oekom

rur.oekom.de ▪ https://doi.org/10.14512/rur.30

POLITIK – UND PRAXIS – PERSPEKTIVE ▪
POLICY AND PRACTICE PERSPECTIVE

OPEN ACCESS

Wissensproduktion und Lernprozesse am Beispiel von Reallaboren zur Klimafolgenanpassung in Halle (Saale) und Mannheim

Jörg Knieling, Nancy Kretschmann, Rebecca Nell, Natalie Pfau-Weller

Eingegangen: 6. September 2020 ▪ Angenommen: 16. Juni 2021 ▪ Online veröffentlicht: 19. Juli 2021

Zusammenfassung

Steigende Durchschnittstemperaturen und verstärkt auftretende Hitzeinseln erhöhen die Verwundbarkeit der Stadtgesellschaft auch in Halle (Saale) und Mannheim. Die Bewältigung der damit einhergehenden Herausforderungen braucht nicht nur lokal angepasste Strategien, sondern insbesondere ein ressortübergreifendes Vorgehen und die partizipative Einbindung der Betroffenen. Reallabore in beiden Städten eröffnen die Möglichkeit, dies in einem transformativen Verfahren zu erproben. In diesem Beitrag wird diskutiert, mit welchen Herausforderungen Reallabore im Hinblick auf Wissen bereits in der Findungsphase konfrontiert sind und worauf zu achten ist, um diesen Prozess bestmöglich zu unterstützen.

✉ **Prof. Dr.-Ing. Jörg Knieling**, Fachbereich Stadtplanung und Regionalentwicklung, Hafencity Universität Hamburg, Henning-Voscherau-Platz 1, 20457 Hamburg, Deutschland
joerg.knieling@hcu-hamburg.de

Nancy Kretschmann M. Sc., Fachbereich Stadtplanung und Regionalentwicklung, Hafencity Universität Hamburg, Henning-Voscherau-Platz 1, 20457 Hamburg, Deutschland
nancy.kretschmann@hcu-hamburg.de

Rebecca Nell M. A., Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement, Universität Stuttgart, Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart, Deutschland
rebecca.nell@iat.uni-stuttgart.de

Dr. Natalie Pfau-Weller, Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement, Universität Stuttgart, Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart, Deutschland
natalie.pfau-weller@iat.uni-stuttgart.de

© 2021 Knieling; licensee oekom verlag. This Open Access article is published under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Schlüsselwörter: Reallabore ▪ Wissensproduktion ▪ Lernprozesse ▪ Begleitforschung ▪ Klimafolgenanpassung ▪ Halle (Saale) ▪ Mannheim

Knowledge production and learning effects using the example of living labs in Halle (Saale) and Mannheim

Abstract

Rising average temperatures and more frequent occurrence of heat islands increase the vulnerability of urban society in Halle (Saale) and Mannheim. Dealing with the associated challenges requires not only locally adapted strategies, but in particular an interdepartmental approach and involvement of those affected. Living labs in both cities open up the possibility of testing this in a transformative process. This paper discusses the challenges that living labs are confronted with in terms of knowledge already in the finding phase and what needs to be taken into account to support this process in the best possible way.

Keywords: Real-world laboratories ▪ Knowledge production ▪ Learning processes ▪ Accompanying research ▪ Climate change adaptation ▪ Halle (Saale) ▪ Mannheim

1 Einleitung

Städte bzw. Stadtregionen sind zentrale Akteure zur Umsetzung der klimarelevanten Ziele übergeordneter politischer Ebenen und gleichzeitig die räumliche Ebene, auf der die Folgen des Wandels bereits heute sichtbar werden. Städtische Räume brauchen daher die Fähigkeit, Störungen zu absorbieren und sich durch dynamische Veränderung so zu organisieren, dass wesentliche Funktionen, Strukturen, Identi-

täten und Rückkopplungen erhalten bleiben. Dies wird unter dem Begriff „urbane Resilienz“ diskutiert (Meerow/Newell/Stults 2016: 40–42). Hitzeinseln und hohe Schadstoffbelastungen in dicht bebauten Straßenzügen führen beispielsweise zu einer Minderung der Attraktivität und Aufenthaltsqualität der Städte und haben erhöhte Morbiditäts- und Mortalitätsraten in den Sommermonaten zur Folge (Fekkak/Fleischhauer/Greiving et al. 2016: 20). Im Sinne der urbanen Resilienz gilt es, das städtische System entsprechend zum einen auf die steigende Durchschnittstemperatur und zum anderen auf temporär auftretende Hitzeschocks und damit jeweils einhergehende Folgen vorzubereiten.

Die Umsetzung einer klimaresilienten und damit widerstandsfähigen urbanen Entwicklung obliegt der städtischen Verwaltung bzw. den zuständigen Entscheidungs- und Handlungsträger/-innen. Klimapolitik ist eine „Querschnittsmaterie“ (Böcher/Töller 2012: 97), wo Betroffenheiten weder an administrativen noch an sektoralen Grenzen haltmachen, was eine integrierte Bearbeitung erfordert. Die thematische Zuständigkeit und damit das verfügbare Fachwissen und etwaige Entscheidungskompetenzen der jeweiligen Fachämter sind zwar klar definiert, eine Herausforderung ist jedoch, das teils implizit, teils explizit verfügbare Wissen sichtbar und nutzbar zu machen, um ein integriertes und effektives Handeln über Organisationsgrenzen hinweg zu ermöglichen. Hier geht es also zum einen um die inhaltliche Verschneidung von Informationen sowie deren Umwandlung in nutzbares Wissen und zum anderen um das Aufbrechen traditioneller Arbeitsstrukturen. Gleichzeitig sind auch über die Stadtverwaltung hinausgehende Akteure und die städtische Bevölkerung als Wissensträger/-innen für den Erfolg von Klimaschutz und Klimafolgenanpassung von zentraler Bedeutung. Denn die Bürokratie verfügt nicht mehr über das klassische Herrschaftswissen und besitzt auch keine informationelle Überlegenheit mehr in allen Bereichen. Dadurch sind unter anderem Informationsasymmetrien entstanden, die ein partizipatives und kooperatives Verwaltungshandeln erfordern (Schwickert 2011: 44).

An diesem komplexen Wirkungsgefüge setzen die in diesem Beitrag beleuchteten Reallabore Halle (Saale) und Mannheim an. Sie sind eingebettet in das Forschungsprojekt „SMARTilience – Steuerungsmodell für eine klimaresiliente Smart City“[1] mit Reallaboren in Halle (Saale) und Mannheim. Das transdisziplinär angelegte Projekt ist Teil der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Leitinitiative „Zukunftsstadt“. Über die Förderung werden Halle (Saale) und Mannheim unterstützt, ihren nachhaltigen Wandel in Richtung Klimaresilienz weiter auszugestalten. Die Reallabore dienen der Entwicklung und Erprobung innovativer Steuerungsinstrumente. Die gewonnenen Ergebnisse und Erfahrungen fließen auch in eine *Urban Governance Toolbox* ein, die Kommunen online frei zugänglich sein wird und die Entscheidungs- und Handlungsträger/-innen bei der klimaresilienten Stadtentwicklung unterstützt.

Beide Städte sind aufgrund ihrer in Teilen sehr hohen Dichte und Versiegelung in besonderem Maße von temperaturbedingten Klimafolgen betroffen (DWD 2019: 5–7; Stadt Mannheim 2019: 4). Aus den lokalen Kontexten resultiert der jeweilige Fokus der Reallabore. In diesen temporären urbanen Experimentierräumen arbeiten Akteure aus Wissenschaft, Praxis und Gesellschaft im konkreten städtischen Kontext gemeinsam an Lösungen des gesellschaftlichen Problems der Klimafolgen und erproben diese im Rahmen von Realexperimenten (Schäpke/Stelzer/Caniglia et al. 2018: 89–90). Steht in Halle die Vernetzung von Klimaakteuren und Klimainteressierten aus der Stadtgesellschaft zur Initiierung gemeinsamer Projekte im Mittelpunkt, ist es in Mannheim die partizipative Erstellung eines Hitzeaktionsplanes und die punktuelle Erprobung einzelner Maßnahmen für den Umgang von vulnerablen, hilflosen Gruppen mit Hitzewellen.

Im vorliegenden Beitrag soll zunächst herausgearbeitet werden, welche Herausforderungen in Bezug auf Wissensproduktion und Lernen in den Reallaboren Halle (Saale) und Mannheim bestehen. Da sie als kontinuierliche, langfristige Reflexions- und Lernprozesse konzipiert sind (Schneidewind/Augenstein/Stelzer et al. 2018: 12–13), sollen anschließend Erkenntnisse gewonnen werden, die als Hilfestellung bei der Initiierung weiterer Reallabore in ähnlichen städtischen Kontexten dienen können. Zunächst erfolgt ein Blick auf die theoretisch-konzeptionellen Grundlagen der Methode Reallabor und den sich daraus ergebenden Fragestellungen in Bezug auf Wissensproduktion und Lernen (Kapitel 2) mit einer Erläuterung des methodischen Vorgehens. Daran schließt sich die Beschreibung der Reallabore Halle (Saale) und Mannheim an (Kapitel 3), was als Grundlage und zur Einordung der Ergebnisse der Begleitforschung dient (Kapitel 4). Die dem Beitrag zugrundeliegende Fragstellung lautet: „Welche Herausforderungen bestehen in der Findungsphase von Reallaboren zur Klimafolgenanpassung in Bezug auf Wissensgenerierung und Lernen am Beispiel der Reallabore Halle (Saale) und Mannheim?“. Das abschließende Fazit (Kapitel 5) reflektiert die gewählte Methodik, die Rolle der Forscher/-innen sowie die ersten gewonnenen Ergebnisse und zeigt weiterführende Forschungsbedarfe auf.

[1] https://www.nachhaltige-zukunftsstadt.de/projekte/projekte-a-bis-z/smartilience/ (01.06.2021).

