

Universität Stuttgart

**ZIRIUS-Report II**  
Berichte aus  
2019-2020



# Vorwort

Der neue ZIRIUS-Report rückt Fragen der demokratischen Technikgestaltung und politischen Kommunikation in den Mittelpunkt. Daneben berichten wir aus laufenden Projekten und Veranstaltungen. Dabei wird deutlich, dass im Zentrum für interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung der Universität Stuttgart die großen gesellschaftlichen Fragen der Technikentwicklung und politischen Legitimität untersucht werden:

Wie gelingt eine nachhaltige Wende der großen Infrastruktursysteme, insbesondere im Bereich der Energieversorgung und der Mobilität? Wie kann im Kontext der Corona-Pandemie über Abwägungsgüter wie Gesundheits- und Freiheitsschutz optimal kommuniziert werden, so dass Menschen sowohl vertieft wie auch integrativ denken? Wie muss Bürgerbeteiligung gestaltet sein, damit sie in den Augen der Bürgerinnen und Bürger legitim erscheint? Wie sehen kooperative Prozesse der Wissensproduktion aus, in denen disziplinübergreifend gearbeitet wird und an denen sich auch gesellschaftliche Stakeholder und Entscheidungsträger beteiligen? Welche Chancen gehen mit der Digitalisierung einher und wie werden sie in der Gesellschaft aufgegriffen und beurteilt? Wie können maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz dazu beitragen, Mobilitätsangebote sozial und ökologisch gerechter zu machen, partizipative Verfahren intelligenter zu organisieren und Planungs- und Bauprozesse so zu integrieren, dass die gebaute Umwelt den Anforderungen des 21. Jahrhunderts entspricht? Welche Kontroll- und Handlungsfähigkeit muss dafür beim Menschen verbleiben und wie sehen die notwendigen Abstimmungsprozesse aus? Und vor allem: Wo liegen Handlungsbedarfe, um die technischen Möglichkeiten und das gesellschaftlich Gewünschte den Imperativen nachhaltiger Entwicklung anzupassen?

Zu all diesen Fragen entwickeln die Forscherinnen und Forscher bei ZIRIUS Antworten, die wir wissenschaftsintern und -extern und innerhalb und außerhalb von Innovationsnetzwerken zur Diskussion stellen. Gerade dieser Austausch hat in den letzten Monaten unter den Einschränkungen der Corona-Pandemie gelitten. Viele Veranstaltungen mussten nach monatelanger Vorbereitung abgesagt werden, einige Forschungs- und Kommunikationsformate wurden in den digitalen Raum verlagert – nicht ohne aufwendige Anpassungen. Viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben im Home-Office nicht nur ihre wissenschaftlichen Untersuchungen und Veröffentlichungen vorangetrieben, sondern zugleich eigene Kinder, Ältere und Nachbarn in der Krise unterstützt. Die Corona-Pandemie hat auch bei uns die Normalität des Status quo in Frage gestellt und viele Alltagsgewissheiten umgekrempelt. Sie hat einerseits die Kompetenzen für digitale Formen der Zusammenarbeit gestärkt, andererseits auch gezeigt, welche Bedeutung direkte Kontakte, unerwartete Begegnungen und öffentliche Räume für die Forschung haben, wie sehr die Gesellschaft nicht nur auf „intelligente Systeme“, sondern auch auf „intelligente Gemeinschaften“ angewiesen ist.

Diese Erfahrungen führen zu einer neuen Sicht auf Gesellschaft und ihre Gestaltbarkeit, auf die Risiken eindimensionaler Entwicklungen, auf hilfreiche soziale und technische Innovationen, auf die fortlaufenden Lern- und Transformationsprozesse und den notwendigen Blick über den Tellerrand, wenn es um Entscheidungen mit großer Reichweite geht. Risiken, das ist einmal mehr deutlich geworden, halten sich nur selten an die organisatorischen und nationalen Grenzen, in denen Gesellschaften denken. Sie entstehen gleichermaßen in der externen Welt und im Diskurs. Ihre gesellschaftliche Wahrnehmung, mehr noch die Strategien zu ihrer Bewältigung verändern die soziale Welt, in der wir mit ihnen leben. Je resilienter die Strukturen und je intelligenter die Kommunikationsprozesse sind, in denen dies geschieht, desto höher sind die Chancen, dass das gemeinsame Risikomanagement erfolgreich ist. Bei ZIRIUS arbeiten wir daran, genau diese Resilienz zu fördern!

### **Cordula Kropp und André Bächtiger**

Direktorin und Direktor von ZIRIUS



Von rechts: Direktorin Cordula Kropp und Direktor André Bächtiger  
Foto: M. Zwick

# Unsere Ziele

## ZIRIUS

... ist ein fakultätsübergreifendes Forschungszentrum der Universität Stuttgart. Hier arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Soziologie, Politikwissenschaft, Psychologie, Betriebswirtschaft sowie einzelnen Ingenieurwissenschaften an interdisziplinären Forschungsprojekten im Spannungsfeld von wissenschaftlich-technischen Innovationspotenzialen und der Notwendigkeit ihrer verantwortlichen, nachhaltigen und demokratischen Gestaltung.

Dabei wurden und werden wegweisende Konzepte zu Risikobeurteilung und Risikomanagement, Technikfolgenabschätzung, Partizipation bei Infrastrukturprojekten, Deliberation und Öffentlichkeitsbeteiligung und Methoden transdisziplinärer Forschung (Reallabore) sowie innovative Ansätze im Bereich der Szenarioforschung (Cross-Impact Bilanzanalyse) entwickelt und erprobt.

Forschungsschwerpunkte liegen in gesellschaftlich relevanten Handlungsfeldern wie Energieversorgung, Mobilität, Umwelt- und Klimaschutz, Gesundheit, Ernährung und Wasser, Digitalisierung und Roboterisierung, algorithmische Steuerungs- und Entscheidungsprozesse, Nutzung intelligenter Systeme und Möglichkeiten der Partizipation in der Technologieentwicklung und darüber hinaus.

ZIRIUS bietet ein Forum für wissenschaftliche und gesellschaftliche Debatten über sozio-technische Zukünfte und ihre gesellschaftliche Gestaltung und führt Forschungsprojekte durch zu

- den sozioökonomischen und institutionellen Bedingungen technischer Innovationsprozesse,
- Risikoanalyse, Risikomanagement und Risikokommunikation, vor allem Umwelt-, Klima- und Gesundheitsrisiken und Risiken der Digitalisierung und Automation,
- den ökonomischen, politischen und gesellschaftlichen Voraussetzungen, Möglichkeiten und Folgen des sozio-technischen Wandels,
- den Voraussetzungen, Prozessen und Ergebnissen unterschiedlicher Formate der Öffentlichkeitsbeteiligung,
- Konzepten, Strategien und Methoden der Risikoabschätzung und des Risikomanagements wie Szenarien und Expertendelphis,
- Konzepten, Strategien und Methoden zur Verbindung von wissenschaftlichem Wissen und lebensweltlichem Wissen (Reallabore).

# ZIRIUS-Labs: Räume der Forschung und Methodenent- wicklung

CIB-Lab

## Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des CIB-Lab:

Dr. Wolfgang Hauser,  
Dr. Hannah Kosow,  
Dipl.-Ing. Christian León,  
Dipl.-Geogr. Sigrid Prehofer,  
Dr. Ricarda Schmidt-Scheele,  
Arash Shojachaikar, M.A.,  
Sandra Wassermann, M.A.,  
Dr. Wolfgang Weimer-Jehle (Leitung)

## Kontakt:

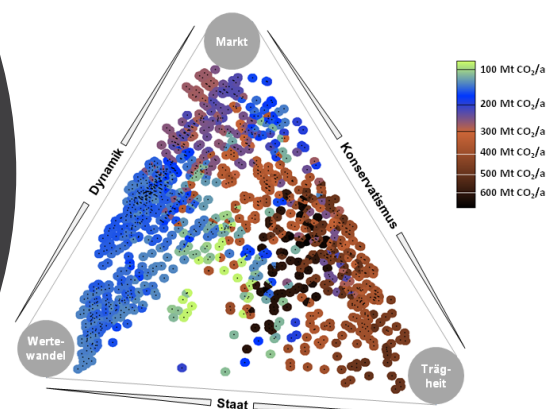
Dr. Wolfgang Weimer-Jehle  
[wolfgang.weimer-jehle@zirius.uni-stuttgart.de](mailto:wolfgang.weimer-jehle@zirius.uni-stuttgart.de)

Mit der Gründung des CIB-Labs im November 2019 bündelt ZIRIUS seine Forschungs- und Beratungsaktivitäten zur Cross-Impact Bilanzanalyse (CIB) und gibt ihnen eine sichtbare Struktur. Die CIB-Methode, deren Autorenschaft bei ZIRIUS liegt, ist inzwischen eine international etablierte interdisziplinäre Methode zur

systematischen Konstruktion qualitativer Szenarien und zur qualitativen Netzwerkanalyse. Im CIB-Lab sind derzeit acht Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von ZIRIUS aktiv. Sie wenden CIB in unterschiedlichen Forschungskontexten an, entwickeln CIB weiter und unterstützen die internationale Anwender-Community.

## Methodenanwendung

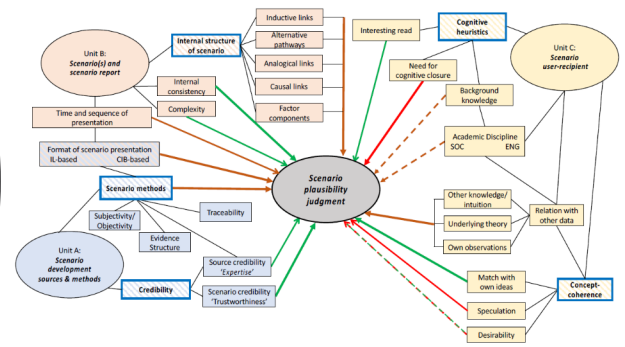
In bislang 15 Forschungsprojekten setzt(e) ZIRIUS die CIB v. a. bei interdisziplinären Fragestellungen zu Energie, Wasser und Gesundheit ein. Die Methode ist jedoch nicht themengebunden. Ein besonderer Schwerpunkt ist die Kooperation mit systemmodellierenden Forschungsgruppen bei der Erstellung sogenannter hybrider Szenarien für die Analyse sozio-technischer Transformationsprozesse.



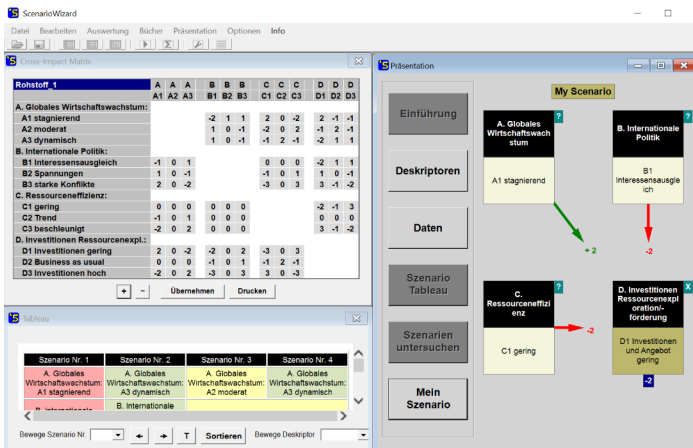
CO<sub>2</sub>-Intensität von 1.725 Gesellschaftsszenarien  
(vgl. Pregger/Naegler/Weimer-Jehle et al. 2019)

## Methodenforschung

Das CIB-Lab trägt maßgeblich zur methodischen Weiterentwicklung der CIB bei. Zum Beispiel wurden in verschiedenen Promotionsprojekten die Wirkung der CIB auf hybride Szenarioprozesse, die Voraussetzungen für die Plausibilitätswahrnehmung von CIB-Szenarien vs. intuitiven Szenarien und die Wissensintegrationsfunktion der CIB erforscht.



Modell für die Plausibilitätswahrnehmung eines Szenarios (Scheele 2019)



Screenshot ScenarioWizard

## Community-Unterstützung

Das CIB-Lab ist als Anlaufstelle für methodische Fragen zur CIB international anerkannt. Das Lab unterstützt die Community durch Anwendungsberatung, Auftragsauswertungen, eine Methoden-Homepage, Internships, Training und Lehre sowie durch die Bereitstellung der Anwendungssoftware (ScenarioWizard).

## Publikationen:

Weimer-Jehle, W./Vögele, S./Hauser, W./Kosow, H./Pogonietz, W.-R./Prehofer, S. (2020): Socio-technical energy scenarios: state-of-the-art and CIB-based approaches. In: Climatic Change, <https://doi.org/10.1007/s10584-020-02680-y>.

Pregger, T./Naegler, T./Weimer-Jehle, W./Prehofer, S./Hauser, W. (2019): Moving towards socio-technical scenarios of the German energy transition. Lessons learned from integrated energy scenario building. In: Climatic Change, DOI:10.1007/s10584-019-02598-0.

Schütze, M./Seidel, J./Chamorro, A./León, C. (2019): Integrated modelling of a megacity water system. The application of a

transdisciplinary approach to the Lima metropolitan area. In: Journal of Hydrology, 573, S. 983-993.

Scheele R. (2019): Applause for Scenarios!? An Explorative Study of 'Plausibility' as Assessment Criterion in Scenario Planning. Dissertation, Universität Stuttgart.

Kosow H. (2016): The best of both worlds? An exploratory study on forms and effects of new qualitative-quantitative scenario methodologies. Dissertation, Universität Stuttgart.

Weimer-Jehle W. (2006): Cross-Impact Balances. A System-Theoretical Approach to Cross-Impact Analysis. In: Technological Forecasting and Social Change, 73, 4, S. 334-361.

