

Das Reallabor
als transdisziplinärer Rahmen
zur Unterstützung und Vernetzung
von Lernzyklen

Von der Fakultät Nachhaltigkeit
der Leuphana Universität Lüneburg zur Erlangung des Grades
Doktor der Philosophie
– Dr. phil. –

genehmigte Dissertation von
Richard Beecroft

Geboren am 31. Januar 1977
in Erlangen

Eingereicht am: 23.12.2018

Mündliche Verteidigung (Disputation) am: 13.3.2019

Erstbetreuer und Erstgutachter:	Prof. Dr. Daniel Lang
Zweitgutachter:	Prof. Dr. Michael Stauffacher
Drittgutachter:	Prof. Dr. Armin Grunwald

Die einzelnen Beiträge des kumulativen Dissertationsvorhabens sind wie folgt veröffentlicht:

1. Beecroft, Richard & Parodi, Oliver (2016). Reallabore als Orte der Nachhaltigkeitsforschung und Transformation. Einführung in den Schwerpunkt. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 25(3), S. 4-8. doi: 10.14512/tatup.25.3.4
2. Parodi, Oliver; Beecroft, Richard; Albiez, Marius; Quint, Alexandra; Seebacher, Andreas; Tamm, Kaidi & Waitz, Colette (2016). Von „Aktionsforschung“ bis „Zielkonflikte“ – Schlüsselbegriffe der Reallaborforschung. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 25(3), S. 9-18. doi: 10.14512/tatup.25.3.9
3. Beecroft, Richard; Trenks, Helena; Rhodius, Regina; Benighaus, Christina; Parodi, Oliver (2018). Reallabore als Rahmen transformativer und transdisziplinärer Forschung: Ziele und Designprinzipien. In: Defila, Rico & Di Giulio, Antonietta (Hg.): *Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung*. Wiesbaden: Springer VS 2018, S. 75-100. doi: 10.1007/978-3-658-21530-9_4
4. Singer-Brodowski, Mandy; Beecroft, Richard; Parodi, Oliver (2018). Learning in real world laboratories – A systematic impulse for discussion. *GAIA– Ecological Perspectives for Science and Society* 27(S1), S. 23-27. doi: 10.14512/gaia.27.S1.7
5. Beecroft, Richard (2018). Embedding Higher Education into a Real-world Lab: A Process-oriented Analysis of Six Transdisciplinary Project Courses. *Sustainability* 10(10), 3798. doi: 10.3390/su10103798
6. Beecroft, Richard (2019). Das „Transformative Projektseminar“ – didaktische Ansätze und methodische Umsetzung. In: Defila, Rico & Di Giulio, Antonietta (Hg.): *Transdisziplinär und transformativ forschen*, Band 2. Springer VS, Wiesbaden, 2019. 293-337. doi: 10.1007/978-3-658-27135-0_11

Veröffentlichungsjahr: 2020

Inhalt

Verzeichnis der Abbildungen	4
Verzeichnis der Tabellen.....	4
1. Einführung: Zum Begriff ‚Reallabor‘	5
1.1 Transdisziplinarität	5
1.2 Nachhaltigkeitsforschung durch Reallabore	6
1.3 Erfahrungshintergrund: Das Quartier Zukunft in Karlsruhe	7
1.4 Vorgehensweise und vorgelegte Texte: Eine Forschungsreise ins Reallabor	9
1.5 Theorierahmen.....	12
2. Herleitung der Forschungsfragen.....	13
2.1 Was ist neu am Reallabor-Ansatz?	13
2.2 Welches Potenzial hat ein Reallabor für transdisziplinäre Forschung?	14
2.3 Welche Rolle spielt Lernen im Reallabor?	14
3. Was ist neu am Reallabor-Ansatz?.....	15
3.1 Reallabore zwischen Urban Transition Labs und Urban Living Labs	15
3.2 Reallabore aus Perspektive der Transdisziplinarität	17
3.3 Die Idee des Apfelmodells.....	19
3.4 Zum Experimentbegriff im Reallabor	20
4. Welches Potenzial hat ein Reallabor für transdisziplinäre Forschung?	23
4.1 Das Reallabor als Rahmen für transdisziplinäre Projekte	23
4.2 Das Reallabor als transdisziplinäre Einrichtung.....	24
4.3 Das Potenzial eines Reallabors für die transdisziplinäre Forschung im Apfelmodell.....	26
5. Welche Rolle spielt Lernen im Reallabor?	28
5.1 Arbeitsdefinitionen für Bildung, Lernen und Lernzyklen	28
5.2 Lernprozesse im Reallabor	32
5.3 Das Reallabor als Lernumgebung	35
5.4 Das lernende Reallabor	37
5.5 Das Reallabor als Kristallisationspunkt gesellschaftlicher Lernprozesse.....	37
6. Synthese: Das Reallabor als transdisziplinärer Rahmen zur Förderung und Vernetzung von Lernzyklen.....	39
6.1 Das Apfelmodell transdisziplinärer Forschung im Reallabor.....	41
6.2 Innen und Außen, Input und Output.....	42
6.3 Verwendungsmöglichkeiten des Apfelmodells	43
6.4 Ausblick und weiterer Forschungsbedarf.....	44
7. Literatur	45

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Architektur des Reallabors (Beecroft et al. 2018, aktualisiert)	8
Abbildung 2: Schritte der Vertiefung in den vorgelegten Arbeiten. [eigene Darstellung]	11
Abbildung 3: Übersicht über die Theoriefelder und Konzepte der Arbeit. [eigene Darstellung]	13
Abbildung 4: Transdisziplinarität nach Lang et al. 2012 (a), die Rolle vom Reallabor darin nach Jahn/Keil 2016 (b) und Rogga et al. 2018 (c) sowie Darstellungen von Reallaborforschung von Wanner et al. 2017 (d) und Borner/Kraft 2018 (e).....	19
Abbildung 5: Idee des „Apfelmodells“ transdisziplinärer Forschung im Reallabor. [eigene Darstellung].....	20
Abbildung 6: Konzeptskizze zum Apfelmodell: Potenziale zur Unterstützung von transdisziplinären Projekten. [eigene Darstellung]	26
Abbildung 7: Bildung bildet eine Klammer um verschiedene Skalen des Lernens. [eigene Darstellung].....	30
Abbildung 8: Ineinandergreifende Lernzyklen im <i>triple loop learning</i> (Armitage et al. 2008, S. 89)..	31
Abbildung 9: Der erweiterte Gestaltungszyklus: Ineinandergreifende Lernzyklen in Realexperimenten (Groß et al. 2005).	31
Abbildung 10: Zuordnung der Phasen des Transformativen Projektseminars zu denen eines transdisziplinären Prozesses. [eigene Darstellung]	34
Abbildung 11: Forschungskolloquium im ZR ©Volker Stelzer, 2018	36
Abbildung 12: Konzeptionelle Beiträge der sechs Publikationen und der Abschnitte von Kapitel 4 und 5 im Rahmentext zum Apfelmodell. [eigene Darstellung]	40
Abbildung 13: Das vollständige Apfelmodell transdisziplinärer Forschung im Reallabor. [eigene Darstellung].....	41

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Verbindende Schlüsselemente der vorliegenden Publikationen.....	12
Tabelle 2: Das Reallabor als Ansatz zwischen Urban Transition Lab und Urban Living Lab	16
Tabelle 3: Potenziale der Nutzung eines Reallabors für transdisziplinäre Forschung	27

1. Einführung: Zum Begriff ‚Reallabor‘

‚Reallabore‘ erleben als neues Forschungsformat gegenwärtig eine beeindruckende Konjunktur: Nach frühen, unsystematischen Einzelnennungen des Begriffs (Rohn et al. 2008; Zimmerli 2011) begann 2013 dessen Karriere ausgehend von einem forschungsstrategischen Expertengutachten für das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (MWK 2013). Auf dieses folgten explizite Förderlinien in Baden-Württemberg („BaWü-Labs“) und Rheinland-Pfalz, bald darauf griffen große Ausschreibungen das Konzept auf und sahen ‚Reallabore‘ als Teil des Forschungsdesigns vor (z.B. Zukunftsstadt 2030+, Kopernikus). Der Begriff ‚Reallabor‘ hat sich dabei von seinem Ursprung in der transdisziplinären Nachhaltigkeitsforschung schnell in andere Felder verbreitet. Parallel zum wissenschaftlichen und wissenschaftspolitischen Diskurs verfolgt z.B. das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie die Einführung von ‚Reallaboren‘ im Sinne von regulativen Experimentierräumen, insbesondere um die Governance neuer Technologien zu testen (BMW 2018). Die Vielfalt der Projekte, die heute unter dem Label ‚Reallabore‘ begonnen werden, und vergleichbarer Projekte, die bewusst auf das Label verzichten, drohen dessen Bedeutung zu verwischen. Angesichts dieser Dynamik der Begriffsverwendung stellt sich die Frage, ob ‚Reallabore‘ denn tatsächlich konzeptionell etwas Neues bieten oder nur ein Modebegriff sind.

Die in dieser Arbeit vorgelegten Texte nehmen den Reallabor-Ansatz ernst und leisten Beiträge dazu, ihn aus Perspektive der transdisziplinären Forschung methodisch auszuarbeiten, wie dies verschiedentlich gefordert und begonnen wurde (Grunwald 2016, S. 209; Jahn/Keil 2016, S. 247, Defila/Di Giulio 2018 und Beiträge darin). Die Einordnung in diese Forschungstradition soll dabei nicht als Abgrenzung dienen, um in Konkurrenz z.B. zur transformativen Forschung, der Nachhaltigkeitsforschung, Interventionsforschung oder dem *transition management* zu treten. Das Ziel ist es vielmehr, auf Basis des konzeptionell sehr starken und erfahrungsreichen Diskurses um Transdisziplinarität ein besseres Verständnis vom Reallabor-Ansatz zu entwickeln, um andere Traditionen systematischer einbeziehen zu können.

1.1 Transdisziplinarität

Der Diskurs zur Transdisziplinarität hat eine Reihe konzeptioneller Veränderungen erfahren, und konnte so über mehrere Jahrzehnte vielfältige Ideen, Erfahrungen und Theoriebezüge inkorporieren: In der ersten Begriffsbestimmung von Jantsch (1972) war Transdisziplinarität noch ein planungsoptimistischer Entwurf, um das Wissenschaftssystem als Ganzes auf *gesellschaftliche Bedarfe* auszurichten, indem verschiedene Wissenschaften zueinander in Relation gebracht werden. Auch heute noch wird die Wichtigkeit der *Interdisziplinarität* in der Transdisziplinarität betont (Bogner et al. 2010). Die transdisziplinäre Forschung gewann deutlich an Dynamik in den 1990er Jahren. Mit der „GAIA – *Ecological Perspectives for Science and Society*“ entstand die erste explizit transdisziplinär ausgerichtete Zeitschrift. Der programmatische Titel des ersten Artikels, „Problemorientierung ohne Methodenzwang“ (Jäger/Scheringer 1998) griff zwar diese Tradition der *Problemorientierung* auf, aber nicht im Sinne einer umfassenden Neuausrichtung der Wissenschaft, sondern einer *Flexibilität der Methoden* aus den Einzelwissenschaften. Dies ging einher mit einer Wende zu konkreter Projektarbeit in *Fallstudien*, von denen viele eine Nähe zu lokalen und regionalen Planungsprozessen hatten und teilweise auch schon *Lehre* mit einbezogen (Stauffacher/Scholz 2012). Das wissenschaftliche Erkenntnispotenzial der transdisziplinären Forschung über den konkreten Fall hinaus stand immer wieder in Frage, insbesondere in Kombination mit der methodischen Offenheit in transdisziplinären Projekten. Hinzu kamen wissenschaftsinterne Konflikte zwischen Problemorientierung und Forderungen nach Wertneutralität (diskutiert in Pohl et al. 2010), woraus eine reflektierte *Explikation von Normativität* hervorging. Diese nimmt (auch um nicht politische und epistemische Konflikte zugleich austragen zu müssen) meist Bezug auf weit geteilte normative Orientierungsrahmen, insbesondere *Nachhaltige Entwicklung*. Mit der Bearbeitung von Fallstudien begann auch die Entwicklung eigener, zumeist

partizipativer *Methoden* der transdisziplinären Forschung. Um den Vorwürfen der Unwissenschaftlichkeit (in mehreren Spielarten: als Beliebigkeit, versteckte Normativität oder Fallgebundenheit) oder sogar der Beschädigung des Wissenschaftssystems (Strohschneider 2014) entgegenzutreten wurden zahlreiche kriterienorientierte und um definitorische Klarheit bemühte Selbstvergewisserungen publiziert. Diese umfassen Vergleiche und Übersichtsartikel (z.B. Brand et al. 2003, Bogner et al. 2010), Qualitätskriterien (z.B. Bergmann et al. 2005), Handbücher (Hirsch-Hadorn et al. 2008) und Methodensammlungen (z.B. Bergmann et al. 2010). All dies erleichtert den *Vergleich* und die *Integration* der Ergebnisse von Fallstudien. Das in Europa stark diskursintegrierend wirkende Netzwerk „td-net“¹ hält diesen *methodologischen Austausch* nach wie vor lebendig. Fragen nach einer *Wirkungsforschung* in komplexen Wechselbeziehungen von sozialen, kulturellen, ökologischen, ökonomischen und technischen Wirkmechanismen und einer angemessenen *Evaluation* jenseits reiner Wissenschaftskriterien (Luederitz et al. 2017) sind in diesem Diskurs nach wie vor virulent.

Auch das gesellschaftliche und politische Umfeld transdisziplinärer Wissenschaft hat sich seit ihren Anfängen wesentlich gewandelt: Gesellschaftlich relevante Ergebnisse werden mittlerweile von Forschungszentren, Universitäten und öffentlich geförderten Projekten ganz selbstverständlich erwartet und von diesen vollmundig versprochen – auch wenn die Vorstellungen davon, was als gesellschaftlich relevant betrachtet wird, weit divergieren. Der Reallabor-Ansatz entstammt diesem Diskurs um veränderte Anforderungen an das Wissenschaftssystem.

1.2 Nachhaltigkeitsforschung durch Reallabore

Reallabore stellen einen Vorschlag dar, wie das Wissenschaftssystem sich auf die Anforderungen einer Nachhaltigen Entwicklung hin ausrichten kann. In dem Expertengutachten für das Ministerium für Wissenschaft und Kunst Baden-Württemberg wurden sie als zentraler Baustein zum Umbau des Wissenschaftssystems vorgeschlagen. Dort heißt es:

„Transdisziplinäre Forschung setzt voraus, dass es Orte gibt, an denen gesellschaftliche Herausforderungen mit transdisziplinären Forschungs- und Lehrdesigns verknüpft werden. Reallabore erweisen sich als ideale Erfüllung dieser Voraussetzung. Unter Reallaboren sind reale gesellschaftliche Kontexte (z. B. Städte, Stadtteile, Regionen, Branchen) und Fragestellungen (z. B. Effizienz- oder Suffizienzstrategien) zu verstehen, in denen eine wissenschaftsgeleitete Unterstützung des Transformationsprozesses im Sinne der Transdisziplinarität stattfinden kann [...]. Reallabore bieten ein institutionelles Setting, in das sowohl Ansätze einer Forschung als auch einer Lehre für Nachhaltige Entwicklung integriert werden können. Zudem bieten sie die Möglichkeit der Vernetzung zwischen Hochschulen, zwischen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft. Sie erweisen sich damit als experimenteller Rahmen, um in ausgewählten Bereichen ‚vom Wissen zum Handeln‘ zu kommen.“

(MWK 2013, S. 31)

Sie dienen nach Ansicht der Expert/innen auch als Bindeglied zwischen weiteren Maßnahmen der Forschung und Lehre in Bezug auf Nachhaltige Entwicklung an den Universitäten und Hochschulen des Landes. Das Reallabor-Konzept des Gutachtens wurde in Baden-Württemberg bislang mit zwei Ausschreibungsrunden und einer Runde an Folgefinanzierungen aufgegriffen. Es wurden insgesamt 14 Reallabore eingerichtet, darunter auch das Karlsruher Projekt „Reallabor 131 – KIT findet Stadt“.

¹ <http://transdisciplinarity.ch>

1.3 Erfahrungshintergrund: Das Quartier Zukunft in Karlsruhe

Der Ausgangspunkt dieser Arbeit ist die Erfahrung mit dem Auf- und Ausbau von einem der ersten Reallabore in Deutschland. 2012 startete am Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) das Projekt *Quartier Zukunft – Labor Stadt* (QZ), also noch vor der Konjunktur des Begriffs Reallabor. Das *Reallabor 131 – KIT findet Stadt* (R131; gefördert in der ersten Reallabor-Ausschreibungsrunde vom MWK 2015-2017, verlängert bis 2019) erweiterte das Spektrum der Aktivitäten deutlich, insbesondere durch den Aufbau einer Infrastruktur, durch methodische Innovationen, durch die Einbindung weiterer Wissenschaftler/innen und durch den Einbezug universitärer Lehre. Weitere Projekte wurden schrittweise integriert, hervorzuheben sind hier vor allem die *Karlsruher Schule der Nachhaltigkeit* (KSN; 2014-2017) im Bereich der Lehre und transformativen Bildung sowie *CapaCities I & II* (2017-2019) zur internationalen Vernetzung transformativer Forschung im Global Consortium of Sustainability Outcomes². In 2018 wurden eine Reihe neuer Projekte akquiriert, die der Integration der Aktivitäten und der Stabilisierung des Reallabors dienen. Durch Synergien in diesem Projektkomplex entwickelte sich ein wirkräftiges Reallabor, das im Folgenden – entsprechend der öffentlichen Wahrnehmung – als „*Quartier Zukunft*“ (QZ) benannt wird, auch wenn in Publikationen jeweils die einzelnen Projekttitel hervorgehoben wurden.

Das übergreifende Ziel des langfristig angelegten QZ besteht darin, ein Quartier modellhaft in einen nachhaltigeren Lebensraum zu transformieren (Waitz et al. 2018) als Beitrag zu einem Verständnis nachhaltiger Stadtentwicklung (Albiez et al. 2016). Dieser langfristige Prozess wird exemplarisch in der Karlsruher Oststadt gemeinsam mit Akteuren, insbesondere aus der Zivilgesellschaft, sowie aus der Stadtverwaltung und der lokalen Wirtschaft verfolgt. Normativer und analytischer Bezugspunkt des QZ ist das *Integrative Konzept Nachhaltiger Entwicklung*, das federführend am KIT für die Helmholtz-Gemeinschaft entwickelt wurde (Kopfmüller et al. 2001). Da es in seinem theoretisch tief untermauerten Indikatorensystem sowohl Ergebnis- als auch Prozessaspekte berücksichtigt, ist es ideal für eine transdisziplinäre Arbeitsweise geeignet. Es wird gleichermaßen eingesetzt als wissenschaftlicher Impuls in partizipativen Prozesse, als Orientierungsrahmen bei der Projektsteuerung (z.B. bei der Auswahl alternativer Interventionen) und zum Monitoring von Nachhaltigkeitseffekten und Transformationsprozessen im Quartier. Die Architektur des Reallabors unterscheidet drei Ebenen (Abbildung 1):

1. Die *transdisziplinäre Infrastruktur* des Reallabors, z.B. Materialien für partizipative Verfahren und die Website. Kernelement der Infrastruktur ist der „Zukunftsraum für Nachhaltigkeit und Wissenschaft“, ein multifunktionaler Projektraum mitten in der Karlsruher Oststadt, der als Büro, Treffpunkt und Eventraum genutzt wird, sowohl vom Team des Reallabors selbst als auch von den unterschiedlichen zivilgesellschaftlichen Praxispartner/innen (vgl. Abschnitt 5.3).
2. *Kontinuierliche Aufgaben*, z.B. Datenintegration und Vernetzung. Zu den kontinuierlichen Aufgaben zählen auch die Evaluation, die Methodenreflexion und die Verknüpfung von Reallaboraktivitäten mit der Lehre.
3. *Transdisziplinäre Projektformate*, die im Reallabor stattfinden. Anknüpfend an einen partizipativen Prozess, ein BürgerForum, zum *agenda setting* waren dies in der Projektlaufzeit des R131 im Kern folgende Formate: Vier parallele „*Transdisziplinäre Projekte*“ (zu den Themenfeldern Soziales & Raum, Energiekonzept, Mobilität und Nachhaltigem Konsum), vier parallele „*Realexperimente*“ des Wettbewerbs „Dein NachhaltigkeitsExperiment“ (Trenks et al. 2018) sowie eine Abfolge von sechs „*Transformativen Projektseminaren*“³ mit wechselnden Praxispartnern.

² Meine Rolle in der Entstehung des Reallabors bestand in frühen Lehrkooperationen (ab 2012), Beiträgen zur Antragstellung des R131, Beiträgen zur Konzeption, Co-Leitung der KSN, Mitbeantragung und Mitbearbeitung der Projekte CapaCities I & II, Mitbeantragung und Mitarbeit an laufenden Projekten sowie Beteiligung an der gemeinsamen Steuerung und Reflexion des Reallabors QZ insgesamt. Der Text dieses Abschnitts zur Darstellung des QZ basiert auf der Bewerbung auf den Transformationspreis 2018, die ich federführend formuliert habe.

³ Zu Beginn waren diese noch nicht anhand ihrer Ziele als „transformativ“ sondern anhand ihrer Methodik als „transdisziplinär“ beschrieben, dies ist aber nur ein Unterschied in der Bezeichnung.

Neben diesen großen Projektformaten fanden zahlreiche, kleinere experimentelle Aktivitäten statt, z.B. zur Methodenentwicklung und -anpassung (Fotobox der Nachhaltigkeit, Spiele zur nachhaltigen Stadtentwicklung). Schließlich fanden im Zukunftsraum regelmäßig niederschwellige, öffentliche Veranstaltungen statt, z.B. Kleidertauschparties, öffentliche Vorträge, Ausstellungen und Nachbarschaftstreffen. Mit einer Reihe von zivilgesellschaftlichen Gruppen konnte eine langfristige Kooperation etabliert werden (z.B. der ReparaturCafé-Initiative, Waitz/Meyer-Soylu 2016). Auf diese Weise wurde methodisch eine Spanne von Partizipationsformaten etabliert, die von niederschweligen Informations- und Dialoggelegenheiten bis zu *co-design* und *empowerment* reicht. Ein solches „Partizipationskontinuum“ (Meyer-Soylu et al. 2016) erleichtert es, die wechselseitigen Erwartungen der Akteure in Bezug auf Praxis-, Bildungs- und Forschungsziele konstruktiv aufzugreifen.

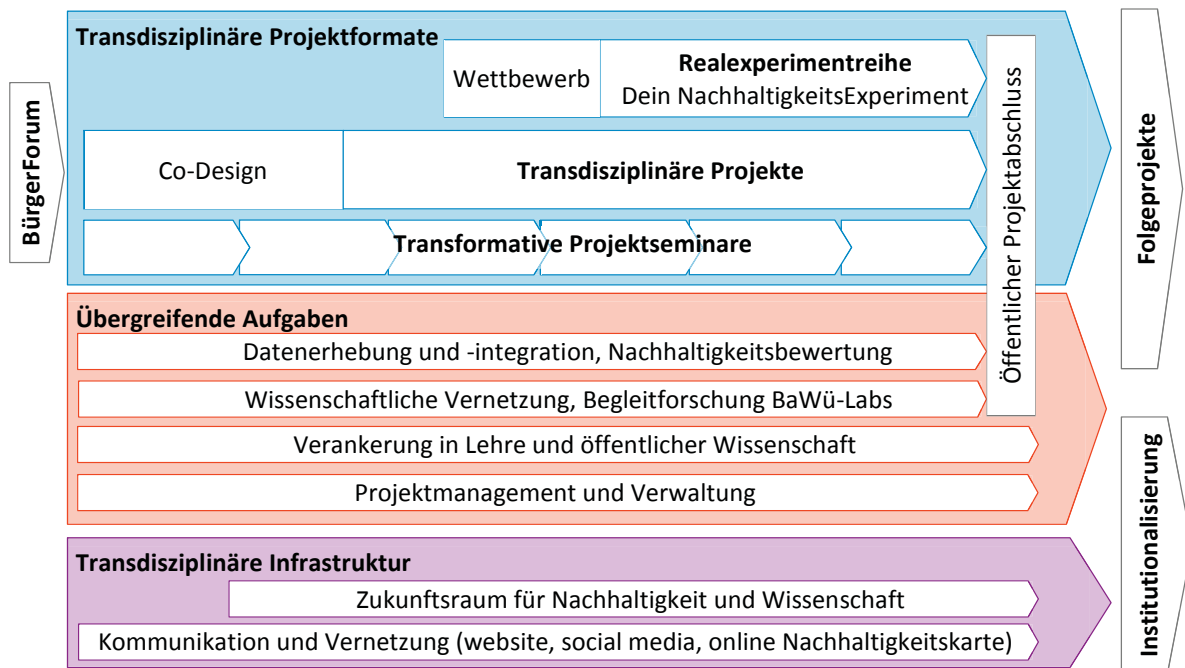


Abbildung 1: Architektur des Reallabors (Beecroft et al. 2018, aktualisiert)

Durch das konstante Sichtbarhalten von Nachhaltigkeit in ihrer ganzen thematischen Breite kann das Reallabor auch als Ganzes eine transformative Wirkung in der Stadtgesellschaft entfalten, die als „dichte Nachhaltigkeit“ (Parodi et al. 2016) beschrieben wurde. Das Quartier Zukunft ist im Integrierten Stadtentwicklungskonzept Karlsruhe 2020⁴ als Pilotprojekt und Entwicklungsraum verankert, inzwischen sind auch gemeinsame Projekte mit der Stadtverwaltung angelaufen. Das QZ hat sich auch substantziell in die forschungspolitische Stabilisierung und Weiterentwicklung der Reallaborforschung eingebracht (Parodi et al. 2018).

Die Transformationsziele werden in drei Dimensionen verfolgt: Forschung, Praxis und Bildung (Beecroft et al. 2018). Speziell ausgerichtet auf das Ziel der Bildung waren die Lehraktivitäten im QZ. Neben den Trans-formativen Projektseminaren (Beecroft 2018, Beecroft 2019), die wechselseitige Brückenschläge zwischen transdisziplinärer Forschung und Lehre ermöglichen, waren dies Forschungskolloquien zu aktuellen Schlüsselthemen der transformativen Forschung, begleitete Selbstexperimente, Architekturentwürfe und Seminare zur Sammlung und Integration bautechnischer Daten. Wo immer möglich waren diese Studienangebote im „Begleitstudium Nachhaltige Entwicklung“⁵ verankert, dass von der KSN mit aufgebaut wurde. Weiterhin werden kontinuierlich Beiträge zur informellen Nachhaltigkeitsbildung geleistet, z.B. öffentliche Vorträge oder Nachhaltigkeits-Spaziergänge.

⁴ <https://www.karlsruhe.de/b4/buergerengagement/karlsruhe2020.de>

⁵ <https://www.zak.kit.edu/begleitstudium-bene.php>

1.4 Vorgehensweise und vorgelegte Texte: Eine Forschungsreise ins Reallabor

Schäpke (2018) beschreibt den suchenden, iterativen und adaptiven Prozess seines Promotionsprojekts treffend als „Forschungsreise“, in Anlehnung an (McGowan et al. 2014). In ähnlicher Weise zeichnen die hier vorgelegten Arbeiten meinen Weg in die Reallaborforschung nach, wobei diese Forschungsreise zugleich Bestandteil des jungen Reallabordiskurses und der Entwicklung des QZ in Karlsruhe war. Den vorgelegten Texten liegt also nicht ein geplantes Forschungsdesign, sondern ein methodologischer Such-, Aufbau- und Reflexionsprozess in einem sich entfaltenden Forschungsfeld zugrunde.

Zeitlich sind jeweils zwei Texte in etwa parallel entstanden: Die ersten beiden Texte (Parodi et al. 2016, Beecroft/Parodi 2016) halten frühe Ergebnisse aus einem kombinierten Lehr- und Publikationsprojekt fest: Basierend auf dem ersten Forschungskolloquium Reallaborforschung (WS 2015/16), an dem der Austausch mit den anderen Baden-Württembergischen Reallaboren vorangetrieben wurde, wurde von Oliver Parodi und mir ein Schwerpunkt in der Zeitschrift „Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis“ (Heft 3/2016) herausgegeben, in dem mehrere Reallabore sich vorstellten und frühe konzeptionelle Beiträge lieferten.

Der Text „*Von ‚Aktionsforschung‘ bis ‚Zielkonflikte‘ – Schlüsselbegriffe der Reallaborforschung*“ (Parodi et al. 2016, kurz *Schlüsselbegriffe*) hat dabei von allen den weitesten Theoriehorizont: Ausgehend von dem Befund, das in der entstehenden Reallaborforschung eine große Bandbreite von Theorien, Begriffen, Methoden und normativen Orientierungsrahmen zusammenkam, gleichzeitig aber auch viele der Reallabore sich in methodischen Teilfragen immer wieder orientierungslos fühlten, sollte der Artikel zugleich zu einer Systematisierung der verwendeten Begriffe und Konzepte beitragen, und eine gemeinsame Positionierung des Reallabor-Ansatzes zwischen verschiedenen Forschungstraditionen und deren Methodologie erlauben. Eine erste Version von Begriffsbestimmungen wurde im Forschungskolloquium Reallaborforschung vorgestellt, kritisch diskutiert, und in Folge für die Publikation systematisiert und erweitert. Insbesondere die in diesem Beitrag formulierten Kriterien, was ein Reallabor ausmacht, wurden mehrfach aufgegriffen und zitiert. Eine überarbeitete und ins Englische übersetzte Version des Artikels (Parodi et al. 2017) hat zur weiteren Verbreitung dieser Verortung der Reallaborforschung beigetragen. Inzwischen haben Arnold und Pinotek (2018) diese Glossarentwicklung für die Reallaborforschung aktualisiert und weitergeführt.

Der kurze Text „*Reallabore als Orte der Nachhaltigkeitsforschung und Transformation. Einführung in den Schwerpunkt*“ (Beecroft/Parodi 2016, kurz *Orte*) gibt nicht nur eine Übersicht über die Beiträge im Schwerpunkt, sondern betont auch ein Charakteristikum, das besondere Relevanz für das Verständnis der Reallaborforschung hatte: Die Unterscheidung von Experiment und Labor. Diese war sowohl zentral für die zu diesem Zeitpunkt virulente Frage, was denn ein Reallabor ausmacht (im Gegensatz zu heutigen Fragen dahingehend, wie ein Reallabor wirkungsvoll und wissenschaftlich ertragreich arbeiten kann), als auch für die konkrete praktische Ausgestaltung der angelaufenen BaWü-Labs. In den anderen vorgelegten Texten wurde diese Unterscheidung immer wieder aufgegriffen und wird in diesem Rahmentext mit der Entwicklung des „Apfelmodells“ (Kapitel 6) konzeptionell deutlich geschärft. Weiterhin wurden in dem Text mehrere Forschungsbedarfe identifiziert, von denen einer mit den vorgelegten Texten genauer verfolgt wurde: Die Frage nach der Bedeutung von Bildung und Lernen im Kontext von Reallaboren.

Die folgenden beiden Texte waren Beiträge zum Reallabordiskurs, die unter der Regie der Begleitforschung gegen Ende der ersten Förderphase der BaWü-Labs erarbeitet wurden:

Im Sammelband „*Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung*“ (Defila/Di Giulio 2018) des einen Begleitforschungsteams⁶ wurde der Text „*Reallabore als Rahmen transformativer und*

⁶ „Reallabore vernetzen, verstehen, verstetigen“, siehe: https://mwk.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mwk/intern/dateien/pdf/Forschung/Reallabore/Flyer_Begleitforschung_09Reallabore_Final.pdf

transdisziplinärer Forschung: Ziele und Designprinzipien“ (Beecroft et al. 2018, kurz *Designprinzipien*) im ersten Teil mit übergreifenden Beiträgen publiziert. Anspruch des Bandes war es, methodische Handreichungen zu geben, einerseits um Reallabore aufzubauen, andererseits um Methoden und deren Kombinationen, die in Reallaboren erfolgreich eingesetzt wurden, für einen weiteren Nutzerkreis verfügbar zu machen. Der vorgelegte Text nimmt erstens eine Zielbestimmung der Reallaborforschung vor, die die typischen transdisziplinären Zieldimensionen der Forschungs- und Praxisziele um Bildungsziele ergänzt. Zweitens werden fünf Designprinzipien formuliert, die der Planung und Entwicklung eines Reallabors dienen. In der Gegenüberstellung von Zielen und Designprinzipien ergibt sich ein Schema, das auf unterschiedlichen Ebenen der Reallaborforschung dienen kann: als Planungsinstrument für ein Reallabor und einzelne Projekte darin, als Heuristik, um Erfahrungen zu erheben und zu systematisieren, und als Bewertungsinstrument, um Erfolge und Misserfolge zu dokumentieren sowie Ursachen zu suchen⁷. Dieser Text war inspiriert von gemeinsamen Diskussionen der BaWü-Labs, moderiert von den Begleitforscher/innen, so dass der Text auf Erfahrungen und Beispielen aus mehreren Reallaboren aufbauen konnte. Es waren Autoren aus drei Reallaboren an der Erstellung beteiligt, und die Beiträge wurden neben einem externen Review auch mit den anderen Autoren des Buches diskutiert und abgestimmt. Im Artikel wird das Designverständnis vom Reallabor zusammengefasst zu einer Definition davon, *wie* ein Reallabor arbeitet (nicht: was als Reallabor gilt), diese wird aufgegriffen in (Beecroft 2018).

Parallel dazu wurde der Artikel „*Learning in real world laboratories – A systematic impulse for discussion*“ (Singer-Brodowski et al. 2018, kurz *Learning in RwLs*) geschrieben, der im Special Issue zu Reallaborforschung in der GAIA erschien, herausgegeben vom Begleitforschungsteam „ForReal“ (Schäpke et al. 2018). Der Text basiert auf einem Vortrag auf der Tagung „International Sustainability Transitions 2017“ in Göteborg in einer Session, in der Relevanz von Lernprozessen als Teil von Transformationsprozessen diskutiert wurde. Grundlegende Idee des Textes ist es, einen Anschluss zwischen transdisziplinärer Forschung im Reallabor und einem bildungstheoretischen Verständnis der damit verbundenen Lernprozesse zu entwickeln. Systematisch interessant an diesem Ansatz ist die Unterscheidung von Lernprozessen auf unterschiedlichen Ebenen, die in Relation zu den Reallabor-Kriterien aus (Parodi et al. 2016) systematisch diskutiert werden. Weiterhin wird der Gedanke entwickelt, das Reallabor als „Lernumgebung“ (*learning environment*) aufzufassen.

Die letzten beiden Texte fokussieren auf die Ebene der Projekte im Reallabor am Beispiel der Transformativen Projektseminare – einmal in analytischer Absicht (Beecroft 2018), einmal in methodisch-didaktischer (Beecroft 2019)⁸.

Der Text „*Embedding Higher Education into a Real-world Lab: A Process-oriented Analysis of Six Transdisciplinary Project Courses*“ (Beecroft 2018, kurz *Embedding HE*) stellt eine theoriegeleitete Reflexion der Erfahrungen mit sechs Transformativen Projektseminaren dar. Er nimmt eine *social practice perspective* an, um das Wechselspiel zwischen dem Reallabor als Rahmen und dem Projekt darin zu untersuchen. Es folgt der Phasenstruktur der Transformativen Projektseminare (TraPS). Im Zusammenspiel von semi-quantitativ integrierten Daten und qualitativer Beschreibung aller sechs TraPS wird so deutlich, dass TraPS auch ohne ein Reallabor durchführbar sind, aber im Reallabor sowohl leichter realisierbar als auch wirkungsvoller sein können, und selbst auf das Reallabor rückwirken können.

