



Systeminnovationen für Nachhaltige Entwicklung [s:ne] - Transfer als Lernprozess in der Region

Schlussbericht

Zuwendungsempfänger: Hochschule Darmstadt

Förderkennzeichen: 03IHS036A

Laufzeit des Vorhabens:

01.01.2018 bis 31.12.2022

Darmstadt, Juli 2023

Dr. Silke Kleihauer

Hochschule Darmstadt

Innovations- und Transformations-Plattform für Nachhaltige Entwicklung (itp:ne)

Schöfferstr.3

64295 Darmstadt

silke.kleihauer@h-da.de

Gefördert von

GEFÖRDERT VON 2018–2022



EINE GEMEINSAME INITIATIVE VON



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Gemeinsame
Wissenschaftskonferenz
GWK

Inhaltsverzeichnis

I. Kurzdarstellung.....	1
1. Herausforderung und Aufgabenstellung	1
2. Rahmenbedingungen und wissenschaftlicher und technischer Stand	1
3. Konzeption des Vorhabens	2
4. Wesentliche Ergebnisse	5
5. Zusammenarbeit mit anderen Stellen.....	9
II. Eingehende Darstellung	11
1. Erzielte Ergebnisse mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele.....	11
1.1 Übergreifende Teilvorhaben	11
1.1.1 Teilvorhaben 1: Projektkoordination und Aufbau der itp:ne	11
1.1.2 Teilvorhaben 3: Bürgerpanel für innovationsbegleitendes Feedback	12
1.1.3 Teilvorhaben 5: Begleitende Wirkungsabschätzung.....	13
1.2 Umsetzungsvorhaben	15
1.2.1 Teilvorhaben 6: Zukunftsorientierte Stadtentwicklung	15
1.2.2 Teilvorhaben 7: Digitale Stadt.....	18
1.2.3 Teilvorhaben 8: Nachhaltigere Chemie in den Lederlieferketten	19
1.2.4 Teilvorhaben 9: Interaktive Wärmenetze als Beitrag zur Wärmewende	22
1.2.5 Teilvorhaben 10: Innovative Nahmobilität.....	23
2. Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises	25
3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit	26
4. Voraussichtlicher Nutzen, insbesondere Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans	26
5. Während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordener Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen.....	27
6. Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen der erzielten Ergebnisse.....	28
6.1 Veröffentlichungen:	28
6.2 Geplante Veröffentlichungen	30
6.3 Kongresse und Symposien.....	30
6.4 Darmstädter Tage der Transformation	31
7. Zitierte Literatur	32

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Wesentliche Ergebnisse aus den Umsetzungsvorhaben	7
Tabelle 2: Arbeitsschritte im Transment-Prozess	15
Tabelle 3: Übersicht des zahlenmäßigen Nachweises.....	25
Tabelle 4: Veranstaltung im Rahmen der „Darmstädter Tage der Transformation“	31

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Teamlernen [verändert nach Senge 2008 a].....	2
Abbildung 2: Transment-Ansatz	3
Abbildung 3: Verzahnung der Teilvorhaben im s:ne Projekt.....	4
Abbildung 4: Vorgehen in der Anwendung der SDG-Zielerreichungsmatrix (eigene Darstellung).....	14
Abbildung 5: Vorgehen im Teilvorhaben 9 "Interaktive Wärmenetze"	22
Abbildung 6: Prototypen und Designentwürfe (Darstellung: Robert Toroczky).....	23

I. Kurzdarstellung

Die Hochschule Darmstadt (h_da) hat sich zum Ziel gesetzt, gemeinsam mit den Akteuren der Region nachhaltigkeitsorientierte Veränderungsprozesse voranzutreiben und damit zugleich ihr Profil strategisch weiterzuentwickeln.

1. Herausforderung und Aufgabenstellung

Eine Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft zugunsten einer ressourcenschonenden, schadstoffarmen und klimaneutralen Entwicklung erfordert praxistaugliche und systemisch angelegte Lösungen (RNE 2021). Die Hochschule steht damit vor der Herausforderung, gemeinsam mit Akteuren aus der Praxis systemische Innovationsprozesse in Richtung einer Nachhaltigen Entwicklung (NE) voranzubringen. Daraus ergibt sich die Aufgabenstellung für das Vorhaben „Systeminnovation für Nachhaltige Entwicklung – s:ne“ im Rahmen der Bund-Länder-Initiative „Innovative Hochschule“ 2018-2022.

2. Rahmenbedingungen und wissenschaftlicher und technischer Stand

Auf programmatischer Ebene greift die Politik den Bedarf einer systemischen Veränderung hin zu einer Nachhaltigen Entwicklung (NE) auf; und zwar sowohl auf UN-Ebene (Sustainable Development Goals der Agenda 2030) als auch in der EU (Green Deal) sowie in nationalen (BReg 2021, 27: „Dekade des Handelns“) und regionalen Nachhaltigkeitsstrategien (Land Hessen). Es zeichnet sich zudem ein entsprechend ausgerichtetes Rechtsrahmen ab, insbesondere auf der EU-Ebene. Damit einher geht auch ein verändertes Verständnis der Rolle von Innovationen (Hightech-Forum 2021, 35 ff.): Ging es zunächst darum, einen linearen technologiegetriebenen Transfer aus der Wissenschaft in die Wirtschaft voranzutreiben, trat aus der Standortperspektive die regionale Interaktion zwischen Hochschule, Politik und Wirtschaft hinzu („triple helix“-Modell, Safiullin et al. 2014, Etzkowitz et al. 2007). Sollen Innovationen dazu beitragen, die „planetaren Grenzen“ (Rockström et al. 2009, Persson et al. 2022) zu beachten und Gerechtigkeitsfragen angemessen zu lösen (Schot/Steinmüller 2018), geht es nicht nur darum, dass Innovationssysteme das Wissen und die Perspektiven weiterer Akteure in die Innovationsprozesse einbeziehen („quadruple helix“), sondern außerdem die Erhaltung der natürlichen Umwelt als Zielorientierung einbinden („quintuple helix“, Carayannis/Campell, 2019). Ein Quintuple Helix Innovations-System verbindet Wissensproduktion (Forschung) und Wissensanwendung (Innovation) mit Überlegungen zur „sozialen Ökologie“ (Carayannis et al. 2022). Damit bietet sich nicht nur die Chance, Probleme wie die globale Erwärmung besser lösen zu können, sondern gleichzeitig auch die Erwartung, in Zukunft solche Innovationsdynamiken zu entfachen, die Gesellschaft, Wirtschaft und demokratische Teilhabe im Sinne der NE-Ziele voranbringen (Carayannis et al., 2022, 2272).

Ein aus dieser Perspektive erfolgreicher forschungsbasierter Ideen-, Wissens- und Technologietransfer muss disziplinäre Perspektiven und etablierte Routinen überschreiten: Tragfähige Lösungen mit systemischen Veränderungspotential für Nachhaltige Entwicklung erfordern eine inter- und transdisziplinäre Zusammenarbeit. Unvermeidlich sind damit bei den beteiligten Akteuren Unsicherheiten, Zielkonflikte und daraus resultierende Spannungen, aber auch kognitive Barrieren verbunden.

Die disziplinär geprägten akademischen Strukturen in Hochschulen sind für solche Formen der Zusammenarbeit nur bedingt geeignet (Loorbach/Wittmayer 2023); nicht selten stehen sie einer Neuausrichtung sogar im Wege (Fazey et al. 2021): So führen Fachbereichsstrukturen im Status quo oft zu organisatorischen und administrativen Hemmnissen. Hinzu kommt, dass die traditionelle disziplinäre wissenschaftliche Ausbildung Normen und Denkweisen eines abgegrenzten wissenschaftlichen Denkkollektivs prägt (Fleck 1980). Sie vermittelt i.d.R. nicht die Fähigkeit, in fachlich diversen Teams Integrationsprozesse voranzutreiben. Dies wäre jedoch erforderlich, um die Herausforderun-

gen erfolgreich anzugehen. In der Forschungspraxis ist daher zu beobachten, dass eine interdisziplinäre Arbeitsweise voraussetzungsvoll ist: Viele interdisziplinär zusammengesetzte Gruppen kommen über eine additive multidisziplinäre Arbeitsweise nicht hinaus (Freeth/Caniglia 2019).

Die Lösung von vielfach verflochtenen und dynamischen Problemkonstellationen („wicked problems“, Rittel/Webber 1973 und Pearce/Ejderyan 2020, 684 f.), wie sie kennzeichnend sind für die globalen Herausforderungen im Angesicht der „planetaren Begrenzungen“, ist darauf angewiesen, dass Hochschulen strategisch agieren und strukturelle Maßnahmen entwickeln, die Lernprozesse für eine inter- und transdisziplinäre Zusammenarbeit fördern (Kläy et al. 2015, Canglia et al. 2020).

3. Konzeption des Vorhabens

Das s:ne-Vorhaben baut auf den in Kapitel 2 beschriebenen Rahmenbedingungen und dem Stand der wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Diskussion auf. Es stützt sich dafür auf ein Zusammenspiel aus strategischen und strukturellen Maßnahmen, exemplarisch erprobt in konkreten Umsetzungsvorhaben:

(1) Im Vordergrund steht der strategische Aufbau einer Innovations- und Transformations-Plattform für Nachhaltige Entwicklung (itp:ne) und deren Verankerung „quer“ zu den Fachbereichen: Ziel dieser Plattform ist es, in interdisziplinären Expertenteams gemeinsam mit Akteuren aus Wirtschaft, Verbänden, Politik, Verwaltung und Zivilgesellschaft Veränderungsprozesse Richtung Nachhaltige Entwicklung auch über den Förderzeitraum hinaus zu bearbeiten.

(2) Die Struktur der Plattform orientiert sich an den Erfahrungen von Senge (2008 a/b) und Argyris & Schön (2018) zur lernenden Organisation (Abbildung 1).

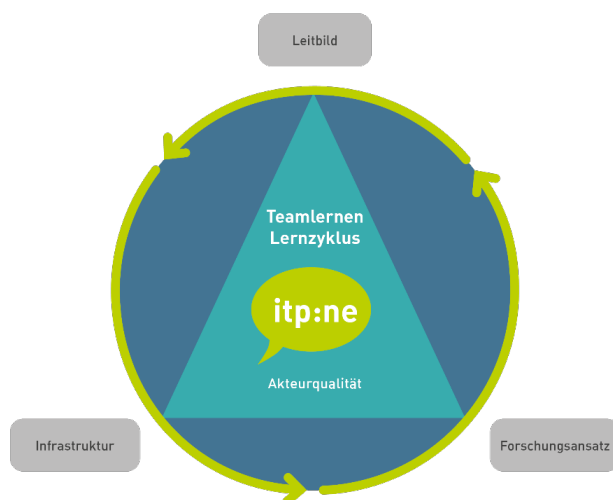


Abbildung 1: Teamlernen [verändert nach Senge 2008 a].

Sie integriert dabei Erfahrungen, Wissen und Methoden im Kontext der „Science of cross-disciplinary Team Science“ (Salazar et al. 2012, Boix Mansilla et al. 2016, Hall et al. 2019) sowie der transdisziplinären Forschung (Bergmann et al. 2010, Jahn et al. 2012). Ein **Leitbild**, das Rolle und Zielorientierung der Plattform-Akteure formuliert, hilft im gemeinsamen Vorgehen. Ein übergreifender **konzeptionell-methodischer Forschungsrahmen** – der Transment-Ansatz – ist die Basis für die Zusammenarbeit im interdisziplinären Team (Abbildung 2). Der Begriff verbindet *Transfer*, *Transdisziplinarität* und *Transformation* mit dem Erprobungscharakter in einem *Experiment*.

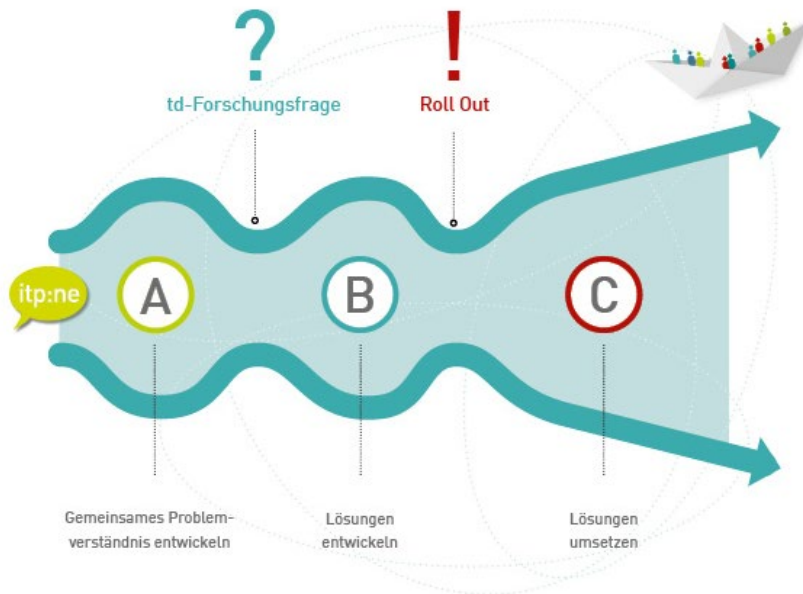


Abbildung 2: Transment-Ansatz

Da die Zusammenarbeit in den „Transmenten“ außerhalb der „Komfortzone“ der disziplinären Fachexperten liegt, unterstützen **kooperationsfördernde Infrastrukturen**¹ die Zusammenarbeit in den interdisziplinären Teams.

(3) Konkrete Umsetzungsvorhaben ermöglichten es den interdisziplinären Teams, mit den jeweils relevanten gesellschaftlichen Akteuren aus einem gesellschaftlichen Problemimpuls heraus einen Transmentprozess zu initiieren. Die Umsetzungsvorhaben greifen komplexen gesellschaftliche Problemstellungen auf, für die es notwendig ist, Innovationprozesse als „quintuple helix“ zu begreifen. Dafür gruppieren sie sich um zwei zentrale Handlungsfelder einer Nachhaltigen Entwicklung:

- (1) „Nachhaltige Städte und Siedlungen“ (SDG 11: smart and resilient cities and settlements)
- (2) Nachhaltigkeitsorientierte Konsum- und Produktionsweisen (SDG 12: Sustainable Consumption and Production).

Das Projekt gliedert sich in zehn Teilvorhaben (TV), bestehend aus fünf übergreifenden Teilvorhaben und fünf Teilvorhaben, die konkrete Umsetzungskonzepte entwickeln (Abbildung 3).

1. **Projektkoordination und Aufbau der itp:ne:** Das TV1 hat die Funktion des „Community Organizers“: Es soll mit den weiteren TVs Lernprozesse initiieren und aus den Lernerfahrungen eine Innovations- und Transformations- Plattform für Nachhaltige Entwicklung in der Hochschule aufbauen.
2. **Dialog zwischen Wissenschaft und Praxis:** Die Schader-Stiftung unterstützt mit dem TV2 die transdisziplinären Prozesse mit attraktiven Begegnungsräumen für den produktiven Austausch zwischen Teams der Hochschule und Akteuren aus der Praxis (siehe hierzu den Abschlussbericht der Schader-Stiftung zu TV2).
3. **Bürgerpanel für innovationsbegleitendes Feedback:** Das TV3 baut ein Bürgerpanel auf, das die Bürgerschaft der Region kontinuierlich nach ihren Einstellungen und Wünschen befragt und Feedback zu den Lösungen aus den Umsetzungsvorhaben einholt.
4. **Begleitende Reflexion und Prozessunterstützung:** Das „Institut für sozial-ökologische Forschung“ (ISOE) und das „Öko-Institut“ unterstützen mit TV4 die Teams über Reflexionsmechanismen dabei, ihre Transment-Prozesse problemadäquat auszurichten (siehe hierzu den Abschlussbericht des Instituts für sozial-ökologische Forschung (ISOE) GmbH und dem Öko-Institut e.V.).

¹ Hierzu gehören attraktive, die Kommunikation und kreative Prozesse fördernden Räumlichkeiten sowie sonstige Austausch- und Unterstützungsstrukturen. Hinzu kommen Lehrauftragsmittel für die Fachbereiche, um Deputatsreduzierungen zu kompensieren.

- Begleitende Wirkungsabschätzung:** Innovationsprozesse sollen positive Wirkungen in der Gesellschaft erzielen. Besonderes Augenmerk verdienen dabei auch mögliche Verlagerungseffekte. Hochschule und „e-hoch-3“ entwickeln dazu in TV5 mit den Umsetzungsvorhaben ein praxistaugliches Vorgehen zur Wirkungsabschätzung (siehe hierzu auch den Abschlussbericht von e-hoch-3).

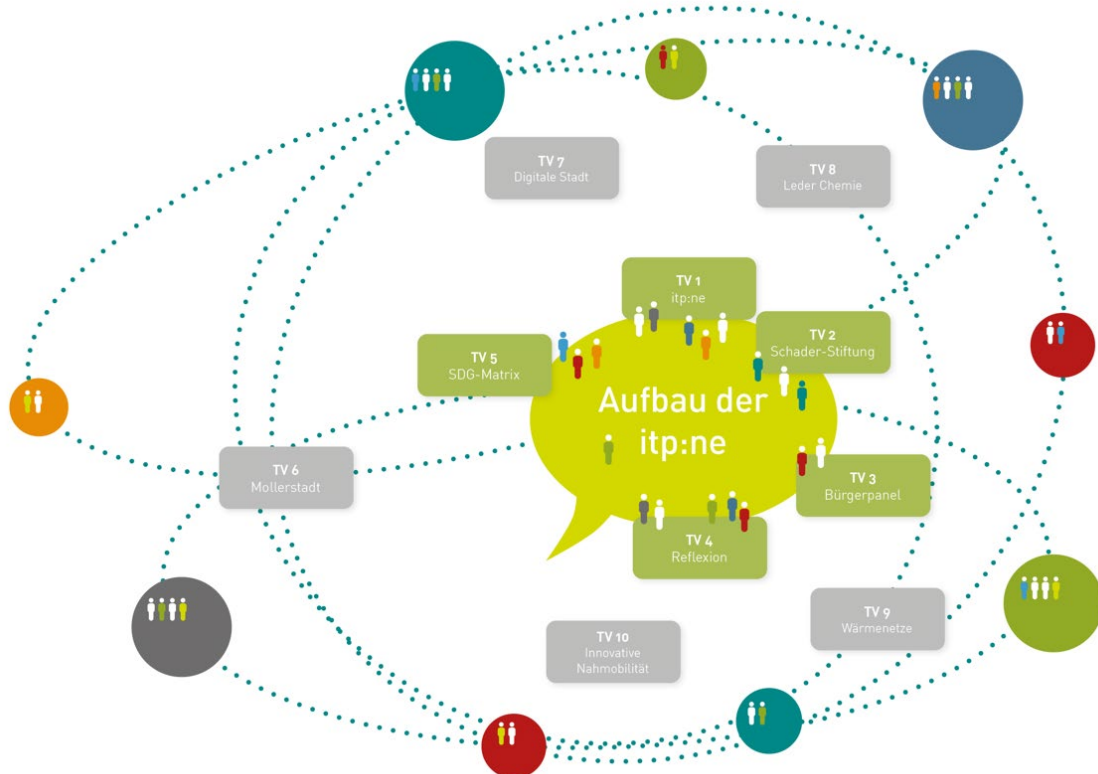


Abbildung 3: Verzahnung der Teilvorhaben im s:ne Projekt
 Legende: Grün = Übergreifende Teilvorhaben; Grau = Umsetzungsvorhaben

- Zukunftsorientierte Stadtentwicklung:** Im Hinblick auf das Ziel, im Gebäudesektor bis 2050 Klimaneutralität zu erreichen, ist auch die kommunale Ebene gefordert. Die Hochschule und das „Institut für Wohnen und Umwelt“ widmen sich daher mit Akteuren aus Verwaltung, Wohnungsbaugesellschaften und Energiewirtschaft der Frage, welche Lösungsansätze geeignet sind, die Problemkonstellation zu bewältigen (TV6). Dabei stützen sie sich auf betriebswirtschaftliche, kommunikations- und verwaltungswissenschaftliche Expertise. In ähnlicher Weise greifen sie aus der Perspektive einer zukunftsorientierten Stadtentwicklung Fragen zur urbanen Mobilität und Zukunft von Innenstädten und Ortskernen auf (siehe hierzu auch den Abschlussbericht des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU)).
- Digitale Stadt:** Die Wissenschaftsstadt Darmstadt hat 2017 den bundesweiten Wettbewerb „Digitale Stadt“ gewonnen. Gemeinsam mit der Stadtwirtschaft und -verwaltung nutzt das Team aus TV7 das Format der „Salongespräche“, um mit den Digitalstadt-Projekten zugleich Schritte Richtung Nachhaltige Entwicklung einzuleiten. Im Mittelpunkt steht die Frage: Welche Rolle können Informations- und Kommunikationstechnologien zukünftig im Alltagsleben in der Stadt spielen und wie lässt sich damit bei Mobilität, Energie, Wohnen und Konsum eine höhere urbane Lebensqualität erreichen, die zugleich Fortschritte beim Umweltschutz erlaubt?
- Nachhaltigere Chemie in den Lederlieferketten:** Die planetaren Belastungsgrenzen für industrielle Chemikalien sind bereits deutlich überschritten. Diesen Problemimpuls greift TV8 mit der Le-

derbranche auf: Ein transdisziplinäres Team sucht nach kreativen Lösungen. Neben wissenschaftlicher Expertise, u. a. aus Chemie und Produktdesign sowie Recht und Ökonomie, gehören dazu Beteiligte aus der Chemie- und Lederindustrien sowie Produkthersteller (Schuhe, Automobil etc.). Es wirken zudem NGOs und Standardisierungsorganisationen mit. Gemeinsam sucht das Team nach Lösungsansätzen, die für alle Akteure in den globalen Lederlieferketten wirtschaftlich tragfähig sind und die planetaren Belastungsgrenzen beachten (siehe hierzu auch die Abschlussberichte von Öko-Institut e.V. und Software AG).

