



Konzeptpapier zum Reallabor-Ansatz

Dr. Joachim Borner¹, Anne H. Kraft

Der Reallabor-Ansatz

Wir befinden uns in Umbruchprozessen. Transformationsforschung erfasst die Komplexität und Dynamik dieser Prozesse (Energiewende, Klimaschutz, -anpassung u.a.). Transformative Forschung erweitert diese Forschung durch aktive Intervention und untersucht die Initiation und Beförderung von Transformationen. Der Reallabor-Ansatz verknüpft beide Ansätze. Dazu werden transdisziplinäre Organisationsprinzipien einschließlich partizipativer Beteiligungsverfahren entwickelt. Reallabore sind die spezifischen Forschungsinfrastrukturen die zu den großen gesellschaftlichen Herausforderungen wünschenswerte und mögliche Zielvisionen erarbeiten und Wege für eine nachhaltige Entwicklung austesten. Sie schließen den Zyklus transdisziplinärer Forschungsprozesse in dem sie die wissenschaftlichen Modelle mit ihrem Problemwissen konkretisieren. Damit bilden sie die Schnittstelle zwischen Wissenschaft, Gesellschaft und Politik. Der Forschungsprozess besteht zunächst aus (1) dem Ko-Design (a) mit einer kollaborativen Problembeschreibung (Systemwissen), (b) gemeinsamer Beschreibung einer Zukunftsvision(en) als Referenzrahmen (Zielwissen), (c) und Szenarientwicklung mit Ableitung von Handlungsschritten. (2) Einzelelemente werden herausgegriffen und in „Realexperimenten“ getestet, wodurch gemeinsam Wissen produziert wird (Ko-Produktion). (3) Der letzte Schritt besteht aus der Ko-Evaluation und Dissemination der Ergebnisse und des gewonnenen Transformationswissens in Wissenschaft und Praxis. Wir reden hier von forschungsmethodischen Ansätzen für die Erkenntnis von komplexen und hoch dynamischen Transformationsprozessen in der Gesellschaft. Diese wollen hinsichtlich bestimmter Zielpunkte innerhalb von planetarischen Leitplanken und Interessenkonflikten gesteuert und gestaltet werden (Roadmaps).

Das Konzeptpapier

Das Konzeptpapier zum Reallabor-Ansatz soll zum einen zur gemeinsamen Verständigung innerhalb der wissenschaftlichen Gemeinschaft beitragen. Schwerpunkte bildet hier die Aushandlung was „Transdisziplinarität“ in der Forschungspraxis bedeutet, inwieweit Ansprüche auf gesellschaftsverändernden Erkenntnisgewinn (transformative Wissenschaft) bestehen, wie zusammen mit Praxis- und Gesellschaftsakteur*innen Problem-Framings und Forschungsdesigns in Reallaboren gestaltet werden können und welche wissenschaftliche (Allgemein-)Gültigkeit und Übertragbarkeit die Ergebnisse haben können. Im Forschungsprojekt Energiewende-Navigation (ENavi) werden in den Reallaboren verschiedener Akteure wie Stadtwerke oder lokale Bürgermeister*innen und interessierte Bürger*innen beteiligt. Es sollen Regionen spezifische technische Infrastrukturen und soziale Praktiken im Zusammenhang mit Strom, Wärme und Mobilität erprobt werden. Darüber hinaus sollen theoretische Erkenntnisse über Transformationsprozesse abgeleitet werden.

Das Papier richtet sich auch an Verwaltung und Politik. Reallabore können nicht nur zu lokal anwendbaren Lösungsstrategien für komplexe Problemstellungen führen und daraus theoretische wissenschaftliche Erkenntnisse ableiten. Vielmehr stellen sie einen neuen Ansatz der Politikberatung dar und experimentieren mit neuen technischen, sozialen und Governance-Ansätzen. Im Forschungsprojekt ENavi werden innerhalb der Reallabore Maßnahmenkataloge erarbeitet (policy packages), welche praxiserprobte und -akzeptierte Empfehlungen und Entscheidungsgrundlagen für die Flexibilisierung oder Formulierung neuer Gesetzesregelungen darstellen können.

¹ Kontakt: Kolleg für Management und Gestaltung nachhaltiger Entwicklung, Berlin, Telefon: ++49 / 030 / 29367 940, E-Mail: jborner@kmgne.de



Borner, Kraft (2018) Konzeptpapier zum Reallabor-Ansatz. Arbeitspapier im Rahmen von ENavi

Zentrale Aussagen

- Die Akteur*innen der Wissenschaft übernehmen neue Rollen und „artunspezifische“ Aufgaben. Sie „intervenieren“.
- Das Wissenschaftssystem öffnet sich für neue Wissenstypen und –träger. Wissenserzeugung wird - innerhalb des Transformationsprozesses - kollaborativ.
- Unsicherheiten und Kontroversen sind fundamentale (produktive) Bestandteile des gemeinsamen Lern- und Suchprozesses in Reallaboren.
- Realexperimente sind „Testläufe“ für Zukunftsprojekte und werden gemeinsam von Wissenschaft und Praxis ko-designed und dadurch legitimiert.
- Scheitern und Misserfolge werden als wertvolle Bestandteile im Erkenntnisprozess wahrgenommen.
- Es braucht Gestaltungsräume mit Freiheiten zum learning-by-doing z. B. durch Experimentierklauseln.
- Die Ko-Leitung von Wissenschaft und Gesellschaft (Wirtschaft, Zivilgesellschaft, Verwaltung) in Reallaboren ist Voraussetzung für die Produktion von sozial robustem Wissen.

Übersicht des Konzeptpapiers

Der Reallabor-Ansatz	1
Das Konzeptpapier	1
Zentrale Aussagen.....	2
Übersicht des Konzeptpapiers.....	2
1. Einführung	3
2. Was ist der Hintergrund?	4
3. Was sind Reallabore?	4
4. Wo werden Reallabore angewendet?.....	6
5. Wie sind Reallabore aufgebaut?	8
6. Wer beteiligt sich in Reallaboren?	9
7. Wie kollaborieren die Beteiligten in Reallaboren?	10
8. Welche Methoden eignen sich für die Zusammenarbeit in Reallaboren?	10
9. Was sind die Ziele von Reallaboren?.....	13
10. Was sind Herausforderungen von Reallaboren?	14
11. Literatur	17

1. Einführung

Aktuell steht die Weltgemeinschaft vor globalen und hochkomplexen Herausforderungen, welche sich durch die zunehmende Überschreitung der planetaren Grenzen durch menschliche Aktivitäten und deren Folgen ergeben. In Zeiten des Anthropozän stellt sich die Frage nach neuen Lebensentwürfen, Wirtschafts- und Handlungsweisen, welche im Gleichgewicht zwischen sozialen Standards und planetaren Grenzen funktionieren.

Daher ist eine gesellschaftspolitische Transformation im Sinne einer nachhaltigkeitsorientierten Klimakultur notwendig.² Vor allem Kommunen und regionale Netzwerke wurden durch die international beschlossenen Nachhaltigkeitsziele (UN, 2015) als Hauptakteur*innen und Ausgangspunkt für eine nachhaltige Entwicklung identifiziert. Parallel zu bereits stattfindenden Umweltveränderungen müssen bestehende Gesellschafts- und Wirtschaftssysteme hinterfragt und durch integrierte Systeminnovationen,³ bzw. von oben gelenkte (top-down) wie auch von unten angestoßene (bottom-up) Transitionen umstrukturiert werden. Zum einen müssen die hochkomplexen und dynamischen Veränderungsprozesse selbst, und zum anderen der Umgang mit ihnen bewältigt werden. Weiterhin müssen proaktive Interventionen gestaltet und verstanden werden, um gesellschaftliche Strukturen und Prozesse resilienzfähig zu machen.⁴

Große gesellschaftliche Herausforderungen haben durch ihre hohe Komplexität, Vernetzung, Zielpluralität und Unschärfe her Vieles mit komplexen Problemen aber auch mit sogenannten „wicked problems“ gemein (WR, 2015).⁵ Sie verlangen nach transdisziplinären Prozessen ausgehend von der Wissenschaft und Politik, welche zertifizierte und nicht-zertifizierte Expert*innen zusammenbringen (Laien und Profiwissenschaftler*innen (Finke, 2014)). Ballungszentren sind durch die Bündelung von Problemlagen aber auch Akteur*innen und Ressourcen zwangsläufig Orte für solche notwendigen Aushandlungs-, Kooperations- und Innovationsprozesse (WBGU, 2016a). Aber eben nicht nur. Eine besondere Herausforderung sind „entleerte“ rurale Regionen in denen wesentliche Transformationen anstünden, für die aber Protagonist*innen und Träger*innen mit passendem Wissen und Ressourcen aktiviert werden müssen.

Neue Ansätze in der Erforschung dieser Veränderungsprozesse finden sich in bereits existierenden Disziplinen des Transition-Managements und der partizipativen Aktionsforschung. Reallabore sind dabei ein besonders auf Inter- und Transdisziplinarität ausgelegtes Forschungsdesign, welches sich vor allem mit Nachhaltigkeitsthemen, und zwar im Prozess ihrer Transformation befasst und an der Schnittstelle von Transformations- und transformativer Forschung zu verorten sind (Schäpke et al., 2017:10).⁶ Als wissenschaftliches Instrument ermöglichen sie erstmals die Verbindung wissenschaftlicher Analyse und Modellierung alternativer transdisziplinär erarbeiteter Zukünfte und beziehen sich dabei explizit auf Orte/Räume und Kontexte. Im Gegensatz zu herkömmlichen Methoden wie z. B. dem Delphi-Verfahren werden die Szenarien nicht allein basierend auf Aussagen von sich durch Fachwissen qualifizierenden Expert*innen entwickelt, sondern im Rahmen des transdisziplinären Prozesses wird das Erfahrungs- und lokale Wissen von Bürger*innen gleichberechtigt mit einbezogen. Reallabore sind Lernarrangements, in denen die verschiedenen Wissensträger die Transformation dialogisch/ kollaborativ lesen lernen (transformative literacy), indem sie sie gestalten. Dabei spielt die Entwicklung von solchen Kompetenzen eine

² **Transformation** wird hier im Sinne der Nachhaltigkeit als gesellschaftlich gewollt, politisch legitimiert und befördert verstanden, siehe dazu die „Große Transformation“ (WBGU, 2011). Die Wahl des Begriffs „Große Transformation“ verweist auf Karl Polanyi's (1944) Beschreibung des Systemwechsels und meint metaphorisch einen paradigmatischen Wechsel im Metabolismus Mensch-Natur und in den kulturellen und sozioökonomischen Spielregeln. Die integrative Klimakultur untersucht systemisch die kulturellen Voraussetzungen gesellschaftlicher Strukturen und Prozesse zur Anpassung und Bewältigung des Klimawandels (KWI, 2008).

³ Sommer und Welzer (, 2017:11) machen eine klare Unterscheidung zwischen **Innovation** als lediglich Veränderung, nicht aber unbedingt Verbesserung; und **Fortschritt**, als Veränderung, welche zu einer Verbesserung führt. Im Reallabordiskurs wird eher der Begriff „Innovation“ verwendet. Es ist zu überlegen, ob entweder Innovation als Begriff anders belegt wird, oder ob man z.B. von „Fortschrittsinnovationen“ sprechen sollte.

⁴ **Resilienz** bedeutet zum einen die Widerstandsfähigkeit gegenüber externen Einflüssen, zum anderen die Selbst-Erneuerungsfähigkeit durch Lern- und proaktive qualitative Veränderungsprozesse, welche zu einer geringeren Vulnerabilität führt (Kegler, 2015). Es ist eine Kompetenzbeschreibung im Sinn von „transformative literacy“.

⁵ Der Begriff **wicked problems** sollte ursprünglich das Scheitern rationaler Planung bei der Lösung gesellschaftspolitischer Konflikte erklären (Rittel & Webber, 1973).

