

# Das Reallabor als Forschungsprozess und -infrastruktur für nachhaltige Entwicklung

Konzepte, Herausforderungen  
und Empfehlungen

2. aktualisierte und erweiterte Auflage

---

*Michael Rose*  
*Matthias Wanner*  
*Annaliesa Hilger*

unter Mitwirkung von

*Jutta Deffner*  
*Martin Führ*  
*Silke Kleinhauer*  
*Julian Schenten*

**Herausgeber:**

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH  
Döppersberg 19  
42103 Wuppertal  
www.wupperinst.org

Erstauflage 2018 erschienen als „NaWiKo Synthese Working Paper No. 1“, herausgegeben von Rainer Walz und Matthias Gotsch (Fraunhofer ISI)  
<https://nachhaltigeswirtschaften-soef.de/synthese-reallabore>

**Autorinnen und Autoren:**

Dr. Michael Rose, Institut für Nachhaltigkeitssteuerung, Leuphana Universität Lüneburg, E-Mail: [rose@leuphana.de](mailto:rose@leuphana.de)

Matthias Wanner, Abteilung Nachhaltiges Produzieren und Konsumieren, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH & Zentrum für Transformationsforschung und Nachhaltigkeit, Bergische Universität Wuppertal, E-Mail: [matthias.wanner@wupperinst.org](mailto:matthias.wanner@wupperinst.org)

Annaliesa Hilger, Institut für Geographie und Sachunterricht & Zentrum für Transformationsforschung und Nachhaltigkeit, Bergische Universität Wuppertal, E-Mail: [ahilger@uni-wuppertal.de](mailto:ahilger@uni-wuppertal.de)

**Unter Mitwirkung von:**

Dr. Jutta Deffner, Projekt „Innovative Wohnformen und Mobilitätsdienstleistungen (WohnMobil)“, Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE)

Prof. Dr. Martin Führ, Sonderforschungsgruppe Institutionenanalyse – sofia, Projekt „Konsumverhalten und Innovation zur nachhaltigen Chemie. Am Beispiel von Produkten mit problematischen Inhaltsstoffen (KInChem)“, Hochschule Darmstadt

Dr. Silke Kleinhauer, sofia – s.o.

Dr. Julian Schenten, sofia – s.o.

„**Wuppertal Papers**“ sind Diskussionspapiere. Sie sollen frühzeitig mit bestimmten Aspekten der Arbeit des Instituts vertraut machen und zu kritischer Diskussion einladen. Das Wuppertal Institut achtet auf ihre wissenschaftliche Qualität, identifiziert sich aber nicht notwendigerweise mit ihrem Inhalt.

Wuppertal, Dezember 2019  
ISSN 0949-5266

Dieses Werk steht unter der Lizenz Creative Commons Namensnennung-NichtKommerziell-KeineBearbeitung 4.0 International. Die Lizenz ist abrufbar unter: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>ii</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>ii</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>ii</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>iii</b>
<b>Zusammenfassung</b>	<b>iv</b>
<b>Executive Summary</b>	<b>v</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1. Aufbau der Studie	1
1.2. Reallabore im Diskurs	3
<b>2. Die Forschungspraxis anhand des Reallabor-Prozesses</b>	<b>6</b>
2.1. Reallabor-Ablaufschema	6
2.2. Leitfaden für den Reallaborprozess mit Schlüsselerfahrungen	8
2.3. Rollen von Forschenden im Reallabor	14
<b>3. Das Reallabor als Forschungsinfrastruktur</b>	<b>17</b>
<b>4. Empfehlungen für den Aufbau und die Umsetzung neuer Reallabore</b>	<b>21</b>
<b>Danksagung</b>	<b>27</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>28</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Zyklisches Konzept für die Reallabore in Wuppertal	7
--	---

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Reallabor-Schlüsselkomponenten sowie deren Vorkommen in den untersuchten Projekten	5
Tabelle 2 Schlüsselerfahrungen im Reallaborprozess	9
Tabelle 3 Schlüsselerfahrungen mit den Rollen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in Reallaboren	16
Tabelle 4 Schlüsselerfahrungen mit der Reallaborstruktur	19

## Abkürzungsverzeichnis

BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
NaWi	Fördermaßnahme „Nachhaltiges Wirtschaften“
KInChem	Projekt „Konsumverhalten und Innovation zur nachhaltigen Chemie“
TD	Transdisziplinarität/transdisziplinär
WBGU	Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen
WM	Projekt „WohnMobil – Innovative Wohnformen und Mobilitätsdienstleistungen“
WTW	Projekt „Wohlstands-Transformation Wuppertal“

## Zusammenfassung

Die große Transformation zur Nachhaltigkeit ist eine gesamtgesellschaftliche Herausforderung, für deren Bewältigung auch die Wissenschaft gefordert ist. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hat daher u. a. die Fördermaßnahme „Nachhaltiges Wirtschaften“ (NaWi) ins Leben gerufen, um Wissenschaft und Praxis in ihrer Begegnung dieser Herausforderung zu unterstützen.

Ein neues Format, um diese Wissenschafts-Praxis-Kooperation als Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung zu gestalten, ist das sogenannte Reallabor. Dort kommen Akteure aus Wissenschaft und Praxis zusammen, um gemeinsam Lösungen für ein realweltliches Nachhaltigkeitsproblem zu erarbeiten und auszuprobieren. Ausgehend von der konzeptionellen und empirischen Reallaborforschung des NaWi-Projekts „Wohlstands-Transformation Wuppertal“ (WTW) wurden die Erfahrungen und Erkenntnisse aus den NaWi-Projekten WTW, KInChem und WohnMobil sowie die aktuelle wissenschaftliche Literatur zu Reallaboren synthetisiert. Die hieraus entstandene vorliegende Studie bietet den Leserinnen und Lesern einen umfassenden Überblick über den Aufbau und die Umsetzung von Reallaboren.

Zunächst werden bisherige Reallaborverständnisse reflektiert und acht Schlüsselkomponenten von Reallaboren präsentiert. Anschließend wird das Reallabor in seiner Prozess- und seiner Strukturdimension näher beleuchtet. Ein ausführlicher Prozess-Leitfaden zeigt Schritt für Schritt auf, wie ein Reallabor-Prozess gestaltet werden sollte. Auch die teils neuen Rollen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in Reallaboren werden analysiert. Schließlich werden die strukturierenden Elemente eines Reallabors vorgestellt und – wie bereits die Prozessschritte und Rollen – auf die drei NaWi-Projekte angewendet.

Die Studie resultiert in einem detaillierten Katalog von Faktoren, die bei dem Aufbau und der Umsetzung von Reallaboren unterstützen und die Qualität von Reallaboren erhöhen möchten. Dazu gehören

- die Orientierung am Reallabor-Ablaufschema und den strukturierenden Elementen;
- die Sicherung der Prozess- und Wissensqualität;
- der Aufbau geeigneter Kommunikations- und Partizipationsstrukturen und -formate;
- die gezielte Auswahl und Qualifikation des Personals;
- die frühe Klärung und durchgängige Reflexion der Ziele, Interessen, Verantwortlichkeiten und Rollen und die Vorbeugung von Konflikten;
- das Management möglicher Ressourcenengpässe im Vorfeld und
- das Adressieren der reallaborimmanenten Zielkonflikte.

## Executive Summary

The Great Transformation towards sustainability is a challenge for society as a whole, and science is also required to address it. For this reason, the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) has launched the "Sustainable Economy" (NaWi) funding programme to support science and practice in meeting this challenge.

A new format for designing this cooperation between science and practice as a contribution to sustainable development is the so-called real-world laboratory. This is where actors from science and practice come together to jointly develop and test solutions for a real-world sustainability problem. Based on the conceptual and empirical real-world laboratory research of the NaWi project "Well-Being Transformation Wuppertal" (WTW), the experiences and findings from the NaWi projects WTW, KInChem and WohnMobil as well as the latest scientific literature on real-world laboratories were synthesised. The resulting study at hand offers readers a comprehensive overview of the design and implementation of real-world laboratories.

First, existing real-world laboratory concepts are reflected and eight key components of real-world laboratories are presented. The real-world laboratory will then be examined in more detail in terms of its process and structural dimensions. A detailed process guide shows step by step how a real-world laboratory process should be designed. The new roles of scientists in this will also be analysed. Finally, the structuring elements of a real-world laboratory are presented and – like the process steps and roles – applied to the three NaWi projects. The study results in a detailed catalogue of factors that help to set up, implement and improve real-world laboratories. These include

- orientation towards the real-world laboratory flowchart and the structuring elements;
- securing of process and knowledge quality;
- development of proper communication and participation structures and formats;
- targeted selection and qualification of personnel;
- early clarification and continuous reflection of goals, interests, responsibilities and roles and the prevention of conflicts;
- management of possible resource shortages in advance; and
- addressing the conflicts of objectives immanent in real-world laboratories.

## 1. Einleitung

Nachhaltige Entwicklung ist eine gesamtgesellschaftliche Herausforderung, der sich auch die Wissenschaft stellt. Folglich wurden in den letzten Jahrzehnten neue Forschungsformate entwickelt, um der gesellschaftlichen Verantwortung gerecht zu werden und auf eine neue Art und Weise wissenschaftlich Optionen und Lösungen für realweltliche Nachhaltigkeitsprobleme zu erarbeiten. In diesen Formaten (für einen Überblick siehe z. B. Schäpke, Stelzer, et al., 2018; Scholz, 2017; Wanner, Hilger, Westerkowski, et al., 2018) verlassen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler den „Elfenbeinturm“ ihrer Forschungseinrichtungen und arbeiten mit Praxisakteuren zusammen, um deren Anliegen, Wissen und Kompetenzen in den Forschungsprozess zu integrieren. Ausgehend von einem gemeinsamen Problemverständnis entwickeln und erproben sie gemeinsam neue Konzepte, um zu sowohl wissenschaftlich als auch sozial robusten Orientierungen zu gelangen und dadurch konkrete Lösungen anzustoßen.

Reallabore sind eine junge Ausdrucksform dieser Entwicklung. Wie der Name schon sagt, findet Forschung hier nicht (nur) in klassischen abgeschirmten und kontrollierten Laboren statt. Vielmehr wird die Forschung in die realen Stadtquartiere, zivilgesellschaftlichen Projekte, Unternehmen oder städtischen und ländlichen Räume getragen. Diese werden zu Erprobungs- und Experimentierräumen, in denen die „natürlichen Bewohnerinnen und Bewohner“ mit den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern an Lösungsmöglichkeiten für Nachhaltigkeitsprobleme arbeiten und so über Prozesse und Strukturen gemeinsam das Reallabor erschaffen und aufrechterhalten.

### 1.1. Aufbau der Studie

Es liegt in der Natur eines so jungen Forschungsansatzes, dass noch kein verbindlicher Konsens darüber herrscht, was genau ein solches Reallabor ausmacht. Trotz gewisser Konvergenzen ist der Reallaboransatz dynamisch und wird in Theorie und Praxis stetig weiterentwickelt. Nach einem kurzen Überblick über bisherige Reallaborverständnisse stellen wir unsere acht Schlüsselkomponenten eines Reallabors vor. Anschließend wird der Reallaboransatz anhand zweier Hauptdimensionen systematisch aufgefaltet: Prozess und Struktur. Hinsichtlich des Prozesses bietet die Studie eine konkrete Orientierung für die Forschungspraxis mit einzelnen Prozessschritten und Leitlinien eines Reallabors sowie Verantwortlichkeiten und Rollen von Wissenschaft und Praxis. Hinsichtlich der Struktur werden einerseits strukturierende Elemente wie Institutionen, Normen und Ressourcen thematisiert. Andererseits wird die im WBGU-Städtegutachten aufscheinende Vision vom Reallabor als dauerhaft angelegtem Forschungs- und Transformationsraum für reflexives Lernen adressiert (WBGU, 2016). Dieser wird u. a. durch Interventionen (auch: Realexperimente) und enge, langfristige Kooperationen zwischen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern und Praxispartnerinnen und -partnern charakterisiert. Die Herausforderungen beider Dimensionen – Prozess und Struktur – werden praxisnah reflektiert.

### **Problemstellung und Projektziele**

„Nachhaltiges Wirtschaften“ bedeutet, Wohlstand bei geringem Umweltverbrauch zu erzeugen (erste Entkopplung). Eine Steigerung ökologischer Effizienz reicht allerdings nicht aus, um die Ziele einer nachhaltigen Entwicklung zu erreichen. Vielmehr sollten zusätzlich Faktoren jenseits ökonomischen Wachstums in den Blick genommen werden, die das Ziel des individuellen und gesellschaftlichen Wohlstands auf eine nachhaltige Basis stellen (Suffizienz; zweite Entkopplung). Ziel von WTW war es daher, forschend einen ressourcenleichten Wohlstand zu fördern, der ökonomische, ökologische und soziale Wohlstandsaspekte in ihren Wechsel- und Langfristwirkungen ganzheitlich integriert.

### **Methodik & Vorgehen**

In WTW haben die Forschenden transdisziplinär und transformativ mit den Bürgerinnen und Bürgern Wuppertals sowie zivilgesellschaftlichen und städtischen Praxisakteuren zusammengearbeitet. Mithilfe eines partizipativen Prozesses und einer Befragung der Bürgerinnen und Bürger (Zufallsstichprobe) wurde der Better-Life-Index der OECD auf die Stadt Wuppertal angepasst. Dies diente dazu, ein erweitertes nachhaltigkeitsorientiertes Wohlstandskonzept zu entwickeln und Bewusstsein für dieses zu schaffen. In sog. „Reallaboren“ wurden Systemanalysen durchgeführt und gemeinsam mit Praxispartnerinnen und -partnern Interventionen (sog. „Realexperimente“) zur Transformation des lokalen Wohlstandsverständnisses und -niveaus initiiert und wissenschaftlich begleitet.

### **Projektergebnisse**

Folgende zwölf Dimensionen des Guten Lebens sind aus dem Partizipationsprozess hervorgegangen: Gemeinschaft, Freizeit und Kultur, Infrastruktur, Arbeit, Gesundheit, Einkommen, Umwelt, Zufriedenheit, Engagement, Sicherheit, Wohnen und Bildung. Aufbauend auf diesen Dimensionen wurde ein Wohlstandsindikatorensystem für Wuppertal entwickelt. Die Dimensionen wurden bereits als Bewertungsrahmen im städtischen Bürgerbudgetprozess sowie in der Stadtentwicklungsstrategie Wuppertal 2025 genutzt. Auch kamen sie in einer Kartierung von Initiativen nachhaltigen Wirtschaftens zum Einsatz und werden mit dieser in das GeoPortal des Wuppertaler BMBF-Folge-Projekts „Transformationsstadt – BürgerInnen forschen für ein Gutes Leben“ integriert.