2 Reallabore als transformatives Konzept und sich daraus ergebende wissens- und lernbezogene Forschungsfragen

2.1 Reallabore im wissenschaftlichen Verständnis

Eine rein wissenschaftliche Analyse oder modellbasierte Simulierung zur Klimaanpassung in den Städten Halle (Saale) und Mannheim würde für die Entwicklung von Lösungsansätzen nicht ausreichen, da die gesellschaftlichen, sozioökonomischen, soziotechnischen, kulturellen, politischen und räumlichen Kontexte kaum ausreichend berücksichtigt werden könnten. Erst die Einbindung außerwissenschaftlicher Akteure und die spezifische Methodik von Reallaboren ermöglichen die Produktion wissenschaftlichen Wissens, das auch gesellschaftlich robust ist (Nowotny 1999: 13–14).

Die Methode Reallabor hat in den letzten Jahren verstärkt Anwendung in der Forschung gefunden. Insbesondere im Diskurs zur Ausgestaltung und Umsetzung der „Großen Transformation“ (WBGU 2011) hin zu einer nachhaltigen Gesellschaft werden Reallabore als Experimentierräume zur partizipativen und transdisziplinären Erprobung von Lösungswegen beschrieben. Sie zielen in der Praxis darauf,

- Nachhaltigkeitstransformationen anzustoßen sowie unerwünschte Folgen zu erkennen und zu vermeiden (Transformationsziel),
- die Ergebnisse auf andere Transformationsprozesse zu übertragen (Transfer- und Upscalingziel),
- die Kultur der Nachhaltigkeit im Umfeld des Reallabors zu fördern (Kulturziel),
- die Kooperation der Akteure zu stabilisieren (Kooperationsziel) sowie
- Akteure aus der Praxis zu unterstützen (Empowermentziel) (Beecroft/Trenks/Rhodius et al. 2018: 80)

Diesem Beitrag liegt folgende von Rose, Schleicher und Maibaum (2017: 4) formulierte Reallabor-Definition zugrunde: „A real-world laboratory (RWL) is a transformative research approach. Scientists and practice partners, in transdisciplinary collaboration, engage with a certain real-world problem by utilising co-design, co-production and co-evaluation in demarcated time and space in order to lastingly contribute to sustainable development. This research practice is characterised by real-world interventions and cyclical learning processes through reflection and variation. It aims to produce mostly contextualised systems, target and transformation knowledge as well as to build capacities and to empower change agents.“

Im Forschungsprojekt SMARTilience, auf dem der vorliegende Beitrag aufbaut, wird diese Definition um weitere Merkmale ergänzt (vgl. Schäpke/Stelzer/Bergmann et al. 2017: 9–25, Beecroft/Parodi 2016: 7):

- Transformative Forschung: Reallabore greifen als transformative Forschungsmethode den „experimental turn“ (WBGU 2016: 512) auf und zielen auf das Anstoßen von Transformationsprozessen und die Generierung möglichst verallgemeinerbaren Wissens über gesellschaftliche Transformationen (Beecroft/Trenks/Rhodius et al. 2018: 78).
- Transdisziplinarität: Reallabore können der Mode2-Wissensproduktion zugeordnet werden. Diese ist durch die Merkmale Transdisziplinarität und Heterogenität der Beteiligten gekennzeichnet (Nowotny/Scott/Gibbons 2005: 285–288). So nutzen sie zur Entwicklung von Innovationen die Beteiligung von *Stakeholdern* aus möglichst dem politischen, wissenschaftlichen, wirtschaftlichen und sozialen System, was gewährleistet, wichtiges nichtwissenschaftliches, problemrelevantes Wissen in die Wissensproduktion einfließen zu lassen, sodass die entwickelten Lösungen eine höhere Komplexität abbilden und praxistauglich sind (Behrens/Keil 2019: 199–200).
- Realweltliche Probleme: Ausgangspunkt für Reallabore bilden realweltliche Probleme, für welche im Rahmen der transdisziplinären Zusammenarbeit Lösungen erarbeitet werden, um damit einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung zu leisten (Wagner/Grunwald 2015: 27).
- Realexperimente: In Reallaboren werden Realexperimente umgesetzt, um Lösungsansätze zu testen, Informationen zu Transformationsprozessen zu formen und soziale Innovationskraft vor Ort zu fördern (Ukowitz 2011: 37). So wird Wissen über die Funktionsweise der Transformation erzeugt und kann dann in andere zeitliche oder räumliche Kontexte übertragen werden.
- Bildungsort: Reallabore ermöglichen Reflexions- und Lernprozesse in einem transdisziplinären Akteursetting, sind damit (zumindest implizite) Bildungseinrichtungen und stellen gesellschaftliche Lernorte dar (Schneidewind/Singer-Brodowski 2015: 15). In diesen Lernorten werden im Rahmen der durchgeführten Realexperimente unterschiedliche Wissensarten generiert. Dieses Wissen wiederum kann durch Adaption sogenannte *Change Agents* befähigen, Transformationsprozesse in den Kommunen anzustoßen (Jahn/Keil 2016: 249).

Der Ablauf von Reallaboren wird in vier wesentliche Phasen unterschieden (Puttrowait/Dietz/Gantert et al. 2018: 199–200): Die Findungsphase ist geprägt von der Identifizierung von Praxisakteuren und der gemeinsamen Ideenfindung durch das Forschungsteam und die Praxisakteure. Nachdem ein Akteurnetzwerk aufgebaut und Ideen für

Realexperimente identifiziert wurden, folgt die Auswahl der Realexperimente. Während der Durchführungsplanung von Realexperimenten geht es um die Präzisierung der Forschungsfragen und der Methoden. Die Durchführung von stadt- und sozialräumlichen Realexperimenten wird von Datenerhebungen und Diskursveranstaltungen der Begleitforschung begleitet. In der Auswertungsphase erfolgt die gemeinsame Auswertung und Reflexion der Realexperimente und des Gesamtprozesses. Der vorliegende Beitrag bezieht sich auf die erste Phase, damit im Zusammenhang stehende Fragestellungen zu Wissensproduktion und Lernen werden diskutiert und die vorgestellten Merkmale von Reallaboren anhand der Fallbeispiele geprüft.

2.2 Wissen und Lernen als zentrale Elemente von Reallaboren

Insbesondere anknüpfend an das Merkmal Bildungsort gibt es für Reallabore neben den oben genannten Praxiszielen auch Forschungs- und Bildungsziele. Gemäß Beecroft, Trenks, Rhodius et al. (2018: 79–83) umfassen die Forschungsziele für ein Reallabor die Unterstützung der Wissenserzeugung und -sammlung sowie die Qualitätsbewertung des neu gewonnenen Wissens. Lernprozesse generieren sich auf individueller und gesellschaftlicher Ebene durch die notwendigen Veränderungen der Lebensweise von Einzelnen, der Rahmenbedingungen und Entscheidungsstrukturen auf allen Ebenen sowie Verschiebungen in gesellschaftlichen Wertesystemen (Bildungsziele). Durch unterschiedliche Formate werden die am Reallabor Beteiligten daher aufgefordert, die vollzogenen und kommenden Schritte zu reflektieren, sodass alle ihre jeweils individuellen Bildungsziele erreichen können (Eckart/Ley/Häußler et al. 2018: 118–119).

Reallabore zielen in ihren angelegten Lernprozessen auf die Erzeugung einzelner oder mehrerer Arten von Wissen: System-, Ziel- und Transformationswissen (Borner/Kraft 2018: 5). Systemwissen gibt Antworten auf die Frage nach der Entstehung und der weiteren Entwicklung gesellschaftlicher Probleme und deren lebensweltlichen Interpretationen. Zielwissen zeigt und begründet Veränderungsbedarfe und formuliert wünschenswerte Ziele und veränderte Praktiken. Transformationswissen eruiert die Möglichkeiten, diese Ziele zu erreichen und beleuchtet technische, soziale, rechtliche, kulturelle und weitere Handlungsmöglichkeiten zur Veränderung bestehender und Einführung neuer Praktiken. Die einzelnen Wissensformen sind stark voneinander abhängig. So ist das Systemwissen von den Vorstellungen über die Ziele von Transformationsmöglichkeiten abhängig, das Zielwissen wiederum von den Vorstellungen über Systemzusammenhänge und Transformationsmöglichkeiten. Das Transformationswissen orientiert sich entsprechend an den Vorstellungen über das System und die Ziele. Besondere Herausforderungen für die Erzeugung von Systemwissen sind beispielsweise der Umgang mit bestehenden Unsicherheiten durch Reflexion und Realexperimente oder bei Zielwissen die Klärung und Gewichtung der Wertevielfalt und Berücksichtigung des Gemeinwohles als Maßstab bzw. regulatives Prinzip (Pohl/Hirsch Hadorn 2006: 35).

Die inhaltlichen Untersuchungsaspekte dieses Beitrags fokussieren auf die Wissensproduktion und Lernprozesse sowie damit verbundene Herausforderungen in den Reallaboren Halle (Saale) und Mannheim. Hinsichtlich der Wissensarten und der Wissenserzeugung ergeben sich folgende Fragestellungen:

- Welche Wissensart steht im Zentrum der Maßnahmen?
- Wie/von wem werden die Wissenslücken definiert? Wo/bei wem wird das fehlende Wissen vermutet?
- Welche Methoden kommen zur Wissenserzeugung zum Einsatz und wie wird das Wissen nutzbar gemacht?
- Welche fördernden und hemmenden Faktoren prägen die Wissenserzeugung?