⁶ Reallabore müssen keinen zwingenden **Nachhaltigkeitsbezug** haben, sind forschungsmethodisch jedoch dafür besonders geeignet, da sie die Anforderungen an eine Forschung für Nachhaltigkeit in besonderem Maße erfüllen (MWK et al., 2013:17–18): (1) Fokus auf Systeminnovationen; (2) Perspektivenvielfalt durch Interdisziplinarität; (3) neben Systemwissen wird vor allem Ziel- und Transformationswissen generiert; (4) Partizipation durch Transdisziplinarität.

wichtige Rolle, welche mit prognostischer Unsicherheit und Ungewissheit umzugehen wissen. Das Design und Ko-Design definiert die Funktion und den Zweck der Reallabore. Reallabore können dabei einzelnen oder mehreren prototypischen Ausprägungen entsprechen (**Tabelle 1**): (a) Lernort, (b) Plattform für gesellschaftlichen Austausch, (c) Ort zur Schaffung von Zielwissen, (d) Denkfabrik zur Beratung von Entscheidungstragenden, (e) Labor für experimentell angelegte Implementierungsprozesse (Vgl. Borner, 2014). Der Wissensbedarf (detailliertes Entscheidungs- und Handlungswissen) unterscheidet sich vom Forschungsinteresse der Wissenschaft, da diese verallgemeinerbaren Aussagen für die theoretische Erklärung der Transformation und z.T. für Politikberatung anstrebt. Im Gegensatz zu in nicht-transdisziplinären Forschungsprozessen erarbeiteten, politischen Handlungsempfehlungen besteht eine gesellschaftliche Legitimation und Akzeptanz durch den partizipativen Prozess, sowie eine Nutzenerprobung im Rahmen der Realexperimente. Wenn Forschungsansätze beide Interessenebenen bewusst aufnehmen und das Forschungsdesign dual anlegen, dann sind Reallabore in besonderem Maße geeignet, das für die Transformation notwendige Wissen zu generieren und den Transformationsprozess anzustoßen.

Tabelle 1 Reallabor-Prototypen

Prototyp	Beschreibung
Lernort	Ort für informelles Lernen durch Wissensaustausch und Kommunikation
Plattform	Vernetzung verschiedener gesellschaftlicher Akteur*innen aus der Praxis mit Wissenschaft, Politik und Verwaltung
Zukunftswerkstatt	Produktion von Zielwissen
Denkfabrik	Wissen und Entscheidungsvorschläge für Abgeordnete, wirtschaftliche und zivilgesellschaftliche Entscheidungstragende, Politikberatung, Vorschlagen von Maßnahmenbündeln (policy packages)
Labor	Learning-by-doing in Realexperimenten

2. Was ist der Hintergrund?

Hinter dieser scheinbar forschungsmethodischen Herausforderung steckt ein strukturell-funktionelles Problem. Das Personal wissenschaftlicher Einrichtungen steckt vom grundsätzlichen Selbstverständnis her, mental (Grundhaltung) als auch im Fremdverständnis der Gesellschaft im Modus wissenschaftlicher Erkenntnissuche, beschränkt sich dabei aber mehr und mehr auf disziplinäre Betrachtungen, bzw. auf die (technische) Lösung eines konkreten Problems (WBGU, 2011:349).

Das soll das Reallabor auch leisten. Nur funktioniert dieses nur, wenn sich für die anderen Wissensträger und Protagonisten reale Veränderungen, Implementierungen, Innovationen abzeichnen. Dann gibt es das Ko-Design bei der Prozessgestaltung und dann gibt es ein notwendig langes Zeitfenster, in welchem sich im Reallabor Experimente durchführen lassen.

Wissenschaftler*innen – und ihre Einrichtungen erhalten plötzlich die Aufgabe reale Transformationsprozesse zu initiieren, in Gang zu setzen, zu moderieren, zu steuern etc. Das sind „artunspezifische“ Aufgaben, dem Wissenschaftssystem fremde Kompetenzanforderungen. Denn es geht nicht mehr allein um Transfer von vorbereitetem Wissen, sondern um kollaborative und kontroverse Generierung neuen Wissens (und unterschiedlicher Wissenstypen) innerhalb der zu gestaltenden, zu „steuernden“ realablaufenden Transformation.

Wissenschaftler*innen sind folglich selbst in einem Prozess des Empowerments für transdisziplinäres Forschen unter den Rahmenbedingungen real ablaufender, widersprüchlicher Umbrüche, in denen sie sowohl praktisch intervenieren, als auch die kommunikativen Lern- und Konfliktprozesse moderieren (Facilitator). Vor diesem Hintergrund ist das folgende Papier zu verstehen.

Dieser Text soll zum einen eine Reflexion zum Begriff und der Konstruktion von Reallaboren darstellen. Gleichzeitig soll damit die Grundlage für eine Umsetzungsdirektive geschaffen werden. Dieses Grundsatzpapier richtet sich gewissermaßen diskurs- und handlungsanleitend an Wissenschaftler*innen, die „*Reallabore als neue Forschungsinfrastrukturen und als Realisierung einer spezifischen Schnittstelle zwischen Wissenschaft, Gesellschaft und Politik*“ organisieren sollen und wollen (Jahn & Keil, 2016:249). Zugleich zielen wir mit dem Papier – zumindest implizit – darauf ab, dass sich Reallabore als Instrumente der Evaluation transdisziplinärer Forschung strukturieren und konditionieren sollen.

3. Was sind Reallabore?

Reallabore sind – wahrscheinlich – Erkundungsverfahren für hochkomplexe und dynamische sozioökonomische, sozioökologische, soziokulturelle Prozesse, die von unerwarteten Ereignissen getroffen werden (aus

epistemologischer Sicht interessant). Sie müssen nicht zwangsläufig eine Nachhaltigkeitsorientierung haben. Nur fällt es aus lebensweltlicher Sicht schwer noch Veränderungsprozesse zu identifizieren, die nicht durch Nachhaltigkeitsleitplanken tangiert werden.

Reallabore werden vor allem durch ihren geographischen und sozialen Kontext, die Beteiligten und die behandelten Themen definiert. Es gibt allerdings verbindende Charakteristiken (Schäpke *et al.*, 2017:4):

- Reallabore sind ein transformativer Forschungsansatz und sollen (WBGU, 2011):
 - einen direkten Beitrag zur Nachhaltigkeitstransformation in einem gesellschaftlich relevanten Problemfeld leisten.
 - sozial robuste Lösungsstrategien für gesellschaftliche Probleme erarbeiten. Reallabore sollen helfen Transformationsprozesse zu verstehen und vor allem wie, warum und an welcher Stelle Interventionen eine nachhaltige Transformation anstoßen können.
- Realexperimente testen erarbeitete Lösungsoptionen und stellen einen zentralen Aspekt dar. Reallabore definieren den geografischen und zeitlichen Rahmen solcher Experimente.
- Der transdisziplinäre Forschungsmodus erlaubt Wissenschaftler*innen und Praxisbeteiligten kollaborative Zusammenarbeit, Wissensaustausch und Wissensintegration auf Augenhöhe. Gemeinsam wird das Forschungsdesign erarbeitet (Ko-Design) und Wissen produziert (Ko-Produktion).
- Die Langzeitanlegung der Forschung und die Produktion von übertragbaren Lösungen für gesellschaftliche Probleme ergeben sich aus der Langfristigkeit sozialer Veränderungsprozesse und dem notwendigen ganzheitlichen gesellschaftlichen Wandel.
- Reflexions- und Lernprozesse sind übergreifende Themen, welche sich mit der eigenen Forschungspraxis und den sich daraus ergebenden sozialen Effekten auseinandersetzen (Schneidewind & Singer-Brodowski, 2014a).



Abbildung 1 Wissenstypen in Reallaboren (Quelle: eig. Darstellung nach ProClim, 1997)

Reallabore bringen verschiedene Wissenstypen unterschiedlicher Wissensträger zusammen, und verschmelzen damit wissenschaftlich fundiertes und durch Erfahrung gewonnenes (u.a. traditionelles, indigenes) Wissen zu sozial robustem Handlungswissen. (Das schließt Kontroversen explizit ein.) In ihrem Verlauf erzeugen sie System, Ziel-, und Transformationswissen (ProClim, 1997:15) (**Abbildung 1**).

Systemwissen beinhaltet das Verständnis des aktuellen Zustandes, von Prozessen, historischen Hintergründen und der Veränderbarkeit eines Systems. Zielwissen, auch als Orientierungswissen bezeichnet, kann durch Orientierung gebende, mögliche und wünschenswerte Zukunftsvisionen und Leitplanken ausgedrückt werden. Transformations-, bzw. Handlungswissen beinhaltet konkretes Anwendungswissen zur Beförderung von Veränderung und dient als „Road-Map“ für den Transformationsprozess.

Die gesellschaftliche Entscheidung über einen wünschenswerten Zukunftszustand innerhalb der planetaren Leitplanken und den Weg dahin wird kollektiv unter Zusammenführung verschiedener Wissenschaftsdisziplinen und Wissenstypen gefällt (Vgl. Borner, 2014). Dabei spielen gesellschaftliche Machtstrukturen, Kräfteverhältnisse, Grundhaltungen, einschließlich von Weltbildern und Werten, sowie Kommunikationsmittel eine wesentliche Rolle.

Reallabore unterscheiden sich von anderen Forschungsansätzen, indem sie die Wissenschaftsmodi der neutralen Betrachtung, Sektor- und Akteur*innen übergreifende Wissensproduktion, sowie kontinuierliche Reflexion anwenden, um aktiv zur Großen Transformation beizutragen (Schneidewind & Singer-Brodowski, 2014b). Das dabei erzeugte soziale robuste Transformationswissen wird durch die Beteiligten als momentaner

kollektiver Wissensstand erzeugt und vereinbart, repräsentiert aber keine absolute Wahrheit und kann neu reflektiert werden.

Reallabore als transdisziplinäre Systeme nähern sich in ihrer Komplexität, als Folge diverser Wissensbestände, und Dynamik, als Resultat permanenter Rückkopplungen und kollektiv ausgetragener Kontroverse, an die komplexen Strukturen und dynamischen Prozesse natürlicher Systeme an, z.B. denen des Klimawandels (Vgl. Borner, 2014). Gleichzeitig bedarf es einer Komplexitätsreduktion. Kollektive, wissens- und kompetenzbasierte Intuition und emotionales Handeln sind mögliche Zugänge, und gleichzeitig im Prozess selbst erworbene Lernstrategien.

4. Wo werden Reallabore angewendet?

Reallabore werden angewendet für Probleme, die komplex und dynamisch sind und für die kein fertiges Implementierungswissen vorliegt. Reallabore befassen sich bspw. mit gesellschaftlich relevanten Problemstellungen (Vermeidung von Umweltprobleme durch Nachhaltigkeit), oder Umbruchprozessen (Energiewende, Entwicklung einer Open Governance, Open Innovation-Kultur). Die Anwendungsmöglichkeiten sind von regionalen und organisationalen Kontexten, bis hin zu Einzelsystemen sehr vielfältig (Vgl. MWK *et al.*, 2013:16; Schöpke *et al.*, 2017:4). Zur Kartografierung von experimentellen Formaten der transdisziplinären Forschung und Politikberatung wurden die in **Tabelle 2** dargestellten Dimensionen vorgeschlagen (Korinek *et al.*, 2018:4). Durch die Dimensionen lassen sich zwei Extremtypen identifizieren: Reallabore Typ 1 dienen dem Testen bestehender Lösungen. Diese Reallabore empfehlen u.a. im Sinne der Politikberatung regulatorische Maßnahmen zur Beförderung einer bestimmten Innovation bzw. optimieren Innovationen. Reallabore Typ 2 dienen der Problemerkundung. Sie erforschen Herausforderungen in ihrer Komplexität und Gesellschaftsrelevanz inter- und transdisziplinär, entwickeln exemplarische Lösungsansätze in Form von Innovationen und tragen zum Verständnis von Transformationsprozessen bei. Besonders Typ 2-Reallabore integrieren idealerweise unterschiedliche Wissensbestände und antagonistische Perspektiven und sind Lern- und Sucharrangements für Akteur*innen aus Wissenschaft und Praxis: Berufswissenschaftler*innen und ehrenamtlich engagierte, welche sich in den Forschungsprozess einbringen und zum wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn beitragen (Finke, 2014). In der Praxis stellen Reallabore Mischformen aus beiden Extremtypen dar. Im Forschungsprojekt Energiewende-Navigation (ENavi) strebt das Reallabor Nordwestmecklenburg die Problemerkundung zur lokalen Wärmeversorgung an (Typ 2). Außerdem sollen Maßnahmenbündel für politische Regulierungen zum Thema Wärme und Energiehandel erarbeitet werden (Typ 1).