9. **Interaktive Wärmenetze**, ab 2020: Kombiniert man unterschiedliche Wärmequellen interaktiv in einem Nahwärmenetz, lassen sich neue Klimaschutzpotentiale erschließen. Anders als bei zentralen Lösungen kommt den Eigentümern dabei eine aktive Rolle als „Prosumer“ zu. Zu dem Team in TV9 gehört daher Expertise aus Energiewirtschaft, Ökonomie und Recht, aber auch aus Projektentwicklung und Netzbetrieb sowie aus den beteiligten Kommunen und regionalen Energieagenturen.
10. **Innovative Nahmobilität**, ab 2020: Der motorisierte Alltagsverkehr ist problematisch im Hinblick auf den Klimaschutz, zudem belasten Luftschadstoffe und Lärm Mensch und Umwelt. Daher entwickelt in TV10 ein transdisziplinäres Team mit dem Partner RTI Sports systemisch angelegte Lösungen für eine innovative Nahmobilität: Ein allwettertaugliches, ressourcenschonend konzipiertes E-Fahrrad im Zusammenspiel mit verbesserter Fahrradinfrastruktur und Sharing-Angeboten soll den Umstieg vom Pkw auf andere Mobilitätsformen attraktiv machen (siehe hierzu auch Abschlussbericht von RTI Sports).

Das Vorhaben verfolgt mit dieser Konzeption drei Ziele:

1. Strategische Verankerung einer quer zu den Fachbereichen der Hochschule liegenden Plattform.
2. Struktureller Aufbau eines lernenden Systems für die inter- und transdisziplinäre Zusammenarbeit und
3. Gestaltung von konkreten Veränderungsprozessen in den Umsetzungsvorhaben.

4. Wesentliche Ergebnisse

Die wesentlichen Ergebnisse lassen sich untergliedern in Ergebnisse im Kontext der strategischen und strukturellen Maßnahmen und in die spezifischen Outputs in den Umsetzungsvorhaben.

Ergebnisse auf der strategischen Ebene: Im Rahmen des Vorhabens wurde die Innovations- und Transformations-Plattform für Nachhaltige Entwicklung (itp:ne) als offizielle Einrichtung quer zu den Fachbereichen strategisch verankert: Sie ist auch in Zukunft der Ort in der Hochschule Darmstadt, um nachhaltigkeitsorientierte Allianzen in interdisziplinären Teams mit Akteuren aus der Praxis zu schmieden. Dies haben die Hochschule Darmstadt und das Land Hessen in der Zielvereinbarung für die Jahre 2021 bis 2025 bekräftigt.²

Ergebnisse auf der strukturellen Ebene: Die Struktur der itp:ne als „lernendes System“ hat sich bewährt: Sie stützt sich auf ein zu Beginn gemeinsam entwickeltes Leitbild,³ die kooperationsfördernden Infrastrukturen wurden aus den Erfahrungen weiterentwickelt und der Transment-Ansatz verfeinert. Hervorzuheben sind die nachfolgenden Lernprozesse:

(1) Zunächst gelang es nicht allen interdisziplinär zusammengesetzten Gruppen, sich auf zukunftsorientierte Suchprozesse jenseits etablierter Routinen einzulassen. Da viele transdisziplinäre Projekte ähnliche Erfahrungen machen, ist der Bedarf erkannt, die Rolle von „Integration Experts“ in transdisziplinären Projekten als ein neues Berufsfeld zu etablieren (Hoffmann et al. 2022). Entsprechend

² Siehe https://wissenschaft.hessen.de/sites/wissenschaft.hessen.de/files/2022-03/zielvereinbarungen_2021-2025_h_da.pdf.

³ Die Kernaussage des Leitbildes lässt sich wie folgt zusammenfassen: „Wir sind überzeugt davon, dass wir die Lebensgrundlagen auf der Erde dauerhaft sichern können, wenn soziale, technische und organisationale Innovationen und veränderte Rahmenbedingungen zusammenwirken.“ Die Rolle der Akteure auf der itp:ne beschreiben die Begriffe: „Motivator, Katalysator und Pfadfinder.“

dieser Erkenntnisse sind Integration Experts zukünftig Teil der Infrastruktur auf der itp:ne. Hier arbeitet das Team der itp:ne in einer internationalen Arbeitsgruppe zu „Integration Experts“ in der Global Alliance for Inter- and Transdisciplinarity (ITD Alliance)⁴ zusammen (Hoffmann et al. 2023), um die Strukturen der itp:ne auch in Zukunft weiterzuentwickeln und gleichzeitig die Lernerfahrungen zurückzuspiegeln.

(2) Gezeigt hat sich zudem, dass interdisziplinäre Teams eine Vorphase benötigen, um mit den für die Problemkonstellation systemrelevanten Akteuren transdisziplinäre Projekte vorzubereiten (so auch Horcea-Milcu et al. 2022): Im Transment-Ansatz findet sich daher jetzt zusätzlich eine Phase A0, die die Funktion hat, ein Team aus Wissenschaft und Praxis aufzubauen.

(3) Die empirischen Befunde aus den Bürgerpanelbefragungen haben wichtige Beiträge für die Transment-Prozesse geleistet: Sie ermöglichen es, transformationsrelevante Einstellungen und Präferenzen der Bürgerschaft im Lösungsentwicklungsprozess zu berücksichtigen. Die empirische Datenlage unterstützt wegweisende Entscheidungen mit Innovationspotential.

(4) Zu beobachten war schließlich, dass in den Umsetzungsvorhaben, die den konzeptionell-methodischen Transment-Forschungsrahmen konsequent anwenden, konkretere Ergebnisse zu verzeichnen sind. Wesentlich hierfür war es, die unterschiedlichen Perspektiven aus den wissenschaftlichen Disziplinen und aus der Praxis zu einem gemeinsamen Bild der Problemlage zusammenzuführen, um in der Phase A eine gemeinsam abgestimmte transdisziplinäre Forschungsfrage zu formulieren. Ähnliche Befunde beschreiben auch Bergman et al. (2010, 35).

Um die gewonnenen Erfahrungen der transdisziplinären und der transformativen Community zugänglich zu machen, entstand ein „Scrollytelling“-Format, das das Vorgehen im Transment-Ansatz niederschwellig beschreibt.⁵ Zudem ist ein Handbuch in Vorbereitung, das nicht nur die Erfahrungen auswertet, sondern auch die einzelnen Schritte ausführlich erläutert und Vorlagen für transdisziplinär arbeitende Teams anbietet (Kleihauer et al. 2023).

Ergebnisse aus den Umsetzungsvorhaben: Es gibt eine breite Diskussion darüber, wie sich Ergebnisse aus transdisziplinären Projekten auswerten lassen (siehe u.a. Wiek et al. 2014, Luederitz et al. 2017 und Schäfer et al. 2021): Die von Luederitz et al. 2017 entwickelten Output-Kriterien ermöglichen eine gute Einschätzung, welches konkrete Veränderungspotential – vom Ende her gedacht – aus einzelnen transdisziplinären Projekten entstehen kann. So ist es (1) für Lösungsprozesse Richtung einer Nachhaltigen Entwicklung wesentlich, dass die für den Veränderungsprozess relevanten Akteure Fertigkeiten, Fähigkeiten und Kompetenzen entwickeln, die sie befähigen, systemische Möglichkeitsräume für ihre spezifischen Problemkonstellationen wahrzunehmen (Capacity Building). Ergänzend müssen daraus (2) zwischen relevanten Akteur-Gruppen gemeinsame Handlungsstrategien entstehen (praxisrelevante Handlungsstrategien). Bilden sich daraus wiederum (3) Initiativen, die die entwickelten Lösungsideen umsetzen oder weiterentwickeln wollen (Engagement/Ownership), besteht Potential für strukturelle Veränderungen. Solche strukturellen Veränderungen können (4) physischer Natur sein, wie z.B. veränderte Infrastrukturen (physische Veränderungen) oder (5) gesellschaftlicher Natur, wie u.a. neu entstehende Netzwerke und Organisationen, Werte und Normen, Entscheidungsprozesse, Verhaltensweisen und Praktiken (gesellschaftliche Veränderungen). Tabelle 1 fasst die wesentlichen Ergebnisse der Umsetzungsvorhaben anhand dieser Kriterien zusammen.

⁴ Siehe dazu unter <https://itd-alliance.org/integration-experts/>.

⁵ Zugänglich demnächst unter <https://itp.h-da.de/themen/transformative-prozesse-gestalten>.

Tabelle 1: Wesentliche Ergebnisse aus den Umsetzungsvorhaben

Output-Kriterien	TV6: Zukunftsorientierte Stadtentwicklung	TV7: Digitale Stadt (2018/2019)	TV8: Lederlieferketten	TV9: Interaktive Wärmenetze (ab 2020)	TV10: Innovative Nahmobilität (ab 2020)
Capacity Building: Hat der Transment-Prozess bei den systemrelevanten Akteuren Fertigkeiten, Fähigkeiten und Kompetenzen verbessert, um systemische Lösungen zu entwickeln?	Gemeinsames Problemverständnis für Klimaschutzmaßnahmen im <i>Gebäudebestand</i> liegt vor. Gemeinsames Problemverständnis für Handlungsfeld „veränderte Konsuminfrastrukturen: Nachhaltige Entwicklung von Ortsmitten“ liegt vor	Die Salon-Gespräche führten zu einem verbesserten Problemverständnis. Ausgehend von den Impulsbeiträgen nahm man systemische Lösungsansätze in den Blick und vertiefte dies z.T. in Werkstattgesprächen.	Gemeinsames Problemverständnis und Handlungsplan zwischen den systemrelevanten Akteuren liegt vor. Positive Szenario-Geschichte ermöglichte neu hinzukommenden Akteuren den Einstieg in gemeinsame Ziele. Zugang zu integrativem Risikomanagement über User Cases bei Software AG aufgebaut.	Bei Kommunen, kommunalen Unternehmen und Landesenergieagenturen entstand ein erweiterter Systemblick zur „klimaneutralen Sanierung im Gebäudebestand“ jenseits von Einzel-Gebäuden. Die Modellierungen zeigten die technische Machbarkeit sowie die organisatorischen und ökonomischen Randbedingungen interaktiver, prosumer-integrierender Wärmenetze auf.	Know-how-Transfer zu evidenzbasierter Produktentwicklung unter Berücksichtigung von Prinzipien einer Circular Economy (CE). Besseres Verständnis der Voraussetzungen und Hemmnisse bei Planung und Umsetzung interkommunaler Fahrrad-Infrastruktur.
Praxisrelevante Handlungsstrategien: Haben sich im Rahmen des Transment-Prozess zwischen den relevanten Akteuren praxisrelevante Handlungsstrategien, wie man das Problem gemeinsam lösen kann, entwickelt?	Kommunikationskompass mit städtischem Bauverein entwickelt, konkrete Anwendungserfahrung mit dem Kompass ausgewertet. Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung der Dieburger Innenstadt mit Verwaltung, Politik und Zivilgesellschaft entwickelt.	Machbarkeitsstudie für eine Gemeinschaftsbüro in Riedstadt sowie Grundkonzept für einen radgestützten Lieferdienst, der Einkäufe und Online-Bestellungen aus dem Einzelhandel am gleichen Tag ausliefert. Schaffung von Know-How hinsichtlich IKT-Lösungen zur Erschließung von SDG-Beiträgen auf kommunaler Ebene	Akteure erkennen zentrale Chancen und Hemmnisse sowie Traceability als zentraler ermöglichender Faktor. Konkrete Anwendungserfahrung mit IT-Tool liegt vor. "Handbook of Leather Design for Sustainable Development" entwickelt	<i>Aus den auf Seite 9 genannten Gründen kam es zu keiner gemeinsamen Handlungsstrategien zwischen den relevanten Akteuren.</i>	Handlungsstrategie zu witterungsgeschützten, sicherheitsoptimierten und bequemen Pendlerfahrrad entwickelt und mit CE-Prinzipien verknüpft. Interkommunale Fahrrad-Infrastruktur: Notwendigkeit erkannt, Abstimmung mit Hessen mobil und den beteiligten Kommunen zu verbessern.
Engagement/Ownership: Hat der Transment-Prozess Engagement/Ownership für die Entwicklung und Umsetzung der Lösungen geschaffen?	Steuerungsteams (Bürgermeister, Stadtverwaltung, externer Projektsteuerer) koordinieren die strategischen Maßnahmen.	Die Digitalstadt GmbH hat aktiv an dem SDG-Bewertungstool mitgewirkt und in der Folge eine Evaluation ihrer Maßnahmen öffentlich ausgeschrieben.	Kooperation mit einem europäischen Chemie-/Lederhersteller als Praxistest für eine stoffbezogene "Nachhaltigkeits-Bewertung". Plattformchemikalie entwickelt und Forschung am Mikroreaktor dazu wird mit Unternehmen weitergeführt. Nutzung des Leather Product Design Canvas von Unternehmen im Rahmen ihrer Produktentwicklungs- und Evaluationsprozesse.	<i>Aus den auf Seite 9 genannten Gründen kam es nicht zu einer Übernahme von Ownership durch die lokalen Akteure.</i>	Praxispartner nimmt das Pendler-Fahrrad DaVe in seine Produkt-Pipeline auf. Landkreis erklärt Bereitschaft, die Koordination des Netzwerks zum interkommunalen Radwegeausbau zu übernehmen.
Physische Veränderungen (Transformation der Infrastruktur): Hat der Transment-Prozess	[Aufbau des radgestützten lokalen Lieferdienstes LieferaDA –	SDG-Matrix zur Bewertung der SDG-Beiträge fand Eingang in	Nachhaltigere Produktionsweisen durch entwickelte Plattformchemikalie ebenso wie	<i>Aus den auf Seite 9 genannten Gründen kam es nicht zu physischen Veränderungen.</i>	In Zukunft (voraussichtlich 2025) steht das Pendler-Fahrrad DaVe

<p>physische Veränderungen erzeugt, die einen Veränderungsprozess unterstützen?</p>	<p>allerdings im Frühjahr 2023 eingestellt]</p>	<p>ein Weißbuch der Stadt Darmstadt (Will et al. 2023)</p>	<p>durch Bewertungstool für „nachhaltigere“ Chemikalien und "Handbook of Leather Design" für einen nachhaltigeren Designprozess.</p>		<p>als Alternative zum Zweitwagen zur Verfügung</p>
<p>Gesellschaftliche Veränderungen: Trägt der Transment-Prozess zu sich verändernden Netzwerken, Partnerschaften oder anderen Organisationsformen oder Werte und Normen, Entscheidungsprozesse, Verhaltensweisen und Praktiken bei, die die Lösung des Problems unterstützen?</p>	<p>Gemeinsam entstandene Innenstadtstrategie mit einer geteilten Vision „nachhaltige Innenstadt für alle“ Neue Formen der Zusammenarbeit über Kommunikationskompass in der Gebäudesanierung im Bestand.</p>		<p>Globale Leder-Community greift das gemeinsam entstandene Leitbild für eine nachhaltigere Chemie auf.</p>	<p><i>Im Kontext der Debatte um das Gebäudeenergie-Gesetz gewann die Rolle von quartierbezogenen Wärmenetzen unter Einbindung vorhandener Wärmequellen (etwa Rechenzentren) an Bedeutung und fließt jetzt in die veränderte Rechtslage ein.</i></p>	<p>Netzwerkaufbau zum interkommunalen Radwegeausbau in Kooperation mit dem Landkreis. Initiierung eines Strategieprozesses zur nachhaltigkeitsorientierten Material-Auswahl und Compliance mit relevanten Akteuren der Fahrradbranche. Potential von (S-) Pedelecs für mittlere Pendel-Entfernungen wird zunehmend erkannt.</p>

Drei Faktoren sind aus den Erfahrungen in den Umsetzungsvorhaben wesentlich, damit Wirtschaftsakteure oder kommunale Akteure sich leichter auf Veränderungen einlassen:

1. Sie müssen für sich persönlich und für ihre Organisation Chancen erkennen.
2. Dafür benötigen sie Gelegenheiten, neue Wege zu erproben.
3. Für neue Formen von Geschäftsmodellen oder für innovative Quartierlösungen bedarf es zudem veränderter, auf den Lösungsansatz abgestimmter formaler und informaler Regeln, um die entsprechenden Möglichkeitsräume zu eröffnen und abzusichern.

Beim erstgenannten Faktor spielt die Einschätzung, wie sich in absehbarer Zeit die Rahmenbedingungen verändern, eine entscheidende Rolle. Zwar zeichnet der Green Deal mit seinen Strategien, Programmen und Regelungsinitiativen einen nachhaltigkeitsorientierten regulativen Rahmen vor; diese Entwicklungen jedoch zu verfolgen und auf die eigene Handlungssituation zu beziehen, ist mit einem erheblichen Aufwand verbunden. Diesen zusätzlich zum „Alltagsgeschäft“ zu leisten, erweist sich als schwierig. Dies führt nicht selten dazu, dass die Akteure aus der Praxis zukünftige Chancen nicht wahrnehmen. Dann aber fehlt es an hinreichend wirkmächtigen Impulse, die sie dazu bringen, die etablierten Routinen zu hinterfragen und sich auf die Suche nach neuen Lösungen zu machen. Dies kann dazu führen, dass sich die Akteure zwar auf die transdisziplinären Interaktionsformate einlassen (also eine „Mitwirkungsbereitschaft“ besteht), der „Veränderungswille“ aber nicht so ausgeprägt ist, dass sie konkrete Schritte in Angriff nehmen, die Beharrungskräfte des Status quo zu überwinden.

Dies zeigte sich in besonderer Deutlichkeit im Problemfeld „klimaneutrale Sanierung im Gebäudebestand“ (TV6/9), wo während der ersten vier Jahre der Projektlaufzeit für private und kommunale Gebäudeeigentümer, aber auch für die örtliche Politik und Verwaltung die Anreizstrukturen nicht so ausgeprägt waren, dass klimapolitische Bekenntnisse und Programme auch zu realem Handeln in nennenswertem Umfang führten. Erst die wiederholte Erfahrung von „Hitzesommern“, vor allem aber die Gaskrise führten am Ende der Projektlaufzeit zu einer veränderten Sicht.

5. Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Das s:ne-Vorhaben arbeitete eng zusammen mit dem Beratungsunternehmen e-hoch-3, dem Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) GmbH, dem Öko-Institut e.V. und der Schader-Stiftung. Teilvorhaben 6 kooperierte zudem mit dem Institut für Wohnen und Umwelt (IWU), Teilvorhaben 8 mit der Software AG und Teilvorhaben 10 mit RTI Sports. Alle Umsetzungsvorhaben suchten eine enge Zusammenarbeit mit den jeweils systemrelevanten Akteuren:

TV6: Neue Wohnraumhilfe gGmbH; Mieterbund Darmstadt Südhessen e.V.; Haus & Grund e.V.; HEAG Holding AG; bauverein AG; IDA – Eigenbetrieb Immobilienmanagement der Wissenschaftsstadt Darmstadt; DSE – Darmstädter Stadtentwicklungs GmbH & Co. KG; ENTEGA; Darmstadt Marketing GmbH; Darmstadt Citymarketing e.V.; Stadt Darmstadt Mobilitätsamt; Stadt Darmstadt Mobilitätsamt; Stadt Darmstadt Amt für Wirtschaft und Stadtentwicklung; Stadt Darmstadt Amt für Klimaschutz- und Klimaanpassung; Stadt Darmstadt Stadtplanungsamt; Stadt Darmstadt Umweltamt; Industrie- und Handelskammer Darmstadt Rhein-Main; Stadt Michelstadt; Stadt Erbach i. Odenw.; Stadt Bensheim; Stadt Dieburg; Gemeinde Fischbachtal, EAD, ADFC, VCD, Fuss e.V., Handwerkskammer

TV7: Digitalstadt GmbH, Stadtverwaltung Darmstadt (mehrere Ämter), HEAG Mobilo, ENTEGA Count+ Care GmbH, Darmstadt Citymarketing e.V., Projektgesellschaft Offenbach, VCD Darmstadt, BUND Darmstadt, Initiative Radentscheid Darmstadt, HEAG AG, Entega Konzernzentrale, Merck KGaA, Telekom/T-Systems, Döhler, Entwicklungsagentur Rheinland-Pfalz e.V., ECOS, COW021, IHK Rhein-Main-Neckar, TU Kaiserslautern, Wirtschaftsförderung Wuppertal, Schneider+Schumacher Architekten, Personaldezernat TU Darmstadt

TV8: Ehrfeld Mikrotechnik, TEGEWA (Verband Lederchemie), Verband der Deutschen Lederindustrie (VDL), Südwind e.V., Deichmann, HELLER-LEDER, Prüf- und Forschungsinstitut Pirmasens PFI, Waschbär / Triaz GmbH, Stahl Chemicals Germany, iPoint Systems GmbH, TFL (ehemals Lanxess), FILK GmbH, AUD, Ecopell, Braun Büffel, Ökotex, Fin Projects, ZDHC, Smit & Zoon. Leather Working Group, Lloyd Schuhe, Porsche, Textile Exchange, Ricosta, Leather Product Design and Technology department, Polytechnic ATK Yoga-karta:Rofiatun Nafia, Sustainable LeatherFoundation SLF, Picard

TV9: Gemeinde Münster Wirtschaftsförderung, Hessische Landesgesellschaft, Groß-Umstadt Energiemanager, Mülheim a.d. Mosel Bürgermeister, Mülheim a.d. Mosel Nahwärme-Initiative; Landes-Energie-Agentur Hessen, Landes-Energie-Agentur Baden-Württemberg, Abt. Wärmewende; Count+Care GmbH Innovationsabteilung; GeWoBau Rüsselsheim; Energiegenossenschaft Wasenberg; Hochschule Hof Institut für Wasser und Energiemanagement (iwe)

TV10: Stadt Darmstadt Amt für Wirtschaft und Stadtentwicklung, Stadt Darmstadt, Mobilitätsamt, Gemeinde Roßdorf, Gemeinde Fischbachtal, Kreisausschuss des Landkreises Darmstadt-Dieburg, Kreisausschuss des Kreises Groß-Gerau, Landkreis Darmstadt-Dieburg, Hessen Mobil, Bike Offenbach, Stadt Dieburg, ADFC, Hochschule Rhein Main, Book-n-drive GmbH, Alfred Thun GmbH, Riese & Müller, Porsche E-Bike Performance, Hebie Group, Zweirad-Einkaufs-Genossenschaft (ZEG)

II. Eingehende Darstellung

Die Leitung des Gesamtvorhabens lag in den Händen der h_da. Unmittelbar beteiligt war sie an den Teilvorhaben 1, 3, 5, 6, 7 und 8 sowie ab 2020 an TV9 und TV10. Auf diese Teilvorhaben bezieht sich der nachfolgende Bericht. Es liegen separate Schlussberichte zu den Teilvorhaben 2 und 4 vor und ergänzende Schlussberichte der jeweiligen Partner für die Teilvorhaben 5, 6, 8 und 10.

1. Erzielte Ergebnisse mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele

Das s:ne-Vorhaben verfolgte drei übergreifende Ziele:

1. Strategische Verankerung der entstehenden itp:ne quer zu den Fachbereichen der Hochschule.
2. Struktureller Aufbau der itp:ne als lernendes System.
3. Gestaltung von konkreten Veränderungsprozessen in den Umsetzungsvorhaben.

Den Teilvorhaben kamen hierbei unterschiedliche Rollen und damit verbundene Aufgabenbereiche zu. Abschnitt 1.1 beschreibt die Arbeiten der übergreifenden Teilvorhaben und Abschnitt 1.2 die Arbeiten in den Umsetzungsvorhaben. Zu berücksichtigen ist, dass die einzelnen Aufgabenbereiche stark miteinander verzahnt waren und sich daher nicht trennscharf darstellen lassen.

1.1 Übergreifende Teilvorhaben

Zu den übergreifenden Teilvorhaben zählen – wie bereits unter 1.3 erläutert – die Teilvorhaben 1 bis 5.

1.1.1 Teilvorhaben 1: Projektkoordination und Aufbau der itp:ne

Das TV1 baute im Zusammenspiel mit den anderen Teilvorhaben und externen Projektpartnern sowie den Organisationseinheiten der Hochschule die „Innovations- und Transformations-Plattform für Nachhaltige Entwicklung“ (itp:ne) auf und entwickelte diese bedarfsorientiert weiter. Ziel war es, zwischen Hochschule und Region Transferprozesse in Richtung Nachhaltige Entwicklung zu etablieren (in Gestalt eines „lernenden Systems“). TV1 unterstützte hierfür die Umsetzungsvorhaben in ihren konkreten Projekten. Darüber hinaus unterstützte TV1 Lernprozesse für eine inter- und transdisziplinäre Zusammenarbeit. Wichtig war zudem eine strategische Vernetzung mit den weiteren Nachhaltigkeits-Aktivitäten in der Hochschule zur Verstetigung der itp:ne. Hinzu kamen Öffentlichkeitsarbeit und Marketing sowie eine Evaluation und Qualitätssicherung.

Wesentlich für die Arbeit von TV1 war der Aufbau eines Begegnungsortes mit attraktiven Formaten. So entstand das „Transformation Loft“, in dem sich die Beteiligten zu regelmäßigen Workshops trafen. Insbesondere sind hier die sogenannten „s:ne-Slot“-Termine mit integriertem Scrum hervorzuheben: In diesen regelmäßigen Arbeitstreffen tauschten sich die Akteure u.a. über geeignete Methoden aus und verständigten sich über die nächsten Schritte im Transment-Prozess. Sie führten ihre Kontakte zusammen, tauschten Erfahrungen und Ideen aus, reflektieren diese und führten diese wiederum zu neuen Fragestellungen und Systemzusammenhängen zusammen. Im Förderzeitraum fanden 62 s:ne-Slots statt. TV1 kooperierte dabei eng mit TV4.

Darüber hinaus spielte auch die Vorbereitung und Durchführung des tF-Symposiums und weiterer Veranstaltungen im Rahmen der „Darmstädter Tage der Transformation“ mit TV2 eine wichtige Rolle für die Lernprozesse (siehe Abschnitt 6 und gesonderter Bericht TV2). TV1 unterstützte zudem bedarfsorientiert die Umsetzungsvorhaben.

Gesamtwürdigung: TV1 konnte die itp:ne im Förderzeitraum strukturell in der Hochschule verankern. Eine Website verdeutlicht nach innen und außen die inhaltliche und methodische Kompetenz. In der Mehrzahl der interdisziplinären Teams entstand eine hinreichende Akteurqualität sowie wirkungsvolle Transment-Prozesse mit den Akteuren aus der Praxis. Da, wo es Schwierigkeiten gab, wurden die Prozesse gemeinsam ausgewertet und die Ursachen herausgearbeitet, um daraus Lernprozesse zu initiieren. Aus den Lernerfah-

rungen in den Umsetzungsvorhaben entwickelte sich der Transment-Ansatz weiter und wurde in ein Scrollytelling überführt. Ein Handbuch und weitere Veröffentlichungen sind in der Vorbereitung. Sie sind zukünftig über die Website der itp:ne (<https://itp.h-da.de/>) aufzufinden.

1.1.2 Teilvorhaben 3: Bürgerpanel für innovationsbegleitendes Feedback

Der Transment-Prozess steht vor der Herausforderung, solche Lösungen zu entwickeln, die nachhaltigere soziale Praktiken ermöglichen. Empirische Befunde über transformationsrelevante Einstellungen und Präferenzen der Bürgerschaft ermöglichen Rückschlüsse auf zielgruppenspezifische Maßnahmen im Innovationsprozess. Ein Bürgerpanel erlaubt es, diese repräsentativ für den Projektkontext zu erfassen. Es bietet ein Beteiligungsformat, das die gesamte Bürgerschaft der Zielregion anspricht: Über regelmäßig stattfindende Befragungen (online oder postalisch) ist es möglich, Meinungen, Bedarfe und Wünsche z.B. in kommunale Veränderungsprozesse einzubringen. Bürgerpanels kommen jedoch noch kaum zum Einsatz, obwohl sie im Vergleich zu anderen Beteiligungsformaten in Deutschland zahlreiche Vorteile bieten (Wegweiser Bürgergesellschaft, 2023): So bestehen etwa bei Bürgerversammlungen oft hohe Beteiligungshürden; daher geben sie eher bereits interessierten und gut organisierten Personen und Bevölkerungsgruppen eine Stimme. Bürgerpanels stehen hingegen für inklusive, niedrighschwellige Beteiligung. Sie erlauben es, Perspektiven verschiedener Bevölkerungsgruppen kontinuierlich zu erfassen; und zwar einerseits als Feedback und andererseits als Impuls für neuartige Lösungsansätze. Zielsetzung von TV3 war daher der Aufbau und die Nutzung eines Bürgerpanels.

Für den Aufbau des digitalen Panels - bestehend aus Survey Plattform, Teilnehmerdatenbank und Website - nutzte TV3 die open source Software LimeSurvey (<https://www.limesurvey.org>). Die Hochschule richtet hierfür einen virtuellen Server ein. Ein IT-Unternehmen programmierte die Teilnehmerdatenbank so, dass sie direkt mit der Survey Plattform verknüpft war: Dies erleichtert die Verwaltung der Teilnehmenden und Organisation der Befragungen. Aufgrund von notwendigen Updates der Survey Plattform passte das IT-Unternehmen mehrmals im Projektverlauf die Teilnehmerdatenbank an. Die Website des Bürgerpanels (<https://buergerpanel.h-da.de>) entstand in der bestehenden Web-Infrastruktur der Hochschule Darmstadt. Sie weist auf laufende Befragungen hin, erklärt wie die Teilnahme am Panel funktioniert, ermöglicht die Registrierung zur Teilnahme und dokumentiert die aktuelle Zusammensetzung und Repräsentativität des Panels. Dort finden sich auch die zentralen Ergebnisse abgeschlossener Befragungen, deren Verwertung in der Wissenschaft (Veröffentlichungen und Tagungsbeiträge) sowie Umsetzungen in die Praxis.

Zur Teilnehmergewinnung wählte TV3 die Teilnehmenden über Zufallsziehung aus den Melderegistern in der Zielregion aus und lud diese Haushalte postalisch ein, im Bürgerpanel mitzuwirken. Da dieser Weg alleine für eine repräsentative Teilnehmerzahl nicht ausreichte, bewarb TV3 das Bürgerpanel außerdem durch Postwurfsendungen, öffentliche Veranstaltungen und thematisch relevante Aktionstage in der Zielregion. Auch Beiträge in Zeitungen, Magazinen, Radio und Plakatierungen im öffentlichen Raum dienten ebenso der Bewerbung, wie ein u.a. in lokalen Kinos gezeigtes Werbevideo (<https://www.youtube.com/watch?v=ne8oW-kil61w>), Webauftritte der Hochschule Darmstadt und von Kooperationspartnern, sowie die paneleigenen social media Kanäle (<https://www.facebook.com/buergerpanelDA>; https://www.instagram.com/buergerpanel_darmstadt). Auch Beteiligungsanreize, wie die Verlosung von Gutscheinen für Freizeitangebote in der Region halfen bei der Gewinnung von Teilnehmenden. Auf diesem Weg gelang es, über die Projektlaufzeit mehr als 1800 Personen zu motivieren, sich für die Teilnahme am Bürgerpanel zu registrieren. Diese Personen nahmen zunächst an einer „Basic Befragung“ teil, die grundlegenden Informationen, wie Geschlecht, Alter, Haushaltsgröße und Einkommen, Wohnort (PLZ), Bildung und Beruf erfasst. Die Antworten – diese liegen von über 1600 der 1800 registrierten Personen vor – ermöglichen Einschätzungen zur Repräsentativität des Panels für die Zielregion. Aktuell ist die soziodemographische Struktur von Darmstadt und Landkreis, insbesondere hinsichtlich Geschlechts- und Altersverteilungen, recht gut im Bürgerpanel repräsentiert.

TV3 führte in enger Kooperation mit den Umsetzungsvorhaben acht Befragungen in der Projektlaufzeit durch, die Teilnehmerzahl lag durchschnittlich bei ~737 Personen (min = 577 und max = 898). Die Transment-Teams profitierten von diesen Befragungen in unterschiedlichen Phasen der Transment-Prozesse (Abbildung 2, Tabelle 2). Befragungen in frühen Phasen unterstützten beim Aufbau des Problemverständnisses (Phase A1) und gaben Input für die Entwicklung konkreter Veränderungsideen (Phase A2). Hierbei lag der Untersuchungsfokus auf aktuell verbreiteten Handlungsmustern und Einstellungen in der Bürgerschaft sowie diese bedingende kontextuelle, inter- und intrapersonelle Faktoren. Hieraus ließen sich u.a. Rückschlüsse auf die sozialen Praktiken im Status quo, auf Anreize und Hemmnisse für die Mitwirkung an notwendigen Veränderungsprozessen sowie auf Erfolgsaussichten erster konkreter Veränderungsideen ziehen. Befragungen in späteren Phasen, insbesondere B1, stellten den Teilnehmenden konkrete Lösungsansätze vor (z.B. das Fahrzeugkonzept in TV10) und erfragten Meinungen, Nutzungsabsichten und -bedingungen (z.B. Präferenzen für technische Ausgestaltungen oder Nutzungsmodelle), die in die Weiterentwicklung dieser Ansätze einfließen. Darüber hinaus wurden Teilnehmende am Bürgerpanel auch für andere Beteiligungsformate (qualitative Fokusgruppeninterviews, Produkt-Clinics) eingeladen, die die Erprobung der Lösungsansätze unterstützten (Phase B2).

Gesamtwürdigung: TV3 leistete die vorgesehenen Beiträge. Ein Bürgerpanel ist aufgebaut und in die Struktur der itp:ne integriert. Die Befragungen sind jeweils im Hinblick auf die Erkenntnisziele in den kooperierenden Teilvorhaben ausgewertet und zielgruppengerecht und unter Berücksichtigung der datenschutzrechtlichen Rahmenbedingungen aufbereitet. Die Ergebnisse der Befragungen flossen in die Transment-Prozesse ein. Darüber hinaus teile TV3 die Ergebnisse zusammengefasst, via Email, den am Bürgerpanel teilnehmenden Personen mit und kommunizierte zentrale Ergebnisse in unterschiedlichen Formaten (u.a. Beiträge auf der eigenen Website, social media Kanälen, in Zeitungen, Magazinen, Blogs, auf öffentlichen Veranstaltungen), die sich an die breite Öffentlichkeit richteten. Beiträge auf einschlägigen Konferenzen (10), in Fachzeitschriften (3) und Schriftenreihen (1) stellten empirische Ergebnisse, Theoriebeiträge und methodische Ansätze (insbesondere zur Verknüpfung psychologisch empirischer Forschung mit Ansätzen der Transformations- und transformativen Forschung) vor. Zwei weitere Manuskripte liegen bei wissenschaftlichen Fachzeitschriften im Begutachtungsprozess, ein weiteres in der Entstehung.

1.1.3 Teilvorhaben 5: Begleitende Wirkungsabschätzung

Der Transment-Prozess zielte darauf ab, solche Lösungen zu entwickeln, die eine Nachhaltige Entwicklung unterstützen. In TV5 ging es daher darum, die interdisziplinären Teams in die Lage zu versetzen, die Nachhaltigkeitsbeiträge ihrer Lösungsideen abschätzen zu können. Die normative Orientierung vermittelten dabei die Sustainable Development Goals (SDGs) der Agenda 2030.

Eine Vielzahl von Ansätzen und Werkzeugen wird in der Fachwelt empfohlen, um Bewertungen auf Basis der SDGs vorzunehmen. Darunter sind Indikatorbasierte Analysen, Benchmarking-Prozesse, Target-Mapping und Techniken der Systemanalyse (ICSU 2017, SDSN 2015, United Nations Development Group 2017). Alle diese Methoden dienen der Information und der Vereinfachung von Entscheidungsfindungsprozessen auf unterschiedlichen Ebenen politischer Planungsprozesse. Für die Anwendung jenseits der politischen Gestaltung sind diese Ansätze weitgehend ungeeignet. Aktuell gibt es kaum Methoden die eine integrierte Analyse nachhaltiger Entwicklung auf Basis der SDGs ermöglicht (Eberle 2020, Moldavska 2019). Insbesondere die Bewertung von Projekten und Forschungsvorhaben gestaltet sich schwierig und ist Gegenstand aktueller methodischer Entwicklungen (Moser 2021, Michaelis 2022). Angesichts dieser Ausgangslage waren substantielle, methodische Neuentwicklungen unumgänglich.

TV5 formulierte hierfür drei Arbeitspakete: Arbeitspaket 1 (AP1) entwickelte einen Bewertungsrahmen im Zusammenspiel mit AP2, um die Umsetzungsvorhaben in konkreten Anwendungsthemen zu begleiten. AP3 evaluierte das Vorgehen, um die Erfahrungen in ein Methodenhandbuch zu überführen.

Arbeitspaket 1 soll die SDGs methodisch in den Transment-Prozess integrieren. Dem dienen eine SDG-Zielerreichungsmatrix, die Adaption von Wesentlichkeitsanalysen zur Konkretisierung der SDGs für die Transmente und Methoden zur Identifikation von Zielkonflikten zwischen den SDGs. Entstanden ist hierfür ein Bewertungsschema aus vier Schritten (Abbildung 4). Schritt 0 sammelt die grundlegenden Informationen zum Transment-Vorhaben, um Ziele und Ausrichtung vor dem thematischen Hintergrund der Nachhaltigen Entwicklung einzuordnen. Darauf aufbauend definiert Schritt 1 in einem mehrstufigen Prozess die für die Bewertung relevanten Sustainable Development Targets (SDTs). Schritt 2 bewertet, wie die im Transment-Prozess angestrebten Lösungen zu den jeweiligen SDTs beitragen mit einem numerischen Ergebnis in der Zielerreichungsmatrix. Schritt 3 dokumentiert die Ergebnisse und interpretiert sie im inhaltlichen Kontext.

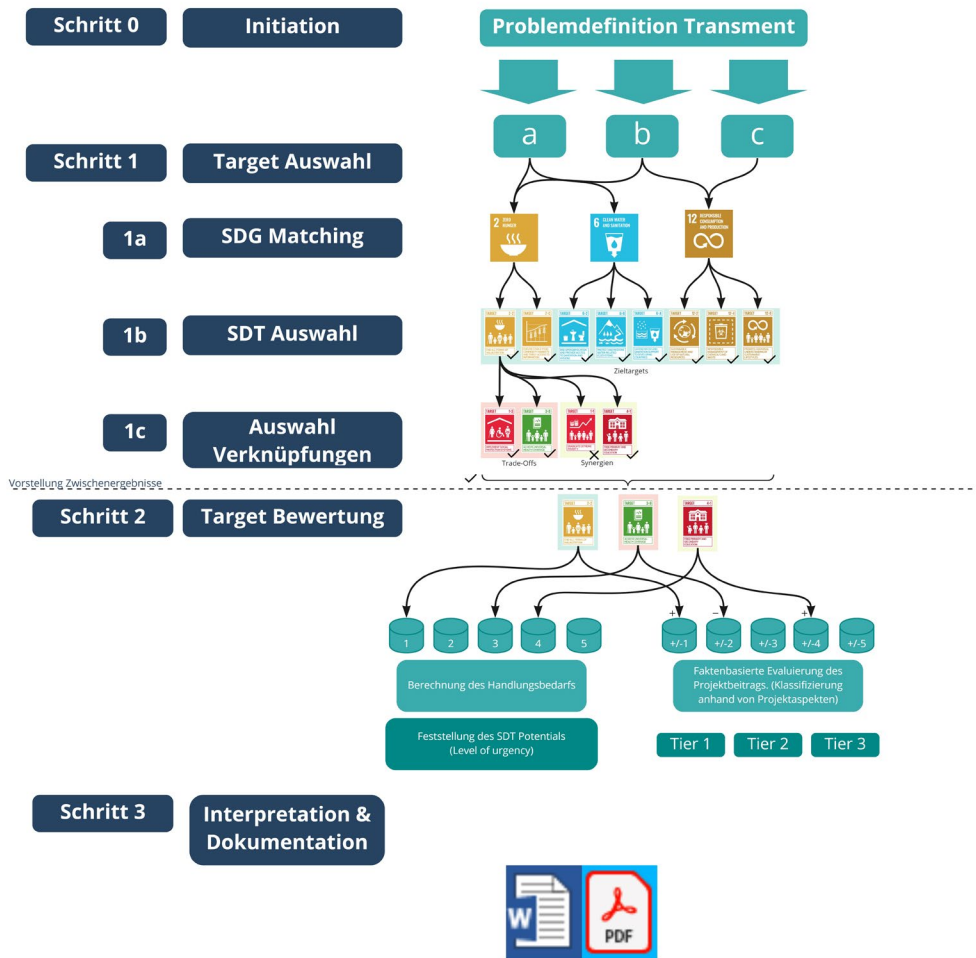


Abbildung 4: Vorgehen in der Anwendung der SDG-Zielerreichungsmatrix (eigene Darstellung)

Dieses Vorgehen wurde in der Veranstaltung „Indikatoren – Gezählt, gewogen, entschieden?“ am 22. Juni 2022 in der Schader-Stiftung und in einem Workshop am 11.11.2022 zum Thema „Ansätze für die Nachhaltigkeitsbewertung von Forschung“ (Veranstaltung im Rahmen des BMBF Projektes LeNaShape und des BMEL Projektes SynSICRIS) einem breiten Fachpublikum vorgestellt.⁶ Die Erkenntnisse flossen in AP3 ein.