Zudem wurden in Wissenschafts-Praxis-Workshops die Beiträge der Reallabore zu den Dimensionen des Guten Lebens abgeschätzt. Im Ergebnis wurden alle Dimensionen adressiert, der Schwerpunkt der Wohlstandsbeiträge lag hierbei in den Bereichen Engagement, Gemeinschaft, Bildung und Lebenszufriedenheit.

Als Teil der Transformation wurde im Reallabor "Essbarer Arrenberg" ein Leitbild lokaler nachhaltiger Ernährung entwickelt und ein entsprechender Strategieprozess aufgesetzt. Im Reallabor "Quartier Mirke" wurden Formate der partizipativen Quartiersentwicklung gefördert und eine CoForschungsgruppe gegründet. Im Reallabor "Wichlinghausen & Oberbarmen" wurde ein Konzept zur Leerstandsreduktion erarbeitet und erprobt und ein bürgerschaftliches Gremium gegründet und verstetigt. Mit dem Realexperiment zur Sperrung der Bundesstraße 7 konnte gezeigt werden, dass eine Push- und Pull-Strategie Verkehrsteilnehmende zum Umstieg auf den ÖPNV bewegen kann. Im Arbeitspaket „Willkommen im Quartier“ wurden die Bedarfe Geflüchteter in Wuppertal erhoben und gemeinsam mit der Stadtverwaltung und ehrenamtlich Engagierten das Wup-Portal für integrative Hilfsangebote aufgebaut.

Reallaborübergreifend wurden Rahmenbedingungen, Prozesse und Rollen der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler analysiert und wissenschaftliche Beiträge zur Weiterentwicklung und Reflexion transformativer Forschung geleistet. Die Verknüpfung partizipativer Indikatorenentwicklung mit Reallaboren erwies sich als wichtiger Treiber der Wohlstandstransformation in Wuppertal.

---

#### **Kasten 1 Projekt „Wohlstands-Transformation Wuppertal“ (2015–2018)**

Das Papier schließt mit Empfehlungen zu Faktoren, die beim Aufbau und der Umsetzung von Reallaboren berücksichtigt werden sollten.

Als Basis dienen der Studie wissenschaftliche Literatur, Erkenntnisse aus konzeptionellen und empirisch-vergleichenden Analysen der Reallabore des Projekts „Wohlstands-Transformation Wuppertal – Ein urbanes Transformationslabor für nachhaltiges Wirtschaften“ (WTW, s. Kasten 1 sowie Behrens & Keil, 2019; Haake, Hilger, Maibaum et al., 2018) und als zusätzliche Vergleichsfolie die Erfahrungen aus den NaWi-Projekten „WohnMobil – Innovative Wohnformen und Mobilitätsdienstleistungen“ (WM) und „KInChem – Konsumverhalten und Innovation zur nachhaltigen Chemie“ (KInChem), welche mithilfe eines ausführlichen schriftlichen Fragebogens erhoben wurden. Der Fragebogen wurde vom Autorenteam an alle NaWi-Projekte mit Reallaborbezug verschickt; lediglich WM und KInChem haben ihre Antworten und Kommentare für dieses Synthesepapier zur Verfügung gestellt.

Im Folgenden werden im Fließtext all jene Begriffe *kursiv* gesetzt, die in den Tabellen und Abbildungen des Papiers von zentraler Bedeutung sind. Bei der Interpretation aller dreispaltigen Tabellen ist zudem Folgendes zu beachten: Die Reihenfolge der Punkte innerhalb einer Tabellenzeile in der dritten Tabellenspalte folgt einer inhaltlichen und nicht einer projektbezogenen Logik. So werden immer als erstes alle Schlüsselerfahrungen und Ausprägungen (3. Tabellenspalte) genannt, die zum jeweils ersten Punkt in der zweiten Tabellenspalte (Erläuterungen) gehören. Anschließend werden die Schlüsselerfahrungen und Ausprägungen genannt, die zum jeweils zweiten Punkt in der zweiten Tabellenspalte gehören usw.

## 1.2. Reallabore im Diskurs

Der wissenschaftliche Diskurs rund um realweltlich verankerte Forschungsprojekte und -prozesse hat seit 2010 stark an Fahrt aufgenommen (Schäpke, Bergmann, Stelzer & Lang, 2018). Reallabore sind dabei nur ein Konzept unter vielen. National und international sind z.B. auch „(sustainable) living labs“, „urban transition labs“, „T-labs“ und „transition management“ vertreten. Die spezielle deutschsprachige Debatte rund um Reallabore weist starke Bezüge zu den niederländischen Entwicklungen des „transition managements“ und den „urban transition labs“ auf, verbindet diese aber auch mit Impulsen einer transdisziplinären Nachhaltigkeitsforschung und den langjährigen Ansätzen der Aktionsforschung (Wanner, Hilger, Westerkowski, et al., 2018). Die in den letzten Jahren entwickelten eigenständigen Definitionen und Charakteristika von Reallaboren konvergieren in wichtigen Punkten, was eine klare Beschreibung von Reallaboren vereinfacht (Wagner & Grunwald, 2019). So fassen Schäpke, Stelzer, Caniglia, et al. (2018) nach Durchsicht der gängigen Reallabor-Definitionen folgende vier Merkmale von Reallaboren als unstrittig zusammen: 1) Beitrag zu einer Nachhaltigkeitstransformation, 2) Experimente und 3) Transdisziplinarität (TD) als zentraler Forschungsansatz sowie 4) (gesellschaftliche) Lernprozesse und Reflexivität. Das fünfte Merkmal, die 5) Langzeitorientierung, Skalierbarkeit und Transferierbarkeit wird in Bezug auf die Transfe-

rierbarkeit noch kontrovers diskutiert. Die im Projekt WTW entwickelten acht *Schlüsselkomponenten von Reallaboren* (Wanner, Hilger, Westerkowski, et al., 2018) nehmen eine zurückhaltendere Position gegenüber der Generalisierbarkeit von Ergebnissen ein. Welche transferierbaren Beiträge Reallabore realistisch leisten können, sollte am besten in einer empirischen Langzeitstudie untersucht werden.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) hat unlängst ein eigenes Reallabor-Konzept entwickelt, welches vom dominierenden Reallaborverständnis in der nachhaltigkeitswissenschaftlichen Literatur abweicht und vor allem auf Bereiche abzielt, die von Digitalisierung betroffen sind. Demnach seien Reallabore Testräume für Innovation und Regulierung, die rechtliche Gestaltungsspielräume (z.B. mittels Experimentierklauseln) mit dem Ziel regulatorischen Lernens nutzen (BMWi, 2019). Solche regulatorischen Experimentierräume zur Erprobung technischer und/oder digitaler Innovationen können unseres Erachtens ein produktiver Teil von Reallaboren sein. Sie sind aber weder notwendig oder hinreichend, um von einem Reallabor im nachhaltigkeitswissenschaftlichen Sinne zu sprechen, noch können Reallabore begrifflich-konzeptionell auf solche Testräume reduziert werden. Im Fokus von Reallaboren stehen komplexe, nachhaltigkeitsrelevante Probleme und deren Lösung. Die Entwicklung weiterer Reallabor-Konzepte sollte die bisherige (nachhaltigkeits-)wissenschaftliche Debatte und Praxis aufgreifen und auf den dargestellten Kerncharakteristika aufbauen (vgl. auch Wagner & Grunwald, 2019; Wanner & Stelzer, 2019).

Wir nutzen im Folgenden die im WTW-Projekt erstmals 2016 entwickelten (und 2018 veröffentlichten) Reallabor-Schlüsselkomponenten und -Prozessschritte nach Wanner, Hilger, Westerkowski, et al. (2018), denen eine systematische Analyse der Literatur zu Reallaboren und verwandten Ansätzen zugrunde liegt. Sie dienen im WTW-Projekt als idealtypische Orientierung für die Forschungspraxis. Nach unserem Verständnis ist ein Reallabor – zusammengefasst – ein transformativer Forschungsansatz:

*„Wissenschaftspartnerinnen und -partner und Praxispartnerinnen und -partner widmen sich zeitlich und räumlich begrenzt in transdisziplinärer Zusammenarbeit in Co-Design, Co-Produktion und Co-Evaluation einem bestimmten realweltlichen Problem [und dessen Lösung], um wirksam zu einer nachhaltigen Entwicklung beizutragen. Die Forschungspraxis zeichnet sich durch realweltliche Interventionen und zyklische, von Reflexion und Variation geprägte Lernprozesse aus. Ziel ist es, meist kontextualisiertes System-, Ziel- und Transformationswissen zu produzieren, Kapazitäten aufzubauen und Change Agents zu stärken“ (Rose, Schleicher & Maibaum, 2017, S. 4, eigene Übersetzung).*

Für einen ersten Überblick über die Forschungspraxis wurden drei NaWi-Projekte anhand der *Reallabor-Schlüsselkomponenten* untersucht (siehe Tabelle 1).

Der *normative Rahmen* war in allen drei Projekten vorhanden. Auch *System-, Ziel- und Transformationswissen* wurde in (fast) allen Projekten erzeugt. *Realweltliche Probleme* dienten hierfür als Ausgangspunkt. Für KInChem ist der räumliche Charakter eines Reallabors nicht notwendig, die thematische Eingrenzung wird dort als alleiniges konstitutives „Boundary Object“ gesehen. In allen Reallaboren haben Wissenschaft und Praxis

*transdisziplinär zusammengearbeitet*, allerdings war eine durchgehende und gleichberechtigte *Co-Leitung* nicht überall gegeben. Teilweise fehlte es an klaren Absprachen; zudem verfolgten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und Praxisakteure mitunter unterschiedliche Ziele. Die *realweltlichen Interventionen*, ein zentraler Bestandteil von Reallaboren, erfolgten in allen untersuchten Reallabor-Projekten. Die konzeptionell damit verbundenen *zyklischen Lernprozesse* fanden nicht immer wie im WTW-Projekt parallel, sondern mitunter auch zeitversetzt (KInChem) oder begrenzt (WM) statt. Das *Empowerment von Change Agents* sowie *Capacity Building* gehörten für KInChem und WTW klar zum Reallabor dazu.

**Tabelle 1 Reallabor-Schlüsselkomponenten sowie deren Vorkommen in den untersuchten Projekten**

#	Schlüsselkomponenten eines Reallabors	Zutreffend ja/nein? Ggf. Erläuterungen
1)	Normativer Rahmen: Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ja (KInChem, WM, WTW).</li> </ul>
2)	Erzeugung von System-, Ziel- und Transformationswissen (i. d. R. kontextspezifisch).	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ja (KInChem, WTW).</li> <li>▪ Ja, v. a. Ziel- und Transformationswissen (WM).</li> </ul>
3)	Realweltliche Probleme als Ausgangspunkt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ja (KInChem, WM, WTW).</li> </ul>
4)	Räumliche und thematische Eingrenzung des Labors.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ja (WM, WTW).</li> <li>▪ Thematisch ja („Boundary Object“), nicht räumlich (KInChem).</li> </ul>
5)	Transdisziplinäre Zusammenarbeit (Co-Leitung) mit klaren Rollen für Wissenschaft und Praxis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ja, aber nicht klar abgesprochen. Praxisakteure verfolgten eigene Ziele im Projekt und wollten nicht Teil und Objekt eines Forschungsprojektes sein. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben daher für die Praxisakteure bewusst nur eine Ermöglichungs-/Empowerment-Rolle (KInChem).</li> <li>▪ Ja, hinsichtlich TD-Methoden/Formate, Co-Leitung nur teilweise (WM).</li> <li>▪ Ja, wobei die praxisorientierteren Rollen nicht trennscharf ausgeübt wurden (WTW).</li> </ul>
6)	Realweltliche Interventionen (sog. Realexperimente).	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ja (KInChem, WM, WTW).</li> </ul>
7)	Zyklische Lernprozesse durch Reflexion und Variation.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ja, in der folgenden Umsetzungsphase des Projektes (KInChem).</li> <li>▪ Begrenzt (WM).</li> <li>▪ Ja, durchgängig (WTW).</li> </ul>
8)	Empowerment von Change Agents und Capacity Building.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ja (KInChem, WTW).</li> <li>▪ Eher nein/noch offen (WM).</li> </ul>

Quelle: Wanner, Hilger, Westerkowski et al., 2018, S. 101 (Spalte 1, eigene Übersetzung), eigene Darstellung (Spalte 2).

Trotz kleiner Unterschiede und Differenzen können die acht Schlüsselkomponenten demnach als eine passende Rahmung für Reallabore verwendet werden. Welche Rolle die räumliche Eingrenzung eines Reallabors spielt, bleibt dabei eine der offenen Fragen.

## 2. Die Forschungspraxis anhand des Reallabor-Prozesses

Wie in Kapitel 1.2 beschrieben, entsteht innerhalb der transdisziplinären und transformativen (Nachhaltigkeits-)Forschungscommunity allmählich ein übereinstimmendes Verständnis bezüglich der Merkmale eines Reallabors. Nichtsdestotrotz existieren weiterhin unterschiedliche Ansätze in Bezug auf die Forschungspraxis, insbesondere den Ablauf eines Reallabor-Prozesses. Auf einer abstrakten Ebene lassen sich die Schritte eines solchen Prozesses mithilfe dreier Phasen beschreiben: *Co-Design*, *Co-Produktion* und *Co-Evaluation*. Diese drei Phasen sind zentrale Elemente eines umfassenden Reallabor-Ablaufschemas, das im Folgenden vorgestellt wird.