Reallabore können u.a. in urbanen, wie auch ländlichen Kontexten stattfinden. In ländlichen Räumen bestehen z. T. Herausforderungen durch (1) die Exklusivität sozialer Netzwerke, welche mit einer fehlenden Offenheit für neue Akteur*innen und Ideen einhergehen; (2) fehlende Netzwerke zwischen Kulturakteur*innen und anderen Wirtschaftssektoren; (3) fehlende Netzwerke zu anderen ländlichen Räumen mit ähnlichen Herausforderungen; (4) Zersiedlung; (5) und die große Distanz zu politischen, kulturellen und wissenschaftlichen Institutionen. Im Projekt ENavi wird im ländlichen Raum im Elde-Quellgebiet in einem Reallabor ein Bürgerbusnetzwerk als eine zukunftsfähige Mobilitätsinfrastruktur erprobt. Im urbanen Kontext sind vorwiegende Problemstellungen nach Neij *u.a.* (, 2015) (1) effektive Prozesse um strategische Interessen verschiedener Sektoren in eine Nachhaltigkeitsagenda einzubeziehen; (2) Wege um eine kollaborative Kultur der Innovation und des Experimentierens zu schaffen und Lösungen umzusetzen; (3) Dialogformen zwischen Vertretenden aus Praxis, Kommunen, Wissenschaft und Zivilgesellschaft zu erarbeiten, um über Wege in eine nachhaltige Zukunft zu verhandeln. Im Projekt ENavi wird in der Stadt Heidelberg mit den Stadtwerken an konkreten technischen Lösungen zur Energiegewinnung und -speicherung geforscht.

Einzelthemen wie Gouvernance und Planung, Kollaboration, resiliente Infrastrukturen, Ressourcenmanagement, Klimathematiken, Lebensstile und Konsum werden idealerweise über eine ganzheitliche nachhaltige Zukunftsvision verbunden (McCormick *et al.*, 2013). Das Forschungsdesign wird durch einen kollaborativen Aushandlungsprozess ko-designed. Ein Grenzobjekt bringt dabei verschiedene Methoden, Wissensbereiche und Beteiligte zusammen (Schneidewind & Scheck, 2013:234). Zum einen wird dieser Rahmen durch die räumliche Fokussierung z.B. auf einen Bezirk, eine Stadt oder eine Region, und zum anderen durch ein übergeordnetes Thema wie Daseinsvorsorge und Nachhaltigkeit geschaffen. Schon die kollektive Themenfindung ist Teil des Reallabors. Verschiedene zusammenhängende Unterthemen wie z.B. notwendige infrastrukturelle Veränderungen in Zusammenhang mit Klima, Ressourcen, sozialem Wandel und notwendigen Umbrüchen im Wissenschafts- und Bildungsbereich, werden thematisiert und integriert (Schneidewind, 2014a; Vgl. Wiek *et al.*, 2013).

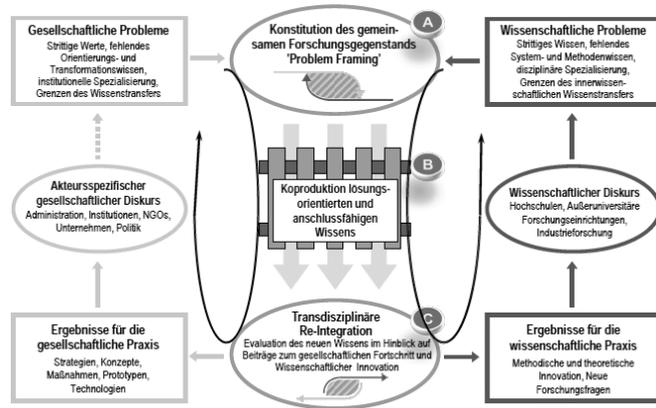
Tabelle 2 Dimensionen zur Kartografierung von experimentellen Formaten der transdisziplinären Forschung und Politikberatung. (Quelle: Adaption von Simon *et al.*, 2017:6ff.)

Extremtyp 1: Testen eines Lösungsansatzes		Extremtyp 2: Problemerkundung
<i>Gesetzter Rahmen:</i> Festlegung eines vordefinierten organisatorischen, zeitlichen und räumlichen Rahmens z.B. zum Testen eines bestimmten Lösungsansatzes	Setting ↔	<i>Verhandelbarer Rahmen:</i> Verhandelbarer flexibler Rahmen (Problemerkundung und Entwicklung von Lösungsoptionen)
<i>Geschlossen:</i> Statisch gesetzter inhaltlicher Rahmen. Keine Abweichung von der vorab definierten Problemdefinition während der Durchführung	Inhalt ↔	<i>Offen:</i> Prozessuale Offenheit für Iterationsschleifen (zu Beginn gesetzte Problemdefinitionen, regulatorische Rahmenbedingungen und Annahmen über Lösungsansätze könne im Prozess geändert werden). Größere Flexibilität hinsichtlich des behandelten Problems.
<i>Skalierbar & übertragbar:</i> Entwicklung von Lösungsansätzen und Weiterentwicklung als übertragbare, skalierfähige Lösung insb. bei regulatorischen Experimentierräumen	Skalierbarkeit & Übertragbarkeit ↔	<i>Nicht skalierbar & Nicht übertragbar:</i> Exemplarische Entwicklung und Aufzeigen eines bestimmten Lösungsansatzes, ohne die Übertragbarkeit auf andere Fälle
<i>Regulatorisch:</i> Anspruch der Politikberatung bzw. gezielter Wissenstransfer in den politischen Prozess. Vorschläge für bestimmte Regulationen bspw. auf der Basis wissenschaftlicher Begleitforschung, Empfehlungen für dauerhafte und generell geltende Gesetzesänderungen, evtl. Rahmen erforderlich, in dem befristete und oftmals lokal begrenzte Experimentierklauseln für gesetzliche Rahmenbedingungen bestehen.	Ziel ↔	<i>Nicht regulatorisch</i>
<i>Wirtschaftliche Verwertbarkeit</i>	↔	<i>Keine wirtschaftliche Verwertbarkeit</i>
<i>Kein (transformations-)wissenschaftliches Erkenntnisziel</i>	↔	<i>(transformations-) wissenschaftliches Erkenntnisziel:</i> Vorwiegend Erkenntnisziel Transformationsprozess zu verstehen
<i>Punktuell/ zeitlich begrenzte Beteiligung</i>	Beteiligung der Akteure ↔	<i>Dauerhafte Beteiligung:</i> Akteur*innen werden bereits bei der Initiierung und Problemdefinition beteiligt
<i>Homogen:</i> Eher ausgewählte, homogene Akteurskonstellation. Besser möglich effiziente Ergebnisse zu erarbeiten	Akteurskonstellation ↔	<i>Heterogen:</i> eher breite, heterogene Akteurskonstellation. Einbeziehung unterschiedlicher Perspektiven und Wissensbestände erzeugt Legitimität und die soziale Robustheit der Ergebnisse
<i>Statisch:</i> Bei fixiertem Setting	↔	<i>Dynamisch:</i> Dynamische mit Veränderungen im Projektzeitraum, Veränderung der Startkonstellation
<i>Kompatibel:</i> Vermeidung stark konfliktreicher Akteurskonstellation da konfliktarme Konstellationen in Bezug auf Ergebnisorientierung produktiver, um bestimmte Lösungen vorerst in einem ausgewählten Akteurskreis zu erproben.	Interessen ↔	<i>Antagonistisch:</i> Abbildung antagonistischer Interessen (z.B. zw. Bauentwicklern und Mietern). Mit konfliktreiche Konstellationen können möglichst viele Aspekte eines Problems im Rahmen des Reallabors behandelt werden, indem auch gegenteilige Interessen und Perspektiven abgebildet werden.

5. Wie sind Reallabore aufgebaut?

Der Prozessaufbau von Reallaboren orientiert sich idealtypisch an den Prozessphasen transdisziplinärer Forschung (Schäpke *et al.*, 2017:20) mit unterschiedlichen Graden von Teilhabe (Brandt *et al.*, 2013:6; Lang *et al.*, 2012:27–29; Vgl. Pohl & Hirsch Hadorn, 2008), sowie dem Zyklus von Transition Management (Vgl. Rotmans *et al.*, 2001:22–24; Schneidewind & Scheck, 2013:243) (**Abbildung 2**). Jedoch haben Reallabore in der Realität nicht die hier idealtypisch beschriebene Stringenz, da sie explizit explorativ und experimentell angelegt sind und durch Feedback- und Lernschleifen sich an die jeweiligen Bedürfnisse und Akteur*innen-Strukturen anpassen.

Abbildung 2 Modell eines idealtypischen transdisziplinären Forschungsprozesses nach Bergmann u.a. (Bergmann *et al.*, 2010): Der wechselseitige Lernprozess kann dabei idealtypisch in drei Phasen untergliedert werden welche je nach Forschungsprojekt auch mehrfach durchlaufen werden können (Quelle: mod. Schäpke *et al.*, 2017)



A. Ko-Design durch kollaborative Problemidentifikation und –Strukturierung:

Ein transdisziplinäres Forschungsteam entwickelt ein gemeinsames Problemverständnis. Es übersetzt ein realweltliches, idealerweise gesellschaftlich relevantes Problem in ein Grenzobjekt. Dieses ist erforschbar und ermöglicht die Re-Integration von disziplinären und interdisziplinären Expert*innen- und Erfahrungswissens von Praxisbeteiligten.

B. Ko-Produktion von Transformationswissen:

Systemwissen von Expert*innen und Praxisbeteiligten wird integriert. Daraus werden eine langfristige Vision und Ziele für den Umbruchprozess abgeleitet. Die Vision muss von einem breiten Spektrum an Agierenden getragen werden. Sie muss ansprechend, vorstellbar und inspirierend formuliert sein, und damit mobilisierend wirken. Die langfristigen Ziele sind mehrschichtig und nicht rein technisch auszurichten. Diese flexiblen semi-quantitativen, bzw. eher qualitativen Ziele können re-evaluiert und neu angepasst werden. Angewandete Methoden sind Visualisierungen, Narrationen, Systemmodellierungen, vorausschauende Arbeitsweisen wie die Methoden der Zukunftsforschung, und Ansätze neuer transdisziplinäre Forschungsinstitutionen. Experimente sind die Übertragung von robustem Wissen in die Praxis, um übertragbare Lösungen zu finden. Das gewonnene Transformationswissen, ergibt sich aus den Zwischenzielen, welche durch die Backcasting-Methode aus der übergeordneten Vision abgeleitet werden können.