# Die Labs: Räume der Forschung und Methodenent- wicklung

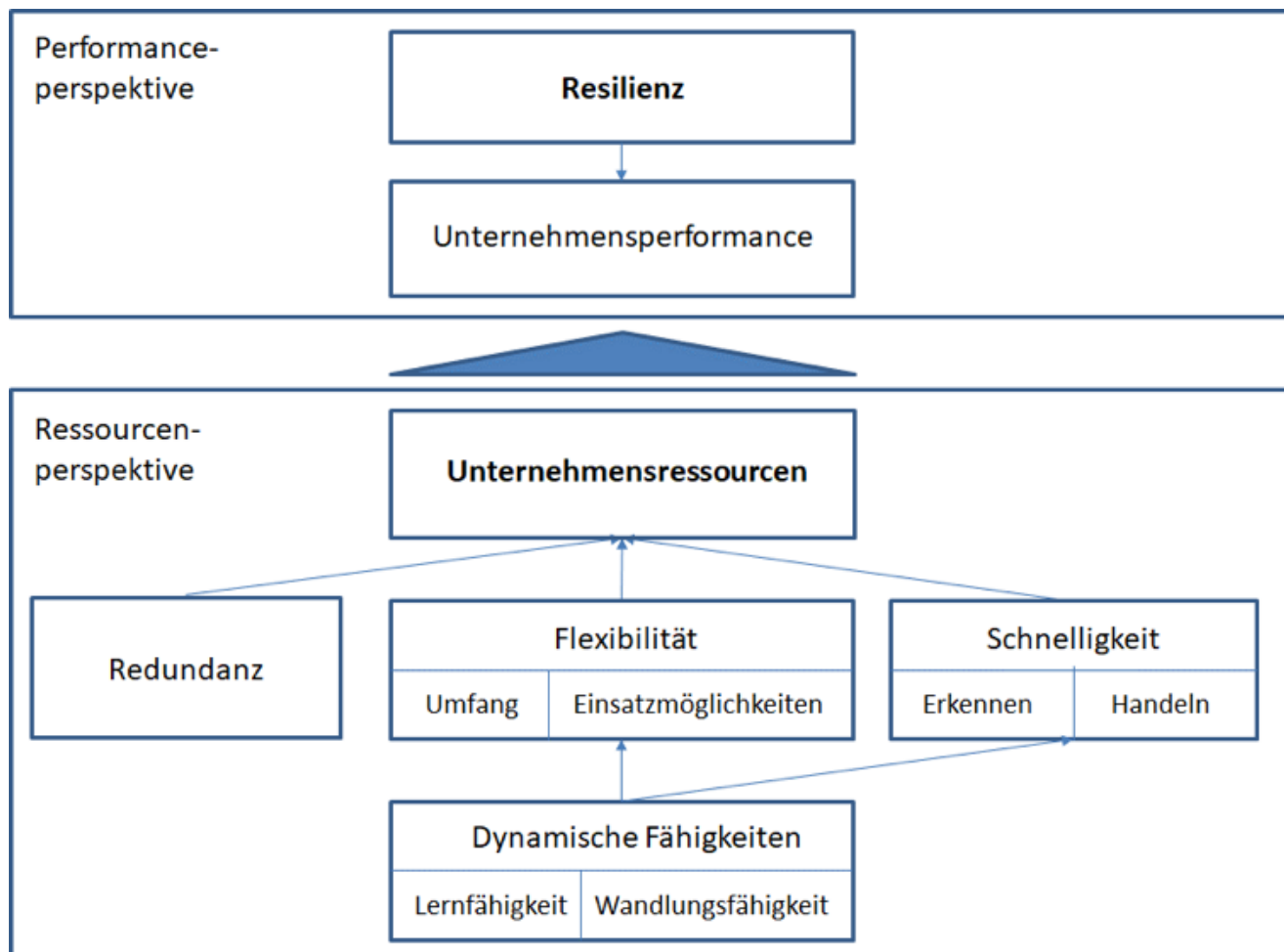
## Corporate Resilience Lab

### Kontakt:

Prof. Dr. Burkhard Pedell  
[corporate-resilience-lab@bwi.uni-stuttgart.de](mailto:corporate-resilience-lab@bwi.uni-stuttgart.de)

Die Risikoforschung ist bei ZIRIUS seit jeher interdisziplinär aufgestellt. Sie erforscht neben den Bedingungen und Möglichkeiten der Risikowahrnehmung, -kommunikation und -definition in unterschiedlichen Handlungsfeldern auch die Voraussetzungen von Resilienz und die auf sie zielenden Strategien. Bei Burkhard Pedell, stellvertretender Direktor von ZIRIUS, stehen die Unternehmen im Zentrum der Betrachtung: Das an der Abteilung V des Betriebswirtschaftlichen Instituts (Lehrstuhl für Controlling) angesie-

delte Corporate Resilience Lab beschäftigt sich mit Problemstellungen, die sich unter folgender Leitfrage subsumieren lassen: Wie können Unternehmen die Fähigkeit entwickeln, auch mit unerwarteten und bestandsgefährdenden Ereignissen und Entwicklungen widerstandsfähig und konstruktiv umzugehen und daraus Kompetenzen aufzubauen, die das Unternehmen wettbewerbsfähiger machen? (vgl. Pedell 2014)





Um Erkenntnisse zu dieser Fragestellung zu gewinnen, ist es zentral, die Resilienz von Unternehmen und ihre Hebel zu verstehen. Hierfür wurde das folgende Corporate Resilience Framework entwickelt, welches die Ansatzpunkte für das Resilienzmanagement systematisiert.

Ein Fokus liegt dabei auf der Ausgestaltung der Führungs- und Steuerungssysteme, zu der das Corporate Resilience Lab in engem Austausch mit der Unternehmenspraxis steht. So wurde nach der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/09 in Kooperation mit dem Wharton Risk Center eine breit angelegte Studie zur Führung im Risikomanagement durchgeführt, um aus den Erfahrungen dieser Krise zu lernen. Die nachhaltige Stärkung der ‚Stehaufmännchen‘-Qualitäten muss dabei auch den ökologischen und sozialen Unternehmenszielen angemessen Rechnung tragen.

Aktuelle Projekte am Corporate Resilience Lab beschäftigen sich unter anderem mit folgenden Problemstellungen:

- Leadership im Resilienz- und Risikomanagement
- Integration von Kosten- und Resilienzmanagement
- Erfassung und Steuerung von Risikokultur
- Einsatz von Storytelling in der Risikokommunikation

Die dramatischen durch COVID-19 ausgelösten Verwerfungen stellen viele Unternehmen vor ernstzunehmende, teilweise existenzbedrohende Herausforderungen. Vor diesem Hintergrund verstärkt das Corporate Resilience Lab seine Forschungsaktivitäten, insbesondere zu Führungs- und Steuerungssystemen.

#### Publikationen:

Pedell, B. (2017): Resilienz und Controlling. Wie die Controller die „Stehaufmännchen“-Qualitäten ihrer Unternehmen stärken können. In: Controlling, 29, Sonderheft September, S. 64-68.

Pedell, B. (2014): Führung im Umgang mit schwerwiegenden Risiken. Strategien für die Verbesserung der Resilienz von Unternehmen. In: Controlling, 26, 11, S. 608-615.



# ZIRIUS-Labs: Räume der Forschung und Methodenent- wicklung

## Participation and Delibera- tion Lab

### Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Participation und Deliberation Lab:

Prof. Dr. André Bächtiger (Leitung)  
Saskia Goldberg, M.A.  
Jan Velimsky, M.A.  
Manuel Walter, M.A.

### Kontakt:

Prof. Dr. André Bächtiger:  
[andre.baechtiger@sowi.uni-  
stuttgart.de](mailto:andre.baechtiger@sowi.uni-stuttgart.de)

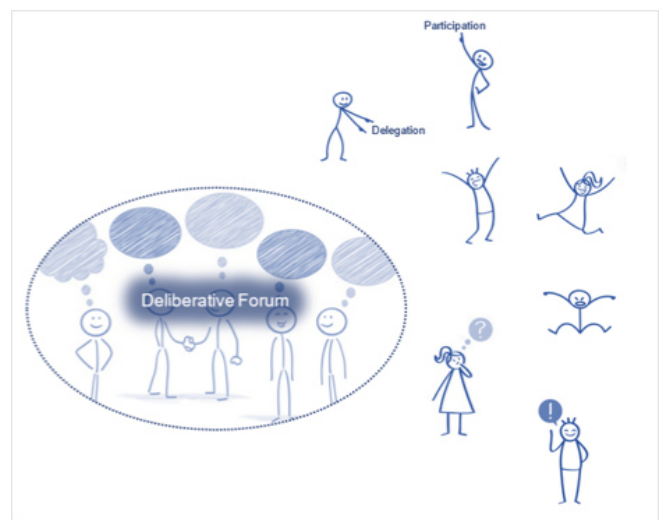
Das ZIRIUS Participation and Deliberation Lab bietet eine Plattform für innovative Forschung und Beratung zu Deliberation und Bürgerbeteiligung. Obwohl Deliberation und Bürgerbeteiligung aktuell stark in Mode sind und weltweit angewandt werden, fehlt systematische und robuste Forschung über ihre genauen Funktionsbedingungen und Wirkungen. Das Lab will diese Lücke schließen, indem es neuartige Labor- und Survey-Experimente durchführt und dabei auch neue Wege bei der Messung deliberativer Qualität einschlägt. Besonderer Fokus liegt dabei auf automatisierten Messverfahren auf Basis von machine-learning.

Aktuelle Projekte des Labs sind:

- „Optimale Kommunikation: Experimental- forschung in Kombination mit Simulation und Computerlinguistik“ (gefördert im Rahmen des neuen Forschungsförderprogramms Terra Incognita der Universität Stuttgart)
- „Was sich Bürger von deliberativen Beteiligungsverfahren wünschen: Eine Online-Umfrage mit einem Präferenzexperiment zur Erfassung perzipierter Legitimitätsvorstellungen“ (gefördert von der DFG)
- „Inklusive Demokratie – Die Sicht von Menschen in prekären Lebenslagen auf die Demokratie“ (Promotionsprojekt)
- „Machine-Learning Discourse Quality Index (DQI)“ (in Kooperation mit Eléonore Fournier-Tombs, McGill University)

## Was sich Bürger- innen und Bürger von deliberativen Be- teiligungsverfahren wünschen

Das von der DFG geförderte Projekt untersucht, unter welchen Bedingungen Bürgerinnen und Bürger deliberative Beteiligungsverfahren (z. B. Bürgerräte) als legitim erachten. Deliberative Beteiligungsverfahren, welche die Teilhabe der Bürgerinnen und Bürger am politischen Entscheidungsprozess stärken wollen, haben weltweit Konjunktur. Hintergrund ihrer Entstehung ist eine „demokratische Malaise“: Bürgerinnen und Bürger in beinahe allen westlichen Demokratien begegnen ihrem politischen System zunehmend mit Skepsis, misstrauen den gewählten Repräsentanten oder sympathisieren mit populistischen Parteien. Deliberative Beteiligungsverfahren sollen diese „demokratische Malaise“ kurieren und die Legitimität von demokratischen Entscheidungsprozessen und Ergeb-



nissen erhöhen. Gleichzeitig stehen deliberative Beteiligungsverfahren seit Beginn in der Kritik: Sie würden bereits privilegierte Bürgerinnen und Bürger begünstigen, keine Entscheidungswirkungen zeitigen und Diskurse in der breiten Öffentlichkeit nicht beeinflussen. Insbesondere die Philosophin Cristina Lafont (2020) bezweifelt, ob deliberative Beteiligungsverfahren überhaupt demokratische Prozesse und Entscheidungen beeinflussen sollen, da eine Handvoll zufällig ausgewählter Bürgerinnen und Bürger für andere politische Entscheidungen mitbestimmt, ohne dass sie diesen gegenüber direkt verantwortlich und rechenschaftspflichtig sind. Die Frage ist jedoch, ob Bürgerinnen und Bürger ein solches Legitimitätsproblem überhaupt wahrnehmen.

Im Projekt wird berücksichtigt, dass sich Bürgerinnen und Bürger voneinander unterscheiden und daher auch ihre Einstellungen gegenüber deliberativen Beteiligungsverfahren verschieden sein können. Sie unterscheiden sich zum Beispiel darin, welche Ansichten sie selbst zu einem bestimmten Thema haben, wie zufrieden sie mit der derzeitigen Demokratie sind, wie stark sie demokratischen Institutionen vertrauen oder in ihren Ansichten davon, wie Demokratie funktionieren soll. Darüber hinaus wird berücksichtigt, dass deliberative Beteiligungsverfahren für die meisten Bürgerinnen und Bürger neuartige und unbekannte Verfahren sind, über die sie nicht sehr viel wissen. Es wird daher untersucht, wie sich die Legitimitätsperzeptionen zwischen unterschiedlichen „Typen“ von Bürgerinnen und Bürgern (z. B. unzufriedene vs. zufriedene; Präferenzen für repräsentative vs. direkte Demokratie) unterscheiden und wie sich Information und Wissen über deliberative Beteiligungsverfahren auf deren Legitimitätsbewertungen auswirken.

Anhand einer Online-Umfrage mit einem Conjoint-Experiment soll erstens gezeigt werden, welche Erwartungen Bürgerinnen und Bürger an deliberative Verfahren haben und zweitens, wie solche Verfahren gestaltet sein müssen (z. B. Gruppengröße, Auswahlverfahren, beteiligte

Akteurinnen und Akteure, Verbindlichkeit der Entscheidungen), damit die Verfahren und deren Ergebnisse akzeptiert werden. Im Projekt wird ein integrierter Ansatz entwickelt, der generelle Präferenzen für und Erwartungen an deliberative Verfahren (Nachfrage) sowie Ausgestaltungsmerkmale (Angebot) spezifiziert und anschließend direkt miteinander in Bezug setzt. Erste Ergebnisse einer Pilotstudie mit Studierenden an der Universität Stuttgart zeigen, dass deliberative Beteiligungsverfahren vor allem als beratende (und nicht entscheidungstreffende) Organe Zuspruch gewinnen, gleichzeitig aber auch maximal repräsentativ und inklusiv sein sollten. Darüber hinaus ist die Wahrnehmung der Legitimität der Verfahren eng mit dem Diskussionsthema und dem Bewusstsein über solche neuartigen Institutionen verbunden.

#### **Publikationen:**

- Bächtiger, A./Gerber, M./Fournier-Tombs, E.: Discourse Quality Index (DQI). A Critical Appraisal. Erscheint in: ANU Press.
- Bächtiger, A./Goldberg, S. (2020): Towards a More Robust, but Limited and Contingent Defense of the Political Uses of Deliberative Minipublics. Erscheint in: Journal of Deliberative Democracy, Special Issue on Democracy without Shortcuts.
- Goldberg S. (2020): Just Advisory and Maximally Representative. A Conjoint Experiment on How Non-Participants Evaluate Deliberative Forums“. Im Review.

