt einen kurzen Ausblick:

- Für das DFG-ANR-Projekt war ursprünglich ein eigener Track des deutsch-französischen INCA-Konsortiums auf der ISCRAM-Konferenz 2020 in Blacksburg (Virginia Tech, USA) vorgesehen, die auf das Jahr 2021 verschoben wurde. Während das Projekt somit regulär im Jahr 2020 erfolgreich abgeschlossen wurde, bleibt das Konsortium mindestens bis zur ISCRAM 2021 in Kontakt. Des Weiteren organisiert das INCA-Konsortium zusammen mit zwei schwedischen Forschern einen Call for Paper für ein Special Issue des Journal of Homeland Security and Emergency Management zum Thema Cross-Border and Transboundary Resilience. Die Zusammenarbeit mit der grenzüberschreitenden Risikoakademie ruhte im Jahr 2020, sie wird jedoch im Jahr 2021 mindestens in virtueller Form weitergeführt.
- Ebenfalls kam eine trinationale Konferenz zum Thema Klimawandel in Mulhouse aufgrund der Corona-Pandemie nicht zustande. Diese Konferenz wurde von der französischen Handelskammer Haute-Alsace organisiert und hatte den Austausch zwischen Wissenschaftlern und Industrieunternehmen zum Ziel. Der Gruppenleiter der Forschungsgruppe Risikomanagement, Dr. Marcus Wiens, wäre als Vortragender mit einem Impulsreferat zum Thema „Fighting climate change in difficult times – hardships, options and opportunities“ vorgesehen gewesen. Die Veranstaltung wurde auf das Jahr 2021 verschoben.

Événements reportés

Malheureusement, en raison de la pandémie du Coronavirus, tous les événements n'ont pas pu se dérouler comme prévu. Le DFIU attend avec impatience de les rattraper en 2021 et donne un bref aperçu :

- Le projet DFG-ANR prévoyait à l'origine que le consortium franco-allemand INCA assurerait une session propre lors de la conférence ISCRAM 2020 à Blacksburg (Virginia Tech, États-Unis), qui a été reportée à 2021. Alors que le projet a été mené à bien en 2020, le consortium reste en contact au moins jusqu'à l'ISCRAM 2021. De plus, le consortium INCA, en collaboration avec deux chercheurs suédois, organise un appel à contribution pour une édition spéciale du Journal of Homeland Security and Emergency Management sur la résilience croisée et la résilience transfrontalière. La coopération avec l'Académie transfrontalière des risques a été suspendue en 2020, mais se poursuivra au moins sous forme virtuelle en 2021.
- Une conférence trinationale sur le changement climatique n'a de même pas eu lieu à Mulhouse en raison de la pandémie du coronavirus. Cette conférence, organisée par la Chambre de commerce française de Haute-Alsace, avait pour objectif des échanges de vues entre scientifiques et entreprises industrielles. Il était prévu que le Dr. Marcus Wiens, responsable de groupe de recherche sur la gestion des risques, intervienne avec une présentation introductive sur le thème « Fighting climate change in difficult times - hardships, options and opportunities ». L'événement a été reporté à 2021.

5) Ausblick

Auf Basis der im Jahre 2020 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 und Energiepolitik.
- Konkretisierung der neu gestarteten Projekte ENSURE II und VerSEAS zur Untersuchung der wechselseitigen Auswirkungen von Marktdesign und Investitionsentscheidung.
- Ausbau der Forschungskompetenzen des DFIU im Bereich Risikomanagement, u.a. im Rahmen der grenzüberschreitenden Akademie der Risiken.
- Ausbau der internationalen Aktivitäten mit Universitäten in China, Australien, Chile und Thailand im Bereich der urbanen Stadtentwicklung, der Modellierung und techno-ökonomischen Bewertung von Umwelttechnologien, der Bioökonomie und Kreislaufwirtschaft.
- Ausbau der Forschungskompetenzen im Bereich Energiepolitik zur Untersuchung energiepolitischer Prozesse und deren Einfluss auf politische Maßnahmen.
- Entwicklung und Implementierung des im Rahmen des Interreg V Projektes SuMo-Rhine entwickelten grenzüberschreitenden Indikatorensystems zur Bewertung von Mobilitätskonzepten am Oberrhein. Ziel ist es dabei die Online-Plattform für alle Stakeholder verfügbar zu machen.