### 2.1. Reallabor-Ablaufschema

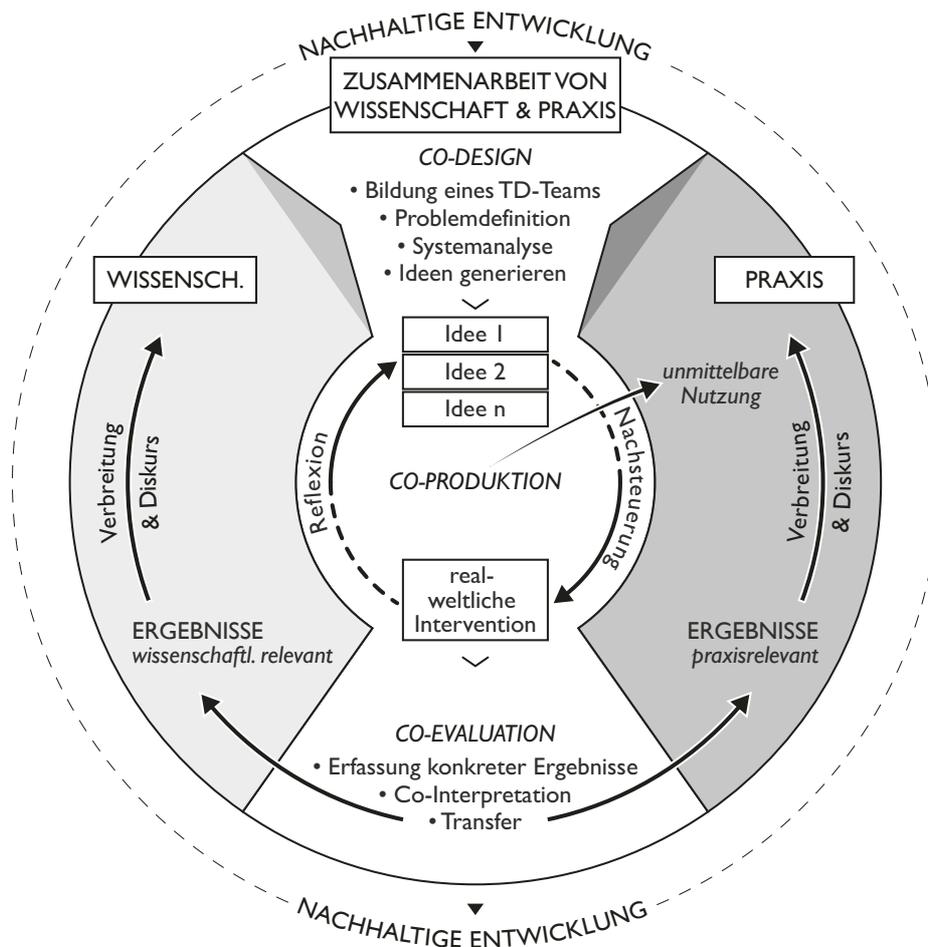
Aufgrund des jungen Alters des Reallabor-Konzepts mussten sich die Projekte der Fördermaßnahme „Nachhaltiges Wirtschaften“ jeweils zu Projektbeginn ein eigenes Forschungskonzept für ihre Reallabore erarbeiten. Auf Basis der in Tabelle 1 beschriebenen Schlüsselkomponenten eines Reallabors wurde im Projekt WTW ein Ablaufschema für einen konkreten transdisziplinären und transformativen Forschungsprozess entworfen (siehe Abbildung 1). Der Ablauf folgt darstellerisch einer gewissen Chronologie von oben nach unten, in der realen Projekt-Umsetzung sind jedoch häufig – wie auch aus der Literatur zu transdisziplinären Forschungsprozessen bekannt – nicht-lineare Abläufe zu beobachten. Die Herleitung und Verweise auf einschlägige Literatur werden bei Wanner, Hilger, Westerkowski, et al. (2018) ausführlich beschrieben. Die Entwicklung einer wissenschaftlichen, an transdisziplinäre Expertise angelehnten Forschungspraxis wird hierbei auch als vorweggenommene Antwort auf jüngere Kritik an einer bislang stark auf Programmatik ausgerichteten Reallaborforschung (Jaeger-Erben, Nagy, Schäfer, Süßbauer & Zscheischler, 2018) verstanden.

Das WTW-Ablaufschema (Abbildung 1) baut grundlegend auf der transdisziplinären Unterscheidung zwischen einem *wissenschaftlichen Feld* (in der Abbildung links) und einem *Praxisfeld* (rechts) auf. Akteure aus beiden Bereichen kommen in einer wissenschaftlich-praktischen Interaktion zusammen, um ein *gesellschaftlich relevantes Problem* anzugehen (Schlüsselkomponente 3). Die Akteure durchlaufen gemeinsam die drei Phasen von *Co-Design*, *Co-Produktion* und *Co-Evaluation*, wobei sie *System-*, *Ziel-* und *Transformationswissen* produzieren (Schlüsselkomponente 2). Diese transdisziplinäre Zusammenarbeit erfolgt im Idealfall mit klaren Rollen für Praxis und Wissenschaft (Schlüsselkomponente 5). Eine hilfreiche und notwendige Eingrenzung für das „Labor“, in dem das relevante Problem bearbeitet werden soll, ist die Definition von inhaltlichen und räumlichen Grenzen (Schlüsselkomponente 4). Am Ende des *Co-Design-Prozesses* wird das bestehende Wissen der Akteure integriert und ergänzt.

In der Phase der *Co-Produktion* werden gemeinsame *Interventionsideen* aufgegriffen und in konkreten, lösungsorientierten „Experimenten“ umgesetzt (Schlüsselkomponente 6). Die *Intervention(en)* werden *reflektiert* und

bei Bedarf *nachgesteuert*, wodurch ein zyklischer Lernprozess entsteht (Schlüsselkomponente 7). Beide Seiten füllen ihre jeweiligen, zuvor abgeprochenen Rollen aus, wobei sich Rollen im Prozess auch überschneiden und verändern können. Auf identifizierte Rollen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern und potenzielle Schwierigkeiten wird in Kapitel 2.3 näher eingegangen.

Abbildung 1 Zyklisches Konzept für die Reallabore in Wuppertal



Quelle: Wanner, Hilger, Westerkowski et al., 2018, S. 102, eigene Übersetzung.

In der dritten Phase der *Co-Evaluation* werden alle Ergebnisse gesammelt und ausgewertet. Wissenschaft und Praxis *transferieren* danach die unterschiedlichen Ergebnisse und Erkenntnisse zurück in ihr jeweiliges „System“ und ihre Kontexte.

Das Projekt WTW sieht die Reallaborforschung als normativ in die nachhaltige Entwicklung moderner Gesellschaften eingebettet (Schlüsselkomponente 1). Die Erörterung des *Rahmens der nachhaltigen Entwicklung* und seiner Auswirkungen auf die Aktivitäten des *TD-Teams* kann als eine erste Intervention im Reallabor verstanden werden (gekennzeichnet durch den kleinen Pfeil in Abbildung 1). Insgesamt gehören Praxispartnerinnen

und -partner in Reallaboren meist zur Gruppe der sogenannten Change Agents, die potenziell zu einer nachhaltigen Entwicklung beitragen und – gemeinsam mit den Forschenden – durch den Reallabor-Prozess weiter befähigt werden (Schlüsselkomponente 8).

## 2.2. Leitfaden für den Reallaborprozess mit Schlüsselerfahrungen

Im Folgenden sind Prozessschritte sowie die Schlüsselerfahrungen im und Empfehlungen für den Reallaborprozess der untersuchten Projekte tabellarisch zusammengefasst (siehe Tabelle 2). Die Prozessschritte/-elemente und ein großer Teil der Erläuterungen orientieren sich inhaltlich am Fließtext von Wanner, Hilger, Westerkowski et al., 2018, S. 100-106.

Der Blick auf die untersuchten Projekte zeigt, dass der *Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung* – als normativer Rahmen der Reallabore – keineswegs trivial ist. Insbesondere für die Praxisakteure steht häufig der unmittelbare Nutzen des Projekts im Vordergrund, nicht der eher abstrakte Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung. Erfolgsversprechend ist demnach, den Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung zu diskutieren und mit solch einem unmittelbaren Nutzen zu verbinden. Auch eine intrinsische oder extrinsische Motivation, sich an nachhaltiger Entwicklung auszurichten, ist hilfreich.

Ein zentraler erster Schritt des Reallaborprozesses ist zu Beginn des *Co-Designs* die *Bildung eines transdisziplinären Teams*. Das zahlenmäßige Verhältnis zwischen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern und Praxispartnerinnen und -partnern war dabei in den untersuchten Projekten unterschiedlich. Die *Co-Leitung* auf Augenhöhe war nicht in allen Reallaboren selbstverständlich. Insbesondere bei KInChem unterschieden sich die *Verantwortlichkeiten* klar: Die Wissenschaft war für das Projektziel zuständig, die Praxis für den positiven praktischen Nutzen der Lösungen. KInChem betont die Priorität eines realistischen *gemeinsamen Ziels* mit entsprechenden Lösungen gegenüber der *Rollen- und Interessenklärung*. Im WTW-Projekt hat sich bewährt, die Praxispartnerinnen und -partner nach Projektbewilligung am Auswahlprozess des einzustellenden wissenschaftlichen Personals zu beteiligen. Es konnte auch beobachtet werden, dass die *Rollen- und Interessenklärung* zwischen den Hauptpartnerinnen und -partnern aus Wissenschaft und Praxis in der ersten Co-Design-Phase suboptimal verläuft, wenn es personelle Diskontinuitäten gibt. Auch wirkt sich ein großer Hierarchieunterschied – sowohl innerhalb als auch zwischen Praxis und Wissenschaft – ungünstig auf die Klärung von Interessen und Rollen aus. Empfehlenswert ist hier ein gutes Erwartungsmanagement von Beginn der Projektentwicklung an (Rose & Maibaum, under review).

Auch die *gemeinsame Problem- und Zieldefinition und -repräsentation* erweist sich mitunter als herausfordernd. Wie KInChem warnt, können getrennte Unterziele der Projektpartnerinnen und -partner eine unerwünschte Eigendynamik entwickeln. Laut WohnMobil ist die Entwicklung wissenschaftlicher Ziele gemeinsam mit Praxisakteuren jedoch schwierig. Werden die *gemeinsamen Ziele* anfangs zu diffus formuliert, können sie zwischen Wissenschaft und Praxis leicht auseinanderlaufen (WTW).

Tabelle 2 Schlüsselerfahrungen im Reallaborprozess

Schritt/Element	Erläuterung	Schlüsselerfahrungen & Ausprägungen
Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung als normativer Rahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wissenschaft und Praxis artikulieren und diskutieren die Ausrichtung ihrer Zusammenarbeit an nachhaltiger Entwicklung.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funktioniert, wenn Praxisakteure darin eine Chance sehen (KInChem).</li> <li>Hilfreich: (normativer) Druck aus dem Umfeld (KInChem).</li> <li>Variiert mit Praxispartnerin und -partner: Normative Vorstellungen bei manchen fast deckungsgleich, bei anderen in der Priorität dem konkreten praktischen Erfolg als Selbstzweck nachgeordnet (WTW).</li> </ul>
<b>Co-Design</b>		
Bildung eines transdisziplinären (TD) Teams	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auswahl und Bildung eines Wissenschafts-Praxis-Teams auf Augenhöhe.</li> <li>Co-Leitung und gemeinsame Verantwortlichkeit für das Reallabor.</li> <li>Klärung der jeweiligen (unterschiedlichen) Rollen und Interessen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Team bildet sich, wenn die Erreichung eines gemeinsamen Ziels als wahrscheinlich wahrgenommen wird (KInChem).</li> <li>TD-Teams: 2 Wissenschaftsakteure + 1 Praxis-Akteur (WM).</li> <li>TD-Teams: 1 Wissenschaftsakteur + 1-2 Kern-Praxisakteure (WTW).</li> <li>Einbindung der Praxisakteure in die Personalauswahl der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler/Promovierenden (WTW).</li> <li>Co-Leitung und Arbeiten auf Augenhöhe (WTW).</li> <li>Unterschiedliche Verantwortlichkeiten: Wissenschaft für Projektziel, Praxis für positiven praktischen Nutzen der Lösungen (KInChem).</li> <li>Wichtiger als Rollen- und Interessenklärung sind gemeinsame Lösungen für gemeinsames Ziel (KInChem).</li> <li>Im Falle personeller Diskontinuitäten bei den Hauptakteuren aus Wissenschaft und Praxis wurde die Rollen- und Interessenklärung im ersten Co-Design behindert (WTW).</li> </ul>
Gemeinsame Problemdefinition und -repräsentation; thematische und räumliche Eingrenzung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erarbeitung eines gemeinsamen, eingegrenzten Problemverständnisses und übergeordneten Ziels, basierend auf einem realweltlichen Nachhaltigkeitsproblem.</li> <li>Formulierung eigener Unterziele und Forschungsfragen für Wissenschaft und Praxis.</li> <li>Ggf. Anpassung des Problemverständnisses und der Ziele im Prozess.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gemeinsamer Szenario- und Visionsentwicklungsprozess führte zu eingegrenztem gemeinsamen Problemverständnis (KInChem).</li> <li>Getrennte Unterziele können zu ungewünschter Eigendynamik führen (KInChem).</li> <li>Entwicklung wissenschaftlicher Ziele ist mit Praxisakteuren schwierig (WM).</li> <li>Problem- und Zielentwicklung waren mitunter Teil eines längerfristigen Prozesses und stand nicht (nur) am Anfang (WTW).</li> <li>Die Ziele wurden anfangs z. T. zu diffus formuliert und liefen in einem der Reallabore anfangs zwischen Wissenschaft und Praxis auseinander (WTW).</li> <li>Anpassung des Problemverständnisses mit Szenarioprozess und Backcasting (KInChem).</li> </ul>