#### **Kontakt:**

Prof. Dr. André Bächtiger  
[andre.baechtiger@sowi.uni-stuttgart.de](mailto:andre.baechtiger@sowi.uni-stuttgart.de)




## Optimale Kommunikation

Wie Menschen optimal miteinander kommunizieren, also voneinander lernen, Verständigung erzielen und intelligente Entscheidungen treffen, ist eine der großen und weiterhin ungelösten Fragen sozialwissenschaftlicher, psychologischer, linguistischer und philosophischer Forschung. Gerade in Zeiten polarisierter öffentlicher Kommunikation, in denen argumentative Komplexität und Respekt abgenommen haben, erscheint es besonders dringlich, diese zentrale Frage systematisch zu erforschen (vgl. Dryzek/Bächtiger/Chambers et al. 2019). Doch wie muss Kommunikation ausgestaltet sein, damit Menschen voneinander lernen und gegenseitiges Verständnis entwickeln? Eine Antwort darauf soll das Projekt „Optimale Kommunikation: Experimentalforschung in Kombination mit Simulation und Computerlinguistik“ liefern, das im Rahmen des neuen Forschungsförderprogramms Terra Incognita der Universität Stuttgart finanziert wird. Das interdisziplinäre Team der Universitäten Stuttgart (André Bächtiger (ZIRIUS und SOWI II), Jonas Kuhn und Sebastian Pado (IMS)) sowie des KIT in Karlsruhe (Gregor Betz) führt hierzu Online-Experimente zum Thema Freiheit vs. Gesundheit im Kontext der Corona-Krise durch. Die Teilnehmenden werden dafür zufällig in unterschiedliche Gesprächsformate eingeteilt. In dem Format "Contestatory Inquiry" – übersetzt etwa "von Streit geprägte Ermittlung" – konfrontiert beispielsweise die artifizielle Moderatorin „Sophie“ die Teilnehmenden mit Gegenargumenten und fordert sie zur Reaktion auf. Im Format "Appreciative Inquiry" – "wertschätzende Ermittlung" – fragt „Sophie“ nach den Gemeinsamkeiten der unterschiedlichen Positionen. Zugrunde liegt die Hypothese, dass das konfrontative Format womöglich den größeren Erkenntnisgewinn bringt, allerdings nicht das größte Gemeinschaftsgefühl. Die Teilnehmenden erläutern und begründen ihre Präferenzbildung anschließend in einem Aufsatz. Dieser Aufsatz dient zusammen mit den (automatisch erhobenen) Kommunikations-Transkripten zum einen dazu, integrative Komplexität

zu erheben, um den Wissenserwerb auf vertiefte Art zu erforschen. Integrative Komplexität misst, inwiefern Teilnehmende ein Thema differenziert wahrnehmen und Verbindungen zwischen unterschiedlichen Sichtweisen herstellen. Weiterhin sollen auch Emotionen sowie Respekt gegenüber anderen Positionen erhoben werden, um den Grad der Verständigungsorientierung zu untersuchen. Integrative Komplexität, Emotionen und Respekt werden mittels automatisierter Sprachanalyse erforscht.

Obwohl es bereits automatisierte Tools für die Erfassung von integrativer Komplexität, Emotionen und Respekt gibt, besteht die Herausforderung in der Kürze der Aufsätze und ihrer geringen Strukturierung. Hier sollen machine-learning tools zum Einsatz kommen, mit denen solche sprachlichen Akte besser erfasst werden können. Um die argumentativen Mechanismen, welche in den Experimenten wirken, besser zu verstehen, und um Erklärungshypothesen zu generieren, werden die Diskussionsformate in Multi-Agenten-Modellen abgebildet und entsprechende Kommunikationsprozesse unter unterschiedlichen Anfangs- und Randbedingungen simuliert. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Frage, welche Effekte konfrontative Argumentation (im Gegensatz zu konsensorientierter Moderation) hat. Ein erstes Experiment mit Studierenden in Deutschland und der Schweiz wurde Anfang Juni 2020 durchgeführt; eine Replikation mit einem repräsentativen Sample in Deutschland erfolgt im Frühherbst.

Contestatory Inquiry	Appreciative Inquiry	Free Discussion	Kontrollbedingung (Information)	Kontrollbedingung
Vorbefragung	Vorbefragung	Vorbefragung	Vorbefragung	Vorbefragung
Pro-Contra-Argumente zu Corona (Freiheit-Gesundheit)	Pro-Contra-Argumente zu Corona (Freiheit-Gesundheit)	Pro-Contra-Argumente zu Corona (Freiheit-Gesundheit)	Pro-Contra-Argumente zu Corona (Freiheit-Gesundheit)	Pro-Contra-Argumente zu Corona (Freiheit-Gesundheit)
 <p>Im „Contestatory Inquiry“-Format konfrontiert die artifizielle Moderatorin „Sophie“ die Teilnehmenden mit Gegenargumenten zu ihrer Position</p>	 <p>Im „Appreciative Inquiry“-Format fragt die artifizielle Moderatorin „Sophie“ nach Gemeinsamkeiten</p>	 <p>Im „Free Discussion“-Format fordert die artifizielle Moderatorin „Sophie“ die Teilnehmenden auf, eine Stellungnahme abzugeben</p>	Keine Diskussion	Keine Diskussion
Nachbefragung	Nachbefragung	Nachbefragung	Nachbefragung	Nachbefragung

Vorgehen und Vergleich verschiedener Formate (eigene Darstellung)

#### Publikationen:

Dryzek, J. S./Bächtiger, A./Chambers, S./Cohen, J./ Druckman, J. N./Felicetti, A./Fishkin, J. S./Farrell, D. M./ Fung, A./Gutmann, A./Landemore, H./Mansbridge, J./ Marien, S./Neblo, M. A./Niemeyer, S./Setälä, M./ Slothuus, R./Suiter, J./Thompson, D./Warren, M. E. (2019): The crisis of democracy and the science of deliberation. In: Science, 363, 6432, S. 1144-1146.

#### Kontakt:

Prof. Dr. André Bächtiger  
[andre.baechtiger@sowi.uni-stuttgart.de](mailto:andre.baechtiger@sowi.uni-stuttgart.de)



Neu  
erschienen!

Technik  
Radar  
2020

Was die Deutschen  
über Technik denken

acatech  
Körper  
Stiftung

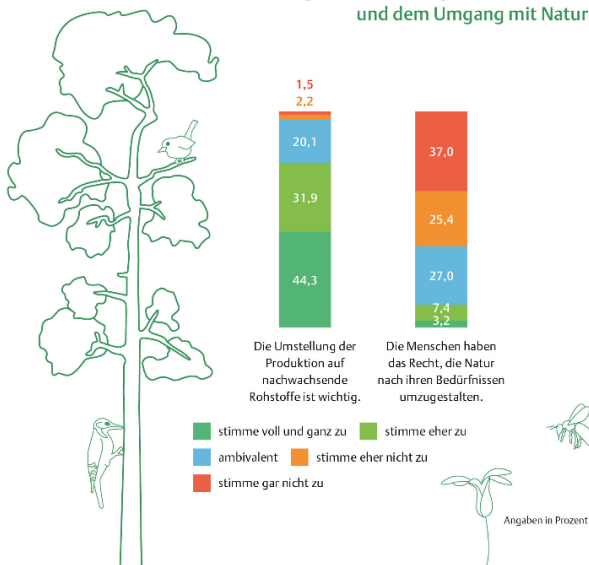
Schwerpunkt:  
Bioökonomie



Das TechnikRadar, ein Kooperationsprojekt von acatech - Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, der Körber-Stiftung und ZIRIUS, erhebt regelmäßig ein Stimmungsbild zu Einstellungen, Wünschen und Hoffnungen, Befürchtungen und Bedarfen der Deutschen gegenüber technischen Innovationen. Ziel ist ein langfristiges Monitoring dieser Haltungen und eine Analyse der sozio-kulturellen Ursachen ihrer Entstehung.

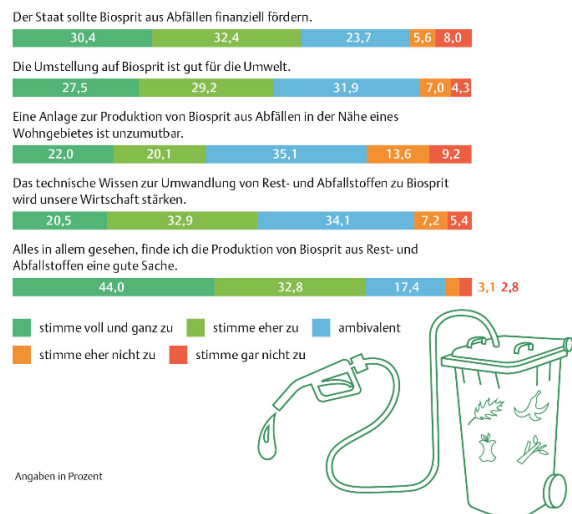
Im aktuellen TechnikRadar 2020 stehen die Auswirkungen der Bioökonomie im Fokus. Das TechnikRadar 2021 wird neben der Untersuchung der allgemeinen Wahrnehmungen technologischer Entwicklungen und insbesondere der Digitalisierung in Zeiten der COVID-19-Pandemie einen Schwerpunkt auf die Bedeutung digitaler Möglichkeiten in Medizin und Gesundheitswesen legen.

Einstellungen zu nachhaltigem Wirtschaften  
und dem Umgang mit Natur



Befragungsergebnisse zur Einstellung zu nachhaltigem Wirtschaften und zum Umgang mit der Natur (TechnikRadar 2020: 11)

Einstellungen zur  
Produktion von Biosprit



Befragungsergebnisse zur Produktion von Biosprit aus Reststoffen und Abfällen (TechnikRadar 2020: 17)

#### Publikationen:

TechnikRadar (2020): Was die Deutschen über Technik denken. acatech und Körber-Stiftung (Hrsg.), Wissenschaftliche Bearbeitung: ZIRIUS. Online abrufbar unter: [https://www.koerber-stiftung.de/fileadmin/user\\_upload/koerber-stiftung/redaktion/technikradar/pdf/2020/TechnikRadar-2020\\_Kurzfassung.pdf](https://www.koerber-stiftung.de/fileadmin/user_upload/koerber-stiftung/redaktion/technikradar/pdf/2020/TechnikRadar-2020_Kurzfassung.pdf)

#### Kontakt:

Karolin Tampe-Mai  
[karolin.tampe-mai@zirius.uni-stuttgart.de](mailto:karolin.tampe-mai@zirius.uni-stuttgart.de)

## WirWollenMehr

Im Projekt „WirWollenMehr – mehr Beteiligung und mehr Klimaschutz für unsere Zukunft“ wurde die Lücke zwischen „Folgen tragen müssen“ und schon heute „über die eigene Zukunft mitbestimmen dürfen“ weiter geschlossen. In 3 Jahren haben die Jugendlichen rund 30 Klimaschutzmaßnahmen für ihre Kommunen entwickelt und damit über 1.000 Tonnen CO2 eingespart.

Infos unter: [www.wwm-jugend.de](http://www.wwm-jugend.de)

**Kurz und knapp!**



Foto: ZIRIUS

## Sektorenübergreifende Versorgung

In sechs Bürgerforen wurden Bürgerinnen und Bürger bei der Entwicklung von Handlungsempfehlungen für eine optimale gesundheitliche Versorgung im Ortenaukreis beteiligt.



Foto: Gesundheitsamt Ortenau

## **Grußwort des Rektors der Universität Stuttgart** Prof. Dr.-Ing. Wolfram Ressel bei der Tagung „De- mokratische Wissenschafts- und Technikgestal- tung heute“ von ZIRIUS am 28. November 2019

„Die Veranstaltung findet heute zum ersten Mal statt und sie adressiert ein brandaktuelles Thema. Immer drängender stellt sich die Frage, welche leitenden Zukunftsziele, welche prinzipiellen Möglichkeiten und welche pragmatischen Instrumente unsere demokratisch verfassten Gemeinwesen entwickelt haben, um die wissenschaftlich-technische Zukunft aktiv zu gestalten. Welche politischen Potentiale können aktiviert werden? Welche juristischen Regelungen sollten installiert werden? Welche institutionellen Spielräume müssten ausgebaut werden? Und grundlegender und tiefgreifender: Wie erlangen wir einen Konsens über Ziele, Möglichkeiten und Instrumente für eine zukunftsfähige politische Technik- und Wissenschaftsgestaltung? Welche demokratische Signatur kann und soll die wissenschaftlich-technische Zivilisation von morgen haben?

Diesen Fragen gehen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am Zentrum für Interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung – kurz ZIRIUS – nach.“



Der Rektor der Universität Stuttgart, Prof. Dr.-Ing. Wolfram Ressel,  
bei der Eröffnung der Konferenz

Foto: ftgrf.de



## Demokratische Wissenschafts- und Technikgestaltung heute: Neue Herausforderungen, Möglichkeiten und Visionen

ZIRIUS veranstaltet wissenschaftliche Konferenz am 28. und 29. November 2019

Wie beeinflusst die Digitalisierung die Demokratie? Wie können wir als Gesellschaft mit der Komplexität gegenwärtiger Technologienentwicklung umgehen und diese verantwortlich gestalten? Wie werden nachhaltigkeitsorientierte Innovationen von Nutzerinnen und Nutzern angenommen und welche Rolle spielt dabei das Vertrauen in Wissenschaft und Politik?

Diese und weitere drängende Gegenwartsfragen waren Gegenstand der von ZIRIUS organisierten Konferenz an der Universität Stuttgart, zu welcher auch der neukonstituierte wissenschaftliche Beirat von ZIRIUS einen aktiven Beitrag leistete. Die gut besuchte Konferenz bot Raum für intensiven interdisziplinären Austausch und lebhaftes Diskussions.

Der Rektor der Universität Stuttgart, Prof. Dr. Wolfram Ressel, eröffnete die Konferenz mit einem Grußwort, in dem er betonte, wie wichtig der Diskurs zwischen Wissenschaft und Gesellschaft ist. Dieser Austausch sei ein zentrales Anliegen der Universität Stuttgart, welches die Universität in Zukunft weiter mit Nachdruck verfolgen werde.