Mit dem letzten Text „*Das Transformative Projektseminar: Didaktische Ansätze und methodische Umsetzung*“ (Beecroft 2019, kurz *TraPS*) wird eine methodische Aufbereitung vorgelegt, die die TraPS für andere transdisziplinäre Projektkontexte verwendbar macht. Im engen Zusammenspiel von didaktischen Ansätzen und Methoden in einem insgesamt transdisziplinären Prozessmodell wird verdeutlicht, dass nicht nur Parallelen zwischen Bildungs- und transdisziplinären Forschungsprozessen bestehen, sondern dass sich beide als Lernprozesse verstehen und als solche integrieren lassen. Der Text

⁷ Im Nachfolgebund wurde diese Gegenüberstellung von Zielen und Designprinzipien wieder aufgegriffen.

⁸ Beide Texte wurden im Gegensatz zu den ersten vier von mir allein verfasst.

bietet zur Verwendung der TraPS als Methode eine detaillierte Darstellung der Elemente und Arbeitsschritte – das Reallabor wird als ein günstiger, aber nicht unersetzlicher Rahmen diskutiert.

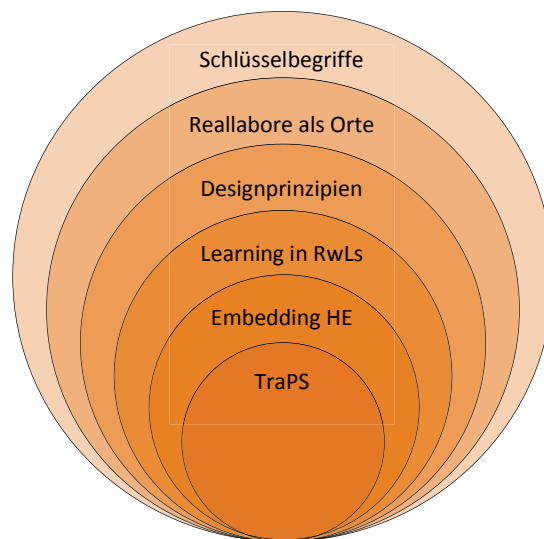


Abbildung 2: Schritte der Vertiefung in den vorgelegten Arbeiten. [eigene Darstellung]

Diese Forschungsreise, die sich in den Publikationen abbildet (Abbildung 2), verlief zwar vom Allgemeinen (der Verortung der Reallaborforschung in wissenschaftlichen Diskursen) zum Speziellen (der Methode der TraPS), allerdings nie unverbunden: In jedem der Texte wird diese Reiseroute aus anderer Perspektive dargestellt. Die Kette von Publikationen stellt einen Reflexionsrahmen dar, um das konzeptionelle Verständnis der Arbeit im QZ weiterzuentwickeln und kontinuierlich neue Erfahrungen einzuarbeiten – das Schreiben der vorgelegten Texten war nie meine ausschließliche Aktivität (bis auf diesen Rahmentext), sondern verlief im Wechselspiel mit anderen Aufgaben der Lehre, Projektarbeit, Akquise, Evaluationen, Verwaltung und weiteren Publikationen sowie dem Austausch insbesondere mit den anderen Teammitgliedern im QZ⁹.

Der Rahmentext reproduziert nicht die Artikel im Einzelnen entlang der Reiseroute, sondern abstrahiert die Sichtweisen entlang der Forschungsfragen (Kapitel 2) und integriert sie zu einem Konzeptmodell transdisziplinärer Forschung im Reallabor, dem „Apfelmodell“ (Kapitel 6). Dieses markiert nicht den Endpunkt einer konzeptionellen Tätigkeit, sondern den gegenwärtigen Stand der methodologischen Reflexion der vielfältigen Erfahrungen mit der Reallaborarbeit aus dem QZ heraus. Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die Kohärenz der Konzepte und Ideen, die in mehreren der vorgelegten Publikationen zentral sind, und deren Bezug auf die Forschungsfragen des Promotionsprojektes als Ganzes, die im folgenden Kapitel ausgeführt werden (Kap. 2). Wie diese Ideen und Konzepte in das „Apfelmodell“ integriert werden, wird in Kap. 6 erläutert.

⁹ An dieser Stelle möchte ich herzlich Alexandra Quint, Andreas Seebacher, Annika Fricke, Colette Waitz, Eva Wendeberg, Felix Wagner, Helena Trenks, Kaidi Tamm, Lea Herfs, Marius Albiez, Oliver Parodi, Sarah Meyer-Soylu und Volker Stelzer für die inspirierende Kooperation danken.

Tabelle 1: Verbindende Schlüsselemente der vorliegenden Publikationen

Texte	Beecroft/Parodi 2016, Reallabore als Orte	Parodi et al. 2016, Schlüsselbegriffe	Singer-Brodowski et al., 2018, Learning in RWLs	Beecroft et al. 2018, Designprinzipien	Beecroft 2018, Embedding HE	Beecroft 2019, TraPS	Bezug zur Forschungsfrage (Kap. 2)
Kriterien für ein Reallabor							Was ist neu am Reallabor-Ansatz?
Vergleich mit anderen Labs							
Das Reallabor aus Perspektive der Transdisziplinarität							
Unterscheidung Labor – Experiment							Welches Potenzial hat ein Reallabor für transdisziplinäre Forschung?
Ziele und Designprinzipien							
Bildung als drittes Ziel							Welche Rolle spielt Lernen im Reallabor?
Lernen auf mehreren Ebenen							
Lernzyklen							

Entsprechend dem dynamischen Diskurs zur Reallaborforschung sind auch in der relativ kurzen Zeitspanne von Ende 2016 bis Ende 2018 Verschiebungen in der Sprache und der Betonung bestimmter Konzepte zu erkennen; war zum Beispiel das ‚Realexperiment‘ zu Beginn ein zentrales Leitmotiv, wurde dessen Bedeutung geringer, je mehr alternative Forschungsdesigns zur Anwendung kamen, die sich anhand des Begriffs Realexperiment nicht trennscharf beschreiben ließen – der Begriff einer „experimentell-reflexiven Arbeitsweise“ trat an seine Stelle (vgl. Abschnitt 3.4). Soweit möglich wird in diesem Rahmentext jeweils die aktuellste Begriffsverwendung gewählt.

1.5 Theorierahmen

Die vorgelegte Arbeit greift auf Arbeiten aus vier Theoriefeldern zurück: dem Transdisziplinaritätsdiskurs, den Nachhaltigkeitswissenschaften, der Bildungstheorie und Didaktik sowie aus Diskursen zu sozialwissenschaftlichen und interdisziplinär ausgerichteten Laboren. Aus diesen Diskursen wurden jeweils Konzepte aufgegriffen, die helfen Reallabore als unterstützende Struktur zur Verbindung und Vernetzung von Lernzyklen zu verstehen (Abbildung 3). Dabei zeigten sich immer wieder unerwartete Nähe zwischen den Konzepten, etwa zwischen der Theorie von Lernzyklen und zyklischen Rekonstruktionen von Realexperimenten. Neben diesen umfassenden Theoriefeldern wurde der *social practice* Ansatz als analytisches Werkzeug und Reflexionsheuristik aufgegriffen.

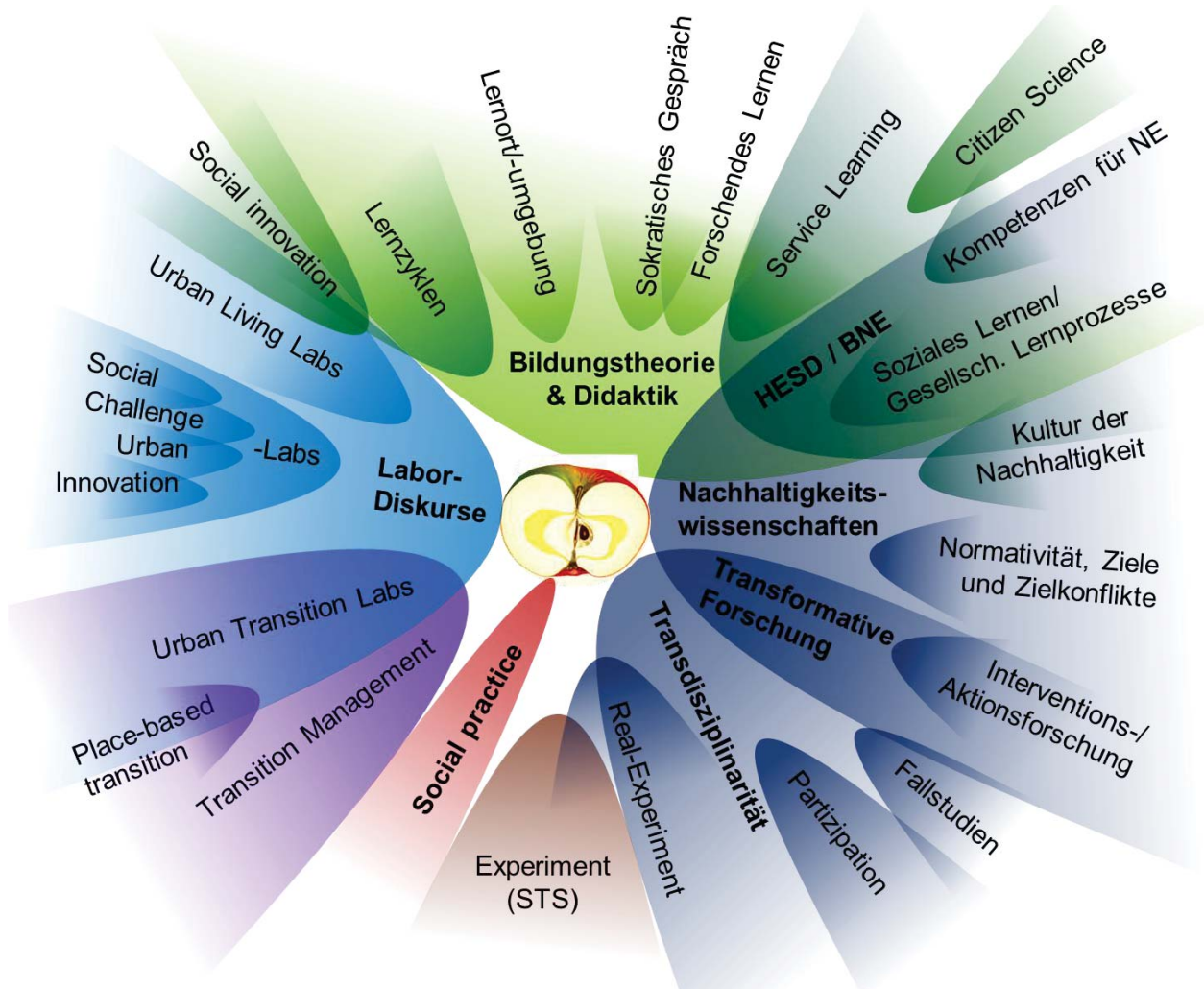


Abbildung 3: Übersicht über die Theoriefelder und Konzepte der Arbeit. [eigene Darstellung]

2. Herleitung der Forschungsfragen

Die hier vorgestellten Forschungsfragen wurden aus dieser Forschungsreise rekonstruiert, da sie jeweils in mehreren der vorgelegten Publikationen berührt werden (Tabelle 1) und von übergreifendem Interesse für den Reallabor-Diskurs sind. Die drei Fragen werden jeweils in den Kapiteln 3, 4 und 5 des Rahmentextes bearbeitet. Auf ihrer Basis kann dann – nicht in einem Fragen beantwortenden Forschungsmodus sondern in einem konzeptionell-konstruktiven Prozess – das „Apfelmodell“ der Reallaborforschung synthetisiert werden.

2.1 Was ist neu am Reallabor-Ansatz?

Die erste Frage, die sich ausgehend vom forschungspolitischen Ursprung des Reallabor-Ansatz stellt, ist inwieweit ‚Reallabor‘ denn ein neuer Ansatz sind (Jahn/Keil 2016, Beecroft/Parodi 2016). Tatsächlich gibt es im internationalen Diskurs eine Reihe von labor-artigen Konzepten, die auf Transformation ausgerichtet sind – allerdings nicht notwendigerweise auf Basis einer transdisziplinären Methodologie, und in jedem Fall im Diskurs zur Transdisziplinarität nur schwach rezipiert. Die Stoßrichtung der Frage ist dabei nicht beweisen zu wollen, dass Reallabore etwas fundamental Neues sind, sondern zu

identifizieren, welche Impulse von verschiedenen Diskursen produktiv aufgegriffen werden können und wo, durch die Verortung in der transdisziplinären Forschung, spezifische Aspekte hinzukommen. Um diese Frage zu bearbeiten, wurde die Bedeutung der Laborförmigkeit des Reallabors herausgearbeitet (Beecroft/Parodi 2016), später wurde der Ansatz ‚Reallabor‘ verglichen mit den zwei am nächsten liegenden Laborkonzepten, ‚Urban Transition Labs‘ und ‚Urban Living Labs‘, sowohl allgemein in diesem Rahmentext (Abschnitt 3.1), als auch spezifisch im Hinblick auf die Rolle von Lernen (Beecroft 2018). Im Abschnitt 3.2 wird entlang verschiedener schematischer Darstellungen, wie Reallabore im Verhältnis stehen zur transdisziplinären Forschung, ein mehrschaliges Konzeptmodell von Transdisziplinarität im Reallabor entwickelt, der Kernidee des ‚Apfelmodells‘ (Abschnitt 3.3).

2.2 Welches Potenzial hat ein Reallabor für transdisziplinäre Forschung?

Transdisziplinäre Forschung erfolgt in der Regel durch fest etablierte universitäre und insbesondere außeruniversitäre Institute. Sie erfolgt in aller Regel projektförmig, in Form von konkreten Fallstudien mit weiter reichender Relevanz. Die Erfahrungsweitergabe von einem zum nächsten Projekt kann innerhalb des jeweiligen Instituts organisiert werden, die praktische Anknüpfung ist aber nicht strukturell gesichert. Im Hinblick auf die Reallaborforschung muss dementsprechend die Frage gestellt werden, wie ein Reallabor projektförmige Arbeit *über die einzelnen Projekte hinaus* unterstützen kann (auch im methodischen Rückgriff auf anderen Labortypen). Ferner gilt es zu diskutieren, inwieweit ein Reallabor selbst als transdisziplinär gelten kann, ohne dabei der üblichen Projektstruktur transdisziplinärer Forschung zu folgen.

Im Text (Parodi et al. 2016) werden Reallabor-Kriterien formuliert, die bereits teils neue Qualitäten für die transdisziplinäre Forschung beschreiben. In (Beecroft et al. 2018) wird herausgearbeitet, dass das Reallabor einen Rahmen darstellt, um die parallele Bearbeitung von Forschungs- und Praxiszielen zu realisieren; dieser Zielhorizont wird erweitert um Bildungsziele¹⁰. Anhand der dort formulierten Ziele und Designprinzipien, sowie der in (Beecroft 2018) erweiterten *social practice perspective*, werden systematisch Potenziale von Reallaboren zur Unterstützung transdisziplinärer Projekte ausgelotet – dies stellt eine Erweiterung der Fragestellung von (Beecroft 2018) dar. In einem zweiten Schritt wird dann anhand des in Abschnitt 3.3 skizzierten Apfelmodells diskutiert, inwieweit das Reallabor selbst als transdisziplinär gelten kann.

2.3 Welche Rolle spielt Lernen im Reallabor?

Es gibt zahlreiche Indizien, dass Lernprozesse eine besondere Bedeutung in der Arbeit in Reallaboren zukommt: In verschiedenen Fällen wurden Lehrveranstaltungen in die Reallaborarbeit integriert, die gesellschaftlichen Transformationsprozesse, zu denen Reallabore beitragen sollen, werden auch als *societal learning* beschrieben, und vergleichbare Labore sind selbst als Lernprozesse konzipiert. Damit stellt sich aber die Frage, welche Lernprozesse (Wer lernt was, von und mit wem, anhand von was?) hier gemeint sein sollen.

Diese dritte Forschungsfrage nach der Bedeutung von Lernen im Reallabor liegt am nächsten zum Erfahrungskern der vorliegenden Arbeit: Ausgehend von sechs Transformativen Projektseminaren wird untersucht, welche Rolle dem Reallabor als Rahmen für Bildungsprozesse zukommt (Beecroft 2018). In (Beecroft 2019) wird dieses transdisziplinäre Lehrformat methodisch und didaktisch detailliert beschrieben und reflektiert. Auf einer allgemeineren Ebene nutzt der Text (Singer-Brodowski

¹⁰ Die Begriffe Bildungsziele und – noch mehr belegt – Lernziele werden hier nicht im Sinne eines engeföhrten pädagogischen Diskurses verwendet, dass eine Liste von Inhalten oder Kompetenzen ausgewiesen wird. Es geht vielmehr darum zu explizieren, ob und welche Lernprozesse angestrebt sind, und ob diese den Lernenden äußerlich bleiben oder – als Bildungsprozesse – das Selbstverhältnis der Beteiligten beröhren.

et al. 2018) die Reallabor-Charakteristika aus (Beecroft/Parodi 2016), um sie einer Differenzierung von Lernen auf mehreren Ebenen gegenüberzustellen. Dieser Mehr-Ebenen Ansatz wird in Kapitel 5 weiterverfolgt, in dem die transdisziplinären Prozesse im Reallabor als Lernzyklen interpretiert werden.

Dieser letzte Schritt führt zu einem konzeptionellen Verständnis, dass ein Reallabor Lernzyklen erstens unterstützen und zweitens vernetzen kann. Dieser Gedanke wird in Abschnitt 6 als Synthese im „Apfelmodell“ ausformuliert und seine Bedeutung für den Reallabordiskurs diskutiert.

3. Was ist neu am Reallabor-Ansatz?

Um diese Frage zu beantworten, ist es erstens nötig zu untersuchen, welche Unterschiede und Gemeinsamkeiten sich im Vergleich mit anderen transformativ ausgerichteten Labor- und Lab-Ansätzen zeigen (Abschnitt 3.1), und dann zweitens Reallabore zur Transdisziplinarität ins Verhältnis zu setzen (Abschnitt 3.2). Daraus ergibt sich die Idee zu einem neuen Modell der Reallaborforschung (3.3). Das aus dem restlichen Text weitgehend ausgeklammerte Verständnis von *Experiment* und *Realexperiment* diskutiert Abschnitt 3.4.

3.1 Reallabore zwischen Urban Transition Labs und Urban Living Labs

Sind Reallabore tatsächlich ein neuer Forschungstypus, oder nur ein Nischendiskurs übergreifender laborförmiger Forschungsansätze? Der Reallabor-Ansatz wird oft als Methodik der transformativen Forschung dargestellt, auch wenn er tief in der transdisziplinären Forschung verwurzelt ist und Bezüge zu anderen Traditionen sucht (Parodi et al. 2016), etwa der Aktionsforschung, Interventionsforschung, dem *transition management*, oder den Planungswissenschaften. Reallabore eröffnen einen *third space* zwischen der Wissenschaft und anderen Bereichen der Gesellschaft, insbesondere der Zivilgesellschaft. Mit diesem Ansatz stellen sie in jedem Fall eine Variante von zwei breiteren Trends dar: Einerseits einer wachsenden Bereitschaft in den Sozialwissenschaften und in der interdisziplinären Forschung stärker experimentell vorzugehen (Overdevest et al. 2010), andererseits der Entwicklung einer experimentellen Governance (z.B. regulative Nischen zur Erprobung neuer Technologien, vgl. Deutscher Bundestag 2018). Diese Entwicklungen sind keineswegs homogen, so dass sich ein Vergleich mit verwandten Ansätzen lohnt. An dieser Stelle, ebenso wie in (Beecroft 2018), soll daher zunächst ein Vergleich zu zwei eng benachbarten Ansätzen gezogen werden, Urban Living Labs (ULLs) und Urban Transition Labs (UTLs).¹¹ Ziel des Vergleichs ist es nicht, zwanghaft das Reallabor als ein eigenständiges oder besseres Format auszuweisen, sondern einzuordnen, inwieweit es Nähe und Überlapp, aber auch benennbare Unterschiede gibt. Im Text (Beecroft 2018) wird der konzeptionelle Hintergrund von ULLs und UTLs dargestellt. Während erstere eine Hochskalierung des allgemeinen *living lab*-Ansatzes darstellen, sind Urban Transition Labs eine konzeptionelle Erweiterung des *transition management* Ansatzes. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Nähe und Unterschiede zwischen den drei Ansätzen.

¹¹ Vergleiche dieser Art werden deutlich erschwert durch unterschiedliche Übersetzungen, nach denen Reallabore im Englischen auch als Transition Labs, Urban Transition Labs, Real-Life Labs, Real-world Labs oder Living Labs bezeichnet werden und in vergleichenden Studien unterschiedlich zusammengefasst sind. Einen Vergleich mit ähnlichem Anspruch aber anderer Systematik bietet (Schäpke et al. 2017).

Tabelle 2: Das Reallabor als Ansatz zwischen Urban Transition Lab und Urban Living Lab. Spezifika des Reallabor-Ansatzes sind fett gesetzt.

	Urban Transition Lab (UTL)	Reallabor	Urban Living Lab (ULL)
<i>Ziele/bearbeitete Probleme</i>	Lokale Transformationsprozesse und Produktion übertragbaren Wissens, Entwicklung von gemeinsamen Visionen	Praxis-, Forschungs- und Bildungsziele , in der Regel im Horizont Nachhaltiger Entwicklung	Innovation von sozio-technischen Systemen, auch oft für Nachhaltige Entwicklung
<i>Räumliche Ausdehnung und Bezüge</i>	Bezugnahme auf Governancestrukturen und Verantwortungsbereiche der beteiligten Partner (typisch: Quartiere, Städte)	Bezug auf Alltagspraktiken , Governancestrukturen, sozio-technische Systeme, naturräumliche Grenzen u.a. (Gebäude bis Region)	Typischerweise sozio-technische Systeme
<i>Zeitraumen</i>	Eine Projektlaufzeit, abhängig von jeweiligen Transformationsprozess	Langfristig , passend zu den jeweiligen Transformationsprozessen	Mehrere Innovationszyklen
<i>Akteurskonstellation</i>	Schlüsselakteure	Divers, wechselnde Rollen ; besonderer Fokus auf change agents	Divers, insbesondere Nutzer/-innen und Innovator/-innen
<i>Methodologischer Ansatz</i>	<i>Transition management</i> , z.B. arena of change/ transition arena	Transdisziplinarität , Einbezug unterschiedlicher disziplinärer Beiträge; adaptiver, iterativer und vergleichender Ansatz	Soziale Innovation, soziales Lernen, Hochskalieren von <i>living lab</i> -Methoden, teils Transdisziplinarität
<i>Unterscheidung Labor/Experiment (Rahmen/Projekt)</i>	Metaphorisch	Zentral, mehrere Projekte in einem Reallabor	Plattform-Ansatz, Innovations-Ökosystem
<i>Evaluation</i>	Zentraler Teil vom <i>transition management</i>	Evaluation der Projekte als iterativer Lernprozess , Evaluation des Labors unklar	Integriert, Betonung von Fortschrittsmonitoring der Prozesse

Die Übersicht orientiert sich an den Designprinzipien aus Beecroft et al. 2018, ergänzt diese aber durch Charakteristika, die im Vergleich zwischen den Ansätzen auffallend sind. Den Spalten liegt dieselbe Literatur zu Grunde wie der Tabelle in (Beecroft 2018, S. 5), die sie erweitert.

Angesichts der eher graduellen Unterschiede zwischen den Ansätzen lässt sich das Reallabor als Zwischenkonzept zwischen UTL und ULL verstehen. Denkbar wäre zwar, Reallabor als weiter zu fassenden Dachbegriff zu verwenden (Menny et al. 2018), dafür müsste aber sowohl die explizite Bezugnahme auf Transdisziplinarität und transformative Forschung aufgegeben werden, als auch die deutliche normative Orientierung in Richtung Nachhaltigkeit, um die größere thematische Breite der anderen Labore mit abzubilden.

Stattdessen lohnt es meines Erachtens, Reallabor als Ansatz neben den anderen zu belassen, und im Vergleich auszuweisen, was das Reallabor auszeichnet (vgl. Tabelle 2, fettgesetzte Begriffe): Reallabor integrieren Bildungsziele, greifen räumliche Alltagspraktiken explizit mit auf und involvieren *change agents*. Sie unterstützen parallele oder iterative transdisziplinäre Projekte (Experimente) durch einen langfristig angelegten Rahmen, um Vergleiche und Lernprozesse zu realisieren.

Mit diesen Hervorhebungen wird deutlich, dass Reallabor zwar keine völlig andere Form der Laborarbeit darstellen, sich aber in genügend Einzelpunkten unterscheiden um mit Recht als eigener Ansatz

Bestand zu haben. Eine enge Anknüpfung an die Diskurse zu ULLs, UTS und weiteren Laboransätzen verspricht fruchtbare Wechselwirkungen.

3.2 Reallabore aus Perspektive der Transdisziplinarität

Das Verhältnis vom Konzept ‚Reallabor‘ zur Transdisziplinarität ist von Beginn an viel diskutiert worden. Hier soll es anhand von mehreren schematischen Darstellungen rekonstruiert werden, da diesen in der transdisziplinären Forschung eine mehrfache Bedeutung zukommt:

- Sie dienen als *boundary concepts* in einem heterogenen Forschungsfeld.
- Sie dienen der Vergleichbarkeit ansonsten sehr unterschiedlicher Fallstudien.
- Sie dienen der Rechtfertigung gegenüber Kritik, z.B. Unterstellungen der Beliebigkeit.
- Sie dienen in der praktischen Arbeit, insbesondere in der Klärung transdisziplinärer Arbeitsweisen mit Praxispartner/innen.

Das Schema des Instituts für Sozial-Ökologische Forschung (Becker/Jahn 2006, S.325, Jahn 2008) konzipiert Praxis und Forschung als zwei Zyklen, die in der transdisziplinären Forschung zusammengeführt werden. Diese zeichnet sich aus durch drei Phasen zur Problemvorbereitung und Gruppenbildung, gemeinsamen Bearbeitung und transdisziplinären Integration für Praxis und Wissenschaft. Zahlreiche weitere Darstellungen ähnlicher Art wurden seitdem vorgelegt, Lang et al. (2012) integrierten diese zu einem weithin anerkannten Schema (Abbildung 4a)¹². Ausgehend von diesem Verständnis wurden nun unterschiedliche Darstellungen vorgelegt, wie Reallabore und transdisziplinäre Forschung zueinander ins Verhältnis gesetzt werden können. Abbildung 4b-e) zeigt diese Schemata im Vergleich.

Jahn und Keil (2016) interpretieren Reallabore als ein Instrument, um die Tauglichkeit zuvor transdisziplinär erarbeiteter Ergebnisse *auf Seiten der Praxis* zu testen (Abbildung 4b). In ihrer Darstellung von transdisziplinärer Forschung operiert diese im Wesentlichen auf der Ebene des Wissens, das gesammelt, kategorisiert, integriert und multiperspektivisch kritisch geprüft wird. Selbst die Resultate für die Praxis stellen ausschließlich Formen von Wissen dar, entgegen früherer Publikationen der Autoren (Jahn 2008). Dementsprechend dient das Reallabor der exemplarischen Anwendung und Prüfung dieses Wissens, als ein Schritt von der Theorie in die Praxis. Nichtsdestoweniger konstatieren die Autoren, dass auch im Reallabor – im Einzelfall und *en miniature* (Jahn/Keil 2018, S. 250) – transdisziplinäre Forschung möglich ist: Sowohl ein Reallabor in der Transdisziplinarität, als auch Transdisziplinarität im Reallabor sind vorstellbar, sie fallen aber nicht in eins. Der Text skizziert auch die Möglichkeit, aus dem experimentellen Vorgehen Wissen zu gewinnen, sieht das Reallabor aber nichtsdestoweniger klar auf Seiten der Praxis.

In Auseinandersetzung mit diesem Text schlagen Rogga et al. (2018) vor, Reallabore stattdessen als einen fakultativen vierten Schritt *nach* einem transdisziplinären Prozess vorzusehen (Abbildung 4c), der durchaus auch für die Wissenschaft relevantes Wissen hervorbringen kann. Das Reallabor sollte primär in Händen der Praxispartner liegen, sowohl um die praktische Wirksamkeit zu verbessern als auch um der Gefahr politischer Positionierung der Wissenschaft¹³ zu entgegen:

¹² Während die ersten beiden Phasen inzwischen zumeist als *co-design* und *co-creation* bezeichnet werden, ist bei der dritten Phase keine Vereinheitlichung in Sicht; *co-evaluation*, In-Wert-Setzung und (Re-)Integration sind typische Begriffe für die dritte Phase, in der sehr unterschiedliche Ergebnisse realisiert werden. Der Begriff der In-Wert-Setzung trifft gleichermaßen Beratungsleistungen und materielle Beiträge zu Transformationsprozessen und wird deshalb im Folgenden verwendet.

¹³ Innerhalb des Reallaborkurses wird eine normative Positionierung keineswegs so kritisch gesehen, solange sie sowohl transparent als auch selbstkritisch im Blick gehalten wird. Dies ist insbesondere der Fall, wo kein direkter Bezug auf politische Entscheidungsstrukturen gegeben ist, sondern z.B. mit zivilgesellschaftlichen, kultu-

„Our recommendation of a responsibility shift from science to practice at the step from TDR process to the RwL prevents scientists from falling into an ‘activist’ role in which scientists become ‘normative agents of sustainable transitioning’“ (Rogga et al. 2018, S.21).

Allerdings bleiben die Autoren eine Argumentation schuldig, warum nicht schon das in einem transdisziplinären Prozess erarbeitete und dem Anspruch nach handlungsrelevante Wissen der demokratischen Legitimation bedarf und woher die Praxispartner/innen, die im Reallabor das Heft in die Hand nehmen sollen, ihre Legitimation beziehen.

Das zyklische Schema von Wanner et al. (2017) zeigt deutliche Ähnlichkeit mit den transdisziplinären Prozess nach Jahn und Keil, allerdings treten weitere Detaillierungen hinzu (Abbildung 4d): Die Phase der *co-production* wird als innerer Zyklus aus Ideenfindung, Kalibrierung, Intervention und Reflexion aufgefasst. Zweitens betonen die realweltlichen Interventionen (*real-world interventions*) die faktische Wirksamkeit, da sie zu greifbaren Wirkungen (*tangible yields*) führen, also nicht allein auf Ebene des Wissens bleiben. Warum die direkte Anwendung (*immediate application*) nicht zu diesen Wirkungen gehört, wird nicht erläutert. Das Schema weist leider nicht aus, was die Grenzen des Reallabors sind – bzw. ob das Reallabor überhaupt zu verortende Grenzen hat oder eher eine Prozessbeschreibung darstellt, die die Transdisziplinarität und das *transition management* beerbt.

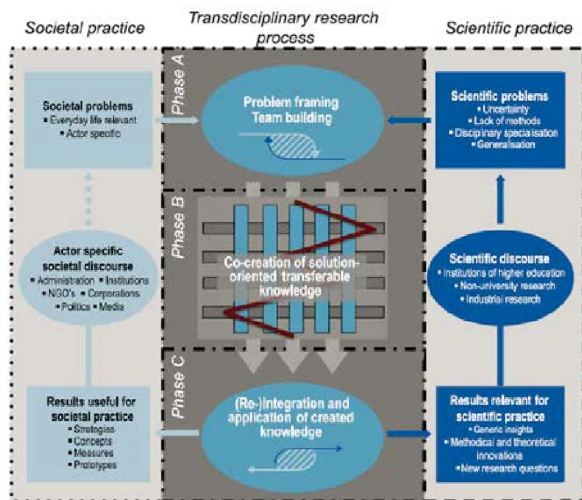
Eine Rückübersetzung dieses Schemas von Wanner et al. in die typische Darstellungsweise der Transdisziplinarität bietet ein Arbeitspapier von Borner/Kraft (2018) (Abbildung 4e). In diesem wird die Grenze des Reallabors um die Phasen des Ko-Designs und der Visionsentwicklung, der Ko-Produktion und der Realexperimente, sowie der Ko-Evaluation und Dissemination gelegt, also um die drei Phasen des transdisziplinären Prozesses nach Lang et al. (2012). Der Lernzyklus aus Reflexion und Lernen einerseits und Anpassung andererseits nehmen zwar den Gedanken von Wanner et al. auf, aber ohne zu klären, wie diese ineinandergreifen mit den drei Phasen im transdisziplinären Prozess¹⁴: Während bei Wanner et al. (2017) *co-production* den gesamten inneren Zyklus beschreibt, wird die Ko-Produktion bei Borner/Kraft zu einem eigenständigen Schritt im Prozess, der aber nicht erläutert wird.

In dem Ringen um eine angemessene Verhältnisbestimmung der Konzepte Transdisziplinarität und Reallabor werden mehrere Punkte deutlich: Erstens, dass viele Autoren einen deutlichen Klärungsbedarf sehen; zweitens, dass das Verhältnis als potenziell konfliktreich wahrgenommen wird, als ein Ringen um Deutungshoheiten¹⁵; aber drittens, dass zugleich in der Zusammenführung der Konzepte ein wesentliches Potenzial auch für die transdisziplinäre Forschung gesehen wird. Die Positionierung im Ablaufschema transdisziplinärer Forschung zeigt, dass eine breite Spanne von Relationen vorgeschlagen wurde: die Einordnung vom Reallabor in den transdisziplinären Prozess (Jahn/Keil 2018), die Angliederung (Rogga et al. 2018), die Identifikation der Prozesse (Wanner et al. 2017), sowie die Einordnung der Transdisziplinarität in das Reallabor, entweder als Hauptteil (Borner/Kraft 2018) oder als Charakterisierung sowohl der Infrastruktur als auch der Projekte im Reallabor wie in der Architektur des QZ (siehe Abbildung 1).

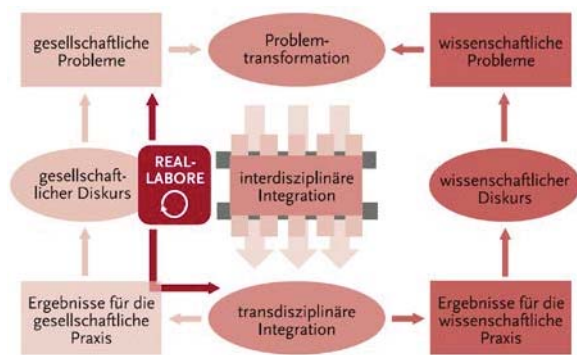
rellen oder wirtschaftlichen Partner/innen zusammengearbeitet wird, die in ihrer Tätigkeit ohnehin nicht demokratischen Entscheidungen unterliegen, sondern nur in einem demokratisch legitimierten Rahmen agieren.

¹⁴ Dass der Pfeil „Reflexion und Lernen“ vom Ko-Design zur Ko-Evaluation und nicht in umgekehrter Richtung weist, ist vermutlich nur eine graphische Ungenauigkeit.

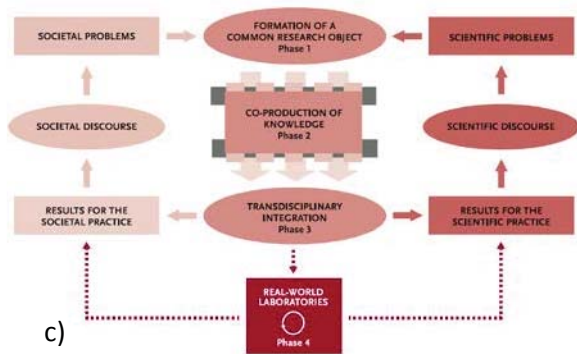
¹⁵ Meines Wissens bestehen keine vergleichbaren Konfliktlinien zwischen *Urban Living Labs* und der *social innovation theory* oder den *Urban Transition Labs* und dem *Transition Management*.