C. Transdisziplinäre Re-Integration:

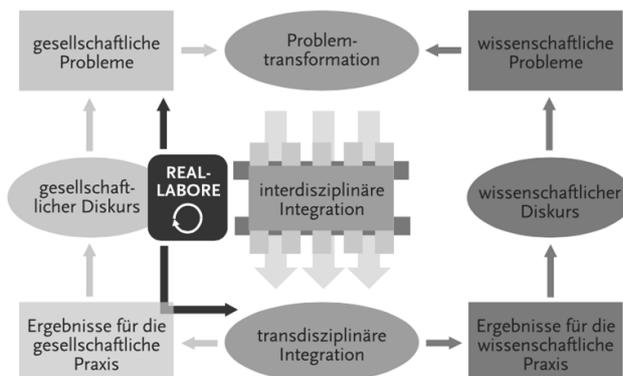


Abbildung 3 Reallabore in idealtypischen transdisziplinären Forschungsprozessen. Dunkelgrauer Bereich: Verortung von Reallaboren. dunkelgraue Pfeile: Rückwirkung von Reallaboren auf die ursprüngliche Problembeschreibung und den in ihnen genutzten transdisziplinären Wissensbestand. Runder Pfeil: Möglichkeit Initiierung transdisziplinärer Forschungsprozesse innerhalb von Reallaboren. (Quelle: mod. Jahn & Keil, 2016)

Der Reallaborprozess wird evaluiert, indem zuerst die Zwischenziele, danach der komplette Veränderungsprozess, und am Ende das u.a. individuelle

und institutionelle Gelernte und der Zugewinn untersucht und bewertet werden. Ein besonderer Fokus liegt auf den Lerneffekten durch die Realexperimente. Anschließend wird das gewonnene Wissen verbreitet. Durch die enge Zusammenarbeit mit der Zivilgesellschaft wird das Transformationswissen schon sehr früh in die Öffentlichkeit kommuniziert. Die partizipative Entscheidungsfindung erzeugt dabei die notwendige öffentliche

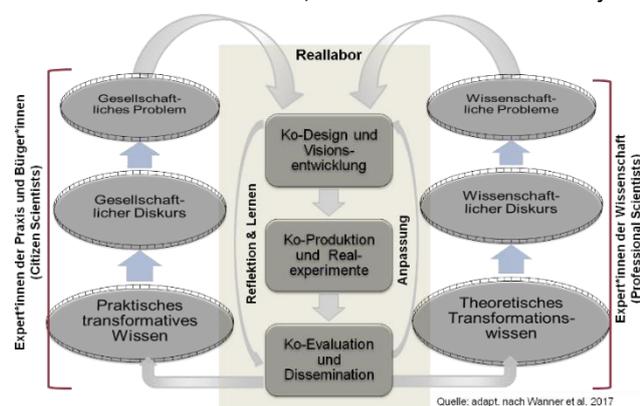
Unterstützung für neue Richtlinien. Bottom-up und top-down Ansätze spiegeln die gesellschaftliche Heterogenität wieder, wobei Nischenwissen einbezogen und kollektive Lerneffekte erzeugt werden.

Abbildung 3 zeigt, dass Reallabore selbst Teil transdisziplinärer Forschungsprozesse sein können, aber auch innerhalb von Reallaboren solche Prozesse ablaufen. Hier ergibt sich die Frage, wie die kollektiven und individuellen Lernprozesse innerhalb eines Reallabors als Lernort innerhalb eines transdisziplinären Prozesses bzw. als Rahmen für transdisziplinäre Prozesse bestmöglich organisiert, untersucht und dokumentiert werden können.

6. Wer beteiligt sich in Reallaboren?

Reallabore bilden eine Schnittstelle zwischen Wissenschaft, Gesellschaft und Politik und damit eine neue Forschungsinfrastruktur (Jahn & Keil, 2016:249; Schneidewind *et al.*, 2018). Die Beteiligten sind kontextspezifisch und bestehen zumeist aus Vertretenden aus Politik, Verwaltung, Wirtschaft, Wissenschaft und organisierter, wie auch nicht-organisierter Zivilgesellschaft. Reallabore Typ 2 streben von Anfang an eine Beteiligung aller relevanter Akteur*innen in den demokratisch-kollaborativen Prozess des Ko-Designs, wie auch der Ko-Produktion von Wissen ein. In der Praxis ist dies aus finanziellen, zeitlichen, personellen oder anderen Gründen jedoch nicht immer möglich oder gewünscht. Wer wann einbezogen wird hängt z. T. auch davon ab, ob die Ausgangslage eines Reallabors stärker von der wissenschaftlichen Seite oder von der zivilgesellschaftlichen bzw. Praxisseite geprägt und initiiert ist. Reallabore entwickeln gleichzeitig ein Akteur*innen-Netzwerk, welches im Laufe des Projektes neue, bislang nicht involvierte Akteur*innen adressiert und einbindet. Das Reallabor wird durch die Beteiligten gemeinsam entwickelt und gesteuert (Ko-Leitung) (**Abbildung 4**).

Abbildung 4 zyklisches Reallabor-Modell mit drei Phasen transdisziplinärer Forschung unter Ko-Leitung (Ko-Design, Ko-Produktion, Ko-Evaluation) und zwei Lernzyklen (Adaption innerhalb des Projektes und Rückfluss des Gelernten in die Wissenssysteme der Wissenschaft und Praxis). (Quelle: eig. Darstellung, adapt. von Wanner *et al.*, 2017)



Die Beteiligten bringen unterschiedliches Wissen

ein und verfolgen mit ihrer Teilnahme unterschiedliche persönliche, wie auch institutionelle Ziele. Das Mandat und die Legitimation sich am Prozess zu beteiligen geben sich die Stakeholder*innen selbst - soweit der vom Reallabor betrachtete Gegenstand in ihrem Entscheidungsbereich liegt. Zu Beginn eines Reallabors müssen Formate gefunden werden, welche sich für die Strukturierung des bestehenden Wissens und die Identifikation von Wissenslücken zur Definition der Forschungsfragestellung eignen. Dabei scheint ein Austausch über das Auftreten, die Rolle und den Umgang mit Nichtwissen, Wissenslücken und Unsicherheiten im Reallaborprozess wichtig, um ggf. die Forschungsfragen und das –Design anzupassen, bzw. neue Projekte zu entwickeln. Aus den Motivationen, wie auch durch bestehende Rahmenbedingungen der einzelnen Institutionen, und den Koentwicklungsprozess des Forschungsdesigns ergibt sich die Rolle welche die einzelnen Beteiligten im Laufe des Reallabors spielen. Die bestehenden und ggf. sich wandelnden Rollen sollten während des Prozesses untersucht und durch die Teilnehmenden reflektiert werden. Das schafft Klarheit über die Funktionsweise und Struktur des Reallabors.

Eine Schlüsselrolle in Reallaboren spielen Change Agents aus den verschiedenen Bereichen. Sie initiieren, lenken, managen und setzen Veränderungsprozesse um. Sie wirken als Multiplikator*innen und Mobilisator*innen (Caldwell, 2003:139–140). Sie verfügen über methodische, soziale und persönliche Kompetenzen, z.B. im Nachhaltigkeitsmanagement, und haben ein ausgedehntes persönliches Netzwerk (Hesselbarth & Schaltegger, 2014:32). Im Nachhaltigkeitsbereich nehmen sie multiple Rollen wie Nachhaltigkeitsexpert*innen, Vermittelnde, Katalysierende und Aktivist*innen ein (ebd., 2014:26). Es ist hilfreich, regionale Change Agents aus den verschiedenen Bereichen zu ermitteln und wenn möglich einzubeziehen. Durch die Anbindung des Reallabors an bestehende lokale Strukturen kann die lokale Akzeptanz und Aktivierung der Zivilgesellschaft erhöht werden. Reallabore können durch Agierende aus den verschiedenen Bereichen koordiniert werden. Um eine durchgehende wissenschaftliche Begleitforschung und eine dauerhafte staatliche Unterstützung zu gewährleisten, erscheint eine Koordination durch ein Team aus Wissenschaft und kommunaler Verwaltung sinnvoll.

Die Wissenschaft übernimmt in Reallaboren weniger die Aufgabe, bestehende Annahmen objektiv, valide und belastbar zu belegen, als vielmehr bestehende Wissensbestände kommunikativ zu vernetzen, zu reflektieren, zu hinterfragen und damit das bestehende Wissen robuster zu machen, wie auch neues Wissen zu generieren (Vgl. Borner, 2014). Ähnlich der Wissenschaftskommunikation ergeben sich für die Forschenden neue Aufgaben im Bereich der Entwicklung eigener Strukturen und Regeln für die wissensträgerübergreifende Wissensvernetzung. Vor allem die Gefahr von mentalen, wie auch institutionellen Blockaden muss reduziert werden. Weiterhin übernehmen die Forschenden gleichzeitig die Rolle von Projektmanager*innen, indem sie motivierend und moderierend zusammen mit den Beteiligten Umbruchprozesse initiieren und diese aktiv steuern. Forschende führen die „Regie“ und wirken als Vermittelnde zwischen den verschiedenen Wissensträger*innen. Diese neue Rolle übersteigt und bricht mit dem traditionellen Verständnis von Forschenden und wissenschaftlichen Institutionen. Sowohl im Bereich der Wissensvernetzung als auch des Projektmanagements und der Gestaltung von Veränderung stellt sich die Frage nach neuen Qualifizierungsformen, Strukturen und veränderten Abläufen innerhalb des Wissenschaftssystems.

Verwaltung und Politik können in Reallaboren als Initiatoren und aktive Gestaltungsakteur*innen wirken. Stakeholder-Dialoge⁷ und Verhandlungsprozesse bedürfen einer Moderation und Vermittlung durch eine oder mehrere geschulte Personen, welche über Erfahrung und Methodenwissen für kollaborative Entwicklungsprozesse verfügen. Im Dialog werden mentale Infrastrukturen thematisiert und ggf. überwunden (Welzer, 2011). Erst durch das Hinterfragen mentaler Infrastrukturen, Irritationen und eine Destabilisierung ihrer Beharrungskräfte als Ergebnisse des informellen transformativen Lernprozesses können sich die Beteiligten von den bestehenden gesellschaftlichen Narrativen (z. B. Wachstumsparadigma) emanzipieren (Getzin & Singer-Brodowski, 2016:42), sich mögliche, wünschenswerte Zukünfte als Alternativen zu bestehenden Systemen vorstellen und eine gemeinsame Zukunftsvision entwickeln. Diskurs und Kontroverse wird mit einer Toleranz gegenüber Ambiguitäten und als ein Ausdruck kollektiver Intelligenz gefördert (Heinrich-Böll-Stiftung, 2010). In dieser Rolle ist Neutralität notwendig, um zwischen evtl. gegensätzlichen Positionen zu vermitteln. Daher ist ein externer Intermediär für diese Rolle von Vorteil.

7. Wie kollaborieren die Beteiligten in Reallaboren?

Reallabore bringen wissenschaftliches Expert*innenwissen und andere Wissenstypen zusammen. Sie werden als kollektiv organisierte Partizipations- und Lernformate und -orte für exploratives Lernen durch die Beteiligten gemeinsam gestaltet (De Flander *et al.*, 2014) (**Abbildung 4**).

Ko-Design umfasst zum einen die kollaborative Definition der Forschungsfragestellungen für das Reallabor und zum anderen die gemeinsame Entwicklung des Forschungsdesigns (Schneidewind & Singer-Brodowski, 2014b).

Die Ko-Produktion von Wissen umfasst die interdisziplinäre Wissensintegration und –analyse zwischen akademischen und nichtakademischen Wissensträger*innen und das sich durch den Reallaborprozess mit Realexperimenten daraus ergebende sozial robuste Handlungswissen. Wissensproduktion im nicht-akademischen Umfeld wird auch als Citizen Science bezeichnet.⁸ Sie wirkt als unterstützendes und ergänzendes gesellschaftliches Korrektiv, und als Orientierung und Kontextualisierung gegenüber rein akademischer Wissensproduktion (Finke, 2014:89–93). Erst durch den kollektiven Prozess kann Nachhaltigkeit in seiner Komplexität ganzheitlich betrachtet und können gegenseitige Wechselbeziehungen beleuchtet werden.