5) Perspectives

Sur la base des projets de recherche traités en 2020 et de l'approfondissement des coopérations avec des institutions partenaires françaises, les perspectives sont les suivantes :

- Concrétiser et intensifier la coopération avec des instituts de recherche dans des domaines tels que l'analyse des systèmes énergétiques, les énergies renouvelables, la gestion des flux de matières, la mobilité durable, l'électromobilité et la politique énergétique.
- Concrétiser les nouveaux projets lancés ENSURE II et VerSEAS pour étudier les effets réciproques de la conception du marché et de la décision d'investissement.
- Renforcer les compétences en recherche du DFIU en gestion des risques, entre autres dans le cadre de l'Académie transfrontalière des Risques.
- Développer les activités internationales avec des universités en Chine, en Australie, au Chili et en Thaïlande dans le domaine du développement urbain, de la modélisation et de l'évaluation techno-économique des écotecnologies, de la bioéconomie et de l'économie circulaire.
- Renforcer les compétences en recherche dans ce domaine de la politique énergétique afin d'étudier ses processus et leur influence sur les politiques.
- Développer et mettre en œuvre le système d'indicateurs transfrontaliers développé dans le cadre du projet interreg V SuMo-Rhine pour évaluer les concepts de mobilité dans le Rhin supérieur, le but étant d'établir une plateforme en ligne pour toutes les parties prenantes.

6) Zusammenfassung

Trotz zahlreicher durch die Corona-Pandemie bedingter Herausforderungen konnte im vergangenen Jahr eine kontinuierliche Weiterentwicklung der Schwerpunkte des DFIU erzielt werden. Neue Wege wurden gefunden, transnationale Zusammenarbeit und Forschung auch online und ohne Präsenz vor Ort voranzutreiben. Das Forschungsspektrum des DFIU umfasste im Jahr 2020 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 leistete das DFIU einen wesentlichen Beitrag u. a. durch den Abschluss mehrerer Promotionen sowie die Lehrtätigkeit im Rahmen von EUCOR – The European Campus am KIT. Die Projekte RES-TMO, 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 2021 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 2021 seine Forschungskompetenzen in neue Projekte einbringen.

6) Résumé

Malgré les nombreux défis qui se sont posés à lui du fait de la pandémie de coronavirus, le DFIU a pu poursuivre sans interruption le développement de ses axes prioritaires au cours de l'année passée. De nouvelles voies ont été trouvées pour promouvoir la coopération transnationale et la recherche, y compris en ligne et sans présence sur le terrain. En 2020, le DFIU s'est penché sur les questions liées à la gestion des risques, à la mobilité durable et à l'intégration des énergies renouvelables dans le système énergétique. Il a mis au point des systèmes d'appui à la prise de décision pour les entreprises et les pouvoirs publics afin de soutenir le développement d'une économie durable. Des contacts étroits ont de plus été noués avec des institutions françaises et des réseaux internationaux établis. Dans le domaine de la promotion des jeunes scientifiques, le DFIU apporte une contribution essentielle, notamment par le nombre de doctorats obtenus et les enseignements dispensés au KIT dans le cadre d'EUCOR – Le Campus européen. Les projets RES-TMO, SuMo-Rhine et l'Académie transfrontalière des risques revêtent une importance stratégique pour le DFIU et le KIT dans la perspective du développement des coopérations futures sur la scène franco-allemande. D'autres coopérations avec les pays européens et l'Amérique du Sud, l'Asie du Sud-Est et l'Australie contribuent à l'internationalisation du DFIU. Pour 2021, le DFIU a notamment la possibilité d'établir de nouveaux partenariats transfrontaliers dans les domaines susmentionnés. Les conditions préalables en ont été établies dans les nombreux dossiers de demandes de soutien déposés dans tous les domaines de recherche par le DFIU avec de nouveaux partenaires français et d'autres pays. Le DFIU continuera donc aussi à apporter ainsi ses compétences de recherche à de nouveaux projets en 2021.