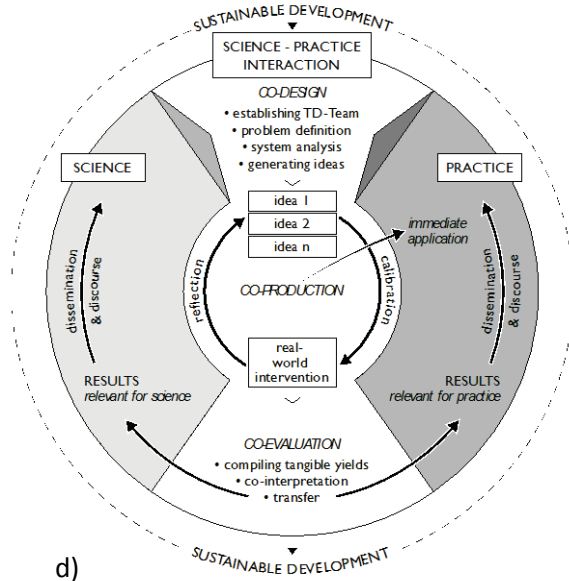
a)



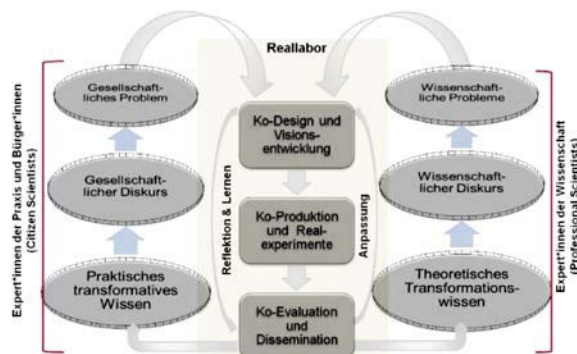
b)



c)



d)



e)

Abbildung 4: Transdisziplinarität nach Lang et al. 2012 (a), die Rolle vom Reallabor darin nach Jahn/Keil 2016 (b) und Rogga et al. 2018 (c) sowie Darstellungen von Reallaborforschung von Wanner et al. 2017 (d) und Borner/Kraft 2018 (e).

3.3 Die Idee des Apfelmodells

Um aus diesem konzeptionellen Ringen dennoch eine vielleicht konsensfähige Idee der Relation von Transdisziplinarität abzuleiten, wird hier ein Aspekt in den Mittelpunkt gerückt, der bei mehreren der Autor/innen aufscheint – die „Zweischaligkeit“ der Verhältnisbestimmung: Jahn und Keil (2018) konstatieren die Möglichkeit von Transdisziplinarität im Reallabor, wenn auch nur ausnahmsweise und im Kleinen, während es zugleich in einem großen transdisziplinären Prozess verortet ist. Wanner et al. (2017) beschreiben einen inneren Zyklus der co-production, der in einen äußeren Kreis transdisziplinärer Arbeit eingebettet ist, und auch Borner und Kraft (2018) greifen diesen inneren Zyklus aus Lernen, Reflexion und Anpassung im Reallabor auf. Nimmt man an, das ein Reallabor tatsächlich

sowohl im Inneren transdisziplinär arbeitet als auch nach außen transdisziplinäre Wirkungen entfaltet, ergibt sich folgendes allgemeine „Apfelmodell“¹⁶ transdisziplinärer Forschung im Reallabor (Abbildung 5):

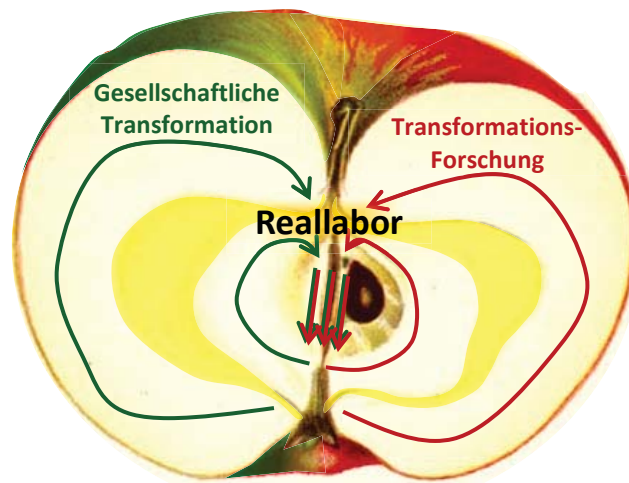


Abbildung 5: Idee des „Apfelmodells“ transdisziplinärer Forschung im Reallabor. [eigene Darstellung]

Diese Ideenskizze des Apfelmodells erlaubt es bereits, den internen Prozess im Reallabor (im Bild das „Kerngehäuse“) zu beschreiben. In diesem finden mehrere transdisziplinäre Projekte (die „Kerne“) statt, die im Mittelpunkt stehen, aber nicht das ganze Reallabor darstellen. Im Reallabor läuft ein lokaler gesellschaftlicher Prozess ab (sei es ein Diskurs, ein Anwendungsprozess oder eine sich formierende soziale Struktur wie eine Vereinsgründung), in den die Ergebnisse eingebracht werden. Verbunden mit diesem findet im Reallabor auch die wissenschaftliche Integration der Ergebnisse statt, auch über mehrere transdisziplinäre Projekte hinweg¹⁷. Sowohl die wissenschaftlichen als auch die praktischen lokalen Prozesse können in Folgeprojekte einbezogen werden. Zugleich wirkt das Reallabor mit seinen Projekten nach außen (ins „Fruchtfleisch“) und bringt Beiträge einerseits zu gesellschaftlichen Transformationsprozessen und andererseits zur Transformationsforschung¹⁸. Möglich wird diese Konzeption durch eine getrennte Betrachtung vom Reallabor als transdisziplinärem Rahmen und den transdisziplinären Projekten darin (Beecroft/Parodi 2016). Diese Ideenskizze des Apfelmodells wird in den folgenden Kapiteln wieder aufgegriffen, inhaltlich gefüllt, erweitert und interpretiert. Zunächst soll aber kurz auf einen für ein Verständnis der Reallaborarbeit zentralen Begriff eingegangen werden, den des Experiments.

3.4 Zum Experimentbegriff im Reallabor

Ein zentraler Aspekt der Reallaborforschung besteht in der systematischen Unterscheidung zwischen dem Labor, und dem was darin geschieht. Insbesondere ist hier von Experimenten oder Realexperimenten die Rede. Anknüpfend an ein zunächst sehr kritisches Begriffsverständnis (vgl. Parodi et al. 2016), nach dem in der Realität insbesondere durch die Einführung neuer Technologien mit unvorhersehbaren Folgen Experimente durchgeführt werden, die niemand systematisch überwacht und für

¹⁶ Ich danke Helena Trenks für die intensiven Diskussionen darum, was in dem Modell visualisierungsbedürftig ist und wie die Zweischaligkeit zu interpretieren ist.

¹⁷ Auf der wissenschaftlichen Seite nähert sich damit ein Reallabor der Struktur eines (sehr kleinen) transdisziplinär ausgerichteten Forschungsinstituts an, und ergänzt die wissenschaftliche Kontinuität um eine praktische.

¹⁸ Der Begriff Transformationsforschung ist hier nicht als Engführung auf die distanziert-analytische Erforschung von Transformationen gemeint, sondern umfasst auch transformative Forschung, z.B. in anderen Reallaboren. Begriffe wie Nachhaltigkeitsforschung wären hier ähnlich gut geeignet.

die im Schadensfall niemand einsteht, entwickelte sich eine Vorstellung geplanter Experimente außerhalb eines kontrollierten Laborumfelds (Groß et al. 2003). Diese Vorstellung wurde für den Transdisziplinaritäts-Diskurs vorgeschlagen (Mückenberger/Timpf 2006) und in Verbindung gebracht mit einer Vorstellung von Rekursivität der Realexperimente (Pohl/Hirsch-Hadorn 2008, S. 430). Realexperimente wurden aber zunächst weder als Methode der transdisziplinären Integration weiter ausgearbeitet (z.B. tauchen Experimente in Bergmann et al. 2010 nicht auf) noch in Bezug zu transdisziplinären Fallstudien, obwohl diese selbst auch Projekte des Transdisziplinaritäts-Laboratoriums (Stauffacher/Scholz 2012, S. 281) darstellen. In 2017 wurde – bereits mit Bezug auf Reallabore und verwandte Laboransätze – eine Systematisierung von Experimenten nach zwei Dimensionen vorgelegt: dem Ausmaß an Kontrolle und dem hervorgebrachten Wissenstypus. In dieser Systematik lassen sich Experimente im Reallabor als typischerweise partizipativ kontrolliert und auf Handlungswissen ausgerichtet charakterisieren (Caniglia et al. 2017). Eine Charakterisierung, *wie* die Experimente erfolgen können, wird in diesem Text aber ausgeklammert.

In Diskussionen um Realexperimente im jungen Reallabordiskurs wurde immer wieder deutlich, dass ein eingeschränktes Verständnis von Experimenten vorliegt¹⁹, dass leicht zu falschen Erwartungen führen kann. Eine dieser Einschränkungen soll hier beispielhaft diskutiert werden, da sie auch immer wieder im Austausch mit Praxispartnern zu Irritationen führen kann, zwei weitere werden im Anschluss kurz skizziert:

Erstens wird der Experimentbegriff primär in Auseinandersetzung mit *naturwissenschaftlichen* Experimenten entwickelt (Arnold/Pinotek 2018). Entsprechend rigide sind die Vorstellungen von Messung, Validität, Vergleichbarkeit und Abstrahierbarkeit. Mir ist kein Realexperiment bekannt, dass auch nur in die Nähe dieser Ansprüche kommt – das müssen Realexperimente und ähnliche experimentelle Strategien in Reallaboren meines Erachtens aber auch nicht. Angemessener als ein Vergleich mit naturwissenschaftlichen Laborexperimenten sind experimentelle Vorgehensweisen in anderen Wissenschaften:

- Schon in *Freilandversuchen* aus Biologie, Agrar- und Forstwissenschaft sind sowohl die Kontrolle über Einflussfaktoren als auch die Messmöglichkeiten deutlich eingeschränkt.
- In den Technikwissenschaften sind *Teststände* und *Prototypen* etablierte experimentelle Settings, deren erste Priorität darauf liegt Funktionalität herzustellen, nicht Wissen über ein System zu erreichen. Einen grundlegenden Zugang zu den zugrundeliegenden Erkenntnisstrategien der Technikwissenschaften skizziert (Kornwachs 2010) im Kontext der Akademie der Technikwissenschaften.
- In der Informatik werden *β-Testversionen* eingesetzt, um neue Programme durch Anwender unter realen Bedingungen zu testen und die Erfahrungen für die Optimierung des Programms zu nutzen.
- In den Designwissenschaften und der Architektur dienen *Entwürfe*, *Designstudien* und *Experimentalbauten* als einzelfallbasierte Ansätze dazu, abstrakte und neue Ideen greifbar und diskutierbar zu machen.
- In den Wirtschaftswissenschaften sind *Marktexperimente*, *Plan-* und *Entscheidungsspiele* etabliert, in denen jeweils eine Spielsituation hergestellt wird, die jeweils auf einem theoretisch fundierten Modell beruhen. Diese dienen sowohl der Forschung als auch der Lehre.
- Aus der Geschichte der Medizin sind Fälle von *Selbstversuchen* bekannt, in denen Ärztinnen und Ärzte neue Präparate zunächst an sich selbst testeten, insbesondere um medizinischen Dilemmata zu entgehen. Die *experimentelle Archäologie*, und die *Biosphere Experimente* (Appenzeller 2014) stellen ebenfalls Selbstexperiment-Strategien dar.
- Aus der Pädagogik kommt eine Tradition der *Aktionsforschung*, in der neue didaktische Methoden und Technologien von den Lehrer/innen entwickelt und im Unterricht selbst getestet werden. Mit experimentellen Schulformen wie der Laborschule Bielefeld oder der „Reformschul-

¹⁹ Hier schließe ich den Text (Parodi et al. 2016) durchaus mit ein.

bewegung“ der letzten Jahrhundertwende (kritisch: Winands 2018) liegen historische Vergleichsfälle nicht nur für Realexperimente, sondern auch für Reallabore vor.

- Aus der Philosophie, der Ethik und der theoretischen Physik kann schließlich die Tradition der *Gedankenexperimente* angeführt werden, in denen unmögliche (der archimedische Punkt) oder unverantwortbare (ethische Dilemmata) Experimente rein argumentativ durchgeführt werden. Auch die Szenariomethode ist letztendlich eine gedankenexperimentelle Strategie (Beecroft/Schmidt 2014), was diesen Grenzfall des Experimentierens für Reallabore interessant macht.

Planspiele, Selbstexperimente, Designprozesse und Szenarien wurden im QZ schon genutzt, was dafür spricht, dass diese Vielfalt nicht nur akademisch interessant ist, sondern tatsächlich methodologisch aufgearbeitet werden sollte. Es steht zu vermuten, dass viele weitere Wissenschaftstraditionen²⁰ ganz eigene experimentelle Strategien entwickelt haben, die für die Reallaborforschung als Bezugspunkte überprüft werden könnten. Eine Orientierung von Realexperimenten an klassischen naturwissenschaftlichen Experimenten ist angesichts dieser Vielfalt experimenteller Strategien wenig aussichtsreich und potenziell auch für Kooperationspartner außerhalb der Wissenschaft irreführend. Darüber hinaus lassen sich vielversprechende wissenschaftstheoretische Alternativen zum klassischen Experimentverständnis finden, wie der Begriff des „nachmodernen Experiments“ (Schmidt 2017), die auf praktische Anschlussfähigkeit zu Experimenten im Reallabor zu überprüfen wären.

Ein zweiter wesentlicher Trugschluss besteht darin anzunehmen, dass in einem Labor – selbst einem naturwissenschaftlichen – *nur Experimente* durchgeführt werden. Andere Praktiken sind dort genauso nötig: Weiterentwicklung des Labors, Pflege der Datenbestände, Sicherheitsschulungen, Einarbeitung neuer Kolleginnen und Kollegen, Kalibrierung von Geräten, Beschaffung von Materialien und Management von Abfällen, Planung, Austausch mit anderen Labors usw.: Ein Labor erfordert immer auch substantiell eigenen Aufwand – es kann nie nur aus den Experimenten bestehen.

Eine dritte Verkürzung betrifft die *Intention*, mit der Experimente durchgeführt werden. Experimente dienen nicht nur dem direkten Gewinnen neuer Erkenntnis: Sie werden auch verwendet a) zur Demonstration von bekanntem Wissen, b) zum Einführen in die experimentelle Arbeit, c) zur Validierung von Theorien oder Modellen, d) als *experimentum crucis* zur Entscheidung zwischen Theorien, e) zur Überprüfung vorausgegangener Experimente, f) zu deren Ausweitung auf einen weiteren Bereich oder schließlich g) zur Überprüfung und Aufrechterhaltung der Leistungsfähigkeit des eigenen Labors²¹. Welche dieser Funktionen von Experimenten in einem naturwissenschaftlichen Labor auch für Reallabore relevant sind, ist noch nicht ausgemacht. Welche weiteren Funktionen die oben aufgelisteten Experimenttypen jeweils für Reallabore bieten ist bislang noch nicht einmal andiskutiert.

Es liegen zwar erste Arbeiten zur Typisierung von Experimenten in der Nachhaltigkeits- und Transformationsforschung vor (Caniglia et al. 2017, Literaturreview in Sengers et al. 2016, Special Issue für Experimente in der transformativen Klimaforschung: Hildén et al. 2017), diese bleiben aber bislang noch unterkomplex angesichts der Vielfalt von *möglichen* experimentellen Arbeitsweisen und deren Kontextualisierungen. Es steht ebenfalls noch aus, diese Vielfalt an experimentellen Strategien systematisch an Grundsatzfragen der Reallaborarbeit (Wagner/Grunwald 2017) zu messen. Daher wird in der vorliegenden Arbeit der Begriff des Realexperiments weitgehend vermieden (abgesehen von Parodi et al. 2016) und stattdessen auf eine experimentell-reflexive Arbeitsweise (Beecroft et al. 2018) verwiesen, die den spezifischen Typus des Experiments bewusst offen lässt und z.B. auch eine experimentierende Forschungshaltung mit umfasst.

²⁰ Oben aufgelistet sind nur Beispiele von experimentellen Strategien, von denen mir Beispiele begegnet sind.

²¹ Ich danke Jan Schmidt und Wolfgang Liebert für die (inzwischen länger zurückliegenden) Diskussionen zur Rolle von Experimenten, an die ich mit dieser Liste anknüpfte.

4. Welches Potenzial hat ein Reallabor für transdisziplinäre Forschung?

Im Hinblick auf die Reallaborforschung wurde in Abschnitt 2.2 die Frage gestellt, wie ein Reallabor transdisziplinäre projektformige Arbeit *über die einzelnen Projekte hinaus* unterstützen kann. In Abschnitt 3.2 wurde ein zweischaliges Konzeptmodell von Transdisziplinarität im Reallabor, das Apfelmodell, skizziert. Dieses soll im Folgenden auf Basis der vorgelegten Publikationen weiter ausgearbeitet werden: Erstens das Reallabor als Rahmen *für* transdisziplinäre Forschung (Abschnitt 4.1), der nach innen wirkt, zweitens als Rahmen, der *selbst* transdisziplinäre Qualitäten aufweist (Abschnitt 4.2) und nach außen wirkt. Beide Perspektiven werden dann im Apfelmodell integriert (Abschnitt 4.3).

4.1 Das Reallabor als Rahmen für transdisziplinäre Projekte

Ausgehend von der in (Beecroft 2018) leicht erweiterten *social practice perspective* können die Beiträge eines Reallabors zu den transdisziplinären Projekten, die in ihm stattfinden, systematisiert werden. Ein Reallabor bietet Unterstützung in Form von Dingen, Ideen, Kompetenzen und Netzwerken. Die Darstellung ist in (Beecroft 2018) und (Beecroft 2019) fokussiert auf die mögliche Unterstützung transdisziplinärer Lehre am Beispiel des Transformativen Projektseminars, dementsprechend ist hier eine etwas erweiterte Darstellung nötig:

- Die *Dinge* in einem Reallabor beschreiben einerseits vorfindliche Elemente des bearbeiteten Raums, also zum Beispiel Infrastrukturen (Energienetz, Wege), naturräumliche Gegebenheiten (Biotope, Nistplätze), soziokulturell bedeutsame Elemente (Museen, Kirchen) oder Produkte, die im Raum hergestellt werden. Dabei geht es nicht um eine vollständige Klärungen, was als Teil des Labors gilt und was nicht – diese wäre angesichts der Vielfalt der Elemente auch nicht zu leisten – sondern um Entscheidungen, welche Dinge als *zentral* gelten und welche randständig bleiben. Als Dinge werden weiterhin alle Elemente beschrieben, die aktiv durch das Reallabor eingebracht werden, also z.B. Materialien für partizipative Prozesse, Räume, materielle Ausstattung der Experimente und virtuelle Medien.
- Unter *Ideen* lassen sich alle Wissensbestände der Beteiligten, normative Setzung, Ziele und Forschungsfragen subsumiert. Im Reallabor wird systematisch Wissen zum Gegenstandsbereich, aber auch allgemeines Wissen zum Reallaborraum gesammelt – Das Reallabor ist nicht mehr allein auf Praxispartner angewiesen um sogenanntes lokales Wissen zu erhalten, sondern sammelt dieses projektübergreifend und bringt es selbst hervor. Gegebenenfalls können auch disziplinäre Methoden Anwendung finden, um Wissen über das Reallabor zu gewinnen (z.B. im Fall des QZ: Eine Vollerhebung des Gebäudebestands, Akteursanalysen) oder um dieses Wissen in ein Modell einzubetten.
- Die *Kompetenzen* sind im Reallabor auf verschiedene Gruppen verteilt. Im Idealfall entwickeln alle Partner/innen methodische Kompetenzen im transdisziplinären Arbeiten, auch Praxispartner/innen und beteiligte Wissenschaftler/innen aus eher disziplinär geprägten Forschungsfeldern. Die Fähigkeiten zum Betrieb eines Reallabors sind bislang noch nicht kodifiziert, es steht zu vermuten dass diese neben transdisziplinären Kompetenzen auch eine Reihe von Managementfähigkeiten und Fähigkeiten zur Gestaltung von Gruppenprozessen umfassen (praxisnah in: von Blanckenburg et al. 2005).
- Die *Netzwerke*, die ein Reallabor aufbaut und pflegt, sind sowohl lokal im Reallabor, als auch themenbezogen in wesentlich weiteren Kontexten. Lokal wird ein Netzwerk aufgebaut aus Schlüsselakteuren (z.B. einschlägigen zivilgesellschaftliche Gruppen, Verwaltungsinstanzen, einzelnen *change agents*) und aus interessierten, aber nicht notwendigerweise engagierten Einzelpersonen, Gruppen, Unternehmen und anderen. Weitere Personen und Gruppen, die nicht von sich aus am Reallabor und den Projekten darin interessiert sind, werden gezielt

angesprochen, insbesondere um unterrepräsentierte Perspektiven zu integrieren.²² Außerhalb der Grenzen des Reallabors ist eine Vernetzung nötig innerhalb der Wissenschaft zu anderen Reallaboren (insbesondere zur Methodenreflexion), zu einschlägigen Fachwissenschaften und zu inter- und transdisziplinären Netzwerken. Je nach Themenfeld ist auch eine Vernetzung zu Praxisakteuren außerhalb des Reallabors nötig, insbesondere um Transfer und Hochskalierung zu erreichen. Eine Vernetzung mit Bildungsträgern, z.B. Museen, Schulen oder der universitären Lehre, erscheint aus der Karlsruher Erfahrung sehr ratsam, dies muss aber nicht für alle Fälle gelten. Insgesamt geht es darum, nicht nur einzelne, starke Akteure zu involvieren, sondern auch die „Stärke der schwachen Beziehungen“ (Granovetter 1977) zu nutzen.

Diese vier Elemente lassen sich beispielhaft ins Verhältnis setzen zur Struktur des QZ (Abbildung 1), die transdisziplinäre Projektformate unterscheidet von dauerhaften Aufgaben und Infrastruktur: Die Infrastruktur deckt sich im Wesentlichen mit den *Dingen* der *social practice perspective*. Die Daueraufgaben erfordern *Fähigkeiten* zur Pflege der Infrastruktur, den Aufbau von Netzwerken sowie die Integration, Evaluation und Nutzbarmachung von gesammeltem und hervorgebrachtem Wissen und anderen *Ideen*. Die transdisziplinären Projekte im Reallabor greifen auf all diese Elemente nach Bedarf zurück und tragen systematisch zu den Ideen, in der Regel zu den Netzwerken und Fähigkeiten, und im Einzelfall zu den Dingen bei, die das Reallabor ausmachen. In Abschnitt 4.3 werden diese Beiträge eines Reallabors als Rahmen für transdisziplinäre Projekte entlang der inneren Bereiche im Apfelmodell entwickelt.

4.2 Das Reallabor als transdisziplinäre Einrichtung

Schwieriger als die Beschreibung der Potenziale des Reallabors für transdisziplinäre Projekte in ihm ist die Charakterisierung von Aspekten, die ein *Reallabor selbst* zu einer transdisziplinären Einrichtung machen könnten. Dies liegt erstens daran, dass Kriterien für Transdisziplinarität in der Regel für Projekte, nicht für dauerhafte Einrichtungen formuliert werden; zweitens aber auch daran, dass die bisher aufgebauten Reallabore primär aus der Wissenschaft heraus finanziert und entwickelt worden sind. Einzelne Indizien weisen aber in die Richtung, dass auch eine Institutionalisierungsform transdisziplinärer Wissenschaft wie ein Reallabor als Ganzes transdisziplinär sein kann. Aus einer reallabor-praktischen Perspektive beschreiben Marquard/West (2016), wie auch ein Reallabor als Ganzes Wirkung entfalten kann: Das Reallabor wird in ihrer Konzeption selbst zu einer Intervention in die städtische Wissensgesellschaft.

Lässt sich dieser Anspruch vereinbaren mit „klassischen“ transdisziplinären Methoden? Unter den zahlreichen Methoden, die in (Bergmann et al. 2010) vorgestellt werden, finden sich auch zwei, die als Grenzfälle davon angesehen werden können, was ein Reallabor darstellt: Die „Integration durch Artefakte, Dienstleistungen und Produkte“ (ebd., S. 106 ff), durch die ein *boundary object* hergestellt wird als transdisziplinärer Integrationsanlass, könnte auch ein Reallabor als Artefakt, Dienstleistung oder Produkt, verstehen.²³ Es bietet den Beteiligten einen Identifikations- und Integrationsanlass, und es bleibt nicht allein auf der Wissensebene. Es stellt allerdings nur ein *Minimalverständnis* eines Reallabors dar, dass die gesamte innere Dynamik eines Reallabors ausblendet. Im selben Band wird aber auch die „Gründung einer neuen Forschungsinstitution“ (ebd., 124f) als Methode unter den integrativen Verfahren der Forschungsorganisation geführt. Hierzu werden anspruchsvolle Voraussetzungen genannt:

²² Im Karlsruher QZ spielt auch die Vernetzung dieser Gruppen untereinander eine wichtige Rolle. Ob dies eine methodische Notwendigkeit oder ein Spezifikum des QZ ist, kann hier noch nicht beantwortet werden.

²³ Insbesondere die Reallabore, die sich mit kommunalen Problemen auseinandersetzen, erfüllen diesen Dienstleistungsaspekt. Reallabore, deren physische Infrastruktur besonders relevant ist, lassen sich auch als Artefakte beschreiben.

„Für eine Institutionengründung muss der Wind sowohl fachlich als auch forschungspolitisch günstig stehen. Insbesondere muss eine positive Einschätzung einer langfristigen Forschungsperspektive begründet sein, eine ebenso langfristige Sicherung der Basisfinanzierung und eine entsprechend strategische Zielsetzung der Forschung.“ (ebd., S. 125).

Es wäre meines Erachtens nicht abwegig zu argumentieren, dass genau diese Bedingungen für die Einrichtung von Reallaboren gegenwärtig realistisch sind und dieses *Maximalverständnis* eines Reallabors als transdisziplinäre Intervention angemessen ist. Vermutlich wäre die Einrichtung eines Reallabors aber besser beschrieben als eine mittlere Methode zwischen diesen beiden Extremen.

Unterstellt man, dass ein Reallabor in diesem Sinne als Ganzes transdisziplinär sein kann, ist zu erläutern worin sich das zeigt. Die dahingehenden Überlegungen in diesem Abschnitt sind inspiriert von der gegenwärtigen Praxis im QZ und geplanten Aktivitäten, sie sind aber bislang nur in wenigen einzelnen Punkten realisiert, so dass die folgenden Ausführungen noch hypothetisch sind. Sie betreffen die Trägerschaft, die Infrastruktur, das Agenda Setting und die Integration von Ergebnissen:

Ein Reallabor könnte in *gemeinsamer Trägerschaft* von wissenschaftlichen und Praxisakteuren aufgebaut werden (im Kontrast zur rein praktischen Trägerschaft wie sie Rogga et al. 2018 vorschlagen). Kandidaten hierfür wären insbesondere die jeweilige Kommune und thematisch und lokal einschlägige zivilgesellschaftliche Gruppen, z.B. eine Bürgerstiftung. In der inneren Struktur könnten nicht nur wissenschaftliche, sondern auch außerwissenschaftliche Qualitätssicherungsmechanismen und Vernetzungselemente fest integriert werden (z.B. ein Bürgerbeirat zur *Co-Evaluation*). Eine institutionelle Struktur, die diesem Anspruch näher kommt, soll ausgehend vom QZ in den kommenden Jahren in Karlsruhe aufgebaut werden.²⁴

Die *Infrastruktur* eines Reallabors kann auch für weitere Akteure oder die Bürgerschaft insgesamt genutzt werden, z.B. durch Anbindung an öffentliche Einrichtungen (Museen, Bibliotheken, Schulen etc.). Die Infrastruktur kann durch diese nicht nur genutzt, sondern auch öffentlich „bespielt“ werden, z.B. durch Ausstellungen, Veranstaltungen, Führungen, Öffnungszeiten oder Beratungsangebote. Letztere Form der Mehrfachnutzung ist im QZ bereits mit unterschiedlichen Partnern etabliert. Ein weitergehender Schritt wäre aber die systematische *gemeinsame Nutzung, Weiterentwicklung und Verwaltung* der Infrastruktur.

Das grundlegende *Agenda Setting* eines Reallabors könnte gemeinsam durch Praxisakteure und Wissenschaftliche Partner erfolgen. In einem solchen Prozess könnte auch von Anfang an der Anschluss an lokale politische Akteure, Verwaltungsprozesse, Bildungsangebote, ökonomische Beziehungen und zivilgesellschaftliche Strukturen verankert werden. Im QZ ist es zwar gelungen, früh im Prozess durch große Beteiligungsformate einen Themenauswahlprozess zu organisieren, eine Form iterativer Aktualisierung der Themen existiert aber noch nicht.

Schließlich sollte ein Reallabor selbst von den in ihm stattfindenden transdisziplinären Projekten *Ergebnisse aufgreifen*: Netzwerke können über die Projekte ausgebaut und stabilisiert werden, Wissen kann systematisiert und dem Reallabor in allen Teilen zugänglich gemacht werden, Ideen und erarbeitete Bewertungen können auch Reallabor selbst aufgegriffen werden, Objekte können im Reallabor weiter genutzt werden. Insbesondere gegenüber Praxispartner/innen zeigt das systematische Aufgreifen von erarbeiteten Ergebnissen im Reallabor selbst eine Authentizität und ermöglicht eine Erfahrung von Selbstwirksamkeit, die anders kaum zu erreichen ist. Diese Strategie wird im QZ bislang nur auf kleiner Skala verfolgt.²⁵

²⁴ http://www.itas.kit.edu/projekte_pase18_kat.php

²⁵ Beispiele sind die Möblierung mit „Hartz-IV-Hockern“ aus einem DIY-Workshop, die interaktive online-Nachhaltigkeitskarte und die Ausstellung mit Bildern aus der „Fotobox der Nachhaltigkeit“, einem interaktiven Partizipationstool des QZ.

Perspektivisch zeigt sich aber ein nennenswertes Potenzial für den Aufbau von Reallaboren als transdisziplinären Einrichtungen, das bislang noch kaum realisiert ist und ohne eine Finanzierung außerhalb der klassischen Forschungsförderung auch nur schwer umsetzbar scheint. Für die Umsetzung im Detail sind Vorbilder von Institutionalisierungsformen am Rand der Wissenschaft wie Wissenschaftsläden, Transfer- und Gründungszentren, botanische Gärten oder universitätsnahen Museen sehr interessant. Diese können aber vermutlich nicht als Blaupause zur Entwicklung von Reallaboren dienen, da in diesen zumeist der partizipative Charakter zu schwach ausgeprägt ist.

4.3 Das Potenzial eines Reallabors für die transdisziplinäre Forschung im Apfelmodell

Das oben skizzierte Apfelmodell kann mit den Bezugnahmen auf transdisziplinäre Forschung inhaltlich gefüllt werden. Jedes der Elemente, die in Abbildung 6 enthalten sind, wird schrittweise diskutiert, wobei zunächst die transdisziplinären Projekte detailliert in den drei Phasen nach (Lang et al. 2012) betrachtet werden (a-c), dann die Seite der praktischen Transformationen, lokal und global (d, e), der wissenschaftliche Prozess lokal (Evaluation, f) und global (g) und abschließen das Reallabor selbst (h). Die Überlegungen in Tabelle 3 basieren auf der Reflexion der Erfahrungen im QZ und dem Austausch der Reallabore der ersten BaWü-Lab Förderrunde. Als Heuristik, um die Mehrdimensionalität der Beiträge eines Reallabors für transdisziplinäre Projekte zu fassen, wurde wieder die *social practice perspective* verwendet, deren jeweils einschlägigen Dimensionen ebenfalls markiert sind.

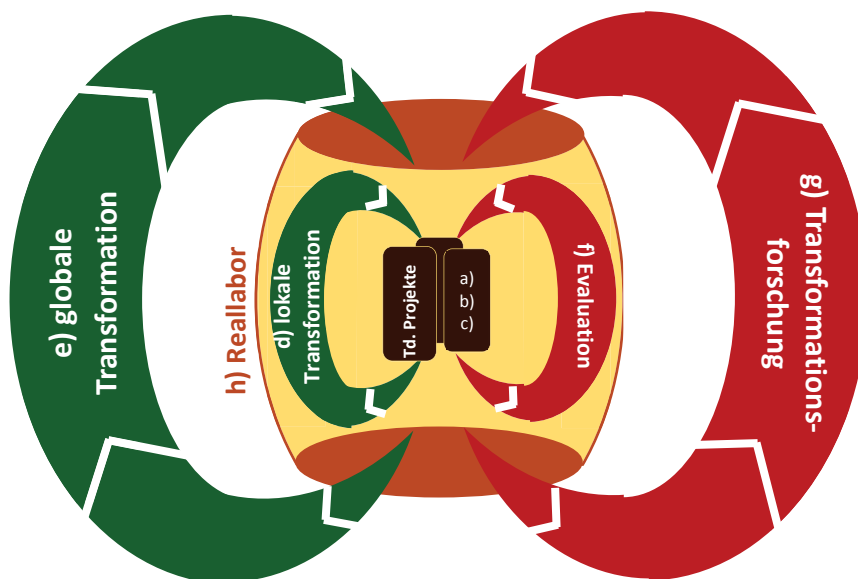


Abbildung 6: Konzeptskizze zum Apfelmodell: Potenziale zur Unterstützung von transdisziplinären Projekten. [eigene Darstellung]

Die Konzeptskizze vom Apfelmodell (Abbildung 6) benennt die äußeren wissenschaftlichen und praktischen Zyklen als „Transformationsforschung“ und „globale Transformation“, um die Dynamik auch außerhalb des transdisziplinären Prozesses nicht auf Diskurse zu reduzieren wie im Schema transdisziplinärer Projektforschung. Der Arbeitsmodus im Reallabor lässt sich als transdisziplinäre Forschung mit transformativem Anspruch beschreiben, die ihre Ergebnisse in die Transformationsforschung zurückspielt.