Schritt/Element	Erläuterung	Schlüsselerfahrungen & Ausprägungen
Systemanalyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erarbeitung eines gemeinsamen Systemverständnisses/-wissens mithilfe einer Systemanalyse (qualitativ phänomenologische Explorationen, Akteurs-, Netzwerk- oder Konstellationsanalysen oder (quantifizierende) Systemmodelle).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nutzung der transdisziplinären Delta-Analyse (KInChem, <a href="https://www.sofia-darmstadt.de/wir-ueber-uns/delta-analyse">https://www.sofia-darmstadt.de/wir-ueber-uns/delta-analyse</a>).</li> <li>Nicht alle Akteure ließen sich auf die Analyse ein, sie blieben in ihrer Kernrolle. Analytisch erfahrenere Expertinnen und Experten waren offener (KInChem).</li> <li>Workshop im Rahmen einer Master-Lehrveranstaltung war hilfreich, da Praxispartnerinnen und -partner dort bemüht waren, gegenüber den Studierenden Offenheit zu zeigen (KInChem).</li> <li>Umfeldanalyse durch die Wissenschaft (vor und zu Projektbeginn), Besprechung der Rollen und Akteursbeziehungen mit Praxispartnerinnen und -partnern, empirische Erhebung der Ist-Situation und Bedarfe der Bewohnerinnen und Bewohner (WM).</li> <li>Anfangs: statistische Sekundärdaten &amp; Interviews, später Konstellationsanalysen (WTW).</li> </ul>
Ideen für Interventionen generieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generierung von Ideen für Interventionen, die z. B. in der Systemanalyse identifizierte Hebelpunkte adressieren und konkrete Problemlösungskonzepte entwickeln und erproben.</li> <li>Ggf. basierend auf einer „Theory of Change“.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intervention war voraussetzungsfull und benötigte die aktive Unterstützung aller Akteure. Sie wurde daher von Praxispartnerinnen und -partnern in Zweifel gezogen, da sie zwar den Handlungsdruck spürten, aber nicht als erste vorangehen wollten (KInChem).</li> <li>Praxispartnerinnen und -partner sollten selbst Zukunftsbild formulieren, dies erleichtert dann das Backcasting (KInChem).</li> <li>Entwicklung der Hebelpunkte in Co-Kreations-Workshops nah an den Bedürfnissen der Bewohnerinnen und Bewohner und den Kapazitäten (WM).</li> <li>Ideengenerierung je nach Reallabor in unterschiedlichen Phasen, vor oder nach Systemanalysen; z. T. ergebnisoffen und systematisch am Rahmen der Wohlstandstransformation und den Bedarfen vor Ort orientiert, z. T. eher an konkretem wissenschaftlichen Erkenntnisinteresse orientiert (WTW).</li> <li>Theorielose Ideengenerierung (WM).</li> </ul>
<b>Co-Produktion</b>		
Entscheidung für und Umsetzung von Idee(n)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendung von Entscheidungskriterien.</li> <li>Experimentelle Umsetzung ausgewählter Interventionsideen mit realweltlichen Handlungen, häufig unter Bedingungen geringer Kontrollierbarkeit („Realexperimente“).</li> <li>Die Umsetzung und Nachsteuerung erfolgt i. d. R. durch Praxisakteure.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Möglichkeiten der Umsetzung wurden diskutiert, insb. bezüglich Interventionstiefe, Ressourcen, Verantwortlichkeiten (WM).</li> <li>Unterschiedliche Entscheidungskriterien pro Reallabor, teilweise anhand der WTW-Wohlstandsdimensionen (WTW).</li> <li>Wissenschaftsakteure sorgten für Perspektivenerweiterung und Empowerment, Praxisakteure, die als Change Agents fungieren wollten, vernetzten sich und entwickelten die Ideen weiter (KInChem).</li> <li>Nach Herausbildung eines sektorenübergreifenden Common Sense moderiert das Team</li> </ul>

Schritt/Element	Erläuterung	Schlüsselerfahrungen & Ausprägungen
		<p>die Entwicklung eines institutionellen Designs durch globale Frontrunner (KInChem).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Experimentelle Umsetzung und Nachsteuerung erfolgte i. d. R. durch die Praxisakteure, in einem Reallabor aber wissenschaftsgetrieben aufgrund unzureichender Ressourcen beim Praxispartner (WTW).</li> </ul>
Reflexion und Nachsteuerung der in der Umsetzung befindlichen Idee(n)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wissenschaftliche, reflektierende Begleitung des Trial-and-Error-Umsetzungsprozesses, der Zwischenergebnisse und der Nachsteuerung.</li> <li>▪ Z. B. Nutzung von Methoden der formativen Evaluation.</li> <li>▪ Konstante Kommunikation und Feedbackschleifen zwischen Wissenschafts- und Praxisakteuren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rückzug auf Basiselemente, um Hemmnisse, die aus überfordernden Zielvorstellungen resultieren, hintenanzustellen; dafür Verbreiterung des Prozesses (KInChem).</li> <li>▪ Konstante Kommunikation durch bilaterale Telefonate und internationale Tagungen (KInChem).</li> <li>▪ Regelmäßige Sitzungen der Steuerungsgruppen sowie mehrere Workshops zur Nachsteuerung (WTW).</li> <li>▪ Empfehlung: Nachsteuerung via Gremien o. ä. institutionalisieren (WTW).</li> </ul>
Ggf. unmittelbare Anwendung von Zwischenergebnissen in der Praxis	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Z. B. neue Plattformen, Prototypen, Dienstleistungen, Aktionen, Strukturen, Ressourcen, Narrative oder Bewusstseinsveränderungen, die häufig kontextspezifisch sind.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durchgängig unmittelbare (angehende) Anwendung/Nutzung (KInChem).</li> <li>▪ Prototypen von Dienstleistungen (WM).</li> <li>▪ Lernprozesse, neue Alltagspraktiken und Nutzungsmuster (WM).</li> <li>▪ Zahlreiche unmittelbare Anwendungen in den Reallaboren (WTW).</li> </ul>
<b>Co-Evaluation</b>		
Erfassung konkreter Ergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dokumentation während des gesamten Reallaborprozesses (z. B. Protokolle, Fragebögen, Interviews, Forschungstagebücher).</li> <li>▪ Beachtung verschiedener Ergebniskategorien (z. B. materielle Ergebnisse, Lerneffekte, Prozessgüte, Sichtweisen, Standards).</li> <li>▪ Bereitstellung des Evaluierungsschemas durch die Wissenschaft (z. B. lineare Wirkungsketten von Input bis Impact oder nichtlineare Ansätze wie produktive Interaktionen).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ausführliche Protokolle basierend auf Audio- und Fotodokumentationen (KInChem).</li> <li>▪ Forschungstagebücher, Sitzungsprotokolle, Wirkungsabschätzungsworkshops, Storywall-Workshop (WTW).</li> <li>▪ Evaluierung durch breit angelegte Befragungen, Sichtbarkeit in der Praxis und mithilfe von Indikatoren in zwei Folgeprojekten (KInChem).</li> <li>▪ Vorher: Befragung der Bewohnerinnen und Bewohner, während: Memos, Abschluss: Nutzungsbefragung, Prozessbewertung mit Praxispartnerinnen und -partnern und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern (WM).</li> <li>▪ Zwischenevaluation mittels strukturierter Interviews (WTW).</li> <li>▪ Ergebnisaufbereitung in verschiedenen Kategorien mittels Master-Arbeiten (KInChem).</li> <li>▪ Die größten Lerneffekte gab es auf der Prozessebene (WTW).</li> </ul>

Schritt/Element	Erläuterung	Schlüsselexperimente & Ausprägungen
Co-Interpretation	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gemeinsame Identifizierung, Reflexion und Bewertung von Prozessen und materiellen Ergebnissen, ggf. anhand von entsprechenden Leitfäden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Follow-up mit den Beteiligten in Veranstaltungen der Praxispartnerinnen und -partner, internationalen Konferenzen und mehreren Folgevorhaben (KInChem).</li> <li>▪ Entwicklung von Leitfäden (WTW).</li> <li>▪ Integrationsworkshops zur Diskussion und Bewertung der (Zwischen-)Ergebnisse (WM).</li> <li>▪ Interne Evaluationsworkshops in den Reallaboren und gemeinsame Formulierung der Kernergebnisse (WTW).</li> </ul>
Transfer in Wissenschaft und Praxis	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorsichtige Generalisierung und ggf. Veröffentlichung der Ergebnisse und Erfahrungen, bspw. in Form von Richtlinien, Handlungsempfehlungen, Handbüchern, Dos and Don'ts, Blogbeiträgen, Medienberichten, neuen Praktiken oder längerfristigen Projekten.</li> <li>▪ Wissenschaftliche Interpretation der Forschungsergebnisse vor dem Hintergrund von Forschungsfrage, Systemanalysen, Theorien, Konzepten und Modellen.</li> <li>▪ Einbettung der Ergebnisse in die theoretischen und methodischen Debatten und Forschungsstände.</li> <li>▪ Verbreitung der wissenschaftlichen Ergebnisse auf Konferenzen und in Publikationen (Zeitschriftenaufsätze, Buchbeiträge, Bücher,...).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Angestoßenes Momentum mit (z. T. neu hinzugewonnenen) Praxispartnerinnen und -partnern weiter vorantreiben (KInChem).</li> <li>▪ Transferworkshops: Diskussion der Erfahrungen mit internen und externen Praxisakteuren mit anschließenden Strategie- und Handlungsempfehlungen sowie Fact Sheets (WM).</li> <li>▪ Wissenschaftliche Beiträge geplant (WM).</li> <li>▪ Sowohl wissenschaftliche Publikationen (überwiegend in international peer-reviewed journals) als auch graue Literatur mit höherem Praxisbezug wie Berichte und Leitfäden. Zahlreiche Konferenzbeiträge (WTW, <a href="https://transzent.uni-wuppertal.de/de/forschung/wtw0/output.html">https://transzent.uni-wuppertal.de/de/forschung/wtw0/output.html</a>).</li> </ul>

Quelle: Eigene Darstellung.

Insbesondere bei WTW ist die Problem- und Zielentwicklung mitunter Teil eines längerfristigen Prozesses gewesen und stand nicht (nur) am Anfang des Projekts. Spätere Anpassungen des *Problemverständnisses* sind bei KInChem mit einem Szenarioprozess und Backcasting erfolgt, nachdem es zu Projektbeginn zunächst mit einem gemeinsamen Szenario- und Visionsentwicklungsprozess eingegrenzt wurde.

Zur *Systemanalyse* nutzte KInChem eine transdisziplinär-verhaltenswissenschaftliche Delta-Analyse. Jedoch verblieben manche der Akteure dabei in ihrer Kernrolle und ließen sich nicht auf die Analyse ein. Insbesondere analytisch erfahrene Expertinnen und Experten zeigten sich aber offen. Auch die Verortung eines Workshops in eine Master-Lehrveranstaltung erwies sich als hilfreich, da die Praxisakteure dort bemüht waren, gegenüber den Studierenden Offenheit zu zeigen. Für die *Systemanalyse* wurden im WohnMobil-Projekt eine Umfeldanalyse durchgeführt, Rollen- und Akteursbeziehungen mit Praxisakteuren besprochen und die Ist-Situation und Bedarfe der relevanten Bevölkerungsgruppe empirisch erhoben. Im WTW-Projekt ist zu Projektbeginn auf Sekundärdaten zurückgegriffen worden und es wurden Interviews geführt; im weiteren Projektverlauf wurden in transdisziplinären Workshops Konstellationsanalysen durchgeführt (Wanner & Reinkenhoff, 2017; Hilger, 2018).

Das letzte Element der Co-Design-Phase ist die *Generierung von Ideen für Interventionen*. Im Falle von KInChem war die Intervention voraussetzungsvoll und hätte die aktive Unterstützung aller relevanten Akteure der Branche benötigt. Trotz des spürbaren Handlungsdrucks zögerten die Projektpartnerinnen und -partner daher, voranzugehen. KInChem empfiehlt für die Ideengenerierung, dass die Praxispartnerinnen und -partner selbst ein Zukunftsbild formulieren sollten, um das Backcasting zu erleichtern. Im WohnMobil-Projekt wurden die Hebelpunkte ohne theoretischen Unterbau in Co-Kreations-Workshops nah an den Bedürfnissen der Zielgruppe und der Kapazitäten entwickelt. Im WTW-Projekt fand die Ideengenerierung je nach Reallabor in unterschiedlichen Phasen statt. Sie war entweder ergebnisoffen und systematisch am Rahmen der Wohlstandstransformation orientiert oder eher an einem ganz konkreten wissenschaftlichen Erkenntnisinteresse oder einer praktischen Herausforderung.

In der folgenden Phase der *Co-Produktion* werden die Interventionsideen ausgewählt und umgesetzt. Im WTW-Projekt kam eine Vielzahl an unterschiedlichen *Entscheidungskriterien* zum Einsatz, teilweise wurden die erwarteten Beiträge zu den WTW-Wohlstandsdimensionen zu Rate gezogen. Im Projekt WohnMobil wurden die Möglichkeiten zur Umsetzung anhand von Interventionstiefe, Ressourcen und Verantwortlichkeiten diskutiert. Die *Umsetzung* erfolgte bei allen Projekten primär durch die Praxispartnerinnen und -partner und wurde i. d. R. seitens der Wissenschaft begleitet.

Die *Reflexion* und *Nachsteuerung* der sich in der Umsetzung befindlichen Ideen erfolgte v.a. durch Telefonate und Tagungen (KInChem) sowie regelmäßige Steuerungsgruppensitzungen und Workshops (WTW). WTW

empfiehlt, die *Reflexion* und *Nachsteuerung* in Gremien o. ä. zu institutionalisieren.

In allen Projekten wurden *Zwischenergebnisse* unmittelbar in der Praxis angewendet. So entstanden etwa Lernprozesse, neue Alltagspraktiken und Nutzungsmuster sowie Prototypen für Dienstleistungen (WM).

Für die *Co-Evaluation* wurden unterschiedlichste Methoden zur Erfassung konkreter Ergebnisse eingesetzt. Dazu zählen Protokollierungen auf Basis von Audio- und Foto-*Dokumentationen* (KInChem) sowie Forschungstagebücher, Sitzungsprotokolle und Wirkungsabschätzungsworkshops (WTW; Rose & Schleicher, 2017). Speziell für die *Evaluierung* der Reallabore waren Befragungen der Nutzerinnen und Nutzer (KInChem), der Zielgruppe (WM) bzw. der unmittelbaren Projektbeteiligten (WTW) das Mittel der Wahl. Teilweise erfolgte die differenzierte *Ergebnisaufbereitung* durch Masterarbeiten (KInChem). Im WTW-Projekt wurden die größten Lerneffekte auf der Prozessebene beobachtet. Die *Co-Interpretation* der Prozesse und Ergebnisse erfolgte durchweg in Wissenschafts-Praxis-Workshops und war teilweise leitfadenbasiert (Wanner, Hilger, Spiker & Westerkowski, 2018).

Um die Ergebnisse in die Wissenschaft und Praxis zu *transferieren*, nutzen die Projekte Workshops, Konferenzbeiträge, Handlungsempfehlungen sowie Publikationen sowohl in Form von internationalen referieren Zeitschriftenartikeln als auch Berichten und Leitfäden.

### 2.3. Rollen von Forschenden im Reallabor

Wie in den Schlüsselkomponenten und dem Prozessablauf bereits angesprochen, nehmen die verschiedenen, teils neuen Rollen für die Forschenden in Reallaborprozessen eine wichtige und weiter ausdifferenzierende Position ein. In der transdisziplinären Literatur wurde bereits auf diese Veränderungen in den Rollen von Forschenden hingewiesen.

So übernehmen Forschende in transformativen Forschungsprozessen die Aufgabe der Moderation, teilweise auch der Mediation oder Organisation des Prozesses (Pohl, Rist, Zimmermann et al., 2010; Stoecker, 1999; Wittmayer & Schöpke, 2014). Auch in Reallaboren variieren die Aktivitäten der Forschenden von Beobachtung über Beratung bis hin zur Umsetzung der Intervention (Schöpke, Stelzer, Bergmann & Lang, 2016; Wagner & Grunwald, 2015).