Arbeitspaket 2: TV5 arbeitete während der Entwicklung der Zielerreichungsmatrix eng mit den Umsetzungsvorhaben zusammen. So unterstützen sie TV6 in der Bewertung von Sharing-Systemen und den Lieferverkehr für die letzte Meile. In TV7 entstand eine SDG-Matrix zur Bewertung der SDG-Beiträge der Digitalstadtprojekte. Die Methodologie fand Eingang in ein Weißbuch der Stadt Darmstadt (Will et al. 2023, S. 31). Für

⁶ <https://www.uni-kassel.de/forschung/synsicris/web-veranstaltungen/online-workshop-11-nov-2022>.

TV8 entstand u.a. eine Bewertung der Klimawirkung von Chemikalien. Gemeinsam mit TV10 entstanden Dau-
menregeln für ein Design nach den Prinzipien der Circular Economy. Zudem wendete TV5 mit TV10 die
Schritte 0 – 3 (inkl. ökobilanzielle Hot-Spot-Analyse eines bereits bestehenden Produkts von RTI Sports) der
Zielerreichungsmatrix an. TV9 war Testanwender der fertiggestellten SDG-Zielerreichungsmatrix. Mit TV9
entstand zudem eine ökobilanzielle Bewertung der verschiedenen Lösungsoptionen.

Arbeitspaket 3 evaluierte alle oben beschriebenen Erfahrungen in TV6, 7, 8 und 10 rekursiv mit der entste-
henden SDG-Zielerreichungsmatrix ebenso wie die Testanwendung mit TV9: Im Ergebnis liegt ein Metho-
denhandbuch mit einer Vielzahl von Beispielen aus den Umsetzungsvorhaben für die zukünftige Anwendung
in Transment-Prozessen und darüber hinaus vor (Hora et al. 2023).

Das TV5-Team organisierte für diese Ergebnisse 19 Workshops. Davon wurden 7 Veranstaltungen in Koope-
ration mit der Schader-Stiftung durchgeführt.

1.2 Umsetzungsvorhaben

Das Vorgehen in den Umsetzungsvorhaben orientiert sich am konzeptionell-methodischen Rahmen des
Transment-Prozesses (Abbildung 2): Dieser sucht mit den jeweils relevanten Akteuren aus Wissenschaft,
Wirtschaft, Verwaltung und Politik sowie Zivilgesellschaft nach Lösungen, die eine Transformation in Rich-
tung einer Nachhaltigen Entwicklung befördern. Die Perspektive der Bürgerschaft bindet es über das Bür-
gerpanel ein. Dafür gliedert sich der Prozess in drei Phasen: In Phase A sind Ziel und Ausrichtung der Prob-
lemlösungsaktivität festzulegen und für das weitere Vorgehen in einer Frage zu konkretisieren. Sodann geht
es in Phase B darum, eine Antwort auf diese Frage zu finden. In der daran anschließenden Phase C stehen
die Akteure aus der Praxis vor der Aufgabe, die Erkenntnisse und Ergebnisse anzuwenden: Die Umsetzung
der Lösungen in die reale Welt ist nicht mehr im Aufgabenbereich der Forschung. Sie hat aber die Prozesse
in den Phasen A und B so zu konzipieren, dass in dem gemeinsamen Prozess solche Lösungsansätze ent-
stehen, bei denen eine begründete Aussicht besteht, dass der Schritt in die praktische Umsetzung gelingt.
Um dieses Ziel zu erreichen, gliedern sich die Phasen A und B in mehrere Stufen. Tabelle 2 stellt diese
Stufen und die jeweils zu leistenden Arbeitsschritte dar.

Tabelle 2: Arbeitsschritte im Transment-Prozess

Phase	Funktion	Arbeitsschritte der TVs in den Umsetzungsvorhaben	Verzahnung mit übergrei- fenden TVs
A0	Problem als interdisziplinäres Team verstehen: Aufbau der Akteurquali- tät im internen Team	Systemisches Problemverständnis über Recherchen, bilaterale Gesprä- che, Interviews und Bürgerpanelumfrage gewinnen, gemeinsame Zielori- entierung und Veränderungsidee entwickeln und schriftlich festhalten. Window of opportunity für Akteure aus der Praxis erkennen. Erstes Akteur-Mapping und eine visuelle Systemanalyse durchführen.	TV1, TV3, TV4 und TV5
	Akteure aus der Praxis für Trans- ment-Prozess gewinnen.	Erstes Systemverständnis mit Akteuren aus der Praxis über bilaterale Ge- spräche und geeignete Workshops aufbauen. Als Formate bieten sich hier mit der Schader-Stiftung u.a. Salongesprä- che (Führ/Kleihauer 2018) an.	TV1, TV2 und TV4
A1	Erarbeitung eines transdisziplinären Problemverständnisses	Erarbeitung über bilaterale Gespräche und geeignete Workshops, u.a. bie- tet sich an die Schritte 1 ein bis sechs aus der Szenariotechnik nach Ge- schka (2006).	TV1, TV2, TV3, TV4, TV5
A2	Konkretisierung von Handlungsfel- dern mit konkreten Transferfragen	Als Formate bieten sich hier mit der Schader-Stiftung an u.a. Szenario- technik-Prozess nach Geschka in Verbindung mit Theory of Change (Schenten/Rehn-Groenendijk 2021).	TV1, TV2, TV3, TV4; TV5
B1	Entwicklung von Lösungsoptionen in den Expertenteams	Einspeisung der Erkenntnisse aus dem Bürgerpanel Zusammenführung und Vernetzung der Wissensbestände	TV1, TV2, TV3, TV4; TV5
B2	Erprobung der erarbeiteten Lösun- gen	Durchführung von Pilotanwendungen in verschiedenen Maßstäben mit gleichzeitiger Evaluierung	TV1, TV2, TV3, TV4, TV5

1.2.1 Teilvorhaben 6: Zukunftsorientierte Stadtentwicklung

Zur Einhaltung des Pariser Klimaabkommens sind auf nationaler und kommunaler Ebene die Treibhaus-
gasemissionen deutlich zu reduzieren. Städte haben bedeutende Handlungsmöglichkeiten, um Klimaschutz

auf lokaler Ebene zu fördern und nehmen daher eine wichtige Rolle in Transformationsprozessen ein. Klimaschutz ist eine Querschnittsaufgabe und umfasst zahlreiche Aspekte kommunalen Handelns; so können Städte und Gemeinden in ihren Funktionen als Planungsträger, Flächeneigentümer, Anbieter von Versorgungsleistungen (und weiteren), Klimaschutz aktiv voranbringen. Dies setzt jedoch eine ämterübergreifende Zusammenarbeit in Kommunalverwaltungen sowie die Einbindung und Aktivierung aller relevanten Akteure voraus, was komplexe Aushandlungs- und Steuerungsprozessen erfordert (DIFU 2018, 22 f.). Ziel von TV6 war es aus dieser Perspektive, Innovationsprozesse im Stadtquartier „Mollerstadt“ zu etablieren, die zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung in der Stadt beitragen. Dafür ging das Vorhaben zunächst nach dem in der Tabelle 2 dargestellten Transment-Prozess vor. Anstelle der Salongespräche entstand in der Zusammenarbeit für die spezifischen Herausforderungen in der Mollerstadt das Format der Investorengespräche: Ziel war es, in einer sehr kleinen Runde mit Akteuren der Immobilienwirtschaft und insbesondere mit Investoren ein gemeinsames Problemverständnis zu erarbeiten. Trotz dieser Gesprächsreihe und einer Vielzahl bilateraler Gespräche konnte das interdisziplinäre Team die relevanten Akteure nicht erreichen. Im November 2019 führte der kommunale Klimaschutzbeschluss „höchste Priorität für den Klimaschutz - Weltklima in Not-Darmstadt handelt“ daher zu der Entscheidung, das Teilvorhaben neu zu strukturieren und die neu entstehenden Chancen für die Stadt zu nutzen. Dabei entstanden die über die Mollerstadt hinausgehenden Themenfelder Gebäude, Mobilität und Konsum (siehe unten). Gleichzeitig bereitete das TV-Team in enger Zusammenarbeit mit der Schader-Stiftung die Erfahrungen aus der Mollerstadt im Rahmen einer Schreibwerkstatt mit wichtigen Akteuren aus der Praxis auf (Behr et. al 2022, Schmeing 2023). Das Team verknüpfte zudem die Herausforderungen der Mollerstadt mit der Lehre: Studierende entwarfen grüne und entsiegelte, autoarme Quartiere (Ausstellungen Mollerstadt 2.0). Ende 2020 fand hierzu in Kooperation mit TV2 eine öffentliche Diskussionsreihe unter dem Namen „Zukunft Mollerstadt“ mit Akteuren aus Lehre, Forschung und Praxis statt. Die Erkenntnisse wurden anschließend als Publikation „Zukunft Mollerstadt Darmstadt“ veröffentlicht (Schader-Stiftung 2021).

Themenfeld Gebäude

Das interdisziplinäre Team baute entsprechend der in Tabelle 2 dargestellten Arbeitsschritte einen Transment-Prozess auf. In enger Zusammenarbeit mit der Schader-Stiftung gewann das Team die für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen relevanten Akteure. Es gelang ein gemeinsames Problemverständnis zur Umsetzung des Klimaschutzbeschlusses zu erarbeiten. Daraus entstanden zwei Teilprojekte:

- Kommunikation bei der Gebäudemodernisierung: Wie gelingt es zwischen den Akteuren einen solchen Kommunikationsprozess aufzubauen, dass sie zu effizienten und wirksamen Maßnahmen in der Gebäudesanierung führen?
- Systemwissen zu Lebenszyklusbetrachtungen und grauer Energie: Wie gelingt es, graue Energie/graue Emissionen im gesamten Planungsablauf zu berücksichtigen?

Teilprojekt 1: Kommunikation bei der Gebäudemodernisierung: In der Stufe B entstand ein „Kommunikationskompass“ mit der Kommunikationsabteilung sowie juristischer und technischer Expertise des kommunalen Wohnunternehmens. Es liegt nunmehr als Handreichung mit einer Checkliste vor (Behr et al. 2023).

Teilprojekt 2: Systemwissen zu Lebenszyklusbetrachtungen und grauer Energie: Es entstand eine Arbeitsgruppe „Graue Energie und graue Emissionen im Gebäudelebenszyklus“ aus unterschiedlichen Akteuren der Stadtverwaltung und Stadtwirtschaft (Wohnungsunternehmen, Stadtentwicklung, Immobilienmanagement, Energieversorger) und der Zivilgesellschaft (Interessenvertretung von Eigentümerinnen und Eigentümern von Immobilien). Diese Gruppe organisierte sich über Treffen in einer Mischung aus inhaltlichen Beiträgen des IWU, Praxisbeiträgen aus dem Kreis der Teilnehmenden und gemeinsamer Diskussion Grundlagen, Vorgaben und Regelungen sowie Ansatzpunkte zur Reduktion grauer Energie und grauer Emissionen. Darüber hinaus wurden Ansätze für Konzepte mit ausgeglichener Bilanz im Lebenszyklus sowie die Bewertung von Rückbau, Entsorgung und Nachnutzung diskutiert. Für die letzte Sitzung der Arbeitsgruppe wurden

zudem ausgewählte Kernaussagen der vorhergehenden Treffen zusammengetragen. Die Inhalte der Arbeitsgruppe sind in einem gesonderten Bericht ausführlicher dokumentiert (Behr et al. 2022, 12).

Themenfeld Mobilität

Im Handlungsfeld Urbane Mobilität stand die schleppende Umsetzung politischer Beschlüsse für eine Verkehrswende im Vordergrund. Der Prozess wurde nach dem in Tabelle 2 beschriebenen Prozess strukturiert. Allerdings verzögerten sich eine Reihe von Workshops durch die Pandemiesituation. Im Ergebnis konnte das Team nur mit einem Teil der relevanten Akteure ein gemeinsames Problemverständnis entwickeln. Dennoch entstand durch den konstruktiven Austauschprozess mit zahlreicher Akteure aus Zivilgesellschaft, Wirtschaft, Verwaltung und der Hochschule ein funktionierendes Netzwerk, das sich weiterhin Fragen der Verkehrswende über Studierendenarbeiten und neu entstehenden Projekten widmet.

Themenfeld Konsum

Das Team im Themenfeld Konsum griff die in den Salongesprächen in TV7 (siehe unter TV7) mit Akteuren aus der Stadt entstandene Idee eines lokalen Online-Handels mit Fahrrad-Auslieferung für einen Transment-Prozess auf. Aus dem daraus initiierten Rad-Lieferdienst entstanden Kontakte mit weiteren städtischen Akteuren, die zu einem zweiten Transment-Prozess über die Zukunft der Innenstädte führte.

Transment-Prozess „Nachhaltiger Radlieferdienst (LieferdadDA): Der Beginn der Corona-Pandemie im Februar 2020 gab der Problemstellung aus TV7 (siehe unten) neuen Aufwind: Der mit der Pandemie verbundene Lockdown, stellte insbesondere innerstädtische Einzelhändler vor große Herausforderungen. Der bis dahin bereits seit Jahren fortschreitende, aber teilweise noch ignorierte Strukturwandel im Einzelhandel beschleunigte sich rasant und rückte in den Mittelpunkt des medialen Interesses. Das Team nutzte diesen Umstand: Es entstand die Idee eines Lieferdienstes per Lastenrad in Darmstadt (LieferdadDA). Das Team stellte in der Folge gemeinsam mit der Frankfurt University of Applied Sciences einen Fördermittelantrag beim Hessischen Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen (HMWEVW), der ab Juli 2020 die Realisierung des Lieferdienstes „LieferradDA“ ermöglichte. Durch diese Dynamiken wurde die Struktur des Transment-Prozesses vom TV6-Team verlassen. In der Folge lieferte das s:ne Team Unterstützung zur Einordnung des LieferradDA als strategisches Nischenexperiment. Die Erkenntnisse aus dem Transment-Prozess wurden auf den Darmstädter Tagen der Transformation 2022 in einem Workshop unter dem Titel „Ownership als Herausforderung - Erfahrungen aus dem Projekt LieferradDA“ vorgestellt und diskutiert. LieferradDA wurde wegen eines fehlenden Geschäftsmodells und der damit verbundenen Ownership im April 2023 eingestellt.

Transment Prozess „Zukunft der Innenstädte“: Im Austausch mit der IHK Darmstadt entstand die Idee, die durch die Corona-Pandemie verstärkten Herausforderungen des Einzelhandels aufzugreifen, um sich mit einer zukunftsfähigen Innenstadtentwicklung auseinanderzusetzen. Im weiteren Austausch zeigte sich, dass vor allem Mittelzentren in direkter Nähe zu Darmstadt großes Interesse daran hatten. Gemeinsam initiierte das entstehende Team in Anlehnung an die Struktur in Tabelle 2 zunächst eine Auftaktveranstaltung mit der Schader-Stiftung und der IHK Darmstadt Rhein Main Neckar und führte darauf aufbauend einen Szenariotechnik-Prozess (Geschka/Hammer 1997, Geschka 2006) mit Geschka & Partner in Kooperation mit der Schader-Stiftung mit ausgewählten Kommunen (Bensheim, Dieburg, Erbach, Michelstadt) durch (A1). Das gemeinsam entwickelte Szenario „die Innenstadt stellt sich zukunftsfähig auf“ wurde zur gemeinsamen Vision der kommunalen Akteure (Möbius & Wasmer 2022). Eine Bürgerpanel-Befragung zur Zukunft von Stadtteilen und Orten ergänzte die Perspektive der kommunalen Akteure.⁷ Die Stadt Dieburg bekundete nach dem Abschluss des Szenariotechnik-Prozesses Interesse an einer weiteren Zusammenarbeit: Im Frühjahr 2022 konstituierte sich ein Steuerungsteam bestehend aus den Dieburger Akteuren des Szenariotechnik-Prozesses, wissenschaftlichen Mitarbeitenden aus TV6 und einem externen Projektsteuerer. Ziel

⁷ <https://buengerpanel.h-da.de/ergebnisse/befragungsergebnisse-stadtentwicklung>

war es, auf der Basis der aus dem Szenariotechnik-Prozess entstandenen Vision eine Innenstadtstrategie für Dieburg zu entwickeln (A2). Das Team definierte in zwei aufeinanderfolgenden Workshops die anzustrebenden Veränderungen und legte entsprechende Maßnahmen fest. Die Ergebnisse der Workshops wurden mit Experten aus der Verwaltung besprochen und dann durch das Steuerungsteam in zwei Dokumenten verschriftlicht. Das erste Dokument dokumentiert den Prozess der Strategieentwicklung, die Vision sowie die Strategiefelder und Ziele. Das zweite Dokument (Maßnahmenplan) listet detailliert Empfehlungen (abgeleitet aus Zielen und Maßnahmen) auf. Für eine erfolgreiche Umsetzung war es dabei wichtig, Synergien herzustellen und hervorzuheben. Der Magistrat der Stadt Dieburg stimmte den formulierten Empfehlungen zu. Aktuell arbeitet der Ausschuss für Klimaschutz- und Mobilität die Maßnahmen weiter aus, bevor sie an die Stadtverordnetenversammlung zum Beschluss weitergegeben werden.

Das Team verknüpfte zudem, wie bereits in der Mollerstadt, die Herausforderungen der Mittelzentren mit der Lehre: So entwickelten Studierende aus den Studiengängen Architektur, Bau- und Umweltingenieurwesen und Wirtschaft kreative Ideen für zukünftige Mittelzentren. Die Arbeiten, die sich mit Themen wie In insgesamt mehr als 40 Arbeiten beschäftigten sie sich mit Themen wie Klimaanpassung, Stadt der kurzen Wege, Einkaufen, Wohnen und Freizeit, der Gestaltung des öffentlichen Raums sowie alternativer Mobilität, beschäftigten, wurden im Rahmen einer Ausstellung „Der Donut Effekt – Zur Zukunft von Innenstädten und Orts(teil)mitte(n)“ in der Schader-Stiftung präsentiert.

Neben der Ausstellung hat das TV6-Team im Laufe des Projektes 35 Veranstaltungen in Kooperation mit der Schader-Stiftung organisiert. Sechs weitere Veranstaltungen fanden in Dieburg statt und zwei in Zusammenarbeit mit dem Mobilitätsamt Darmstadt. Zudem fand eine Informationsveranstaltung auf dem Marktplatz in Dieburg statt.

1.2.2 Teilvorhaben 7: Digitale Stadt

Die Wissenschaftsstadt Darmstadt hat 2017 den bundesweiten Wettbewerb „Digitale Stadt“ (ausgerichtet von Bitkom/Städtetag) gewonnen. Sie engagiert sich hier gemeinsam mit Unternehmen der Region und einer Reihe weiterer Organisationen. TV7 widmete sich 2018 und 2019 der Frage, wie sich Beiträge zu den SDG´s, erschließen lassen, indem im Alltagsleben Informations- und Kommunikations-Technologien (IKT) Veränderungen unterstützen. Die dazu durchgeführten fünf Salongespräche starteten jeweils mit einem Problemimpuls aus der Praxis. Die anschließende Diskussion anhand des Fragerasters ermöglichte einen problembezogenen und strukturierten Gesprächsverlauf. Entscheidend für den Erfolg erwies sich eine intensive Vorabstimmung mit den Impulsgebern. Damit lässt sich die inhaltliche Ausrichtung und Eingrenzung der Impulsbeiträge verbessern. Ein Protokoll des Vorbereitungstermins erleichtert es, den Impuls an dem Frageraster auszurichten. Allen Beteiligten geht im Nachgang eine Auswertung des Termins zu (Führ/Kleihauer 2018).