Tabelle 3: Potenziale der Nutzung eines Reallabors für transdisziplinäre Forschung

	Potenzial	Ideen	Kompetenzen	Dinge	Netzwerk
a) Co-Design	<ul style="list-style-type: none"> Die Vernetzung vor Ort erleichtert die Suche nach Praxispartnern, u.U. kommen diese auch auf das Reallabor-Team zu, um Aktivitäten zu initiieren. Die Abstimmung gemeinsamer Problem- und Zielbeschreibungen wird durch wechselseitige Kenntnis der Ziele und Theoriebezüge vereinfacht. 	X			X
b) Co-Produktion	<ul style="list-style-type: none"> Transdisziplinäre Projekte profitieren von einer Infrastruktur im bearbeiteten Raum und können auf Wissen über lokale Zusammenhänge zurückgreifen. Im Fall von Konflikten, Unsicherheiten oder Fehleinschätzungen beim Aufwand können weitere Akteure im Reallabor einbezogen werden, insb. Mitglieder des Reallabor-Teams. Bei parallelen Projekten kann ein Austausch zwischen diesen organisiert werden. 	X		X	X
c) In-Wert-Setzung	<ul style="list-style-type: none"> Resultate werden nicht nur den Praxispartner/innen, sondern tendenziell allen Interessierten im Reallaborraum zugänglich gemacht. Diese werden wiederum an das Reallabor herangeführt. Der Transfer von Ergebnissen in die Praxis kann über einen längeren Zeitraum begleitet werden. 	X		X	X
d) Lokale Transformation	<ul style="list-style-type: none"> Praxispartnern vertiefen transdisziplinäre Kompetenzen, was Folgeprojekte erleichtert. Vernetzung und Kooperation der Praxispartner untereinander werden unterstützt. Projektergebnisse stoßen Ideen und Initiativen für weitere Projekte an. Es entstehen Synergien zwischen den Projekten. Im Reallabor entwickeln mehr Akteure Interesse an und Kenntnisse für transdisziplinäre Arbeit und werden an das Reallabor herangeführt. Im Reallabor können sich zivilgesellschaftliche Gruppen bilden und schrittweise Unabhängigkeit erreichen. 	X	X	X	X
e) Globale Transformation	<ul style="list-style-type: none"> Ergebnisse mehrerer Projekte können gemeinsam leichter öffentlich sichtbar gemacht werden. Das Reallabor kann nach außen als ein Akteur auftreten, dessen Wissen und Kompetenzen angefragt werden können. Synergien zwischen Projekten können Skalierung erleichtern (z.B. höhere Relevanz für kommunale Planung) 	X	X		X
f) Evaluation	<ul style="list-style-type: none"> Resultate können über mehrere transdisziplinäre Projekte hinweg verglichen und integriert werden, um die Gesamtdatenbasis zu verbreitern. Eine Formative Evaluation kann mehrere Projekte parallel begleiten. Evaluationsergebnisse können direkt für Folgeprojekte genutzt werden, wobei auch viele der spezifischen Ergebnisse wieder relevant werden. Auch Erfahrungen aus Fehlern und Überraschungen können mit einbezogen werden. In manchen Fällen kann eine spezifische Forschungsinfrastruktur (z.B. Prototypen, Modelle, partizipative Werkzeuge) wieder genutzt werden. Die iterative Bearbeitung transdisziplinärer Projekte unterstützt die Kompetenzentwicklung bei den beteiligten Wissenschaftler/innen, insbesondere bei denen, die ansonsten eher fachwissenschaftlich arbeiten. 	X		X	X
g) Transformationsforschung	<ul style="list-style-type: none"> Erfahrungen aus transdisziplinären Projekten können in die fachwissenschaftlichen Diskurse zurückgespielt werden (z.B. Sportwissenschaft, Wäsche et al. 2015). Wechselwirkungen zwischen den Projekten können untersucht werden, um systemische Effekte identifiziert. Langzeitstudien zu Wirkmechanismen werden ermöglicht. Beiträge zur Methodenentwicklung können auf breiterer Basis erfolgen. Das Reallabor kann als ein Akteur in wissenschaftlichen Netzwerken agieren. 	X	X		X

Die genannten Punkte beschreiben das *Potenzial* für Transdisziplinarität im Reallabor, es ließen sich weitere formulieren. Es ist nicht zu erwarten, dass sie alle zugleich erreicht werden können, noch dass die Wirkung jeweils garantiert ist. Relevant für das Argument der Nützlichkeit ist aber nicht die Zahl, sondern das Gesamtbild, dass das *Potenzial in allen im Modell abgebildeten Elementen* liegt. Ein Reallabor kann ein *umfassender Rahmen* zur Unterstützung von Transdisziplinarität und selbst eine transdisziplinäre Einrichtung sein.

Um zu entscheiden, ob ein Reallabor ein lohnender Weg für ein transdisziplinäres Vorhaben ist, müssen aber auch die Nachteile erwogen werden, die der Nutzung eines Reallabors entgegenstehen. Dies sind vor allem zwei: Erstens der erhebliche Aufwand, der mit dem Aufbau und Betrieb eines Reallabors verbunden ist, zweitens die Beschränkungen der möglichen Projekte auf einen begrenzten Raum und eine begrenzten Gruppe von Akteuren. Nichtsdestoweniger zeigt die Darstellung, dass substanzielle und vielfältige Unterstützungsleistungen durch ein Reallabor für transdisziplinäre Projekte möglich sind.

5. Welche Rolle spielt Lernen im Reallabor?

An dieser Stelle wird der Fokus darauf gelegt, welche Rolle Lernen in Relation zum Reallabor spielen kann. Hierzu wird in zunächst das Begriffsfeld von Lernen und Bildung vorgestellt, soweit es bereits Bezüge zur Transdisziplinarität oder Lernprozessen in Reallabor und verwandten Labs aufweist, und der Gedanke der Lernzyklen eingeführt (5.1). Danach werden nacheinander mehrere Ebenen des Apfelmodells unter dieser Perspektive diskutiert: Lernprozesse im Reallabor (5.2) und komplementär das Reallabor als Lernumgebung (5.3), das „lernende Reallabor“ (5.4) sowie das Reallabor als Kristallisationspunkt gesellschaftlicher Lernprozesse (5.5).

5.1 Arbeitsdefinitionen für Bildung, Lernen und Lernzyklen

Mit der Nennung von Bildung als dritter Zieldimension (Beecroft et al. 2018) wird eine substantielle Erweiterung in der Zielbestimmung transdisziplinärer Forschung vorgelegt, üblich ist nur die Verbindung von Forschungs- und Praxiszielen (vgl. Abbildung 4a-e). Diese Lücke mag bedingt sein durch die Karriere der transdisziplinären Forschung in der außeruniversitären Forschung, die weniger in die Lehre eingebunden ist. Gleichwohl ist in der transdisziplinären Forschung regelmäßig von Lernen, gesellschaftlichen Lernprozessen und iterativem Lernen die Rede (z.B. Klein 2008) und auch die Einbindung von Studierenden ist keineswegs ungewöhnlich. Weitesten Bekanntheit hat vermutlich das integrierte Lehr- und Forschungsformat der transdisziplinären Fallstudien erlangt (Stauffacher/Scholz 2012) aber es mangelt nicht an anderen Beispielen (Darbellay/Paulsen 2008), auch aus Reallaboren (Albiez et al. 2017, 2018, West 2018). Die Explikation der Zieldimension der Bildung stellt also einen Beitrag zur transdisziplinären Methodologie dar, der auch weit über die Reallaborforschung hinausreichen kann. Umgekehrt wird in Transdisziplinarität im Allgemeinen und transdisziplinären Methoden ein Bildungspotenzial identifiziert (Beiträge in Dusseldorp/Beecroft 2012), insbesondere im Rahmen einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung. Als Konkretisierung dieses Bildungsziels wurde unter Anderem „*transformative literacy*“ (Schneidewind 2013) vorgeschlagen.

Lässt man sich auf das Themenfeld von Bildung und Lernen im Kontext von Nachhaltigkeitstransformationen ein, begibt man sich in ein Netz lose verheddeter Begriffe (Beers/van Mierlo 2017). Bildung beschreibt einerseits die Entwicklung des Selbst- und Weltverhältnisses:

„It [Bildung, RB] refers to processes of interpretation, understanding, or appropriation [...] of knowledge that transforms the learner’s personality. Bildung is cultivation of the self by the self, as well as to the state of being educated, cultivated, or learned.“ (Fuhr et al. 2018, S. ix).

Zugleich beschreibt es einen Modus, in dem eine Gesellschaft sich regeneriert durch Weitergabe und Veränderung von Generation zu Generation. Damit kann Bildung nicht leichtfertig als idealistisches Ziel festgehalten werden, sondern muss in ihrer Verstrickung in die Aufrechterhaltung von Machtverhältnissen, nicht-nachhaltigen Naturverhältnissen usw. gedacht werden (Bernhard 2014). Damit wird Bildung zu einem (auch) politischen Begriff, den manche Autoren nicht nur heikel, sondern wissenschaftlich unhaltbar fanden: „Das Argument gegen seine [des Bildungsbegriffs, R.B.] idealistische Abgehobenheit und unrealistische Weltfremdheit war verbunden mit dem Vorwurf der Ausblendung seiner ihm selbst eigenen Herrschaftsfunktionen.“ konstatiert Euler (2013, S. 413) in einem Vorschlag, wie Bildung im Rahmen einer Bildungstheorie als eigenem Theorietypus doch noch als kritische Kategorie zu halten wäre.

Die vorliegende Arbeit kann diesen reichhaltigen und zutiefst von Konflikten durchzogenen Bildungsdiskurs weder aufarbeiten noch nahtlos an eine der bildungstheoretischen Traditionen anschließen. Zugleich bleiben die bisherigen Diskurse zu Bildung in Reallaboren und verwandten Laboransätzen nicht nur zu unpräzise, sondern auch zu unkritisch gegenüber Bildung. Hier soll eine Arbeitsdefinition verwendet werden, die dann in Relation zu setzen ist zum Lernen:

Bildung beschreibt die subjektive Aneignung der Welt und die damit verbundene Entwicklung des Selbst, durch die sich zugleich gesellschaftliche Regeneration von nachhaltigen und nicht-nachhaltigen Lebensweisen realisiert.

Bildung berührt also einerseits die Ebene des Individuums, andererseits die der Gesellschaft (für manche Autoren: der Menschheit) und der materiellen Welt als ganzer. Es ist in dieser Sicht legitim, Bildung als Ziel zu formulieren, solange nicht unkritisch jeder Bildungsprozess als per se erstrebenswert verstanden wird. So verstanden stellt der Begriff eine Klammer dar, um die vielfältigen Begriffe des Lernens einzuordnen²⁶. Diese decken die gesamte Spanne von individuellen bis hin zu gesellschaftlichen Lernprozessen ab (Abbildung 7). Folgende Arbeitsdefinition umfasst diese Spanne:

Lernen bezeichnet die Entwicklung von Wissen und Fähigkeiten durch Menschen, sei es einzeln, in Gruppen oder größeren sozialen Zusammenhängen, die zu Bildungsprozessen führen können.

Lernen kann, muss aber nicht zu Bildung führen. Bildung erfordert Lernen, geht aber nicht darin auf. In diesem Verständnis kann von lernenden Systemen, Institutionen, Organisationen etc. nur insofern die Rede sein, als die in ihnen beteiligten Menschen lernen, und dieses Lernen zu einer Koordination führt, die auch nichtmenschliche Elemente umschließt, und die das Lernen unterstützt. Damit setzt sich die Arbeitsdefinition ab von einem Verständnis von Lernen als abstrakter Systemeigenschaft, entweder unabhängig von der Rolle der Menschen darin, diese subsumierend oder sie selbst als Systeme konzipierend. Im hier vorgestellten Verständnis betrifft und verändert der Lernprozess die Institution, Organisation oder das System in dem er stattfindet, und diese Veränderungen wirken auf die Lernprozesse zurück – Lernen bleibt aber wie Bildung ‚menschlich‘²⁷. Ein „lernendes Reallabor“ (Abschnitt 5.4) ist in diesem Verständnis nicht Subjekt des Lernprozesses, sondern die an ihm beteiligten Menschen lernen und gestalten das Reallabor und die Aktivitäten darin, auch in Hinblick darauf, dass Erfahrungen systematisch gesammelt, reflektiert und wiederum in die Struktur des Reallabors eingebracht werden können.

Lernen im Kontext von Nachhaltigkeitstransformationen wird in der Regel weder als punktueller Ereignis, als Phase noch als linearer kontinuierlicher Prozess aufgefasst, sondern als ein Prozess der iterativ bzw. rekursiv, in Zyklen oder Schleifen (*loops*) stattfindet. Hierzu werden insbesondere drei

²⁶ Eine sorgfältige Auswahl von Lerntheorien, die für Nachhaltigkeitstransformationen fruchtbar gemacht werden sollten, legten jüngst van Mierlo/Beers (2018) vor.

²⁷ Eine komplementäre Perspektive bietet (Newig et al. 2010).

Lerntheorien herangezogen: Das transformative Lernen, der erfahrungsbasierte Lernzyklus, und das *double loop learning*.²⁸

Transformatives Lernen stellt eine kritisch-reflexive Prüfung und Veränderung individueller Vorstellungen und Bezugsrahmen dar:

„Transformative learning is learning that transforms problematic frames of reference—sets of fixed assumptions and expectations (habits of mind, meaning perspectives, mind-sets)—to make them more inclusive, discriminating, open, reflective, and emotionally able to change. Such frames of reference are better than others because they are more likely to generate beliefs and opinions that will prove more true or justified to guide action“ (Mezirow 2003, S58f).

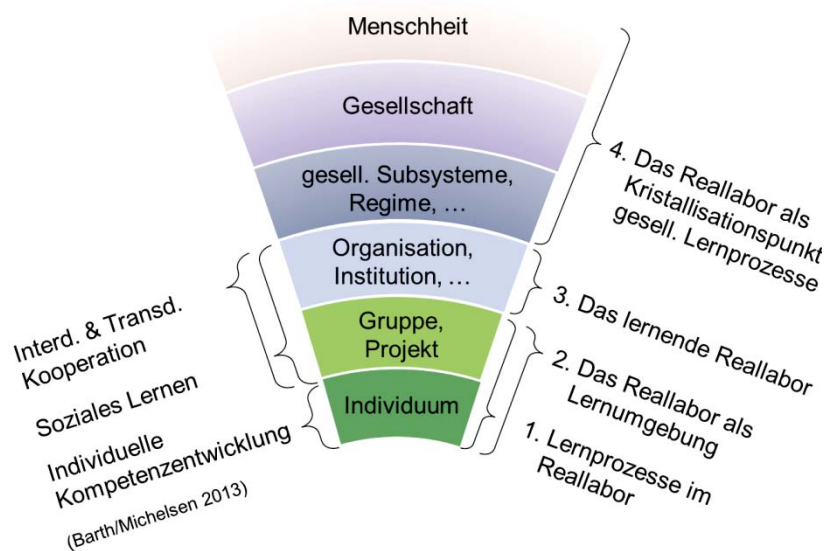


Abbildung 7: Bildung bildet eine Klammer um verschiedene Skalen des Lernens. [eigene Darstellung]

Transformation bezieht sich in diesem Diskurs zunächst auf die Bezugsrahmen beim individuellen Lernenden, die insbesondere durch kommunikative Prozesse überprüft und verändert werden können. Diese Vorstellung kommunikativer Überprüfung impliziter Annahmen wurde auf Gruppen, Netzwerke usw. hochskaliert, die Bedeutung von Transformation bleibt aber fokussiert auf die Ebene von Ideen (weitere, unbekanntere Theoriestränge des Transformativen Lernens in: Taylor 2017).

Der *erfahrungsbasierte Lernzyklus* nach Kolb (1984, 2014) verbindet dagegen die kritische Reflexion von Vorstellungen iterativ mit dem systematischen Sammeln von Erfahrungen in vier Schritten: konkretes Erfahren, reflektiertes Beobachten, Abstrahieren und aktives Experimentieren. Damit werden zwei Spannungsfelder deutlich, zwischen Konkretem und Abstraktem sowie zwischen Aktivität und Wahrnehmung. (Kolb/Kolb 2005). Später wurde auch die Verbindung zu Spiralcurricula ausgearbeitet (Kolb 2014), in denen in jeder Schleife des Lernzyklus eine Erweiterung stattfindet (vgl. Bruner 1960, Neumann et al. 2017)²⁹. Auch wenn der erfahrungsbasierte Lernzyklus individuelles Lernen modelliert, ist er gut übertragbar auch auf Lernprozesse in Gruppen und Organisationen, er wurde auch schon zum Vergleich von Reallaboren eingesetzt (Waitz et al. 2018).

²⁸ (Armitage et al. 2008) bietet einen systematischen Vergleich dieser drei Ansätze.

²⁹ Dabei werden im heutigen Diskurs kaum mehr Bezüge zu weitaus älteren didaktischen Ansätzen gezogen, die die Grundlage für heutige Lernzyklenmodelle darstellen: Johann Amos Comenius strukturierte sein für die Pädagogik wegweisendes Werk *orbis sensualium pictus* (ca. 1658, vgl. Hoffmann 2017, S. 80) nach einem dreifachen Lernzyklus, in dem Kinder sich die Ordnung der Welt aneignen sollten anhand von Bildern (1. Zyklus), anhand ihrer Muttersprache (2. Zyklus) und anhand der Hochsprache des Lateinischen (3. Zyklus). So wurden Wiederholung und Erweiterung systematisch verbunden.

Das *double loop learning* (Argyris 1977) beschreibt in kybernetischer Denkweise, wie ein direkter Lernzyklus aus Handlung, Wirkung und Anpassung (*single loop learning*) durch einen zweiten ergänzt werden kann, in dem die Ziele und Intentionen der einfachen Lernschleife überprüft werden (ähnlich: *second order learning*, z.B. Gharajedaghi 2007). Anknüpfend an Argyris wurde auch eine dritte Schleife vorgeschlagen, die die Bedingungen und Regeln der ersten beiden Lernzyklen überprüft und gegebenenfalls ändert. Armitage et al. (2008) illustriert diesen Ansatz (Abbildung 8) und diskutiert die Übertragung auf Beispiele aus dem partizipativen Umwelt- und Ressourcenmanagement.

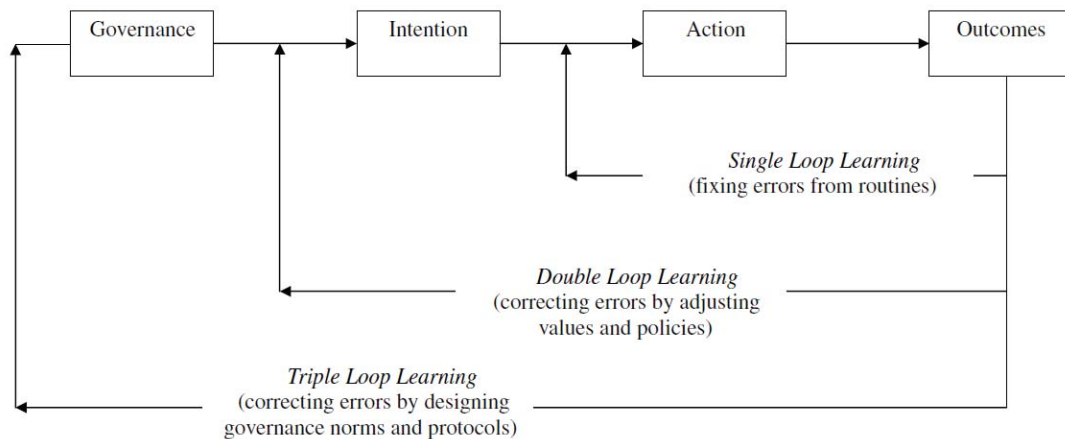


Abbildung 8: Ineinandergreifende Lernzyklen im *triple loop learning* (Armitage et al. 2008, S. 89)

In (Beecroft 2018) wird auf die vielfältige Bezugnahme auf Lernzyklen in Urban Transition Labs, Urban Living Labs und Reallaboren hingewiesen. Als ein wesentlicher Bezugspunkt für das Verständnis von Lernzyklen im Reallabor kann der „erweiterte Gestaltungszyklus“ für Realexperimente gelten, der bisher im Reallabor-Diskurs noch nicht systematisch integriert wurde. Groß et al. (2005) haben diesen in einem partizipativen Prozess aus eigenen Erfahrungen abstrahiert (Abbildung 9).

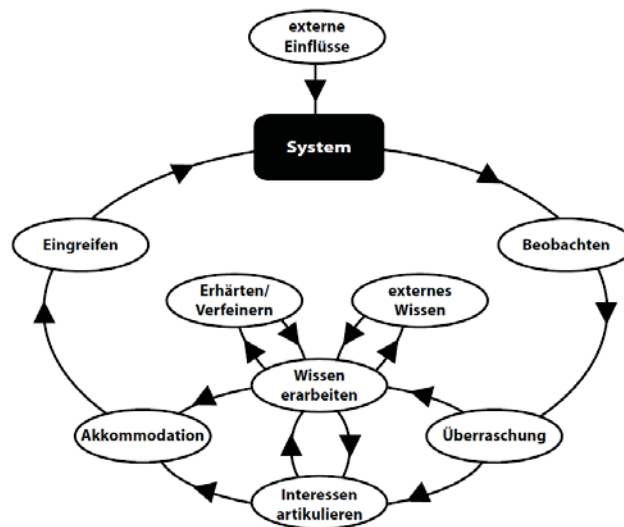


Abbildung 9: Der erweiterte Gestaltungszyklus: Ineinandergreifende Lernzyklen in Realexperimenten (Groß et al. 2005).

Gegenüber den vorgenannten Lernzyklen ist nicht nur die Komplexität erhöht; es werden auch externe Elemente (Wissen, Einflüsse) einbezogen, Eingriffe in das jeweilige System als solche benannt und das Artikulieren von Interessen im Wechselspiel mit der Erarbeitung von Wissen dargestellt.

Neben Lernzyklen ließen sich die Prozesse in einem Reallabor auch durch andere Zyklusmodelle beschreiben, z.B. Innovations- oder Entscheidungszyklen. Kolb (1984, S. 33) weist früh auf fünf strukturelle Parallelen zwischen den Zyklen grundlegender adaptiven Strategien hin: Forschung, Kreativität,

Entscheiden, Problemlösen und Lernen. Wanner et al. (2017) greifen die Konzeption des *transition management cycle* (Rotmans/Loorbach 2008) in ihrem Modell des Reallabors auf, das seinerseits große Nähe zum wissenschaftlichen Lernzyklus aus Monitoring und Evaluation zeigt (vgl. auch Nevens/Roorda 2014). Angesichts dieser vielfach als Bezugspunkte gewählten Lernvorstellungen erscheint es sinnvoll, *auch diese verwandten Zyklen als Lernzyklen* in einem weiten Verständnis zu formulieren. Lernzyklen im Reallabor lassen sich auf Basis der oben genannten theoretischen Bezugspunkte wie folgt in einer Arbeitsdefinition zusammenführen:

Lernzyklen bestehen aus unterschiedlichen Phasen, die iterativ durchlaufen werden und mehrere Schleifen umfassen können, auch über Skalen hinweg. Sie umfassen zumindest Elemente der Handlung, Erfahrung und Reflexion, um den beteiligten Personen Lernen zu ermöglichen, sowie gegebenenfalls weitere Elemente z.B. zur Entscheidung, Innovation, Problemlösung oder Forschung. Lernzyklen werden in der Regel nicht individuell, sondern zumindest teilweise in Gruppen durchlaufen.

In (Singer-Brodowski et al. 2018) wurde eine Systematik von Barth/Michelsen (2013), die verschiedene Skalen von Lernprozessen unterscheidet, auf Reallabore angewandt und entlang der Reallabor-Kriterien (Beecroft/Parodi 2016) entwickelt. Dieselbe Betrachtungsweise lässt sich anschaulicher auf das hier vorgestellte „Apfelmodell“ beziehen. Drei Ebenen lassen sich systematisch unterscheiden: Lernprozesse im Reallabor, das Reallabor als Lernprozess und die Funktion des Reallabors in gesellschaftlichen Lernprozessen (vgl. Abb. 7). Auf jeder Ebene lassen sich Lernprozesse – in der Regel Lernzyklen – identifizieren, die im Folgenden einzeln diskutiert werden.

Die *Lernprozesse im Reallabor* sind anhand von (Singer-Brodowski et al. 2018, Beecroft 2018 und Beecroft 2019) mit unterschiedlichen Stoßrichtungen beleuchtet worden. Diese Perspektive wird in Abschnitt 5.2 im Hinblick auf die ablaufenden Lernprozesse und in Abschnitt 5.3 im Hinblick auf die Funktion des Reallabors als *Lernumgebung* dargestellt. Zum lernenden Reallabor liegen aus (Singer-Brodowski et al. 2018 und Beecroft et al. 2018) Überlegungen vor, die in Abschnitt 5.4 integriert werden. Abschließend wird in Abschnitt 5.5 die Frage aufgeworfen, inwieweit ein Reallabor als *Kristallisationspunkt gesellschaftlicher Lernprozesse* aufgefasst werden kann.

5.2 Lernprozesse im Reallabor

Der Vergleich von Reallaboren mit Urban Living Labs und Urban Transition Labs (Beecroft 2018, S. 3f) zeigt, dass die Bedeutung von Lernen im Kontext des jeweiligen Labortyps jeweils vielschichtig, aber strukturell sehr ähnlich ist. Daher sollen hier die Funktionen von Lernen unabhängig vom Labortyp diskutiert werden. Drei Themen haben bei der Bestimmung der Rolle von Lernen im Reallabor zentrale Bedeutung: die Dialektik von Lernen als Zweck und als Mittel, die Vielfalt von Lernmechanismen sowie die Vorstellung von heterogenen Lernzyklen.

Dialektik von Zweck und Mittel

Lernprozesse werden zugleich als Zweck betrachtet für die beteiligten Akteure, als auch als Mittel zur Ermöglichung von Transformationsprozessen: „[...] the objective of a transition experiment is contributing to a specific transition and the main means for this is *learning*.“ (van den Bosch 2010, S. 58, Hervorh. im Orig.) Diese Doppelfunktion wird in den drei Labordiskursen bislang nicht problematisiert, wie dies in der Bildungstheorie immer wieder der Fall war.³⁰ Für *change agents*, die sich ohnehin selbst als Treiber gesellschaftlicher Transformationsprozesse sehen, ist diese Zweck-Mittel-Relation vielleicht tatsächlich unproblematisch, für andere Gruppen wäre ein Reflexion

³⁰ Besonders akribisch untersuchte Heydorn (1970) das doppelt dialektische Verhältnis von Herrschaft und Bildung, das auch für die Frage nach angemessener Bildung für Nachhaltige Entwicklung aktuell bleibt (Kehren 2017).

der Bildungsziele angemessen, zumindest aber eine für die Beteiligten transparente Darstellung auch der instrumentellen Intention.

Vielfältige Lernformen

Die Lernformen, die in den Labors zum Einsatz kommen sollen, sind vielfältig. Gelernt werden soll im Austausch (lernen voneinander), in der gemeinsamen Projektarbeit (lernen miteinander), in der Auseinandersetzung mit einem Gegenstand (Erfahrung), in der Anwendung von Methoden (Planung, Experimentieren, Methodenkompetenzen), durch Eigenaktivität und durch Reflexion. Damit sind bereits sehr viele typische didaktische Formen benannt.

Zwei didaktische Formen werden aber im Diskurs bislang noch nicht aufgegriffen: die Instruktion und die Prüfung. *Instruktion* stellt in transdisziplinären Prozessen eigentlich ein wesentliches Element dar, zu Beginn der Prozesse in Form von wissenschaftlichem Wissen – sowohl bezüglich des Gegenstandes wie bezüglich der Methoden – das allen Beteiligten erläutert werden muss, und am Ende in Bezug auf die Ergebnisse transdisziplinärer Prozesse, die denen präsentiert werden, die in die Umsetzung involviert sein sollen. In der Systematik von Wiek und Lang (2016) stellt die „instruktive“ eine von vier „Methodenfamilien“ dar, die in transdisziplinären und transformativen Methoden angewandt werden. Nach der Erfahrung im QZ erwarten nichtwissenschaftliche Akteure zumindest punktuell Elemente der Instruktion von Seiten der Wissenschaft. Gelegentlich spielen auch instruktive Elemente der Praxispartner eine Rolle in den Projekten im Reallabor. Die Frage der *Prüfungen* betrifft formale Lernprozesse, insbesondere wenn Schüler/innen oder Studierende einbezogen werden oder die Prozesse im Reallabor mit Weiterbildungen gekoppelt werden. In diesen Fällen muss insbesondere eine negative Rückkopplung der Prüfung auf den Prozess vermieden werden (vgl. Beecroft 2019). Beides, Instruktion und Prüfung, sollten zumindest als mögliche Elemente in Lernzyklen im Reallabor im Blick behalten werden.³¹

Lernzyklen umfassen auch andere Zyklen

Angesichts der Vielfalt der Bezüge auf Lernzyklen erstaunt es, dass in der Literatur zu Reallaboren und verwandten Ansätzen kaum benannt wird, welche Akteure mit welchen Zielen *mehrere* Iterationen oder Schleifen durchlaufen, so dass tatsächlich der Begriff des Lernzyklus angemessen ist, und welche Akteure „nur“ lineare Lernprozesse durchlaufen. Dementsprechend wird in den vorgelegten Arbeiten ein spezifischer methodischer Zugang, in dem unterschiedliche Lernprozesse verbunden werden, genauer diskutiert: die Transformativen Projektseminare (TraPS)³². Der Text (Beecroft 2018) untersucht das Wechselspiel zwischen den TraPS und dem Reallabor, (Beecroft 2019) arbeitet sie als übertragbare transdisziplinäre Methode aus. Die TraPS stellen ein Modell von Lernprozessen im Reallabor dar, in dem das Bildungsziel für viele der beteiligten Akteure – sowohl die Studierenden wie die Lehrenden – von zentraler Bedeutung ist. Damit treten an ihm die Lernprozesse analytisch besonders deutlich zu Tage. Beide Texte folgen in ihrer Struktur den sechs Phasen, die ein TraPS ausmachen. Diese stellen, wie Abbildung 10 verdeutlicht, eine Präzisierung der Phasen eines transdisziplinären Prozesses dar.

³¹ Prinzipiell stellt sich die Frage, ob auch Formen des Sanktionierens im Reallaborkontext eine Rolle spielen, z.B. bei unangemessenem Verhalten in partizipativen Prozessen. Die Pädagogik hat eine lange Tradition der Suche nach angemessenen Sanktionen, meines Wissens liegen aus der transdisziplinären und partizipativen Forschung noch keine publizierten Überlegungen zu diesem heiklen Thema vor.

³² In früheren Publikationen wurden sie nicht entsprechend ihrem Anspruch sondern entsprechend ihrer Methodologie als „transdisziplinäre Projektseminare“ bezeichnet.

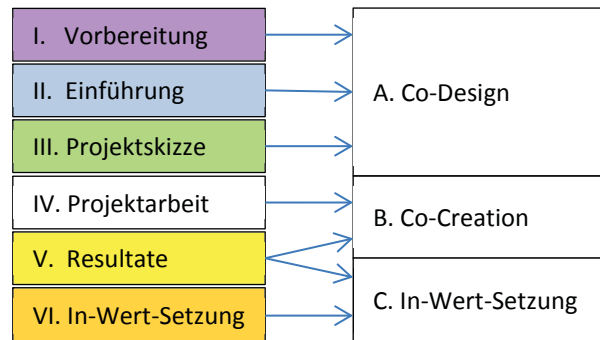


Abbildung 10: Zuordnung der Phasen des Transformativen Projektseminars zu denen eines transdisziplinären Prozesses. [eigene Darstellung]

Von der Rahmung in einem Reallabor kann ein solches Seminar auf vielen Ebenen profitieren, wie in (Beecroft 2018) gezeigt wird. Die Frage, welche Akteure denn welche (Lern-)Zyklen durchlaufen, soll hier an dem Fall des TraPS „Nachhaltigkeitsspaziergang Karlsruhe“ beispielhaft rekonstruiert werden, wobei gerade die Prozesse im Vorfeld und nach Abschluss des TraPS von Interesse sind.

Das TraPS „Nachhaltigkeitsspaziergang Karlsruhe“

Das TraPS war die sechste Iteration der Methode im Reallabor, so dass die methodische Erfahrung und Reflexion inzwischen zu einem stabilisierten Verständnis des Prozesses geführt hat (Beecroft 2018, 2019). Die Themenstellung bot die Möglichkeit, an frühere Arbeiten im QZ zu Stadtspaziergängen anzuknüpfen und zugleich die neuen Erfahrungen in das internationale Projekt CapaCities II einzubringen. Mit einigen, aber nicht allen der beteiligten städtischen Ämtern gab es vorhergehende Kooperationen mit dem Reallabor. Das Umweltamt war bereits auf vielfachen Wegen mit dem QZ in Kontakt, mit dem Kulturamt sind aufgrund des Seminars die Kontakte vertieft worden. Für drei weitere Ämter war das Seminar noch nicht in einen Zyklus eingebunden. Zum zivilgesellschaftlichen Partner, stattreisen e.V., bestand vorher ein loser Kontakt ohne gemeinsame Projekte. Stattreisen e.V. hat das Ownership für eines der Resultate, die geführte Nachhaltigkeitstour, übernommen, seitdem wurde die Zusammenarbeit enger. Dadurch, dass die geführte Tour inzwischen mehrfach durchgeführt wurde, sind viele weitere Personen mit den Themen nachhaltiger Stadtentwicklung und Transformation in Berührung gekommen und wurden auf das Reallabor aufmerksam. Inzwischen ist der Zukunftsraum auch eine Station in anderen Touren von stattreisen e.V.. Zu den Nutzern des Nachhaltigkeitsspaziergangs gehörte auch eine Schülergruppe von einer ehemaligen Praktikantin des QZ, die inzwischen Lehrerin ist. Die beteiligten Studierenden waren zuvor nicht oder nur in minimalem Umfang mit dem QZ in Berührung gekommen, haben aber zum größten Teil vorher bereits ein Spiralcurriculum aus einer einführenden Ringvorlesung und ein oder zwei Vertiefungsseminaren im Begleitstudium Nachhaltige Entwicklung belegt, so dass das TraPS für sie als weiterer Lernzyklus das vorhandene Wissen vertiefte und aktivierte. Zwei der Studierenden sind inzwischen Teil des Stadtführungsteam von stattreisen e.V., weitere sind z.B. mit Anfragen zu möglichen Abschlussarbeiten, Hilfskrafttätigkeiten u.ä. wieder in anderer Rolle auf das QZ zugekommen, eine Studentin ist inzwischen Hilfskraft im QZ-Team. Ein Studierender einer anderen Universität, der zuvor ein Praktikum im QZ absolviert hatte, führte eine Begleitforschung dieses TraPS als Masterarbeitsprojekt durch, dessen Ergebnisse für folgende TraPS aufgegriffen werden können. Ein Resultat, der Audioguide des Nachhaltigkeitsspaziergangs, ist zu einem Teil der Infrastruktur des QZ geworden als Element der Onlinekarte auf der Website.

Diese kurze qualitative Fallbeschreibung zeigt bereits, dass rund um das TraPS ein Geflecht von Zyklen zu identifizieren ist, in denen zumindest auch Lernprozesse stattfanden. Einzelne Prozesse blieben linear und in vielen Zyklen erfolgte eine wesentliche qualitative Veränderung von einer

Schleife zur nächsten. Mehrere Schleifen wurden durch das TraPS enger geführt. Wie verschiedene Lernmechanismen innerhalb des TraPS selbst ineinandergegriffen haben ist in (Beecroft 2018) dargestellt.

5.3 Das Reallabor als Lernumgebung

Dem Reallabor kommt damit für die Lernzyklen die Rolle einer sogenannten „Lernumgebung“ zu. In diesem heute in der Regel konstruktivistisch aufgefassten Ansatz³³ zum Lernen kommt der Eigenaktivität der Lernenden besondere Bedeutung zu:

„Die Leitaktivitäten der Lehrperson werden hier absichtlich in den Hintergrund gestellt und Lernsituationen werden um soziale, kulturelle sowie räumliche Gestaltungselemente erweitert. [...] Problembasiertes und projektorientiertes Lernen sowie andere offene Lehr-Lernformen gelten als prototypisch für konstruktivistische, selbstständigkeitsorientierte Lernumgebungen.“ (Schukajlow/Blum 2018, S. 4).

Für eine Lernumgebung ist es typisch, dass den Lernenden sogenanntes *scaffolding* (Bakker et al. 2015) zur Verfügung gestellt wird: Unterstützende Materialien, Beratung oder festgelegte Prozesse, die sie im Lernprozess benötigen, danach aber hinter sich lassen können. In derselben Weise sollte es für die im Reallabor angestoßenen Prozesse angelegt sein, dass sie sich langfristig selbst tragen können und das Reallabor hinter sich lassen, zumindest aber schadlos enden.

Ein Reallabor kann sich an einer solchen Vorstellung einer Lernumgebung systematisch ausrichten, auch ohne notwendigerweise dem theoretischen Ansatz der konstruktivistischen Pädagogik zu folgen. Dies kann mit verschiedenen Mitteln umgesetzt werden. Deutlich ist die Wirkung von handlungsleitenden Projektformen wie den TraPS (Beecroft 2018), und den direkt darin eingebetteten didaktischen Ansätzen (Beecroft 2019). Andere Aspekte wirken zugleich subtiler und ganzheitlicher, zur Verdeutlichung werden hier einige Aspekte und Elemente der Gestaltung des Zukunftsraums im Licht einer Lernumgebung rekonstruiert³⁴, da dieser als physischer Raum, in dem eine Vielzahl der Projekte und Aktivitäten des QZ stattfinden, besondere Bedeutung hat.