Naheliegender Weise begünstigt die derzeitige Struktur von Reallaborprozessen – insbesondere bedingt durch die herkömmliche Forschungsförderung, die sich primär an wissenschaftliche Einrichtungen wendet – dass Forschende häufig als Initiierende und Verantwortliche im Reallaborprozess fungieren. Zur Gewährleistung eines ausgewogenen Reallaborprozesses übernehmen Forschende daher häufig unterschiedliche Rollen. Sie sind somit auch diejenigen, die auf Herausforderungen innerhalb des Prozesses wie Machtasymmetrien, Integration oder Nachhaltigkeit eingehen können, wie es Pohl, Rist, Zimmermann et al. (2010) im Kontext transdisziplinärer

Prozesse beschreiben. Dies mag sich in Zukunft durch eine Reallabor-Förderung durch wissenschaftsfernerer Institutionen wie etwa die Kunstförderung, den Städtebau oder die wirtschaftliche Energieforschung ändern.

*Rollen* können beschrieben werden als „eine Reihe von erkennbaren Aktivitäten und Einstellungen, die von einem Akteur verwendet werden, um wiederkehrende Situationen zu adressieren“ (Wittmayer, Avelino, van Steenberg & Loorbach, 2017, S. 49, eigene Übersetzung). Darüber hinaus lassen sich Rollen wie folgt charakterisieren (Pohl, Rist, Zimmermann et al., 2010, S. 278; Scholz & Steiner, 2015, S. 666; Stoecker, 1999; Wittmayer, Avelino, van Steenberg & Loorbach, 2017, S. 49–51; Wittmayer & Schöpke, 2014, S. 492):

- Rollen sind sozial konstruiert, gezielt übernommen, werden ausgehandelt und können sich somit im Laufe der Zeit verändern.
- Eine Person kann mehrere Rollen übernehmen, verschiedene Akteure können eine identische Rolle haben.
- Rollen überlappen und variieren je nach individueller Performanz.

In einer Analyse transdisziplinärer Fallstudien identifizierten Pohl, Rist, Zimmermann et al. (2010) vier Rollen von Forschenden; hierauf aufbauend beschreiben Wittmayer und Schöpke (2014) fünf Rollen. Für Reallabore haben sich folgende vier Rollen als relevant herausgestellt (Hilger, Rose & Wanner, 2018): Reflektierende Forschende, Facilitators, Change Agents und (selbst-)reflexive Forschende.

*Reflektierende Forschende* üben primär klassische Forschungsaktivitäten aus, wie die Generierung von Wissen entsprechend disziplinärer Standards. Außerdem bringen Forschende in dieser Rolle anwendungsbezogenes Wissen in den Reallaborprozess ein, beobachten und analysieren die Akteure im Prozess und reflektieren unter Rückgriff auf bestehende Wissensbestände die Entwicklungen im Reallabor.

Die Integration verschiedener Wissensbestände unterstützen Forschende in der Rolle als *Facilitators*. So initiieren Forschende beispielsweise Prozesse oder ermöglichen, moderieren und unterstützen Treffen und Veranstaltungen. Als *Facilitators* vermitteln Forschende zudem zwischen verschiedenen Interessen, Akteuren und Perspektiven (Jahn, Bergmann & Keil, 2012; Mauser, Klepper, Rice et al., 2013; Pohl, Rist, Zimmermann et al., 2010; Scholz, 2011, S. 378–385). Im Sinne der Entlastung der Forschenden von Tätigkeiten, welche weniger klassischer Forschungsaktivität entsprechen, wird in der Literatur vorgeschlagen, diese Rolle an einen externen dritten Akteur auszulagern (Schauppenlehner-Kloyber & Penker, 2015; Wiek, 2007).

Die Rolle des *Change Agents* hat ihren Ursprung in der (partizipativen) Aktionsforschung, entsprechend ist hier das Empowerment interner und externer Akteure – insbesondere auch durch das im Prozess generierte Wissen – zentral (Ozanne & Saatcioglu, 2008). In dieser Rolle initiieren Forschende den Prozess sowie die Intervention, nehmen aktiv daran teil und

etablieren Arbeitsstrukturen. Die Motivation und Befähigung der Teilnehmenden ist ebenfalls zentraler Bestandteil dieser Rolle (Wittmayer & Schöpke, 2014).

**Tabelle 3 Schlüsselerfahrungen mit den Rollen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in Reallaboren**

Rollen	Erläuterung/Aktivitäten	Eingenommen ja/nein? ggf. Schlüsselerfahrungen
<b>Reflektierende Forschende</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Akteure und Aktivitäten im Reallabor beobachten, analysieren, reflektieren.</li> <li>▪ Unterschiedliche Wissensbestände analysieren, reflektieren und auf Reallaborprozesse anwenden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ja (KInChem, WM, WTW).</li> </ul>
<b>Facilitators</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prozesse initiieren, ermöglichen, unterstützen und moderieren.</li> <li>▪ Vermittlung zwischen verschiedenen Interessen, Akteuren und Perspektiven.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ja (KInChem, WM, WTW).</li> <li>▪ Für Vermittlung ist gemeinsame Vision entscheidend (KInChem).</li> <li>▪ Kann und sollte auch von Praxisakteuren eingenommen werden (WM).</li> </ul>
<b>Change Agents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Netzwerken; Akteure motivieren, befähigen und praxisbezogen beraten.</li> <li>▪ Initiierung von und aktive Teilnahme an Prozessen und Interventionen; Arbeitsstrukturen etablieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ja (KInChem, WM, WTW).</li> <li>▪ Kann und sollte auch von Praxisakteuren eingenommen werden (WM).</li> <li>▪ Externer Handlungsdruck, Praxispartnerinnen und -partner mit weniger Ressourcen und das Fehlen einer funktionalen Projektgruppe führen in Kombination zur Übernahme der Change Agent Rolle. Hat man situationsadäquates Wissen und wenig externen Handlungsdruck, nimmt man die Rolle <i>nicht</i> ein (WTW, s. Hilger, Rose &amp; Wanner, 2018).</li> </ul>
<b>(Selbst-)reflexive Forschende</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reflexion der eigenen normativen Haltung sowie interner und externer Machtstrukturen.</li> <li>▪ Beobachtungsprotokolle und Forschungstagebücher verfassen und auswerten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ja (KInChem, WM, WTW)</li> <li>▪ Aufbau einer persönlichen Vertrauensbasis mit Praxispartnerinnen und -partnern (KInChem).</li> <li>▪ Audio-Mitschnitte und Protokolle der Szenario-Workshops (KInChem).</li> <li>▪ Die Rolle wurde in ca. 80 % aller Situationen eingenommen und diente z. T. als Rückzugsrolle (WTW, s. Hilger, Rose &amp; Wanner, 2018).</li> </ul>

Quelle: Hilger, Rose, & Wanner, 2018, S. 143 (Spalten 1 & 2, eigene Übersetzung und Zusammenfassung); eigene (Spalte 3).

Angesichts der aktiven Rolle von Forschenden im Reallaborprozess sowie des normativen Unterfangens von Reallaboren, einen Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung zu leisten, sind (Selbst-)Reflexionen im Reallaborprozess unabdingbar. So reflektieren die Forschenden z. B. anhand von Beobachtungsprotokollen und Forschungstagebüchern, inwiefern ihre Persönlichkeit und normative Haltung den Prozess beeinflussen (Wittmayer & Schöpke, 2014). Außerdem beinhaltet die Rolle der *(selbst-)reflexiven Forschenden* die Reflexion über interne und externe Machtstrukturen.

Diese vier skizzierten Rollen stellen eine besondere Herausforderung im Forschungsalltag dar: So sind für bestimmte Rollen andere Fähigkeiten, Kompetenzen und Erfahrungen gefordert als für klassische Forschungsaktivitäten. Hinzu kommt, dass gewisse Rollen sehr ressourcenintensiv sind, was insbesondere in einer wissenschaftlichen Qualifizierungsphase virulent ist. Insgesamt zeigt sich, dass das Wissen über die verschiedenen, potenziell erforderlichen Rollen von Forschenden bei der Konzipierung oder Modifikation von Reallaboren hilfreich sein kann, konkret beispielsweise bei der Planung von Ressourcen oder der Besetzung von Stellen. In Tabelle 3 werden die Rollen erläutert und mit Erfahrungen der NaWi-Projekte ergänzt.

Die Rolle der *reflektierenden Forschenden* wurde in allen Reallaboren eingenommen. Dies gilt auch für die Rolle der *Facilitators*. Um in dieser Rolle die Vermittlung zwischen unterschiedlichen Interessen zu fördern, empfiehlt KInChem die Entwicklung einer gemeinsamen Vision. Das Projekt WohnMobil betont, dass diese Rolle auch von Praxisakteuren eingenommen werden könne und solle.

Die *Change-Agent-Rolle* war in allen Reallaboren ebenfalls sehr präsent. Auch hier weist WohnMobil erneut darauf hin, dass diese Rolle auch von Praxisakteuren eingenommen werden kann. Eigene Forschungen im WTW-Projekt haben ergeben, dass externer Handlungsdruck, Praxispartnerinnen und -partner mit weniger Ressourcen und das Fehlen einer funktionalen Projektgruppe in Kombination zur Übernahme der Change Agent Rolle führen. Hat man sowohl situationsadäquate Expertise (Wissen, Kompetenzen und Fähigkeiten) als auch wenig externen Handlungsdruck, nimmt man die Rolle hingegen nicht ein (Hilger, Rose & Wanner, 2018).

Die Rolle der (*selbst*)*reflexiven Forschenden* wurde ebenfalls in allen Reallaboren eingenommen. Für KInChem ist für die adäquate Ausführung dieser Rolle der Aufbau einer persönlichen Vertrauensbasis mit den Praxispartnerinnen und -partner wichtig. Im WTW-Projekt wurde die Rolle (häufig als eine von mehreren) in 80 Prozent der Situationen eingenommen und diente mitunter als Rückzugsrolle (Hilger, Rose & Wanner, 2018).

### 3. Das Reallabor als Forschungsinfrastruktur

Reallabore werden zurzeit mit einem starken Fokus auf die konstituierenden Charakteristika (Parodi, Albiez, Beecroft, et al., 2016; Schöpke, Stelzer, Caniglia, et al., 2018; Wanner, Hilger, Westerkowski, et al., 2018) sowie die angewandten Methoden, die Forschungspraxis sowie Lern- und Austauschprozesse diskutiert und eingerichtet (vgl. Jahn & Keil, 2016; Meyer-Soylu, Parodi, Trenks & Seebacher, 2016; Singer-Brodowski, Beecroft & Parodi, 2018; Ukowitz, 2017) bzw. kritisiert (Jaeger-Erben, Nagy, Schäfer, et al., 2018; Rogga, Zscheischler & Gaasch, 2018). Dadurch wird die Bedeutung einer guten Projekt- und Prozesssteuerung in transdisziplinären und transformativen Settings unterstrichen. Diese Prozessperspektive ist wertvoll und erhöht die Qualität und Reflexivität von Reallaboren. Sie hat daher auch die Entwicklung der oben vorgestellten Schlüsselkomponenten von

Reallaboren angeleitet. Gleichwohl sollten Reallabore auch auf ihre strukturellen Wirkungen und Bedingungen hin untersucht und gestaltet werden. Reallabore sind im Idealfall lang angelegte Forschungs- und Transformationsinfrastrukturen und stellen verschiedene Ressourcen und Regeln bereit (Parodi, Beecroft, et al., 2016, S. 11–13). Unter Rückgriff auf Giddens (1984) weisen Schneidewind, Augenstein, Stelzer & Wanner (2018) auf vier Modalitäten hin, die für die Etablierung und den Erfolg von Reallaboren relevant sind: *interpretative Schemata* wie geteilte Begrifflichkeiten oder Ortsidentität, *Normen* wie beispielsweise die Legitimität der Interventionen oder die Glaubwürdigkeit der Akteure sowie *allokative Ressourcen* in Form von Zeit und Geld und *autoritative Ressourcen* in Form von politischer und organisationaler Macht.

Zusätzlich zu diesen Modalitäten, die Reallabore strukturell stabilisieren, wurden noch weitere Bedingungen untersucht, die Erfolg und Wirkung von Reallaboren beeinflussen. Neben basalen Dimensionen wie einem *thematischen Zuschnitt*, einer *räumlichen Abgrenzung* und der *Laufzeit* des Reallabors (vgl. Rose, Schleicher & Maibaum, 2017) wurden auch der Organisationsgrad und die Existenz einer *Projektgruppe* auf der Seite der Praxispartnerin oder des Praxispartners, die grundsätzlichen *sozioökonomischen Rahmenbedingungen* im Reallabor-Forschungsraum sowie vorhandene *Erfahrungs- und Wissensbestände* (vgl. Hilger, Rose & Wanner, 2018) als ausschlaggebende Merkmale beschrieben und analysiert (siehe Tabelle 4).

Der *thematische Fokus* der Reallabore ist je Reallabor sehr unterschiedlich. *Räumlich* sind die Reallabore bei WTW (Stadtquartier) und WohnMobil (Nachbarschaft) eng begrenzt, im Falle von KInChem jedoch ohne klare räumliche Zuordnung. Die Reallabore hatten eine *Laufzeit* von zwei bis drei Jahren und werden teilweise in Folgeprojekten weitergeführt, teils ohne dezidierte wissenschaftliche Begleitung.

Im Prozess wurden gemeinsam *Narrative* entwickelt, die mitunter eine motivationale Wirkung entfalten konnten (WTW, KInChem). Bestimmte Begriffe und Konzepte dienen inhaltlich und kommunikativ als übergreifender *Bezugsrahmen* für verschiedene Reallabore (WTW). Im WohnMobil-Projekt wurden *interpretative Schemata* nicht reflektiert. Die Glaubwürdigkeit und der gute Ruf der Reallabor-Forschenden bzw. der dahinterstehenden wissenschaftlichen Institutionen erwies sich in der praktischen Reallaborarbeit als hilfreich (KInChem, WTW). Vereinzelt äußerten Praxispartnerinnen und -partner Stolz darüber, dass ihre Projekte von wissenschaftlichen Institutionen analysiert werden (WTW).

Der *Ressourcenbedarf*, insbesondere auch der Personalbedarf wurde bei WohnMobil und WTW unterschätzt. Im WTW-Projekt wirkte sich nachteilig aus, dass der Praxisseite keine eigenen Drittmittel für ihre Aktivitäten in den Reallaboren zur Verfügung standen. Dies wurde seitens der Praxispartnerinnen und -partner wiederholt kritisiert. In allen Reallaboren erlaubte ein guter Zugang zu den relevanten Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern die Nutzung *autoritativer Ressourcen*.