Zur Beantwortung der Fragen wird auf qualitative Inhaltsanalysen der prozessbegleitenden Dokumente, etwa Konzepte, Protokolle, Dokumentationen und digitale Mitschnitte von Veranstaltungen zurückgegriffen. Diese werden gleichermaßen zur Beschreibung und Kategorisierung der Akteure und ihrer Rollen im Reallabor-Prozess genutzt. Zur Akteuranalyse werden zudem im Hinblick auf Wissensstände und Einschätzungen digitale Fragebögen eingesetzt, die im Nachgang der Reallabor-Veranstaltungen zur Beantwortung ausgegeben werden.

Die drei Wissensarten System-, Ziel- und Transformationswissen dienen als strukturierende Elemente für den Forschungsprozess und der gewonnenen Erkenntnisse. Die Einordnung erfolgt im ersten Schritt durch die Wissenschaftler/-innen und wird in einem zweiten in Interviews mit den Prozessverantwortlichen (Klimastellen) und Reallabor-Teilnehmenden unter zwei Gesichtspunkten diskutiert, zum einen im Hinblick auf die Einordnung, zum anderen zur Aufdeckung fördernder und hemmender Faktoren der Beschaffung notwendiger Informationen, zur Verarbeitung dieser zur Erzeugung von Wissen sowie dessen Verarbeitung und dem Mehrwert der zu diesem Zweck angewandten Methoden.

Hinsichtlich des Untersuchungsgegenstandes Lernen kann zwischen drei Dimensionen unterschieden werden: lernendes Reallabor, Lernprozesse und Lernumgebung. Da die am Reallabor Beteiligten sowohl das Reallabor gestalten, sich durch das Reallabor neues Wissen aneignen und Erfahrungen systematisch sammeln, reflektieren und zurück ins Reallabor einspeisen, wird diese Wechselbeziehung

als „lernendes Reallabor“ bezeichnet (Beecroft/Trenks/Rhodius et al. 2018: 37). In der Begleitforschung wird das lernende Reallabor als übergeordnete Dimension gesehen. Es setzt sich neben den beiden anderen Dimensionen auch aus Befragungen zum Kenntnisstand der Teilnehmenden zur Methode Reallabor zusammen. Ziel ist es, die latente Variable „Lernen im Reallabor“ messbar zu machen. Ausgangspunkt sind die genannten drei nicht trennscharfen Dimensionen, welche im Verlauf des Reallabors kritisch hinterfragt und spezifiziert werden.

Pelfini (2010: 314–315) beschreibt den Lernprozess, um relevante Fähigkeiten zu entwickeln, als vier Phasen: Aufmerksamkeitserregung, Diffusion der Information und des Wissens, Implementierung der Themen in politische und systemische Entscheidungsprozesse und die Institutionalisierung von Themen, Wissen und Methoden. Die zu untersuchenden Lernprozesse finden in den hier betrachteten Beispielen auf zwei Ebenen statt: zum einen innerhalb des SMARTilience-Konsortiums, zum anderen innerhalb der Reallabore Halle (Saale) und Mannheim. Ziel der Begleitforschung ist, den individuellen Lernprozess auf beiden Ebenen zu dokumentieren und auszuwerten und die dafür eingesetzten Lernformen zu bewerten.

Zudem fragt die wissenschaftliche Begleitforschung, inwieweit das jeweilige Reallabor eine Lernumgebung bildet (Singer-Brodowski/Beecroft/Parodi 2018: 23–27), in das die individuellen Lernprozesse der Beteiligten eingebettet sind. Für die Lernumgebung werden sechs Lernformen unterschieden, die in Reallaboren zum Einsatz kommen können: Austausch (lernen voneinander), gemeinsame Projektarbeit (lernen miteinander), Auseinandersetzung mit einem Gegenstand (Erfahrung), Anwendung von Methoden (Planung, Experimentieren, Methodenkompetenzen), Eigenaktivität und Reflexion (Beecroft/Trenks/Rhodius et al. 2018: 35–47).

Diese theoretischen Konstrukte fließen in die qualitativen Inhalts- und Medieninhaltsanalysen, in die Fragebogenerstellung und Interviews mit der Reallabor-Koordination und Teilnehmenden der Reallabore sowie in Fokusgruppen ein. Die inhaltlichen Untersuchungsaspekte dieses Beitrags basieren auf Erkenntnissen der Interviews mit den Verantwortlichen der Reallabore auf städtischer Seite und Fragebögen an die Teilnehmenden der Reallabore. Ergänzend ergeben sich folgende Fragestellungen im Bereich Lernen für die Reallabore Halle (Saale) und Mannheim:

- Welche Anforderungen und Erwartungen gibt es im Bereich Lernen?
- Welche Inhalte und Kompetenzen sollen vertieft werden?
- Inwiefern sind Lernprozesse bisher in den städtischen Alltag integriert?
- Welche fördernden und hemmenden Faktoren prägen den Lernprozess?
- Welche Erfahrungen haben Teilnehmende mit der Methode Reallabor bisher gemacht?

Um die Wissens- und Lernaspekte im Reallabor zu analysieren, werden die Außenperspektive der Wissenschaftler/-innen und eine direkte Innenperspektive der Experimentierenden (Trenks/Waitz/Meyer-Soylu et al. 2018: 250) kombiniert. Da es aber auch Aufgabe der wissenschaftlichen Begleitung bzw. Evaluation ist, die Reflexivität des Prozesses zu erhöhen und den transdisziplinären Lernprozess unter den Teilnehmenden zu fördern, ohne aber steuernd einzugreifen (Beecroft/Trenks/Rhodius et al. 2018: 90), ist eine strikte „Beobachter-System-Trennung“ (Schneidewind 2014: 2) kaum möglich, sodass sich die Rolle der klassischen Wissenschaft erweitert, was bei der Einordnung der Ergebnisse zu berücksichtigen ist (Wittmayer/Schäpke 2014: 483).

3 Konzeption der Reallabore Halle (Saale) und Mannheim

Die untersuchten Reallabore Halle (Saale) und Mannheim sind Teil des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projektes SMARTilience. Beginnend mit der Definitionsphase des Projekts (Mai 2017-April 2018) wurden Forschungsergebnisse zu Klimaresilienz in Städten sowie zu Steuerungsinstrumenten in diesem Kontext analysiert und das Vollprojekt (Laufzeit Februar 2019-Januar 2022) konzipiert. Dazu wurden auch die Bedarfe und Herausforderungen in den Städten formuliert, an denen die Reallabore Halle (Saale) und Mannheim ansetzen.

Ziel von SMARTilience ist die Erstellung einer *Urban Governance Toolbox* (UGT), die städtische Entscheidungs- und Handlungsträger/-innen bei der zielgerichteten Umsetzungssteuerung klimaresilienter Stadtentwicklung unterstützt. Die *Urban Governance Toolbox* wird im Projektverlauf über das Zusammentragen und Systematisieren von Planungs-, Umsetzungs- und Bewertungsinstrumenten im Bereich Klimaschutz und Klimafolgenanpassung aus der Planungspraxis gefüllt. Weitere Inhalte liefert das integrierte Systemmodell, das gemeinsam mit den Projektpartnern und Expertinnen/Experten im Rahmen einer Syntegration konzipiert und Ergebnisse in Bezug auf die Systemzusammenhänge bzw. beeinflussende Faktoren des Klimahandeln von Städten liefert. In den Reallaboren Halle (Saale) und Mannheim werden auf der Basis der in der Definitionsphase identifizierten Bedarfe neue Steuerungsinstrumente entwickelt und getestet, die im Nachgang ebenfalls in die

Urban Governance Toolbox einfließen. Die *Urban Governance Toolbox* wird ab Herbst 2021 in einer Pilotversion online verfügbar sein. Die folgenden Ausführungen zu den Reallaboren beschreiben die einzelnen Schritte der Findungsphase mit der Themen- und Gruppenfindung sowie der Ideensammlung und -auswahl.

3.1 Entwicklung des Reallabors Halle (Saale)

3.1.1 Themenfindung

Im ersten Projektjahr erfolgte im Reallabor Halle (Saale) die Zieldefinition und Vorbereitung. Aufgabe der Wissenschaftler/-innen war die Aufarbeitung und schrittweise Erläuterung der Methode Reallabor, ihrer Eigenschaften und Zielebenen sowie des idealtypischen Ablaufs in Form von Workshopformaten. Alle Projektpartner/-innen aus SMARTilience nahmen teil, um ein gemeinsames Verständnis für die Methode zu entwickeln. Für die Stadt Halle (Saale) definierte das städtische „Dienstleistungszentrum Klimaschutz" erste Transformationsziele, die sich allerdings in einem fast einjährigen Prozess, welcher der Vorbereitung des Reallabors und der Akteuraktivierung galt, veränderten.