Der Zukunftsraum (ZR) als Lernumgebung

Der ZR ist nicht auf dem Campus, sondern vor Ort in der Karlsruher Oststadt, um ihn *zugänglich* für unterschiedliche Gruppen zu machen und das *langfristige commitment* sichtbar zu machen. Für die öffentliche Wahrnehmung ist der vordere Raum entscheidend, zwei kleinere, hintere Räume werden als Büro und Ausweichraum bei Doppelbelegung genutzt. Er hat große, offene Fensterflächen, die zugleich *einladend* sind und *Einblicke* aus der Distanz erlauben. In den Fenstern wie im Inneren des ZR werden graphische und künstlerische Elemente verwendet (Fensterbilder, Ausstellungen, Photos, Poster auf Staffeleien), die eine *creative Atmosphäre* schaffen. Die selbstgebauten Möbel, die unter Bürgerbeteiligung eingebaute Küche, Kissen aus nachhaltigen Textilien und umgenutzte Gestaltungselemente (Kabeltrommel als Beistelltisch) geben einen *authentischen* Rahmen für Nachhaltigkeitsprojekte, zeigen *Selbstwirksamkeit* und eine *geerdete, pragmatische Haltung*; Der Raum als Ganzes ist *kommunikationsfreundlich* gestaltet (Abbildung 11), dabei sind Dokumente aus der wissenschaftlichen Praxis (Bücher, Projekt-dokumentation, Karten, Posterzeitung) *greifbar*, aber nicht dominant im Raum. Durch Veranstaltungsplakate, schwarzes Brett und Flyerstände weist sich der ZR als *Informations-*

³³ Die Vorstellung, dass pädagogisches Handeln nicht nur die direkte Interaktion, sondern auch die Gestaltung der Umgebung umfasst, prägt die Pädagogik seit ihren Anfängen. Rousseaus Emile, die Entwicklung des Kindergartens und die Reformschulbewegung waren frühe Beispiele für die Gestaltung von Lernumgebungen; heutige Diskurse konzentrieren sich auf Fragen inklusiver Bildung und vor allem virtuelle Lernumgebungen. Einen Systematisierungsvorschlag machen (Kaiser et al. 2007).

³⁴ zum Ansatz der didaktischen Rekonstruktion siehe (Beecroft/Schmidt 2014).

schnittstelle in Sachen Nachhaltigkeit aus, was durch Beratungsangebote vor Ort und regelmäßige Informationsveranstaltungen unterstrichen wird. Der Raum ist durch bewegliche Möbel (z.B. Tischtennisplatte als Besprechungstisch, Trennwände) und Stauraum (Stuhllager, Schränke für zivilgesellschaftliche Partner) bewusst möglichst *flexibel* gehalten für unterschiedliche Veranstaltungsformen und Akteure.



Abbildung 11: Forschungskolloquium im ZR ©Volker Stelzer, 2018

Neben dieser Wirkung als physische Lernumgebung sollte berücksichtigt werden, dass auch die Wirkung in anderen *social practice* Dimensionen über den Raum vermittelt geschehen kann: Es liegen aus Recherchen und vorausgehenden Projekten Wissenbestände über das Reallaborgebiet vor (z.B. Akteursanalysen, Gebäudebestände, historische Entwicklung), die gut zugänglich sind. Der Zukunftsraum ermöglicht ein Netzwerk verschiedene Nutzergruppen, was deren Interaktion untereinander deutlich erleichtert, ebenso wie mit Studierenden. Sowohl Erstkontakte werden durch die Sichtbarkeit erleichtert als auch Folgeprojekte unterstützt, und über die Zugänglichkeit des Raums werden auch die Kompetenzen im Quartier Zukunft für andere nachfragbar.

Diese Rekonstruktion macht deutlich, dass neben den in (Beecroft 2018) diskutierten Wechselwirkungen des TraPS mit dem Reallabor auch diese vielfältigen, oft nur atmosphärischen Elemente des Reallabors eine Rolle spielen können. Nicht für alle Reallabore sind Projekträume ein gangbarer Weg, teilweise lassen sich die relevanten Gruppen z.B. besser über Eventformate oder Medien als über einen Ort ansprechen. Die Einbettung in den jeweiligen gesellschaftlichen Kontext hat hier sicher Priorität. Für das QZ, in dem Bildung als ein explizites Ziel verfolgt wird, ist eine flexibel gestaltete physische Lernumgebung unerlässlich. Die Vorstellung einer allgemeinen, unterstützenden Infrastruktur, in der selbstbestimmte Prozesse ablaufen, stellt eine systematische Verbindung zwischen dem Ansatz der Lernumgebungen und Reallaboren dar (vgl. Singer-Brodowski et al. 2018). Auch für Urban Living Labs und Urban Transition Labs (und vergleichbare Labs) kann die Theorie der Lernumgebungen fruchtbar gemacht werden, auch wenn die Ausgangspunkte anders sind. ULLs wurden beschrieben als verbundene regionale Netzwerke von verschiedenen Akteuren. „[They are] systematically engaged in interactive and collective learning through an institutional milieu characterized by social embeddedness.“ (Juujärvi/Pesso 2013, S. 23). Aber selbst wenn primär Online-Tools zum Einsatz kommen, stellt die Theorie der Lernumgebungen einen relevanten Bezugspunkt für die Gestaltung von Lernprozessen dar, um das institutionelle Milieu spürbar zu machen. Im Fall der UTLs wurden diese sogar als Lernumgebungen definiert:

„[An UTL is] a hybrid, flexible and transdisciplinary platform that provides space and time for learning, reflection and development of alternative solutions that are not self-evident in a regime context. [...] The UTL concept meets this need [of cities] via the creation of a learning environment, which focuses on building reflexive, and entrepreneurial capacity as well as structuring knowledge for action“ (Nevens et al. 2013, S. 115f).

Ein Reallabor als Lernumgebung stellt eine geeignete Basis dafür dar, ein tieferes Verständnis von Nachhaltigkeit zu erreichen. Sowohl Kooperationen mit Anwender/innen und anderen Akteuren als auch iterative Lernprozesse gelten hierzu als ideale Startpunkte:

„[Both are starting points for] joining up the institutional response to sustainability challenges and engaging students in focused and applied projects that clearly contribute to a longer term, bigger picture of sustainability.“ (Evans et al. 2015, S.2).

5.4 Das lernende Reallabor

Ein ‚lernendes Reallabor‘ ist im oben skizzierten Verständnis von Lernen nicht das Subjekt des Lernprozesses: Die am Reallabor beteiligten Menschen lernen und gestalten das Reallabor und die Aktivitäten darin, auch in Hinblick darauf, dass Erfahrungen systematisch gesammelt, reflektiert und wiederum in die Struktur des Reallabors eingebracht werden können. Diese Wechselbeziehung ist mit ‚lernendem Reallabor‘ gemeint. Van den Bosch (2010) arbeitet auf Basis von Ansätzen des *transition management* und des *strategic niche management* heraus, dass transformative Experimente auch auf die Nische zurückwirken müssen, in denen sie stattfinden. Für ein Reallabor, in dem in der Regel mehrere Experimente oder ganze Experimentreihen stattfinden, sollte das umso mehr gelten. Fünf Mechanismen des Lernens lassen sich aus den Erfahrungen im QZ ableiten:

Der erste Mechanismus eines „lernenden Reallabors“ besteht aus den *individuellen Lernprozessen* der am Reallabor Beteiligten.³⁵ Ein zweiter Mechanismus betrifft die Zusammenarbeit und den *Austausch der am Reallabor Beteiligten*, die sich einspielen muss und auch dynamisch gehalten werden sollte, damit das Reallabor sich passend zu den bearbeiteten Transformationsprozessen entwickeln kann. Ein dritter betrifft das „*Gedächtnis*“ des Reallabors: die Art und Weise, wie erarbeitetes und gesammeltes Wissen aufeinander bezogen, integriert und verfügbar gehalten wird. Ein vierter Mechanismus betrifft das systematische Lernen aus dem *Monitoring und der Evaluation* von Projekten und Aktivitäten, die im Reallabor stattfinden, die immer auch das Verständnis vom zugrundeliegenden Laborsetting kritisch zu betrachten und besser zu verstehen³⁶. Ein fünfter Mechanismus beschreibt schließlich den *Austausch in externen Netzwerken*. Im Fall des QZ stellen der Austausch mit den anderen Baden-Württembergischen Reallaboren und der systematische Austausch mit den beiden Begleitforschungsteams einen besonders wirkungsvollen Lernprozess dar, um die theoretische Beschreibung der gemeinsamen Erfahrungen in der Reallaborarbeit voranzutreiben.

5.5 Das Reallabor als Kristallisationspunkt gesellschaftlicher Lernprozesse

Reallabore haben den Anspruch, Hotspots in umfassenderen gesellschaftlichen Transformationsprozessen zu sein, als Ideengeber, Testfeld neuer Ideen oder selbst in der Rolle als *change agents*. Ein Reallabor, das Wirkung über die eigenen Laborgrenzen hinaus entwickelt, lässt sich als Kristallisationspunkt gesellschaftlicher Lernprozesse auffassen.

³⁵ Dies ist keineswegs so trivial wie es klingt, wenn es z. B. um den Einbezug von Wissenschaftler/innen geht, die ansonsten wenig Kontakt zu transdisziplinären Arbeitsweisen haben. Diese auf die Arbeitsweise vorzubereiten, im Austausch zu halten und erarbeitete Ergebnisse anschlussfähig an das Reallabor zu halten kann nach den Erfahrungen im QZ durchaus herausfordernd sein.

³⁶ Allert et al. verbinden in diesem Sinne Konzepte des *second-order learning* mit einem Verständnis von Lernumgebungen zu einem *second-order learning environment*: „...learning processes facilitated by a second-order learning environment change the environment itself so that an ongoing process of change and readaptation evolves.“ (Allert et al. 2004, S. 706)

Schneidewind und Singer-Brodowski argumentieren, dass Reallabore als ‚Katalysator‘ für eine lernende Gesellschaft dienen, und erweitern den individuellen Lernbegriff auch auf methodischer Ebene auf die Gesellschaft, wenn sie z.B. postulieren: „Forschendes Lernen wird damit zum Modus nicht nur für Studierende, sondern für die Gesellschaft als Ganze.“ (Schneidewind/Singer-Brodowski 2015, S. 20). Auch wenn die Nahtlosigkeit dieser Übertragung vom individuellen zum gesellschaftlichen Lernen erläuterungsbedürftig erscheinen mag, bezeichnet der Ansatz doch einen wesentlichen Punkt: Damit eine Gesellschaft „als Ganze“ lernen kann, bedeutet das nicht, dass alle Mitglieder einer Gesellschaft gleichermaßen an diesem Lernprozess beteiligt sein müssen, insbesondere nicht in den frühen Phasen. Es sind Kristallisationspunkte³⁷ nötig, an denen diese Lernprozesse ihren Ausgangspunkt nehmen, an denen sorgfältigere Konzeption, genauere Beobachtung, durchdachte Beteiligung stattfinden können.

In der Sprache der *multi-level perspective* (Geels 2002, 2011) stellen Reallabore bewusst gestaltete Nischen dar, in denen mehrere *transition experiments* durchgeführt werden. In diesem Ansatz wird in der Regel davon ausgegangen, dass sich Experimente über verschiedene Nischen hinweg (z.B. regional) vernetzen müssen, um zu Veränderungen auf höheren Skalen (*regime* und *landscape*) beizutragen. Ein Reallabor ermöglicht daneben auch die Vernetzung mit anderen Experimenten in derselben Nische, dem Reallabor, um mehr Sichtbarkeit, ein robusteres Verständnis des jeweils eigenen Experiments, eine größere thematische Breite oder konkrete Synergien hervorzubringen. Ob diese Strategie tatsächlich einen Beitrag zu Transformationen auf einer höheren Ebene hat ist noch nicht abzusehen.³⁸ Der Weg zu einem gesellschaftlichen Lernprozess ist immer noch weit, aber die (tiefe, nicht nur rhetorische) Integration von sozialen und ökologischen Themen kann zu einem Erfolgsfaktor auf höheren Skalen werden, z.B. im Rahmen einer weitreichenden Kooperation zwischen einer Stadt und einer Universität (Withycombe Keeler et al. 2018).

Reallabore können einen Ausgangspunkt für die Entstehung, Vernetzung und Abstraktion in Richtung *regime* darstellen; sie sind aber selbst nicht darauf ausgelegt, einen Transformationsprozess auf *landscape*-Skala zu ermöglichen. In diesem Sinne können Reallabore als Kristallisationskeime gesellschaftlicher Lernprozesse einen wichtigen Beitrag leisten – andere Ansätze auf höheren Skalen müssen diesen aber komplettieren. Die Perspektive auf große Transformationen sollte allerdings schon von Anfang an angelegt sein, dies betrifft auch die Lernprozesse jedes einzelnen Beteiligten: Diese individuelle Lernhaltung wurde treffend als „be-the-change-you-want-to-see-attitude“ (Nevens et al. 2013, S. 120) beschrieben, in der sich auch die doppelte Bedeutung von Bildung als gesellschaftlicher Regeneration und individueller Entwicklung widerspiegelt.

³⁷ Die Metapher des ‚Kristallisationspunkts‘ ist hier bewusst gewählt, statt von einem ‚Katalysator‘ zu sprechen. Ein Kristallkeim muss, um Kristallisation optimal zu ermöglichen, dem Kristall strukturähnlich sein, zumindest aber eine eng begrenzte lokale Störung in einem ansonsten gleichförmigen Umfeld darstellen: Auch ein Reallabor stellt eine punktuelle Irritation dar, an der sich neue Ideen im Anfangsstadium entwickeln und eine innere Ordnung aufbauen können, die dann für weiteres langsames Wachstum nötig ist. Ein letzter Gedanke, bevor die materialwissenschaftliche Metapher überinterpretiert wird: Während ein Katalysator aus den ausgelösten Reaktionen stets unverändert hervorgeht, bleibt ein Kristallisationskeim strukturell mit dem gewachsenen Kristall verbunden, auch wenn er nicht mehr für dessen Stabilität nötig ist. Diese langsam gewachsene Verbindung mit der Zivilgesellschaft oder anderen lokalen Partnern zeichnen meines Erachtens ebenfalls ein Reallabor aus.

³⁸ Eine ermutigende Erfahrung in dieser Hinsicht waren zwei kleine Initiativen – eine zu Bienenzucht und Insekten-Biodiversität in der Stadt, eine andere zu sozialen Wirkungen durch Urban Gardening – die im Rahmen des QZ entstanden sind und dann ihre Aktivitäten aufeinander abgestimmt und voneinander gelernt haben. Eine Publikation zu den Wirkungen dieser Experimentreihe ist in Vorbereitung.

6. Synthese: Das Reallabor als transdisziplinärer Rahmen zur Förderung und Vernetzung von Lernzyklen

In den vorausgegangenen Kapiteln wurde entlang der drei in Kapitel 2 hergeleiteten Forschungsfragen folgendes gezeigt:

- Erstens, dass Reallabore tatsächlich eine Neuerung darstellen. Innerhalb des Transdisziplinaritätsdiskurses durch systematisches Durchhalten der Unterscheidung zwischen transdisziplinärem Rahmen und transdisziplinärem Projekt (bzw. Labor und Experiment); im Vergleich zu verwandten Laboransätzen insbesondere durch den Einbezug von Bildungszielen, die Langfristigkeit des Labors und die systematische Verbindung von parallelen experimentellen Projekten.
- Zweitens wurde auf Basis der *social practice perspective* herausgearbeitet, dass transdisziplinäre Projekte von einem Reallabor als Rahmen auf unterschiedlichen Ebenen profitieren können, dass aber das Reallabor selbst auch als transdisziplinär betrachtet werden kann, obwohl es nicht projektförmig ist.
- Drittens wurde gezeigt, dass Lernen im Reallabor auf mehreren Ebenen eine Rolle spielt: Bildung als Zieldimension, Lernprozesse im Reallabor, für die das Reallabor eine Lernumgebung darstellt, das Reallabor selbst als lernendes, und das Reallabor als Kristallisationspunkt gesellschaftlicher Lernprozesse, die mit gesellschaftlichen Transformationsprozessen einhergehen. Die Vielfalt dieser Lernprozesse lässt sich in verbundenen Lernzyklen beschreiben.

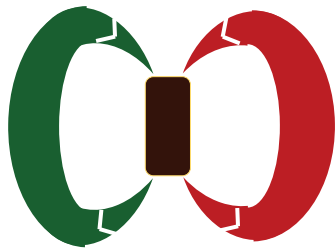
Abschließend sollen diese Befunde und Überlegungen hier integriert werden in das „Apfelmodell“ transdisziplinärer Arbeit im Reallabor, das in Abschnitt 3.3 bereits skizziert wurde. Es integriert Punkte aus allen der vorgelegten Publikationen, zentral sind die folgenden:

1. Die Verankerung im Transdisziplinaritätsdiskurs (Parodi et al. 2016),
2. die Unterscheidung von Labor und Experiment / Rahmen und Projekt (Beecroft/Parodi 2016),
3. die Unterscheidung von mehreren Ebenen im Lernprozess (Singer-Brodowski et al. 2018),
4. das Reallabor als Lernumgebung (Singer-Brodowski et al. 2018),
5. die Ergänzung der Forschungs- und Praxisziele um Bildungsziele (Beecroft et al. 2018),
6. das Verständnis komplexer Lernzyklen (Beecroft 2018),
7. das Wechselspiel zwischen Reallabor als Rahmen und Projekten in ihm (Beecroft 2018),
8. die Einbettung in den Ansatz transformativer Forschung und Bildung (Beecroft 2019) sowie
9. Parallelen von Didaktik und Gestaltung transdisziplinärer Prozesse (Beecroft 2019).

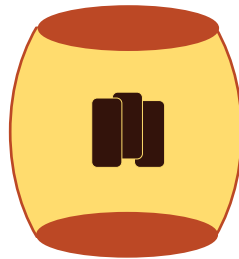
Abbildung 12 weist die Elemente aus, die aus den vorgelegten Texten aufgegriffen werden (oben und unten), die Perspektiven der Transdisziplinarität nach innen und außen sowie die Ebenen des Lernens in Kapiteln 4 und 5 (links und rechts). Das Apfelmodell hat einen hybriden Ursprung: Es vereint konzeptionelle Ideen, Methoden, didaktische Ansätze, empirische Daten, Erfahrungen, Theorie und Methodologie. Es verbindet Überlegungen aus dem QZ, aus dem Austausch der Reallabore in Baden-Württemberg untereinander und weiteren wissenschaftlichen Diskursen.

Der epistemische Status dieses Modells ist ebenso hybrid: Es soll die Arbeit im Reallabor auf umfassende Weise beschreiben, aber nicht im Modus einer falsifizierbaren Theorie, sondern im Modus eines robusten Werkzeugs in der Praxis der Reallaborarbeit: In die Planung, Durchführung und Evaluation von Reallaboren und allem, was darin an Aktivitäten durchgeführt wird. Es ist ein Modell, das seine eigene Anwendung und Weiterentwicklung, z.B. im Evaluationszyklus, mit im Blick behält.

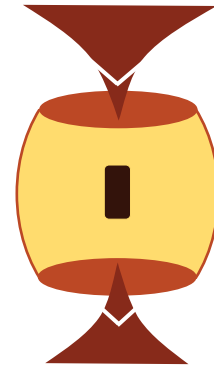
In Abschnitt 6.1 wird dieses Modell einmal konsistent vorgestellt – dabei kommt es zu kleinen Doppelungen mit den früheren Abschnitten, die es teils zusammenfasst. Abschnitt 6.2 betrachtet das Apfelmodell unter der Perspektive des Innen und Außen, das es schafft, und des Input und Output, der sich entlang dieser Grenzziehung charakterisieren lässt. Abschnitt 6.3 diskutiert die Verwendungsmöglichkeiten des Apfelmodells, Abschnitt 6.4 schließlich gibt einen Ausblick auf weiteren Forschungsbedarf.



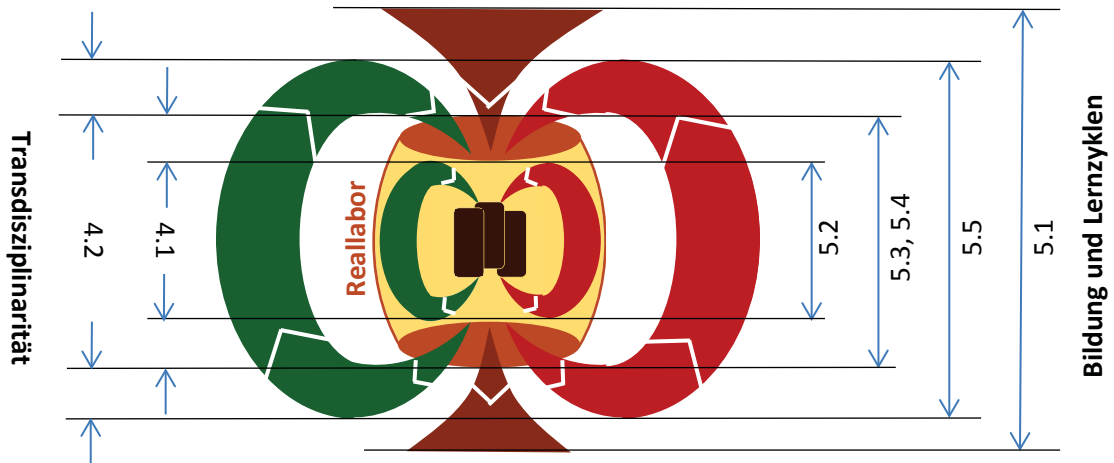
Parodi et al. 2016:
Reallabor = transdisziplinär
Transformativer Anspruch



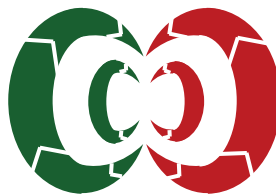
Beecroft/Parodi 2016:
Labor ≠ Experiment



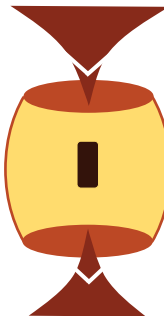
Singer-Brodowski 2018:
Reallabor als Lernumgebung
Ebenen-Unterscheidung



Beecroft et al. 2018:
Angemessenheit für innere Prozesse
Bildung als 3. Ziel



Beecroft 2018:
Lernzyklen
Lernen im Labor



Beecroft 2019:
Transformative Forschung
Parallelen Didaktik und
Transdisziplinarität

Abbildung 12: Konzeptionelle Beiträge der sechs Publikationen und der Abschnitte von Kapitel 4 und 5 im Rahmentext zum Apfelmodell. [eigene Darstellung]

6.1 Das Apfelmodell transdisziplinärer Forschung im Reallabor

Das Apfelmodell (Abbildung 12) ist aus mehreren Elementen aufgebaut, die im Folgenden einzeln diskutiert werden: transdisziplinären Projekten, vier unterschiedlichen Lernzyklen, dem Reallabor selbst und einem Strang transformativer Bildung, der bislang noch nicht zum Zyklus geschlossen ist.

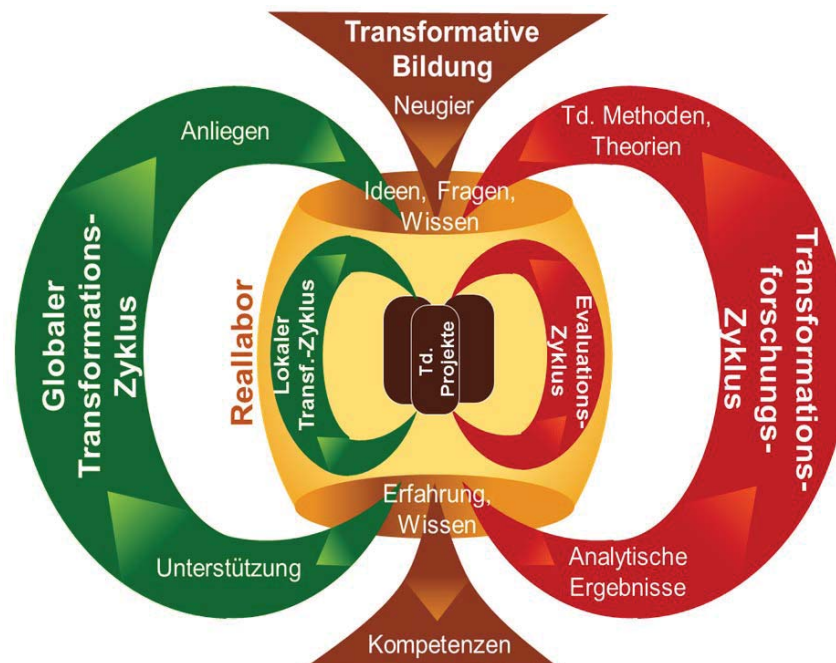


Abbildung 13: Das vollständige Apfelmodell transdisziplinärer Forschung im Reallabor. [eigene Darstellung]

Im Kern stehen die *transdisziplinären Projekte* mit transformativem Anspruch, die im Reallabor durchgeführt werden, die aber jeweils einer inneren Projektlogik folgen. Diese entspricht in der Regel dem Schema transdisziplinärer Projektarbeit (Lang et al. 2012), wobei insbesondere die Phase des *co-design*, in dem sowohl das Projektteam sich festigt als auch die zu bearbeitende Themenstellung präzisiert wird, von der Rahmung im Reallabor profitieren kann. Es können auch weitere methodische Paradigmen in die transdisziplinären Projekte integriert werden (z.B. *social innovation, Service Learning, transition management, citizen science*). Die transdisziplinären Projekte werden im Reallabor aufeinander abgestimmt und iterativ oder parallel durchgeführt. Sie verbinden Forschungs-, Praxis- und Bildungsprozesse mit wechselnder Gewichtung. Die transdisziplinären Projekte sind eingebunden in vier Lernzyklen innerhalb und außerhalb des Reallabors:

Im inneren wissenschaftlichen Lernzyklus, dem *Evaluationszyklus*, spielen insbesondere die Evaluation, die Integration von Ergebnissen verschiedener Experimente und die Methodenreflexion eine zentrale Rolle. Die Ergebnisse des Evaluationszyklus werden systematisch in folgende und parallele Projekte eingespeist. Im Moment gehen die meisten Reallabore noch von der Wissenschaft aus, dementsprechend ist dieser Zyklus gegenwärtig auch der zentrale Mechanismus, das Reallabor selbst weiterzuentwickeln – es steht zu hoffen, dass zukünftig auch gemeinsame Trägerschaft zwischen außerwissenschaftlichen und wissenschaftlichen Partnern zu einer typischen Form des Reallaborbetriebs wird und sich diese Gewichtung verschiebt.

Der innere praktische Lernzyklus beschreibt den *lokalen Transformationsprozess*. Ein Reallabor ermöglicht die Vernetzung, Anpassung und wechselseitige Verstärkung der Impulse im lokalen Transformationszyklus. Er ist der Einstiegspunkt für *change agents*, die von sich aus auf das Reallabor zukommen. Aus dem lokalen Transformationszyklus können Impulse für neue Projekte aufgegriffen werden, insbesondere kann auch Kritik aus dem lokalen Umfeld einbezogen werden.

Das *Reallabor* selbst besteht aus einem existierenden, mehr oder minder klar begrenzten Raum, und aktiv eingebrachten Elementen. Diese umfassen insbesondere eine Infrastruktur (z.B. aus Räumen und partizipativen Tools), Kommunikationskanäle und Veranstaltungen, sowie Wissen über den Reallaborraum. Weiterhin baut ein Reallabor systematisch soziale Netze auf, die im lokalen Transformationszyklus aktiv sind, und entwickelt – insbesondere im Reallabor-Team – einschlägige Kompetenzen. Es schafft eine konstruktiv-kreative Atmosphäre und vielfältige Unterstützungsstrukturen, die als Lernumgebung für die Lernzyklen in ihm fungieren. Im Fall von heiklen Prozessen, Konflikten oder unvorhergesehenen wesentlichen Änderungen der Rahmenbedingungen von Projekten dient es als Sicherheitssystem³⁹ und zur Unterstützung von Kurskorrekturen.

Der äußere wissenschaftliche Lernzyklus, der *Transformationsforschungs-Zyklus*, beschreibt den Austausch in den einschlägigen wissenschaftlichen Diskursen, beispielsweise mit anderen Reallaboren. Hierbei steht die Abstraktion, der Vergleich, die Integration von Ergebnissen aus unterschiedlichen Kontexten im Vordergrund. Der Transformationsforschungs-Zyklus kann dabei neben klassischen Austauschformaten wie Publikationen und Tagungen insbesondere auch Formen der Begleitforschung umfassen, die über viele Projekte hinweg Erfahrungen integrieren kann – auch für das Beforscht-Werden müssen Kapazitäten im Reallabor vorgehalten werden.

Der äußere praktische Lernzyklus, der *globale Transformationszyklus*, beschreibt alle praktischen gesellschaftlichen Transformationsprozesse, in die das Reallabor hineinwirkt und an die es anknüpft. Die Wirkungen vom Reallabor können insbesondere in Form von Wissen, von sozialen Praktiken, oder von sozio-technischen oder sozialökologischen Systemen bestehen, die in der Regel zunächst im lokalen Transformationszyklus erprobt und weiterentwickelt wurden. In diesem Zyklus finden dementsprechend alle Versuche statt, Ergebnisse zu transferieren, zu skalieren bzw. auf einer Regime-Ebene zu einer veränderten Konstellation beizutragen. Es steht zu hoffen, dass Synergien zwischen den transdisziplinären Projekten solche Versuche erfolgreicher machen werden.

Der dritte Typ von Lernprozessen, *Transformative Bildungsprozesse*, ist in der Regel noch linear ins Reallabor eingebettet, gegenwärtig sind weder innere noch äußere Zyklen von expliziten Bildungsprozessen im Reallabor strukturell verankert (in dieser Hinsicht am weitesten ist vermutlich das Reallabor auf den Seychellen ausgearbeitet; Krütli et al. 2018). Perspektivisch könnten Spiralcurricula mit mehreren Schleifen in Reallaboren aber gut realisiert werden.

6.2 Innen und Außen, Input und Output

Die beiden inneren Lernzyklen beschreiben den wesentlichen Teil der Aufgaben und Aktivitäten im Reallabor, die nicht in Form von transdisziplinären Projekten stattfinden (Mittlere Ebene in Abbildung 1). Um diese Lernprozesse effektiv zu nutzen, ist es besonders wichtig die Lernzyklen engmaschig (und dadurch auch schneller) zu verbinden und auch außerhalb von Projekten den Kontakt zwischen den Akteuren – wissenschaftlichen und außerwissenschaftlichen – nicht abreißen zu lassen. Weiterhin gilt es auch Zwischenergebnisse so zu dokumentieren, dass sie direkt auch in parallelen Projekten genutzt werden können. Insbesondere bei den inneren Lernzyklen ist es wichtig im Blick zu behalten, dass diese nicht allein systemische Rückkopplungsschleifen sind, sondern zugleich auch Bildungsprozesse der Beteiligten darstellen können, mit denen sensibel umgegangen werden muss.

Die Grenzen zwischen lokalem und globalem Transformationszyklus sind nicht undurchlässig. Akteure, die in Projekten im Reallabor aktiv sind, sind in der Regel auch außerhalb des Reallabors engagiert und weit vernetzt. Die Trennung hebt aber den iterativen Weiterentwicklungsprozess im Inneren hervor, in dem wechselseitiges Verständnis, Vertrauen, Kompetenzen und Gewohnheit in der

³⁹ Für die Aufgabe, Sicherheitsvorkehrungen für die experimentellen Arbeitsweisen im Labor zu treffen, lassen sich aus naturwissenschaftlichen Labors durchaus Inspirationen ableiten. In anderen Laboren mit transformativem Anspruch werden Risiken und ungewünschte Nebenfolgen zu wenig diskutiert.

Zusammenarbeit aufgebaut werden können. In ähnlicher Weise bleibt der Evaluationszyklus immer auch Teil des Transformationsforschungszyklus.

In Anknüpfung an das Schema transdisziplinärer Projektarbeit lässt sich ausweisen, worin der Input und Output der jeweiligen Zyklen in das Reallabor und die transdisziplinären Projekte besteht: Als Input können aus allen Zyklen *Ideen, Fragen* und *Wissensbestände* in die Prozesse eingebracht werden, andere Beiträge sind spezifischer für die jeweiligen Zyklen: Aus dem inneren Transformationszyklus ist ein Input in transdisziplinäre Projekte möglich, der direkt an einen lokalen Transformationsprozess anknüpft, so dass sowohl *Anliegen* als auch *soziale Praktiken* mit all ihren Dimensionen eingebracht werden können. Aus dem Evaluationszyklus können Wissen und Fähigkeiten in Bezug auf *transdisziplinäre Methoden*, einschlägige *Theoriekonzepte*, *Wissen um lokale Zusammenhänge* und projektübergreifende *Forschungsstrategien* einbezogen werden. Aus dem globalen Transformationszyklus ist es insbesondere wichtig, *Transfer* von gelungenen Projekten aus anderen Orten zu ermöglichen. Aus dem Transformationsforschungs-Zyklus können Methoden, Theorien, Forschungsstrategien und neue Themen aufgegriffen werden. Durch transformative Bildung – in deren Rahmen auch in großer Zahl Personen in das Reallabor und die transdisziplinären Projekte einbezogen werden können – kann insbesondere eine Qualität eingebracht werden, die im forschenden Lernen herausgestellt wird, die Neugierde.

Der Output – in alle Zyklen – lässt sich zunächst beschreiben als *Erfahrungen, Wissen* und *Fähigkeiten*, die einerseits in den Lernprozessen der beteiligten Personen, andererseits in explizierter, abstrahierter Form als Berichte, Dokumentationen und Publikationen vorliegen. Zu den lokalen Transformationsprozessen sollten diese eingebettet sein in veränderte *soziale Praktiken*, die ggf. auch gegenständliche Resultate umfassen können. Für den Evaluationszyklus sind *vergleichbare (qualitative oder quantitative) Daten* der wichtigste Output, die wissenschaftlich aufbereitet und integriert auch in den Transformationsforschungs-Zyklus eingebracht werden können. Erfolgreiche lokale Transformationsprozesse können als *Modelle* zum Transfer an andere Orte und zur Skalierung dienen. Einzelne Ergebnisse von transdisziplinären Projekten können schließlich zum Inventar des Reallabors werden.

Verschiedene Theorien, die Transformationsprozesse beschreiben, gehen davon aus dass diese in einer Wechselwirkung zwischen mehreren Ebenen ablaufen⁴⁰. Mit dem Apfelmodell lassen sich Reallabore in diesem Kontext verstehen als Bindeglied zwischen Ebenen, indem Lernzyklen auf unterschiedlichen Ebenen miteinander parallel und iterativ verbunden werden können.

6.3 Verwendungsmöglichkeiten des Apfelmodells

Das Apfelmodell ist aus der Reflexion einer sich entfaltenden Praxis entstanden, aus transformativen Bildungsprozessen, transdisziplinären Projekten und Evaluationszyklen, die in die vorgelegten Publikationen mündeten. Dementsprechend soll auch das daraus abgeleitete Apfelmodell primär den praktischen Zweck erfüllen, die transdisziplinäre Arbeit mit transformativem Anspruch im Reallabor in unterschiedlichen Situationen zu unterstützen:

1. In der *Planung* eines Reallabors (inklusive der Entscheidung, ob ein Reallabor die richtige Vorgehensweise ist). Dabei geht es um die Elemente des Apfelmodells, und darum ob jeweils genügend zeitliche, personelle und finanzielle Ressourcen dafür vorgesehen sind, sowie um die Frage, wie die nötigen Kompetenzen bei den Beteiligten aufgebaut werden können.
2. In der *Konzeption von transdisziplinären Projekten* im Reallabor, die bereits in einer Planungs- und Antragstellungsphase darauf hin geprüft werden müssen, ob sie vom Reallabor profitieren und ihrerseits zur gesunden Entwicklung des Reallabors beitragen können.