Inhaltlich ging es um folgende Themen: Verkehrsflusssteuerung und Verkehrswende, Mobilitäts-Hubs, Lokaler Online-Handel mit Fahrrad-Auslieferung, Stadt-Umland Verkehre per Fahrrad, Kommunale Gemeinschaftsbüros. Daraus entstanden Impulse in Richtung TV6 (z.B. das LieferraDA-Konzept) und TV 10. Werkstattgespräche zu den beiden letzten Themen vertieften die Impulse mit interessierten Kommunen in der Region. Resultate waren u.a. ein Impuls-Papier „Annäherung der Arbeitsorte an das Wohnen“ (Meyer/Führ 2019), gerichtet an das hessische Wirtschaftsministerium, die verhaltenswissenschaftliche Auswertung einer Umfrage des Bürgerpanel (Theis et al 2021), eine Abschätzung der CO₂-Minderung durch ein Gemeinschaftsbüro in Riedstadt (Meyer 2022) und gemeinsame Projektanträge mit Kommunen der Region, aber auch die vom Landkreis und den angrenzenden Gemeinden unterstützte Initiative „Radweg der Wissenschaft“⁸ in Richtung Osten nach Dieburg. TV7 entwickelte in enger Kooperation mit TV5 ein SDG-Bewertungsraster und testete dies erfolgreich mit städtischen Akteuren und der Digitalstadt GmbH: Das Raster ermöglicht, einzelne Aktivitäten sowie den damit verbundenen „Output“ im Hinblick auf Beiträge zu einer

⁸ Siehe dazu <https://www.darmstadt.de/nachrichten/darmstadt-aktuell/news/radweg-der-wissenschaften>.

Nachhaltigen Entwicklung zu bewerten. Als Ergebnis steht eine Excel-basierte Bewertungsmatrix zur Verfügung, welche für kommunale Aktivitäten aller Art einsetzbar ist (siehe Abschnitt 1.1.3). Das TV7-Team organisierte für diese Prozesse sieben Veranstaltungen in Kooperation mit der Schader-Stiftung.

1.2.3 Teilvorhaben 8: Nachhaltigere Chemie in den Lederlieferketten

Die Herstellung von Leder erfordert einen komplexen mehrstufigen Gerbprozess, in dessen Verlauf eine große Anzahl bedenklicher Stoffe eingesetzt wird (Black et al. 2013). Ein unsachgemäßes Management des Chemikalieneinsatzes gefährdet Mensch und Umwelt (Dixit et al. 2015; Sawalha et al. 2019). Darüber hinaus können Verbraucherprodukte mit Hautkontakt wie Schuhe und Jacken problematisch sein. So sind etwa 1 % der Bevölkerung allergisch gegen Chrom, obwohl die Chromgerbung heute die vorherrschende Gerbmethode für Leder ist (Hedberg 2020). Die Produktion hat sich aus dem globalen Norden und Westen in Regionen mit niedrigeren Arbeitskosten verlagert, und insbesondere die eher einfachen Schritte der Lederherstellung werden häufig in Regionen durchgeführt, in denen niedrigere Standards für die Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer und den Umweltschutz gelten (Buljan/Král 2012). Die Lieferketten für Leder, an denen in der Regel verschiedene Akteure aus unterschiedlichen Regionen beteiligt sind, sind daher komplex und potenziell undurchsichtig. Marken und Einzelhändler in der EU tun sich schwer, die Lieferketten und Produktionsprozesse zu kontrollieren, um die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen der EU oder der EU-Mitgliedstaaten zu gewährleisten. Das Umsetzungsvorhaben zielte daher darauf ab, für die Lederchemie Potentiale für nachhaltigere Konsum- und Produktionsweisen auszuloten. Gegenstand waren dabei die Handlungsfelder Leder-Hilfsmittel als solche, deren Produktion, deren Einsatz bei nachgeschalteten Anwendern, hinsichtlich Managementsysteme (Produkt- Tests und Rückverfolgbarkeit), der Verbraucherkommunikation sowie des Feldes Transport und Logistik.

Es orientierte sich an dem im Tabelle 2 dargestellten Arbeitsschritten. Im Rahmen von A0 gelang es, eine erste Kerngruppe mit relevanten Akteuren zu gewinnen. Dazu gehörten Chemieindustrie, Organisationen, die die Perspektive der Drittstaaten vertreten, Gerbereien, Materialprüfung und -forschung, Automobilbranche, Handel und Verbraucherprodukte. Über die Durchführung eines Szenariotechnik-Prozesses (Geschka/Hammer 1997, Geschka 2006) mit Geschka & Partner in Kooperation mit der Schader-Stiftung gelang es ebenso ein gemeinsames Problemverständnis zu gewinnen (Stufe A1), wie eine Strategie, die Probleme gemeinsam anzugehen (Stufe A2). Es entstanden vier Transferfragen:

- Wie lassen sich Standards (Arbeitsbedingungen / Bildung / Chemie, etc.) harmonisieren, kontrollieren, sanktionieren und umsetzen?
- Wie lassen sich Transparenz und Traceability unter Wettbewerbsbedingungen in die Umsetzung bringen?
- Wie lassen sich Wissen und Bewusstsein für Wertigkeit nachhaltiger produzierten Leders beim Konsumenten schaffen?
- Wie lässt sich wirtschaftlich und nachhaltigkeitsorientiert produzieren?

Zu jedem dieser vier Bereiche wurden mit Hilfe einer Theory of Change (Schenten/Rehn 2021) Roadmaps entwickelt. Es bildete sich ein fester Kreis an Akteuren aus Praxis und Wissenschaft, die entschlossen waren, die Frage gemeinsam anzugehen. Im weiteren Prozess kristallisieren sich aus den vier Transferfragen vier Teilprojekte heraus und ein ergänzendes Teilprojekt, das bereits in der Antragstellung mit der Software AG angelegt war:

- Teilprojekt 1 - Harmonisierung von Standards: „Eine weitere Harmonisierung von Standards in der Produktion von Leder und Lederprodukten soll bestehende Unterschiede im internationalen Rahmen reduzieren und somit das Qualitätsniveau insgesamt anheben sowie Wettbewerbsverzerrungen reduzieren.“
- Teilprojekt 2 – IT Tools und Governance für Traceability: „Der Aufbau eines branchenweiten, IT-basierten Austauschformates und von Konventionen, um Chemikalien entlang der Lederlieferketten rückverfolgen zu können (Traceability), stärkt Abnehmer bei ihren Compliance- und Qualitätsbestrebungen und ermöglicht eine zielgerichtete Nachfrage.“

- Teilprojekt 3 – Chemikalien und Prozessinnovation: „Die Zukunft der Herstellung von Lederchemikalien sollte auf einem ganzheitlichen Ansatz beruhen, der basierend auf ökobilanziellen Untersuchungen diejenige Lösung präferiert, von der die geringsten Belastungen für Mensch und Umwelt ausgehen.“
- Teilprojekt 4 – Leder-Design-Guidelines für Nachhaltige Entwicklung: „Eine „nachhaltigere Lederchemie“ wirkt sich oftmals auch auf das Ledermaterial aus. Leder-Design-Guidelines geben Orientierung für die Auswahl von Lederarten für verschiedene Anwendungen, sowie zu deren gestalterischen Inszenierungen als attraktive Produkte.“
- Wie sich unterschiedliche Risiko- und Nachhaltigkeitsaspekte über IT-Tools integrativ managen lassen, war Gegenstand eines weiteren, übergreifend angelegten Teilprojektes.

Teilprojekt 1: Ziel des Teilprojektes war es, das bestehende Normen-System zu harmonisieren, um (1) eine nachhaltigere Chemie zu unterstützen und (2) gleichfalls die Transaktionskosten zu senken. Im Rahmen des Prozesses zeigt sich, dass eine solche Harmonisierung zunächst ein gemeinsames Leitbild voraussetzt: Vertreter der Chemieindustrie (TeGeWa), Brands (Deichmann, Picard, Ricosta), Prüfzentren (FILK), Forschungseinrichtungen (Öko-Institut), Lederhersteller (HELLER LEDER) und -verbände (VDL) entwickelten daher im Rahmen der Projekt-Laufzeit gemeinsame Leitlinien für eine Nachhaltigere Lederchemie (Schenten et al., 2023). Inhaltlich operationalisiert es die SDGs für den Bereich der Lederchemie, einerseits in materieller Hinsicht (Schutz menschlicher Gesundheit und Umwelt), andererseits aber auch bezogen auf den Prozesscharakter einer Nachhaltigen Entwicklung. Nach eingehender Abstimmung erfolgte im Mai 2023 die gemeinsame Verbreitung der Leitlinien über den TV8 TV8 Newsletter, LinkedIn sowie mit dem Branchen Newsletter International Leather Maker (ILM) und dessen Webseite (International Leather Maker). Auch unternehmensintern verbreiteten die Akteure ihr Leitbild.⁹

Teilprojekt 2: Das Teilprojekt zielte darauf ab, mit internationalen Akteuren einen Dialog anzustoßen, um Regeln für die Berichterstattung über Chemikalien im Ledersektor gemeinsam zu definieren. Anhand eines IT-Traceability-Tools, von der Hochschule im Rahmen des Projekts LIFE AskREACH bereitgestellt, gab es zwei Machbarkeitsstudien zusammen mit den deutschen Schuhherstellern Ricosta und Deichmann, um die Möglichkeiten und Grenzen der Berichterstattung von Lederchemikalien zu testen. Die durgeführten Fallstudien erbrachten den Nachweis, dass die Rückverfolgbarkeit von Chemikalien in Leder technisch machbar und erfolgreich zu implementieren ist, wenn ein einvernehmlich vereinbarter Governance-Rahmen geschaffen wird (Kaluziak/Schenten 2022, siehe auch Workshop Zusammenfassung der Case Study).¹⁰

Darüber hinaus konzipierte und verbreitete das Projektteam eine internationale Umfrage für alle Akteure der Lederindustrie, um eine Grundlage für die Berichterstattung über Chemikalien in Leder zu erarbeiten (Kaluziak/Schenten 2022). Daraus entstanden Eckpfeiler für einen Governance-Rahmen als branchenweiter einheitlicher Berichtsstandards für die Kommunikation in der Lieferkette (Schenten/Kaluziak 2022). Ziel ist es, eine IT-gestützte Rückverfolgbarkeit von Chemikalien zu realisieren.

Teilprojekt 3: Im Teilprojekt 3 widmete sich ein internationales Team der Herstellung nachhaltiger Chemikalien und damit einhergehenden Bewertungsfragen. Bei der Herstellung von Lederchemikalien erhalten kontinuierliche Herstellprozesse von Chemikalien mit relativ kleinen, effizienteren Anlagen derzeit viel Aufmerksamkeit [Bennett et a. 2019]. Die erste Studie des Teams zeigte, dass die Eigenschaften eines kontinuierlich betriebenen industriellen Milli-/Mikroreaktors hinsichtlich Vermischungsleistung, Wärmeübertragung und Anpassbarkeit an verschiedene Produktionshöhen sich sehr gut für die Produktion anspruchsvoller Produkte eignet: Eine kontinuierliche chemische Produktion ist effizient auch für mittlere Produktionshöhen möglich. Die daran anknüpfende Studie zeigte, dass die kontinuierliche Herstellung von potentiellen

⁹ <https://www.linkedin.com/company/system-innovation-for-a-more-sustainable-leather-chemistry-in-supply-chains/?viewAsMember=true>, https://internationaleleathermaker.com/darmstadt-university-releases-sustainable-leather-chemistry-guidelines/?utm_medium=email&_hsmi=256950683&_hsenc=p2ANqtz-8YKK3deYv29hMPKtyzLfx2Ziib_qYYKknAwRwsnZWJ5s2Q-9UilX4LW24ZNIx1Zpn_Gk6ljN2dUzCSDQSGnYsJNsRRkw&utm_content=256950683&utm_source=hs_email,

¹⁰ https://sne.h-da.de/fileadmin/Einrichtungen/sne/TV8_Leder-Chemie/sne-leather_subproject2_summary_workshop_3_2021-07-21_ENG.pdf.

Lederchemikalien kostengünstig aus Zuckern möglich ist (Rojahn et al. 2020 und Rojahn et al. 2022). Die Ergebnisse führten zu weiteren Kooperationen mit der chemischen Industrie.

Das Team entwickelte zudem im Austausch mit TV5 Indikatoren für eine Nachhaltigkeitsbewertung; operationalisiert auf der Basis einer Tabellenkalkulation. Das Konzept wird derzeit mit einem Industriepartner getestet und optimiert. Eine Publikation ist in Vorbereitung.

Teilprojekt 4: Ein Design-Prozess stellt entscheidende Weichen für die Umweltwirkung von Produkten. In Zusammenarbeit mit Experten aus Industrie, Wissenschaft und NGOs entstand ein "Handbook of Leather Design for Sustainable Development" (Rehn-Groendijk et al. 2022). Dazu gehört u.a. ein "Leather Product Design Canvas", das Zusammenhänge und Schlüsselfragen hervorhebt. Das Team organisierte einen internationaleren Designwettbewerb mit Mentoring-Programms aus Industrie und Wissenschaft, um die Werkzeuge in der Praxis zu testen. 14 Teilnehmer aus vier Ländern nahmen an dem Wettbewerb teil. Der deutsche Lederverband betont den Nutzen der Ergebnisse. Darüber hinaus berichteten Industrievertreter vom effektiven Einsatz des Canvas im Rahmen ihrer Produktentwicklungs- und Evaluationsprozesse.

Teilprojekt zum integrativen Risiko-Management (Software AG/ iPoint Systems GmbH): Für das Risiko-Management von Unternehmen sind Kontrolle und Rückverfolgbarkeit von Chemikalien entlang der Lieferkette von zentraler Bedeutung. Die bislang vorherrschenden IT-Tools stoßen hier an ihre Grenzen. Das Vorhaben wollte daher in Kooperation mit der Software AG bestehende IT-Systeme miteinander verknüpfen. Das integrierte System sollte Informationen zu den in den Produkten enthaltenen chemischen Stoffe ebenso abdecken wie Risiken etwa hinsichtlich Menschenrechten und Arbeitsbedingungen.

Es stellte sich heraus, dass das Tool der Software AG keine Lieferketten-Traceability erlaubt. Gleiches gilt für die Nachhaltigkeitsbewertung. Daher zog das Team die iPoint Systems GmbH, ein IT-Unternehmen, das hier bereits fortschrittliche Lösungen anbietet, hinzu. Ziel war es, die IT-Systeme der Unternehmen iPoint Systems GmbH und Software AG miteinander zu verknüpfen. Dies geschah am 4.3., vom Hochschul-Team entwickelten User Cases: Das Team erarbeitete hierfür Anforderungen, die an ein integratives Risikomanagement-System mit Bezug auf Traceability für nachhaltigere Lederchemie aus der Perspektive der Nutzer (d.h. Risk Manager beim Markenhersteller („Brand“) oder Händler von Leder-Endprodukten sowie Lieferanten aus der Produktionskette) zu den Produkten zu stellen sind. Anhand der User Cases erfolgte eine exemplarische Verknüpfung. Es fand ein erfolgreicher Datentransfer statt. Dies zeigt, dass ein IT-gestütztes integratives Risikomanagement für Unternehmen realisierbar ist.

Die Software AG bewertet die Use Cases als hilfreich für eigene Produktentwicklungen, da sie neben den Nachhaltigkeitsaspekten auch regulatorische Anforderungen enthalten. Sie wird auch in Zukunft weiter mit diesen User Cases arbeiten.

Gesamtwürdigung: Im Transment-Prozess entstand bei den zentralen Akteuren ein Systemverständnis über das Problem, sie konnten die zentralen Chancen und Hemmnisse wahrnehmen. Die positive Szenario-Geschichte der langfristigen Zielrichtung ermöglichte den später im Projekt dazukommenden Akteuren den Einstieg in gemeinsame Ziele.

Eine Bürgerpanel-Umfrage¹¹ verdeutlichte einen Mehrwert von Rückverfolgbarkeit bei Leder und die Bereitschaft von Konsumenten hierfür zusätzliche Kosten in Kauf zu nehmen. Ebenso ergab die Erhebung, dass Konsumenten natürliche Eigenschaften von Leder – was individuelle Merkmale, aber auch Gebrauchsspuren beinhaltet – wertschätzen. Mit Blick auf das tatsächliche Kaufverhalten von Konsumenten lassen sich aus der Erhebung eine bedeutsame Rolle von belastbaren Produktinformationen (z.B. am Point of Sale) und der Aufbau von Vertrauen (z.B. durch Möglichkeiten der Rückverfolgbarkeit) ableiten. Das Team hat die Erkenntnisse grafisch und inhaltlich aufbereitet und in die Arbeit der Teilprojekte eingespeist.¹² Die empirische Bestätigung über die Bedeutung der Rückverfolgbarkeit und der damit verbundene Zahlungsbereitschaft

¹¹ <https://buengerpanel.h-da.de/ergebnisse/befragungsergebnisse-chemie-in-alltagsprodukten>.

¹² [sne_Results-Leather-Survey-2020_2020_10_22.pdf](https://sne-results-leather-survey-2020-2020-10-22.pdf) (h-da.de).

waren wichtige Informationen für das Teilprojekt 2. Zudem waren die Erkenntnisse zu den erwarteten Materialeigenschaften von Leder und die subjektiv wahrgenommenen Vorteile gegenüber Lederersatzstoffen eine nützliche Basis für die Entwicklung des Handbooks of Leather Design.

Das TV8-Team hat 24 Veranstaltungen in Kooperation mit Praxispartnern (Workshops bzw. Konferenzen) organisiert.

1.2.4 Teilvorhaben 9: Interaktive Wärmenetze als Beitrag zur Wärmewende

Gegenwärtig stützt sich die Wärmeerzeugung im städtischen Raum noch überwiegend auf Einzelanlagen mit fossilen Energieträgern. Lokale Wärmenetze bergen das Potential, auch in Bestandsquartieren Effizienzgewinne zu erzielen und stärker erneuerbare Energien einzusetzen. Zusätzliche Potentiale eröffnen quartierbezogene Lösungen, die vorhandene Anlagen interaktiv über „Prosumer“ mit einbinden. Wie dies gelingen kann, war Gegenstand von TV9. Anknüpfend an die Aktivitäten in den Teilvorhaben 6 und 7 ging es darum, mit Akteuren aus Kommunalwirtschaft und -verwaltung, vor allem aber mit Gebäudeeigentümern neue Wege zu identifizieren und erste Schritte zu unternehmen (Abbildung 5).



Abbildung 5: Vorgehen im Teilvorhaben 9 "Interaktive Wärmenetze"

Das TV bearbeitete folgende Fragestellung: *Kann Wärmewende in einem gemeinsamen Wärmeverbund besser gelingen und welches Wärmenetzkonzept ist dafür erforderlich? Wie kann eine netzgebundene Umstellung auf EE-Wärmequellen preisgünstig erfolgen?*

Gestützt auf Interviews mit den Praxispartnern hat das Team eine Anreiz-Hemmnis Analyse der relevanten Akteure im Bereich der Wärmeversorgung sowie eine Kontextanalyse (Multi-Level-Perspektive) des sozio-technischen Systems durchgeführt. Damit war es möglich, sowohl die technischen als auch die ökonomischen und organisatorischen Randbedingungen genauer zu bestimmen. Zur Veranschaulichung dienten Machbarkeits-Untersuchungen, etwa für ein Wärmenetz in der Stadt Nidda und zur Sanierung eines kirchlichen Areals in Darmstadt sowie in Münster bei Dieburg. Weitere Modellierungen erfolgten u.a. in Fürth i.O. (mit e-Netz Südhessen), Groß-Umstadt (Stadtverwaltung), Gemeinde Mülheim, GeWoBau Rüsselsheim sowie der Energiegenossenschaft Wasenberg. Dabei hat das Team den Netzaufbau mit der vorgesehenen Erzeuger- und Verbraucherstruktur im Programm TRNSys nachgestellt und energetisch simuliert.

Das Ergebnis zeigt die technische Machbarkeit des Konzepts und die relevanten ökonomischen Parameter. Erst infolge der Gaskrise gab es eine größere Bereitschaft auf Seiten der Gebäudeeigentümer¹³ und kommunalen Praxispartner, die zusätzlichen Anstrengungen für den Aufbau von Nahwärmenetzen auf sich zu nehmen. Die zukünftig von den Kommunen zu erstellenden Wärmeleitpläne lassen erwarten, dass die Ergebnisse aus TV9 dort für Bestandsquartiere eine Rolle spielen.

Das TV9-Team hat eine Veranstaltung in Kooperation mit der Schader-Stiftung organisiert. Für die Zusammenarbeit im Rahmen von TV9 waren die bilateralen Austausche in den jeweiligen Kommunen wesentlich.