Zu Beginn des Reallabor-Prozesses nahm das Dienstleistungszentrum Klimaschutz an verschiedenen Veranstaltungsformaten teil, um Akteure der Klimafolgenanpassung in Halle (Saale) kennenzulernen, sich zu vernetzen und reale Handlungsbedarfe zu identifizieren. Aus der Stadtgesellschaft kam an verschiedenen Stellen der Wunsch auf, Begegnungsräume zu schaffen, wo Klimaaktive mit Klimainteressierten in den Austausch kommen, neue Ideen vorgestellt werden sowie Kooperationen und gemeinsame Projekte entstehen können. Das Dienstleistungszentrum Klimaschutz formulierte aufgrund des Erfahrungsaustauschs folgende Transformationsziele für das Reallabor:

- Bevölkerung: Die Bevölkerung ist gegenüber den Klima-Gefahren sensibler (Empowermentziel und Kulturziel)
- Bevölkerung: Vulnerable Bevölkerungsgruppen sind gegenüber klimatischen Veränderungen resilienter (Empowermentziel)
- Politik/Verwaltung: Innerhalb der Verwaltung gibt es einen Wissensaufbau und Wissensaustausch zum Thema Klimaschutz, Klimawandel und Klimafolgenanpassung (Empowermentziel)
- Politik/Verwaltung: Die Fachbereiche sind für die Nutzung von Geodaten sensibler (Kulturziel)
- Politik/Verwaltung: Die fachbereichsübergreifende Zusammenarbeit ist gestärkt (Kooperationsziel)
- Klimaaktive/Wissenschaftler/-innen: Die Zusammenarbeit mit den städtischen Akteuren ist gestärkt (Kooperationsziel)
- Klimaaktive/Wissenschaftler/-innen: Klimaaktive agieren stärker als Multiplikatoren und befähigen Bürgerinnen und Bürger (Empowermentziel)
- Klimaaktive/Wissenschaftler/-innen: Die in der Stadt bestehenden Aktivitäten zu Klimaschutz und Klimafolgenanpassung werden von der Öffentlichkeit stärker wahrgenommen (Empowermentziel und Kulturziel)
- Klimaaktive/Wissenschaftler/-innen: Projekte werden nachhaltig unterstützt (Empowermentziel)

3.1.2 Findungsphase

Das Reallabor Halle (Saale) zielt auf die Aktivierung der Stadtgesellschaft und städtischer Initiativen zur kooperativen Umsetzung von Maßnahmen zu Klimaschutz und Klimafolgenanpassung. Das für das Dienstleistungszentrum Klimaschutz neu definierte Handlungsfeld Klimafolgenanpassung stellt die Herausforderung dar, sich zum einen den in diesem Feld bereits aktiven Akteure der Stadt zu nähern, um dann in einem zweiten Schritt diese Akteure zusammenzubringen und gemeinsam in einem Reallabor Kooperationen über Projekte zu entwickeln, die getestet und im Idealfall verstetigt werden. Da auf keine Strukturen oder bestehende Netzwerke zur Klimafolgenanpassung zurückgegriffen werden kann, liegt die Hautaufgabe in der Identifikation und Gewinnung der an einem vernetzenden Format Teilnehmenden aus der Stadtgesellschaft sowie der Gestaltung eines entsprechenden Prozesses. Dies ist das Herzstück der Ideensammlung und -auswahl in der Findungsphase.

Hinsichtlich des Veranstaltungsformats übernimmt das Dienstleistungszentrum Klimaschutz einen Vorschlag aus der von „Halle besser machen e.V."[2] veranstalteten Ideenwerkstatt: eine Ideen- und Kooperationsbörse Klimafolgenanpassung. Im Rahmen der Veranstaltung kommen lokale Akteure aus den Bereichen Verwaltung, Wirtschaft, Wissenschaft, Nichtregierungsorganisationen, Bürger/-innen oder Vereine mit dem Ziel zusammen, lokale Akteure für das Thema Klimafolgenanpassung zu sensibilisieren, regionales Wissen und Ideen zusammenzuführen sowie Aktionen anzustoßen, um insgesamt die Eigeninitiative der Teilnehmer/-innen zu fördern.

Ideen- und Kooperationsbörsen sind als Instrument in der Deutschen Anpassungsstrategie und des dazugehörigen Aktionsplans als Maßnahmen zur Umsetzung benannt und das Umweltbundesamt stellt zur Unterstützung dieses Formats eine Förderung bereit (Bundesregierung 2015: 19), auf die sich das Dienstleistungszentrum Klimaschutz Ende

[2] Vgl. https://hallebessermachen.de/ (03.06.2021).

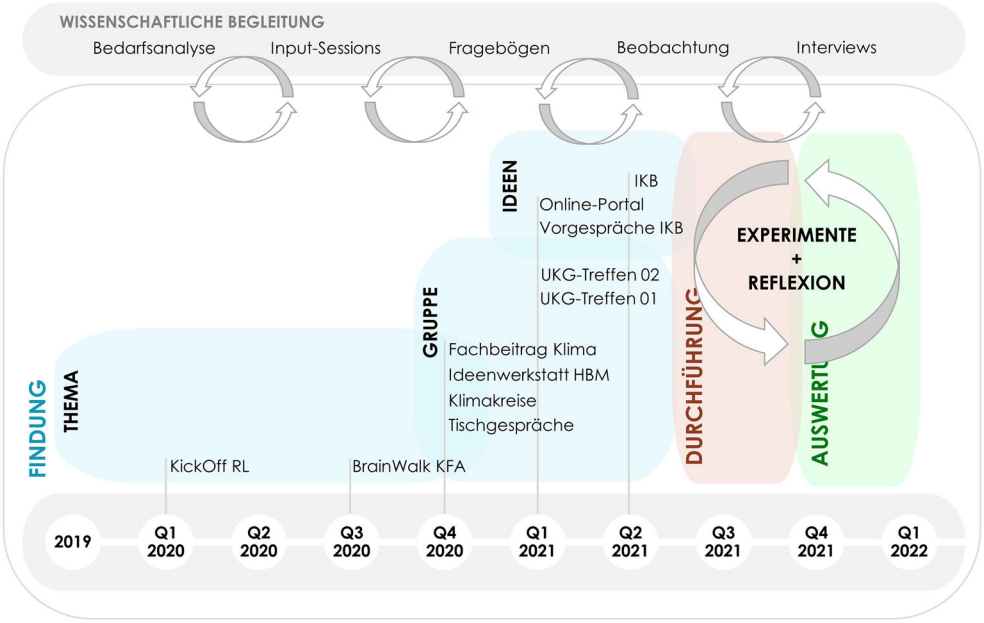


Abbildung 1 Ablauf des Reallabors Halle (Saale)
Abkürzungen: IKB = Ideen- und Kooperationsbörse, UKG = Unterstützerkreisgruppe, HBM = Halle besser machen e.V., RL = Reallabor, KFA = Klimafolgenanpassung

2020 erfolgreich beworben hat. Diese Förderung beinhaltet finanzielle Mittel zur Durchführung der Börse sowie personelle Unterstützung in Form eines Kommunikationsbüros, das bereits Erfahrungen in der Durchführung dieses Formats hat. Das Kommunikationsbüro ist gemeinsam mit dem Dienstleistungszentrum Klimaschutz zuständig für die Vorbereitung und Durchführung der Ideen- und Kooperationsbörse und hat im Vorfeld der Vorbereitung eine Unterstützerkreisgruppe ins Leben gerufen, die aus Multiplikatoren der halleschen Klimaszene besteht. Die mit der Gruppe identifizierten möglichen Teilnehmer/-innen der Ideen- und Kooperationsbörse werden gemeinsam vom Dienstleistungszentrum Klimaschutz und dem Kommunikationsbüro angesprochen und betreut. Im Nachgang der Ideen- und Kooperationsbörse startet die Phase der Durchführungsplanung und Durchführung für ausgewählte Projekte in Form von Realexperimenten (vgl. Abbildung 1).

3.2 Entwicklung des Reallabors Mannheim

3.2.1 Themenfindung

Analog zu Halle (Saale) erfolgte die Zieldefinition und Vorbereitung der Reallabor-Aktivität auch in Mannheim. Die Zuständigkeit innerhalb der Stadt Mannheim liegt bei der Klimaschutzleitstelle. Das Reallabor Mannheim knüpft direkt an eine im Anpassungskonzept festgeschriebene Maßnahme an, die „Erstellung eines Mannheimer Hitzeaktionsplans mit gezielten Maßnahmen“ (Stadt Mannheim 2019: 53). Gemäß dem Konzept formuliert der Hitzeaktionsplan „klare Handlungsbedarfe und konkrete Anpassungsmaßnahmen, die geeignet sind, die gesundheitlichen Folgen des Klimawandels, insbesondere durch extreme Hitze, zielgruppenorientiert zu kommunizieren, ein angepasstes Risikoverhalten zu erreichen und präventive Handlungsmöglichkeiten zu etablieren. […] Er hat das Ziel, gesundheitlichen Beeinträchtigungen insbesondere bei hitzevulnerablen, hilflosen Menschen vorzubeugen“ (Stadt Mannheim 2019: 53). Damit spricht der Hitzeaktionsplan die gesamte Bevölkerung an, legt jedoch den Schwerpunkt auf besonders hitzevulnerable Gruppen, zu denen die Stadt folgende zählt:

- Säuglinge und Kleinkinder
- Menschen mit körperlicher Behinderung
- Menschen mit geistiger Behinderung
- Menschen mit chronischer Erkrankung
- Menschen mit psychischer Erkrankung
- Ältere und pflegebedürftige Menschen
- Menschen mit Suchterkrankung
- Wohnungslose Menschen

Das Reallabor Mannheim zielt folglich auf die Erstellung eines Hitzeaktionsplans und die Testung einzelner Maßnahmen daraus im Sommer 2021. Entsprechend formulierte die Klimaschutzleitstelle im Herbst 2019 folgende Ziele:

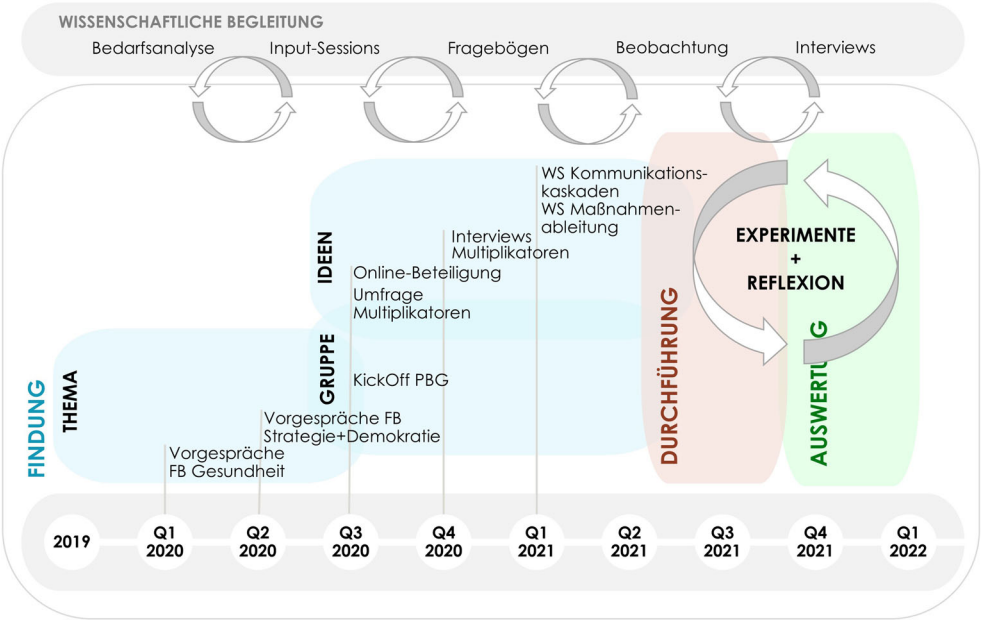


Abbildung 2 Ablauf des Reallabors Mannheim
Abkürzungen: WS = Workshop, PBG = Projektbegleitgruppe, FB = Fachbereich