In ihrem anschließenden Eröffnungsvortrag widmete sich Prof. Dr. Jeanette Hofmann (Alexander von Humboldt Institut für Internet und Gesellschaft und Wissenschaftszentrum Berlin) der Frage, wie die Beziehung zwischen digitalen Kommunikationsmedien und Demokratie sozialwissenschaftlich zu greifen sei. Mit ihrem Begriff der „mediatisierten Demokratie“ plädierte Hofmann dafür, die Beziehungen zwischen digitalen Medien und Demokratie nicht als Ursache-Wirkungsverhältnis zu verstehen, in dem eine Seite - meist die Technik - als aktiver Treiber, die andere hingegen als passives Objekt wahrgenommen wird. Statt Technologie und Gesellschaft als getrennte Gegenstandsbereiche zu verstehen, die nur äußerlich aufeinander einwirken, schlug Hofmann vor, von einer komplexen techno-politischen Konstellation auszugehen, in der technologische Entwicklungen wie z. B. der personal computer oder die

neuen Kommunikationsmedien, sowie ökonomische Rahmenbedingungen und neue politische Handlungs- und Ausdrucksformen, wie sie z. B. in der Fridays for Future-Bewegung zu beobachten sind, in ihrer Verknüpfung die Möglichkeitsbedingungen demokratischen Handelns konfigurieren. Die Legitimationskrise der repräsentativen Demokratie sei nicht erst durch die neuen digitalen Medien verursacht, weshalb die repräsentative Demokratie nicht als willenloses „Opfer“ technologischer Veränderungen porträtiert werden sollte. Hofmann präsentierte damit Überlegungen, die für die Forschung zum Verhältnis von Digitalisierung und Gesellschaft sowie für die Forschung von ZIRIUS in vielfältiger Hinsicht als wegweisend gelten können.

Im weiteren Verlauf der Tagung wurden unter anderem soziokulturelle Herausforderungen der Gestaltung von Technik, Umwelt und Gesellschaft aufgegriffen, wie z. B. die Kontroverse um die Dieselfahrverbote (Marco Sonnberger und Matthias Leger), die Governance autonomen Fahrens (Alexander Orłowski) sowie die Frage nach der Nutzung von digitalen On-Demand Ridesharing Shuttlesystemen als Alternative zum motorisierten Individualverkehr (Birgit Mack und Karolin Tampe-Mai). Weitere spannende Themen waren die Cyber-Security in Betrieben und die Konstruktion des Menschen als „schwächstes Glied in der Kette“, das ständig zu prüfen und ggf. zu ersetzen sei (Alexander Wentland und Nina Witjes) sowie die Frage, welche sozialen Barrieren den Zugang zu Verfahren der Bürger- und Öffentlichkeitsbeteiligung strukturieren und wie diese demokratischer gestaltet werden können (Christian Humm und Philipp Schrögel).

Ein interessanter Aspekt, der in mehreren Vorträgen zur Sprache kam, betraf die Ko-Produktion von soziotechnischen Gestaltungsmöglichkeiten und Wissen. So diskutierte Ricarda Schmidt-Scheele das Instrument der Szenarien-Erstellung als wissenschaftliche Methode zur nachhaltigen Gestaltung von Transformationsprozessen, insbe-

sondere von Energiesystemen, sowie die Frage, welche Art von Wissen solche Gestaltungsinstrumente produzieren und was „Plausibilität“ von Szenarien bedeutet. Auch im Vortrag von Harald Rohrer über Smart Grid Experimente zur Dekarbonisierung des Energiesystems ging es um die wechselseitige Hervorbringung von Technologie, Gestaltungsmöglichkeiten und Wissen, denn der Erfolg dieser Smart Grid-Experimente, so Rohrer, hänge nicht zuletzt davon ab, ob das Wissen, das sie produzieren, von gesellschaftlichen Akteuren angeeignet werden könne. Annelie Pentenrieder fragte, über welches Wissen Nutzerinnen und Nutzer von Wegfindungsalgorithmen im Straßenverkehr verfügen müssen, um diese für sich sinnvoll nutzen zu können, welches Wissen also einen gestaltenden Umgang mit dieser Technik ermöglicht. Um Visionen und Versprechen und deren kritische Befragung ging es in den Vorträgen von Friederike Rohde zur Digitalisierung des privaten Wohnraums (smart homes) sowie von Cordula Kropp und Kathrin Braun über die Computerisierung und Automatisierung des Bauwesens. Welche Probleme, so fragten diese Vorträge, werden als lösungsbedürftig konstruiert und welche Visionen und Versprechungen sind damit verbunden? Und richten sich diese Visionen allein auf technologische Lösungen oder auch auf grundlegendere gesellschaftliche Transformationen und Neugestaltung sozio-technischer Arrangements? Diese und viele andere Fragen dieser Tagung werden ZIRIUS und die Universität Stuttgart sicher auch in Zukunft beschäftigen und weiter für Diskussionsbedarf sorgen.



Podiumsdiskussion zu Prof. Hofmanns Vortrag „Mediatisierte Demokratie“  
(von links nach rechts: Prof. Dr. Jeanette Hofmann (WZB; HIIG Berlin), Prof. Dr. Stefan Bösch (RWTH Aachen), Prof. Dr. Claudia Landwehr (JG Universität Mainz) und apl. Prof. Dr. Kathrin Braun (ZIRIUS))

Foto: ftgrf.de

**Prof. Dr. Claudia Landwehr**  
Johannes Gutenberg Universität  
Mainz,  
Beirätin von ZIRIUS

„In Zeiten großer Unsicherheit und zunehmender Komplexität politischer Entscheidungen stellt sich die Frage, wer eigentlich wie und mit welcher Legitimation entscheidet. Welche Aufgaben und Funktionen haben demokratische Repräsentanten? Welche Rolle müssen und dürfen Experten spielen? Und welche Rolle spielen Bürgerinnen und Bürger selbst in der öffentlichen Willensbildung und in politischen Entscheidungen? Diesen Fragen widmen sich Forscherinnen und Forscher von ZIRIUS mit innovativen Methoden und mit dem Ziel, die Perspektiven von wissenschaftlichen Expertinnen, Bürgerinnen und Entscheidungsträgerinnen zu vergleichen und zu verbinden.“

**Prof. Dr.-Ing. Stefan Böschen**  
HumTec RWTH Aachen  
Beirat von ZIRIUS

„Eine Vielzahl von Entwicklungen verändert die Welt, in der wir leben. Klimawandel, Energiewende, Mobilitätswende, Hygienewende (Covid-19), Ressourcenwende: all diese Wenden drücken aus, wie sehr sich die Welt verändert – aber wohl auch verändern sollte. In diesem Zusammenhang müssen sich auch Universitäten neu erfinden. Denn die gesellschaftliche Relevanz wissenschaftlichen Wissens nimmt erheblich zu – zugleich funktioniert Wissenschaft freilich nach ihren eigenen Regeln. In diesem Spannungsverhältnis von gesellschaftlicher Relevanzenerwartung und Sicherung akademischen Selbstverständnisses nimmt die Bedeutung von Plattformen wie ZIRIUS zu. Diese erlauben eine Vermittlung zwischen diesen Ansprüchen, indem sie Vermittlungsformen entwickeln und diese zugleich erforschen. Diese Aufgabe ist sehr anspruchsvoll, muss man sich doch während der Vermittlungsarbeit selbst über die Schulter blicken, um diese zugleich auch reflektieren und wissenschaftlich einordnen zu können. Für diese Aufgabe ist ZIRIUS aufgrund der besonderen Versammlung von Expertise und engagierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern bestens gerüstet. Von solchen Plattformen braucht es mehr in diesem Land.“

# Die Mobilität der Gesellschaft

## Erste Ergebnisse aus der Nachwuchsgruppe DynaMo

Im Kontext der inter- und transdisziplinär arbeitenden Nachwuchsgruppe „DynaMo – Mobilitäts-Energie-Dynamiken in urbanen Räumen“ ([www.dynamo-research.de](http://www.dynamo-research.de)) untersuchen seit knapp vier Jahren Marco Sonnberger (Co-Leiter von DynaMo) und Matthias Leger (Doktorand) bei ZIRIUS das Verhältnis von Mobilität, Umwelt und Gesellschaft. Die Nachwuchsgruppe wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung finanziert. Neben ZIRIUS sind an der Nachwuchsgruppe das Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement der Universität Stuttgart, die Juniorprofessur für Global Environmental Governance der Universität Münster sowie das Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation beteiligt.

Bei ZIRIUS standen bisher vornehmlich empirische Arbeiten zu gesellschaftlichen Resonanzen auf soziotechnischen Wandel im Feld der Mobilität im Vordergrund. Im Essay „Rebound Effects in Practice: An Invitation to Consider Rebound From a Practice Theory Perspective“ arbeitete Marco Sonnberger gemeinsam mit Matthias Groß (UFZ Leipzig) aus praxistheoretischer Perspektive gesellschaftliche Dynamiken heraus, die zu einem stetig wachsenden Energieverbrauch, u. a. im Mobilitätsbereich, führen (vgl. Sonnberger/Groß 2018). In einem weiteren Essay „How the diesel engine became a “dirty” actant: Compression ignitions and actor networks of blame“ setzen sich Matthias Groß und Marco Sonnberger vertieft mit der Dynamik und Logik des Blame Games, das in Zusammenhang mit der Aufdeckung des Dieselskandals medien-öffentlich ausgetragen wurde, auseinander und zeichneten nach, wie dieses Blame Game die Elektromobilitätswende beschleunigte (vgl. Groß/Sonnberger 2020). In der Studie „Responsibility, rationality, and acceptance: How future users of autonomous driving are constructed in stakeholders’ socio-technical imaginaries“ unterzogen Antonia Graf (Co-Leiterin von DynaMo, Universität Münster) und Marco Sonnberger Positionspapiere von zentralen Stakeholdern im Feld des autonomen Fah-

rens einer systematischen Inhaltsanalyse und konnten so herausarbeiten, wie unterschiedliche Stakeholder zukünftige Nutzerinnen und Nutzer von autonomen Fahrzeugen sozial konstruieren und diese konstruierten Sozialfiguren für die (politische) Ausgestaltung von autonomem Fahren in Stellung bringen (vgl. Graf/Sonnberger 2020). In einer Fokusgruppenstudie zur öffentlichen Wahrnehmung und Bewertung der Dieselfahrverbote in Stuttgart konnten Marco Sonnberger und Matthias Leger zeigen, dass die Deutung der Fahrverbote durch die Bürgerinnen und Bürger im Wesentlichen durch empfundene Ungerechtigkeit sowie unterschiedlich schattiertes Unverständnis und Skeptizismus gekennzeichnet ist (vgl. Sonnberger/Leger 2020). Auf Basis dieser Studie konnten Rückschlüsse darauf gezogen werden, welche Rolle das Vertrauen der Bevölkerung in Expertinnen und Experten sowie politische Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger im Rahmen von Nachhaltigkeitstransformationen im Allgemeinen spielt. Im Sammelbandbeitrag „Renewable energy technologies and their implications for critical materials from a sociology of consumption perspective – The case of photovoltaic systems and electric vehicles“ ging Marco Sonnberger (2020) auf die Problematik der Sensibilisierung der Öffentlichkeit für kritische Rohstoffe ein, die in E-Fahrzeugen und Photovoltaikanlagen verbaut werden, und beleuchtete das Dilemma zwischen Verantwortlichmachung von Konsumentinnen und Konsumenten, nachhaltiger Gestaltung gesellschaftlicher Naturverhältnisse und der technisch vermittelten Nutzung erneuerbarer Energien.

In seiner Dissertation widmet sich Matthias Leger ebenfalls der Frage der diskursiven Verantwortlichmachung von Bürgerinnen und Bürgern im Kontext der sogenannten Mobilitätswende. In einer Fallstudie zur Stadt Stuttgart fragt er, wie Praktiken der Autonutzung in den Alltag der Leute eingebettet sind und welche Ansatzpunkte es dabei für eine nachhaltige Transformation geben kann. Dabei beleuchtet er kritisch das Verhältnis von All-

tagspraxis und einem dieser Praxis zugrunde gelegten Umweltbewusstsein, welches die Basis politisch-medialer Verantwortungszuschreibungen bildet (vgl. Leger 2019). Ersten Ergebnissen folgend zeigt sich dabei eine Gemengelage, in der – trotz potentiell vorhandenem Wissen und Willen der Akteurinnen und Akteure – die alltägliche Praxis oftmals einer effektiven Transformation entgegensteht und die Responsibilisierung der Bürgerinnen und Bürger an der Komplexität moderner Gegenwartsgesellschaften zu scheitern droht.

Die bei ZIRIUS bzw. unter Beteiligung von ZIRIUS durchgeführten Arbeiten zeigen, dass Mobilität, Gesellschaft und Umwelt eng und vielfältig miteinander verflochten sind. Die Hoffnung auf eine Mobilitätswende, die durch ökonomisch tragfähige, technische Lösungen alle sozialökologischen Nebenfolgen moderner Mobilität beseitigt, erscheint aus dieser Perspektive eher unrealistisch, da die Idee reiner techno-ökonomischen Rationalität an den gesellschaftlichen Realitäten zerschellt.