8. Welche Methoden eignen sich für die Zusammenarbeit in Reallaboren?

Jede wissenschaftliche Disziplin hat eigene Methoden und Begrifflichkeiten. Reallabore stellen alle Beteiligten vor die Herausforderung, eigene Methoden einzubringen und ggf. für den kollaborativen Prozess weiterzuentwickeln, oder gemeinsam neue Methoden zur Bewältigung der Fragestellungen zu entwickeln. Idealerweise können diese Ansätze auch auf andere Kontexte transdisziplinärer Forschung übertragen werden.

⁷ Die Bezeichnung „Stakeholder“ ist an dieser Stelle problematisch, da der Wissenschaft in diesem Fall die Aufgabe der Interessen-Integration zukäme. Besser wäre es von Beteiligten, oder z.B. Dialogen zwischen zertifizierten und nicht-zertifizierten Expert*innen zu sprechen.

⁸ Hier wird unter **Citizen Science** nicht allein das klassische Daten sammeln und/ oder auswerten verstanden, sondern i. A. a. Finke Bürgerwissenschaft als eine Form bürgerschaftlichen Engagements in der Wissensproduktion und –verbreitung definiert (Finke, 2014).

Die Wissensproduktion und Zusammenarbeit in Reallaboren läuft nicht linear ab. Anstatt einer strikten Methodenfolge bedarf es universell einsetzbarer Methoden, bzw. eines Methodenkataloges, welcher auch als Teil der Wissensproduktion entwickelt werden kann. Vorschläge für mögliche und z.T. angewendete Methoden haben wir in Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. zusammengestellt. Ebenso bedarf es einer Dokumentationsform, welche die komplexen und iterativen Prozesse des Reallabors transparent, und damit für die Beteiligten und für die Zielgruppe der externen Kommunikation nachvollziehbar macht. Zu diskutieren sind neben klassischen Dokumentationsformen interaktive Formate, z.B. auf Narrationen und Visualisierungstechniken gestützt.

Weiterhin müssen gemeinsame Begrifflichkeiten gefunden werden, welche nicht nur von den Beteiligten, sondern auch von verschiedenen Reallaboren gemeinsam verwendet werden können, und für die Öffentlichkeitskommunikation anwendbar und verständlich sind (WBGU, 2016b:37). Dabei stellt sich nicht nur die Herausforderung über verschiedene Disziplinen hinweg, sondern auch für Praxisbeteiligte und die Zivilgesellschaft verständliche Begriffe für Formate, Prozesse und Ergebnisse zu finden. Ein gemeinsam angelegtes Glossar kann eine Verständigungsgrundlage bilden.

Die Reallaboroordination kann sich bei der gemeinsamen Gestaltung des Forschungsdesigns an Erkenntnissen aus dem Projektmanagement, unternehmerischen Corporate Social Responsibility Strategien (CSR) und Beteiligung in gesellschaftspolitischen Entscheidungsprozessen orientieren. Grundlegende Prinzipien sind eine ehrliche und offene Kommunikation, die Wahrnehmung der eigenen (Informations-) Bringschuld – also aktive und verständliche Information der Stakeholder -, sowie die Wertschätzung aller Beteiligten als gleichberechtigte Dialogpartner*innen (Gerlich & Domenig, 2014).

Beginnen sollte der Reallabor-Prozess mit einer Kontextbeschreibung und evtl. groben Problemeingrenzung. Aus dieser Basis kann eine Analyse der betroffenen, relevanten, interessierten und notwendigen Akteur*innen erfolgen. Hierfür gibt es in der Literatur vielfältige Ansätze, darum seien hier zur Akteurs Identifikation als Methoden nur das Schneeballverfahren, Fokusgruppen und Leitfadengestützte Interviews genannt (für eine Übersicht vgl. Reed *et al.*, 2009). Die Methoden für die Akteursanalyse kategorisieren die Akteur*innen z.B. die Stakeholder-Einfluss-Interessen-Matrix (ebd., 2009) oder unterstützen die Untersuchung der Beziehungen zwischen den Akteur*innen z.B. Akteurslandkarten (Zimmermann, 2006:29) und Wissensbilanzierungen (Anwendung im Reallabor Nordschwarzwald vgl. Bachinger *et al.*, 2018).

Nachdem Akteur*innen identifiziert sind kann der Beteiligungsprozess in den Reallaboren geplant werden. Unterschieden werden kann hier zwischen den Beteiligungsformaten für eine Öffentlichkeitsbeteiligung an der Entscheidungsfindung „transdisziplinärer Forschungskollaboration“⁹, welche Akteur*innen in die verschiedenen Formate eingebunden sind (Kommunikationsstrategie im Reallabor R131 Karlsruhe vgl. KIT, 2017), oder welche Beteiligungsintensität angestrebt wird (Arnstein, 1969; Meyer-Soylu *et al.*, 2016:31). Grundlegende Planungselemente sind dabei: Benennung des Planungsschritts, Ziel(e), Beteiligte, Methode/ Werkzeug und benötigte Mittel. Idealerweise sollte das Ziel und die Beteiligten die Methode bestimmen. Sind die verfügbaren Mittel begrenzt sollte nach weniger Ressourcen intensiven Methoden gesucht werden, welche jedoch das Ziel ebenfalls erfüllen können. Bei limitierten Ressourcen, aber auch um Handlungsfähigkeit zu sichern sollte es vor allem darum gehen, eine hohe Beteiligungsqualität (insb. bei Reallabor Typ 2) mit hoher Perspektivenvielfalt anzustreben, anstatt auf eine quantitativ hohe Beteiligung abzu zielen (Partizipationstyannei vgl. Berner, 2001; Partizipationsmythos vgl. Seebacher *et al.*, 2018). Je nach Gruppengröße und Verschiedenheit der Akteur*innen eignen sich vielfältige Methoden. Hier sei auf flexible beteiligende Diskussionsformate wie Open Space, World Café Fishbowl-Diskussion verwiesen bzw. auf die in **Tabelle 3** Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. dargestellten Methoden.

Reallabore können sich bei ihren Kommunikationsstrategien z.B. an Erkenntnissen aus der Unternehmenskommunikation orientieren. Erst wenn die Reallaborbeteiligten selbst die zugrunde liegenden Werte und die möglichen Auswirkungen des Reallabors verstehen, können sie diese auch nach außen kommunizieren. Ein mögliches

⁹ Der Begriff „**transdisziplinäre Forschungskollaboration**“ wurde gewählt, da ein gleichberechtigtes Verhältnis zwischen den Forschenden (Praxisakteur*innen und Wissenschaftler*innen) angestrebt wird. Der Begriff Forschungsbeteiligung hingegen bezieht sich auf die kleinteilige Einbindung von Bürger*innen in Forschungsprozesse durch z.B. Datenbesteuerung.

Werkzeug ist die Nachhaltigkeits-Profilmatrix (NPM)(Mader & Leitenberger, 2013). Die NPM (**Abbildung 5**) ist ein ganzheitliches Bewertungswerkzeug, welches bisher auf Unternehmen, Regionen und Initiativen angewendet wurde. Es kann inhaltlich, kontextorientiert und individuell durch den Einbezug der Stakeholder angepasst werden. Das erstellte Projektprofil kann zum einen innerhalb einer Organisation für die Planung und Steuerung genutzt werden, und zum anderen können ausgewählte Informationen für die (Außen-) Kommunikation genutzt werden.

Dazu sollten zunächst die Interessen und Erwartungen der Beteiligten geklärt werden. Besteht bereits ein Prozessentwurf, sollte dieser mit den Interessen der Beteiligten abgeglichen und ggf. angepasst werden. Können bestimmte Interessen nicht direkt aufgenommen werden, kann z.B. durch einen „Ideenparkplatz“ trotzdem Diskussionsraum dafür eingeräumt werden, wenn dies im Interesse aller Teilnehmenden ist. Auf Basis des Abgleichs kann zu Beginn informell ein „Vertrag“ über die gemeinsame Zusammenarbeit oder formell eine „Charta der transdisziplinären Zusammenarbeit“ geschlossen werden (Wagner & Grunwald, 2015). So wird Konflikten über unerfüllte Erwartungen entgegengewirkt und es besteht eine verbindliche Selbstverpflichtung der Beteiligten.

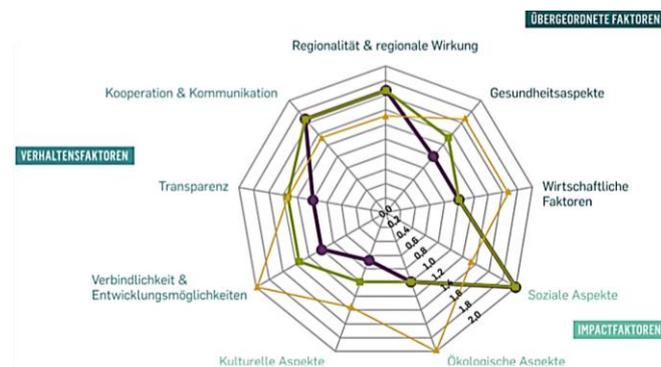


Abbildung 5 Beispiel eines Projektprofils nach der Nachhaltigkeits-Profilmatrix (NPM):

0 = nicht von Relevanz 1 = relevant 2 = stark relevant, Grün: Soll-Zustand wie er zu Beginn definiert oder im Verlauf adaptiert wird, Gelb: Werte der Organisation, wie sie durch die Gemeinschaft der Beteiligten für die Organisation beurteilt werden, Lila: Ist-Zustand wie er durch die Projektbeteiligten und Stakeholder beurteilt wird. Quelle: (Mader & Leitenberger, 2013)

Tabelle 3 Beispielhafte Methoden entlang der Reallabor-Phasen. Die Reihenfolge der Prozessschritte, wie auch Ziele sind kontextabhängig. Die hier dargestellte Folge stellt keine Reihenfolge dar, sondern umfasst lediglich mögliche Einzelschritte, von denen in der Praxis mehrere parallel ablaufen können, bzw. durch den iterativen Prozess wiederholt werden. (Quelle: eigene Darstellung)

Prozessschritte	Mögliche Ziele	Beispielhafte Methoden
Ko-Design		
Motivationen und Ziele	Motivationen und Ziele klären der natürlichen und juristischen Personen/ Organisationen & Erkenntnis-/ Praxisziele	Abfrage als Teil des Workshops
Gemeinsame Sprache und Prinzipien der Zusammenarbeit	Finden gemeinsamer Sprache und Kommunikationsstrategie (siehe auch Dissemination)	Gemeinsame Anlegung eines Glossars
	Festlegung gemeinsamer Regeln	Charta der transdisziplinären Kooperation (Wagner & Grunwald, 2015), Leitprinzipien
Einrichtung einer Projektgruppe	Identifikation (weiterer) relevanter Stakeholder	Fragebogen im Schneeball-Prinzip (Leventon <i>et al.</i> , 2016)
	Feststellung Akteurskonstellation: (1) Kategorisierung, (2) Untersuchung der Beziehungen zwischen den Akteur*innen	Visualisierung durch (1) Stakeholder-Einfluss-Interessen-Matrix (Reed <i>et al.</i> , 2009) , (2) Akteurslandkarten (Zimmermann, 2006:29)
	Kennen Lernen und Vertrauensaufbau	Vorstellungsrunde als Speed Dating, prozessbegleitende Maßnahmen
Aufgaben- und Rollenklärung	Festlegung Moderation und Ko-Leitung, Mediation, Begleitforschung, ...	gemeinsame Festlegung Aufgabenbereiche, Erstellung Rollen-Steckbriefe, Circle of Commitment
Problemdefinition	Theoretische Rahmung und Leitbild	Netzwerk-Metapher (u.a. Latour)
	Beschreibung Bezugsrahmen (thematische, geografische, administrative Grenzen)	Definition Grenzobjekt (Boundary Object (Bergmann <i>et al.</i> , 2010:106)