- Stadtgesellschaft: Die Bevölkerung ist gegenüber den Gefahren von Hitze sensibler (Empowerment und Kulturziel)
- Stadtgesellschaft: Die hitzevulnerablen, hilflosen Bevölkerungsgruppen sind gegenüber Hitzeereignissen resilienter (Empowermentziel)
- Stadtgesellschaft: Die Zusammenarbeit von Netzwerken im Gesundheitswesen ist gestärkt (Kooperationsziel)
- Verwaltung: Die Fachbereiche, in deren Zuständigkeitsbereich die hitzevulnerablen Gruppen liegen, sind für die Hitzethematik sensibler (Kulturziel)
- Verwaltung: Die Themen temperaturbedingte Klimafolgen und Klimaanpassung werden stärker und bereits frühzeitig von einem Großteil der Fachbereiche berücksichtigt durch den erfolgten Wissensaufbau und Wissensaustausch innerhalb der Verwaltung (Empowermentziel und Kulturziel)
- Verwaltung: Die initiierte ressortübergreifende Zusammenarbeit verstetigt sich nach Erstellung des Hitzeaktionsplans (Kooperationsziel)

3.2.2 Findungsphase

Verantwortlich für die Erstellung des Hitzeaktionsplans sind die Klimaschutzleitstelle und der Fachbereich (FB) Gesundheit; die Umsetzung des Plans liegt vollständig in der Zuständigkeit des Fachbereichs Gesundheit. Unterstützt wird die Klimaleitstelle seit Herbst 2020 durch externe Dienstleister, die einzelne Bausteine der Findungsphase übernehmen und federführend durchführen. Das von der Klimaschutzleitstelle gemeinsam mit dem Fachbereich Demokratie und Strategie entwickelte Beteiligungskonzept Hitzeaktionsplan gibt den Rahmen des partizipativen Prozesses vor.

Für die Erstellung des Hitzeaktionsplans wurde eine den Prozess begleitende ressortübergreifende Arbeitsgruppe eingerichtet. Die sogenannte Projektbegleitgruppe identifizierte mögliche Multiplikatoren für die Erhebung der Bedarfe vulnerabler, hilfloser Gruppen sowie für die Sensibilisierung zum Thema Hitze in der Bevölkerung und nimmt an den Workshops zur Ideenentwicklung und -auswahl teil.

Eingesetzte Methoden zur Generierung und Auswahl von Ideen waren, neben einer Umfrage unter Multiplikatoren und Interviews mit ausgewählten Akteuren, eine digitale Öffentlichkeitsbeteiligung über das Mannheimer Beteiligungsportal[3] sowie zwei digitale Workshops im März 2021. Nach den Workshops startet die Phase Durchführungsplanung und Durchführung für ausgewählte Projekte in Form von Realexperimenten, die über den Sommer 2021 in besonders von Hitze betroffenen Quartieren getestet werden (vgl. Abbildung 2).

[3] https://www.mannheim-gemeinsam-gestalten.de (25.06.2021).

4 Ergebnisse aus der Findungsphase der Reallabore Halle (Saale) und Mannheim

Aus der Findungsphase in den beiden Fallstädten lassen sich erste vergleichende Ergebnisse hinsichtlich der Konzeption und Initiierung der Reallabore sowie der Lernprozesse ableiten. Die dargestellten Ergebnisse basieren auf der Auswertung von Veranstaltungsprotokollen und Online-Fragebögen im Nachgang jedes Treffens der Unterstützerkreisgruppe (Halle (Saale)) bzw. Projektbegleitgruppe (Mannheim) sowie der teilnehmenden Beobachtung. Ergänzt werden diese Bausteine um Interviews im Anschluss an die Findungsphase mit den koordinierenden Stellen sowie ausgewählten Akteuren aus dem Prozess.

4.1 Wissensgenerierung in der Findungsphase der Reallabore

4.1.1 Prozess der Gruppenbildung

Bereits die Zusammenstellung der den Prozess begleitenden Gruppen in Halle (Saale) verfolgte das Ziel, ein möglichst großes Wissensspektrum in den jeweiligen thematischen Bereichen abzudecken. In Halle (Saale) ergaben sich erste Kontakte aus der Netzwerkarbeit des Dienstleistungszentrums Klimaschutz im Rahmen der Themenfindung. Die Hinzuziehung des Kommunikationsbüros ermöglichte die Einbindung zusätzlichen Erfahrungswissens in der Vorbereitung und Durchführung von Ideen- und Kooperationsbörsen. Grundlage der Akteursammlung war die Teilnahmeliste der Ideen- und Kooperationsbörse Rostock, die das Kommunikationsbüro begleitet hatte. Beide Verantwortlichen brachten so ihr System- und Erfahrungswissen zu relevanten Organisationen ein, unterstützt durch ergänzende Recherchen. Das Spektrum der unter den Klimafolgenanpassungs-Themenfeldern gebündelten Organisationen bildet ein erstes System der Halleschen Klimafolgenanpassungs-Akteurlandschaft ab. Die Auswahl der potenziellen Beteiligten der Unterstützerkreisgruppe erfolgte durch das Dienstleistungszentrum Klimaschutz und das Kommunikationsbüro mit dem Ziel, diejenigen zu gewinnen, bei denen umfangreiches System- und Zielwissen für ihre Themenfelder vermutet wurde und die eine hohe Multiplikatorwirkung in ihre Systeme aufwiesen. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die gewonnenen Akteure, die am ersten und/oder zweiten Treffen der Unterstützerkreisgruppe teilnahmen.

In Mannheim definierte das bereits vorliegende Anpassungskonzept die Akteure, die bei der Erstellung des Hitzeaktionsplans zu beteiligen seien, woran die Klimaschutzleitstelle und der Fachbereich Gesundheit anknüpften. Ziele dieser Projektbegleitgruppe sind die Partizipation aller für das Thema relevanten Fachbereiche, um deren Multiplikatorwirkung zu nutzen, das für den Hitzeaktionsplan notwendige System- und Zielwissen möglichst umfassend zu bündeln, für die Hitzethematik zu sensibilisieren und in der Verwaltung für den Hitzeaktionsplan zu werben. Gleiches gilt für die Einbeziehung der einzelnen Fraktionen des Mannheimer Stadtrats. Zudem konnte eine Vertreterin des Diakonissenkrankenhauses Mannheim für die Mitarbeit in der Projektbegleitgruppe gewonnen werden (vgl. Tabelle 2).

System- und Zielwissen bringen alle Mitglieder der Projektbegleitgruppe für ihre jeweiligen Zuständigkeitsbereiche ein, sodass ein möglichst breites Bild des für den Hitzeaktionsplan relevanten Systems abgebildet werden kann.

Tabelle 1 Teilnehmer/-innen der Unterstützerkreisgruppe Halle (Saale)

System	Organisation
Politik-system	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie Sachsen-Anhalt Stadt Halle (Saale), Dienstleistungszentrum Integration und Demokratie Stadt Halle (Saale), Dienstleistungszentrum Klimaschutz
Sozial-system	Grün statt Grau e.V. Impuls – Agentur für angewandte Utopien e.V. Kulturbühne Neustadt e.V. NABU Halle-Saalekreis e.V. science2public e.V. Scientists for Future e.V. THW Ortsverband Halle (Saale) Unabhängiges Institut für Umweltfragen – UfU e.V.
Wirtschafts-system	Hallesche Verkehrs-AG (HAVAG) IKU – Die Dialoggestalter GmbH Industrie- und Handelskammer Halle-Dessau

Tabelle 2 Teilnehmer/-innen der Projektbegleitgruppe Mannheim

System	Organisation
Politik-system	GRÜNE LI.PAR.Tie Freie Wähler/Mannheimer Liste Stadt Mannheim, FB Organisation und Personal Stadt Mannheim, FB Demokratie und Strategie Stadt Mannheim, FB Sicherheit und Ordnung Stadt Mannheim, FB Feuerwehr und Katastrophenschutz Stadt Mannheim, FB Arbeit und Soziales Stadt Mannheim, FB Tageseinrichtungen und Kinder Stadt Mannheim, FB Geoinformation und Stadtplanung Stadt Mannheim, FB Klima, Natur, Umwelt Stadt Mannheim, Stabsstelle Arbeitssicherheit
Sozial-system	Diakonissenkrankenhaus Mannheim
Wirtschafts-system	bifa Umweltinstitut GmbH GreenAdapt Gesellschaft für Klimaanpassung mbH GSF - Gesellschaft für sozioökonomische Forschung bR

Die Einbindung der Akteure des Sozial- und Wissenschaftssystems findet im späteren Verlauf durch Befragungen, Interviews und Workshops statt.