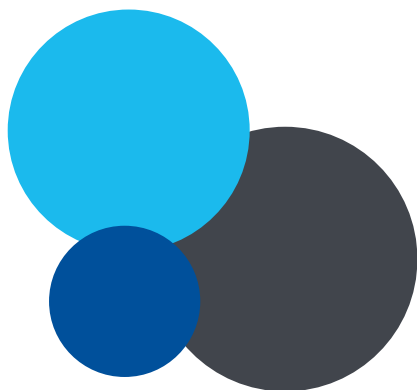
#### **Publikationen:**

- Graf, A./Sonnberger, M. (2020): Responsibility, rationality, and acceptance. How future users of autonomous driving are constructed in stakeholders' sociotechnical imaginaries. In: *Public Understanding of Science*, 29, 1, S. 61–75. DOI: 10.1177/0963662519885550.
- Groß, M./Sonnberger, M. (2020): How the diesel engine became a “dirty” actant. Compression ignitions and actor networks of blame. In: *Energy Research & Social Science*, 61, S. 101359. DOI: 10.1016/j.erss.2019.101359.
- Leger, M. (2019): Diskursiv gerahmte Praktiken alltäglicher Mobilität. Eine situationsanalytische Perspektive. In: Sattlegger, L./Deppisch, L./Rudolfi, M. (Hrsg.): *Methoden umweltsoziologischer Forschung*. Tagungsband der 15. Tagung der Nachwuchsgruppe Umweltsoziologie. ISOE-Materialien Soziale Ökologie, 56. Frankfurt am Main: Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE), S. 102-117.
- Sonnberger, M./Groß, M. (2018): Rebound Effects in Practice. An Invitation to Consider Rebound From a Practice Theory Perspective. In: *Ecological Economics*, 154, S. 14-21. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2018.07.013.
- Sonnberger, M./Leger, M. (2020): Gegen das Gemeinwohl. Eine qualitative Studie zur Deutung der Dieselfahrverbote in Stuttgart. Erscheint in: *Soziale Welt*.
- Sonnberger, M. (2020): Renewable energy technologies and their implications for critical materials from a sociology of consumption perspective. The case of photovoltaic systems and electric vehicles. Erscheint in: Bleicher, A./Pehlken, A. (Hrsg.): *The Material Basis of Energy Transitions*. Amsterdam: Elsevier Academic Press.

#### **Kontakt:**

Dr. Marco Sonnberger

[marco.sonnberger@ziri.us.uni-stuttgart.de](mailto:marco.sonnberger@ziri.us.uni-stuttgart.de)



# Regionale Kooperationsoptionen für die nachhaltige Flächennutzung in der Region Nordschwarzwald (KoOpRegion)

## Szenarien eines nachhaltigen Gewerbeflächenmanagements

Wie können städtische und ländliche Kommunen von einer Zusammenarbeit zur Verbesserung der nachhaltigen Landnutzung profitieren? Dieser Frage geht das Verbundprojekt KoOpRegion nach, das im Februar 2020 gestartet ist. Das Projekt wird gemeinsam vom Regionalverband Nordschwarzwald und dem Europäischen Institut für Energieforschung (EiFER) koordiniert. Weitere Projektpartner sind das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) und die MWO – Markt- und Organisationsforschung. Ziel ist es, gemeinsam auf regionaler Ebene eine Strategie zu entwickeln, die folgende drei Handlungsebenen praxisnah miteinander verbindet: Gewerbeflächenmanagement, Nachhaltigkeit und interkommunale Kooperation. Die Ergebnisse werden in einem Projektleitfaden mit praxisrelevanten Maßnahmenbündeln, Empfehlungen zur Prozess-Methodik, Nachhaltigkeitsindikatoren-Sets und Entscheidungshilfe-Tools veröffentlicht. Damit sollen Entscheidungsträger befähigt werden, Optionen für interkommunale Kooperationen bei der Planung und Bewirtschaftung von Gewerbeflächen (IKG) und damit verbundene Nachhaltigkeitseffekte zu vergleichen und in gemeinsame Markt- und Standortstrategien zu übersetzen.

### Konflikte und Maßnahmenbündel

ZIRIUS koordiniert das Teilprojekt Konflikte und Maßnahmenbündel. Aufgaben sind u. a. die Durchführung einer Akteurs- und Konfliktanalyse; die Entwicklung von Maßnahmenbündeln, um konflikthafte Wechselwirkungen zu minimieren und Synergien zur Förderung von IKG und nachhaltiger Flächennutzung zu nutzen sowie die methodische Unterstützung der Projektpartner bei der Entwicklung von alternativen Szenarien der IKG zur nachhaltigen Flächennutzung. Die Akteursanalyse wird derzeit abgeschlossen. Parallel werden erste Arbeitshypothesen bzgl. möglicher Konfliktlinien, Konfliktursachen und Lösungsansätze formuliert, die in einem weiteren Schritt mittels leitfadengestützter Interviews mit ausgewählten Akteuren überprüft und ergänzt

werden. Gleich zu Projektbeginn wurde das Fallstudiengebiet auf die Stadt Pforzheim sowie 22 Kommunen des benachbarten Enzkreises eingegrenzt. Zum einen liegen hier aus Sicht der Praxis die größten Bedarfe sowie auch deutliche Konflikte bzgl. IKG in der Region Nordschwarzwald vor. Aus wissenschaftlicher Sicht lässt sich mit einer Fokussierung auf die Stadt Pforzheim und ihre kleinen Nachbargemeinden zudem der asymmetrische Kooperationsstyp einer Stadt-Umland-Kooperation in den Blick nehmen.

Für die Akteursanalyse wurde ein zweigleisiges Verfahren gewählt. Mit Hilfe des Regionalverbands Nordschwarzwald wurde ein Überblick über alle Kommunen (verstanden als zentrale Akteure der IKG) im Mittelbereich erstellt, welcher Informationen über ihre finanzielle Lage, ihren Bestand und Bedarf an Gewerbeflächen, ihr Interesse am Thema Nachhaltigkeit, ihre Aufgeschlossenheit sowie ihre Erfahrung mit interkommunaler Kooperation aufbereitet. Parallel zu dieser Kommunenübersicht wurde auch eine Stakeholder-Analyse durchgeführt: Gewerbeflächenmanagement wurde in vier Phasen (Planung, Ankauf und Erschließung, Vermarktung und Verkauf an Unternehmen, Bebauung und Nutzung) und vier Idealtypen (klassisch, strategisch, nachhaltig, interkommunal) unterteilt und allen Phasen und Typen wurden Akteure zugewiesen. Die Akteure wurden dann in einem Mapping-Verfahren ihren verschiedenen Herkunftsfeldern (Privatwirtschaft, Zivilgesellschaft, Politik und Verwaltung) zugeordnet und bzgl. ihrer Zentralität sowie ihrer Rolle und Interessen bewertet.

Dieses Akteursmapping bildet die Grundlage für die nun folgende Konfliktanalyse zu (bisher) gescheiterten Kooperationsversuchen zwischen der Stadt Pforzheim und verschiedenen Enzkreiskommunen im Nordschwarzwald.

### Kontakt:

Dr. Hannah Kosow

[hannah.kosow@ziri.us.uni-stuttgart.de](mailto:hannah.kosow@ziri.us.uni-stuttgart.de)



Blick über Pforzheim  
Foto: Regionalverband  
Nordschwarzwald 2004

## Modellentwicklung und Modellkopplung zu Akteursverhalten in Innovations- und Diffusionsnetzwerken (MANIFOLD)

Soziotechnische Systeme können mittels qualitativer und quantitativer Größen beschrieben werden – menschliches Verhalten, technische Kennzahlen etc. In der numerischen Simulation, wie sie z. B. für Energieszenarien eingesetzt wird, lassen sich aber nur quantitative Größen einbinden. Während quantitative Größen also relativ einfach (oft sogar direkt als physikalische Einheit) in die Simulation übernommen werden können, müssen qualitative Größen erst quantifiziert werden, um im Modell berücksichtigt werden zu können.

Eine besondere Anschlussfähigkeit, um qualitative Erkenntnisse direkt in Simulationsmodelle aufzunehmen, bietet die agentenbasierte Simulation. MANIFOLD ist ein aktuelles Projektbeispiel, in dem Akteursverhalten empirisch erhoben und zur Spezifikation von Agenten und deren Verhaltensweisen in einem agentenbasierten Modell, das die Rolle unterschiedlicher Akteure (Forschungseinrichtungen, Start-ups, etablierte Firmen, Installateure, Kunden etc.) in einem technologischen Innovationssystem simuliert, genutzt wird.

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert und vom Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) koordiniert. In MANIFOLD kommen gleich mehrere agentenbasierte Modelle sowie verschiedene technoökonomische Modelle zum Einsatz. Auf Seiten der Modelliererinnen und Modellierer liegen besondere Herausforderungen in der Schnittstellenanalyse und Modellkopplung. Auf Seiten der Sozialwissenschaftlerinnen und Sozialwissenschaftler besteht die Herausforderung in der Erhebung qualitativer Daten und deren Integration in quantitative Modelle. Die Aufgabe von ZIRIUS ist es, empirische Erhebungen zur Spezifikation des agentenbasierten Modells SKIN des Projektpartners Institut für qualifizierende Innovationsforschung und -beratung (IQIB) durchzuführen. SKIN wird v. a. für die Simulation von Akteursnetzwerken in der Technikgenese eingesetzt. Hier setzen auch die empiri-

schen Arbeiten von ZIRIUS an, welche die quantitativen Patent- und Projektdatenbankenanalysen von IQIB unterstützen. ZIRIUS wird hierzu ein großes Forschungsprojekt im Bereich Wärmetechnologien im Detail analysieren. Insbesondere Fragen der Zusammenarbeit, der Wissensflüsse, Vertrauensbeziehungen, aber auch unterschiedliche Erwartungen bzgl. des zukünftigen Einsatzes der Technologien durch unterschiedliche Akteurstypen sollen untersucht und schließlich zur Spezifikation der Agenteneigenschaften und Innovationsnetzwerke im SKIN-Modell verwendet werden. Weiterhin werden insbesondere im Rahmen von Innovationsworkshops, die zusammen mit dem Projektpartner IQIB durchgeführt werden, Hemmnisse im Innovationsgeschehen und entsprechende Lösungsansätze identifiziert und erarbeitet.

### **Kontakt:**

Dr. Wolfgang Hauser  
[wolfgang.hauser@ziri.us.uni-stuttgart.de](mailto:wolfgang.hauser@ziri.us.uni-stuttgart.de)

Sandra Wassermann, M.A.  
[sandra.wassermann@ziri.us.uni-stuttgart.de](mailto:sandra.wassermann@ziri.us.uni-stuttgart.de)




## Integrative Computational Design and Construction for Architecture (IntCDC) ZIRIUS Projekte im Exzellenzcluster der Universität Stuttgart

Nach Angaben der UN entfallen 36% des Endenergieverbrauchs und fast 40% der energie- und prozessbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen auf Gebäude und die Bauindustrie. Gleichzeitig wächst die Zahl der Menschen auf der Erde und damit der Bedarf an Wohnungen (vgl. Global Alliance for Buildings and Construction 2019: 3; 9). Bis 2050, so die UN, wird sich der Gebäudebestand im globalen Maßstab verdoppeln. Daher steht die Bauindustrie vor immensen Herausforderungen. Wenn sie effizienter und vor allem nachhaltiger bauen soll, sind grundlegende Innovationen erforderlich.

Der Exzellenzcluster Integrative Computational Design and Construction for Architecture (IntCDC) an der Universität Stuttgart verspricht diese Herausforderungen anzunehmen. Hier arbeiten Forschende aus vielen Disziplinen daran, wie verschiedene computer-gestützte Technologien des Planens und Bauens verbessert und zu einer neu-

en kooperativen Methode des Co-Designs integriert werden können, um eine effizientere und zugleich nachhaltigere Bauweise zu ermöglichen. Die Herausforderungen sind nicht nur technischer Art – und hier kommt die sozialwissenschaftliche Forschung ins Spiel: Der Bausektor ist stark fragmentiert, handwerklich orientiert und nicht sehr innovationsfreudig. Die Erwartungen an die digitale Modernisierung sind groß, aber ebenso die Skepsis und die Befürchtung, dass sie Arbeitsplätze vernichtet, Kompetenzen entwertet, Kreativität und Handlungsfreiräume einschränkt und zu einer durchstandardisierten, monotonen und trostlosen Architektur führt. Auch ob die versprochene Nachhaltigkeit wirklich realisiert wird oder am Ende doch auf der Strecke bleibt, ist eine offene Frage. Hier setzen die Forschungsprojekte an, an denen ZIRIUS beteiligt ist.



**Reconfiguration of training, skills and digital literacy for IntCDC's prefabrication platforms (RP 5)**

Das Projekt stellt sich der Problematik neuer Kompetenzanforderungen durch die Einführung digital vernetzter Bausysteme. Durch die engen und komplexen Mensch-Maschine-Interaktionen werden Kontrolle und Handlungsfähigkeit zwischen Menschen und Maschinen neu verteilt. Dadurch wird der kompetente und mündige Umgang mit

digitalen Technologien immer wichtiger. In RP 5 untersucht ZIRIUS, welche Art von Kompetenzen für eine erfolgreiche Interaktion zwischen Bau-facharbeiterinnen und -facharbeitern und den im Exzellenzcluster (weiter-)entwickelten technischen Innovationen wie Exoskeletten, Augmented-Reality-Brillen oder Telehandler-Systemen erforderlich sind.

Gemeinsam mit dem Institut für industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb (IFF) setzt ZIRIUS einen besonderen Forschungsfokus auf die Interaktion der Beschäftigten mit vernetzten Exoskeletten in der Holzvorfertigung.

Exoskelette sind am Körper getragene Assistenzsysteme, die Körperbewegungen und -haltungen unterstützen sollen. Sie versprechen eine Entlastung bei schweren Tätigkeiten wie Überkopparbeiten oder statischen Arbeitshaltungen. Mittels einer Kombination von ethnographischen Methoden sowie Laborexperimenten erforschen wir die

Möglichkeiten und Herausforderungen des Einsatzes digitaler Technologien in der Holzvorfertigung. Ziel des Projektes ist die frühe Technikfolgenabschätzung für den Einsatz digitaler Technologien in der Bauwirtschaft, sodass sozialwissenschaftliche Perspektiven auf Mensch-Maschine-Interaktionen, gemeinsame Kontrolle und neue

Kompetenzanforderungen im technischen Entwicklungsprozess berücksichtigt werden können und digitale Technologien dort eingebettet werden, wo diese einen erheblichen Nutzen für den Menschen mit sich bringen.



Ein Mitarbeiter im Holzbau testet ein Exoskelett  
Foto: Fraunhofer IPA

**Co-Design from architectural, historical and social science perspectives (RP10)**

Die Bauindustrie ist einer der am wenigsten digitalisierten Industriesektoren Deutschlands. Zwar werden in verschiedenen Feldern bereits computergestützte Technologien angewendet, wie Building Information Modeling (BIM) in der Planung oder robotische Systeme im Bereich der Vorfertigung, aber der Einsatz erfolgt noch stockend und partiell und wirft oft neue Probleme auf. Als Herausforderung gelten dabei die starke Fragmentierung des Bausektors, die architektonische Orientierung am Einzelprojekt und die Tatsache, dass die Anforderungen an und die Bedingungen für jedes Gebäude andere sind.