	Sammeln von Problemen und Handlungsbedarfen	Sammlung von Schlagworten (Mind Map) auf Basis Akteursperspektiven, Problem tree, Vor-Ort Begehungen
	Verschränkung Problemfelder, Priorisierung	Kartierung & Prioritätensetzung durch Ampelmethode
	Definition sozial relevantes (Nachhaltigkeits-)Problem	Abstimmungsverfahren, systemisches Konsensieren
	Formulierung wissenschaftlich bearbeitbarer Fragestellung	Problemtransformation (Jahn & Keil, 2006:314)
Ko-Produktion von Systemwissen		
Systemanalyse & Wissensbilanzierung	Sammeln Faktenwissen über die Region, Sammeln lokalen Wissens, Integration der Wissensbestände, Identifikation von Wissenslücken und Wissensbedarfen	Wissensbilanzierungen (Anwendung im Reallabor Nordschwarzwald vgl. Bachinger <i>et al.</i> , 2018), Datenbeiträge durch Citizen Scientists (Bonney <i>et al.</i> , 2009)
Ko-Produktion von Zielwissen		
	Szenarieneentwicklung	Technische Modellierungen (Business as Usual)
Ideengenerierung	Zukunftsbild-/ Visionsentwicklung	Zukunftswerkstatt (Robert Jungk)
	Ableiten von Roadmaps	TRANSFORM Framework (Verschränkung Backcasting und Foresight (Wiek & Lang, 2016))
	Abgleich der Zukunftsvorstellungen, Finden gemeinsamer (Zukunfts-)Vision	Design Fiction (Bruce Sterling)
Ideenauswahl	Abstimmung über Ideen für die Realexperimente	Befragungen oder Planungszelle (Peter C. Dienel), Bürgergutachten, Markt der Ideen (Reallabor für nachhaltige Mobilitätskultur Stuttgart vgl. Puttrowait <i>et al.</i> , 2018)
Ko-Produktion von Transformationswissen in den Realexperimenten		
Konzeption Realexperimente	Klärung von vorhandenen und notwendigen Rahmenbedingungen für die Realexperimente	Experimentierklauseln; alternative Finanzierungsmöglichkeiten (Crowdfunding, Bürgerstiftung)
	Konzeption und Testen von Lösungsansätzen (Ort, Zeit)	Planning for Real (Tony Gibson), Design Thinking (Hasso Plattner Institut)
Durchführung Experimente	Klärung der Durchführung, Datenerfassung und -verarbeitung	Selbstexperimente, technische und themenbezogene Experimente (Reallabor 131 Karlsruhe vgl. Trenks <i>et al.</i> , 2018)
Ko-Evaluation, Dissemination und Ergebnistransfer		
Kollektive und Selbst-Reflektion	Reflektion über den Prozessverlauf, die Entwicklung des Reallabornetzwerks und die eigene Entwicklung	Narrative Dokumentation, Erfassung von Lern- und Verstehens-Momenten, Konflikte und Blockaden
Ko-Evaluation	Bewertungskriterien festlegen, Zusammenstellung von fassbaren und intangiblen Erträgen, Bewertung nach Indikatoren, Ko-Interpretation, Abgleich mit Zielstellungen und Erwartungen, verstehen der Wirkmechanismen der Realexperimente, evtl. Anpassung des Reallabor-Designs	Unterscheidung Prozess-, Ergebnis- und Zwischenergebnisevaluation (Carr <i>et al.</i> , 2012), gemeinsame Festlegung eines Indikatorensystems und Bewertung
Dissemination (Zwischen-) Ergebnisse	Ableitung wissenschaftlicher Erkenntnisse, kommunikative Interaktion mit peripheren Akteur*innen, ggf. Empfehlungen für die politische Praxis bzw. den Gesetzgeber erarbeiten, Kompetenz-/ Qualifizierungsangebote	Wissenschaftskommunikation in die Praxis (Public Science), Citizen Media (Ronzheimer, 2016), Dialogforen, Formulierung von policy packages, Gestaltung von Lernangeboten (MOOCs, forschendes Lernen, Wissenschaftsläden)

9. Was sind die Ziele von Reallaboren?

Durch die Kontextabhängigkeit und die unterschiedlichen inhaltlichen Ausrichtungen von Reallaboren kann keine detaillierte Aussage zu den Zielen getroffen werden. Grundsätzlich lassen sich die Ziele in wissenschaftliche

Erkenntnisziele, Praxisziele mit z.T. wirtschaftlicher Verwertbarkeit und regulatorische Ziele einteilen (**Tabelle 2**). Darüber hinaus können Bildungsziele auf individueller und gesellschaftlicher Ebene angestrebt werden.

Reallabore erzeugen sozial robustes Handlungswissen, welches sich in Form von sozialen, wie auch technischen Systeminnovationen ausdrückt. Die erarbeiteten Lösungsoptionen werden innerhalb des Reallabors getestet und der Wissenstransfer in andere thematische und räumliche Kontexte gemanagt (Schäpke *et al.*, 2017:1; Vgl. Wagner & Grunwald, 2015).

Das Ziel der Realexperimente ist die Erprobung und Umsetzbarkeit von Interventionen im Hinblick auf ihre Wirkungen zur Erreichung der erarbeiteten Zielvorstellungen. Je größer die methodische Herausforderungen wie Kontextabhängigkeit und begrenzte Kontrollierbarkeit der Rahmenbedingungen, desto geringer ist die Übertragbarkeit der Erkenntnisse (Schneidewind, 2014b:4). Schäpke *et al.* hinterfragen ob Realexperimente überhaupt replizierbar sein können und sollten (2017:25). Bezüglich der Verallgemeinerbarkeit der gewonnenen Erkenntnisse gibt es zwei Vorschläge von Schneidewind (, 2014b:4): (1) eine geeignete Kopplung von Realexperimenten mit klassischen sozialwissenschaftlichen Labor-Experimenten, auf Datenauswertungen beruhenden »Quasi«-Experimenten und herkömmlichen Beobachtungsmethoden; sowie (2) den Rückgriff auf Musterbeschreibungen und -sprachen. Sie weisen keine Verallgemeinerbarkeit, Skalierbarkeit und Übertragbarkeit von Innovationen in der Praxis nach und Vielmehr technische Einzelmaßnahmen sind dabei besser übertragbar, aber erst die Interaktion zwischen verschiedenen u. a. sozialen und technischen Maßnahmen führt zu einem ganzheitlichen Wandel, wobei noch nicht abschließend geklärt ist, was einen nachhaltigen Wandel bewirkt und wie sich dieser konkret gestaltet. Für den Erfolg der Übertragung erarbeiteter Konzepte sind vergleichbare Strukturen und Agierende, und die mögliche jeweilige lokale Anpassbarkeit der Maßnahmen entscheidend. Die Ergebnisse von Reallaboren sind durch das jeweils kollektiv individuell gestaltete Forschungsdesign sehr kontextspezifisch. In Reallaboren entwickelte Visionen und Ziele sind weniger feststehende Blaupausen (Rotmans *et al.*, 2001:22), sondern vielmehr flexible und reflektierbare Resultate iterativer Prozesse, und damit zum Lösen multipler und komplexer Probleme wie den Klimawandel geeignet.

Hier ergibt sich eine neue Herausforderung für Forschende, da nicht verallgemeinerbare Erkenntnisse, sondern vielmehr einzigartige Lösungsoptionen theoriebildend sind. Bei Reallaboren Typ 2 ist das Forschungsvorhaben zunächst ergebnisoffen. Erst im Verlauf wird das eigentlich zu behandelnde Problem definiert und die Herangehensweise kollektiv ausgehandelt. Dadurch ergeben sich am Ende jedoch keine allgemeinen Konzepte, sondern vielmehr Leitlinien für eine erfolgreiche Prozessorganisation, welche in anderen Regionen und Kontexten zur Erarbeitung individuell angepasster Lösungen verwendet werden können.

Ein weiteres Ziel von Reallaboren ist der Rückfluss der Erkenntnisse in den wissenschaftlichen Diskurs, um Methoden und Theorien weiterzuentwickeln, z.B. über eine regionale Nachhaltigkeitstransformation.

Für Verwaltung und Governance sind Reallabore interessant, da sie neue Beteiligungsformate erproben und durch die Behandlung komplexer fachübergreifender Fragestellungen zu temporären Ressortüberschreitungen führen können. Der dadurch geförderte Dialog kann zu Innovationen und Veränderungsprozessen innerhalb der institutionellen Strukturen führen. Außerdem können Reallabore helfen, die Verwaltungskultur von einer top-down Umsetzungskultur hin zu einer offenen, partizipativen Gestaltungskultur zu entwickeln.

10. Was sind Herausforderungen von Reallaboren?

Eine Herausforderung stellen für Reallabore die Aushandlung der in **Tabelle 4** dargestellten Spannungsfelder dar (Korinek *et al.*, 2018:5; Simon *et al.*, 2017:12). Es muss abgewogen werden zwischen der offenen Erprobung von Innovationen und der kritischen Erkundung der Risiken, nichtintendierten Nebeneffekte und Unsicherheiten adressierter komplexer Probleme. Durch den experimentellen Charakter gelten Irrtümer und Scheitern als gleichwertige Lernmöglichkeiten, wohingegen die Logik der Projektförderung und -Evaluation auf Erfolgsdemonstration angelegt ist. Kurze Projektlaufzeiten stehen dem langen Zeitbedarf u.a. für die Initiationsphase, welche die Grundlagen für gemeinsame Arbeit schafft, wie auch der Bewährung und Validierung der entwickelten Lösungsansätze und Bewertung langfristiger sozialer Effekte (z.B. Rebound-Effekt) und ökologischer Effekte (z.B. Ökosystemdienstleistungen) entgegen. Zum anderen ist noch offen, ab welchem Zeitpunkt ein Veränderungsprozess als erfolgreich oder gescheitert erklärt werden kann (Jahn & Keil, 2016:250). In Feldern mit hochgradig „vermachten“ Strukturen wie z.B. der Energiebranche können über kleine Änderungen des Status quo

Transformationspfade erfahrbar gemacht und demonstriert werden, allerdings werden „heiße Eisen“ die einen gesellschaftlichen Grundkonsens voraussetzen dadurch vernachlässigt. Perspektivenvielfalt zu einer Problemstellung kann durch breite, intensive und gleichberechtigte Beteiligung betroffener Akteur*innen erreicht werden, wobei andererseits für eine kollektive Entscheidungs- und Handlungsfähigkeit klare Entscheidungswege und eine überschaubare Anzahl von Akteur*innen notwendig sind Herausforderungen in der Reallaborforschung ergeben sich außerdem durch die Kontextualität des inter- und transdisziplinären Forschungsansatzes welcher eine eingeschränkte Übertragbarkeit der Ergebnisse bedingt und eine über wissenschaftliche Standards hinausgehende Qualitätssicherung braucht (Schäpke *et al.*, 2017:7).