4.1.2 Erzeugung von Wissen in den Reallaboren

In Halle (Saale) wurde vor allem nach Akteuren gesucht, die bereits im Bereich Klimafolgenanpassung tätig sind, Interesse daran haben, an Projekten mitzuarbeiten oder neue zu entwickeln. Entsprechend konzentrierte sich die Arbeit in der Findungsphase auf die Identifikation von Systemwissen (Akteurlandschaft Klimafolgenanpassung) und Zielwissen (konkrete Projekte oder Projektideen zu Klimafolgenanpassung). In Mannheim war ebenfalls das Ziel, Systemwissen (Akteurnetzwerk vulnerabler, hilfloser Gruppen) und Zielwissen (Bedürfnisse vulnerabler, hilfloser Gruppen im Hitzefall und potenzielle Maßnahmen zur Unterstützung) zu generieren, um im weiteren Verlauf Transformationswissen (wirkungsvolle Informationskaskaden) zu erzeugen und zu testen. In beiden Fällen wird nach Wissen gefragt, das so explizit nicht vorliegt und erst durch die Sammlung und Verarbeitung von Informationen aus verschiedenen Teilsystemen gewonnen werden muss.

4.1.3 Sammlung Systemwissen: Akteure/ Multiplikatoren

Das Reallabor Halle (Saale) nutzte das erste Treffen der Unterstützerkreisgruppe zur offenen Sammlung möglicher Klimaakteure in Halle. Das Spektrum an Professionen war breit. Schwerpunkt der Nennungen waren Vertretungen bildungsbezogener Einrichtungen und Institute sowie Vereine verschiedenster inhaltlicher Ausrichtung. Ebenso genannt wurden größere Arbeitgeber der Region, unter anderen die Stadtwerke, oder Firmen als Vertretung einzelner Branchen. Weniger präsent waren Akteure des Politiksystems oder aus der Verwaltung. Aus dieser Sammlung entwickelte das Team des Kommunikationsbüros die Liste potenzieller Teilnehmer/-innen weiter, um zu folgenden Themengruppen zu recherchieren (Anzahl der recherchierten Akteure, Stand März 2021):

- Kommunalverwaltung und Landeseinrichtungen (11)
- Wissenschaft (13)
- Wirtschaft und Verkehr (19)
- Gesundheit und Bevölkerungsschutz (15)
- Wohnen, Gebäude und Eigentum (13)
- Bildung, Kultur und Sport (27)
- Natur, Umwelt und Klima (40)
- Landwirtschaft und Forstwirtschaft (7)
- Presse (10)
- Interessierte Bürgerinnen und Bürger (2)

Zur Vorbereitung auf die Ideen- und Kooperationsbörse wurden diese Akteure per Mail und/oder Telefon angesprochen und zur Mitwirkung motiviert.

Im Reallabor Mannheim bedienen sich die Klimaschutzleitstelle und der Fachbereich Gesundheit im ersten Schritt des Systemwissens vorrangig an den beteiligten Ressorts der Projektbegleitgruppe, um für das Netzwerk geeignete Personen mit direktem und indirektem Zugang zu vulnerablen, hilflosen Gruppen zu identifizieren. Zusätzlich zu den koordinierenden und kooperativen Akteuren aus dem Anpassungskonzept übernahm die Klimaschutzleitstelle in Absprache mit dem Fachbereich Gesundheit weitere interessierte Akteure, mit denen das Erfahrungswissen der Projektbegleitgruppe ergänzt werden konnte. Die Liste umfasste insgesamt 45 Akteure aus allen Systemen, vor allem auch Betriebe aus dem Bereich Gesundheit und diverse Einrichtungen des Mannheimer Sozialsystems. Dazu zählten Vereine, Stiftungen und gemeinnützige Gesellschaften aus den Bereichen Pflege und Unterstützung verschiedener Bedarfsgruppen sowie Rehabilitation. Auch hier bestand kein Anspruch auf Vollständigkeit, die Liste diente aber als Grundlage für die Befragung zu den Bedürfnissen vulnerabler, hilfloser Gruppen sowie für die Auswahl von Expertinnen/Experten für vertiefende Interviews und von Teilnehmerinnen/Teilnehmern für die Maßnahmenworkshops. Zu letzteren wurden auch interessierte Bürgerinnen und Bürger eingeladen, die sich im Rahmen der Online-Beteiligung registriert hatten.

4.1.4 Zielwissen

Neben der Identifikation der Klimafolgenanpassungs-Akteure in Halle (Saale) braucht es zum Anstoßen von Projekten aus dem Netzwerk heraus die Sichtbarmachung laufender Aktionen oder neuer Ideen und Partizipationsmöglichkeiten für Interessierte. Da sich das Reallabor noch in einer frühen Phase der Ideensammlung befindet, sind erst wenige Ergebnisse im Hinblick auf die Generierung von Zielwissen verfügbar. Zur Vorbereitung auf die Ideen- und Kooperationsbörse wird ein Portal zur Sammlung von Projektvorschlägen und Projektgesuchen eingerichtet.[4] Auf dieses Angebot machen das Dienstleistungszentrum Klimaschutz und das Kommunikationsbüro in der Werbung für die Ideen- und Kooperationsbörse aufmerksam und sie fragen bei der Ansprache potenzieller Teilnehmender gezielt Vorschläge ab, die sie im Portal ergänzen.

Aus dem breiten Portfolio an Informationen aus Umfragen, Interviews und Workshops wurden die Anforderungen an den Hitzeaktionsplan in Mannheim bezüglich Maßnah-

[4] http://www.kooperation-anpassung.de/kooperation-boerse/ (04.06.2021).

men und Ansprache sowie Lösungsvorschläge formuliert (Zielwissen). Neben den Multiplikatoren waren auch die Mitglieder der Projektbegleitgruppe als Träger/-innen von Fachwissen angehalten, an der Befragung teilzunehmen sowie diese möglichst breit in ihrem Netzwerk zu streuen, um einen hohen Rücklauf zu generieren. Insgesamt lagen 42 ausgefüllte Fragebögen vor, wobei der größte Teil auf das Netzwerk für Säuglinge und Kleinkinder sowie Ältere und pflegebedürftige Menschen entfiel. Tendenziell unterrepräsentiert waren Bedarfe der Menschen mit Suchterkrankung und wohnungsloser Menschen. Ergänzend bestand die Möglichkeit der breiten Bürgerbeteiligung über das Mannheimer Beteiligungsportal, worüber 60 Bürgerinnen und Bürger teilnahmen.

Die Maßnahmenentwicklung war das zweite Element zur Erarbeitung von Zielwissen für den Hitzeaktionsplan. Sie erfolgte im ersten Schritt über die Auswertung der in der Online-Beteiligung eingebrachten Vorschläge sowie der Umfragebögen der Bedürfnisabfrage, da in beiden die Möglichkeit zur Nennung potenzieller Maßnahmen bestand. In der breiten Online-Beteiligung wurden vielfach Maßnahmen zum Umgang mit Hitze vorgeschlagen, die zwar aus fachlicher Sicht relevant, aber vor allem baulicher Art waren und ausdrücklich nicht für den Hitzeaktionsplan gesucht wurden (z.B. Spielorte mit Wasser zum Abkühlen oder Wassernebelschirme). Die 20 Experteninterviews mit Multiplikatoren aus den verschiedenen Gruppen mit vulnerablen, hilflosen Menschen brachten Maßnamenideen, die teilweise mehrere Zielgruppen adressierten (z. B. Informationsblätter wie „Verhalten bei Hitze“), aber alle als *Input* für die Workshops zu Maßnahmenableitung und Kommunikationskaskaden genutzt wurden konnten. Diese Workshops zielten explizit auf das für die Maßnahmenumsetzung notwendige Transformationswissen zur Umsetzung und Verstetigung.

4.2 Initiierung von Lernprozessen durch die Reallabore

4.2.1 Bedarfsabfrage

Um die Lernprozesse der Reallabore vorzubereiten und zu strukturieren, erfolgte im Herbst 2019 eine Abfrage bei den Verantwortlichen der Reallabore in Halle (Saale) und Mannheim. Diese zielte auf das Aufzeigen eigener Expertisen und offener Lernbedarfe. Die Stadt Mannheim hat Erfahrungen mit der Methode Reallabor, aber auch Expertise im Bereich Kampagnen- und Öffentlichkeitsarbeit. Neben allgemeinen Erfahrungen in der Kampagnenarbeit bestehen durch die enge Zusammenarbeit mit der Klimaschutzagentur Mannheim auch Erfahrungen, wie die Öffentlichkeit mithilfe innovativer Formate einbezogen werden kann. In diesem Zusammenhang erfolgte die Vorstellung der „Bleib-deinem-Becher-Treu“-Kampagne, eine von vielen Kampagnen und Projekten neben SMARTilience in Mannheim. Die in diesem Fallbeispiel funktionierende Zusammenarbeit von Verwaltung, Bevölkerung und Unternehmen weist in Richtung der Ziele der Reallabore Mannheim und Halle (Saale). Mit der engen Zusammenarbeit von kommunaler Klimaschutzleitstelle und Klimaschutzagentur hat Mannheim eine prototypische Vorgehensweise präsentiert, wie Zusammenarbeit zwischen Kommune und Wirtschaft auch nach dem Ende der Findungsphase bzw. der Reallabore aussehen kann. Halle (Saale) bringt unter anderem Erfahrungen im Bereich der Klimaverträglichkeitsprüfung ein, welche wiederum in Mannheim auf Lernbereitschaft stießen. Hierbei soll vor allem auf Standards bei Bauvorhaben eingegangen werden und darauf, wie andere Fachbereiche mit einbezogen werden. Die ressortübergreifende Zusammenarbeit wird auch bei der Konzeption der Reallabore berücksichtigt. Zudem zeigt Halle (Saale), wie ausgezeichnete Klima-Quartiere umgesetzt werden können, und führt in vergangene, aktuelle und geplante Projekte ein. Im Bereich Geodaten bringt die Stadt zudem Erfahrungswissen im Bereich Datensammlung durch Thermalbefliegungen mit.