Vor diesem Hintergrund untersucht RP 10 die neuen architektonischen Gestaltungsmöglichkeiten, die architekturgeschichtlichen Vorläufer und die gegenwärtigen gesellschaftlichen Möglichkeits-

bedingungen computer-gestützter Planungs- und Bauprozesse. Das interdisziplinäre Forschungsteam umfasst Forschende des Instituts für Computerbasiertes Entwerfen und Baufertigung (ICD), des Instituts für Architekturgeschichte (ifag), der Abteilung Technik- und Umweltsoziologie des Instituts für Sozialwissenschaften (SOWIV) und von ZIRIUS.

Die zentrale Frage für die sozialwissenschaftlichen Forscherinnen bei ZIRIUS ist dabei: Welche gesellschaftlichen Bedingungen und Kräftekonstellationen ermöglichen oder behindern die Weiterentwicklung computer-gestützter Technologien in Richtung einer nachhaltigeren, lebenswerteren und gerechteren Baukultur? Welche Kräfteverhältnisse strukturieren den Möglichkeitsraum der sozio-technischen Entwicklung in diesem Gebiet? Dazu untersuchen wir die relevanten Akteurs- und Netzwerkbeziehungen im Bausektor sowie die institutionellen, politischen und ökonomischen Rahmenbedingungen, unter denen sich die sozio-digitale Transformation vollzieht. Mittels Interviews und Dokumentenanalyse untersuchen wir die Erwartungen, Visionen und Befürchtungen der Stakeholder (u. a. Architekturbüros, Baufirmen, Handwerk, Investorinnen und Investoren, Professionsverbände, Politik) sowie ökonomische Trends, institutionelle Regime und sozio-technische Arrangements, die den Möglichkeitsraum einer integrativen, nachhaltigen, computerbasierten Baukultur bestimmen.

**Holistic quality model for IntCDC building systems: social, environmental and technical characteristics (RP18)**

Das Forschungsprojekt befasst sich mit der Frage, welche Qualitäts- und Nachhaltigkeitsziele mit der Computerisierung und Roboterisierung des Bauens einhergehen. Vor dem Hintergrund von Umweltkrisen, globalem Bevölkerungswachstum und Urbanisierung gewinnen soziale und umweltbezogene Qualitäts- und Nachhaltigkeitsanforderungen im Baubereich an Bedeutung.

Das interdisziplinäre Team aus Forscherinnen und Forschern der Bauphysik, Ingenieurgeodäsie und Sozialwissenschaften untersucht, wie sich die Prüfung von technischen, umweltbezogenen und so-

zialen Qualitätsaspekten in einem holistischen Qualitätsmodell (HQM) für computer-basierte Bauprozesse integrieren lassen. Das HQM soll nicht nur der retrospektiven Evaluation von Gebäuden und Bauprozessen dienen, sondern auch prädiktiv über mögliche technische, umweltbezogene und soziale Folgen von Entscheidungen informieren. Dafür werden die jeweiligen Qualitätsmerkmale nicht isoliert betrachtet, sondern als Netz von Anforderungen, welche über verschiedene Lebenszyklusphasen hinweg die Qualität des Bauprozesses und des Gebäudes beeinflussen. Die frühe und gleichwertige Berücksichtigung der unterschiedlichen Qualitätsdimensionen und ihrer Zusammenhänge könnte einen wesentlichen Beitrag zu einer lebenswerten und nachhaltigen Baukultur leisten. Die Berücksichtigung von sozialen Qualitätsmerkmalen, wie z. B. eine mögliche altersgerechte Nutzung des Gebäudes in der Zukunft, kann bspw. Einfluss auf die Definition von technischen Anforderungen an Bauteile haben und damit auch auf die Ökobilanz des Gebäudes.

Aus sozialwissenschaftlicher Perspektive sind drei Schwerpunkte von besonderem Interesse: Die interdisziplinäre Projektarbeit, welche ein neues Verständnis von Gebäuden und Bauprozessen in ihrer sozio-technischen und sozio-ökologischen Einbettung ermöglicht, die Auseinandersetzung mit Fragen von Fairness und sozio-technischer Funktionalität rund um cyber-physische Bauprozesse und die Möglichkeit einer integrativen, verantwortlichen und antizipativen Technikfolgenabschätzung bereits während der Forschungs- und Entwicklungsprozesse. Dafür greifen wir auf das Verfahren der „sozio-technischen Integrationsforschung“ zurück (STIR – Socio-Technical Integration Research). Hierfür werden sechs technologische Forschungsprojekte für je drei Monate von uns begleitet. Durch den Einbezug sozialwissenschaftlicher Expertise in Form wöchentlicher Interviews und teilnehmender Beobachtung werden die Forschenden angeregt, gesellschaftlich relevante Aspekte ihrer Forschung nicht nur implizit, sondern auch explizit zu reflektieren und zu berücksichtigen.

#### **Literatur:**

Global Alliance for Buildings and Construction (2019): 2019 global status report for buildings and construction. Towards a zero-emission, efficient and resilient buildings and construction sector. Online abrufbar unter: <https://www.worldgbc.org/news-media/2019-global-status-report-buildings-and-construction>.

#### **Kontakt:**

Dr. Yana Boeva  
[yana.boeva@sowi.uni-stuttgart.de](mailto:yana.boeva@sowi.uni-stuttgart.de)

apl. Prof. Dr. Kathrin Braun  
[kathrin.braun@sowi.uni-stuttgart.de](mailto:kathrin.braun@sowi.uni-stuttgart.de)

Deniz Hos, M.A.  
[patrick-deniz.hos@sowi.uni-stuttgart.de](mailto:patrick-deniz.hos@sowi.uni-stuttgart.de)

Prof. Dr. Cordula Kropp  
[cordula.kropp@sowi.uni-stuttgart.de](mailto:cordula.kropp@sowi.uni-stuttgart.de)

Ann-Kathrin Wortmeier, M.A.  
[ann-kathrin.wortmeier@sowi.uni-stuttgart.de](mailto:ann-kathrin.wortmeier@sowi.uni-stuttgart.de)



# Kopernikus-Projekt

## „Energiewende-Navigationssystem“

Im Dezember 2019 endete die erste Förderphase des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Kopernikus-Projektes „Energiewende Navigationssystem“ (ENavi). ZIRIUS war als Teil des Stuttgarter Forschungsverbundes „Stuttgart Research Initiative on Integrated Systems Analysis for Energy“ (STRise) einer der 84 Partner des ENavi-Forschungskonsortiums, das zu unserem Bedauern in einer zweiten Förderphase nicht weitergeführt wurde. Die ZIRIUS-Arbeiten in ENavi hatten die Schwerpunkte Forschung zum konzeptionellen Rahmen von ENavi (Roadmap und Navigation) und Forschung zum Verhalten im Wandel von Werten und Lebensstilen. Im Folgenden sollen zwei in der ersten Förderphase durchgeführte Teilprojekte näher vorgestellt werden.

### Leitmotive für die Energiewende

Modellierte Transformationspfade verwenden häufig politische Zielvorgaben als Ausgangspunkte, z. B. die Reduktion von Treibhausgasemissionen bis 2050 um 80-95% gegenüber 1990. Diese Vorgaben definieren die Ziele der Transformation, jedoch nicht die Wege dorthin. Es verbleibt ein Möglichkeitskontinuum zielerfüllender Transformationspfade. Um die Vielzahl der möglichen Pfade vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Entwicklungen aufzugliedern und diskutierbar zu machen, wurden Leitmotive der Energiewende untersucht. Unter Leitmotiven verstehen wir die Vorstellungen von Stakeholdern darüber, wie und nach welchen Prinzipien der Transformationsprozess gestaltet werden soll. Dabei bedienen wir uns der Konzepte von de Haan (2001) sowie von Gleich und anderen (2010).

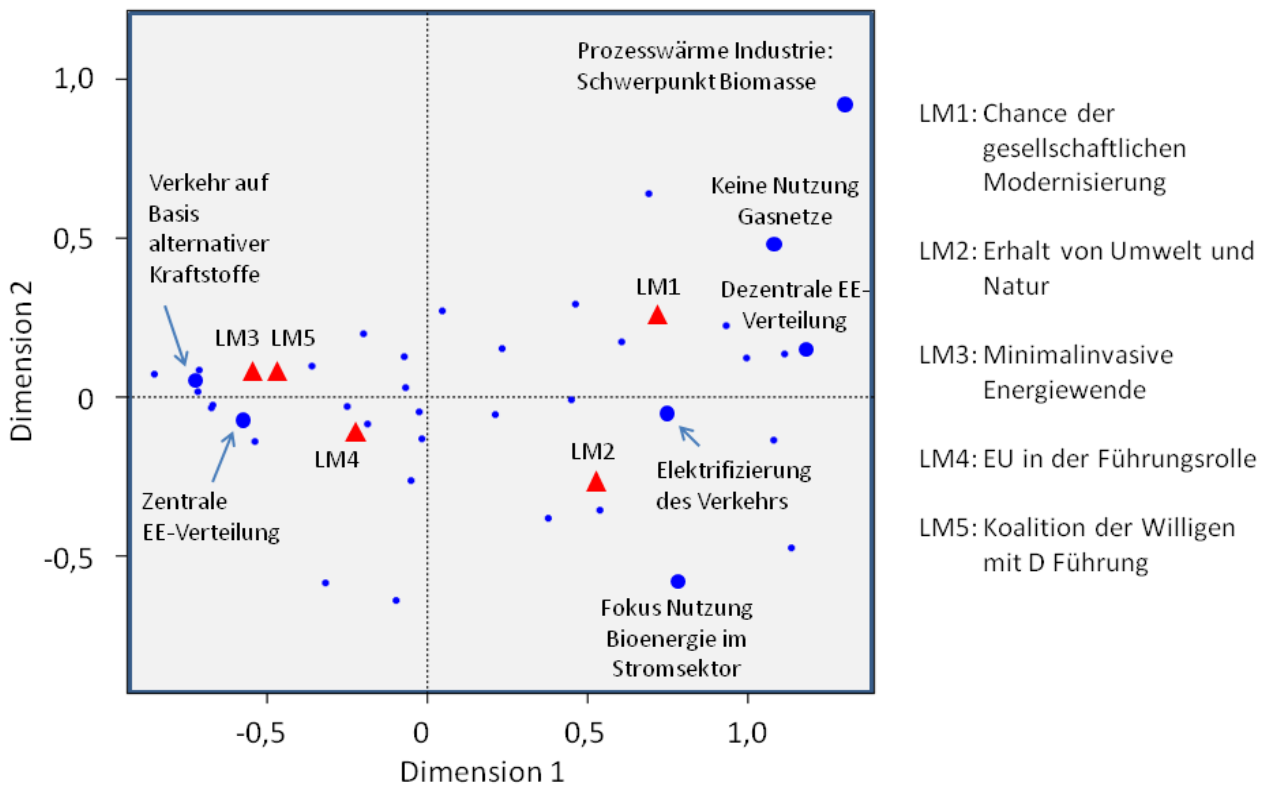
Eine besondere methodische Herausforderung in der Analyse von Leitmotiven bestand darin, dass sie Zielvorstellungen anschaulich hervorheben, jedoch „in aller Regel noch keine Aussagen über die hierfür notwendigen konkreten Maßnahmen zur Erreichung machen“ (Giesel 2007). Zur Identifikation und Analyse von Leitmotiven wurden daher folgende Schritte durchgeführt: Die in gesell-

schaftlichen Diskursen bereits latent existierenden Leitmotive wurden durch eine qualitative, rekonstruktive Inhaltsanalyse von Primärquellen identifiziert. Hierzu wurden offizielle Positionspapiere und Stellungnahmen relevanter gesellschaftlicher Akteure in der Energiewende (Verbände und Vertretungen von Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Politik) herangezogen.

Identifiziert wurden die Leitmotive:

- Energiewende als Chance für die gesellschaftliche Modernisierung,
- Energiewende als Generationenprojekt,
- die minimalinvasive Energiewende,
- EU in der energiepolitischen Führungsrolle,
- Deutschland als energiepolitischer Vorreiter in der Welt,
- Energiewende als Motor für Chancengleichheit zwischen den Regionen der BRD,
- Energiewende zur Erhaltung von Umwelt und Natur.


Für die Integration der Leitmotive in technisch-ökonomisches Systemwissen wurden Technosphären konstruiert. Basis für die Konstruktion bildeten 22 für die Energiewende zentrale Richtungsentscheidungen in den Sektoren Strom, Wärme und Mobilität, die zuvor identifiziert wurden (vgl. Bauknecht et al. 2018) und als konstitutive Elemente der Technosphären dienten. In einem interdisziplinären Workshop mit 18 Experten und Expertinnen aus der Energiesystemanalyse, den Sozial- und Ingenieurwissenschaften wurden mit der Cross-Impact-Bilanzanalyse (CIB) jeweils paarweise die gegenseitigen Beeinflussungen zwischen allen Richtungsentscheidungen bewertet, z. B. welchen Einfluss ein früherer Kohleausstieg auf die Struktur der Stromerzeugung durch erneuerbare Energien haben kann. Mithilfe des CIB-Algorithmus wurden 203 konsistente Technosphären, d.h. Bündel aus sich gegenseitig überwiegend fördernden Richtungsentscheidungen identifiziert. Ziel des Ansatzes war es, herauszufinden, welche Technosphären die identifizierten Leitmotive umsetzen und welche Leitmotive durch keine der konsistenten Technosphären reali-



Ergebnis einer Korrespondenzanalyse zum Zusammenhang zwischen Leitmotiven (LM) (rote Markierungen) und technologischen Richtungsentscheidungen (blaue Markierungen). Einige Richtungsentscheidungen sind beispielhaft identifiziert (große blaue Markierungen) (eigene Darstellung)

siert werden können. Dazu bewertete das Projektteam wie vereinbar jede Richtungsentscheidung mit den in den Leitmotiven verfolgten Prinzipien ist. Insgesamt ergibt sich ein Score, mit dem bestimmt werden kann, welche der 140 Technosphären besonders konsistent oder inkonsistent mit den Leitmotiven sind und welche technologischen Richtungsentscheidungen demzufolge mit welchen Leitmotiven besonders korrespondieren (vgl. Abbildung oben).