⁴⁰ Transition management, strategic niche management, multi-level-perspective und technological innovation systems (vgl. zur Übersicht Markard et al. 2012) sowie der Panarchy-Ansatz (Holling 2002, Cosens et al. 2018).

3. In der Dokumentation und dem *Evaluationszyklus*, um die unterschiedlichen Wirkungen systematisch benennen zu können. Die Nähe zum lokalen Transformationszyklus stellt dabei einen einmaligen Zugang dar, um auch längerfristig nicht nur Outputs, sondern auch Outcomes dokumentieren zu können (vgl. Luederitz et al. 2017), auch wenn diese kleinskalig, indirekt und langsam sind.
4. In der *Kommunikation* mit Praxispartner/innen, um auszuhandeln was erreicht werden soll und was nicht. Das Management von Erwartungen hat zentrale Bedeutung dafür, nicht Enttäuschungen und letzten Endes ‚verbrannte Erde‘ für partizipative und transformative Projekte zu hinterlassen – dies stellt ein besonderes strukturelles Risiko für ein langfristig angelegtes und lokal verankertes Reallabor dar.
5. In der *Projektakquise*, um darlegen zu können, welche Arbeiten für die Aufrechterhaltung eines Reallabors nötig sind, und welche besonderen Qualitäten es anbietet. Insbesondere kann hier auch ermöglicht werden, dass transdisziplinäre Projekte von anderen Trägern als denen des Reallabors realisiert werden.

Es ist sicherlich auch möglich, das Schema analytisch als Instrument der Transformationsforschung zum Vergleich unterschiedlicher Reallabore einzusetzen – hierzu müsste es aber durch andere Instrumente ergänzt werden. Das Schema ist explizit *nicht* darauf angelegt, die transdisziplinäre Projektforschung abzulösen. Diese ist innerhalb und außerhalb von Reallaboren ein wichtiges Instrument zur Problemanalyse und -bearbeitung.

6.4 Ausblick und weiterer Forschungsbedarf

Die Reallaborforschung ist noch jung, dementsprechend hoch ist der Bedarf an grundlegenden methodologischen und theoretischen Arbeiten. Vier Felder lassen sich aus den vorgelegten Arbeiten ableiten, in denen eine intensivere Beschäftigung lohnend erscheint:

1. Der Experimentbegriff sollte für die Arbeit in Reallaboren anhand von Beispielen vielfältiger Disziplinen entfaltet werden. Der Rückgriff auf klassisch-naturwissenschaftliche Laborexperimentvorstellungen ist für Reallabore kaum aussichtsreich, zugleich bleibt die eher vage Redeweise von Experimenten im Kontext sozialer Innovationen, forschendem Lernen oder transformativer Nachhaltigkeitsforschung zu unkonkret, um z.B. Qualitätskriterien abzuleiten. Weiterhin gilt es, die Rolle von Modellierung im Reallabor zu beleuchten, die in vielen Disziplinen zur Verbindung von Theorie und Empirie dient und als Bindeglied auch in Reallaboren eine Rolle spielen könnte. Die Klärung des Experimentbegriffs dient explizit nicht dazu, andere Arbeitsweisen aus dem Reallabor zu verdrängen, sondern die Unterschiedlichkeit zu identifizieren und gezielt nutzen zu können.
2. Es wird ein theoretisches Modell benötigt, das erlaubt die Lernzyklen in verbundenen Innovations-, Entscheidungs- und Bildungsprozessen zu beschreiben. Bisherige Modelle berücksichtigen jeweils viele, aber nie alle relevanten Bausteine eines allgemeinen Lernzyklus. Ein umfassendes Modell sollte sowohl geeignet sein, existierende Projekte abzubilden, als auch neue Projektablaufe zu entwickeln, die den parallelen Ansprüchen aus Forschungs-, Bildungs- und Praxiszielen entgegen kommen. Im Idealfall könne ein solches Modell auch darstellen, in welchen Punkten ein Lernzyklus für sich stehen kann und wo er der Unterstützung eines Reallabors bedarf. Ein Anschluss an zyklische Transformationsmodelle wie den Panarchy-Ansatz (Hollinger 2002) und *social innovation* Modelle, auch aus praktischen Kontexten⁴¹, wäre dabei wünschenswert.
3. In Reallaboren muss eine Wirkungsforschung etabliert werden. Diese muss auch kleine Veränderungen im lokalen Transformationsprozess erkennen, sowie langfristige, indirekte und subtile Wirkungen aufspüren können. Zentral ist es dabei, nicht nur die intendierten, sondern gerade auch unerwünschte und unerwartete Folgen im Blick zu behalten. Es wäre z.B. lohnenswert, das *tentative evaluation scheme* (Luederitz et al. 2017) nach den verschiedenen Lernzyklen im

⁴¹ Ein inspirierendes Beispiel ist das Edmonton Shift Lab: <http://www.edmontonshiftlab.ca/>

Apfelmodell ausdifferenzieren. Eine solche Wirkungsforschung braucht, um Vergleichbarkeit herstellen zu können, zudem eine internationale Vernetzung von Reallaboren und ähnlichen Ansätzen.

4. Bislang finden zwar vielfältige Übertragungen von der transformativen und transdisziplinären Forschung in die Lehre und andere Bildungsprozesse statt, die umgekehrte Richtung ist allerdings noch kaum diskutiert: In der Didaktik, verstanden als der Lehre wie Bildungsprozesse ermöglicht, gestaltet und bewertet werden können, existiert eine lange Tradition der Auseinandersetzung mit gelungenen (und misslungenen) Ansätzen. An diese didaktische Denkweise gilt es anzuknüpfen und sie zu erweitern auf gesellschaftliche Lernzyklen zu einer skalenübergreifenden ‚Didaktik gesellschaftlicher Lernprozesse‘, in der auch die Bildungsprozesse der Beteiligten angemessenen Raum finden.

7. Literatur

- Albiez, M.; Banse, G.; Lindeman, K.C. & Quint, A. (Hg.) (2016). *Designing Sustainable Urban Futures: Concepts and Practices from Different Countries*, KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.
- Albiez, M.; König, A. & Potthast, T. (2018). Transdisziplinarität und Bildung für Nachhaltige Entwicklung in der Lehre an der Universität Tübingen: Konzeptionelle Fragen mit Bezug auf Lehraktivitäten des „Energie-labors Tübingen“. In: Leal Filho, W. (Hg.). *Nachhaltigkeit in der Lehre. Theorie und Praxis der Nachhaltigkeit*. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg, 189-206. doi: 10.1007/978-3-662-56386-1_12
- Allert, H.; Richter, C. & Nejdil, W. (2004). Lifelong learning and second-order learning objects. *British Journal of Educational Technology* 35(6), 701-715.
- Appenzeller, T. (1994). No Eden in Biosphere. *Science* 263(5152), 1369-1369.
- Argyris, C. (1977). Double loop learning in organizations. *Harvard business review*, 55(5), 115-125.
- Armitage, D.; Marschke, M. & Plummer, R. (2008). Adaptive co-management and the paradox of learning. *Global environmental change* 18(1), 86-98.
- Arnold, A. & Piontek, F. M. (2018). Zentrale Begriffe im Kontext der Reallaborforschung. In: Defila, R. & Di Giulio, A. (Hg.): *Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung*. Springer VS, Wiesbaden, 143-154, doi: 10.1007/978-3-658-21530-9_8
- Bakker, A.; Smit, J. & Wegerif, R. (2015). Scaffolding and dialogic teaching in mathematics education: introduction and review. *ZDM Mathematics Education* 47(7), 1047-1065. doi: 10.1007/s11858-015-0738-8
- Barth, M. & Michelsen, G. (2013). Learning for change. *Sustainability Science* 8(1), 103-119. doi: 10.1007/s11625-012-0181-5
- Becker, E. & Jahn, T. (Hg.) (2006). *Soziale Ökologie: Grundzüge einer Wissenschaft von den gesellschaftlichen Naturverhältnissen*. Campus Verlag, Frankfurt.
- Becroft, R. & Parodi, O. (2016). Reallabore als Orte der Nachhaltigkeitsforschung und Transformation. Einführung in den Schwerpunkt. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 25 (3)2016, S. 4-8. doi: 10.14512/tatup.25.3.4
- Becroft, R. & Schmidt, J. C. (2014). Scenario Mapping. Vom Systemmodell zum argumentativen Gedankenexperiment. In: Decker, M.; Bellucci, S.; Bröchler, St.; Nentwich, M.; Rey, L. & Sotoudeh, M. (Hg.), *Technikfolgenabschätzung im politischen System. Zwischen Konfliktbewältigung und Technologiegestaltung*. Edition Sigma, Berlin, 39-56. 10.5771/9783845271170-39
- Becroft, R. (2018). Embedding Higher Education into a Real-world Lab: A Process-oriented Analysis of Six Transdisciplinary Project Courses. *Sustainability* 10(10), 3798. doi: 10.3390/su10103798
- Becroft, R. (2019). Das „Transformative Projektseminar“ – didaktische Ansätze und methodische Umsetzung. In: Defila, R. & Di Giulio, A. (Hg.): *Transdisziplinär und transformativ forschen*, Band 2. Springer VS, Wiesbaden, 2019. 293-337. doi: 10.1007/978-3-658-27135-0_11
- Becroft, R.; Trenks, H.; Rhodius, R.; Benighaus, C. & Parodi, O. (2018). Reallabore als Rahmen transformativer und transdisziplinärer Forschung: Ziele und Designprinzipien. In: Defila, R. & Di Giulio, A. (Hg.): *Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung*. Wiesbaden: Springer VS 2018, S. 75-100. doi: 10.1007/978-3-658-21530-9_4

- Beers, P. & van Mierlo, B. (2017). Reflexivity, reflection and learning in the context of system innovation: Prying loose entangled concepts. in: Elzen, B.; Augustyn, A.; Barbier, M. & van Mierlo, B. (Hg.). *AgroEcological Transitions: Changes and Breakthroughs in the Making*. Wageningen University & Research, Wageningen, 243-256. doi: 10.18174/407609
- Bergmann, M.; Brohmann, B.; Hoffmann, E.; Loibl, M. C.; Rehaag, R.; Schramm, E. & Voß, J. P. (2005). *Qualitätskriterien transdisziplinärer Forschung. Ein Leitfaden für die formative Evaluation von Forschungsprojekten*. ISOE-Studentexte, Nr. 13, ISOE, Frankfurt am Main.
- Bergmann, M.; Jahn, T.; Knobloch, T.; Krohn, W.; Pohl, C. & Schramm, E. (2010). *Methoden transdisziplinärer Forschung*. Campus Verlag, Frankfurt am Main.
- Bernhard, A. (2014). Materialistische Pädagogik. Hans-Jochen Gamms erziehungswissenschaftlicher Ansatz eines kritisch-humanistischen Materialismus. *Zeitschrift für Pädagogik* 60(5), 764-781.
- BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2018). Reallabore in Deutschland – Forschungsagenda zur Entwicklung eines Handbuchs für regulatorische Experimentierräume. *Monatsbericht* 3, 2018, 5-6.
- Bogner, A.; Kastenhofer, K. & Torgersen, H. (2010). Inter- und Transdisziplinarität – zur Einleitung in eine anhaltend aktuelle Debatte. In: Dies. (Hg.). *Inter- und Transdisziplinarität im Wandel? Neue Perspektiven auf problemorientierte Forschung und Politikberatung*. Nomos, Baden-Baden, 7-21. doi: 10.5771/9783845221373-7
- Borner, J. & Kraft, A. (2018) *Konzeptpapier zum Reallabor Ansatz*. Arbeitspapier aus dem Kopernikusprojekte ENavi gefördert durch das BMBF. Kolleg für Management und Gestaltung nachhaltiger Entwicklung (KMGNE), Berlin.
- Brand, F.; Schaller, F. & Völker, H. (2003). Transdisziplinarität. Bestandsaufnahme und Perspektiven. *Beiträge zur THESIS-Arbeitstagung im Oktober*. Universitätsverlag, Göttingen.
- Bruner, J. 1960. *The Process of Education*. Harvard Univ. Press, Cambridge.
- Caniglia, G.; Schöpke, N.; Lang, D. J.; Abson, D. J.; Luederitz, C.; Wiek, A.; Laubichler, M.; Gralla, F. & von Wehrden, H. (2017). Experiments and evidence in sustainability science: A typology. *Journal of Cleaner Production* 169, 39-47. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.05.164
- Cosens, B.; Gunderson, L. & Chaffin, B. (2018). Introduction to the Special Feature Practicing Panarchy: Assessing legal flexibility, ecological resilience, and adaptive governance in regional water systems experiencing rapid environmental change. *Ecology and Society* 23(1), 4. doi: 10.5751/ES-09524-230104
- Darbellay, F. & Paulsen, T. (2008). *Le défi de l'Inter- et Transdisciplinarité – Herausforderung Inter- und Transdisciplinarität. Concepts, méthodes et pratiques innovantes dans l'enseignement et la recherche – Konzepte, Methoden und innovative Umsetzung in Lehre und Forschung*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne.
- Defila, R. & Di Giulio, A. (Hg.) (2018): *Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung*. Springer VS, Wiesbaden. doi: 10.1007/978-3-658-21530-9
- Deutscher Bundestag (19. Wahlperiode) (2018). *Einrichtung von regulatorischen Experimentierräumen bzw. Reallaboren. Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Dr. Petra Sitte, Birke Bull-Bischoff, Anke Domscheit-Berg, weiterer Abgeordneter und der Fraktion DIE LINKE*. Drucksache 19/3836.
- Dusseldorp, M. & Beecroft; R. (Hg.). *Technikfolgen abschätzen lehren. Bildungspotenziale transdisziplinärer Methoden*. Springer VS, Wiesbaden. doi: 10.1007/978-3-531-93468-6
- Euler, P. (2003). Bildung als „kritische“ Kategorie, *Zeitschrift für Pädagogik* 49(3), 413-421.
- Fuhr, T.; Laros, A. & Taylor, E. (2017). Transformative Learning Meets Bildung. Introduction. In: Dies. (Hg.). *Transformative Learning Meets Bildung. An International Exchange*. Sense, Rotterdam, ix-xvi.
- Geels, F. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a casestudy. *Research Policy* 31, 1257–1274.
- Geels, F. (2011). The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. *Environmental innovation and societal transitions* 1(1), 24-40. doi: 10.1016/j.eist.2011.02.002
- Gharajedaghi, J. (2007). Systems thinking: a case for second-order-learning. *The Learning Organization* 14(6), 473-479.
- Granovetter, M. (1973). The strength of weak ties. *American Journal of Sociology* 78(6), 1360-1380.

- Groß, M.; Hoffmann-Riem H. & Krohn, W. (2003). Realexperimente: Robustheit und Dynamik ökologischer Gestaltungen in der Wissensgesellschaft, *Soziale Welt* 54(3), 241-258.
- Groß, M.; Hoffmann-Riem, H. & Krohn, W. (2005). *Realexperimente. Ökologische Gestaltungsprozesse in der Wissensgesellschaft*. Transkript, Bielefeld.
- Grunwald, A. (2016). *Nachhaltigkeit verstehen. Arbeiten an der Bedeutung nachhaltiger Entwicklung*. oekom. München
- Heydorn, H. J. (1970). *Über den Widerspruch von Bildung und Herrschaft*. Europäische Verlagsanstalt, Frankfurt a. M.
- Hildén, M.; Jordan, A. & Huitema, D. (2017). Special issue on experimentation for climate change solutions editorial: The search for climate change and sustainability solutions - The promise and the pitfalls of experimentation. *Journal of Cleaner Production* 169, 1-7. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.09.019
- Hirsch-Hadorn, G.; Hoffmann-Riehm, H.; Bieber-Klemm, S.; Grossenbacher-Mansuy, W.; Joye, D.; Pohl, Ch.; Wiesmann, U. & Zemp E. (Hg.) (2008). *Handbook of Transdisciplinary Research*. Springer, Dordrecht.
- Hoffmann N. (2017) „Wechselbeziehungen“ – Aspekte der Medien-Geschichte in pädagogischen Perspektiven. In: Allmann, S. & Talmon-Gros, J. (Hg.). *Kon-Texte. Pädagogische Spurensuche*. Springer VS, Wiesbaden, 77-98 doi: 10.1007/978-3-658-16841-4_5
- Jæger, J. & Scheringer, M. (1998). Transdisziplinarität: Problemorientierung ohne Methodenzwang. *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 7(1), 10-25. doi: 10.14512/gaia.7.1.4
- Jaeger-Erben, M.; Nagy, E.; Schäfer, M.; Süßbauer, E. & Zscheischler, J. (2018). Von der Programmatik zur Praxis: Plädoyer für eine Grounded Theory transformationsorientierter Forschung. *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 27(1), 117-121. doi: 10.14512/gaia.27.1.5
- Jahn, T. & Keil, F. (2016). Reallabore im Kontext transdisziplinärer Forschung. *GAIA-Ecological Perspectives for Science and Society* 25(4), 247-252. doi: 10.14512/gaia.25.4.6
- Jahn, T. (2008). Transdisziplinarität in der Forschungspraxis. In: Bergmann, M. & Schramm, E. (Hg.). *Transdisziplinäre Forschung. Integrative Forschungsprozesse verstehen und bewerten*. Campus Verlag, Frankfurt/New York, 21-37.
- Jantsch, E. (1972). Towards Interdisciplinarity and Transdisciplinarity in Education and Innovation. In: CERI (Hg.). *Interdisciplinarity. Problems of Teaching and Research in Universities*. Centre for Educational Research and Innovation, Paris.
- Jonassen, D. & Land, S. (Hg.) (2012). *Theoretical foundations of learning environments*. Routledge: New York, USA.
- Juujärvi, S. & Pessa, K. (2013). Actor Roles in an Urban Living Lab: What Can We Learn from Suurpelto, Finland? *Technology Innovation Management Review* 2013(3), 22-27. doi: 10.22215/timreview/742
- Kaiser, A.; Kaiser, R. & Hohmann, R. (Hg.) (2007). *Lernertypen – Lernumgebung – Lernerfolg. Erwachsene im Lernfeld*. Bertelsmann, Bielefeld, 5-16.
- Kehren, Y. (2017), Bildung und Nachhaltigkeit. Zur Aktualität des Widerspruchs von Bildung und Herrschaft am Beispiel der Forderung der Vereinten Nationen nach einer ‚nachhaltigen Entwicklung‘. *Pädagogische Korrespondenz* 55, 55-71.
- Klein, J. (2008). Hirsch-Hadorn, G.; Hoffmann-Riehm, H.; Bieber-Klemm, S.; Grossenbacher-Mansuy, W.; Joye, D.; Pohl, Ch.; Wiesmann, U. & Zemp, E. (Hg.). *Handbook of Transdisciplinary Research*. Springer, Dordrecht, 399-410.
- Kolb, A. & Kolb, D. (2005). Learning Styles and Learning Spaces: Enhancing Experiential Learning in Higher Education, *Academy of Management Learning & Education* 4(2), 193–212.
- Kolb, D. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Kolb, D. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. 2nd revised Edition. Upper Saddle River: Pearson Education press.
- Kopfmüller, J.; Brandl, V.; Jörissen, J.; Paetau, M.; Banse, G.; Coenen, R. & Grunwald, A. (2001). *Nachhaltige Entwicklung integrativ betrachtet: Konstitutive Elemente, Regeln, Indikatoren*. Edition sigma, Berlin.
- Kornwachs, K. (2010). Logische Strukturen Technischen Wissens — Zur Wissenschaftstheorie der Technikwissenschaften. In: Kornwachs K. (Hg.). *Technologisches Wissen. Entstehung, Methoden, Strukturen*. Springer, Berlin, Heidelberg, 137-157. doi: 10.1007/978-3-642-14372-4_8

- Krütli, P.; Pohl, C. & Stauffacher, M. (2018). Sustainability learning labs in small island developing states: a case study of the Seychelles. *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 27(1), 46-51. doi: 10.14512/gaia.27.S1.11.
- Land, S. M.; Hannafin, M. J. & Oliver, K. (2012). Student-centered learning environments: Foundations, assumptions, design. In: Jonassen, D. & Land, S. (Hg.). *Theoretical foundations of learning environments*. 2nd edition. Routledge, New York, 3-26.
- 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. *Sustainability science* 7(1), 25-43. doi: 10.1007/s11625-011-0149-x
- Luederitz, C.; Schöpke, N.; Wiek, A.; Lang, D. J.; Bergmann, M.; Bos, J. J.; Buch, S.; Davies, A.; Evans, J.; König, A.; Farrelly, M. A.; Forrest, N.; Franzeskaki, N.; Gibson, R. G.; Kay, B.; Loorbach, D.; McCormick, K.; Parodi, O.; Rauschmayer, F.; Schneidewind, U.; Stauffacher, M.; Stelzer, F.; Trencher, G.; Venjakob, J.; Venjakob, J.; Vergragt, P.; von Wehrden, H. & Westley, R. (2017). Learning through evaluation—A tentative evaluative scheme for sustainability transition experiments. *Journal of Cleaner Production* 169, 61-76. doi: 10.1016/j.jclepro.2016.09.005
- Marquardt, E. & West, Chr. (2016). Co-Produktion von Wissen in der Stadt. Reallabor „Urban Office – Nachhaltige Stadtentwicklung in der Wissensgesellschaft“ an der Universität Heidelberg. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 25(3), 26-31.
- McGowan, K.; Westley, F.; Fraser, E.; Loring, P.; Weathers, K.; Avelino, F.; Sendzimir, J.; Roy Chowdhury, R. & Moore, M.-L. (2014). The research journey: travels across the idiomatic and axiomatic toward a better understanding of complexity. *Ecology and Society* 19(3), 37. doi: 10.5751/ES-06518-190337
- Menny, M.; Palgan, Y. & McCormick, K. (2018). Urban living labs and the role of users in co-creation. *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 27(1), 68-77. doi: 10.14512/gaia.27.S1.14
- Meyer-Soylu, S.; Parodi, O.; Trenks, H. & Seebacher, A. (2016): Das Reallabor als Partizipationskontinuum. Erfahrungen aus dem Quartier Zukunft und Reallabor 131 in Karlsruhe. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 25(3), 31-40. doi: 10.14512/tatup.25.3.31
- Mezirow, J. (2003). Transformative Learning as Discourse. *Journal of Transformative Education* 1(1), 58-63.
- Mückenberger, U. & Timpf, S. (2006). Transdisziplinarität als doppelte Grenzüberschreitung: realexperimentelle Raum-Zeitgestaltung in urbanen Quartieren. *Sozialwissenschaften und Berufspraxis* 29(2), 225-248.
- MWK – Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (2013). *Wissenschaft für Nachhaltigkeit. Herausforderung und Chance für das baden-württembergische Wissenschaftssystem*. Bericht der Expertengruppe „Wissenschaft für Nachhaltigkeit“.
- Neumann, Y.; Neumann, E. & Lewis, S. (2017). The Robust Learning Model with a Spiral Curriculum: Implications for the Educational Effectiveness of Online Master Degree Programs. *Contemporary Issues in Education Research* 10(2), 95-108.
- Nevens, F. & Roorda, C. (2014). A climate of change: A transition approach for climate neutrality in the city of Ghent (Belgium). *Sustainable Cities and Society* 10, 112-121. doi: 10.1016/j.scs.2013.06.001.
- Nevens, F.; Frantzeskaki, N.; Gorissen, L. & Loorbach, D. (2013). Urban Transition Labs: Co-creating transformative action for sustainable cities. *Journal of Cleaner Production* 50, 111-122. doi: 10.1016/j.jclepro.2012.12.001
- Newig, J.; Günther D. & Pahl-Wostl, C.(2010). Synapses in the network: learning in governance networks in the context of environmental management. *Ecology and Society* 15(4), 24.
- Overdevest, C.; Bleicher, A.; Gross, M. (2010). The experimental turn in environmental sociology: Pragmatism and new forms of governance. In: Gross, M.; Heinrichs, H. (Hg.). *Environmental sociology*. Springer, Dordrecht, 279-294. doi: 10.1007/978-90-481-8730-0_16.
- Parodi, O.; Beecroft, R.; Albiez, M.; Quint, A.; Seebacher, A.; Tamm, K. & Waitz, C. (2017). The ABC of real-world lab methodology - From "action research" to "participation" and beyond. *TRIALOG* 126/127 (2016)3-4 (October 2017), S. 74-82
- Parodi, O.; Beecroft, R.; Albiez, M.; Quint, A.; Seebacher, A.; Tamm, K. & Waitz, C. (2016). Von „Aktionsforschung“ bis „Zielkonflikte“ – Schlüsselbegriffe der Reallaborforschung. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 25(3), S. 9-18. doi: 10.14512/tatup.25.3.9

- Parodi, O.; Ley, A.; Fokdal, J. & Seebacher, A. (2018). *Empfehlungen für die Förderung und den Aufbau von Real-laboren – Ein Positionspapier der BaWü-Labs*. www.t1p.de/Positionspapier-BaWue-Labs. Zugegriffen am 14.11.2018.
- Pohl, Ch. & Hirsch-Hadorn, G. (2008). Core Terms in Transdisciplinary Research. In: Hirsch-Hadorn, G.; Hoffmann-Riehm, H.; Bieber-Klemm, S.; Grossenbacher-Mansuy, W.; Joye, D. Pohl, Ch.; Wiesmann, U. & Zemp, E. (Hg.). *Handbook of Transdisciplinary Research*. Springer, Dordrecht, 407-432.
- Pohl, Ch.; Wülser, G. & Hadorn, G. H. (2010). Transdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung: Kompromittiert die Orientierung an der gesellschaftlichen Leitidee den Anspruch als Forschungsform? In: Bogner, A.; Kastenhofer, K. & Torgersen, H. (Hg.) (2010). *Inter- und Transdisziplinarität im Wandel? Neue Perspektiven auf problemorientierte Forschung und Politikberatung*. Nomos, Baden-Baden, 123-145. doi: 10.5771/9783845221373-123
- Rogga, S.; Zscheischler, J. & Gaasch, N. (2018). How Much of the Real-World Laboratory Is Hidden in Current Transdisciplinary Research? *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 27(1), 18-22. doi: 10.14512/gaia.27.S1.6
- Rohn, C.; Roggan, A. & Rheidt, K. (2008). Reallabor Burg. Traditionelle Bauten im Spreewald als Forschungsobjekte. *Forum der Forschung* 12(21), 91-98
- Rotmans, J. & Loorbach, D. (2008). Transition management: reflexive governance of societal complexity through searching, learning and experimenting. In: Van den Bergh, J. & Bruinsma, F. (Hg.). *Managing the transition to renewable energy: theory and practice from local, regional and macro perspectives*. Edward Elgar, Cheltenham, 15-46.
- Schäpke, N. (2018). *Linking Transitions to Sustainability - PhD Thesis: Individual Agency, Normativity and Transdisciplinary Collaborations in Transition Management*. IETSR Discussion papers in Transdisciplinary Sustainability Research 2, Leuphana Universität, Lüneburg.
- Schäpke, N.; Bergmann, M.; Stelzer, F. & Lang, D. J. (2018). Labs in the Real World: Advancing Transdisciplinary Research and Sustainability Transformation: Mapping the Field and Emerging Lines of Inquiry. *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 27(1), 8-11.
- Schäpke, N.; Stelzer, F.; Bergmann, M.; Singer-Brodowski, M.; Wanner, M.; Caniglia, G. & Lang, D. (2017). *Real-labore im Kontext transformativer Forschung. Ansatzpunkte zur Konzeption und Einbettung in den internationalen Forschungsstand*. IETSR Discussion Papers in Transdisciplinary Sustainability Research 1, Leuphana Universität, Lüneburg.
- Schmidt, J. (2017). Über den Stabilisierungsversuch der Moderne: Der Wandel des Experiments in Wissenschaft, Technik und Gesellschaft. In: Böschen, S.; Groß, M. & Krohn, W. (Hg.) *Experimentelle Gesellschaft. Das Experiment als wissenschaftsgesellschaftliches Dispositiv*. Gesellschaft – Technik – Umwelt. Neue Folge. Band 19. Nomos, Baden-Baden, 29-60. doi: 10.5771/9783845285450-27
- 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. *Zeitschrift für Wirtschafts- und Unternehmensethik* 16(1), 10-23.
- Schneidewind, U. (2013). Transformative Literacy. Gesellschaftliche Veränderungsprozesse verstehen und gestalten. *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 22(2), 82-86. doi: 10.14512/gaia.22.2.5
- Schukajlow, S. & Blum, W. (2018) Lernumgebungen: von der Forschung in die Praxis. In: Schukajlow S. & Blum, W. (Hg.) *Evaluierte Lernumgebungen zum Modellieren. Realitätsbezüge im Mathematikunterricht*. Springer Spektrum, Wiesbaden, 1-10. doi: 10.1007/978-3-658-20325-2_1
- Sengers, F.; Wieczorek, A. & Raven, R. (2016). Experimenting for sustainability transitions: A systematic literature review. *Technological Forecasting and Social Change*. Corrected Proof, in press. doi: 10.1016/j.techfore.2016.08.031
- Singer-Brodowski, M.; Beecroft, R. & Parodi, O. (2018). Learning in real world laboratories – A systematic impulse for discussion. *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 27(S1), S. 23-27. doi: 10.14512/gaia.27.S1.7
- Stauffacher, M. & Scholz, R. (2012). Transdisziplinäre Lehrforschung am Beispiel der Fallstudien der ETH Zürich. In: Dusseldorp, M. & Beecroft, R. (Hg.). *Technikfolgen abschätzen lehren: Bildungspotenziale transdisziplinärer Methoden*. Springer VS, Wiesbaden, 277-291. doi: 10.1007/978-3-531-93468-6_15

- Strohschneider, P. (2014). Zur Politik der Transformativen Wissenschaft. In: Brodocz, A.; Herrmann, D.; Schmidt, R.; Schulz, D. & Schulze Wessel, J. (Hg.). *Die Verfassung des Politischen*. Springer VS, Wiesbaden, 175-192. doi: 10.1007/978-3-658-04784-9_10
- Taylor, E. (2017). Transformative learning theory. In: Fuhr, T.; Laros, A. & Taylor, E. (Hg.): *Transformative Learning Meets Bildung. An International Exchange*. Sense, Rotterdam, 17-29.
- 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. (Hg.). *Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung*. Springer VS, Wiesbaden, 233-268. doi:10.1007/978-3-658-21530-9_12.
- Van den Bosch, S. (2010). *Transition experiments: exploring societal changes towards sustainability*. PhD Thesis, Erasmus University Rotterdam: Rotterdam, 2010.
- van Mierlo, B. & Beers, P. (2018). Understanding and governing learning in sustainability transitions: A review. *Environmental Innovation and Societal Transitions*. in press. doi 10.1016/j.eist.2018.08.002
- von Blanckenburg, C.; Böhm, B. & Dienel, H. L. (2005). *Leitfaden für interdisziplinäre Forschergruppen: Projekte initiieren – Zusammenarbeit gestalten*. Blickwechsel. Schriftenreihe des Zentrum Technik und Gesellschaft der TU Berlin. Band 3. Franz Steiner Verlag, Stuttgart.
- Wagner, F. & Grunwald, A. (2015). Reallabore als Forschungs- und Transformationsinstrument. Die Quadratur des hermeneutischen Zirkels. *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 24(1), 26-31. doi: 10.14512/gaia.24.1.7
- Waitz, C. & Meyer-Soylu, S. (2016). Das ReparaturCafé als Transformationselement im urbanen Raum. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 25(3), 22-28.
- Waitz, C.; Quint, A.; Trenks, H.; Parodi, O.; Jäkel, A.; Lezuo, D. & Wäsche, H. (2018). Das Reallabor als Motor für nachhaltige Quartiersentwicklung – Erfahrungen aus dem Karlsruher Experimentierraum. *Berichte. Geographie und Landeskunde* 91(1), 67-80.
- Wanner, M.; Hilger, A.; Westerkowski, J.; Rose, M.; Stelzer, F. & Schöpke, N. (2017). Towards a Cyclical Concept of Real-World Laboratories: A Transdisciplinary Research Practice for Sustainability Transitions. *disP – The Planning Review* 54(2), 1-28. doi: 10.1080/02513625.2018.1487651
- Wäsche, H.; Beecroft, R. & Parodi, O. (2015). Sport- und Bewegungsraumentwicklung in urbanen Reallaboren: Ein transdisziplinärer Ansatz. In: Kähler, R.S. (Hg.). *Städtische Freiräume für Sport, Spiel und Bewegung*. Feldhaus Edition Czwalina, Hamburg, 163-175.
- West, C. (2018). Wissen to Go – Transdisziplinär-transformative Lehre als „Reallabor im Kleinen“. In: Defila, R. & Di Giulio, A. (Hg.). *Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung*. Springer VS, Wiesbaden, 329–373. doi: 10.1007/978-3-658-21530-9_15.
- Wiek, A. & Lang, D. (2016). Transformational sustainability research methodology. In: Heinrichs, H.; Martens, P.; Michelsen, G. & Wiek, A. (Hg.). *Sustainability Science: An Introduction*. Springer, Dordrecht, 31-41. doi: 10.1007/978-94-017-7242-6_3
- Winands, G. (2018). Der Schulversuch in Geschichte und Gegenwart. In: Barz, H. (Hg.). *Handbuch Bildungsreform und Reformpädagogik*, Springer VS, Wiesbaden, 143-154. doi: 10.1007/978-3-658-07491-3_12
- Withycombe Keeler, L.; Beaudoin, F.; Lerner, A.; John, B.; Beecroft, R.; Tamm, K.; Wiek, A. & Lang, D. (2018). Transferring Sustainability Solutions across Contexts through City–University Partnerships. *Sustainability* 10(9), 2966. doi: 10.3390/su10092966.
- Zimmerli, W. C. (2011). Wissenschaftstechnologie im Reallabor. In: Bayerl, G. (Hg.). *Peripherie als Schicksal und Chance. Studien zur neueren Geschichte der Niederlausitz*. Waxmann, Münster, 9-10.

Anlagen

1. Beecroft, Richard & Parodi, Oliver (2016). Reallabore als Orte der Nachhaltigkeitsforschung und Transformation. Einführung in den Schwerpunkt. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 25(3), S. 4-8.
doi: 10.14512/tatup.25.3.4
2. Parodi, Oliver; Beecroft, Richard; Albiez, Marius; Quint, Alexandra; Seebacher, Andreas; Tamm, Kaidi & Waitz, Colette (2016). Von „Aktionsforschung“ bis „Zielkonflikte“ – Schlüsselbegriffe der Reallaborforschung. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 25(3), S. 9-18.
doi: 10.14512/tatup.25.3.9
3. Beecroft, Richard; Trenks, Helena; Rhodius, Regina; Benighaus, Christina; Parodi, Oliver (2018). Reallabore als Rahmen transformativer und transdisziplinärer Forschung: Ziele und Designprinzipien. In: Defila, Rico & Di Giulio, Antonietta (Hg.): *Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung*. Wiesbaden: Springer VS 2018, S. 75-100.
doi: 10.1007/978-3-658-21530-9_4
4. Singer-Brodowski, Mandy; Beecroft, Richard; Parodi, Oliver (2018). Learning in real world laboratories – A systematic impulse for discussion. *GAIA– Ecological Perspectives for Science and Society* 27(S1), S. 23-27.
doi: 10.14512/gaia.27.S1.7
5. Beecroft, Richard (2018). Embedding Higher Education into a Real-world Lab: A Process-oriented Analysis of Six Transdisciplinary Project Courses. *Sustainability* 10(10), 3798.
doi: 10.3390/su10103798
6. Beecroft, Richard (2019). Das „Transformative Projektseminar“ – didaktische Ansätze und methodische Umsetzung. In: Defila, Rico & Di Giulio, Antonietta (Hg.): *Transdisziplinär und transformativ forschen, Band 2*. Springer VS, Wiesbaden, 2019. 293-337. (Diese Publikation ist in der publizierten Fassung angehängt, die gegenüber der eingereichten Fassung entsprechend dem Lektorat und Korrektorat des Verlages redaktionell überarbeitet wurde.)
doi: 10.1007/978-3-658-27135-0_11

SCHWERPUNKT

Reallabore als Orte der Nachhaltigkeitsforschung und Transformation

Einführung in den Schwerpunkt

von Richard Beecroft und Oliver Parodi,
Institut für Technikfolgenabschätzung und
Systemanalyse (ITAS), Karlsruhe

Reallabore knüpfen an verschiedene Forschungstraditionen an, etwa die transdisziplinäre Forschung, Nachhaltigkeitsforschung und Transformationsforschung, bieten aber auch wesentlich Neues. Erste Ergebnisse aus vier Reallaboren sowie der zugehörigen Begleitforschung werden in diesem Schwerpunkt verbunden mit konzeptionellen Beiträgen. Für ein zukünftiges Verständnis von Reallaboren werden davon ausgehend Bedingungen formuliert, die nötig sind um das volle Potenzial dieses neuen Forschungs- und Praxisformates zu heben: Forschungsorientierung, normative Orientierung an Nachhaltigkeit, Transdisziplinarität, Transformativität, zivilgesellschaftliche Orientierung, Langfristigkeit und Laborcharakter. Weitere zentrale Punkte werden zur Klärung ausgewiesen.