Summary

Despite numerous challenges caused by the Corona Pandemic, a continuous development of DFIU's focal points was achieved during the past year. New ways of transnational cooperation and research have been found, even online and without being present on site. In 2020, 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 several Ph.D. thesis, its teaching activities in EUCOR-The European Campus at KIT. The projects RES-TMO, 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 DFIU's international orientation. As a prospect for 2021, 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 2021, 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">• 17,1 Mio € eingeworbene Drittmittel• 57 Promotionen• 6 Habilitationen• 203 abgeschlossene Forschungsprojekte• 96 Forscher
Konzept	<ul style="list-style-type: none">• Für gemeinsame, deutsch-französische Probleme werden in gemeinsamen, deutsch-französischen Teams gemeinsame Lösungen erarbeitet.• Aktivitäten auf regionaler (Elsass/Baden-Württemberg), binationaler (Frankreich/ Deutschland), europäischer (EU) und internationaler Ebene (Australien, Thailand, Chile u.a.)
Forschungs- schwerpunkte	<ul style="list-style-type: none">• Projekt- und Ressourcenmanagement in der bebauten Umwelt (Gruppenleiterin: Dr.-Ing. Rebekka Volk)• Risikomanagement (Gruppenleiter: Dr. Marcus Wiens)• Nachhaltige Wertschöpfungsketten (Gruppenleiter: Dr.-Ing. Simon Glöser-Chahoud)• Energiemärkte und Energiesystemanalyse (Gruppenleiter: M. Sc. Christoph Fraunholz)• Transport und Energie (Gruppenleiter: M. Sc. Manuel Ruppert)• Energiepolitik (Gruppenleiter: Dipl.-Math. Joris Dehler-Holland)• 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>17,1 mio € de financement sur projets</i>• <i>57 thèses de doctorat</i>• <i>6 habilitations à diriger des recherches</i>• <i>203 projets de recherche achevés</i>• <i>96 chercheurs</i>
Concept	<ul style="list-style-type: none">• <i>Développer au sein d'équipes franco-allemandes des solutions à des problèmes communs</i>• <i>Au niveau régional (Alsace, Bade-Wurtemberg), binational (France/Allemagne), européen (UE), international (Australie, Thaïlande, Chili, etc.)</i>
Domaines de recherche	<ul style="list-style-type: none">• <i>Gestion des projets et des ressources dans l'environnement urbain (chef de groupe: Dr.-Ing. Rebekka Volk)</i>• <i>Gestion des risques (chef de groupe: Dr. Marcus Wiens)</i>• <i>Chaînes de valeurs industrielles durables (chef de groupe: Dr.-Ing. Simon Glöser-Chahoud)</i>• <i>Marchés de l'énergie et analyse des systèmes énergétiques (chef de groupe: M. Sc. Christoph Fraunholz)</i>• <i>Transport et énergie (chef de groupe: M. Sc. Manuel Ruppert)</i>• <i>Politique énergétique (chef de groupe: Dipl.-Math. Joris Dehler-Holland)</i>• <i>Systèmes énergétiques décentralisés et réseaux électriques (chef de groupe: Dr. Armin Ardone)</i>



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

Gesamtkonzeption | Conception

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

Umsetzung | Réalisation

Dr. Kira Schumacher, Liana Blecker M.A., B.Sc. Finn Stadler

Texte | Rédaction

Dr. Kira Schumacher Kapitel 1 bis 6 / chapitre 1 à 6
B. Sc. Finn Stadler Kapitel 1 bis 6 / chapitre 1 à 6
M. Sc. Manuel Ruppert Kapitel 3.1 / chapitre 3.1
Dr. Armin Ardone Kapitel 3.2 / chapitre 3.2
Dipl.-Math. Joris Dehler-Holland Kapitel 3.3 / chapitre 3.3
M. Sc. Christoph Fraunholz Kapitel 3.4 / chapitre 3.4
Dr. Dogan Keles Kapitel 3.4 / chapitre 3.4
Dr. Marcus Wiens Kapitel 3.5 / chapitre 3.5
Dr.-Ing. Rebekka Volk Kapitel 3.6 / chapitre 3.6
Dr.-Ing. Simon Glöser-Chahoud Kapitel 3.7 / chapitre 3.7

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