Lernbedarfe aus Mannheimer Sicht betrafen die Geodatenthematik, insbesondere Kostenfaktoren sowie die Übermittlung und Auswertung von Sensordaten. Im Fokus stand hierbei die Nutzung von Geodaten bei der Erstellung und Umsetzung des Hitzeaktionsplans. Lernbedarfe bestanden in Halle (Saale) neben den Geodaten auch bei Bürgerbeteiligungsformaten im Bereich Klimaschutz und Klimafolgenanpassung. Von zentralem Interesse war hier das Lernen von anderen Städten für die Umsetzung des Reallabors. Dieses Bedürfnis hat sich durch die Pandemie auf digitale und coronakonforme Formate spezifiziert. Neben der Beteiligung der Bevölkerung sollen verwaltungsinterne Formate der Zusammenarbeit beispielsweise bei Bauvorhaben und Ausschreibungen im Lernprozess berücksichtigt werden. Die Fragestellung lautet, wie hier Schutz und Anpassung automatisch miteinbezogen und wie Verbindlichkeiten geschaffen werden können.

Diese Wissensbedarfe wurden im Rahmen des Peer-2-Peer-Prozesses in SMARTilience, der projektbegleitend über die gesamte Laufzeit den Austausch zu Fragestellungen klimaresilienter Stadtentwicklung zwischen den Projektbeteiligten und Externen fördert, aufgegriffen. Ihnen wurde in digitalen Austauschformaten als Lernform über die Hinzuziehung weiterer kommunaler Vertreter/-innen und/oder über eine inhaltliche Aufarbeitung von Seiten der Wissenschaft entsprochen. Das vermittelte Wissen nahmen die Klimastellen aus Halle (Saale) und Mannheim mit in die Reallaborprozesse. Dabei konnten sie zum einen auf inhaltliche *Inputs* setzen wie etwa zum Thema Hitzeaktionsplan und der verfügbaren Handreichungen zu deren Erstellung. Zudem konnten sie das Erfahrungswis-

sen anderer Städte aus Reallaboren sowie zur Ansprache und Einbindung bestimmter Zielgruppen in partizipativen Prozessen nutzen.

4.2.2 Lernumgebung und Lernprozesse

Hinsichtlich der Lernumgebung bilden in der Konzeption der Reallabore den Prozess begleitende Gruppen eine relevante Lernform, da sowohl die Projektbegleitgruppe als auch die Unterstützerkreisgruppe die Möglichkeit zum Austausch und damit zum Lernen voneinander sowie für eine gemeinsame Projektarbeit bieten. Die von der Akteurstruktur breiter angelegten partizipativen Formate der Reallabore, die neben diesen Merkmalen zudem eine Auseinandersetzung mit einem Gegenstand (Maßnahmen Hitzeaktionsplan oder Hallesche Klimaprojekte) ermöglichen, sind die Ideen- und Kooperationsbörse in Halle (Saale) sowie die Mannheimer Workshops zur Maßnahmenableitung und den Kommunikationskaskaden. Allerdings sind nicht alle Lernformen derzeit überprüfbar, was dem Fortschritt der Reallabore geschuldet ist. Die Lernformen Anwendung von Methoden (Planung, Experimentieren, Methodenkompetenzen), Eigenaktivität und Reflexion kommen in Halle (Saale) und Mannheim ab Sommer 2021 zum Einsatz, wenn die Durchführungs- und Auswertungsphasen beginnen. So soll die weitere Analyse des Lernprozesses einen empirischen Beitrag zur Identifikation von Herausforderungen und Möglichkeiten, zu den Arbeitsweisen und dem Wissenstransfer in den Stadtverwaltungen Mannheim und Halle (Saale) leisten.

Bezüglich der Lernprozesse im Reallabor lässt sich festhalten, dass die Findungsphase im Kern zwei der Phasen abdeckt, die zur Entwicklung neuer Fähigkeiten führen – die Aufmerksamkeitserregung sowie die Diffusion der Information und des Wissens. Ersteres generieren Halle (Saale) und Mannheim über alle Formen der Einladung und Ansprache von Zielgruppen im Prozess. Dies meint sowohl die Einladung zur Teilnahme an der Projektbegleitgruppe bzw. Unterstützerkreisgruppe als auch die Ansprache potenzieller Teilnehmender der Ideen- und Kooperationsbörse in Halle (Saale) und der Workshops in Mannheim. Gleiches gilt für die Abfrage der Bedürfnisse vulnerabler Gruppen über Fragebögen und Interviews wie die Bewerbung der Online-Beteiligung in Mannheim oder zur Projektsammlung in Halle (Saale). Die Ideen- und Kooperationsbörse in Halle (Saale) und die Mannheimer Workshops dienen zudem der Diffusion der Informationen und des Wissens. Das Aufzeigen von Lernerfolgen kann erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen, wenn die Prozesse in den Städten weiter fortgeschritten sind.

Zusammenfassend haben sich, nach aktuellem Stand der Begleitforschung, folgende Lernbereiche als wegweisend für den Lernprozess in SMARTilience und in den Reallaboren gezeigt: Formate zur Zusammenarbeit mit Bevölkerung und Unternehmen, die Förderung der internen Zusammenarbeit und eine gezielte Nutzung von (Geo-)Daten im Prozess der Themen- und Maßnahmenfindung. Die Reallabore stellen hierbei eine Methode dar, das Lernen weiter interdisziplinär zwischen verschiedenen Akteurgruppen und innerhalb der Verwaltung zu fördern. Begleitend können durch den in SMARTilience angelegten Peer-to-Peer-Prozess, an dem Halle (Saale) und Mannheim partizipieren, kontinuierlich Erfahrungen anderer Städte in den Reallabor-Prozess einfließen.

5 Fazit und Ausblick

Die beiden Fallstädte Halle (Saale) und Mannheim befinden sich aktuell auf ihrem jeweils individuellen Transformationspfad hin zu einer klimaresilienteren Stadt. Sie nutzen die Einbettung in das transdisziplinäre Forschungsprojekt SMARTilience als Chance, auf diesem Weg Reallabore für einzelne konkrete Fragestellungen als Methode einzusetzen (Merkmal Transformative Forschung). Die Findungsphase stellt jedoch sowohl die Städte selbst als auch die wissenschaftliche Begleitung vor verschiedene Herausforderungen in Bezug auf Wissensgenerierung und Lernen. Zum einen sind diese inhaltlicher, zum anderen prozessualer Natur.

Eine Anforderung besteht darin, die im Projekt SMARTilience angelegte Transdisziplinarität auch im Reallabor-Prozess zu gewährleisten. Dazu nutzen die Städte die prozessbegleitenden Arbeitsgruppen, die mit Akteuren aus unterschiedlichen Systemen der Stadt besetzt sind, und verwenden kooperative und partizipative Formate, um ein erweitertes Akteurspektrum mit ihren jeweiligen Wissensbeständen einzubinden (Kriterium Transdisziplinarität). Abhängig von der jeweiligen inhaltlichen, auf die Klimafolgenanpassung bezogene Schwerpunktsetzung (Merkmal Realweltliche Probleme) ergibt sich eine unterschiedliche Zusammensetzung der Unterstützerkreisgruppe und Projektbegleitgruppe. Dabei weist die Unterstützerkreisgruppe die größere Vielfalt auf und die Projektbegleitgruppe ist eher als ressortübergreifende Arbeitsgruppe angelegt.

Die Reallabore Halle (Saale) und Mannheim unterscheiden sich in der Schwerpunktsetzung und damit in der Art der Wissenserzeugung, wobei sich die beiden Reallabore schwer vergleichen lassen, da sie sich noch in unterschiedlichen Stadien der Findungsphasen befinden. Für die Sammlung relevanter Akteure und Multiplikatoren wurde in beiden Fällen vor allem auf das System- und Erfahrungswissen der in den Arbeitsgruppen organisierten Mitglieder gesetzt. Wurden in Halle (Saale) diejenigen gesucht, die direkt die Klimaszene in Halle vertreten, sucht Mannheim für die vulnerablen, hilflosen Gruppen stellvertretende Wissensträger/

-innen, um deren Bedürfnisse zu erheben und Maßnahmen zu entwickeln.

Die Herausforderungen der Erhebung der Bedürfnisse als notwendiges Zielwissen spiegeln sowohl die Ergebnisse der Online-Beteiligung wie auch die in der Multiplikatoren-Umfrage variierende Abdeckung der Gruppen wider. Erschwerend kam hinzu, dass, bedingt durch Pandemie, in der Mannheimer Findungsphase ausschließlich digitale Formate zur Verfügung standen, die nicht allen Bevölkerungsgruppen in gleichem Maße zugänglich waren. Entsprechend fußen die für den Hitzeaktionsplan erstellten Maßnahmen auf Erfahrungswissen und der subjektiven Wahrnehmung der Beteiligten als Stellvertreter/-innen der Zielgruppen. Umso wichtiger ist die Experimentierphase und Testung für die erfolgreiche Anwendung des Hitzeaktionsplans, da die alleinige indirekte Einbindung vulnerabler, hilfloser Gruppen keine vollständige Abbildung des System- bzw. Zielwissens erzeugen kann. Ist das Zielwissen nicht vollständig, kann das wiederum das Systemverständnis und das Transformationswissen verzerren.

Einzelne Merkmale von Reallaboren lassen sich für Halle (Saale) und Mannheim zum jetzigen Zeitpunkt nicht bewerten. Dazu zählen sowohl das Merkmal Realexperimente als auch das Merkmal Bildungsort. Bei den Realexperimenten lässt sich aktuell nur bestätigen, dass beide Städte Experimente in der Konzeption für 2021 vorgesehen haben. Bezüglich des Merkmals Bildungsort kann bisher erst der Prozess der Wissensproduktion aufgezeigt werden. Erst die Erkenntnisse zu Lernprozessen ermöglichen die Reflexion des Gesamtprozesses.