Tabelle 4 Zentrale Spannungsfelder in experimentellen Ansätzen wie Reallaboren und Experimentierräumen und Aushandlungsfragen innerhalb der Reallabore (Korinek *et al.*, 2018:5; Simon *et al.*, 2017:12)

Spannungsfelder		Aushandlungsfragen	
Chancen von Innovationen	↔	Risiken von Innovationen	<i>Wie erreicht man die Balance zwischen der offenen Erprobung von Innovationen und einer kritischen Erkundung der Risiken / nichtintendierten Nebeneffekten?</i>
Möglichkeit des Scheiterns	↔	Erfolgsdruck	<i>Wie können Irrtümer und Scheitern bei bestimmten Lösungsoptionen bewusst als möglich eingeplant werden, um daraus Lernmöglichkeiten abzuleiten?</i>
Langfristige Effekte	↔	Kurze Projektzyklen	<i>Wie können mögliche langfristige Effekte für die Bewertung berücksichtigt werden, die erst nach dem Projektzeitraum sichtbar werden?</i>
Demonstration kleiner Veränderungen	↔	Anpacken heißer Eisen	<i>Wie können Reallabore Innovationen verfolgen, die zwar zu Veränderungen führen können, aber nicht zu kleinteilig und kleinschrittig für eine Übertragbarkeit und Skalierbarkeit sind?</i>
Hohe Beteiligungsbreite und -intensität	↔	Handlungsfähigkeit	<i>Wie können heterogene Akteur*innen /Vertreter*innen konfliktärer Interessen eingebunden werden, ohne eine kollektive Entscheidungs- und Handlungsfähigkeit zu behindern?</i>

Die durch Baden-Württemberg als erster deutschen öffentlichen Institution definierten Qualitätsstandards für die Effektivität von Reallaboren können hier Orientierung geben (MWK *et al.*, 2013:30):

- Ko-Design und Ko-Produktion des Forschungsprozesses mit der Zivilgesellschaft
- Transdisziplinäres Prozessverständnis der Beteiligten
- Langfristige Begleitung und Anlage des Forschungsdesigns
- Breites disziplinäres Spektrum
- Kontinuierliche methodische Reflexion
- Koordination der forschenden Begleitung¹⁰ durch Institutionen, die in transdisziplinären Forschungsprozessen erfahren sind

Eine Herausforderung besteht durch das doppelte Ziel des gleichzeitigen Untersuchens und Designens von Transformation (Schäpke *et al.*, 2017:12). Dies bedarf einer Innen- und Außenperspektive auf die eigene Arbeit, um gleichzeitig zu implementieren, bewerten und zu beurteilen. Wissenschaft wird hier über das reine Verstehen hinaus erweitert. In Reallaboren findet zusätzlich eine aktive Intervention und Implementierung von Lösungen in die Gesellschaft statt. Dadurch wird ein kontinuierlicher Lern- und Reflektionsprozess über die Effekte und die Legitimierung von Intervention, besonders unter ethischen Gesichtspunkten notwendig. Die gesellschaftliche Legitimation und ethische Überlegungen zu innerhalb von Reallaboren durchgeführten Interventionen bedürfen eines Leitfadens für gute wissenschaftliche Praxis. Der Laborbegriff weckt die unangenehme Assoziation von Betroffenen als unfreiwillige Versuchsobjekte ohne Mitspracherecht (Jahn & Keil, 2016:251). Reallabore sind daher unbedingt von „Großversuchen“ wie z.B. dem Klimawandel oder der zunehmenden Digitalisierung abzugrenzen. Wann funktionieren Reallabore?

¹⁰ Die Vertretenden der Wissenschaft können multiple Rollen in Reallaboren haben und dementsprechend unterschiedliche **Forschungsbeiträge** leisten: (1) Begleitforschung (Transformationsforschung); (2) anwendungsorientierte und disziplinäre Forschung; (3) intervenierende Forschung als Teil des Reallabors (transformative Forschung).

Das Gelingen von Reallaboren hängt von den zur Verfügung stehenden Ressourcen und Rahmenbedingungen, aber vor allem von der Fähigkeit der Beteiligten ab, die oben genannten Spannungsfelder auszuhandeln (Korinek *et al.*, 2018:5; Simon *et al.*, 2017:12). Weitere Faktoren lassen sich allgemein ableiten aus den Erkenntnissen zu Gelingensbedingungen von Beteiligungsprozessen in politischer Entscheidungsfindung und Forschung: gegenseitiges Vertrauen, eine Kommunikationskultur auf Augenhöhe, ein ständiges Hinterfragen, Beobachtung und Überprüfung von Annahmen.

Die Reallaboroordination hat eine hohe kreative Gestaltungsmacht und Verantwortung. Dieser muss durch die demokratische Legitimation der Implementierung der erprobten Maßnahmen und der Realexperimente Rechnung getragen werden. So kann eine öffentliche Akzeptanz eines möglichen Scheiterns der Maßnahmen und der sich daraus ergebenden Folgen sichergestellt werden. Eine breit angelegte Beteiligung der Bevölkerung in den Umsetzungsprozess kann mentale Blockaden und starre Denkmuster helfen zu überwinden und den Wandel vorantreiben. Für Reallabore bestehen für die vielfältigen Herausforderungen folgende Gestaltungsmöglichkeiten (Simon *et al.*, 2017:9):

Notwendigkeit gemeinsamer klarer Zielvision: Durch die Visualisierung der Zielvorstellungen der unterschiedlichen Beteiligten kann gegenseitiges Verständnis hergestellt werden als Grundlage für das Aushandeln einer gemeinsamen Zukunftsvision und Produktion von Zielwissen.

Notwendigkeit flexibler Governance-Strukturen für die Reallaboroordination: Reallabore sind in der Anfangsphase vor allem mit hohen (Lern-) Kosten verbunden. Wichtige Ressourcen für die Governance von Reallaboren stellen Personen dar, welche sich in den unterschiedlichen Reallabor-Welten (Wissenschaft, Politik, Wirtschaft, Zivilgesellschaft) bewegen können und über Wissensbestände aus unterschiedlichen Quellen verfügen. Sie können den Aushandlungsprozess zwischen größtmöglicher Offenheit und Handlungsfähigkeit unterstützen.

Notwendigkeit der Rollendifferenzierung (der Wissenschaft): Um Rollenkonflikte zu vermeiden muss eine Rollenklarheit geschaffen werden, welche im Design und der Budgetierung berücksichtigt wird. Es wird empfohlen z.B. die Begleitforschung und die Evaluation, wie auch die Moderation und Forschung zu trennen.

Notwendigkeit der (öffentlichen) Transparenz: Um die öffentliche Unterstützung des Prozesses, wie auch der Implementierung der generierten Ergebnisse zu sichern, sollte der Prozess, wie auch gegenseitige z.T. finanzielle Abhängigkeiten, bestehende Rahmenbedingungen und Entscheidungsfindungsprozesse nach „außen“ und „innen“ transparent sein. Sowohl ein Informationsüberangebot, als auch eine unzureichende, wie auch unverständliche Kommunikation ist zu vermeiden. Kommunikationsformate und Dokumentationen können z.B. gemeinsam von allen Beteiligten entwickelt werden. Dadurch kann sprachliche Klarheit und Verständlichkeit für Akteur*innen verschiedener Fachhintergründe, Kulturen, sozialen und geografischen Milieus erreicht werden (Vgl. Borner, 2014).

Notwendigkeit kommunikativer Koordination und Moderation: Eine zielführende Diskussionskultur kann durch eine kompetente, neutrale Moderation erreicht werden (Bohm, 1996). Kommunikation drückt immer auch Wertvorstellungen, Motivationen und Interessen aus, welche milieuspezifisch und entsprechend dem Problembewusstsein unterschiedlich verstanden werden (Vgl. Kleinhüchelkotten, 2013). Solche normativen Konnotationen gilt es zu reflektieren. Die experimentelle Anwendung von entwickelten Maßnahmen in Realexperimente benötigt einen geschützten Raum. Zum einen müssen entsprechende finanzielle, personelle und räumliche Ressourcen verfügbar sein. Zum anderen müssen durch die Politik rechtliche Bedingungen für Realexperimente geschaffen werden, z.B. über Experimentierklauseln wie im Bereich Mobilität § 2 Abs. 7 PBefG¹¹ oder Energie.¹² Es ist zu klären, welche weiteren Rahmenbedingungen für Realexperimente notwendig sind.

¹¹ **Personenbeförderungsgesetz (PBefG) § 2 Genehmigungspflicht:** (7) Zur praktischen Erprobung neuer Verkehrsarten oder Verkehrsmittel kann die Genehmigungsbehörde auf Antrag im Einzelfall Abweichungen von Vorschriften dieses Gesetzes oder von auf Grund dieses Gesetzes erlassenen Vorschriften für die Dauer von höchstens vier Jahren genehmigen, soweit öffentliche Verkehrsinteressen nicht entgegenstehen.

¹² bspw. **SINTEG-Verordnung:** Entwurf einer Verordnung zur Schaffung eines rechtlichen Rahmens zur Sammlung von Erfahrungen im Förderprogramm „Schaufenster intelligente Energie – Digitale Agenda für die Energiewende“

Reallabore sind als Forschungsinfrastrukturen bedingt durch die Langfristigkeit sozialer Veränderungsprozesse auf längere Zeiträume (ca. >10 Jahre) angelegt. Es bedarf dabei einer Prozessstabilisation durch eine eigenständig über Ressourcen und Entscheidungsmacht verfügende Institution, welche auch nach Beendigung der aktiven Forschungsbegleitung des Reallabors die angestoßenen Prozesse aufrechterhält und die Einzelprojekte pflegt. Die Finanzierung des Reallabors sollte langfristig, flexibel und mit einer möglichen Förderungsverlängerung gestaltet sein. Es sollten ebenfalls Ressourcen für die Finanzierung der Beteiligung von Vertretenden der Zivilgesellschaft z.B. durch einen Fonds für zivilgesellschaftliches Engagement vorhanden sein, um eine personelle Kontinuität zu ermöglichen (Ziehl, 2017:20). Wettbewerbsformate und eine unzureichende Beteiligung der Zivilgesellschaft bei der Vergabe der Gelder sind zu vermeiden.

Wenn Reallabore aktiv gestaltet werden, können sie helfen, die für die Erforschung und Moderation von Umbruchprozessen notwendigen Selbst-Qualifikationen und Wissenschaftsstrukturen zu beschreiben und entwickeln. Weiterhin bilden sie Ansatzpunkte für neue Netzwerkstrukturen zum gegenseitigen Austausch über Umbruchprozesse und eine Anlaufstelle für Interessierte aus Kommunen, Wissenschaft und Wirtschaft.