Aus der Abbildung lässt sich z. B. erkennen, dass die Leitmotive 3 und 5 zu ähnlichen Technologiepfaden führen können und dass eine Elektrifizierung des Verkehrs aus systemischen Gründen eher konsistent mit den Leitmotiven 1 und 2 ist. Als Ergebnis des Teilprojektes liegen Grobstrukturen für geeignete und begründbare Transformationspfade für Schritt 2 des Roadmap-Prozesses vor, die nachfolgend durch Modellanalysen der Partner detailliert quantifiziert werden können.



**On-Demand  
Ridepooling Shuttles -  
Pullfaktor zur Reduktion  
des motorisierten Individualverkehrs?**

Im Rahmen des Schwerpunkts Verhalten im Wandel von Werten und Lebensstilen wurde von ZIRIUS eine umweltspsychologische Studie zu Potentialen neuer digitaler Mobilitätsdienstleistungen durchgeführt. Viele Städte müssen sich der Herausforderung stellen, Lösungen dafür zu erarbeiten, das steigende Aufkommen an motorisiertem Individualverkehr (MIV) und die damit verbundene Zunahme an CO<sub>2</sub>-Emissionen, Luftverschmutzung und Staus zu reduzieren. Der Ausbau des öffentlichen Nahverkehrssystems stellt einen wichtigen Ansatzpunkt dar. Allerdings gibt es häufig Limits, die räumliche und zeitliche Flexibilität von Bussen und Bahnen zu erhöhen und die Überfüllung des öffentlichen Nahverkehrs in Hauptverkehrszeiten zu reduzieren. Die Digitalisierung des Verkehrsbereichs ermöglicht neue Mobilitätsdienstleistungen wie On-Demand Ridepooling Shuttle-Systeme. Diese Systeme bündeln auf Basis einer Software individuelle, über eine App buchbare Fahrten zu optimierten Routen mit flexiblen Start- und Endpunkten. Die Shuttles sind komfortable (Elektro)-Vans für 4-8 Personen mit bequemen Sitzen und ausreichend Abstand. Sie könnten den ÖPNV gut ergänzen und dazu beitragen, die derzeitige Verkehrssituation in Städten zu verbessern.

In der Studie wurde untersucht, unter welchen Bedingungen On-Demand Ridepooling Shuttles

für Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer zukünftig eine attraktive Alternative im Pendlerverkehr in der Region Stuttgart darstellen könnten. Es wurde ein Onlinesurvey mit Choice-based Conjoint-Experiment (CBC) durchgeführt. 1000 Befragte aus der Region und der Stadt Stuttgart sollten für eine zu imaginierende Pendlerstrecke von der Region Stuttgart in die Stuttgarter Innenstadt (ca. 25 km) während der Hauptverkehrszeit Verkehrsmittelwahlentscheidungen zwischen dem eigenen PKW, dem ÖPNV und einem Shuttle treffen. Ins CBC-Experiment wurden als Attribute die klassischen Determinanten Fahrtkosten und Fahrzeit (inclusive Wartezeiten, Parkplatzsuchzeiten) sowie Fußwege als Komfortfaktor einbezogen. Besetzungsdichte im Shuttle und ÖPNV als Indikatoren für Crowding und soziale Normen hinsichtlich des Verkehrsmittels wurden ebenfalls variiert. Zuletzt wurden Parkplatzgebühren als Push-Faktor integriert. Die Befragten trafen ihre Wahlentscheidungen für ein bestimmtes Verkehrsmittel immer in Bezug auf spezifische Attributausprägungskombinationen.

#### **Einflussfaktoren auf die Verkehrsmittelwahl**

Die Ergebnisse zeigen, dass alle Attribute einen signifikanten Einfluss auf die Verkehrsmittelwahl haben. Die größten Effektstärken finden sich bei Parkgebühren, Kosten und Zeit. Aber auch die soziale Norm und die Besetzungsdichten haben einen bedeutsamen Einfluss. Je höher die Fahrtkosten, je länger die Fahrdauer und Fußwege, je höher die Parkgebühren und der Besetzungsgrad des ÖPNVs, desto niedriger ist die subjektive Nützlichkeit und damit auch die Wahrscheinlichkeit der Verkehrsmittelwahl. Je höher die soziale Bewertung eines Verkehrsmittels, desto höher die subjektive Nützlichkeit. Die Besetzungsdichte mit 6-8 Personen erweist sich als ideal. Sowohl bei Vollbesetzung wie auch bei der Besetzung mit 2-4 Passagieren sinkt die subjektive Nützlichkeit signifikant ab.

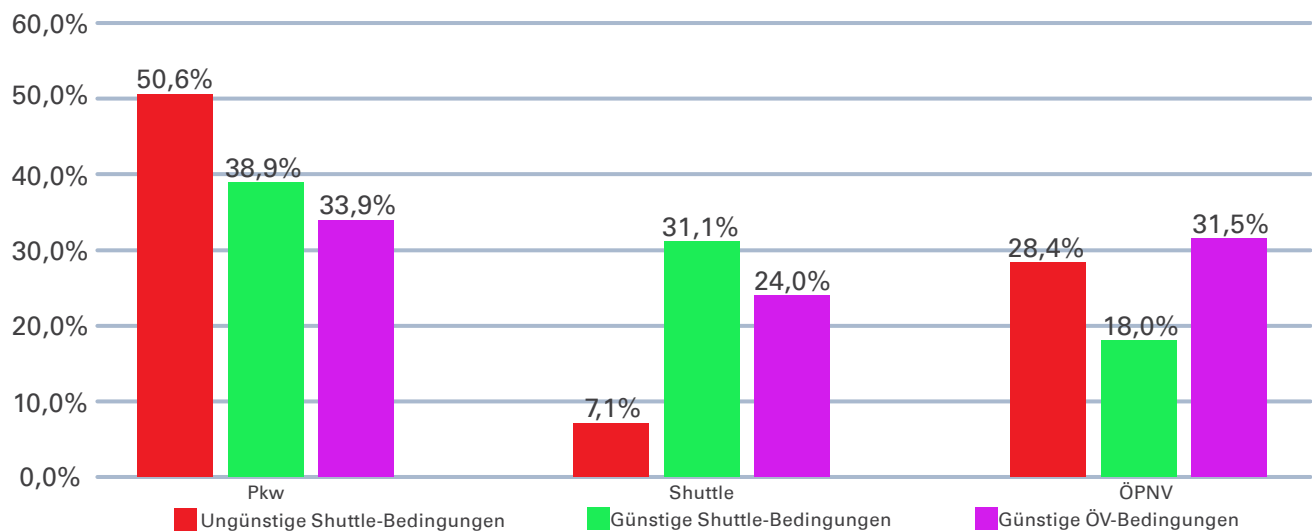
	Besetzungsgrad Shuttle	Besetzungsgrad ÖPNV	Soziale Bewertung	Kosten [€]	Zeit [min]	Fußwege [m]	Parkgebühr [€]
PKW (Szenarien I, II, III)	-	-	neutral	2,70	81	480	0
ÖPNV (Szenarien I, II)	-	Sitz- und Stehplätze besetzt	neutral	3,35	54	1440	-
Shuttle ungünstig (Szenario I)	2	-	negativ	6,70	81	960	-
Shuttle günstig (Szenarien II, III)	6	-	positiv	4	67,5	480	-
ÖPNV günstig (Szenario III)	-	Sitzplätze zur Hälfte besetzt	positiv	2	54	1400	-

Attributausprägungskombinationen für drei Szenarien (eigene Darstellung)

**Szenarienvergleiche und Wahlwahrscheinlichkeiten der Verkehrsmittel**

Unter der Bedingung, dass die Pendlerstrecke in der morgendlichen Rushhour mit großem Verkehrsaufkommen und Stau verbunden ist und auch der ÖPNV voll besetzt ist, werden die Werte für PKW und ÖPNV möglichst realistisch abge-

schätzt. Szenario I und II unterscheiden sich in den Attributausprägungen des Shuttles. Szenario I beschreibt eine eher ungünstige Anfangszeit für den Shuttle mit geringer Besetzungsdichte, negativer sozialer Bewertung, höheren Fahrtkosten, längeren Fußwegen als beim PKW und ebenfalls langer Fahrtzeit wie beim PKW. Szenario II optimiert für



Verkehrsmittelwahlwahrscheinlichkeiten zu Szenario I-III (eigene Darstellung)



den Shuttle alle Attribute. Szenario III optimiert im Vergleich zu Szenario II den ÖPNV (vgl. Tabelle links).

Die Ergebnisse zeigen, dass unter den für PKW und ÖPNV ungünstigen Bedingungen während der Hauptverkehrszeit am Morgen die Wahlwahrscheinlichkeiten des Shuttles von 7,1% (Szenario I) auf 31,1% (Szenario II) ansteigen. Von Szenario I zu II nehmen die Wahlwahrscheinlichkeiten beim PKW um 11,7 und beim ÖPNV um 10,4 Prozentpunkte ab. Das bedeutet, dass der MIV reduziert und die Shuttlenutzung deutlich erhöht werden können, wenn Maßnahmen ergriffen werden, die an den untersuchten Attributen ansetzen. Beispielsweise könnte eine Reduktion der Fußwegedistanz durch eine höhere Shuttledichte erreicht werden, niedrigere Fahrtkosten könnten durch eine Parkraumbewirtschaftung mitfinanziert werden. Zur Verbesserung der sozialen Bewertung der Shuttle könnten neben nutzerorientierter Ausgestaltung der Shuttle kommunikative Instrumente eingesetzt werden, die positive Erfahrungen von Fahrgästen nutzen.

Optimiert man zusätzlich die ÖPNV-Bedingungen (Szenario III) durch niedrigere Besetzungsdichte und geringere Kosten sowie positive soziale Bewertung, wird die Wahlwahrscheinlichkeit für die Nutzung des PKW auf 33,9% reduziert und gleichzeitig diejenige für den ÖPNV auf 31,5% erhöht. Wirken eine nutzerorientierte Ausgestaltung des ÖPNVs und des Shuttlesystems zusammen, kann der MIV deutlich reduziert und der ÖPNV vor einer Abnahme der Nutzungsfrequenz geschützt werden.

Die Ergebnisse geben erste Hinweise darauf, dass der Einsatz eines solchen Systems und damit auch das geteilte Fahren in einem Shuttle attraktiv für viele Verkehrsteilnehmende fürs Pendeln sein könnte, wenn für das Shuttle und die konventionellen Alternativen PKW und ÖPNV entsprechend geeignete Bedingungen geschaffen werden. Die Erkenntnisse zur Nutzerperspektive sollten bei der Ausgestaltung des sozio-technischen Systems frühzeitig berücksichtigt werden,

wenn es einen Beitrag zu einer nachhaltigen Verkehrswende leisten soll.

#### Literatur:

- De Haan, G. (2001): Die Leitbildanalyse. In: de Haan, G./Lantermann, E.-D./Linneweber, V./Reusswig, F. (Hrsg.): Typenbildung in der sozialwissenschaftlichen Umweltforschung. Wiesbaden: Springer VS.
- von Gleich, A./Brand, U./Stührmann, S./Gößling-Reisemann, S./Lutz-Kunisch, B. (2010): Leitorientierte Technologie- und Systemgestaltung. In: Fichter, K./Gleich, A. v./Pfriem, R./Siebenhüner, B. (Hrsg.): Theoretische Grundlagen für erfolgreiche Klimaanpassungsstrategien. Nordwest2050, Berichte Heft 1. Bremen, Oldenburg: Projektkonsortium ‚nordwest2050‘.
- Giesel, K. (2007): Leitbilder in den Sozialwissenschaften. Wiesbaden: VS Verlag.
- Bauknecht, D./Bracker, J./Heinemann, C./Hesse, T./Kasten, P./Kühnel, S./Mottschall, M./Vogel, M./Becker, S./Kutzner, R./Müller, I./Thielges, S. (2018): Visionen und Pfadentscheidungen der Energiewende. Kopernikus-Projekt ENavi. Online abrufbar unter: <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Pfadentscheidungen-Energiewende.pdf>

#### Kontakt:

Dr. Birgit Mack  
[birgit.mack@zirus.uni-stuttgart.de](mailto:birgit.mack@zirus.uni-stuttgart.de)

Sandra Wassermann, M.A.  
[sandra.wassermann@zirus.uni-stuttgart.de](mailto:sandra.wassermann@zirus.uni-stuttgart.de)

Dr. Wolfgang Weimer-Jehle  
[wolfgang.weimer-jehle@zirus.uni-stuttgart.de](mailto:wolfgang.weimer-jehle@zirus.uni-stuttgart.de)

## Viel mehr als urbaner Gemüsebau Das Projekt Gartenleistungen

Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Projekt „GartenLeistungen“ erforscht die vielfältigen Ökosystemleistungen urbaner Gemeinschaftsgärten und Parks. Das Projekt unter der Leitung von Prof. Dr. Cordula Kropp möchte die Relevanz urbaner Gartenprojekte für Ökosystemleistungen durch neuartige ökonomische Bewertungsverfahren quantifizieren und gleichzeitig durch Realexperimente sowie durch begleitende Öffentlichkeitsarbeit für den gesellschaftlichen Mehrwert und die typischen Problemlagen solcher Projekte sensibilisieren.

### **Gemeinschaftliches Gärtnern liegt voll im Trend**

Die Soziologin Christa Müller beschreibt urbanes Gärtnern als „in aller Regel soziales Gärtnern, es ist partizipativ und gemeinschaftsorientiert“ (Müller 2012: 23). Als gesellschaftlicher Trend lässt sich das gemeinschaftliche Gärtnern im städtischen Raum an vielen Stellen beobachten: Bürgerinnen und Bürger verwandeln vermüllte Baumscheiben in blühende Nachbarschaftsbeete, bespielen öffentliche Plätze, Industriebrachen oder Friedhöfe, gründen interkulturelle Gärten oder Kiezgärten und pflegen beim gemeinsamen Ackern neue Formen des gesellschaftlichen Miteinanders. Sie verfolgen dabei Ziele, die weit über die Lebensmittelproduktion hinausgehen: es geht um partizipative, gemeinschaftliche und nachhaltigkeitsorientierte Gestaltung öffentlicher Räume, Klimaschutz und Biodiversität (vgl. Kropp/Stinner 2018). Darüber hinaus leisten urbane Gärten als soziokulturelle Räume auch einen Beitrag für physische und psychische Gesundheit und schaffen Möglichkeiten für gesellschaftliche Prozesse der Inklusion, Integration, politischen Willensbildung und Partizipation. Nebenbei fördern sie Kreativität sowie Kompetenzentwicklung im Sinne der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE).