Tabelle 4 Schlüsselerfahrungen mit der Reallaborstruktur

Dimension	Erläuterung	Ausprägung & Schlüsselerfahrungen
<b>Thematischer Fokus des Reallabors</b>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proaktive Strategien zum Chemikalienmanagement für Unternehmen in globalen Lieferketten (KInChem).</li> <li>▪ Entwicklung von wohnbegleitenden gemeinschaftlichen Dienstleistungen in den Bereichen Mobilität, Räume und Freiflächen (WM).</li> <li>▪ Unterschiedlich je Quartiers-Reallabor: Wohnungsleerstand, lokale nachhaltige Ernährung, partizipative Quartiersentwicklung (WTW).</li> </ul>
<b>Räumlicher Fokus des Reallabors</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Z. B. Haushalt, Stadtquartier, Stadt, ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ International (KInChem).</li> <li>▪ Nachbarschaft (WM).</li> <li>▪ Stadtquartiere (WTW).</li> <li>▪ gemeinsames „Boundary Object“ ist wichtiger als ein räumlicher Fokus (KInChem).</li> </ul>
<b>Zeitraumen des Reallabors</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Z. B. Weiterführung des Reallabors über die ursprüngliche Projektlaufzeit hinaus;</li> <li>▪ Folgeprojekte;</li> <li>▪ Etablierung langfristiger Kooperationsstrukturen;</li> <li>▪ Nachhaltigkeit der Projektergebnisse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Langfristige Strukturen durch Folgeprojekte (KInChem, WTW).</li> <li>▪ Ca. zweijährige Reallaborphase (WM).</li> <li>▪ Ca. dreijährige Reallaborphase (WTW).</li> <li>▪ Weiterführung ohne dezidierte wissenschaftliche Begleitung durch die Praxis, z. T. anknüpfende Folgeprojekte (WTW).</li> </ul>
<b>Interpretative Schemata</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entwicklung gemeinsamer Begriffsverständnisse, Bezugsrahmen und Narrative.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Problembasiert, nicht wissenschaftsbasiert (KInChem).</li> <li>▪ Das Narrativ aus dem Szenario-Prozess entwickelt eine motivationale Wirkung über das Projekt hinaus (KInChem).</li> <li>▪ Ohne Narrativ (WM).</li> <li>▪ Wohlstandsdimensionen, Reallaborbegriff und Transformationsbegriff haben sich als Bezugsrahmen etabliert. Narrative wurden gemeinsam entwickelt (WTW).</li> </ul>
<b>Normen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rückgriff auf gemeinsame Normen, die die Interventionen legitimieren.</li> <li>▪ Glaubwürdigkeit und Ruf der Reallabor-Akteure.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rückgriff auf SDG 12.4 (KInChem).</li> <li>▪ Guter Ruf der Forschenden als Expertinnen und Experten (KInChem).</li> <li>▪ Beforschung durch Uni und Wuppertal Institut wurde als Anerkennung gesehen (WTW).</li> <li>▪ Wissenschaft, Nachhaltigkeit und Partizipation als legitimierende Normen (WTW).</li> </ul>
<b>Allokative Ressourcen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Personelle und finanzielle Ressourcen für das Reallabor, insb. die Interventionen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Benötigte personelle Ressourcen wurden unterschätzt, insb. durch Iterationen im Prozess und die andere Zeitlogik bei Praxisakteuren (WM).</li> <li>▪ Ressourcen insb. auf Seite der Praxispartnerinnen und -partner nicht ausreichend, da kein eigenes Budget für extra Personal (WTW).</li> <li>▪ Eine 50 %-Wissenschafts-Stelle pro Reallabor ist knapp kalkuliert (WTW).</li> </ul>

Dimension	Erläuterung	Ausprägung & Schlüsselerfahrungen
<b>Autoritative Ressourcen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nutzung von politischer und organisationaler Macht, z. B. Nutzung offizieller Kommunikationskanäle, Zusammenarbeit mit Führungskräften und Zugang zur Politik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zugang zu relevanten Entscheidungsprozessen auf EU- und Bundesebene sowie zum Vollzug auf Landesebene (KInChem).</li> <li>Guter Draht zum Oberbürgermeister und städtischen Akteuren (WTW).</li> <li>Neutrale bis positive Medienberichterstattung (WTW).</li> <li>Zusammenarbeit mit Führungskräften der Praxispartnerorganisationen (WTW).</li> <li>Ansehen und Wertschätzung der ausführenden Wissenschaftsinstitutionen (TransZent &amp; Wuppertal Institut) in der Stadt (WTW).</li> <li>Top down: Unternehmen hat Idee, Bewohnerinnen und Bewohner werden dafür gewonnen (WM).</li> </ul>
<b>Sozio-ökonomische Rahmenbedingungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sozioökonomische Merkmale des Bezugsraums, z. B. soziale Ungleichheit in einem Stadtquartier.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unterschiedliche kulturelle und regulatorische Rahmenbedingungen in globalen Lieferketten (KInChem).</li> <li>Ältere Bewohnerinnen und Bewohner: Lernprozess bezüglich der Partizipationsprozesse (WM).</li> <li>Sozioökonomisch heterogene Quartiere mit hoher Arbeitslosigkeit und hohem Bevölkerungsanteil mit Migrationshintergrund (WTW).</li> </ul>
<b>Organisationsgrad der Projektgruppe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anknüpfen der Reallabore an bereits existierende Projekte (Nutzung etablierter Strukturen) vs. Aufbau der Reallabore von Grund auf (ohne bereits etablierte Strukturen).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Neuaufbau von Strukturen, die in einer globalen und branchenübergreifenden Allianz mündeten (KInChem).</li> <li>Aufbau auf vorhandenen Strukturen und Entstehung neuer Strukturen (WM).</li> <li>Organisationsgrad variierte je Reallabor zwischen anfangs nicht vorhanden und sehr hoch. Hatte Auswirkungen auf die eingenommenen Rollen der Forschenden (WTW).</li> </ul>
<b>Erfahrung und Wissensbestände</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorhandene(s) Erfahrung, Wissen und Expertise der beteiligten Akteure bezüglich der Materie, den Methoden und dem Reallabor-Forschungsansatz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorhanden im naturwissenschaftlich-technischen, juristischen und ökonomischen Bereich. Bezüglich Formate zur Freisetzung der kreativen Potenziale aller Akteure teilweise Neuerwerbung im Reallabor (KInChem).</li> <li>In 1-2 der Reallabore konnten vorhandene professionelle Kompetenzen seitens der Genossenschaft sehr gut eingebracht werden (WM).</li> <li>Starker Expertiseaufbau zum Projektbeginn, zum Teil mit Workshops mit Expertinnen und Experten (WTW).</li> </ul>

Quelle: Eigene Darstellung.

Die sozioökonomischen Rahmenbedingungen waren heterogen und mussten in den Reallaboren gezielt adressiert werden. Die Reallabore bauten teils auf bereits vorhandenen organisationalen Strukturen auf (WM, WTW), teils mussten diese mit dem Reallabor erst etabliert werden (KInChem, WTW). Im Falle eines kompletten Neuaufbaus eines Reallabor-Projektes nahmen die betroffenen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im WTW-Projekt eine aktivere, managementbezogenere Rolle ein als in Fällen, in denen auf bereits vorhandene Projektgruppen auf Seiten der Praxispart-

nerinnen und -partner zurückgegriffen werden konnte. Teilweise konnten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in ihren Reallaboren ihre bereits vorhandene *Expertise* gut einbringen, in einigen Fällen war jedoch auch ein starker Expertiseaufbau, auch im Bereich der Prozessgestaltung, im Projektverlauf erforderlich. Im WTW-Projekt wurden hierfür auch Weiterbildungsveranstaltungen organisiert.

Zusammengefasst verdeutlichen die verschiedenen Beschreibungen eines weiter gefassten Kontextes, sowie von Regeln und Ressourcen, dass die Einbettung von Reallaboren in ihren lebensweltlichen, spezifischen Kontext einer erhöhten Aufmerksamkeit bedarf. Reallabore benötigen eine umsichtige, methoden- und kontextsensitive Implementation, eine ausreichende Finanzierung sowie eine adäquate Laufzeit, die deutlich über den üblichen drei Jahren Förderzeit liegt (vgl. WBGU, 2016, S. 483–484).

#### 4. Empfehlungen für den Aufbau und die Umsetzung neuer Reallabore

Welche Faktoren sollten beim Aufbau von Reallaboren berücksichtigt werden? Welche Empfehlungen lassen sich hierfür aus den in den Kapiteln 2 und 3 dargestellten Konzepten und Erfahrungen sowie aus der Fachliteratur herausdestillieren? Die folgenden Empfehlungen sind empirisch untermauert, das heißt sie bauen auf eigenen (vergleichenden) Untersuchungen der Reallabore des WTW-Projekts sowie des WohnMobil- und des KIn-Chem-Projektes auf. Auch werden Erkenntnisse aus anderen empirischen Studien zu Reallaboren und reallaborähnlichen Forschungsformaten berücksichtigt.

##### **Orientierung am Reallabor-Ablaufschema und Berücksichtigung der reallaborstrukturierenden Elemente**

In Abbildung 1 und Tabelle 2 sind die Aspekte und Prozessschritte dargestellt, die die Konzipierung und den „Durchlauf“ eines Reallabors unterstützen können. Das von Wanner, Hilger, Westerkowski, et al. (2018) entwickelte Ablaufschema berücksichtigt die aktuelle Literatur zu den Theorien, Konzepten und Erfahrungen von Reallaboren und verwandten Ansätzen und wurde im Kontext des WTW-Projekts unter Einbeziehung der Begleitforschung der baden-württembergischen Reallabore entwickelt. Auch in der synthetisierenden Betrachtung mit anderen NaWiKo-Projekten hat sich das Schema mit seiner Einteilung des Prozesses in die Phasen Co-Design, Co-Produktion und Co-Evaluation insgesamt bewährt (Kap. 2.2). Für diese Studie wurden die Elemente und Schritte ins Deutsche übertragen, die Erläuterungen überarbeitet und ergänzt und Erfahrungen aus den beteiligten Reallaboren berücksichtigt. Die Zyklizität des Modells weist darauf hin, dass die einzelnen Prozessschritte nicht immer in der dargestellten Reihenfolge ablaufen, sondern häufig parallel verlaufen und in variiert Form zu anderen Zeitpunkten wiederkehren.

Auch die strukturierenden Elemente (Tabelle 4) gilt es beim Aufbau von Reallaboren zu berücksichtigen. Dazu gehören etwa Normen, Ressourcen

sowie Erfahrungs- und Wissensbestände. Einzelne Prozessschritte und strukturierende Bedingungen werden in den folgenden Empfehlungen und Erfolgsfaktoren noch näher ausdifferenziert.

### **Prozess- und Wissensqualität sichern**

- Frühzeitige Planung und Diskussion der partizipativen und transdisziplinären Methoden und Qualitätskriterien, möglichst schon vor der Projektimplementation (Eckart, Ley, Häußler & Erl, 2018; Rico Defila & Di Giulio, 2018; Rose & Maibaum, under review).
- Ein den oben genannten Qualitätskriterien entsprechendes erstes Co-Design benötigt finanzielle Förderung von Wissenschafts- und Praxispartnerinnen und -partner ggf. bereits in der Antragsphase (Ober, Paulick-Thiel & Köppen, 2019; Rose, Schleicher & Maibaum, 2017; Rose & Maibaum, under review; Schmidt, Hartberger, Kobbe, et al., 2018).
- Interne (besser: externe) reflektierende, analytische Begleitforschung zur wissenschaftlichen Qualitätskontrolle (WTW; Defila & Di Giulio, 2018; Parodi, Waitz, et al., 2018; Parodi, Ley, Fokdal & Seebacher, 2018).
- Nutzung einer passenden „Theory of Change“ von Anfang an (Heiskanen, Laakso, Matschoss, et al., 2018; Wanner, Hilger, Westerkowski, et al., 2018).
- Durchgehende Reflexion und Dokumentation der Prozesse und (Zwischen-)Ergebnisse (WTW; KInChem).
- Die Einbindung einzelner Systemanalyse-Workshops mit Praxisakteuren in Lehrveranstaltungen kann deren Offenheit/Mitwirkung fördern (KInChem).
- Gemeinsamer Szenario- und Visionsentwicklungsprozess sowie Backcasting fördern ein geteiltes Problemverständnis (KInChem).
- Workshops für die evaluative Co-Interpretation der Prozesse und Ergebnisse (WTW; WM; KInChem).
- Reallabor-Laufzeit zwischen 5 und 50 Jahren für die angemessene Berücksichtigung der Dauer gesellschaftlicher Transformationen, zur Etablierung einer Forschungsinfrastruktur inkl. dem Aufbau von Netzwerken, für eine umfassende Generierung von System-, Ziel- und Transformationswissen und für die Erfassung des Impacts (Parodi, Waitz, et al., 2018; WTW; Parodi, Ley, et al., 2018; Schneidewind, Augenstein, Stelzer & Wanner, 2018; Wagner & Grunwald, 2019; Wanner, Hilger, Westerkowski, et al., 2018; WBGU, 2016).
- Für innovative realweltliche Interventionen wären staatliche Ausnahmeregelungen oder rechtliche Sonderzonen hilfreich, um die rechtlichen Rahmenbedingungen temporär und räumlich für das Reallabor lockern zu können und zu experimentieren. Dies ist politisch und juristisch freilich schwer zu erreichen (BMWi, 2019; Engels & Rogge, 2018).

### **Gute Kommunikations- und Partizipationsstrukturen und -formate aufbauen**

- Häufige Treffen der Partnerinnen und Partner insbesondere in der Anfangsphase, um eine gute Kommunikation und gegenseitiges Verständnis und Lernen zu ermöglichen (Engels & Walz, 2018).
- Transdisziplinäre Zusammenarbeit und Kommunikation institutionalisieren, z. B. durch die Schaffung diskursiver Arenen wie die Gründung von strukturierten Steuerungsgremien und niedrigschwelligen regelmäßigen Stammtischen. Dies fördert auch das „ownership“ und das gemeinsame Tragen von Verantwortung (WTW; Rose, Schleicher & Maibaum, 2017; Scholz & Steiner, 2015).
- Vetorecht aller Partnerinnen und Partner bei wichtigen Entscheidungen (Engels & Walz, 2018).
- Regelmäßige interne Reflexionsrunden der Reallabor-Forschenden, um sich gegenseitig konstruktiv helfen zu können (Rose, Schleicher & Maibaum, 2017).
- Offenheit für Vorschläge der aller Partnerinnen und Partner (z. B. zu neuen Austauschformaten o. ä.) (Rose, Schleicher & Maibaum, 2017).
- In der Kommunikation mit Praxisakteuren Alltagssprache nutzen und akademische Begriffe in eine solche übersetzen; gemeinsame Sprache entwickeln (Engels & Walz, 2018; Scholz & Steiner, 2015).
- Die Partizipation von Stakeholdern kann je nach Stakeholdergruppe, Phase, Bereich und Ziel unterschiedlich aussehen: bilaterale Vereinbarungen mit Haupt-Praxispartnerinnen und -partnern, Workshops mit organisierten Stakeholdern, niedrigschwellige Angebote für Bürgerinnen und Bürger (Pregernig, Rhodius & Winkel, 2018).
- Partizipation reicht von Information über Konsultation bis hin zur Co-Kreation, nicht immer führt mehr Partizipation zu besseren Ergebnissen (Menny, Palgan & McCormick, 2018). Allerdings ist die Co-Kreation auf Prozessebene in Reallaboren unverzichtbar (Stauffacher & Scholz, 2012; Wanner, Hilger, Westerkowski, et al., 2018).