1.2.5 Teilvorhaben 10: Innovative Nahmobilität

Potentiale für nachhaltigere Mobilitätsformen zu erschließen, verlangt Anpassungen der regionalen Infrastruktur, aber auch neue Angebote, die auf die Bedürfnisse der Alltagsmobilität zugeschnitten sind. Hierzu Beiträge zu leisten, war die Aufgabe der drei miteinander verzahnten Prozesse in TV10. Im Mittelpunkt stand die Entwicklung und Gestaltung eines elektrisch unterstützten (Hybrid-)Fahrrades, welches Witterungsschutz und Fahrkomfort mit Sicherheitsaspekten verknüpft und zugleich mittelschwere Lasten aufnehmen kann. Dieses „Darmstadt Vehicle“ (DaVe) berücksichtigt die Ziele einer ressourcenschonenden Circular Economy, wie sie SDG 12 und der Green Deal der EU vorzeichnen.

Produktentwicklungsprozess für das Nahmobilitäts-Fahrzeug: Das Design-Team (h_da + Projektpartner RTI Sports) widmete sich der Ausgangsfrage: *Wie gelingt es, ein fahrradähnliches Fahrzeug zu gestalten, das allwettertauglich, von Muskelkraft angetrieben, aber motorunterstützt und für den Transport von Personen und Lasten modular ausgelegt und vielfältig einsetzbar ist?*

Zwei Befragungen¹⁴ des Bürgerpanels flossen in eine technische Anforderungsliste ein, die als prüfbare Fahrzeugspezifikation die Grundlage für die Fahrzeugkonstruktion liefert. Um diese zu evaluieren, wurden statische Mockups verschiedener Fahrzeugkonzepte erstellt und in einer Fahrtstreihe¹⁵ bewertet: Die grundlegenden Kontaktpunkte im Mensch-Maschine-System waren dabei jeweils auf unterschiedliche Körper-Abmessungen einstellbar. Fahrversuche nutzten einen Parcours mit typischen Fahrmanövern. Der Auswertung dienten ein Fragebogen zur subjektiven Eigenschaftswertung und ein subjektives Ranking sowie Fotodokumentationen und Videoaufzeichnungen. Die Ergebnisse der Versuche flossen jeweils unmittelbar in die Entwicklung und Konstruktion der jeweiligen Prototypen mit ein.



Abbildung 6: Prototypen und Designentwürfe (Darstellung: Robert Toroczky)

¹³ Siehe die Ergebnisse der Bürgerpanel-Umfrage unter <https://buengerpanel.h-da.de/ergebnisse/befragungsergebnisse-waermeversorgung>.

¹⁴ Siehe dazu <https://buengerpanel.h-da.de/ergebnisse/befragungsergebnisse-innovative-nahmobilitaet> und <https://buengerpanel.h-da.de/ergebnisse/befragungsergebnisse-innovative-nahmobilitaet-2>.

¹⁵ Fahrversuche gab es zu Varianten von Vorderrad-Geometrie, Lenkerform und Lage, Abhängigkeit von Vorderradgröße und Vorderrad-Geometrie, Beladungszustände, Federungskinematik und Handhabung sowie zum Fahrgefühl mit Wetterschutz.

Neben den physischen Mockups kamen auch Verfahren der Virtual und Augmented Reality zum Einsatz. Basierend auf diesen Bewertungen legte das Design-Team fest, dass ein Zweirad mit aufrechter Oberkörperhaltung entstehen soll. Zwei fahrbare Prototypen wurden im Projektzeitraum gebaut und getestet. Die Tests bestätigten, dass sich alle wesentlichen Anforderungen technisch umsetzen lassen (Abbildung 6). Während des gesamten Produktentwicklungsprozesses stand das Design-Team im engen Austausch mit dem Circular Economy-Team.

Integration der Circular Economy Prinzipien: Parallel dazu ging es darum, Entwicklung und Gestaltung von DaVe an den Zielen der Circular Economy (CE) auszurichten und damit einen Beitrag zu einer möglichst schadstofffreien und ressourcenschonenden Entwicklung von Produkten (SDG 12) zu leisten. Die Ausgangsfrage lautete: *„Wie gelingt es, DaVe zu designen und zu entwickeln, sodass DaVe einen Beitrag zu einer Circular Economy (siehe Visionssatz) leistet und Umwelt und Gesundheit möglichst gering belastet?“*

Das Team formulierte dazu in Zusammenarbeit mit TV5 „Daumenregeln“, die den Design-Prozess darin unterstützen, möglichst frühzeitig in Konstruktion und Materialauswahl CE-Prinzipien zu berücksichtigen. Diese stellen – entgegen des Begriffes – keine strikten „Regeln“ dar, sondern beschreiben eher Design-Prinzipien, die gegen- und untereinander zu optimieren sind. Um dies zu unterfüttern, führte TV 5 eine öko-bilanzielle Hot-Spot-Analyse anhand eines bereits bestehenden Produkts des Praxispartners durch, um herauszufinden, wo die Hebelpunkte liegen, um den ökologischen Fußabdruck von DaVe zu verbessern. Es zeigte sich, dass dafür Beiträge der Komponenten-Lieferanten essentiell sind. Daher hat das Team parallel Aktivitäten auf der Meso-Ebene angestoßen, um ein koordiniertes Vorgehen der deutschen Fahrradbranche zu unterstützen. Hierzu fand am Rande der Eurobike 2022 ein „Strategie-Treffen“ statt, an dem 20 Verantwortliche der Fahrradindustrie aus 14 Unternehmen im Ökohaus Frankfurt/Main teilnahmen. Gegenstand war ein abgestimmtes Material-Compliance-Management entlang der gesamten Fahrrad-Wertschöpfungskette und erste gemeinsame Schritte hierzu. Dieses und zwei weitere Themen sind ab 2023 Gegenstand eines Praxisprojektes im Master-Studiengang „Risk Assessment and Sustainability Management“ (RASUM) mit sieben Unternehmen aus der Fahrrad-Branche.

Interkommunale Infrastruktur für Fahrrad-Alltagsmobilität: Auch das Hybrid-Fahrrad DaVe ist – wie alle Verkehrsmittel – auf eine entsprechende Infrastruktur angewiesen. Der nationale Radverkehrsplan 3.0 will Deutschland zum Fahrradpendlerland machen. Das gleiche Ziel formuliert das Land Hessen in seiner Nahmobilitätsstrategie. Die Stadt Darmstadt und der Landkreis Darmstadt-Dieburg sehen die Radverkehrsförderung in ihren Klimaschutzkonzepten und Radstrategien vor. Während bei innerörtlichen Radwegen mittlerweile Fortschritte zu verzeichnen sind, stockt es, wenn es darum geht, die Infrastruktur über Gemeindegrenzen hinweg auszubauen. Das Team in diesem Handlungsfeld fragte daher, *wie es gelingt, die interkommunale Kooperation beim Ausbau pendlergeeigneter Fahrradwege wirksam voran zu bringen.*

Zu berücksichtigen waren dabei das planerische Mehrebenen-System: Für Radwege an Bundes- und Landesstraßen ist die Landesagentur „Hessen Mobil“ zuständig; während der Rest in den Händen der Städte und Gemeinden liegt. Der Landkreis hat keine eigenständigen Kompetenzen, kann aber Konzepte entwickeln¹⁶ und dazu beitragen, die übergemeindlichen Aktivitäten und die des Landes zu koordinieren. In mehreren interaktiven Formaten (u.a. Visionsbildung und Werkstattgespräch) brachte das Team – unterstützt durch die Schader-Stiftung – die Akteure der Region zusammen und baute Netzwerkstrukturen auf. Ein konkretes Ergebnis ist ein vom Landkreis, der Stadt Darmstadt und den Landkreis-Kommunen getragenes, öffentlichkeitswirksames überkommunales Radwegeprojekt: Der „Radweg der Wissenschaften“ soll die beiden Standorte der h_da in Darmstadt und Dieburg miteinander verbinden.

Für mittlere Pendelstrecken (7-20 km) ist ein S-Pedelec besonders attraktiv, weil der Motor auch jenseits der für Alltagsradler leicht zu erreichenden 25 km/h den Vortrieb unterstützt. Solche Fahrräder dürfen in Deutschland, anders als etwas in Belgien und der Schweiz, die Radinfrastruktur nicht benützen. Das Team

¹⁶ Siehe hierzu Umsetzungsbericht aus TV10 zur „Umsetzung des Radverkehrskonzepts des Landkreis Darmstadt-Dieburg“ ([Alber/Bugow 2022]).

fasste daher die vorliegenden Erkenntnisse zu Sicherheitsfragen und zur rechtlichen Situation zusammen und veröffentlichte auf dieser Grundlage Handlungsempfehlungen für Politik und Verwaltung (Albers et al. 2023). In Kooperation mit der Hochschule RheinMain (Wiesbaden) bereitete das Team ein Konzept für Fahrversuche vor, die 2023 zunächst in Tübingen stattfinden.

Entwicklung von Geschäftsmodellen: Um für DaVe eine möglichst breite Nutzung zu ermöglichen, widmete sich das Team parallel zu den vorstehend beschriebenen Prozessen auch der Frage, *welche Geschäftsmodelle hier unterstützend wirken können*. Das entsprechende Angebot müsste auf Seiten derjenigen, die es im Alltag nutzen sollen, hinreichend attraktiv sein; etwa auch in dem Sinne, dass dann ein eigener (Zweit-) Pkw entbehrlich erscheint. Neben dem Kauf kommen hier umfassende Mobilitäts-Dienstleistungen in Betracht: So lassen sich Leasing-Konzepte (wie Jobrad) mit Car-Sharing- und ÖPNV bündeln, was eine – zunächst probeweise – Veränderung der Mobilitätsroutinen gestattet, ohne gleich hohe Anfangsinvestitionen vornehmen zu müssen, bei gleichzeitiger Verfügbarkeit anderer Mobilitätsoptionen.

Gesamtwürdigung: Das Handlungsziel, innovative Nahmobilität zu befördern, verlangt es, die eingefahrenen Mobilitätsroutinen von Alltagsverkehren aufzubrechen. Dazu braucht es für die jeweiligen Bedürfnisse hinreichend attraktive Angebote und Möglichkeiten, diese zu erproben. Diese Angebote zu schaffen verlangt ein Zusammenspiel von Verkehrsmitteln und Infrastruktur. TV10 konnte hier Entwicklungen in der Region voranbringen. Die Rückmeldung seitens RTI Sports als Praxispartner bekräftigen den Mehrwert eines interdisziplinären Teams mit klarer methodischer Struktur für gemeinsame Entwicklungsprozesse; nur so ist es möglich, sich den anstehenden Herausforderungen zu stellen.

Das TV10-Team hat 9 Veranstaltungen in Kooperation mit der Schader-Stiftung organisiert, zudem fand ein Presse-Termin mit Politik, Wissenschaft, Verwaltung und Zivilgesellschaft im Rahmen des Radwegs der Wissenschaften statt, das bereits genannte Strategietreffen im Rahmen der Eurobike-Messe im Öko-Haus Frankfurt sowie ein Netzwerktreffen Fahrradfreundliche Infrastruktur mit dem Landkreis Darmstadt Dieburg.

2. Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die getätigten Ausgaben im Rahmen des Finanzierungsplans: Der überwiegende Teil der Fördermittel wurde für Personalkosten verwendet (5.506.346,73€). Die verausgabten Sachmittel belaufen sich auf 332.212,75€.

Tabelle 3: Übersicht des zahlenmäßigen Nachweises

Position	Ausgaben [€]
F0812 (Beschäftigte E12-E15)	4.099.647,73
F0817 (Beschäftigte E1-E11)	1.180.913,16
F0822 (Beschäftigungsentgelte)	225.785,84
F0834 (Mieten u. Rechnerkosten)	2.130,17
F0835 (Vergabe von Aufträgen)	215.392,48
F0843 (Sonst. allg. Verw.-Ausg.)	67.666,33
F0846 (Dienstreisen)	32.279,67
F0850 (Gegenstände über 410 €)	14.744,10

Wichtige Positionen im Rahmen der Sachmittel waren Aufträge an Dritte. Zu nennen sind hier u.a. der Aufbau der itp:ne Website, eine Übersetzung der Herausforderungen der Lieferkette sowie des Transment-Ansatzes in das Format des Scrollytellings. Für das Bürgerpanel hervorzuheben ist zudem der Aufbau der Panel Struktur sowie die Entwicklung eines Werbefilms.

Zudem benötigte TV8 Unterstützung für den Aufbau einer Schnittstelle des Software AG System in die Lieferkette. Außerdem wurden TV 6, 8 und 10 mit spezifischen Formaten in einigen Workshops unterstützt, u.a. mit der Szenariotechnik nach Geschka.

Allgemeine Verwaltungsausgaben in Form von Material waren für die Entwicklung eines Funktionsaufbaus des Darmstadt Vehikel TV10 notwendig. Der fertiggestellte Funktionsaufbau wird zu Forschungszwecken weiter auf der itp:ne genutzt.

Zu nennen sind zudem Ausgaben, die für den Bau eines Messestandes notwendig waren (Gegenstände über 410€). Der Messestand wird weiterhin für Werbezwecke der itp:ne genutzt.

Details zu dem in diesem Rahmen getätigten Umwidmungen liegen dem Projektträger vor.

3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Die Projektförderung war für die in Abschnitt I.1. formulierte Aufgabenstellung und die sich daraus ergebenden Ziele, wie sie in Abschnitt II.1 formuliert sind, notwendig. Der Aufbau dieser strategischen und strukturellen Maßnahme in Verzahnung mit den Umsetzungsvorhaben quer zu den Fachbereichen der Hochschule wäre ohne eine solche Förderung nicht möglich gewesen. Die Zuwendung wurde zweckmäßig im Sinne der Projektziele verwendet. Die Arbeiten verliefen so, dass die angestrebten Ziele erreicht wurden.

4. Voraussichtlicher Nutzen, insbesondere Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans

Bei der Frage, wie sich die Ergebnisse verwerten lassen, ist zu unterscheiden zwischen den Ergebnissen aus den strategischen und strukturellen Maßnahmen sowie den Ergebnissen aus den Umsetzungsvorhaben. Die einzelnen Ergebnisse finden sich in Abschnitt I.4 und II.1. Zu den im Rahmen des Vorhabens entstandenen und geplanten Veröffentlichungen siehe unter II.6.

Nutzen und Verwertung auf der strategischen Ebene: Die strategische Verankerung der itp:ne ermöglicht es der Hochschule, ihre Aktivitäten stärker an den großen gesellschaftlichen Herausforderungen auszurichten. Damit schärft sie zugleich ihr Profil; sie zeigt, dass sie Transformationsprozesse wissenschaftlich unterstützen und praxistaugliche Lösungen auf den Weg bringen kann.

Nutzen und Verwertung auf der strukturellen Ebene: Die in s:ne entstandenen Kenntnisse und Kompetenzen ermöglichen den Akteuren aus der Hochschule, gesellschaftliche Problemstellungen in interdisziplinären Forschungsgruppen auf der itp:ne aufzugreifen, um in transdisziplinären Projekten mit Akteuren aus der Praxis zukunftsfähige Lösungen Richtung Nachhaltige Entwicklung zu unterstützen. Dabei konzentrieren sich die Forschungsgruppen aktuell auf die Schwerpunkte „Green Deal als Chance“ und „Infrastrukturen vor Ort“.¹⁷ Der Transment-Ansatz und das Bürgerpanel helfen, die Prozesse wirksam voranzutreiben. Eine frühzeitig angelegte formative Evaluierung erlaubt es, den Stand der Prozesse kontinuierlich zu beobachten und – wo erforderlich – nachzusteuern.

Die durch s:ne-Vorhaben entstandene Sichtbarkeit (etwa über Tagungen, insbesondere im Rahmen der Darmstädter Tage der Transformation mit der Schader-Stiftung, die Aufbereitung des Transment-Ansatzes im Scrollytelling sowie zukünftig im Handbuch) sowie die in II.6. genannten Veröffentlichungen ermöglichen dem Team der itp:ne einen Austausch mit der Community der transdisziplinären und transformativen Forschung, aber auch mit der breiten Öffentlichkeit. Die Leitung der itp:ne ist eingebunden in die internationalen Aktivitäten, das neue Berufsfeld der „Integration Experts“ zu etablieren (Hoffmann et al. 2023). Sie ist zudem aktiv in der 2023 gegründeten „Gesellschaft für transdisziplinäre und partizipative Forschung“.

Das durch s:ne aufgebaute Bürgerpanel vermittelt der Hochschule ein Alleinstellungsmerkmal: Ein solches kontinuierliches „Involvement“ der regionalen Bürgerschaft, beruhend auf einem umfassenden methodischen Konzept stößt auf hohes Interesse (potentieller) Kooperationspartner aus Wissenschaft und Praxis. Es fand bereits Eingang in mehrere Projektanträge und Kooperationen mit Hochschulen und Kommunen der Region und darüber hinaus.

¹⁷ Siehe die Darstellung unter <https://itp.h-da.de/>.

Die entstandenen Kenntnisse sind zudem relevant, wenn es darum geht, regionale Wissenstransfersysteme so auszurichten, dass daraus Beiträge für eine Nachhaltige Entwicklung entstehen (quintuple helix, siehe I.1.). Die in s:ne gewonnenen Einsichten zu dafür geeigneten organisationalen und sonstigen institutionellen Randbedingungen fließen etwa ein in das bis 2025 laufende BMBF-Projekt Regulatorische Experimente für Nachhaltige Entwicklung im Wissenstransfer (RENEW).

Nutzen und Verwertung aus den Umsetzungsvorhaben: Die in den Umsetzungsvorhaben entstandenen wesentlichen Ergebnisse fasst Tabelle 1 (Seite 7) zusammen. Sie versetzen die relevanten Akteure (siehe Abschnitt I.5) in die Lage, systemische Lösungsansätze für ihre spezifischen Problemkonstellationen zu entwickeln. Beispielhaft sei auf Klimaschutzmaßnahmen im Gebäudebestand und die globalen Herausforderungen zum Chemikalienmanagement in der Lederlieferkette verwiesen. Im Rahmen der Transment-Prozesse formten sich Netzwerke und Allianzen: Eine gemeinsame Wissensbasis ermöglicht konkrete Maßnahmen zur Lösung der jeweiligen Problemstellungen; z.B. ein Traceability-Tool, die Modellierung interaktiver Wärmenetze, die Anwendung von CE-Prinzipien in der Produktentwicklung oder Maßnahmen für eine nachhaltigere Entwicklung der Dieburger Innenstadt. Daraus sind in einigen Transment-Prozessen Initiativen entstanden, die die entwickelten Lösungsideen umsetzen oder weiterentwickeln. Zu nennen sind hier etwa die Bereitschaft des Landkreises, ein Netzwerk zum interkommunalen Radwegeausbau zu koordinieren oder die Herstellung der Plattformchemikalie für alternative Gerbprozesse. Wo aus den Transment-Prozessen eine solche Ownership entstanden ist, besteht das Potential, dass physische Veränderungen entstehen, beispielsweise durch ein nachhaltigkeitsorientiertes Produkt-Design oder durch das Pendel-Fahrrad DaVe als Alternative zum (Zweit-) Pkw, auch im ländlichen Raum. Zugleich entsteht daraus in manchen Transment-Prozessen auch das Potential, neue soziale Praktiken zu entwickeln; etwa, wenn eine Branche sich an einem nachhaltigkeitsorientierten Leitbild orientiert oder ein Traceability-Tool umsetzt, um neue Marktchancen zu erschließen, die sich aus dem „New Circular Economy Action Plan“ der EU ergeben.

In den Umsetzungsvorhaben sind zudem neue disziplinäre Fragestellungen entstanden. Dazu zählen Fragen, wie sich der regulatorische Rahmen auf der kommunalen Ebene ändern muss, um Klimaschutz als kommunale Pflichtaufgabe zu stärken oder wie Konstruktionselemente an einem Fahrrad zu mehr Sicherheit im Straßenverkehr beitragen können oder wie sich neuralgische Punkte in der Verkehrsinfrastruktur entschärfen lassen, um Radwege vermehrt auch für pendelfreundliche S-Pedelecs freizugeben.

5. Während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordener Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Das fünfjährige Vorhaben fand in einem gesellschaftlichen Prozess statt, in dem sich sowohl die wissenschaftliche Landschaft der transdisziplinären und transformativen Forschung wie auch die politischen Rahmenbedingungen weiterentwickelten.