### **Vielfältige Potenziale können häufig nicht ausgeschöpft werden**

Mittlerweile entstehen auch Gartenprojekte, die durch die städtischen Verwaltungen initiiert oder

gefördert werden - und auch Stadtentwicklungsplanung und Kommunalpolitik haben das Thema „urbanes Gärtnern“ mittlerweile auf der Agenda. Trotz häufig artikulierter Wertschätzung für Gemeinschaftsgärten seitens der Kommunalpolitik gestalten sich intersektorale Zusammenarbeit und langfristige Verstetigung häufig schwierig und konfliktreich. So müssen Projekte, die als Zwischennutzungen nur mit temporären Flächennutzungsverträgen ausgestattet werden, im Kampf um immer knapper werdende innerstädtische Flächen anderen Nutzungsformen weichen, die auf ökonomischer Ebene höhere Renditen erwarten lassen.

Das Projekt „GartenLeistungen“ möchte durch neuartige Bewertungsmethoden sowie durch öffentlichkeitswirksame Realexperimente im Sinne eines transformativen und transdisziplinär ausgerichteten Forschungsverständnisses den vielfältigen Wert gemeinschaftlich gestalteten urbanen Grüns herausstellen, die Praxisprojekte in ihren transformativen Bestrebungen unterstützen und die gewonnenen Erkenntnisse auch im Hinblick auf weitere Forschungsfragen und politische Entscheidungen im Kontext perspektivischer Stadtplanungs- und Stadtentwicklungsprozesse anschlussfähig machen. Ein transdisziplinäres Projektteam untersucht dazu von April 2019 bis März 2022 gärtnerische Praxisprojekte in Stuttgart und Berlin im Hinblick auf ihre Leistungen für Stadtklima, Biodiversität, Stoffkreisläufe und gesellschaftliches Zusammenleben.

ZIRIUS analysiert die soziokulturellen Leistungen urbaner Gärten und Parks und identifiziert wichtige Akteurs- und Netzwerkbeziehungen. Gleichzeitig betreut ZIRIUS in Reallaboren die partizipative Entwicklung und Durchführung von Interventionen, die helfen sollen, charakteristische Probleme urbaner Gartenprojekte strategisch zu verbessern. Die Realexperimente werden in enger Kooperation von Praxisprojekten, Stadtverwaltungen und beteiligten Wissenschaftsdisziplinen durchgeführt.



„Wegweiser“ im Stuttgarter Inselgrün-Gemeinschaftsgarten  
Foto: ZIRIUS

#### Literatur:

Kropp, C./Stinner, S. (2018): Wie weit reicht die transformative Kraft der urbanen Ernährungsbewegung? In: SuN - Soziologie und Nachhaltigkeit, 2, S. 27-50. Online abrufbar unter: <https://www.uni-muenster.de/Ejournals/index.php/sun/article/view/2247>

Müller, C. (2012): Urban Gardening. Grüne Signaturen neuer urbaner Zivilisation. In: Müller, C. (Hrsg.): Urban Gardening. Über die Rückkehr der Gärten in die Stadt. München: oekom Verlag, S. 22-26.

#### Kontakt:

Sven Stinner, M.A.

[sven.stinner@zirius.uni-stuttgart.de](mailto:sven.stinner@zirius.uni-stuttgart.de)

Prof. Dr. Cordula Kropp

[cordula.kropp@sowi.uni-stuttgart.de](mailto:cordula.kropp@sowi.uni-stuttgart.de)

# Gremien

# ZIRIUS

## Direktorium:



Prof. Dr. Cordula **Kropp**  
Direktorin



Prof. Dr. André **Bächtiger**  
Direktor



Prof. Dr. Burkhard **Pedell**  
stellv. Direktor

Wissenschaftlicher  
Beirat:

Dr. Sergio  
**Bellucci**

Prof. Dr.  
Stefan  
**Böschen**

Prof. Dr.  
Jeanette  
**Hofmann**

Prof. Dr.  
Claudia  
**Landwehr**

Prof. Dr.  
Ortwin  
**Renn**

Prof. Dr.  
Harald  
**Rohracher**

Institutionelle  
Mitglieder:

Fakultät 8

Prof. Dr. Martin **Dressel**

Fakultät 4

Prof. Dr. Kai **Hufendiek**

Fakultät 10

Prof. Dr. Frank C. **Englmann**

Fakultät 10

Prof. Dr. Birgit **Renzl**

## Mitgliederversammlung

besteht aus Mitgliedern kraft Amt (Direktorium, Projektleiterinnen und Projektleiter) und Mitgliedern kraft Entsendung (Vertreterinnen und Vertreter der Fakultäten)

Geschäftsführung:

Sandra **Wassermann**

Wiss. Koordination:

apl Prof. Dr. Kathrin **Braun**



## Projektleiterinnen und Projektleiter

## Steering Group:

Forschungsbereichssprecherinnen und -sprecher Sandra **Wassermann**, Sarah-Kristina **Wist**, Dr. Marco **Sonnberger**, Dr. Wolfgang **Weimer-Jehle**, Direktorium Prof. Dr. Cordula **Kropp**, Prof. Dr. André **Bächtiger**, wissenschaftliche Koordinatorin apl. Prof. Dr. Kathrin **Braun**

## Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter 2019/2020

Katrin Alle, M.A.  
Dr. Annika Arnold  
apl. Prof. Dr. Kathrin Braun  
Saskia Goldberg, M.A.  
Dr. Rüdiger Goldschmidt  
Dr. Jürgen Hampel  
Dr. Wolfgang Hauser  
Christian Hofmaier, M.A.  
Deniz Hos, M.A.  
Prof. Dr. Aleksandar Jovanovic  
Dr. Hannah Kosow  
Dr. Rainer Kuhn  
Matthias Leger, M.A.  
Dipl.-Ing. Christian León  
Doris Lindner, M.A.  
Dr. Birgit Mack  
Fabienne Minn, M.A.  
Johannes Th. Nöldeke, M.P.P.  
Dipl.-Geogr. Sigrid Prehofer  
Dr. Michael Ruddat  
Arash Shojachaikar, M.A.  
Dr. Marco Sonnberger

Oliver Scheel, M.A.  
Dr. Ricarda Schmidt-Scheele  
Sven Stinner, M.A:  
Constanze Störk-Biber, M.A.  
Dipl.-Ing. Karolin Tampe-Mai  
Jan-Anye Velimsky, M.A.  
Sandra Wassermann, M.A.  
Dr. Wolfgang-Weimer-Jehle  
Sarah-Kristina Wist, M.A.  
Ann-Kathrin Wortmeier, M.A.  
Dipl.-Geogr. Yvonne Zahumensky  
Dr. Michael M. Zwick

### VERWALTUNG

Nicole Bächtle  
Sigrid Brouwer  
Agnes Lampke  
Sabine Mertz  
Sabine Mücke  
Olga Wamboldt  
Sigrid Wüst

## Projektleiterinnen und Projektleiter 2019/2020

Prof. Dr. André Bächtiger  
PD Dr. Markus Blesl  
apl. Prof. Dr. Kathrin Braun  
Dr. Wolfgang Hauser  
Prof. Dr. Aleksandar Jovanovic  
Dr. Hannah Kosow  
Prof. Dr. Cordula Kropp  
Dr. Rainer Kuhn

Dipl.-Ing. Christian D. León  
Doris Lindner, M.A.  
Dr. Birgit Mack  
Dr. Ricarda Schmidt-Scheele  
Dr. Marco Sonnberger  
Sandra Wassermann, M.A.  
Dr. Wolfgang Weimer-Jehle  
Sarah-Kristina Wist, M.A.

## Wissenschaftlicher Beirat

Dr. Sergio **Bellucci**  
(ehem. TA Swiss)

Prof. Dr. Stefan **Böschen**  
(RWTH Aachen)

Prof. Dr. Jeanette **Hofmann**  
(FU Berlin, WZB, Alexander von Humboldt Institut  
für Internet und Gesellschaft)

Prof. Dr. Claudia **Landwehr**  
(Johannes Gutenberg Universität Mainz)

Prof. Dr. Ortwin **Renn**  
(IASS, Potsdam)

Prof. Dr. Harald **Rohracher**  
(University of Linköping)

# Projekte 2019/2020

- **4Nemo: Research Network for the Development of New Methods in Energysystem Modeling**, Fördergeber BMWi, Laufzeit bis Februar 2020
- **Agua Futuro: Integrierte Wasserressourcen-Modellierung Risiken und Anpassungsstrategien in den Anden Perus**, Fördergeber DFG, Laufzeit bis April 2021
- **Co-design from architectural, historical and social science perspectives: Opportunities, challenges and implications of an integrative approach to design and construction relations for multi-storey buildings**, Exzellenzcluster IntCDC der Universität Stuttgart, Fördergeber DFG, Laufzeit bis Dezember 2022
- **ENavi: Energiewende Navigationssystem**, Fördergeber BMBF, Laufzeit bis Dezember 2019
- **ESS: Energieszenarien – Energy Scenario School**, Helmholtz Graduiertenschule, Fördergeber Helmholtz Gemeinschaft, Laufzeit bis August 2020
- **GartenLeistungen: Urbane Gärten und Parks: Multidimensionale Leistungen für ein sozial, ökologisch und ökonomisch nachhaltiges Flächen- und Stoffstrommanagement**, Fördergeber BMBF, Laufzeit bis März 2022
- **Gesundheitsdialog Ortenau**, Fördergeber Ministerium für Soziales und Integration BW, Laufzeit bis Oktober 2020
- **Holistic Quality Model for IntCDC building systems: social, environmental and technical characteristics**, Exzellenzcluster IntCDC der Universität Stuttgart, Fördergeber DFG, Laufzeit bis Dezember 2022
- **InNOSys: Integrierte Nachhaltigkeitsbewertung und -optimierung von Energiesystemen**, Fördergeber BMWi, Laufzeit bis Dezember 2020
- **KoOpRegionN: Kommunale Kooperationsoptionen für die nachhaltige Flächennutzung in der Region Nordschwarzwald**, Fördergeber BMBF, Laufzeit bis Januar 2023
- **MANIFOLD: Modellentwicklung und Modellkopplung zu Akteursverhalten in Innovations- und Diffusionsnetzwerken**, Fördergeber BMWi, Laufzeit bis September 2022
- **Nachwuchsforschungsgruppe Dynamo: Mobilitäts-Energie Dynamiken in urbanen Räumen**, Fördergeber BMBF, Laufzeit bis Juli 2021
- **Optimale Kommunikation**, Fördergeber Universität Stuttgart, Terra Incognita, Laufzeit bis Dezember 2020
- **Future City Lab: Reallabor für nachhaltige Mobilitätskultur**, Fördergeber Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst BW, Laufzeit bis August 2020
- **Reconfiguration of training, skills and digital literacy in the context of IntCDC's cyber-physical prefabrication platforms**, Exzellenzcluster IntCDC der Universität Stuttgart, Fördergeber DFG, Laufzeit bis Dezember 2022
- **Regionale Strukturgespräche**, Fördergeber Ministerium für Soziales und Integration BW, Laufzeit bis Juni 2020
- **ReMoDigital: Resilienz-Monitoring für die Digitalisierung der Energiewende**, Fördergeber BMWi, Laufzeit bis August 2023
- **TechnikRadar Phase I**, Fördergeber Acatech/Körper-Stiftung, Laufzeit bis März 2020
- **TechnikRadar Phase II**, Fördergeber Acatech/Körper-Stiftung, Laufzeit bis Mai 2022
- **TRUST: Trinkwasserversorgung in prosperierenden Wassermangelregionen**, Fördergeber BMBF, Laufzeit bis Oktober 2020
- **VenAMo: Verkehrsentlastung durch neue Arbeitsformen und Mobilitätstechnologien**, Fördergeber BMBF, Laufzeit bis August 2023
- **Was sich Bürger von deliberativen Beteiligungsverfahren wünschen: Eine Online-Umfrage mit einem Präferenzexperiment zur Erfassung perzipierter Legitimitätsvorstellungen**, Fördergeber DFG, Laufzeit bis Februar 2022
- **WECHSEL**, Fördergeber BMBF, Laufzeit bis Dezember 2019
- **Wissens- und Technologietransferprojekt**, Fördergeber Universität Stuttgart, Laufzeit bis März 2020

## Wissenschaftlicher Beirat von ZIRIUS und das Direktorium



Von links nach rechts: Prof. Dr. Ortwin Renn (IASS Potsdam), Prof. Dr. Stefan Bösch (RWTH Aachen), Dr. Sergio Bellucci (Bellucci Innovation Consulting, ehem. TA Swiss), Prof. Dr. Cordula Kropp (ZIRIUS, SoWi V), Prof. Dr. André Bächtiger (ZIRIUS, SoWi II), Prof. Dr. Claudia Landwehr (JG Universität Mainz), Prof. Dr. Burkhard Pedell (ZIRIUS, BWI), Prof. Dr. Harald Rohrer (Linköping University) und Prof. Dr. Jeanette Hofmann (WZB; HIIG Berlin)

Foto: ftgrf.de

# Kontakt

## **Universität Stuttgart**

Zentrum für Interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung (ZIRIUS)  
Seidenstr. 36  
D-70174 Stuttgart

## **Ansprechpartnerin**

Sandra Wassermann, M.A.

T 0711 685-84812

F 0711 685-82487

[sandra.wassermann@ziri.us.uni-stuttgart.de](mailto:sandra.wassermann@ziri.us.uni-stuttgart.de)

## **Herausgeber**

Universität Stuttgart

## **Endredaktion**

Zentrum für Interdisziplinäre  
Risiko- und Innovationsforschung,  
Kathrin Braun  
Matthias Leger  
Doris Lindner  
Sandra Wassermann

Auflage: 200

## **Stand**

August 2020