Die Wissenschaftler/-innen begleiten den Großteil der Aktivitäten der Findungsphase von SMARTilience beobachtend. Aktiv eingebunden waren sie in der Findungsphase der Reallabore Halle (Saale) und Mannheim lediglich zu Beginn, um dem SMARTilience-Konsortium die Methode Reallabore näher zu bringen, ein gemeinsames Verständnis herzustellen und eine Hilfestellung zur Zieldefinition zu geben. Gleichzeitig unterstützen sie die Mannheimer Klimaschutzleitstelle auf Nachfrage bei der Entwicklung von Fragebögen für die Online-Beteiligung und der Bedürfnisabfrage für Multiplikatoren vulnerabler, hilfloser Gruppen. Damit wird deutlich, dass eine eindeutige Beobachter-System-Trennung nicht möglich war und ist. Dazu trägt auch bei, dass die SMARTilience-Koordination zusätzlich als Vermittler (*facilitator*) Prozesse mit initiiert und moderiert, das Reallabor öffentlich vertritt und Akteure zur Mitwirkung motiviert. Die sich abzeichnende Verschmelzung der Rollen ist bei der Reflexion der Reallabore im Konsortium genauer zu beleuchten.

In der Datenerhebung hat die wissenschaftliche Begleitung mit nur geringen Rückläufen digitaler Fragebögen im Nachgang von Veranstaltungen umzugehen. Die Daten sind insbesondere zum Abbilden von Veränderungsprozessen bei Akteuren hinsichtlich des Lernens relevant und entsprechend nur bedingt nutzbar, sodass in der Konsequenz alternative Erhebungsmethoden eruiert werden.

Die in diesem Beitrag aufgezeigten Ergebnisse dienen als Grundlage, um Fragen der Wissensproduktion und von Lernprozessen im weiteren Reallabor-Prozess mit den beteiligten Akteuren vertiefend zu diskutieren und zu bewerten, um weitere Systemsichten angemessen einzubeziehen. Dies gilt auch für fördernde und hemmende Faktoren der Wissensgenerierung und von Lernprozessen in allen Phasen der Reallabore, um verallgemeinerbare Aussagen für die zukünftige Konzeption von Reallaboren treffen zu können. Die vergleichende Analyse der unterschiedlichen Reallabore könnte beispielsweise Erkenntnisse dazu erbringen, inwieweit es für den Erfolg der Verstetigung von Experimenten relevant ist, ob die Themenfindung über ein *Bottom-up*-Vorgehen (Halle) oder eher *top-down*, wie für Mannheim beschrieben, erfolgt.

Förderhinweis DLR, Leitinitiative Zukunftsstadt 01LR1704A1

Literatur

Beecroft, R.; Parodi, O. (2016): Reallabore als Orte der Nachhaltigkeitsforschung und Transformation. Einführung in den Schwerpunkt. In: TATuP – Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis 25, 3, 4–8. https://doi.org/10.14512/tatup.25.3.4

Beecroft, R.; Trenks, H.; Rhodius, R.; Benighaus, C.; Parodi, O. (2018): Reallabore als Rahmen transformativer und transdisziplinärer Forschung: Ziele und Designprinzipien. In: Di Giulio, A.; Defila, R. (Hrsg.): Transdisziplinär und transformativ forschen. Wiesbaden, 75–100. https://doi.org/10.1007/978-3-658-21530-9_4

Behrens, M.; Keil, A. (2019): Wuppertal – städtische Transformation auf der Maßstabsebene des Quartiers. In: Niermann, O.; Schnur, O.; Drilling, M. (Hrsg.): Ökonomie im Quartier. Von der sozialräumlichen Intervention zur Postwachstumsgesellschaft. Wiesbaden, 191–215. https://doi.org/10.1007/978-3-658-23446-1_11

Böcher, M.; Töller, A. E. (2012): Umweltpolitik in Deutschland. Eine politikfeldanalytische Einführung. Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-531-19465-3

Borner, J.; Kraft, A. H. (2018): Konzeptpapier zum Reallabor-Ansatz. http://komob.de/wp-content/uploads/2018/08/ENavi_Reallabore_Borner-Kraft.pdf (14.04.2021).

Bundesregierung (2015): Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Berlin.

DWD – Deutscher Wetterdienst (2019): Synthesebericht. Stadtklimatische Untersuchungen in Halle (Saale). Aus-

wertungen von Klimamessungen und Modellsimulationen für die Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Potsdam.

Eckart, J.; Ley, A.; Häußler, E.; Erl, T. (2018): Leitfragen für die Gestaltung von Partizipationsprozessen in Reallaboren. In: Di Giulio, A.; Defila, R. (Hrsg.): Transdisziplinär und transformativ forschen. Wiesbaden, 105–135. https://doi.org/10.1007/978-3-658-21530-9_6

Fekkak, M.; Fleischhauer, M.; Greiving, S.; Lucas, R.; Schinkel, J.; von Winterfeld, U. (2016): Resiliente Stadt – Zukunftsstadt. Wuppertal.

Jahn, T.; Keil, F. (2016): Reallabore im Kontext transdisziplinärer Forschung. In: GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society 25, 4, 247–252. https://doi.org/10.14512/gaia.25.4.6

Meerow, S.; Newell, J. P.; Stults, M. (2016): Defining urban resilience: A review. In: Landscape and Urban Planning 147, 38–49. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.11.011

Nowotny, H. (1999): The Need for Socially Robust Knowledge. In: TATuP – Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis 8, 3-4, 12–16. https://doi.org/10.14512/tatup.8.3-4.12

Nowotny, H.; Scott, P.; Gibbons, M. (2005): Wissenschaft neu denken. Wissen und Öffentlichkeit in einem Zeitalter der Ungewißheit. Weilerswist.

Pelfini, A. (2010): Endogenes oder exogenes Lernen? Globale Wege zur Problematisierung des Klimawandels am Beispiel Argentiniens und Deutschlands. In: Voss, M. (Hrsg.): Der Klimawandel: sozialwissenschaftliche Perspektiven. Wiesbaden, 313–323. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92258-4

Pohl, C.; Hirsch Hadorn, G. (2006): Gestaltungsprinzipien für die transdisziplinäre Forschung. München.

Puttrowait, E.; Dietz, R.; Gantert, M.; Heynold, J. (2018): Der Weg zum Realexperiment – Schlüsselakteure identifizieren, Kooperationsstrukturen aufbauen, Projektideen auswählen. In: Di Giulio, A.; Defila, R. (Hrsg.): Transdisziplinär und transformativ forschen. Wiesbaden, 195–232. https://doi.org/10.1007/978-3-658-21530-9_11

Rose, M.; Schleicher, K.; Maibaum, K. (2017): Transforming Well-Being in Wuppertal – Conditions and Constraints. In: Sustainability 9, 12, 1–27. https://doi.org/10.3390/su9122375

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. Lüneburg. = IETSR Discussion Papers in Transdisciplinary Sustainability Research 1/2017.

Schäpke, N.; Stelzer, F.; Caniglia, G.; Bergmann, M.; Wanner, M.; Singer-Brodowski, M.; Loorbach, D.; Olsson, P.; Baedeker, C.; Lang, D. J. (2018): Jointly Experimenting for Transformation? Shaping Real-World Laboratories by Comparing Them. In: GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society 27, S1, 85–96. https://doi.org/10.14512/gaia.27.S1.16

Schneidewind, U. (2014): Urbane Reallabore – ein Blick in die aktuelle Forschungswerkstatt. In: pnd online 3, 2–7.

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. In: GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society 27, S1, 12–17. https://doi.org/10.14512/gaia.27.S1.5

Schneidewind, U.; Singer-Brodowski, M. (2015): Vom experimentellen Lernen zum transformativen Experimentieren: Reallabore als Katalysator für eine lernende Gesellschaft auf dem Weg zu einer Nachhaltigen Entwicklung. In: Zeitschrift für Wirtschafts- und Unternehmensethik 16, 1, 10–23. https://doi.org/10.5771/1439-880X-2015-1-10

Schwickert, D. (2011): Strategieberatung im Zentrum der Macht. Strategische Planer in deutschen Regierungszentralen. Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92645-2

Singer-Brodowski, M.; Beecroft, R.; Parodi, O. (2018): Learning in Real-World Laboratories. A Systematic Impulse for Discussion. In: GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society 27, S1, 23–27. https://doi.org/10.14512/gaia.27.S1.7

Stadt Mannheim (2019): Konzept Anpassung an den Klimawandel in Mannheim. Mannheim.

Trenks, H.; Waitz, C.; Meyer-Soylu, S.; Parodi, O. (2018): Mit einer Realexperimentreihe Impulse für soziale Innovationen setzen – Realexperimente initiieren, begleiten und beforschen. In: Di Giulio, A.; Defila, R. (Hrsg.): Transdisziplinär und transformativ forschen. Wiesbaden, 233–268. https://doi.org/10.1007/978-3-658-21530-9_12

Ukowitz, M. (2011): „Wenn Forschung Wissenschaft und Praxis zu Wort kommen lässt ..." Transdisziplinarität aus der Perspektive der Interventionsforschung. Marburg.

Wagner, F.; Grunwald, A. (2015): Reallabore als Forschungs- und Transformationsinstrument: Die Quadratur des Hermeneutischen Zirkels. In: GAIA –Ecological Perspectives for Science and Society 24, 1, 26–31. https://doi.org/10.14512/gaia.24.1.7

WBGU – Wissenschaftlicher Beirat für Globale Umweltveränderungen (2011): Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. Hauptgutachten. Berlin.

WBGU – Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderungen (2016): Der Umzug der Menschheit: Die transformative Kraft der Städte. Berlin.

Wittmayer, J. M.; Schäpke, N. (2014): Action, research and participation: roles of researchers in sustainability transitions. In: Sustainability Science 9, 4, 483–496. https://doi.org/10.1007/s11625-014-0258-4