Aus der wissenschaftlichen Perspektive relevant waren zum einen die detaillierten Erkenntnisse über fördernde und hemmende Bedingungen für gesellschaftliche Wirkungen in der transdisziplinären Forschung aus dem Projekt TransImpact (gefördert 2015-2019 vom BMBF, Lux et al. 2020). Wertvoll war zudem der Austausch über Faktoren, die eine gute inter- und transdisziplinäre Zusammenarbeit unterstützen (z.B. Pohl et al. 2021) sowie die deutlicher werdende Erkenntnis, dass interdisziplinäre Zusammenarbeit kein Selbstläufer ist (Freeth & Vilsmeier 2020). Die daraus entstehende Diskussion, dass es für eine gute Durchführung von transdisziplinären Projekten ein neues Berufsfeld bedarf, die „Integration Experts“ (Hoffmann 2022), wurde im s:ne Vorhaben aufgegriffen (siehe hierzu auch II.4).

Im Zeitraum der Durchführung entstanden zudem eine Reihe von Veröffentlichungen zur Anwendung der Theory of Change (Deutsch et al. 2021). Diese methodische Diskussion führte zur Integration der Theory of Change in den Transment-Ansatz (Schenten/Rehn 2021). Die Akteure der itp:ne brachten in der Folge ihre eigenen Erkenntnisse und Erfahrungen in die Diskussion ein (Kny et al. 2023, sowie unter II.6).

Mit Bezug zur politischen Landschaft sind die Aktivitäten auf EU-Ebene im Kontext der Umsetzung des „Green Deal“ von zentraler Bedeutung. Dessen Grundlinien treten – trotz Covid und Ukraine-Krieg – immer klarer hervor: Die Europäische Kommission veröffentlicht Strategien und thematische Initiativen; bislang sind allerdings die genaueren regulatorischen Vorgaben nur in einigen Bereichen konkretisiert. Seit März 2022 liegen immerhin wesentliche Bausteine der „Sustainable Products Initiative“ der Europäischen Kommission vor, insbesondere der Entwurf einer neuen Rahmenverordnung für das Ökodesign von „Nachhaltigeren Produkten“. Vor diesem Hintergrund kündigt die Kommission Ökodesignvorgaben im Bereich der Bekleidung – einschließlich Leder – an. Ziel dieser Vorgaben sind Beiträge zur Circular Economy unter Betonung von Langlebigkeit, Chemikalien in Produkten sowie dem „Digitalen Produktpass“ als zentrales Kommunikationswerkzeug. Daraus ergeben sich Marktchancen für proaktive Unternehmen. Es ist zu beobachten, dass am Markt Dienstleistungsangebote (etwa zu Traceability von Chemikalien sowie zu Chemikalien im Produktdesign-Prozess) entstehen auf Basis von Geschäftsmodellen, die auch in s:ne diskutiert wurden. Auf kommunaler Ebene brachte der Beschluss der Darmstädter Stadtverordneter-Versammlung zum Klimaschutz Bewegung in die Aktivitäten der Ämter. Abzuwarten bleibt indes, ob es bei Planungsprozessen (etwas zur Wärmewende) bleibt oder ob es auch gelingt, die Umsetzung anzugehen.

6. Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen der erzielten Ergebnisse

Im Rahmen des Vorhabens entstanden eine Reihe von Veröffentlichungen in den Teilvorhaben 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9 und 10, weitere sind in der Vorbereitung. Darüber hinaus ist die Teilnahme an einigen Kongressen hervorzuheben sowie die Darmstädter Tage der Transformation.

6.1 Veröffentlichungen:

- Albers, V.K., Anapyanova, A., Führ, M.* (2022): Nutzung von Radverkehrsanlagen durch S-Pedelecs. itp:ne Schriftenreihe DOI: 10.48444/h_docs-pub-305
- Behr, I., Bellmer, T., Bernhard, M., Boczek, B., Edel, F., Fendt, M., Freystein, M., Frommer, B., Gemeinhardt, A., Hofmann, K., Joost, J., Krein, J., Meyer, H., Milius, T., Möbius, J., Nothnagel, D., Schönefeld, J., Schmeing, A., Stein, B., Stete, G., Stoll, N., Völker, A., Wasmer, A., Werner, P., Wolfermann, A.* (2022): Dokumentation der Schreibwerkstatt „Mollerstadt“ im Projekt Systeminnovation für Nachhaltige Entwicklung (s:ne). https://www.schaderstiftung.de/fileadmin/user_upload/Schader-Doku_Nachhaltige-Stadtentwicklung_Mollerstadt.pdf
- Behr, I., Schönefeld, J., Spieker, L.* (2023): Klimaschutzpotentiale im Gebäudebestand erschließen: Der Weg zum Kommunikationskompass für die Gebäudemodernisierung, In: itp:ne Diskussionsbeiträge <https://itp.h-da.de/publicationen/itpne-diskussionsbeitraege>, E-Book Version (PDF)
- Führ, M.* (2023): Herausforderung Systeminnovation: Von der politischen Zielsetzung in den forschungsbasierten Transfer, in: Lange, J., Bizer, K., Führ, M., Hirschmann, D., Horstmann, E., Winkler-Portmann, S.J. (Hrsg.): Regionaler Wissenstransfer für Nachhaltige Entwicklung? Loccumer Protokolle Band 61/2022, Rehburg-Loccum 2023, ISBN 978-3-8172-6122-2.
- Führ, M., Kleihauer, S.* (2018): Salongespräche in transdisziplinären und transformativen Prozessen, in: Gemeinhardt, A. (Hrsg.), Die Praxis der Gesellschaftswissenschaften 30 Jahre Schader-Stiftung, Darmstadt, S. 36-44. https://www.schader-stiftung.de/fileadmin/content/Die_Praxis_der_Gesellschaftswissenschaften.pdf.
- Hanss, D.* (2021). Commentary: We need to change: Integrating psychological perspectives into the multilevel perspective on socio-ecological transformations. *Front. Psychol.* 12:724768. doi: 10.3389/fpsyg.2021.724768.
- Hoffmann, S.; Deutsch, L.; Hofmann, B.; Salomon, H.; Pohl, C.; Lux, A.; Nagy, E.; Kleihauer, S.; Rogga, S.; Zscheischler, J.* (2023): Towards a theory of change to institutionalise integration experts and expertise. *i2insights-Blog*. <https://i2insights.org/2023/06/06/institutionalising-integration-expertise/> [zuletzt aufgerufen am 26.6.2023].
- Kaluziak, E., Schenten, J.* (2022): More Sustainable Leather Chemistry -IT Tools and Governance for Traceability of Chemicals in the Leather Supply Chains - Survey Outcomes, https://sne.h-da.de/fileadmin/Einrichtungen/sne/TV8_Leder-Chemie/sne-TV8-TP2-Survey_Summary-2022-12-14_EK.pdf
- Keller, A., Eisen, C., Hanss, D.* (2019): Lessons learned from applications of the stage model of self-regulated behavioral change: A review. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01091>

- Keller, A., Köhler, J. K., Eisen, C., Kleihauer, S., & Hanss, D. (2021): Why consumers shift from single-use to reusable drink cups: An empirical application of the stage model of self-regulated behavioural change. In: Sustainable Production and Consumption, 27, 1672-1687. DOI:10.1016/j.spc.2021.04.001
- Kleihauer, S.* (2023): Innovationen für Nachhaltige Entwicklung - Wege in der Praxis: Erfahrungen aus dem Projekt „Systeminnovation für Nachhaltige Entwicklung – Transfer als Lernprozess in der Region“ [s:ne], in: Lange, J., Bizer, K., Führ, M., Hirschmann, D., Horstmann, E., Winkler-Portmann, S.J. (Hrsg.): Regionaler Wissenstransfer für Nachhaltige Entwicklung?, Loccumer Protokolle Band 61/2022, Rehburg-Loccum 2023, ISBN 978-3-8172-6122-2.
- Kleihauer, S., Führ, M.* (2023): Systeminnovation für Nachhaltige Entwicklung – Transfer als Lernprozess in der Region In: Ahrend, K.-M./ Redmann, K. (Hrsg.) Innovationsökosysteme, Schäffer-Poeschel Verlag (Stuttgart), Kapitel 4.
- Meyer, H.; Führ, M.* (2019): Annäherung der Arbeitsorte an das Wohnen, Impuls-Papier, itp:ne-Diskussionsbeitrag, abrufbar unter <https://itp.h-da.de/publikationen/itpne-diskussionsbeitraege-1>.
- Meyer, H.* (2022): Shared Office Riedstadt - Beitrag zur CO2 Minderung, itp:ne-Diskussionsbeitrag, abrufbar unter https://itp.h-da.de/fileadmin/Einrichtungen/ITP/Dokumente/Shared_Office_Riedstadt_-_Abschaetzung_CO2-Einsparung.pdf.
- Möbius, J., Wasmer, A.* (2022): Zukunft der Innenstädte 2035: Szenarien und Perspektiven für zukunftsfähige Innenstädte. https://www.schader-stiftung.de/fileadmin/user_upload/Broschuere_Zukunft_der_Innenstaedte.pdf [zuletzt aufgerufen am 28.07.2023].
- Müller, H., Novotny, T. L., Theis, A., Engel, L., Schweikert, M., Albers, V. K., Eisen, C., Hanss, D.* (under review): Using insights on potential users' behavior and transport requirements to inform the development of a more sustainable vehicle concept as part of a mobility transition.
- Rehn-Groenendijk, J., Lehmann, K., Schenten, J.* (2022): Handbook of Leather Design for Sustainable Development. A systemic transdisciplinary approach. Darmstadt University of Applied Sciences, Germany, DOI: 10.48444/h_docs-pub-320, <https://opus4.kobv.de/opus4-h-da/frontdoor/deliver/index/docId/320/file/HandbookLeatherDesignSustainableDev.pdf>
- Rehn, J.* (2020): Das Unbekannte als Lösungsstrategie. Designmethodologische Betrachtung von Prozessen in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung. Darmstadt: Sonderforschungsgruppe Institutionenanalyse (Sofia-Diskussionsbeiträge zur Institutionenanalyse, 20-3). https://www.sofia-darmstadt.de/fileadmin/Dokumente/Diskussion/2020/Netzversion_Rehn_Unbekannte.pdf
- Rojahn, P., Ruß, O., Gössl, L., Kroschel, M., Herbstritt, F., Heck, J. Schael, F.* (2020): Mixing Performance in a distributed-Feed Plate-Type Reactor with Multinozzle Injection for Fine Chemical Production Scale. In: Ind. Eng. Chem. Res. 59 (9), 3655–3668. doi: 10.1021/acs.iecr.9b06407.
- Rojahn, P., Nigam, K., Schael, F.* (2022): Experimental study and kinetic modeling of continuous flow conversion of fructose to 5-(chloromethyl)furfural using micro- and millistructured coiled flow inverter, In: Chemical Engineering Journal, 450/3, 138243, DOI: 10.1016/j.cej.2022.138243.
- Schenten, J., Rehn-Groenendijk, J., Kleihauer, S., Führ, M.* (2022): Shifting global Leather Supply Chains towards more Sustainable Chemistry: A Contribution from Transdisciplinary Research. In: Beitrag zu Sammelband in "Transformationsanspruch in Forschung und Bildung" herausgegeben von: Jennifer Blank, Claudia Bergmüller und Sonja Sälzle, <https://www.waxmann.com/index.php?eID=download&buchnr=4677>
- Schenten, J., Rehn-Groenendijk, J., Kleihauer, S., Führ, M.* (2022): Shifting global Leather Supply Chains towards more Sustainable Chemistry: A Contribution from Transdisciplinary Research. In: Beitrag zu Sammelband in "Transformationsanspruch in Forschung und Bildung" herausgegeben von: Jennifer Blank, Claudia Bergmüller und Sonja Sälzle, <https://www.waxmann.com/index.php?eID=download&buchnr=4677>
- Schenten, J., Schael, F., Rehn-Groenendijk, J., Castro, A., Rojahn, P., Kaluziak, E.* (2023): Guiding Principles More Sustainable Leather Chemistry, Hochschule Darmstadt, https://doi.org/10.48444/h_docs-pub-378.
- Schenten, J., Rehn, J.* (2021): A Theory of Change (ToC) supporting the visioning of a sustainable supply chain. Beitrag im Portal "SCNAT wissen - Methoden und Werkzeuge für die Koproduktion von Wissen Akademien der Wissenschaften Schweiz Netzwerk für transdisziplinäre Forschung (td-net). naturwissenschaften.ch/co-producing-knowledge-explained/practical_experiences/theory_of_change [zuletzt aufgerufen am 12.06.2023].

Theis, A., Helferich, M., Schweikert, M., Eisen, C., Frommer, B., Führ, M., Meyer, H., Müller, H., & Hanss, D. (2021): Gemeinschaftsbüros – Eine psychologische Analyse der Nutzungsintention und Ableitung von Gestaltungsempfehlungen. Forschungsbericht des Darmstädter Instituts für Wirtschaftspsychologie der Hochschule Darmstadt. ISBN: 978-3-96187-008-0. ISBN: 978-3-96187-008-0

Will, O.; Eichert, C.; Hora, M.; Brockmann, J.; Fuchs, J. (2023): White Book Smart Book, https://www.digitalstadt-darmstadt.de/wp-content/uploads/whitebook_digitalversion.pdf [zuletzt 26.07.2023].

6.2 Geplante Veröffentlichungen

Albers, V.; Bugow, K. (2023): Radverkehrsförderung im Stadt-Umland-Kontext: Was hemmt und fördert den Ausbau überkommunaler fahrradfreundlicher Infrastruktur? i.V.

Eisen, C., Schenten, J., Theis, A., Rehn-Groenendijk, J., Helferich, M., Müller, H., & Hanss, D. (in preparation). Towards system innovation for more sustainable chemistry: Insights into consumers' perceptions, knowledge, and behavior related to traceability and product design strategies along leather supply chains.

Hora, M.; Tazir, M., Grubets, K.; Schilling, A.; Schulze, S. und Steinberg, I. (2023): Methodenhandbuch zur Abschätzung der Nachhaltigkeitsbeiträge in den Transment-Prozessen, Diskussionspapier der itp:ne, i.V.

Kleihauer, S.; Führ, M.; Schenten, J.; Müller, H. und Hanß, D. (2023): „Transformative Prozesse gestalten: Der Transment-Ansatz und die unterstützende Funktion des Bürgerpanels“. itp:ne Schriftenreihe Nr. 2, 2023. i.V.

Kleihauer, S.; Führ, M.; Schenten, J. (2023): Inter- und transdisziplinäre Herausforderungen in transformativen Forschungsprozessen - Praxishandbuch zum Transment-Ansatz, i.V.

Schmeing, A. (Hrsg.) (2023): Zukunftsorientierte Nachhaltige Stadtentwicklung – Eine transdisziplinäre Untersuchung am Beispiel der Darmstädter Mollerstadt, Oekom Verlag, München, i.V.

6.3 Kongresse und Symposien

Eisen, C., Müller, H., Wasmer, A., Frommer, B., Hanss, D. (2022). Perspektiven aus dem Bürgerpanel der Hochschule Darmstadt auf öffentliche Räume. Präsentation bei der INUAS Konferenz – Urbane Transformationen: Öffentliche Räume, 07.-09.09.2022, Winterthur.

Eisen, C., Köhler, J., Keller, A., Hanss, D., Kleihauer, S., Wendorff, N. (2019). The Stage Model of Self-Regulated Behavioural Change and its Contributions to Sustainable Transformations. Posterpräsentation bei der International Transdisciplinarity Conference, 10.-13.09.2019, Göteborg. Online verfügbar: https://buengerpanel.h-da.de/fileadmin/Einrichtungen/Buengerpanel/290819_ITD_Poster_FINAL.pdf

Keller, A., Eisen, C., Hanss, D. (2019). Learnings from applications of the stage model of self-regulated behavioral change: A systematic review. Posterpräsentation bei der International Conference on Environmental Psychology, 04.-06.09.2019, Plymouth. Online verfügbar: https://buengerpanel.h-da.de/fileadmin/Einrichtungen/Buengerpanel/ICEP-19_Poster-SSBC-review_final.pdf

Müller, H., Eisen, C., Hanss, D. (2021): Sustainable innovations in a new light - Did attitudes towards coworking spaces change with the Covid-19 pandemic? Posterpräsentation bei der International Conference on Environmental Psychology, 05.-08.10.2021, Siracusa. Online verfügbar: https://buengerpanel.h-da.de/fileadmin/Einrichtungen/Buengerpanel/Poster_ICEP2021_Coworking.pdf

Schael, F., Nigam, K.D.P., Rojahn, P. (2021): Continuous reactive extraction for manufacturing of CMF and HMF from fructose with milli-/microstructured coiled flow inverter (invited talk). F. Schael, K.D.P. Nigam, P. Rojahn Annual meeting and Expo of the American Oil Chemists' Society, 2021 (virtual meeting), <https://doi.org/10.21748/am21.269>

Schael, F., Nigam, K.D.P., Rojahn, P. (2022): Green engineering approach with microstructured coiled flow inverter for CMF and HMF continuous flow syntheses (Invited talk). F. Annual meeting and Expo of the American Oil Chemists' Society, 2021 (2022 virtual meeting), <https://doi.org/10.21748/IKVZ3189>

Schenten, J.; Kaluziak E. (2022): IT Tools and Governance for Traceability (of chemicals in leather) Focus on Governance Framework Elements, Präsentation, aufrufbar unter: https://sne.h-da.de/fileadmin/Einrichtungen/sne/TV8_Leder-Chemie/sne_TV8-TP2_Governance_Framework_2022-11-16_js_EK.pdf.

Schmeing, A. (2021) Urban Design als Part of Trans-Disciplinary, Journal: Modern Environmental Science and Engineering., S. 1-17, <http://www.academicstar.us/UploadFile/Picture/2022-8/202284203131328.pdf>

Stoica, C.; Müller, H.; Theis, A.; Hanss, D. (2021): Leather – In or out? How purchasing of environmentally friendly leather products can be promoted. Posterpräsentation bei der International Conference on Environmental Psychology, 05.-08.10.2021, Siracusa. Online verfügbar: https://buengerpanel.h-da.de/fileadmin/Einrichtungen/Buengerpanel/Poster_ICEP2021_Leath

6.4 Darmstädter Tage der Transformation

Im Rahmen des Vorhabens entstand mit der Schader-Stiftung die Idee, den Austausch mit Wissenschaft-Community der transdisziplinären (td) und transformativen Forschung (tF) zu intensivieren mit dem Ziel, Impulse aus der aktuellen wissenschaftlichen Debatte in s:ne aufzunehmen und andererseits die in s:ne entwickelten methodischen Ansätze und inhaltlichen Ergebnisse einem breiteren Fachpublikum zugänglich zu machen. Aufbauend auf dem ersten tF-Symposium im Jahr 2019 etablierte sich das Format der „Darmstädter Tage der Transformation“. In diesem Kontext fanden in den Folgejahren jeweils die „tF-Symposien“, aber auch thematische Workshops statt (siehe die folgende Übersicht).