Real world laboratories stand in several research traditions such as transdisciplinarity, transformative research and sustainability research, but offer a new potential for these. First insights from four real world labs and the accompanying research are presented in this thematic focus in combination with conceptual contributions. For a future understanding of real world lab research, seven constituting conditions have to be met, in order to use real world labs to their full potential: research orientation, normative orientation towards sustainability, transdisciplinarity, transformative approach, participation, long-term orientation and laboratory setup. Other issues are identified for further discussion.

1 Alter Wein in neuen Schläuchen?

Sind Reallabore wirklich etwas Neues? Oder sind sie eine wissenschaftspolitische Modeerscheinung,

eine Umetikettierung schon lange existierender Forschungspraxen? Die AutorInnen dieses Schwerpunktes¹ verbindet die Hoffnung, dass Reallabore durchaus etwas Neues sind – oder zumindest werden können. Um das Wesentliche und wirklich Neue herauszuarbeiten, bedarf es erstens einer differenzierten Betrachtung sowohl der theoretisch-konzeptionellen Idee „Reallabor“ als auch zweitens der bisher darunter firmierenden Praxen. Drittens ist eine Einordnung in die vielfältige Landschaft ähnlicher Unternehmungen von Nöten. Zu allen drei Aspekten soll der vorliegende Schwerpunkt einen Beitrag leisten.

Das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (MWK) hatte 2015 und 2016 je sieben Reallabore („BaWü-Labs“) für je drei Jahre aus der Taufe gehoben.² Auch andernorts sind aus der Wissenschaft heraus transdisziplinäre Unternehmungen mit der Bezeichnung „Reallabor“ gestartet³. Der Begriff macht inzwischen auch außerhalb der Wissenschaft Karriere und wird für sehr unterschiedliche (auch wenig wissenschaftliche) experimentelle Unternehmungen verwendet (s. „Labore und Labs“, Parodi et al. in diesem Heft). Im engeren Reallabor-Diskurs ist die Begriffserläuterung von Schneidewind geläufig, „Reallabor“ bezeichne „einen gesellschaftlichen Kontext, in dem Forscherinnen und Forscher Interventionen im Sinne von ‚Realexperimenten‘ durchführen, um über soziale Dynamiken und Prozesse zu lernen“ (Schneidewind 2014, S. 3).

Konzept und Diskurs der Reallabore entspringen dem wissenschaftlichen Bemühen um eine nachhaltige Entwicklung und speisen sich aus vielfältigen Forschungsfeldern. Einige sind im Beitrag „Von ‚Aktionsforschung‘ bis ‚Zielkonflikte‘“ (Parodi et al. in diesem Heft) skizziert. Dort werden zentrale Begriffe der Reallaborpraxis glossarhaft dargestellt, um zur Klärung und Festigung des Konzepts „Reallabor“ beizutragen, und um all jenen den Zugang zur Reallaborforschung zu erleichtern, die sich eingehender mit dem Themenfeld auseinandersetzen möchten. In dem Beitrag werden Wissenschaftstraditionen (z. B. Aktionsforschung) ebenso vorgestellt wie wissenschaftstheoretische und methodologische Begriffe, die die Arbeitsweise im Reallabor charakterisieren (z. B. Experiment) oder Ziele der

Reallaborforschung (z. B. Nachhaltige Entwicklung). Die Begriffserläuterungen sind dabei auch als Diskussionsangebote im Diskurs gedacht.

2 Wo stehen die Reallabore heute?

Sie stehen am Anfang. Wie oben dargestellt, schauen Reallabore heute auf wenige Jahre Betriebserfahrung zurück, und haben nach wie vor die Funktion von Prototypen. So ist keineswegs gesagt, dass die existierenden Reallabore – in Baden-Württemberg und andernorts – die an sie adressierten, unterstellten oder selbstgestellten Ansprüche bereits voll erfüllen. Manch ein laufendes Forschungs- und Entwicklungsprojekt, das als Reallabor titulierte wird, ließe sich anders treffender beschreiben; manch ein Reallabor wird vielleicht dem eigenen, höher gesteckten Anspruch nicht gerecht. Der vorliegende Schwerpunkt versucht dementsprechend, den anlaufenden Betrieb und Erfahrungen bestehender Reallabore zu rekonstruieren und durch methodische und systematisierende Perspektiven zu ergänzen, um so dem Wesentlichen und dem Neuen an Reallaboren auf die Spur zu kommen.

Der Beitrag „Herausforderungen transdisziplinären Arbeitens im Reallabor ‚Wissensdialog Nordschwarzwald‘“ (Rhodius et al. in diesem Heft) stellt Erfahrungen mit dem Reallabor vor, das die Einrichtung des Nationalparks Nordschwarzwald begleitet. Es verbindet die Suche nach Potenzialen für die nachhaltige Entwicklung der Region mit einer Untersuchung ökologischer Prozesse im neuen Nationalpark. Diskutiert werden die Herausforderungen des transdisziplinären Forschungsdesigns angesichts divergierender lokaler Interessenlagen und Eigenarten des ländlichen Raumes. Die Autoren leiten daraus einen Bedarf für Reallaborforschung ab, die sich an diese Bedingungen anpasst. Im Umkehrschluss stellt sich die Frage, wie stark Reallabore bislang (implizit) als urban gedacht und damit präjudiziert wurden, und weitergehend die Frage nach den adäquaten räumlichen Grenzen eines Reallabors.

Im Beitrag „Co-Produktion von Wissen in der Stadt. Reallabor ‚Urban Office – Nachhaltige Stadtentwicklung in der Wissensgesellschaft‘ an der Universität Heidelberg“ (Marquardt/West in diesem Heft) zeigen die Autorinnen, welche Im-

plikationen das Konzept der Wissensgesellschaft für ein neues Verständnis von Stadtentwicklung haben kann. Das Reallabor arbeitet anhand von vier konkreten städtebaulichen Vorhaben, zu denen jeweils die Co-Produktion von Wissen durch gemischte Teams aus Praxisakteuren und WissenschaftlerInnen angestoßen wird. Die Projekte integrieren dabei Charakteristika von Forschungs-, Governance- und Planungsprozessen. Das „Urban Office“ ist ein Ort der Reflexion und der Co-Produktion von Wissen, es versteht sich selbst als Teil eines Experiments im Untersuchungsraum Stadt. Diese Verhältnisbestimmung verdeutlicht die Notwendigkeit einer reflexiven Explikation der eigenen Rolle und wirft zugleich die Frage auf, wie das Verhältnis von „Labor“ und „Experiment“ in der Reallaborforschung gestaltet werden soll.

Der Beitrag „Das Reallabor als Partizipationskontinuum. Erfahrungen aus dem Quartier Zukunft und Reallabor 131 in Karlsruhe“ (Meyer-Soylu et al. in diesem Heft) stellt die beiden eng ineinander verwobenen Reallabore „Quartier Zukunft – Labor Stadt“ und „Reallabor 131: KIT findet Stadt“ vor als einen zusammenhängenden Komplex partizipativer Forschung, der bereits vor der Karriere des Reallabor-Begriffs die Arbeit aufgenommen hat (z. B. Parodi et al. 2016). Den inhaltlichen Fokus bildet die Programmatik und Erfahrung mit langfristiger Partizipation, die im Beitrag analytisch anhand eines Stufenmodells der Partizipation rekonstruiert wird. Diskutiert wird unter dem Stichwort „Partizipationskontinuum“ das Wechselspiel unterschiedlicher partizipativer Formate, unter dem Begriff „Partizipationshybrid“ die Verbindung mehrerer Stufen der Partizipation in einem Arbeitsformat. Aus der Analyse werden Schlussfolgerungen abgeleitet zu einem veränderten Verständnis und einer anderen Ausgestaltung von Partizipation in Reallaboren.

Der Beitrag „Bildung für Nachhaltige Entwicklung in Reallaboren: Die bildungsbezogenen Angebote des ‚Energielabors Tübingen‘ in der Kinder-Uni Tübingen“ (Albiez et al. in diesem Heft) stellt zunächst das auf die lokale Energiewende bezogene Energielabor Tübingen vor und reflektiert dann im Einzelnen einen in Reallaboren oft noch randständigen Aspekt: den Bezug zur Bildung. In einer exemplarischen Analyse zweier Bildungsaktivitäten im Rahmen der

Kinderuniversität wird nachgezeichnet, wie sich Bildungsaktivitäten nicht nur auf Inhalte des Reallabors beziehen, sondern methodische Fragen (wie das Nachdenken über die Zukunft) und die Auseinandersetzung mit normativen Zielsetzungen einschließen. Aus der Analyse ergeben sich einerseits Fragen zum Kreis der zur Partizipation eingeladenen – aus dem Kinder in der Regel ausgeschlossen sind, andererseits zeigen sich aus Parallelen zwischen Bildungs- und Forschungspraxis im Reallabor, wie aus der Lehre Impulse für die partizipative Forschung aufgegriffen werden können. Reallabore sind, wie man dem Beitrag entnehmen kann, auch Bildungsorte.

Bei aller Unterschiedlichkeit der Reallabore, wie sie heute existieren, lassen sich auch wesentliche Gemeinsamkeiten ausmachen: ein hoher Aufwand beim Aufbau der Reallabor-Infrastruktur, hohe Flexibilitätsanforderungen an das Labor bei sich verändernder „Realität“, aber auch um die Ergebnisse durchlaufener Lernprozesse aufgreifen zu können. Darüber hinaus treten Passungsprobleme zwischen dem Zeittakt der Forschung, der Lehre, der Stadt- und Raumplanung und der Dynamik zivilgesellschaftlicher Initiativen auf. Schließlich sei auf die Irritation der disziplinären Wissenschaft hingewiesen, deren VertreterInnen im Rahmen der Reallaborforschung auch mitgenommen werden sollten. Ebenso gibt es aber auch inspirierende und ermutigende Erfahrungen, wie die Einsicht, dass in der Bildungsdimension von Reallaboren noch ein erhebliches Potenzial liegt, dass sich tatsächlich Transformationsprozesse anstoßen lassen, und dass sich auch im kleinen Rahmen eines Reallabors Ergebnisse erarbeiten lassen, die breitere Relevanz haben können.

Sind Theorie und Praxen der heutigen Reallabore damit schon etwas wesentlich Neues? Zumindest lassen sich bereits heute einige realisierte Eigenarten der Forschungs- und Gestaltungsweisen ausmachen, die Reallabore in ihrem Zusammenspiel gegenüber anderen Ansätzen auszeichnen – auch wenn sie eine Weiterentwicklung und Integration von bestehenden Forschungstraditionen darstellen:

- Das Leitbild Nachhaltiger Entwicklung ist das zentrale forschungs- und gestaltungsleitende Paradigma der Arbeit von Reallaboren. Die *Nachhaltigkeitsforschung* leistet direkte

Beiträge zur Nachhaltigen Entwicklung, prüft Nachhaltigkeitswirkungen und entwickelt das Konzept Nachhaltiger Entwicklung weiter (z. B. Kopfmüller et al. 2001). Während bisher oftmals Leitbilder, Zustände und ihre innere Systemlogik untersucht wurden (System- und Orientierungswissen), fokussieren Reallabore auf den langen und mehrdimensionalen Transformationsprozess (Handlungs- und Transformationswissen).

- Der wissenschaftliche Prozess im Reallabor ist *transdisziplinär*. Er integriert unterschiedliche Perspektiven aus der Wissenschaft und der Praxis. Transdisziplinäre Forschung wird zumeist von einem praktischen Bedarf angestoßen und nimmt demgemäß meist die Form von Fallstudien an. Diese werden zunächst nur einzeln bearbeitet, oft fehlen die Kapazitäten für die schwierige vergleichende Auswertung unterschiedlicher Fälle. Dagegen bietet der Rahmen eines Reallabors als dauerhafte transdisziplinäre Infrastruktur enorme Potenziale für die Wissensintegration über verschiedene einzelne Experimente hinweg.
- In Reallaboren gehen *Transformations- und transformative Forschung* Hand in Hand. Ziel ist es, Übergangsprozesse in Richtung einer Nachhaltigen Entwicklung im Kleinen anzustoßen, forschend zu begleiten, zu bewerten und weiterzuentwickeln. Während andere transformative Forschung für diese iterativen Lernprozesse im Wechselspiel von Forschung und Praxis in der Regel Kontinuität höchstens auf Seiten der Wissenschaft erreichen kann, bieten Reallabore die Möglichkeit, unterschiedliche, auch nicht-wissenschaftliche Akteure über mehrere Zyklen hinweg einzubeziehen oder langfristig zur eigenständigen Transformation zu ermächtigen.

Reallabore bieten also bereits heute neue Ansätze und Perspektiven. Das Neue eines Reallabors ergibt sich indes nur aus der Summe und spezifischen Kombination seiner Teile.

3 Wohin kann sich das Konzept „Reallabor“ entwickeln?

Was Reallabore sein sollen, ist noch gestaltbar. Die gestarteten BaWü-Labs und auch andere Realla-

bore sind Pioniere und selbst noch auf der Suche nach einer guten, Wissenschaft und Gesellschaft bereichernden Praxis. Es müssen zudem aber auch noch theoretisch-konzeptionelle Debatten geführt werden, um das Besondere und Bereichernde am Ansatz „Reallabor“ herauszukristallisieren (Wagner/Grunwald 2015) und um Qualitäts- und Evaluationskriterien zu entwickeln (Luederitz et al. 2016). Dies war auch eines der wesentlichen Ziele der Begleitforschung der BaWü-Labs.

Aus Perspektive einer der beiden Begleitforschungsgruppen werden im Beitrag „Tentative Theses on Transformative Research in Real-World Laboratories. First Insights from the Accompanying Research ForReal“ (Schäpke et al. in diesem Heft) erste Erfahrungen der Begleitforschung synthetisiert. Die Begleitforschung wird kooperativ von zwei Teams durchgeführt, deren Selbstverständnis und Aufgabenteilung skizziert wird. Es werden vierzehn Thesen entwickelt, wie sich die Reallaborforschung profilieren und entwickeln soll. Im Rahmen der Begleitforschung, die neben dem Austausch auch den internationalen Vergleich mit anderen Ansätzen betreibt, wurden konzeptionelle, praxisbezogene und reflexiv-theoretische Thesen ausgearbeitet, die vielfältige Erfahrungen der Reallabore integrieren, aber nichtsdestoweniger vorläufigen Charakter haben.

Nicht zuletzt auf Basis der in diesem Schwerpunkt vorgestellten Diskussionen schlagen die Herausgeber vor, das Konzept „Reallabor“ in folgender Weise zu schärfen: Als „Reallabor“ bezeichnet man eine transdisziplinäre Forschungseinrichtung, um in einem räumlich abgegrenzten gesellschaftlichen Kontext Nachhaltigkeitsexperimente durchzuführen, um Transformationsprozesse anzustoßen und um entsprechende wissenschaftliche wie gesellschaftliche Lernprozesse zu verstetigen. Ein Reallabor zeichnet sich dabei durch sieben Charakteristika aus: Forschungsorientierung, normative Orientierung an Nachhaltigkeit, Transdisziplinarität, Transformativität, zivilgesellschaftliche Orientierung, Langfristigkeit und Laborcharakter. (Ausführlich hierzu „Reallabor“ in Parodi et al. in diesem Heft.) Erst wenn alle diese Charakteristika gemeinsam gegeben sind, sollte von einem Reallabor gesprochen werden, denn erst dann sind Reallabore

wirklich etwas Neues und können ihren Wert für Wissenschaft und Gesellschaft voll entfalten.

Als Ausblick seien hier noch drei Punkte benannt, zu denen weiterführende konzeptionelle Diskussionen über Reallabore noch ausstehen: a) Bildungsbezug, b) Verortung und Adressbildung und c) Labor- und Experimentverständnis.

- a) Wie soll der Lern- bzw. Bildungsbezug eines Reallabors theoretisch gefasst und praktisch ausgestaltet werden, z. B. im Sinne eines Lernortes, eines gesellschaftlichen Lernprozesses oder eines eigenständigen Zieles „Bildung“ von Reallaboren (Albiez et al. in diesem Heft)? Dass faktisch bei den unterschiedlichen Beteiligten im Reallabor Bildungsprozesse ablaufen, ist stark zu vermuten, wenn auch noch nicht systematisch untersucht. Genausowenig ist der Einbezug von typischen Bildungsansätzen wie „service learning“ oder forschendem Lernen systematisch vollzogen.
- b) Die existierenden Reallabore beginnen meist gerade erst, ihre Verortung mit eigenen Räumlichkeiten im Laborgebiet zu realisieren. Die Möglichkeiten der praktischen Ausgestaltung sind dabei vielfältig, z. B. als Wissenschaftsladen, Quartiersbüro, Stadtteilzentrum – oder als Kombination davon (Meyer-Soylu et al. in diesem Heft). Welche Art der Verortung ist für Reallabore angemessen? Das Reallabor kann durch die Verortung eine Adresse und ein Gesicht erhalten. So können Beteiligte, Betroffene und Interessierte es auch aktiv aufsuchen, weitere Experimente oder Aktivitäten anstoßen oder letzten Endes an der Gestaltung des Reallabors selbst mitwirken. Des Weiteren kann die Verortung durch räumliche Konzentration, Permanenz und Offenheit eine Kultur der Partizipation fördern, in der tiefgehende, wechselseitige Lernprozesse auf Basis gewachsenen Vertrauens ermöglicht werden.
- c) In der methodologischen Diskussion sollte die Unterscheidung von „Reallabor“ und „Experiment“ geschärft werden. Reallabore bieten als Labore einen Erkenntnisrahmen und eine adäquate Infrastruktur für transdisziplinäre Experimente (Parodi et al. in diesem Heft). Inwiefern sind Reallabore aber auch selbst experimentelle Vorhaben (Marquardt/West in diesem Heft)? Sind die Experimente eines Re-

allabors immer „Realexperimente“ (Groß et al. 2005)? Was soll im Labor neben dem Experimentieren noch geschehen? Es mag sein, dass die existierenden BaWü-Labs in ihrer Verfasstheit und Praxis der Differenzierung zwischen Labor und Experiment noch nicht entsprechen können. Dieser Differenzierung gilt es letztlich auch in den Anforderungen kommender Förderprogramme Rechnung zu tragen.

Wir hoffen als Herausgeber dieses Schwerpunktes, dass wir allen an der Reallabortheorie und -praxis Interessierten eine gute Grundlage für die Beschäftigung mit dem Konzept bieten können und danken den anderen Reallaboren sowie der Begleitforschung für den fruchtbaren Austausch.

Anmerkungen

- 1) Gemeinsam mit den Reallabor-Projekten „Quartier Zukunft – Labor Stadt“ und „Reallabor 131: KIT findet Stadt“ am KIT lud die Karlsruher Schule der Nachhaltigkeit im Wintersemester 2015/16 WissenschaftlerInnen, Stakeholder sowie Vertreter der Begleitforschung, des MWK und Studierende zum Austausch über konzeptionelle Fragen ein. Dieser Schwerpunkt vertieft und ergänzt die in diesem ersten „Forschungskolloquium Reallaborforschung“ aufgeworfenen Fragen.
- 2) Übersicht über die 14 Reallabore der beiden Förderlinien: <http://tinyurl.com/reallabor>
- 3) Z. B. das Reallabor „Energiewende.NRW“ (<http://tinyurl.com/ewende-nrw>), viele der Aktivitäten von TransZent (<http://transformationsblog.org/ueber-uns/>) in Wuppertal oder das Begleitforschungsprojekt „Reallabor RuhrFutur“ (<http://tinyurl.com/RLruhrfutur>).

Literatur

Groß, M.; Hoffmann-Riem, H.; Krohn, W., 2005: Realexperimente: Ökologische Gestaltungsprozesse in der Wissensgesellschaft. Bielefeld

Kopfmüller, J.; Brandl, V.; Jörrisen, J. et al., 2001: Nachhaltige Entwicklung integrativ betrachtet. Konstitutive Elemente, Regeln, Indikatoren. Berlin

Luederitz, C.; Schüpke, N.; Wiek, A. et al., 2016: Learning Through Evaluation – A Tentative Scheme for Sustainability Transition Experiments. In: Journal of Cleaner Production (2016), in press, publ. online, DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.09.005

Parodi, O.; Albiez, M.; Meyer-Soylu, S. et al., 2016: Das „Quartier Zukunft – Labor Stadt“: Ein reales Re-

allabor. In: Hahne, U.; Kegler, H. (Hg.): Resilienz. Stadt und Region – Reallabore der resilienzorientierten Transformation. Frankfurt a. M., S. 101–125

Schneidewind, U., 2014: Urbane Reallabore – ein Blick in die aktuelle Forschungswerkstatt. In: pnd online 3 (2014), S. 1–7

Wagner, F.; Grunwald, A., 2015: Reallabore als Forschungs- und Transformationsinstrument. Die Quadratur des hermeneutischen Zirkels. In: GAIA 24/1 (2015), S. 26–31

Kontakt

Richard Beecroft
E-Mail: richard.beecroft@kit.edu

Dr. Oliver Parodi
E-Mail: oliver.parodi@kit.edu

Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Karlstraße 11, 76133 Karlsruhe

« »

Von „Aktionsforschung“ bis „Zielkonflikte“

Schlüsselbegriffe der Reallaborforschung

von Oliver Parodi, Richard Beecroft, Marius Albiez, Alexandra Quint, Andreas Seebacher, Kaidi Tamm und Colette Waitz, Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS), Karlsruhe

„Reallabor“ und „Reallaborforschung“ sind junge und demgemäß noch wenig scharf umrissene Konzepte. Obwohl sie in einigen wissenschaftlichen Communities gerade Karriere machen, hat sich noch kein allgemein geteiltes, inhaltliches Verständnis herausgebildet. Die Sammlung von Schlüsselbegriffen soll einen schnellen Einstieg und ersten Gesamteindruck geben, was Reallabore auszeichnet, und die Bezüge zur umgebenden Wissenschaftslandschaft und Praxis aufzeigen. Die Autorinnen und Autoren explizieren hiermit ihr Begriffsverständnis und stellen dieses zur Diskussion mit dem Ziel, zu einem geteilten Begriffsverständnis in der Reallaborforschung beizutragen.¹

“Real world laboratories” and “real world lab research” are new concepts, and therefore not yet clearly defined. Even though they are much regarded newcomers in certain scientific communities, no common understanding of their characteristics has emerged. This compilation of key terms offers a brief overview regarding real world laboratories and their position between science and practice. With this paper, the authors explicate their understanding of these key terms to invite for discussion, hopefully contributing to a consensus on the characteristics or real world laboratories.

Verzeichnis der Schlüsselbegriffe

1. Aktionsforschung und Interventionsforschung
2. Gesellschaftliche Lernprozesse, Social Learning, Societal Learning
3. Interdisziplinarität und Transdisziplinarität
4. Labore und Labs

5. Nachhaltige Entwicklung, nachhaltig, zukunftsfähig
6. Ort und Adressierbarkeit
7. Partizipation und Akteure
8. Planung, Gestaltung und Entwicklung
9. Public Engagement in Science, Citizen Science
10. Realexperiment, Experiment, transdisziplinäres Experiment
11. Reallabor
12. Transformationsforschung und Transformative Forschung
13. Ziele und Zielkonflikte

Diese Schlüsselbegriffe-Sammlung hat Glossar-Charakter. Die einzelnen Begriffserläuterungen sind nicht (lexikalisch) kontextunabhängig verfasst, sondern zugeschnitten auf ihre Verwendung im Reallabor-Kontext. Die Darstellung der Begriffssammlung umfasst vier Typen von Begriffen: Wissenschaftstraditionen, in die sich die Reallaborforschung einordnen lässt (z. B. „Action Research“), wissenschaftstheoretische und methodologische Begriffe, die die besondere Arbeitsweise im Reallabor beschreiben (z. B. „Realexperiment“), allgemeingebäuchliche Begriffe (z. B. „Ort“), deren Gebrauch im Reallabor-Kontext einer Spezifizierung bedarf, sowie Ziele, denen die Reallaborforschung verschrieben ist (z. B. „Nachhaltigkeit“). Dementsprechend unterschiedlich ist der Charakter der Begriffserläuterungen. Diese sind bewusst kurz gehalten und können die jeweiligen Begriffsfelder nur anreißen. Die jeweils angegebene Literatur dient als Einstieg zur weiterführenden Beschäftigung.

1 Aktionsforschung und Interventionsforschung

Das Konzept „action research“ (dt. „Aktionsforschung“) wurde in den 1940er Jahren vom Sozialpsychologen Kurt Lewin geprägt (Lewin 1946). Die von ihm beschriebenen Prinzipien haben auch heute weitgehend noch Bestand. Aktionsforschung ist eine Form experimenteller Forschung, die an den Problemen einer Gruppe, einer Gemeinschaft oder einer Organisation ansetzt und mit den Beteiligten iterativ, empirisch und reflexiv arbeitet (Kemmis 2011; Stringer 2014). Ziel

ist es, ein Verständnis der Problemsituation zu gewinnen und praktische Lösungen zu entwickeln – ursprünglich primär in Bildungskontexten. Die grundlegenden Schritte stellen eine Spirale aus Planen, Handeln, Beobachten und Reflektieren dar (Kemmis/McTaggart 1988; Kemmis 2011). Aktionsforschung wird mitunter von Praktikern eigenständig geplant und durchgeführt, um ihre eigene Praxis zu verbessern. V. a. aber erfolgt sie als partizipative Forschung in Kooperation von ForscherInnen und Praxisakteuren. Die Verwendung von Alltagssprache macht den Forschungsprozess zugänglicher und ermöglicht ein Selbstverständnis aller als an der Forschung Beteiligter.

Die Interventionsforschung ist seit den 1990er Jahren eine der Aktionsforschung verwandte Strategie, die sich durch eine stärkere Rolle der WissenschaftlerInnen, eine eher system- als handlungsorientierte Praxisvorstellung und eine stärkere Ausrichtung auf weitreichende Systemtransformationen auszeichnet: „Praxissysteme sollen durch Interventionsforschung Unterstützung auf ihrem Weg zu kollektiver Selbstreflexion und Aufklärung erhalten, [um] zu Entscheidungen über ihre eigene Zukunftsgestaltung zu gelangen“ (Kreiner/Lerchster 2012, S. 10f.).

Reallabore und Reallaborforschung stehen in der Tradition der Aktions- und Interventionsforschung. Diese funktionieren besonders gut in experimentellen Settings, die auf iterative Prozesse und kontinuierliche Reflexion setzen. Hierfür bieten Reallabore ideale Ausgangspunkte. Reallaborforschung lässt sich auch als eine Form institutionalisierter Aktions- bzw. Interventionsforschung auffassen.

Literatur

- Lewin, K.*, 1946: Action Research and Minority Problems. In: *Journal of Social Issues* 2/4 (1946), S. 34–46
- Kemmis, S.*, 2011: A Self-Reflective Practitioner and a New Definition of Critical Participatory Action Research. In: *Mockler, N.; Sachs, J. (Hg.): Rethinking Educational Practice Through Reflexive Inquiry*. Dordrecht, S. 11–29
- Kemmis, S.; McTaggart, R. (Hg.)*, 1988: *The Action Research Planner*. Victoria
- Kreiner, L.; Lerchster, R. E.*, 2012: *Interventionsforschung Bd. 1: Paradigmen, Methoden, Reflexionen*. Wiesbaden

Stringer, E.T., 2014: *Action Research: A Handbook for Practitioners*. Thousand Oaks, Ca., 4 Aufl.

2 Gesellschaftliche Lernprozesse, Social Learning, Societal Learning

Die Forschung in Reallaboren, wie transdisziplinäre Forschung allgemein, wird mitunter auch als gesellschaftlicher Lernprozess beschrieben (Schneidewind/Singer-Brodowski 2015). Damit werden unterschiedliche Aspekte bezeichnet: Erstens ist die Reallaborforschung ein iterativer Prozess des Sammelns von Erfahrungen, Reflektierens und Veränderns für die Beteiligten. Das Reallabor stellt dafür einen unterstützenden Lernort dar. Zweitens bietet Reallaborforschung die Gelegenheit, im sozialen Austausch mit- und voneinander zu lernen (peer learning, mutual learning). Drittens betrifft der Lernprozess gesellschaftliche Fragen und involviert verschiedene Stakeholdergruppen (social learning, Reed et al. 2010). Viertens kann und soll Reallaborforschung als Motor gesellschaftlicher Transformationsprozesse wirken und stellt in diesem Sinne den Ausgangspunkt eines gesamtgesellschaftlichen Lernprozesses dar (societal learning). Fünftens lassen sich diese Lernprozesse, soweit sie das Welt- und Selbstbild der Beteiligten verändern, auch als (gesellschaftliche) Bildungsprozesse auffassen (Beecroft/Dusseldorp 2009). Alle fünf Bedeutungsebenen verweisen aufeinander, die bloße Beschreibung als „gesellschaftlicher Lernprozess“ verleitet aber zu Ungenauigkeit zwischen diesen Bedeutungsebenen.

Auch wenn Reallaborforschung oft als „gesellschaftlicher Lernprozess“ bezeichnet wird und teilweise schon in diesem Sinne geplant wird, gibt es bislang wenige Bezugnahmen auf die Erfahrungen der Didaktik mit der Planung von Lern- bzw. Bildungsprozessen.

Literatur

- Beecroft, R.; Dusseldorp, M.*, 2009: TA als Bildung. Ansatzpunkte für Methodologie und Lehre. In: *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 3/18 (2009), S. 55–64
- Reed, M.; Evely, A.; Cundill, G. et al.*, 2010: What is Social Learning? In: *Ecology and Society* 15/4 (2010); <http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/resp1/> (download 10.11.16)

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 (2015), S. 10–23

3 Interdisziplinarität und Transdisziplinarität

Inter- und Transdisziplinarität beschreiben zwei aufeinander aufbauende Forschungsparadigmen: Interdisziplinarität bezeichnet die Zusammenarbeit von WissenschaftlerInnen unterschiedlicher Disziplinen mit dem Ziel, Wissen zu generieren, das den je einzelnen Disziplinen verborgen bliebe (Kocka 1987). Transdisziplinarität bezeichnet die Öffnung der Wissenschaft hin zu a) lebensweltlichen Problemlagen, b) der Integration außerwissenschaftlicher Akteure und c) der explizit normativen Bearbeitung ihrer Themen. Transdisziplinäre Forschung arbeitet in aller Regel auch interdisziplinär (Bergmann et al. 2010) und versteht sich als aufwändiger Forschungsprozess, der gemeinsam mit außerwissenschaftlichen Akteuren gestaltet wird, wodurch sich auch die „Forschungsfragen, Hypothesen, Methoden und die Sprache der Forschung verändern“ (Eckhardt 2014, S. 7; Bergmann et al. 2010).

Ursprung beider Forschungsparadigmen war die Kritik an der Begrenztheit der (disziplinären) Wissenschaft (Euler 2005). Während Interdisziplinarität im heutigen Diskurs diesen problemorientierten Impetus weitgehend verloren hat, nimmt er in der Transdisziplinarität die Form einer positiven, normativen Orientierung, insb. am Leitbild Nachhaltiger Entwicklung, an (Brand 2000). Ein zweiter Diskurs zu Transdisziplinarität betont die Verbindung von Wissenschaft und Kunst (Tröndle/Warmers 2011). Sowohl Inter- als auch Transdisziplinarität sind zentrale Kategorien der fachübergreifenden Lehre. Im Rahmen von Reallaboren stellt Transdisziplinarität das übliche Forschungsparadigma dar.

Literatur

Bergmann, M.; Jahn, T.; Knobloch, T. et al., 2010: Methoden Transdisziplinärer Forschung. Ein Überblick mit Anwendungsbeispielen. Frankfurt a. M.

Brand, K.-W. (Hg.), 2000: Nachhaltige Entwicklung und Transdisziplinarität. Berlin

Eckhardt, F., 2014: Stadtforschung. Gegenstand und Methoden. Wiesbaden

Euler, P., 2005: Interdisziplinarität als kritisches „Bildungsprinzip“ der Forschung: methodologische Konsequenzen. In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis 14/2 (2005), S. 63–68

Kocka, J. (Hg.), 1987: Interdisziplinarität. Praxis – Herausforderung – Ideologie. Frankfurt a. M.

Tröndle, M.; Warmers, J. (Hg.), 2011: Kunstforschung als ästhetische Wissenschaft. Beiträge zur transdisziplinären Hybridisierung von Wissenschaft und Kunst. Bielefeld

4 Labore und Labs

Ein Labor bezeichnet einen Ort und eine gebaute Infrastruktur zur Wissensgenerierung. Es ermöglicht stabile Bedingungen für experimentelle Forschungen und deren Dokumentation. Labore sind eng mit der Entwicklung der Natur- und Technikwissenschaften verbunden (Schmidgen 2011).

Heutzutage tragen viele (Forschungs-)Einrichtungen und Projekte die Bezeichnung „Lab“ in ihrem Namen, um den technischen, infrastrukturellen oder innovativ-kreativen Charakter zu betonen (SENWTF 2013). Die Etikettierung als „Lab“, „Laboratory“, „Labor“ wird derzeit inflationär verwendet.

Bei *Reallaboren* (*real world laboratories*) stehen Transformationsforschung, der Nachhaltigkeitsbezug und Transdisziplinarität im Vordergrund. Diese dreifache Festlegung unterscheidet sie mitunter erheblich von den folgenden „Laboren“, deren experimentelles Vorgehen oft auch nur bedingt wissenschaftlich ist und deren Erkenntnisse nicht notwendigerweise in den wissenschaftlichen Diskurs zurückfließen:

- Living Lab, Urban Living Lab, Sustainable Living Lab: Infrastruktur für offene soziotechnische Innovationsprozesse, Bezug zum Alltagsleben der Nutzer, teilweise Einbezug transdisziplinärer Elemente (Geibler et al. 2013);
- Transition Lab, Urban Transition Lab, Sustainability Lab: Co-Design und Erforschung von Wandel zu mehr Nachhaltigkeit (Nevens et al. 2013);

- Stadtlabor, Urban Lab, Ecological Design Lab, Resilience Lab: Stadt- und Regionalplanung, Stadtentwicklung, Smart Cities;
- FabLab, Fabrication Laboratory: freier Zugang zu Produktionstechnologien, Open Hardware & Maker-Bewegung (Baier et al. 2016).

Des Weiteren gibt es viele Formate, wie die *Internationale Bauausstellung* oder die *REGIONALE*, die als Labors angelegt sind, dies jedoch nicht im Titel tragen (Hohn et al. 2014).