### **Wissenschaftliches Personal gezielt auswählen und qualifizieren**

- Berücksichtigung der hohen Anforderungen an Personal: Flexibles und situationssensitives Agieren, Wahrnehmung mehrerer anspruchsvoller Rollen, Fähigkeit zum Rollenwechsel, qualifiziert für wissenschaftliches Arbeiten, Fachkompetenz, Handlungsorientierung, Prozessorientierung, Sozialkompetenz, gutes Ausdrucksvermögen (WTW; Hilger, Rose & Wanner, 2018).
- Vertrautheit der Forschenden mit der Community und der Umgebung, in der sich die Reallabore befinden, sowie Kenntnis der Lebensbedingungen und Geschichte (Renn, 2018).
- Ggf. gemeinsame Rekrutierung des weiteren Personals durch Wissenschafts- und Praxispartnerinnen und -partner (WTW; Rose & Maibaum, under review).

- Planung und Budgetierung von Weiterbildungen u.a. im Bereich transdisziplinärer Prozesse (Ober, Paulick-Thiel, & Köppen, 2019; WTW; Parodi, Waitz, et al., 2018; Parodi, Ley, et al., 2018).
- Evtl. Beschäftigung einer dritten, erfahrenen Person für Moderation und Facilitation des Reallabor-Prozesses (WTW; Schauppenlehner-Kloyber & Penker, 2015; Wanner, Hilger, Westerkowski, et al., 2018; Wiek, 2007).

### **Ziele, Interessen, Verantwortlichkeiten und Rollen früh klären, durchgängig reflektieren und Konflikten vorbeugen**

- Klärung der Interessen, Nutzen, Ziele, Rollen und Erwartungen von Beginn an, ggf. in institutionalisierter Art und Weise (Steuerungsgruppen o. ä.) (WTW; KInChem; Hilger et al., 2018; Ober, Paulick-Thiel, & Köppen, 2019; Pregernig, Rhodius & Winkel, 2018; Rose, Schleicher & Maibaum, 2017; Scholl, de Kraker, Hoeflehner et al., 2018; Scholz & Steiner, 2015; Siebenhüner, 2018). Entwicklung gemeinsamer Lösungen für ein gemeinsames Ziel kann unter Umständen aber wichtiger sein als Rollen- und Interessenklärung (KInChem).
- Berücksichtigung der Interessen der Praxispartnerinnen und -partner im Forschungsdesign (Herrero, Dedeurwaerdere & Osinski, 2019; Parodi, Waitz, et al., 2018).
- Beibehaltung unterschiedlicher Verantwortlichkeiten von Wissenschaft und Praxis (KInChem).
- Stetige Reflexion der eigenen Rollen (WTW; Hilger, Rose & Wanner, 2018; Mauser, Klepper, Rice et al., 2013; Scholz & Steiner, 2015; Wittmayer & Schöpke, 2014).
- Die Facilitation- und die Change Agent-Rolle (auch) von Praxisakteuren wahrnehmen lassen (WM).
- Rollenkonflikte entstehen vor allem dann, wenn das Reallabor eine hohe Wissenschafts-Praxis-Interaktion aufweist und es zwischen der ersten Co-Design-Phase und dem späteren Verlauf des Reallaborprozesses zu Diskontinuitäten beim operativen Personal auf Wissenschafts- und/oder Praxisseite kommt. Wenn die operativen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und die Praxispartnerinnen und -partner hingegen bereits in der ersten Co-Design-Phase (Antragsphase) erfolgreich zusammenarbeiten, wird das anschließende Co-Design und die Co-Produktion effektiv vorgetestet, was in der Regel das Konfliktpotenzial für den weiteren Prozess reduziert (Rose, Schleicher & Maibaum, 2017; Rose & Maibaum, under review).

### **Praxispartnerinnen und -partner gewinnen und motivieren**

- Um einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung zu leisten, sollten die Praxispartnerinnen und -partner darin für sich eine konkrete Chance sehen. Auch ein gewisser Druck aus dem Umfeld, sich in Richtung Nachhaltigkeit zu bewegen, kann hier hilfreich sein (KInChem).
- Entwicklung gemeinsamer Narrative zur Kommunikation und Motivation (KInChem; WTW).

- Affinität der Praxispartnerinnen und -partner zu Wissenschaft und Nachhaltigkeit fördern bzw. bei Auswahl der Praxispartnerinnen und -partner berücksichtigen (Hessels, de Jong & Brouwer, 2018; Rose, Schleicher & Maibaum, 2017).
- Frühe Generierung von greifbaren Zwischenergebnissen (Rose, Schleicher & Maibaum, 2017).
- Einbindung von wissenschaftlichem Personal mit hoher Fachkompetenz, welches zugleich in politisch-regulatorische Prozesse eingebunden ist, schafft seitens der Praxisakteure die Erwartung, nicht nur zusätzliches Wissen zu erwerben, sondern auch die Chance zu bekommen, über die Mitwirkung am Reallabor diese Prozesse zu beeinflussen. Dies motiviert zur Mitwirkung (KInChem).
- Erfolg ist abhängig von einer gemeinsamen Fragestellung und der Eigen-Motivation der Akteure. Diese sind allerdings durch das Alltagsgeschäft und hergebrachte Denkmuster und Routinen nicht selten verschüttet und bedürfen daher der Freilegung beispielsweise durch aktivierende Workshops (KInChem).

### **Ressourcenknappheit vorbeugen und managen**

- Planung und ggf. Einwerbung der Ressourcenausstattung (auch) der Praxispartnerinnen und -partner (WTW; WM; Parodi, Ley, et al., 2018).
- Im Falle weniger Ressourcen ggf. auf bereits vorhandene Prozesse/Projekte „aufspringen“ („bandwaggoning“) und diese zu Reallaboren ausbauen. Hier ist das Katalysieren von Transformationen ggf. effizienter als das Initiieren und Aufbauen von Transformationsprojekten von Grund auf (Rose, Schleicher & Maibaum, 2017).
- Bei wenig Personal und Ressourcen bleibt beim häufigen Übernehmen der Change-Agent-Rolle seitens der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ggf. wenig Zeit für konventionelle Forschung. Sollte diese essenziell sein (bzw. für Qualifikationsarbeiten) empfiehlt es sich, bewusst Settings ohne externen Handlungsdruck und mit situationsadäquatem Wissen auf Forschendenseite zu schaffen (WTW; Hilger, Rose & Waner, 2018).

### **Reallaborimmanente Zielkonflikte adressieren**

- Zielkonflikt zwischen dem Katalysieren praktischer Outcomes und dem Ziel wissenschaftlicher Qualität ausbalancieren (Hilger et al., 2018; Newig, Jahn, Lang, Kahle & Bergmann, 2019; Rose, Schleicher & Maibaum, 2017; Rose & Maibaum, under review; Schöpke, Stelzer, et al., 2018).
- Sicherung der institutionellen und ideellen Unterstützung der transdisziplinären Reallabor-Forschung, auch angesichts wissenschaftstheoretischer und -politischer Konflikte bezüglich dieses Forschungsmodus (Mauser, Klepper, Rice, et al., 2013; Rose, Schleicher & Maibaum, 2017; Scholz & Steiner, 2015).

- Bei Promovierenden und Habilitierenden: Frühzeitige Absprache der Art der Qualifizierungsarbeit und des Forschungsdesigns mit potenziellen Betreuenden, da transdisziplinär-transformative Forschung klassisch-disziplinären Forschungslogiken, wie sie i. d. R. in Dissertationen und Habilitationen gefordert sind, teilweise zuwiderläuft. Für die Qualifizierungsarbeit muss außerdem zusätzliche Zeit eingeplant werden, da die praktischen Reallaborarbeit oft sehr einnehmend ist (WTW; Parodi, Ley, et al., 2018; Rose, Schleicher & Maibaum, 2017; Ruppert-Winkel, C., Arlinghaus, R., Deppisch, et al., 2015).
- Im Management und Design der Reallabore sind folgende weitere Zielkonflikte zu berücksichtigen:
  - Offenheit vs. Geschlossenheit der Projektgruppe (→ Partizipation);
  - Exploration von Innovationen vs. ökonomische Verwertungsinteressen;
  - Generalisierungs- und Transfermöglichkeiten vs. idiosynkratische Erkenntnisse (Engels & Rogge, 2018).

Reallabore sind, wie der Begriff impliziert, Experimentierräume mit flexiblen, ergebnisoffenen Prozessen. Ein Erfolg, wie auch immer im Einzelfall definiert, kann daher durch diese erfahrungs- und literaturbasierten Empfehlungen und Erfolgsfaktoren nicht garantiert werden. Nichtsdestotrotz können die genannten Faktoren helfen, von den Erfahrungen der NaWi-Reallabore zu lernen und mögliche Fallstricke bei der Realisierung neuer Reallabore zu vermeiden. Das Potenzial, das in Reallaboren für die Transformation zur Nachhaltigkeit steckt, ist längst noch nicht ausgeschöpft.

## Danksagung

Wir danken Prof. Dr. Martin Führ, Dr. Silke Kleinhauer, Dr. Julian Schenten (alle KInChem) und Dr. Jutta Deffner (WM) für die ausführliche Beantwortung und Kommentierung unseres Fragebogens, Dr. Ben Best und Dr. Franziska Stelzer für ihre wertvollen Hinweise im Begutachtungsverfahren, der WTW-Projektleiterin Prof. Dr. Maria Behrens und dem WTW-Projektleiter Prof. Dr. Uwe Schneidewind sowie dem gesamten WTW-Team für ihre Unterstützung, Prof. Dr. Rainer Walz und Dr. Matthias Gotsch für die Herausgeberschaft der ersten Auflage dieser Studie als NaWiKo Synthese Working Paper No. 1, Annika Rehm und dem gesamten Wuppertal-Institut-Team für die Herausgeberschaft dieser zweiten, aktualisierten und erweiterten Auflage als Wuppertal Paper 196, und dem BMBF für die Förderung des WTW-Projekts unter dem Förderkennzeichen 01UT1412A im Rahmen des Förderschwerpunkts „Sozial-ökologische Forschung“ in der Fördermaßnahme „Nachhaltiges Wirtschaften“. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Studie liegt allein bei den Autorinnen und Autoren.

## Literaturverzeichnis

- Behrens, M. & Keil, A. (2019). Wuppertal - städtische Transformation auf der Maßstabsebene des Quartiers. In O. Schnur, M. Drilling & O. Niermann (Hrsg.), *Ökonomie im Quartier: Von der sozialräumlichen Intervention zur Post-Wachstumsgesellschaft* (S. 191–215). Wiesbaden: Springer VS.
- BMWi. (2019). Freiräume für Innovationen. Das Handbuch für Reallabore. (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Hrsg.). Verfügbar unter: [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/handbuch-fuer-reallabore.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=11](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/handbuch-fuer-reallabore.pdf?__blob=publicationFile&v=11)
- Defila, R. & Di Giulio, A. (2018). What Is It Good For? Reflecting and Systematizing Accompanying Research to Research Programs. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 27(S1), 97–104. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.S1.17>
- Eckart, J., Ley, A., Häußler, E. & Erl, T. (2018). Leitfragen für die Gestaltung von Partizipationsprozessen in Reallaboren. In A. Di Giulio & R. Defila (Hrsg.), *Transdisziplinär und Transformativ Forschen* (S. 105–135). Wiesbaden: Springer VS.
- Engels, A. & Walz, K. (2018). Dealing with Multi-Perspectivity in Real-World Laboratories: Experiences from the Transdisciplinary Research Project Urban Transformation Laboratories. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 27(S1), 39–45. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.S1.10>
- Engels, F. & Rogge, J.-C. (2018). Tensions and Trade-offs in Real-World Laboratories - The Participants' Perspective. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 27(S1), 28–31. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.S1.8>
- Giddens, A. (1984). *The Constitution of Society: Outline of the Theory of Structuration*. Berkeley: University of California Press.
- Haake, H., Hilger, A., Maibaum, K., Mathiaszyk, L., Rose, M., Schleicher, K., Spiker, O., de Stena, U., & Wanner, M. (2018). *Wohlstands-Transformation Wuppertal*. Wuppertal: Zentrum für Transformationsforschung und Nachhaltigkeit. Verfügbar unter: [https://transzent.uni-wuppertal.de/fileadmin/transzent/WTW-Output/WTW\\_Brosch%C3%BCre\\_Einzelseiten\\_2018.pdf](https://transzent.uni-wuppertal.de/fileadmin/transzent/WTW-Output/WTW_Brosch%C3%BCre_Einzelseiten_2018.pdf)
- Heiskanen, E., Laakso, S., Matschoss, K., Backhaus, J., Goggins, G. & Vadovics, E. (2018). Designing Real-World Laboratories for the Reduction of Residential Energy Use: Articulating Theories of Change. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 27(S1), 60–67. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.S1.13>
- Herrero, P., Dedeurwaerdere, T. & Osinski, A. (2019). Design Features for Social Learning in Transformative Transdisciplinary Research. *Sustainability Science*, 14(3), 751–769. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0641-7>
- Hessels, L., de Jong, S. & Brouwer, S. (2018). Collaboration between Heterogeneous Practitioners in Sustainability Research: A Comparative Analysis of Three Transdisciplinary Programmes. *Sustainability*, 10(12), 4760. <https://doi.org/10.3390/su10124760>
- Hilger, A. (2018). *Einflüsse auf den Wohnungsleerstand*. Wuppertal: Zentrum für Transformationsforschung und Nachhaltigkeit. Verfügbar unter: [https://www.transzent.uni-wuppertal.de/fileadmin/transzent/WTW-Output/Konstellationsanalyse\\_zu\\_Wohnungsleerstand\\_Hilger.pdf](https://www.transzent.uni-wuppertal.de/fileadmin/transzent/WTW-Output/Konstellationsanalyse_zu_Wohnungsleerstand_Hilger.pdf)
- Hilger, A., Rose, M. & Wanner, M. (2018). Changing Faces - Factors Influencing the Roles of Researchers in Real-World Laboratories. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 27(1), 138–145. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.1.9>
- Jaeger-Erben, M., Nagy, E., Schäfer, M., Süßbauer, E. & Zscheischler, J. (2018). Von der Programmatik zur Praxis: Plädoyer für eine Grounded Theory transformationsorientierter Forschung. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 27(1), 117–121. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.1.5>
- Jahn, T., Bergmann, M. & Keil, F. (2012). Transdisciplinarity: between mainstreaming and marginalization. *Ecological Economics*, 79, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.04.017>