Tabelle 4: Veranstaltung im Rahmen der „Darmstädter Tage der Transformation“

2019:	<p>Anwendungsorientierte transformative Forschung – Fragen und Perspektiven https://www.schader-stiftung.de/veranstaltungen/archiv/artikel/sne-update-2019-fragen-aus-der-anwendungsorientierten-transformativen-forschung</p>
2020	<p>tF-Symposium 2020: Wege transformativer Forschung: Zielorientierung und Indikatoren https://www.schader-stiftung.de/fileadmin/content/tF-Symposium_Tagungsband.pdf</p>
2021	<p>tF-Symposium 2021: Vom Experiment in den Mainstream https://www.schader-stiftung.de/fileadmin/content/Programm_tF-Symposium_21.pdf</p> <p>Von Theories of Change zu Modes of Change https://www.schader-stiftung.de/veranstaltungen/archiv/artikel/von-theories-of-change-to-modes-of-change-in-inter-und-transdisziplinaeren-kontexten</p> <p>Praxisakteure in der transdisziplinären Forschung – Erfahrungen, Perspektiven und Herausforderungen https://www.schader-stiftung.de/fileadmin/content/Programm_Workshop_Praxisakteurinnen_neu_01.pdf</p> <p>Regulatorische Experimentierräume in der Praxis, Kooperationspartner: Hochschule Darmstadt, Universität Göttingen, Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk, Göttingen und Öko-Institut: https://www.schader-stiftung.de/veranstaltungen/aktuell/artikel/regulatorische-experimentierraeume-in-der-praxis</p>
2022	<p>tF-Symposium 2022: Lösungen entwickeln und erproben https://www.schader-stiftung.de/veranstaltungen/aktuell/artikel/tf-symposium-2022-loesungen-entwickeln-und-erproben</p> <p>Veränderungen aktiv gestalten – (Implizite) Annahmen über Veränderungen in der td-Forschung transparent machen https://www.schader-stiftung.de/veranstaltungen/aktuell/artikel/veraenderungen-aktiv-gestalten</p>

7. Zitierte Literatur

- Albers, V.K., Anapyanova, A., Führ, M. (2022): Nutzung von Radverkehrsanlagen durch S-Pedelecs. itp:ne Schriftenreihe
DOI: 10.48444/h_docs-pub-305
- Argyris, C.; Schön, D.A. (2018): Die lernende Organisation: Grundlagen, Methode, Praxis. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Behr, I., Bellmer, T., Bernhard, M., Boczek, B., Edel, F., Fendt, M., Freystein, M., Frommer, B., Gemeinhardt, A., Hofmann, K., Joost, J., Krein, J., Meyer, H., Milius, T., Möbius, J., Nothnagel, D., Schönefeld, J., Schmeing, A., Stein, B., Stete, G., Stoll, N., Völker, A., Wasmer, A., Werner, P., Wolfermann, A. (2022): Dokumentation der Schreibwerkstatt „Mollerstadt“ im Projekt Systeminnovation für Nachhaltige Entwicklung (s:ne). https://www.schaderstiftung.de/fileadmin/user_upload/Schader-Doku_Nachhaltige-Stadtentwicklung_Mollerstadt.pdf
- Behr, I., Schönefeld, J., Spieker, L. (2023): Klimaschutzpotentiale im Gebäudebestand erschließen: Der Weg zum Kommunikationskompass für die Gebäudemodernisierung, In: itp:ne Diskussionsbeiträge <https://itp.h-da.de/publikationen/itpne-diskussionsbeitraege>.
- Bennett, J. A., Campbell, Z. S., Abolhasani, M. (2019): Role of continuous flow processes in green manufacturing of pharmaceuticals and specialty chemicals, *Current Opinion in Chemical Engineering* 26, 9-19.
- Bergman, M.; Jahn, T.; Knobloch, T.; Krohn, K.; Pohl, C.; Schramm, E. (2010): Methoden transdisziplinärer Forschung: Ein Überblick mit Anwendungsbeispielen. Campus Verlag, Frankfurt.
- Black, M.; Canova M.; Rydin S.; Scalet B. M.; Roudier S.; Delgado S. S. (2013): Best available techniques (BAT). Reference document for the tanning of hides and skins. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/c9c39631-f89f-4bff-a154-fa82f8f8b569>.
- Boix Mansilla, V., Lamont, M., Sato, K. (2016): Shared cognitive–emotional–interactional platforms: markers and conditions for successful interdisciplinary collaborations. *Sci. Technol. Human Values* 41, 517–612.
- Bundesregierung, 2021: Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie – Weiterentwicklung 2021, Berlin.
- Canglia G., Luederitz, C., von Wirth, T., Fazey, I., Martin-Lopez, B., Hondrila, K., König, A., von Wehrden, H., Schöpke, N.A., Laubichler, M.D., Lang D.J (2021): A pluralistic and integrated approach to action-oriented knowledge for sustainability, In: *Nature Sustainability* 4, 93-100, <https://doi.org/10.1038/s41893-020-00616-z>,
- Carayannis, E.G., Barth, T.D. & Campbell, D.F. (2012): The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. *J Innov Entrep* 1, 2 (2012). <https://doi.org/10.1186/2192-5372-1-2>, <https://link.springer.com/article/10.1186/2192-5372-1-2>
- Carayannis E.G., Campell, D.F.J. (2019): Smart Quintuple Helix Innovation System, How Social Ecology and Environmental Protection are Driving Innovation, Sustainable Development and Economic Growth, Springer Nature Switzerland AG, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-01517-6>, <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-01517-6>
- Carayannis, E.G., Campbell, D.F.J. & Grigoroudis, E. (2022): Helix Trilogy: the Triple, Quadruple, and Quintuple Innovation Helices from a Theory, Policy, and Practice Set of Perspectives. *J Knowl Econ* 13, 2272–2301 (2022). <https://doi.org/10.1007/s13132-021-00813-x>, https://link.springer.com/article/10.1007/s13132-021-00813-x#auth-Elias_G_-_Carayannis
- Deutsch, L.; Belcher, B.; Claus, R.; Hoffmann, S. (2021): Leading inter- and transdisciplinary research: Lessons from applying theories of change to a strategic research program, *Environmental Science & Policy*, Volume 120, Pages 29-41, <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.02.009>.
- DIFU (2018): Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden. 3., aktualisierte und erweiterte Auflage. Berlin. file:///C:/Users/hda10549/Downloads/DM18012906-1.pdf
- Dixit, S., Yadav, A., Dwivedi, P.D., Das, M. (2015): Toxic hazards of leather industry and technologies to combat threat: a review, *Journal of Cleaner Production*, Vol 87, 2015, p. 39-49, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.10.017>.
- Eberle, U., Wenzig, J. (2020): SDG Evaluation of Products – SEP ZNU-Zentrum für Nachhaltige Unternehmensführung <https://www.sdg-evaluation.com/>
- Etzkowitz, H.; Dzisah, J.; Range, M. & Zhou, Ch. (2007): The Triple Helix Model of Innovation – University-Industry-Government Interaction, in: *Tech Monitor*, Jan-Feb 2007, 14-23.
- Fazey, I., Albert, R., Hughes, C., Schöpke, N.A. et al. (8 weitere Autoren) (2021): Renewing universities in our climate emergency: Stewarding system change and transformation. *Frontiers in Sustainability*. 677904. ISSN 2624-9715, <https://doi.org/10.3389/frsus.2021.677904>, orcid.org/0000-0002-9512-8052
- Fleck, L. (1980), [1935]: Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache, Hrsg.: Schäfer, Lothar/Schnelle, Thomas, Frankfurt am Main.

- Freeth, R., Caniglia, G.* (2020): Learning to collaborate while collaborating: advancing interdisciplinary sustainability research. *Sustain Sci* 15, 247–261. <https://doi.org/10.1007/s11625-019-00701-z>
- Führ, M., Kleihauer, S.* (2018): Salongespräche in transdisziplinären und transformativen Prozessen, in: Gemeinhardt, A. (Hrsg.), *Die Praxis der Gesellschaftswissenschaften 30 Jahre Schader-Stiftung*, Darmstadt, S. 36-44. https://www.schader-stiftung.de/fileadmin/content/Die_Praxis_der_Gesellschaftswissenschaften.pdf.
- Geschka, H., Hammer, R.* (1997): Die Szenario-Technik in der strategischen Unternehmensplanung, in: Hahn, D., Taylor, B. (Eds.), *Strategische Unternehmensplanung / Strategische Unternehmensführung*, Bd. 4. Heidelberg: Physica-Verlag HD, pp. 464-489.
- Geschka, H.* (2006): Szenariotechnik als Instrument der Frühaufklärung, in: Gassmann, O., Kobe, C. (Eds.), *Management von Innovation und Risiko*: Springer Berlin Heidelberg, pp. 357-372.
- Hall, K.L., Vogel, A.L., Croyle, R.T. (Hrsg.)* (2019): *Strategies for Team Science Success*. Cham: Springer Nature.
- Hedberg, Y.S.* (2020): Chromium and leather: a review on the chemistry of relevance for allergic contact dermatitis to chromium. *J Leather Sci Eng* 2, 20 (2020). <https://doi.org/10.1186/s42825-020-00027-y>
- Hightech-Forum 2021*: Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Hightech-Strategie 2025 – Ergebnisbericht Hightech-Forum 2019-2021, Berlin.
- Hoffmann, S., Deutsch, L.; Klein, J. T.; O'Rourke, M.* (2022): Integrate the Integrators! A call for establishing academic careers for integration experts, *Humanities & Social Sciences Communications*, 9:147, <https://doi.org/10.1057/s41599-022-01138-z>.
- Hoffmann, S., Deutsch, L., Hofmann, B., Salomon, H., Pohl, C., Lux, A., Nagy, E., Kleihauer, S., Rogga, S., Zscheischler, J.* (2023): Towards a theory of change to institutionalise integration experts and expertise. *i2insights-Blog*. <https://i2insights.org/2023/06/06/institutionalising-integration-expertise/> [Zuletzt aufgerufen am 26.6.2023]
- Hora, M.; Tazir, M.; Grubets, K.; Schilling, A.; Schulze, S. und Steinberg, I.* (2023): *Methodenhandbuch zur Abschätzung der Nachhaltigkeitsbeiträge in den Transment-Prozessen*, Diskussionspapier der itp:ne, i.V.
- Horcea-Milcu, A.-I.; Leventon, J.; Lang DJ.* (2022): Making transdisciplinarity happen: phase 0, or before the beginning. *Environ Sci Policy*. 136:187–197, <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2022.05.019>.
- ICSU* (2017), *A guide to SDG interactions: from science to implementation*, International Council for Science <https://council.science/publications/a-guide-to-sdg-interactions-from-science-to-implementation/>
- Jahn, Th., Bergmann, M., Keil, F.* (2012): Transdisciplinarity: Between mainstreaming and marginalization, *Ecological Economics* 79 (2012) 1–10, doi:10.1016/j.ecolecon.2012.04.017
- Jakov Buljijan, J., KRÁL, I.* (2012): Benchmarking in the Tanning Industry, UNIDO UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION, chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefndmkaj/https://leather-panel.org/sites/default/files/publications-attachments/benchmarking_final_d2012.pdf
- Kaluziak, E., Schenten, J.* (2022): More Sustainable Leather Chemistry -IT Tools and Governance for Traceability of Chemicals in the Leather Supply Chains - Survey Outcomes, https://sne.h-da.de/fileadmin/Einrichtungen/sne/TV8_Leder-Chemie/sne-TV8-TP2-Survey_Summary-2022-12-14_EK.pdf
- Kläy, A.; Zimmermann, A.B.; Schneider, F.* (2015): Rethinking science for sustainable development: Reflexive interaction for a paradigm transformation, *Futures*, Volume 65, Pages 72-85, <https://doi.org/10.1016/j.futures.2014.10.012>.
- Kleihauer, S.; Führ, M.; Schenten, J.; Müller, H. und Hanß, D.* (2023): „Transformative Prozesse gestalten: Der Transment-Ansatz und die unterstützende Funktion des Bürgerpanels“. *itp:ne Schriftenreihe Nr. 2*, 2023. I.V.
- Kny, J.; Hoffmann, S.; Nagy, E.; Schäfer, M.* (2023): Theory of change in inter- and transdisciplinary research, <https://i2insights.org/2023/02/21/theory-of-change-in-crossdisciplinary-research/#more-29731> [zuletzt aufgerufen am 31.07.2023].
- Loorbach, D.A., Wittmayer, J.* (2023): Transforming universities. *Sustain Sci*. <https://doi.org/10.1007/s11625-023-01335-y>
- Luederitz, Chr., Schöpke, N., Wiek, A., Lang, D.J., Bergmann, M., Bos, J.J., Burch, S., Davies, A., Evans, J., König, A., Farrelly, M.A., Forrest, N., Frantzeskaki, N., Gibson, R.B., Kay, B., Loorbach, D., McCormick, K., Parodi, O., Rauschmayer, F., Schneidewind, U., Stauffacher, M., Stelzer, F., Trencher, G., Venjakob, J., Vergragt, P.J., von Wehrden, H., Westley, F.R.* (2017): Learning through evaluation – A tentative evaluative scheme for sustainability transition experiments, *Journal of Cleaner Production*, Volume 169, Pages 61-76, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.005>.
- Lux, A.; Schäfer, M.; Bergmann, M.; Thomas, J.; Marg, O.; Nagy, E.; Ransiek, A.-C.; Theiler, L.* (2020): Zusammenfassung der übergreifenden TransImpact-Ergebnisse, abrufbar unter: www.td-academy.org2020.

- Meyer, H.; Führ, M.* (2019): Annäherung der Arbeitsorte an das Wohnen, Impuls-Papier, itp:ne-Diskussionsbeitrag, abrufbar unter <https://itp.h-da.de/publikationen/itpne-diskussionsbeitraege-1>.
- Meyer, H.* (2022): Shared Office Riedstadt - Beitrag zur CO2 Minderung, itp:ne-Diskussionsbeitrag, abrufbar unter https://itp.h-da.de/fileadmin/Einrichtungen/ITP/Dokumente/Shared_Office_Riedstadt_-_Abschaetzung_CO2-Einsparung.pdf.
- Michaelis, T.* (2022): Präsentation: The SynSICRIS-Tool - Assessing the Societal Impact of Funded Research AESIS conference "Impact of Science 2022", Leiden, <https://www.uni-kassel.de/forschung/synsicris/ergebnisse/presentationen>.
- Möbius, J., Wasmer, A.* (2022): Zukunft der Innenstädte 2035: Szenarien und Perspektiven für zukunftsfähige Innenstädte. https://www.schader-stiftung.de/fileadmin/user_upload/Broschuere_Zukunft_der_Innenstaedte.pdf, [Stand 28.07.2023].
- Moldavska, A., Welo, T.* (2019): A Holistic approach to corporate sustainability assessment: Incorporating sustainable development goals into sustainable manufacturing performance evaluation. *Journal of Manufacturing Systems*. <https://www.semanticscholar.org/paper/A-Holistic-approach-to-corporate-sustainability-Moldavska-Welo/43a71413377ce0714c7386e4bbe5ce46d6c328d1>
- Moser, A.* (2021): Präsentation: Beiträge von Forschung und Innovation zu Nachhaltigkeit erfassen und bewerten - ein multidimensionaler Ansatz an den Grenzen von notwendig und machbar Workshop "Indikatoren: Sicherheit und Unsicherheiten in Entscheidungsprozessen", Schader-Stiftung <https://www.uni-kassel.de/forschung/synsicris/ergebnisse/presentationen>
- Pearce, B.J., Ejderyan, O.* (2020): Joint problem framing as reflexive practice: honing a transdisciplinary skill, In: *Sustainability Science* (2020) 15:683–698. download: DOI:10.1007/s11625-019-00744-2.
- Persson, L.; Carney Almroth, B. M.; Collins, C. D.; Cornell, S.; de Wit, C.A.; Diamond, M.L.; Fantke, P.; Hassellöv, M.; MacLeod, M.; Ryberg, M.W.; Søgaard Jørgensen, P.; Villarrubia-Gómez, P. Wang, Z. & Zwicky Hauschild, M.* (2022): Outside the Safe Operating Space of the Planetary Boundary for Novel Entities, *Environ. Sci. Technol.* 2022, 56, 3, 1510–1521; <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c04158>.
- Pohl, C.; Thompson Klein, J.; Hoffmann, S.; Mitchell, C.; Fam, D.* (2021): Conceptualising transdisciplinary integration as a multidimensional interactive process, *Environmental Science & Policy*, Volume 118, 2021, Pages 18–26, <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.12.005>.
- Rehn-Groenendijk, J., Lehmann, K., Schenten, J.* (2022): Handbook of Leather Design for Sustainable Development. A systemic transdisciplinary approach. Darmstadt University of Applied Sciences, Germany, DOI: 10.48444/h_docs-pub-320, [E-Book Version](#)
- Rittel, H.; Webber, M.* (1973): Dilemmas in a General Theory of Planning. In: *Policy Sciences* (4), S. 155–169. DOI: 10.1007/bf01405730.
- Rat für Nachhaltige Entwicklung* (2021): Klimaneutralität, Optionen für eine ambitionierte Weichenstellung und Umsetzung, Positionspapier 2021, https://www.nachhaltigkeitsrat.de/wp-content/uploads/2021/09/RNE_Folder_Klimaneutralitaet.pdf
- Rockström, J., Will, S., Noone, K., Persson, A., Chapin, F. S., Lambin, E. F. et al.* (2009): A safe operating space for humanity. In *Nature* 461 (7263), pp. 472–475. DOI: 10.1038/461472a
- Rojahn, P., Ruß, O., Gössl, L.; Kroschel, M.; Herbstritt, F.; Heck, J. Schael, F.* (2020): Mixing Performance in a distributed-Feed Plate-Type Reactor with Multinozzle Injection for Fine Chemical Production Scale. *Ind. Eng. Chem. Res.* 59 (9), 3655–3668. DOI: 10.1021/acs.iecr.9b06407.
- Rojahn, P., Nigam, K., Schael, F.* (2022): Experimental study and kinetic modeling of continuous flow conversion of fructose to 5-(chloromethyl)furfural using micro- and millistructured coiled flow inverter, *Chem. Eng. J.* 450, 138243. DOI: 10.1016/j.cej.2022.138243.
- Salazar, M. R., Lant, T. K., Fiore, S. M., & Salas, E.* (2012): Facilitating Innovation in Diverse Science Teams Through Integrative Capacity. *Small Group Research*, 43(5), 527–558. <https://doi.org/10.1177/1046496412453622>:
- Safiullin, L., Fatkhiev, A., & Grigorian, K.* (2014): The Triple Helix Model of Innovation. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(18), 203. Retrieved from <https://www.richtmann.org/journal/index.php/mjss/article/view/3670>.
- Sawalha, H., Alsharabaty, R., Sarsour, S., Al-Jabari, M.* (2019): Wastewater from leather tanning and processing in Palestine: Characterization and management aspects, *Journal of Environmental Management*, Vol. 251, 2019, 109596, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109596>.

- Senge, P. M.* (2008) a: Die fünfte Disziplin: Kunst und Praxis der lernenden Organisation, Stuttgart: Klett-Cotta Verlag.
- Senge, P. M., Kleiner, A., Smith, B., Roberts, C., Ross, R.* (2008) b: Das Fieldbook zur "Fünften Disziplin" (Systemisches Management), Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Schader-Stiftung* (2021): Zukunft Mollerstadt Darmstadt. https://www.schader-stiftung.de/fileadmin/content/Zukunft_Mollerstadt.pdf
- Schäfer, M., Bergmann, M., Theiler, L.* (2021): Systematizing societal effects of transdisciplinary research, *Research Evaluation*, 30(4), 484–499. <https://doi.org/10.1093/reseval/rvab019>
- Schenten, J., Rehn-Groenendijk, J.* (2021): A Theory of Change (ToC) supporting the visioning of a sustainable supply chain. Beitrag im Portal "SCNAT wissen - Methoden und Werkzeuge für die Koproduktion von Wissen Akademien der Wissenschaften Schweiz Netzwerk für transdisziplinäre Forschung (td-net). naturwissenschaften.ch/co-producing-knowledge-explained/practical_experiences/theory_of_change [zuletzt aufgerufen am 12.06.2023].
- Schenten, J.; Kaluziak E.* (2022): IT Tools and Governance for Traceability (of chemicals in leather) Focus on Governance Framework Elements, Präsentation, aufrufbar unter: https://sne.h-da.de/fileadmin/Einrichtungen/sne/TV8_Leder-Chemie/sne_TV8-TP2_Governance_Framework_2022-11-16_js_EK.pdf.
- Schenten, J., Schael, F., Rehn-Groenendijk, J., Castro, A., Rojahn, P., Kaluziak, E.* (2023). Guiding Principles More Sustainable Leather Chemistry, Hochschule Darmstadt, https://doi.org/10.48444/h_docs-pub-378.
- Schmeing, A.* (Hrsg.) (2023): Zukunftsorientierte Nachhaltige Stadtentwicklung – Eine transdisziplinäre Untersuchung am Beispiel der Darmstädter Mollerstadt, Oekom Verlag, München, i.V.
- Schot, J., Steinmueller, W.E.* (2018): Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change, *Research Policy*, 47, Issue 9, 2018, 1554-1567, ISSN 0048-7333, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.011>, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733318301987>
- SDSN* (2015), Getting Started with the Sustainable Development Goals, Sustainable Development Solutions Network, <https://resources.unsdsn.org/sdg-guide-getting-started-with-the-sdgs>.
- Theis, A., Helferich, M., Schweikert, M., Eisen, C., Frommer, B., Führ, M., Meyer, H., Müller, H., & Hanss, D.* (2021): Gemeinschaftsbüros – Eine psychologische Analyse der Nutzungsintention und Ableitung von Gestaltungsempfehlungen. Forschungsbericht des Darmstädter Instituts für Wirtschaftspsychologie der Hochschule Darmstadt. ISBN: 978-3-96187-008-0.
- United Nations Development Group* (2017), Mainstreaming the 2030 Agenda for Sustainable Development: Reference guide for UN Country Teams, United Nations Sustainable Development Group <https://unsdg.un.org/resources/mainstreaming-2030-agenda-sustainable-development-reference-guide-un-country-teams>
- Wegweiser Bürgergesellschaft* (2022): <https://dev.buergergesellschaft.de/mitentscheiden/methoden-verfahren/meinungen-einholen-buergerinnen-und-buerger-aktivieren/das-buergerpanel/> [Zuletzt aufgerufen am 30.07.2023].
- Wiek, A., Talwar, S., O'Shea, M., Robinson, J.* (2014): Toward a Methodological Scheme for Capturing Societal Effects of Participatory Sustainability Research', *Research Evaluation*, 23: 117–32.
- Will, O., Eichert, C., Hora, M., Brockmann, J. und Fuchs, J* (2023): White Book Smart Book, https://www.digitalstadtdarmstadt.de/wp-content/uploads/whitebook_digitalversion.pdf. [Zuletzt aufgerufen am 26.07.2023].