11. Literatur

- Arnstein, S.R. 1969. A Ladder Of Citizen Participation. *J. Am. Plan. Assoc.* 35(4):216–224.
- Bachinger, M., Bleher, D., Rau, H., & Prieß, R. 2018. Die „WiNo-Methode“ zur Identifikation von Wissen in transdisziplinären Netzwerken mithilfe der Wissensbilanzierung. , in: Defila, R., Di Giulio, A. (Eds.), *Transdisziplinär Und Transformativ Forschen: Eine Methodensammlung*. Springer: Basel. . Springer: Basel, p. 301.
- Bergmann, M., Jahn, T., Knobloch, T., Krohn, W., Pohl, C., & Schramm, E.E. 2010. *Methoden Transdisziplinärer Forschung: Ein Überblick mit Anwendungsbeispielen*. Campus: Frankfurt a.M.
- Berner, E. 2001. Introduction : Participation between Tyranny and Emancipation. , in: Gomez, G.M., Corradi, A.A., Goulart, P., Namara, R. (Eds.), *Participation for What: Social Change or Social Control? ISS/Erasmus University Rotterdam: The Hague*. . ISS/Erasmus University Rotterdam: The Hague, pp. 1–7.
- Bohm, D. 1996. *On Dialogue*. , Ojai, CA, David Bohm seminars. Routledge: London.
- Bonney, R., Cooper, C.B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K. V., & Shirk, J. 2009. Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy. *Bioscience*. 59(11):977–984.
- Borner, J. 2014. *Wissenschaft trifft Praxis: Essay*. , in: Beese, K., Fekkek, M., Katz, C., Körner, C., Molitor, H., Borner, J. (Eds.), *Anpassung an Regionale Klimafolgen Kommunizieren*. oecom: München. . oecom: München.
- Brandt, P., Ernst, A., Gralla, F., Luederitz, C., Lang, D.J., Newig, J., Reinert, F., Abson, D.J., & Von Wehrden, H. 2013. A review of transdisciplinary research in sustainability science. *Ecol. Econ.* 92(August):1–15.
- Caldwell, R. 2003. Models of change agency: a fourfold classification. *Br. J. Manag.* 14:131–142.
- Carr, G., Blöschl, G., & Loucks, D.P. 2012. Evaluating participation in water resource management: A review. *Water Resour. Res.* 48(11):1–17.
- De Flander, K., Hahne, U., Kegler, H., Lang, D., Lucas, R., Schneidewind, U., Simon, K.-H.H., Singer-Brodowski, M., Wanner, M., & Wiek, A. 2014. Resilienz und Reallabore als Schlüsselkonzepte urbaner Transformationsforschung Zwölf Thesen. *Gaia*. 23(3):284–286.
- Finke, P. 2014. *Citizen Science: Das unterschätzte Wissen der Laien*. oekom verlag: München.
- Gerlich, W. & Domenig, G. 2014. Prinzipien und Tools im Dialog mit Stakeholdern. *Businessart*. 2:14–17.
- Getzin, S. & Singer-Brodowski, M. 2016. *Transformatives Lernen in einer Degrowth-Gesellschaft*. 1:33–46.
- Heinrich-Böll-Stiftung. 2010. *Urban futures 2050: Szenarien und Lösungen für das Jahrhundert der Städte*. , Schriften zur Ökologie Band 18. Berlin.
- Hesselbarth, C. & Schaltegger, S. 2014. Educating change agents for sustainability - Learnings from the first sustainability management master of business administration. *J. Clean. Prod.* 62(July 2016):24–36.
- Jahn, T. & Keil, F. 2006. *Transdisziplinärer Forschungsprozess*. , in: Becker, E., Jahn, T. (Eds.), *Soziale Ökologie. Grundzüge Einer Wissenschaft von Den Gesellschaftlichen Naturverhältnissen*. Frankfurt a. M./ New York. . Frankfurt a. M./ New York, pp. 319–329.
- Jahn, T. & Keil, F. 2016. Reallabore im Kontext transdisziplinärer Forschung. *Gaia*. 25(4):247–252.
- Kegler, H. 2015. *Resilienz: Strategien & Perspektiven für die widerstandsfähige lernende Stadt*. , Universität Kassel-Institut für urbane Entwicklungen. Bauverlag, Birkhäuser Verlag: Gütersloh, Berlin.
- KIT. 2017. *Reallabor 131 – KIT findet Stadt: Partizipation auf dem Weg zum R131*. Karlsruhe.
- Kleinhüchelkotten, S. 2013. *Wahrnehmung des Klimawandels in den verschiedenen sozialen Milieus in Deutschland [WWW Document]*. URL <http://www.klimanavigator.de/dossier/artikel/037412/index.php>.
- Korinek, R., Simon, D., & Straßheim, H. 2018. *Ergebnisbericht WZB-Mercator Forums Wissenschaft und Politik 2017 „Politik im (Real -) Labor ? Partizipative und experimentelle Politikberatung auf dem Prüfstand “*. Berlin.
- KWI. 2008. *Projekt Klimakultur [WWW Document]*. URL <http://www.kwi-nrw.de/home/projekt-44.html>.
- Lang, D.J., Wiek, A., Bergmann, M., Stauffacher, M., Martens, P., Moll, P., Swilling, M., & Thomas, C.J. 2012. Transdisciplinary research in sustainability science: Practice, principles, and challenges. *Sustain. Sci.* 7(SUPPL. 1):25–43.
- Leventon, J., Fleskens, L., Claringbould, H., Schwilch, G., & Hessel, R. 2016. An applied methodology for stakeholder identification in transdisciplinary research. *Sustain. Sci. Springer Japan*. 11(5):763–775.
- Mader, C. & Leitenberger, A.-T. 2013. Die Nachhaltigkeitsprofilmatrix. *Businessart*. 4:22–23.
- McCormick, K., Anderberg, S., Coenen, L., & Neij, L. 2013. Advancing Sustainable Urban Transformation. *J. Clean. Prod. Elsevier Ltd.* 50:1–11.
- Meyer-Soylu, S., Parodi, O., Trenks, H., & Seebacher, A. 2016. Das Reallabor als Partizipationskontinuum Erfahrungen aus dem Quartier Zukunft und Reallabor 131 in Karlsruhe. *Tech. – Theor. und Prax.* 25(3):31–40.
- MWK, Schneidewind, U., & Boschert, K. 2013. *Wissenschaft für Nachhaltigkeit. Herausforderung und Chance für das baden-württembergische Wissenschaftssystem*. *Minist. für Wissenschaft, Forsch. und Kunst Baden-württemb.*
- Neij, L., Bulkeley, H., & McCormick, K. 2015. Cities and climate change : The great decarbonisation challenge. *Clim. Focus*. :1–4.

- Pohl, C. & Hirsch Hadorn, G. 2008. Methodenentwicklung in der transdisziplinären Forschung. , in: Bergmann, M., Schramm, E. (Eds.), *Transdisziplinäre Forschung: Integrative Forschungsprozesse Verstehen Und Bewerten*. Campus Verlag: Frankfurt, New York. . Campus Verlag: Frankfurt, New York, pp. 69–92.
- Polanyi, K. 1944. *The Great Transformation: The Political and Economic Origins of our Time*. Boston. Beacon Press: Boston.
- ProClim. 1997. *Visionen der Forschenden: Forschung zu Nachhaltigkeit und Globalem Wandel - Wissenschaftspolitische Visionen der Schweizer Forschenden*. Bern.
- Puttrowait, E., Dietz, R., Gantert, M., & Heynold, J. 2018. Der Weg zum Realexperiment – Schlüsselakteure identifizieren, Kooperationsstrukturen aufbauen, Projektideen auswählen. , in: Defila, R., Di Giulio, A. (Eds.), *Transdisziplinär Und Transformativ Forschen: Eine Methodensammlung*. Springer: Basel. . Springer: Basel, pp. 195–232.
- Reed, M.S., Graves, A., Dandy, N., Posthumus, H., Hubacek, K., Morris, J., Prell, C., Quinn, C.H., & Stringer, L.C. 2009. Who's in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management. *J. Environ. Manage. Elsevier Ltd.* 90(5):1933–1949.
- Rittel, H. & Webber, M. 1973. Dilemmas in a General Theory of Planning. *Policy Sci.* 4:155 – 169.
- Ronzheimer, M. 2016. Citizen Science plus citizen Media: Bausteine einer neuen Kommunikationsstrategie für das gesellschaftliche Bürgerwissen – die Wissenschaft kommuniziert nämlich nicht (mehr) wissenschaftlich [WWW Document]. *citizen-science-germany.de*. URL http://www.citizen-science-germany.de/citizen_science_germany_berichte_8.html.
- Rotmans, J., Kemp, R., & Van Asselt, M. 2001. More evolution than revolution: transition management in public policy. *Foresight.* 3(1):15–31.
- Schäpke, N., Stelzer, F., Bergmann, M., Singer-Brodowski, M., Wanner, M., Caniglia, G., & Lang, D.J. 2017. Reallabore im Kontext transformativer Forschung: Ansatzpunkte zur Konzeption und Einbettung in den internationalen Forschungsstand. *Leuphana Univ. Lüneburg, Inst. für Ethik und Transdisziplinäre Nachhalt.* 1(1).
- Schneidewind, U. 2014a. Von der nachhaltigen zur transformativen Hochschule. Perspektiven einer „True University Sustainability“. *UmweltWirtschaftsForum.* 22(4):221–225.
- Schneidewind, U. 2014b. Urbane Reallabore – ein Blick in die aktuelle Forschungswerkstatt. *Pnd Online.* 3:1–7.
- 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 - Ecol. Perspect. Sci. Soc.* 27(S1):12–17.
- Schneidewind, U. & Scheck, H. 2013. Die Stadt als „Reallabor“ für Systeminnovationen. , in: Rückert-John, J. (Ed.), *Soziale Innovation Und Nachhaltigkeit*. Springer Fachmedien Wiesbaden: Wiesbaden. . Springer Fachmedien Wiesbaden: Wiesbaden, pp. 33–49.
- Schneidewind, U. & Singer-Brodowski, M. 2014a. Vom experimentellen Lernen zum transformativen Experimentieren – Reallabore als Katalysator für eine lernende Gesellschaft auf dem Weg zu einer Nachhaltigen Entwicklung. *zfwu. ZFWU.* 16(1):10–23.
- Schneidewind, U. & Singer-Brodowski, M. 2014b. *Transformativ Wissenschaft. Klimawandel im deutschen Wissenschafts- und Hochschulsystem*. 2nd ed. Metropolis: Marburg.
- Seebacher, A., Alcántara, S., & Quint, A. 2018. Der Partizipationsmythos „ Partizipation bedeutet , alle immer an allem zu beteiligen “. , in: Defila, R., Giulio, A. Di (Eds.), *Transdisziplinär Und Transformativ Forschen. Eine Methodensammlung* (S. Springer VS: Wiesbaden. . Springer VS: Wiesbaden, pp. 101–104.
- Simon, D., Korinek, R.-L., Straßheim, H., Jarzebski, S., Hengstermann, C., Hausmann, J., & Streiter, F. 2017. *Reallabore Eine neue Form der experimentellen Politikberatung*. Berlin.
- Sommer, B. & Welzer, H. 2017. *Transformationsdesign: Wege in eine zukunftsfähige Moderne*. oekom verlag: München.
- Trenks, H., Waitz, C., Meyer-Soylu, S., & Parodi, O. 2018. Mit einer Realexperimentreihe Impulse für soziale Innovationen setzen – Realexperimente initiieren, begleiten und beforschen. , in: Defila, R., Di Giulio, A. (Eds.), *Transdisziplinär Und Transformativ Forschen. Eine Methodensammlung*. Springer VS: Wiesbaden. . Springer VS: Wiesbaden, pp. 233–268.
- UN. 2015. *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. New York.
- Wagner, F. & Grunwald, A. 2015. Reallabore als Forschungs- und Transformationsinstrument: Die Quadratur des Hermeneutischen Zirkels. *Gaia.* 24(1):26–31.
- Wanner, M., Hilger, A., Westerkowski, J., Rose, M., Stelzer, F., & Schäpke, N. 2017. Towards a Cyclical Concept of Real- World Laboratories: A Transdisciplinary Research Practice for Sustainability Transitions. *disP - Plan. Rev. (Transformative Research and Development in Urban and Regional Environments—The Role of Science, Methods and Transdisciplinarity)*:1–28.
- WBGU. 2011. *World in Transition—A Social Contract for Sustainability*. , Flagship Report. German Advisory Council on Global Change: Berlin.
- WBGU. 2016a. *Hauptgutachten: Der Umzug der Menschheit: Die transformative Kraft der Städte*. WBGU: Berlin.
- WBGU. 2016b. *Flagship Report: Humanity on the move - Unlocking the transformative power of cities*. German Advisory Council on Global Change (WBGU): Berlin.
- Welzer, H. 2011. *Mentale Infrastrukturen: Wie das Wachstum in die Welt und in die Seele kam.* , Heinrich Böll Stiftung. Berlin.
- Wiek, A., Kay, B., & Forrest, N. 2013. Worth the Trouble?! An Evaluative Scheme for Urban Sustainability Transition Labs (USTL) and an Application to the USTL in Phoenix, Arizona. Routledge ed. , in: Frantzeskaki, N., Coenen, L., Broto, C., Loorbach, D. (Eds.), *Urban Sustainability Transitions*. Routledge: Phoenix, Orlando. . Routledge: Phoenix, Orlando.
- Wiek, A. & Lang, D.J. 2016. *Transformational Sustainability Research Methodology*. , in: Heinrichs, H., Michelsen, G., Martens, P., Wiek, A. (Eds.), *Sustainability Science*. Springer Netherlands: Lüneburg, Maastricht, Arizona. . Springer Netherlands: Lüneburg, Maastricht, Arizona, pp. 31–41.
- WR. 2015. *Zum wissenschaftspolitischen Diskurs über Große gesellschaftliche Herausforderungen*. Stuttgart.
- Ziehl, M. 2017. *Zukunftsfähigkeit durch Kooperation: Ein Laborbericht aus dem Gängeviertel in Hamburg*. Hamburg.
- Zimmermann, A. 2006. *Instrumente zur Akteurs Analyse: 10 Bausteine für die partizipative Gestaltung von Kooperationssystemen.* , Förderung partizipativer Entwicklung in der deutschen Entwicklungszusammenarbeit. Eschborn.