- Jahn, T. & Keil, F. (2016). Reallabore im Kontext transdisziplinärer Forschung. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 25(4), 247–252. <https://doi.org/10.14512/gaia.25.4.6>
- Mausser, W., Klepper, G., Rice, M., Schmalzbauer, B. S., Hackmann, H., Leemans, R., & Moore, H. (2013). Transdisciplinary Global Change Research: The Co-creation of Knowledge for Sustainability. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5(3–4), 420–431. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cosust.2013.07.001>
- Menny, M., Palgan, Y. V. & McCormick, K. (2018). Urban Living Labs and the Role of Users in Co-Creation. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 27(S1), 68–77. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.S1.14>
- Meyer-Soylu, S., Parodi, O., Trenks, H. & Seebacher, A. (2016). Das Reallabor als Partizipationskontinuum. Erfahrungen aus dem Quartier Zukunft und Reallabor 131 in Karlsruhe. *Technikfolgenabschätzung: Theorie und Praxis*, 25(3), 31–40.
- Newig, J., Jahn, S., Lang, D. J., Kahle, J. & Bergmann, M. (2019). Linking Modes of Research to their Scientific and Societal Outcomes. Evidence from 81 Sustainability-Oriented Research Projects. *Environmental Science & Policy*, 101, 147–155. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.08.008>
- Ober, S., Paulick-Thiel, C. & Köppen, E. (2019). Einbindung von PraxispartnerInnen in transdisziplinären Forschungsprojekten - Herausforderungen und Empfehlungen. NaWiKo Synthese Working Paper No. 4. Zugriff am 24.1.2019. Verfügbar unter: <https://nachhaltigeswirtschaften-soef.de/einbindung-von-praxispartnerinnen-transdisziplin%C3%A4ren-forschungsprojekten-herausforderungen-und>
- Ozanne, J. L. & Saatcioglu, B. (2008). Participatory Action Research. *Journal of Consumer Research*, 35(3), 423–439. <https://doi.org/10.1086/586911>
- Parodi, O., Albiez, M., Beecroft, R., Meyer-Soylu, S., Quint, A., Seebacher, A., Trenks, H., & Waitz, C. (2016). Das Konzept „Reallabor“ schärfen. Ein Zwischenruf des Reallabor131: KIT findet Stadt. *GAIA*, 25(4), 284–285.
- Parodi, O., Beecroft, R., Albiez, M., Quint, A., Seebacher, A., Tamm, K., & Waitz, C. (2016). Von „Aktionsforschung“ bis „Zielkonflikte“. Schlüsselbegriffe der Reallaborforschung. *Technikfolgenabschätzung: Theorie und Praxis*, 25(3), 9–18.
- Parodi, O., Ley, A., Fokdal, J. & Seebacher, A. (2018). Empfehlungen für die Förderung und Weiterentwicklung von Reallaboren: Erkenntnisse aus der Arbeit der BaWü-Labs. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 27(1), 178–179. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.1.15>
- Parodi, O., Waitz, C., Bachinger, M., Kuhn, R., Meyer-Soylu, S., Alcántara, S., & Rhodius, R. (2018). Insights into and Recommendations from Three Real-World Laboratories: An Experience-Based Comparison. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 27(1), 52–59. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.S1.12>
- Pohl, C., Rist, S., Zimmermann, A., Fry, P., Gurung, G. S., Schneider, F., Speranza, C., Kiteme, B., Boillat, S., Serrano, E., Hadorn, G., & Wiesmann, U. (2010). Researchers' Roles in Knowledge Co-production: Experience from Sustainability Research in Kenya, Switzerland, Bolivia and Nepal. *Science and Public Policy*, 37(4), 267–281. <https://doi.org/10.3152/030234210X496628>
- Pregernig, M., Rhodius, R. & Winkel, G. (2018). Design Junctions in Real-World Laboratories: Analyzing Experiences Gained from the Project Knowledge Dialogue Northern Black Forest. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 27(S1), 32–38. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.S1.9>
- Renn, O. (2018). Real-World Laboratories - the Road to Transdisciplinary Research? *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 27(S1), 1. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.S1.1>
- Rico Defila & Di Giulio, A. (2018). Partizipative Wissenserzeugung und Wissenschaftlichkeit - ein methodologischer Beitrag. In A. Di Giulio & R. Defila (Hrsg.), *Transdisziplinär und transformativ forschen* (S. 39–67). Wiesbaden: Springer VS.

- Rogga, S., Zscheischler, J. & Gaasch, N. (2018). How Much of the Real-World Laboratory Is Hidden in Current Transdisciplinary Research? *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 27(1), 18–22. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.S1.6>
- Rose, M. & Maibaum, K. (under review). Meeting the Challenge of (Co-)Designing Real-world Laboratories: Insights from „Well-Being Transformation Wuppertal“.
- Rose, M. & Schleicher, K. (2017). *Was tragen die Wuppertaler Reallabore zur Wohlstandstransformation bei? Ein Leitfaden für einfache Wirkungsabschätzungen in transdisziplinären Projekten*. Wuppertal: TransZent - Zentrum für Transformationsforschung und Nachhaltigkeit. Verfügbar unter: [https://www.transzent.uni-wuppertal.de/fileadmin/transzent/Das\\_Zentrum/WTW/Output/Leitfaden\\_Wirkungsabsch%C3%A4tzung\\_Reallabore.pdf](https://www.transzent.uni-wuppertal.de/fileadmin/transzent/Das_Zentrum/WTW/Output/Leitfaden_Wirkungsabsch%C3%A4tzung_Reallabore.pdf)
- Rose, M., Schleicher, K. & Maibaum, K. (2017). Transforming Well-Being in Wuppertal: Conditions and Constraints. *Sustainability*, 9(12), 2375. <https://doi.org/10.3390/su9122375>
- Ruppert-Winkel, C., Arlinghaus, R., Deppisch, S., Eisenack, K., Gottschlich, D., Hirschl, B., Matzdorf, B., Mölders, T., Padmanabhan, M., Selbmann, K., Ziegler, R., & Plieninger, T. (2015). Characteristics, Emerging Needs, and Challenges of Transdisciplinary Sustainability Science. Experiences from the German Social-Ecological Research Program. *Ecology and Society*, 20(3). <https://doi.org/10.5751/ES-07739-200313>
- Schäpke, N., Bergmann, M., Stelzer, F. & Lang, D. J. (2018). Labs in the Real World: Advancing Transdisciplinary Research and Sustainability Transformation: Mapping the Field and Emerging Lines of Inquiry. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 27(S1), 8–11. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.S1.4>
- Schäpke, N., Stelzer, F., Bergmann, M. & Lang, D. J. (2016). Tentative Thesis on Transformative Research in Real-world Laboratories: First Insights from the Accompanying Research ForReal. *TATuP - Technikfolgenabschätzung - Theorie und Praxis*, 25(3), 45–51.
- Schäpke, N., Stelzer, F., Caniglia, G., Bergmann, M., Wanner, M., Singer-Brodowski, M., Loorback, D., Olsson, P., Baedeker, C., & Lang, D. J. (2018). Jointly Experimenting for Transformation? Shaping Real-World Laboratories by Comparing Them. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 27(S1), 85–96. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.S1.16>
- Schauppenlehner-Kloyber, E. & Penker, M. (2015). Managing Group Processes in Transdisciplinary Future Studies: How to Facilitate Social Learning and Capacity Building for Self-organised Action Towards Sustainable Urban Development? *Futures*, 65, 57–71. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2014.08.012>
- Schmidt, L., Hartberger, K., Kobbe, S., Falk, T., Wesselow, M. & Schumann, C. (2018). Stakeholder Involvement in Transdisciplinary Research: Lessons from Three Projects on Sustainable Land Management in a North-South Setting. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 27(3), 312–320. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.3.12>
- Schneidewind, U., Augenstein, K., Stelzer, F. & Wanner, M. (2018). Structure Matters: Real-World Laboratories as a New Type of Large-Scale Research Infrastructure: A Framework Inspired by Giddens' Structuration Theory. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 27(1), 12–17. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.S1.5>
- Scholl, C., de Kraker, J., Hoeflehner, T., Wlasak, P., Drage, T. & Eriksen, M. A. (2018). Transitioning Urban Experiments: Reflections on Doing Action Research with Urban Labs. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 27(S1), 78–84. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.S1.15>
- Scholz, R. W. (2011). *Environmental Literacy in Science and Society: From Knowledge to Decisions*. Cambridge ; New York: Cambridge University Press.
- Scholz, R. W. (2017). The Normative Dimension in Transdisciplinarity, Transition Management, and Transformation Sciences: New Roles of Science and Universities in

- Sustainable Transitioning. *Sustainability*, 9(6), 991.  
<https://doi.org/10.3390/su9060991>
- Scholz, R. W. & Steiner, G. (2015). The Real Type and Ideal Type of Transdisciplinary Processes: Part II - What Constraints and Obstacles Do We Meet in Practice? *Sustainability Science*, 10(4), 653–671. <https://doi.org/10.1007/s11625-015-0327-3>
- Siebenhüner, B. (2018). Conflicts in Transdisciplinary Research: Reviewing Literature and Analysing a Case of Climate Adaptation in Northwestern Germany. *Ecological Economics*, 154, 117–127. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.07.011>
- Singer-Brodowski, M., Beecroft, R. & Parodi, O. (2018). Learning in Real-World Laboratories: A Systematic Impulse for Discussion. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 27(S1), 23–27. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.S1.7>
- Stauffacher, M. & Scholz, R. W. (2012). Transdisziplinäre Lehrforschung am Beispiel der Fallstudien der ETH Zürich. In M. Dusseldorp & R. Beecroft (Hrsg.), *Technikfolgen abschätzen lehren. Bildungspotenziale transdisziplinärer Methoden* (S. 277–291). Wiesbaden: Springer. Verfügbar unter: [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-531-93468-6\\_15](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-531-93468-6_15)
- Stoecker, R. (1999). Are Academics Irrelevant? Roles for Scholars in Participatory Research. *American Behavioral Scientist*, 42(5), 840–854.
- Ukowitz, M. (2017). Transdisziplinäre Forschung in Reallaboren: Ein Plädoyer für Einheit in der Vielfalt. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 26(1), 9–12. <https://doi.org/10.14512/gaia.26.1.4>
- Wagner, F. & Grunwald, A. (2015). Reallabore als Forschungs- und Transformationsinstrument. Die Quadratur des hermeneutischen Zirkels. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 24(1), 26–31. <https://doi.org/10.14512/gaia.24.1.7>
- Wagner, F. & Grunwald, A. (2019). Reallabore zwischen Beliebtheit und Beliebigkeit: Eine Bestandsaufnahme des transformativen Formats. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 28(3), 260–264. <https://doi.org/10.14512/gaia.28.3.5>
- Wanner, M., Hilger, A., Spiker, O. & Westerkowski, J. (2018). *Was lernen wir aus den vier Wuppertaler Reallaboren? Evaluations- und Transferergebnisse aus dem Projekt Wohlstands-Transformation Wuppertal*. Wuppertal: Zentrum für Transformationsforschung und Nachhaltigkeit. Verfügbar unter: [https://www.transzent.uni-wuppertal.de/fileadmin/transzent/WTW-Output/Evaluations-\\_und\\_Transferergebnisse\\_WTW-2.pdf](https://www.transzent.uni-wuppertal.de/fileadmin/transzent/WTW-Output/Evaluations-_und_Transferergebnisse_WTW-2.pdf)
- Wanner, M., Hilger, A., Westerkowski, J., Rose, M., Stelzer, F. & Schäpke, N. (2018). Towards a Cyclical Concept of Real-world Laboratories: A Transdisciplinary Research Practice for Sustainability Transitions. *disP - The Planning Review*, 54(2), 94–114. <https://doi.org/10.1080/02513625.2018.1487651>
- Wanner, M. & Reinkenhoff, F. T. (2017). *Wer hat und wodurch wurde das Mirker Quartier entwickelt? Eine partizipative Konstellationsanalyse am Beispiel eines Wuppertaler Stadtquartiers*. Wuppertal: TransZent - Zentrum für Transformationsforschung und Nachhaltigkeit. Zugriff am 12.12.2017. Verfügbar unter: [https://www.transzent.uni-wuppertal.de/fileadmin/transzent/Das\\_Zentrum/WTW/Output/170625\\_Konstellationsanalyse\\_MirkerQuartier\\_web.pdf](https://www.transzent.uni-wuppertal.de/fileadmin/transzent/Das_Zentrum/WTW/Output/170625_Konstellationsanalyse_MirkerQuartier_web.pdf)
- Wanner, M. & Stelzer, F. (2019). Reallabore - Perspektiven für ein Forschungsformat im Aufwind. *in brief - Wuppertaler Impulse zur Nachhaltigkeit*, 7. Zugriff am 22.10.2019. Verfügbar unter: [https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7360/file/7360\\_Reallabore.pdf](https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7360/file/7360_Reallabore.pdf)
- WBGU - Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen. (2016). *Der Umzug der Menschheit: Die transformative Kraft der Städte: Hauptgutachten*. Berlin: Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen.
- Wiek, A. (2007). Challenges of Transdisciplinary Research as Interactive Knowledge Generation – Experiences from Transdisciplinary Case Study Research. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 16(1), 52–57. <https://doi.org/10.14512/gaia.16.1.14>

- Wittmayer, J. M., Avelino, F., van Steenberghe, F. & Loorbach, D. (2017). Actor Roles in Transition: Insights from Sociological Perspectives. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 24, 45–56. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2016.10.003>
- Wittmayer, J. & Schöpke, N. (2014). Action, Research and Participation: Roles of Researchers in Sustainability Transitions. *Sustainability Science*, 9(4), 483–496. <https://doi.org/10.1007/s11625-014-0258-4>