Literatur

Baier, A.; Hansing, T.; Müller, C.; Werner, K. (Hg.), 2016: Die Welt reparieren. Open Source und Selbermachen als postkapitalistische Praxis. Bielefeld

Geibler, J. von; Erdmann, L.; Liedtke, C. et al., 2013: Living Labs für nachhaltige Entwicklung: Potenziale einer Forschungsinfrastruktur zur Nutzerintegration in der Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen. Wuppertal

Hohn, U.; Kemming, H.; Reimer, M. (Hg.), 2014: Formate der Innovation in der Stadt- und Regionalentwicklung. Reflexionen aus Planungstheorie und Planungspraxis. Lemgo

Nevens, F.; Frantzeskaki, N.; Gorissen, L. et al., 2013: Urban Transition Labs. Co-creating Transformative Action for Sustainable Cities. In: Journal of Cleaner Production 50 (2013), S. 111–122

Schmidgen, H., 2011: Labor. In: Europäische Geschichte Online (EGO) (2011). Institut für Europäische Geschichte. Mainz <http://www.ieg-ego.eu/schmidgenh-2011-de> (download 10.11.16)

SENWTF – Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung, Landesinitiative Projekt Zukunft, 2013: Innovations- und Kreativlabs in Berlin. Räume und Events als Schnittstellen von Innovation und Kreativität. Berlin

5 Nachhaltige Entwicklung, nachhaltig, zukunftsfähig

Das Leitbild „Nachhaltige Entwicklung“ (engl. „Sustainable Development“) entspringt der Einsicht, dass die global dominanten, westlich-modernen Wirtschafts- und Lebensweisen zunehmend existenzielle Problemlagen hervorbringen (Meadows et al. 1972), dass sie nicht „zukunftsfähig“ bzw. „nachhaltig“ sind.

Im Wechselspiel zwischen politischen, wissenschaftlichen und ethisch-philosophischen Debatten wurden Ende des 20. Jh. unterschiedliche Nachhaltigkeitskonzepte erarbeitet (Grundwald/Kopfmüller 2012). Diese nehmen ökologische, soziale, ökonomische und teils auch kulturelle und institutionelle Aspekte einer zukunftsfähigen globalen Entwicklung zusammen in den Blick (oder integrieren diese) und stellen Indikatoren-Sets hierfür auf (Kopfmüller et al. 2001; BUND et al. 2008). Grundlegend ist das Verständnis der sog. Brundtland-Kommission von Nachhaltigkeit als intra- und intergenerativer Gerechtigkeit: Eine nachhaltige Entwicklung sei dann realisiert, wenn sie „die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können“ (Hauff 1987, S. 46). Nachhaltigkeit ist aus ethischer Perspektive eine Konzeption des guten und richtigen Lebens unter Berücksichtigung und Wertschätzung der Mitwelt, Umwelt und Nachwelt.

Schritte zur Umsetzung nachhaltiger Entwicklung erfolgen seitdem auf vielen politischen Ebenen (z. B. national: Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie, kommunal/EU: Aalborg-Charta). Den Vereinten Nationen kommt dabei die treibende Rolle zu. Die Diskrepanz zwischen den Zielen Nachhaltiger Entwicklung und deren bisheriger Realisierung bleibt allerdings nach wie vor eklatant.

Als erkenntnis- und handlungsleitendes Prinzip ist Nachhaltige Entwicklung zentral für die Reallaborforschung, die der Nachhaltigkeitsforschung entstammt, auf eine Nachhaltigkeits-transformation abzielt und Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) ermöglicht. Dieser starke Nachhaltigkeitsbezug kann auch zur Abgrenzung von anderen laborhaften oder experimentellen Unternehmungen herangezogen werden (vgl. die Begriffserläuterungen „Labore und Labs“ und „Reallabor“).

Literatur

BUND – Bund für Umwelt und Naturschutz; Brot für die Welt; Evangelischer Entwicklungsdienst (Hg.), 2008: Zukunftsfähiges Deutschland in einer globalisierten Welt. Ein Anstoß zur gesellschaftlichen Debatte. Frankfurt a. M.

Grunwald, A.; Kopfmüller, J., 2012: Nachhaltigkeit. 2., akt. Auflage. Frankfurt a. M.

Hauff, V. (Hg.), 1987: Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung. Greven

Kopfmüller, J.; Brandl, V.; Jörrisen, J. et al., 2001: Nachhaltige Entwicklung integrativ betrachtet. Konstitutive Elemente, Regeln, Indikatoren. Berlin

Meadows, D.; Meadows D.; Randers, J. et al., 1972: The Limits to Growth. New York

6 Ort und Adressierbarkeit

Als Infrastruktur für transdisziplinäres, partizipatives Arbeiten sollte ein Reallabor über einen eigenen Ort verfügen, der leicht zugänglich ist und im Projektgebiet liegt – außerhalb des „Elfenbeinturms der Wissenschaft“. Zentrale Anforderungen an diesen Ort sind Sichtbarkeit, Zugänglichkeit, Adressbildung und Adressierbarkeit. Gemeinsame Charakteristika und Funktionen sind:

- Der Ort dient der Zusammenkunft und dem Austausch aller beteiligten Akteure.
- Er ist für alle zugänglich, ermöglicht die Identifikation und Auseinandersetzung mit dem Reallabor und unterstützt die Mitgestaltung des Reallabors.
- Er sorgt für Ernst- und Dauerhaftigkeit, stärkt so das Vertrauensverhältnis zwischen den wissenschaftlichen und Praxisakteuren, das grundlegend für einen langfristigen transdisziplinären Prozess ist.
- Er verstetigt die Bereitstellung, Generierung und Bündelung von wissenschaftlichem, lokalem und lebensweltlichem Wissen, wie auch die Diskussion von Themen nachhaltiger Entwicklung mit direktem Bezug zum Umfeld.
- Er bietet einen unterstützenden Rahmen für Partizipationsprozesse auf allen Stufen (vgl. die Begriffserläuterung „Partizipation und Akteure“) sowie für Bildungsprozesse und Beratungsangebote.

Die Ausgestaltung des Ortes kann sich, je nach thematischer Ausrichtung und lokalen Begebenheiten, im Detail wesentlich unterscheiden. Er kann Charakteristika eines Quartiersbüros, Wissenschaftsladens (Steinhaus 2015), Agendabüros

(de Haan et al. 2013), Ateliers, Bürgerzentrums und/oder Forscherbüros aufweisen – geht aber nicht in diesen auf. Als Hybrid vereint er unterschiedliche Funktionen und Nutzungsformen zu einem eigenen Profil. Über den ständig präsenten Ort erhält ein Reallabor auch ein (physisch) ästhetisches Gesicht („Adressbildung“). Dieses dient der Identifikation nach innen und Markenbildung nach außen.

Literatur

de Haan, G.; Kuckartz, U.; Rheingans-Heintze, A., 2013: Bürgerbeteiligung in Lokale Agenda 21-Initiativen: Analysen zu Kommunikations- und Organisationsformen. Frankfurt a. M.

Steinhaus, N., 2015: Wissenschaftsläden vielerorts. In: Finke, P. (Hg.): Freie Bürger – Freie Forschung. Die Wissenschaft verlässt den Elfenbeinturm. München

7 Partizipation und Akteure

Partizipation, die Teilhabe und Teilnahme an Projektarbeit, Forschung und gesellschaftlichen Gestaltungsprozessen, spielt für das Verständnis der transdisziplinären Forschung eine tragende Rolle. Sie ist die Grundlage für *Co-Design* und *Co-Creation* im Reallabor. Durch Sensibilisierung der Beteiligten für unterschiedliche Sichtweisen und durch transparente Prozesse ermöglicht die aktivierende Partizipation Teilhabe auf Augenhöhe und informiert Mitscheidende und Mitgestaltende. Ausdrücklich weist dies auch WissenschaftlerInnen eine gestaltende Rolle zu. Die Intensität von Partizipation wird oft in Schichten eingeteilt (Arnstein 1969; Selle 2013) z. B. von Information als basale Schicht (1), über Konsultation (2), Kooperation (3) und gleichberechtigte Kollaboration von Wissenschafts- und Praxisakteuren (4) bis hin zum Empowerment (5), der Ermächtigung von Akteuren zum autonomen, kompetenten Entscheiden und Handeln (Brinkmann et al. 2015). Reallabore können sich in der Intensität der Partizipation unterscheiden. Um dem transdisziplinären Anspruch gerecht zu werden, sollte zumindest kooperativ (Schicht 3) gearbeitet werden (Meyer-Soylu et al. in diesem Heft).

Akteure sind individuelle wie überindividuelle sozial Handelnde (Gabriel 2004), die als natürliche oder juristische Personen (aktiv) in

einen gesellschaftlichen Prozess eingreifen. Die Akteurslandschaft eines Reallabors setzt sich je nach Thematik aus unterschiedlichen Beteiligten – auch aus der Wissenschaft – zusammen. Sie schließt auch Akteure ein, die nachhaltige Entwicklung nicht als Schwerpunkt ihres Wirkens ansehen oder ihr vielleicht sogar ablehnend gegenüber stehen. Physisch präsente Akteure, die Nachhaltigkeits-Crowd, entwickeln durch stärkere „Resonanzbeziehungen“ (Rosa 2016) größere Wirkmächtigkeit im Sinne von Mobilisierung, Werbung und Bewusstseinsbildung als die lediglich „digital Aktiven“, die Nachhaltigkeits-Cloud. Eine Kategorisierung der Akteure kann auch entlang anderer Aspekte erfolgen, etwa nach Formalisierungsgrad, Bezug zum Projekt(-gebiet), Intensität der Aktivitäten, Höhe des Mitteleinsatzes, Grad der expliziten Nachhaltigkeitsorientierung, Wirkmächtigkeit oder Gewinnorientierung sowie nach Freiheitsgraden bei Ideenentwicklung und -umsetzung.

Literatur

Arnstein, S., 1969: A Ladder of Citizen Participation. In: Journal of the American Institute of Planners 35/4 (1969), S. 216–224

Brinkmann, C.; Bergmann, M.; Huang-Lachmann, J. et al., 2015: Zur Integration von Wissenschaft und Praxis als Forschungsmodus – Ein Literaturüberblick. Report 23, Climate Service Center Germany. Hamburg

Gabriel, M. (Hg.), 2004: Paradigmen der akteurszentrierten Soziologie. Wiesbaden

Rosa, H., 2016: Resonanz. Eine Soziologie der Weltbeziehung. Berlin

Selle, K., 2013: Über Bürgerbeteiligung hinaus: Stadtentwicklung als Gemeinschaftsaufgabe? Detmold

8 Planung, Gestaltung und Entwicklung

„Planung“, „Gestaltung“ und „Entwicklung“ sind in der Reallaborforschung gelegentlich synonym verwendete Begriffe, um die teils absichtsvolle Veränderung des Untersuchungsfeldes zu beschreiben. In Theorie und Praxis besitzen diese drei Ansätze jedoch essentiell unterschiedliche Charakteristika.

Planung ist ein absichtsvoller Prozess, der den Weg und den zeitlichen Ablauf von der Ausgangslage bis zum Ziel der Erreichung abstrakter

und/oder konkreter Ergebnisse entwirft (Jessel 1998; Reimer et al. 2014). Mit bestimmten Maßnahmen und Instrumenten soll auf die Umgebung eingewirkt werden, um ein gewünschtes Ziel in der Zukunft zu erreichen. Unter „Stadtplanung“ versteht man die planvolle Entwicklung einer Stadt, für die Konzepte auf Basis räumlicher, ökonomischer und ökologischer Analysen sowie unter Berücksichtigung der Interessen öffentlicher und privater Akteure erarbeitet werden (Streich 2011).

Gestaltung ist ein kreativ angetriebener, zweckorientierter Schaffensprozess, bei dem von den beteiligten Akteuren Neues hergestellt oder Bestehendes modifiziert und weiterentwickelt wird. Im Zusammenhang mit Nachhaltiger Entwicklung gilt es zunächst, Nachhaltigkeitsprobleme zu erkennen und Wissen über nachhaltige Entwicklung auf diese anzuwenden, um so Gestaltung zu ermöglichen.

Entwicklung ist ein fortlaufender Prozess und bedeutet ein – planvolles, planarmes oder gar planloses – Sich-Entfalten und Fortschreiten. Im Kontext Nachhaltiger Entwicklung bezieht sich „Entwicklung“ im weiteren Sinne auf das prozesshafte Fortschreiten und im engeren Sinn oft auf die wirtschaftliche Entwicklung ärmerer Länder.

In der Reallaborpraxis spielen alle Begriffe eine mitunter zentrale Rolle (insbesondere bei Reallaboren im städtischen Kontext). Dementsprechend sollten die Begriffe hinsichtlich ihrer unterschiedlichen Bedeutungen trennscharf verwendet werden.

Literatur

Jessel, B., 1998: Landschaften als Gegenstand von Planung – theoretische Grundlagen ökologisch orientierten Planens. Berlin

Reimer, M.; Panagiotis, G.; Blotvogel, H.H. (Hg.), 2014: Spatial Planning Systems and Practices in Europe. New York

Streich, B., 2011: Stadtplanung in der Wissensgesellschaft. Ein Handbuch. Wiesbaden

9 Public Engagement in Science, Citizen Science

Ausgehend von der Wahrnehmung großer gesellschaftlicher Vorbehalte gegen Wissenschaft und Technik („Expertokratie“) begann eine Suche

nach Wegen, Akzeptanz für Wissenschaft und Technik zu erreichen. Unter der Annahme, dass die mangelnde Akzeptanz primär durch mangelndes Verständnis bedingt ist, werden nach wie vor wirksame Bildungsprogramme zum „Verstehen der Wissenschaft“ bzw. „Public Understanding of Science“ initiiert, die einen lebendigen, spielerischen, eigenaktiven Zugang zu wissenschaftlichen Themen ermöglichen sollen.

Diese Aktivitäten wurden unter dem Schlagwort „Public Engagement in Science“ erweitert und vertieft (kritisch rekonstruiert in Weingart 2005), indem Forschung geöffnet wurde, und nicht nur fertige Ergebnisse, sondern auch der vielgestaltige Weg zu ihnen sichtbar und erlebbar gemacht wurden. Anders als der Begriff nahelegt, ist in diesem Programm bislang kaum vorgesehen, auch die Auswahl der Forschungsfragen zu öffnen.

Unter dem Begriff „Citizen Science“ sammeln sich gegenwärtig zahlreiche Aktivitäten, in denen durch interessierte Bürger große Datenmengen gesammelt werden. Schwerpunktmäßig geschieht dies noch zu naturwissenschaftlichen Fragen (z. B. Tagfalteratlas), nach und nach werden aber auch Bürger in die Auswertung der Daten und in die Generierung neuer, interdisziplinärer Forschungsfragen einbezogen. Auf Citizen Science werden auch große Hoffnungen zur Rückbindung der Wissenschaft in die demokratische Gesellschaft gesetzt (Finke/Laszlo 2014). Allerdings wirft Citizen Science als Programmatik auch ernstzunehmende Fragen zum Verhältnis von Wissenschaft (als Profession) und Bürgerschaft auf.

Für Reallabore kann Citizen Science zukünftig eine wertvolle Ergänzung des Methodenspektrums darstellen, um eine große Zahl von BürgerInnen zu beteiligen und deren Problemwahrnehmungen und Lösungsideen einzubinden. „Public Engagement in Science“ wird in Reallaboren in der Regel weit umfangreicher realisiert als die Programmatik bislang vorsieht.

Literatur

Finke, P.; Laszlo, E., 2014: Citizen Science: Das unterschätzte Wissen der Laien. München

Weingart, P., 2005: Die Wissenschaft der Öffentlichkeit: Essays zum Verhältnis von Wissenschaft, Medien und Öffentlichkeit. Weilerswist

10 Realexperiment, Experiment, transdisziplinäres Experiment

Experimente sind in vielen Wissenschaften ein zentraler Weg, um zu Wissen zu gelangen, insbesondere um Thesen zu validieren oder zu widerlegen. Für ein wissenschaftliches Experiment gilt:

1. Es wird unter zumindest teilweise kontrollierten Bedingungen durchgeführt.
2. Es ist in einen theoretischen Zusammenhang eingebunden.
3. Bedingungen, Verlauf und Ergebnisse werden umfassend dokumentiert.
4. Sein primäres Ziel und Ergebnis ist neues Wissen.

Damit gehört das Experiment zu den induktiven Vorgehensweisen, die aus einzelnen Fällen allgemeinere Schlüsse ziehen. Es lässt sich abgrenzen gegen das (teilnehmende) Beobachten (ohne kontrollierte Bedingungen), gegen das bloße Ausprobieren (das nicht theoriegeleitet ist), gegen „reine“ Messungen (die nicht der Theoriebildung dienen, z. B. Qualitätssicherung) sowie gegen Demonstrationsexperimente (deren Ergebnis bekannt ist). Es gibt eine Reihe Experimentformen, die vom klassisch naturwissenschaftlichen Experiment abweichen, wie das Gedankenexperiment, das Computereperiment oder das Selbstexperiment. In letzterem sind die Experimentierenden selbst Teil des Experiments (Riehm/Wingert 1996) – mit vielfältigen epistemologischen und ethischen Implikationen.

Die in Reallaboren durchgeführten Experimente lassen sich naheliegender Weise als „Realexperimente“ bezeichnet. Ursprünglich bezog sich „Realexperiment“ (frühe Nennung: Krohn/Weyer 1990) aber kritisch auf den unkontrollierten und gerade nicht wissenschaftlichen Charakter technischer, politischer und gesellschaftlicher Experimente mit ungewissem Ausgang (1.–4. treffen nicht zu). Trotz neuerer konstruktiver Deutungen (Groß et al. 2005) bleibt der Begriff in der Öffentlichkeit negativ konnotiert – und ist damit für die transdisziplinäre Reallaborpraxis unbrauchbar.

Die Autoren schlagen daher vor, stattdessen von „transdisziplinären Experimenten“ (ggf. auch von „Nachhaltigkeitsexperimenten“, „Transformationsexperimenten“) zu sprechen. Diese zeichnen sich dadurch aus, dass das experimentelle Setting selbst, also Design, Durchführung, Aus- und Verwertung, offen sind für gesellschaftliche Beteiligung. Transdisziplinäre Experimente können im Hinblick auf die komplexe Rolle der Beteiligten die Form von (Gruppen-)Selbstexperimenten annehmen oder im Hinblick auf mitunter kaum kontrollierbare Randbedingungen Ähnlichkeiten mit teilnehmender Beobachtung zeigen. Sie orientieren sich aber immer an den o. g. vier Charakteristika.

Literatur

Groß, M.; Hoffmann-Riem, H.; Krohn, W., 2005: Realexperimente. Ökologische Gestaltungsprozesse in der Wissensgesellschaft. Bielefeld

Krohn, W.; Weyer, J., 1990. Die Gesellschaft als Labor. In: Halfmann, J.; Japp, K.-P. (Hg.): Riskante Entscheidungen und Katastrophenpotentiale. Opladen, S. 89–122

Riehm, U.; Wingert, B., 1996: Methodisch kontrollierte Eigenerfahrung – ein neues Element einer TA-Methodik. In: Bechmann, G. (Hg.): Praxisfelder der Technikfolgenforschung. Konzepte, Methoden, Optionen. Frankfurt a. M. u.a., S. 299–327; <http://www.itas.kit.edu/pub/v/1996/riwi96a.pdf> (download 26.11.16)

11 Reallabor

Der Terminus „Reallabor“ erobert seit wenigen Jahren den deutschsprachigen Diskurs im Kontext der Nachhaltigkeitsforschung und -transformation. Um ein tragfähiges, konsistentes Konzept „Reallabor“ wird indes noch gerungen.

Die Praxen, die gegenwärtig als „Reallabor“ firmieren, zeigen eine Bandbreite an Einzelaktivitäten, Zielen, theoretischen Hintergründen und methodischen Zugängen. Im Kern geht es meist um Transformations- oder Lernprozesse, mit stärkeren oder schwächeren Bezügen zu Wissenschaft und dem Leitbild Nachhaltiger Entwicklung. Aufbauend auf ersten Begriffsbestimmungen (Schneidewind/Scheck 2013; Schneidewind

2014; Wagner/Grunwald 2015), schlagen die Autoren folgende Begriffsklärung vor:

Ein Reallabor bezeichnet eine transdisziplinäre Forschungseinrichtung, um in einem räumlich abgegrenzten gesellschaftlichen Kontext Nachhaltigkeitsexperimente durchzuführen, um Transformationsprozesse anzustoßen und um entsprechende wissenschaftliche wie gesellschaftliche Lernprozesse zu verstetigen. Ein Reallabor zeichnet sich dabei durch folgende sieben konstitutive Charakteristika aus (Parodi et al. 2016; Beecroft/Parodi in diesem Heft):

- a) *Forschungsorientierung*: Reallabore dienen als wissenschaftliche Einrichtungen der Nachhaltigkeits- und Transformationsforschung.
- b) *Normativität*: Reallabore orientieren sich am Leitbild Nachhaltiger Entwicklung und machen ihre normativen Annahmen, Grundlagen und Ziele explizit.
- c) *Transdisziplinarität*: Reallabore arbeiten transdisziplinär. Sie koppeln Wissenschaft und Gesellschaft (Praxisakteure) in direkter Art und Weise und wenden in ihren Experimenten Formen und Methoden transdisziplinärer Forschung an.
- d) *Transformativität*: Reallabore betreiben transformative Forschung. Sie sind hybride Unternehmungen, die zugleich auf wissenschaftliche Erkenntnis und auf gesellschaftliche Gestaltung abzielen. Sie ermöglichen Nachhaltigkeitsforschung und liefern gleichzeitig experimentelle Beiträge Nachhaltiger Entwicklung.
- e) *Zivilgesellschaftliche Orientierung*: Reallabore beziehen insbesondere Bürgerschaft und/oder Zivilgesellschaft als starke Partner und Entscheider in ihre Arbeiten von Beginn an mit ein. Reallabore betreiben Partizipation von der Information und Konsultation über Kooperation bis zum Empowerment und entwickeln ihre transdisziplinären Experimente im Co-Design.
- f) *Langfristigkeit*: Reallabore sind langfristig angelegte Forschungseinrichtungen mit einem Zeithorizont von (vielen) Jahrzehnten.
- g) *Laborcharakter*: Reallabore sind Labore. Sie stellen eine transdisziplinäre Infrastruktur dar, um möglichst gute und stabile Bedingungen für experimentelle Forschung und Beobachtung in komplexen realweltlichen

Kontexten zu gewährleisten. Sie bieten einen zuverlässigen Erkenntnisrahmen und eine adäquate physische und personelle Ausstattung zur Durchführung der transdisziplinären Experimente.

Des Weiteren sind Reallabore insbesondere geeignet, eine Dimensionen-, Disziplinen- und Sektoren-übergreifende „dichte Nachhaltigkeit“ herzustellen und zu erforschen. Reallabore sind (zumindest implizite) Bildungseinrichtungen und stellen anregende gesellschaftliche Lernorte dar. Sie haben oft Modellcharakter und können auf eine Übertragbarkeit in andere räumliche oder gesellschaftliche Kontexte angelegt sein.

Literatur

Parodi, O.; Albiez, M.; Beecroft, R. et al., 2016 (i. E.): Das Konzept „Reallabor“ schärfen. Ein Zwischenruf des Reallabor 131: KIT findet Stadt. In: GAIA 25/3 (2016)

Schneidewind, U., 2014: Urbane Reallabore – ein Blick in die aktuelle Forschungswerkstatt. In: pnd online III (2014), S. 1–7; https://epub.wupperinst.org/files/5706/5706_Schneidewind.pdf (download 7.12.16)

Schneidewind, U.; Scheck, H., 2013: Die Stadt als „Reallabor“ für Systeminnovationen. In: Rückert-John, J. (Hg.): Soziale Innovation und Nachhaltigkeit. Wiesbaden, S. 229–248

Wagner, F.; Grunwald, A., 2015: Reallabore als Forschungs- und Transformationsinstrument. Die Quadratur des hermeneutischen Zirkels. In: GAIA 24/1 (2015), S. 26–31

12 Transformationsforschung und Transformative Forschung

Der Begriff *Transformation* leitet sich von lat. „transformare“: „umformen“ ab, und wird in den Wissenschaften unterschiedlich verwendet. In den Politikwissenschaften und der Ökonomie beispielsweise wird unter „Transformation“ die Wandlung von Gesellschafts-, Wirtschafts- oder politischen Systemen verstanden. Der Begriff findet sich außerdem in der Geographie, Stadtforschung, Linguistik, Rechtswissenschaft und Genetik.

Im Reallaborcontext gilt die *Transformationsforschung* als eine Form der Nachhaltigkeitsforschung (Schneidewind 2014). Sie untersucht gesellschaftliche Veränderungen und generiert

mithilfe von Beobachtung, Modellierung und Analyse übertragbares Wissen über Transformationsprozesse und ihre Bedingungen für eine Nachhaltige Entwicklung (WBGU 2011, S. 66–69). In ihr „werden Übergangsprozesse exploriert, um Aussagen über Faktoren und kausale Relationen in Transformationsprozessen zu treffen. [...] Die Transformationsforschung sollte aus dem Verständnis der entscheidenden Dynamiken solcher Prozesse, ihrer Bedingungen und Interdependenzen gezielt Lehren für die Transformation zur Nachhaltigkeit ziehen.“ (WBGU 2011, S. 23).

Transformative Forschung unterscheidet sich von der eher distanziert-analytischen Transformationsforschung durch ihren aktivierenden Zugang. Sie initiiert, begleitet und unterstützt Transformationsprozesse mithilfe sozio-technischer Innovationen (WBGU 2011, S. 23; Schneidewind 2014). Reallabore pflegen in der Regel den Stil transformativer Forschung, indem „Forscherinnen und Forscher Interventionen im Sinne von ‚Realexperimenten‘ durchführen, um über soziale Dynamiken und Prozesse zu lernen“ (Schneidewind 2014, S. 3). Dabei sind die Übergänge zwischen Transformations- und transformativer Forschung fließend.

Unter dem Begriff *Transition* (sowie „Transition Management“, „Transition Research“) werden ebenfalls gesellschaftliche Übergänge beschrieben, wobei hier weniger eine sozio-technische als vielmehr eine sozioökonomische Perspektive im Mittelpunkt steht (Brinkmann et al. 2015, Kap. 4.5). Daneben firmiert unter dem Begriff „Transition“ eine Vielzahl von weiteren Auffassungen, wie gesellschaftliche Übergänge zu beschreiben oder sinnvoll anzugehen sind (z. B. Transition Town Bewegung). Im Transition Research ist eine gestaltende Einflussnahme auf die Übergänge, insbesondere mit dem Ziel nachhaltiger Entwicklung, nicht unüblich. Dementsprechend lassen sich Reallabore auch in dieses breite Forschungsfeld einordnen. Eine tiefgehende theoretische Verhältnisbestimmung zwischen Transition und Transformation steht bislang noch aus.

Literatur

Brinkmann, C.; Bergmann, M.; Huang-Lachmann, J. et al., 2015: Zur Integration von Wissenschaft und Pra-

xis als Forschungsmodus – Ein Literaturüberblick. Report 23, Climate Service Center Germany. Hamburg

Schneidewind, U., 2014: Urbane Reallabore – ein Blick in die aktuelle Forschungswerkstatt. In: pnd online III (2014), S. 1–7; https://epub.wupperinst.org/files/5706/5706_Schneidewind.pdf (download 7.12.16)

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

13 Ziele und Zielkonflikte

Die Arbeit in den an Nachhaltigkeit orientierten Reallaboren verfolgt zugleich Forschungs-, Transformationsziele und oft auch Bildungsziele. Dabei kann es zu zwei Typen von Konflikten kommen. Während „Interessenkonflikt“ das Aufeinandertreffen unterschiedlicher (berechtigter oder unberechtigter) Interessen unterschiedlicher Akteure in der Praxis bezeichnet, sind echte Zielkonflikte grundsätzlicher, theoretischer Natur. Werden mehrere Ziele gleichzeitig verfolgt und schließt sich deren vollständige Realisierung aus, so liegt ein Zielkonflikt vor.

Zielkonflikte ergeben sich in Reallaboren nicht nur zwischen Forschungs-, Praxis- und Bildungszielen, sondern auch aus der Multidimensionalität Nachhaltiger Entwicklung, wenn deren Subziele einander in ihrer Erreichung ausschließen. Zielkonflikte dieser grundsätzlichen Natur entspringen also bereits der Theorie und nicht erst der Umsetzung in der Praxis und können dementsprechend kaum gelöst werden (Dusseldorp 2007; Dusseldorp 2016). Im Rahmen der Reallaborarbeit tauchen Zielkonflikte also unabwendbar auf und machen fallspezifische und kontextualisierte Abwägungen von Lösungsmöglichkeiten nötig. Ziel- und Interessenkonflikte können gleichzeitig auftreten. Ein offener, transparenter Umgang mit Konflikten und der Dialog mit allen beteiligten Akteuren erscheinen sinnvoll, eine gänzliche Auflösung von Zielkonflikten darf indes nicht erwartet werden.

Literatur

Dusseldorp, M., 2007: Zielkonflikte der Nachhaltigkeit als Herausforderung für die Technikfolgenabschätzung. In: Bora, A.; Bröchler, S.; Decker, M.

(Hg.): *Technology Assessment in der Weltgesellschaft*. Berlin, S. 417–421

Dusseldorp, M., 2016 (i. E.): Zielkonflikte der Nachhaltigkeit. Zur Methodologie wissenschaftlicher Nachhaltigkeitsbewertungen. Stuttgart

Anmerkung

- 1) Dieser Beitrag basiert auf den internen Glossar-Workshops des „Quartier Zukunft – Labor Stadt“ sowie dem „Forschungskolloquium Reallabore: Experimentierraum Stadt“ der Karlsruher Schule der Nachhaltigkeit in Kooperation mit dem „Reallabor 131: KIT findet Stadt“ (WS 2015/16) am KIT. Wir danken allen Studierenden, BürgerInnen und ForscherInnen, die sich an diesem Austausch beteiligt haben.

Kontakt

Dr. Oliver Parodi
Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Karlstraße 11, 76133 Karlsruhe
E-Mail: oliver.parodi@kit.edu

« »



Reallabore als Rahmen transformativer und transdisziplinärer Forschung: Ziele und Designprinzipien

Richard Beecroft, Helena Trenks, Regina Rhodius, Christina Benighaus & Oliver Parodi

1 Einleitung

Zu Reallaboren, ihrer Definition und ihrem Aufbau, ihren Zielen und Methoden besteht inzwischen ein lebendiger und teils divergierender Diskurs. Die Kontroversen beruhen nicht nur darauf, dass sie ein noch junges, wenig beschriebenes Format sind, sondern auch auf ihrem umfassenden Anspruch: Sie schließen eine Lücke zwischen Forschung und Praxis; sie arbeiten transdisziplinär und transformativ, indem sie wissenschaftliche Forschung mit Beiträgen zu einem gesellschaftlichen Wandel kombinieren.

Erste Definitionen von Reallaboren stellten den gesellschaftlichen Bedarf nach „wissenschaftsgeleitete[r] Unterstützung des Transformationsprozesses im Sinne der Transdisziplinarität“ heraus (MWK 2013, S. 31; s. auch Wagner und Grunwald 2015; Arnold und Piontek 2018), auch weil zu diesem Zeitpunkt noch kaum Projekte unter diesem Begriff firmierten. In einer zweiten Phase, in der eine Vielzahl von Reallaboren die Arbeit aufnahm, lag der Schwerpunkt auf der Diskussion von Charakteristika und Kriterien, die helfen zu entscheiden, was berechtigterweise als Reallabor bezeichnet wird. Beecroft und Parodi (2016) listen zum Beispiel als Kriterien „Forschungsorientierung, normative Orientierung an Nachhaltigkeit, Transdisziplinarität, Transformativität, zivilgesellschaftliche Orientierung, Langfristigkeit und Laborcharakter“ auf. Defila und Di Giulio (2018) betonen in der Einführung zu diesem Buch als zwingende Anforderung an Reallabore (nebst der Transdisziplinarität), dass diese ein gesellschaftlich legitimes Ziel verfolgen müssen, das ethisch gut begründet und gemeinwohlorientiert ist.

An diese Definitionen anknüpfend soll hier ein Verständnis von Reallaboren vorgelegt werden, das auf der Reflexion praktischer Erfahrungen basiert, und das da-

zu geeignet ist, methodologische¹ Entscheidungen abzuleiten – etwa die in diesem Beitrag skizzierten Designprinzipien. Ausgangspunkt hierfür ist ein Verständnis von Reallaboren als Rahmen für transdisziplinäre Projekte.² Diese können zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Labor starten und enden, unterschiedliche Akteure aus Wissenschaft und Praxis einbinden und sich in den Fragestellungen unterscheiden. Die charakteristische Form transdisziplinärer Projekte in einem Reallabor sind Realexperimente³, bei denen in einem kooperativen Prozess zwischen Akteuren aus der Wissenschaft und aus der Praxis Experimente geplant, durchgeführt und ausgewertet werden (Co-Design und Co-Produktion). Transdisziplinäre Projekte initiieren und begleiten reale Transformationsprozesse (insbesondere in Form von Interventionen) und produzieren Wissen über solche Prozesse. In transdisziplinären Projekten kann eine Vielzahl von Methoden und Methodenkombinationen zum Einsatz kommen, darunter auch solche, die in einem Reallabor neu entwickelt werden⁴. Ein Reallabor entfaltet sein Potential gerade dann, wenn es Erfahrungsaustausch und Synergien zwischen parallelen und/oder aufeinander folgenden Projekten ermöglicht.⁵ Abb. 1 zeigt beispielhaft das Design des *Reallabors 131: KIT findet Stadt (BaWü-Lab R131)* (s. a. Steckbrief im Anhang dieses Buchs), in dem transdisziplinäre Projekte eingebettet waren in eine transdisziplinäre Infrastruktur und in dem übergreifende Aufgaben definiert wurden, um diese Projekte zu unterstützen.

-
- 1 Methodologie wird im Kontext dieses Beitrags verwendet als die Auswahl, Entwicklung, Bewertung und Kombination von Methoden, die in den transdisziplinären Projekten in einem Reallabor zum Einsatz kommen. Die Methoden entstammen nicht zwangsläufig der Forschung (z. B. Mediation).
 - 2 Auch naturwissenschaftliche und technische Labore stellen einen Rahmen dar, um gestaltbare Bedingungen, Beobachtbarkeit und Sicherheit von Experimenten unter Anwendung spezifischer Methoden zu ermöglichen.
 - 3 Unter Realexperimenten verstehen die Autor(inn)en hier Interventionen, die gemeinsam mit Akteuren aus der Praxis konzipiert und durchgeführt werden, und die im Rahmen eines Reallabors hinreichend gut beeinflusst und wissenschaftlich begleitet werden können (Groß et al. 2005; Parodi et al. 2016b). Da der Begriff in Praxiskontexten leicht missverstanden werden kann, werden Realexperimente in der Umsetzung oft anders bezeichnet, z. B. als Nachhaltigkeitsexperimente (Trenks et al. 2018). In diesem Text werden Realexperimente unter dem Begriff transdisziplinäre Projekte subsumiert.
 - 4 Dieses Buch stellt eine erste systematische Sammlung und Darstellung dar von Methoden, die in Reallaboren – und zwar solchen, die im Rahmen der beiden Förderlinien „Reallabore“ und „Reallabore Stadt“ in Baden-Württemberg ab 2015 gefördert wurden (nachstehend als „BaWü-Labs“ bezeichnet) – neu entwickelt bzw. angepasst oder kombiniert wurden.
 - 5 Die hier zugrunde gelegte Architektur greift in Reallaboren nicht immer, so werden Reallabore z. B. selbst als Methode der Intervention in Wissensräume diskutiert (wie z. B. das *BaWü-Lab Urban Office – Nachhaltige Stadtentwicklung in der Wissensgesellschaft* (s. Steckbrief im Anhang dieses Buchs), s. Marquardt und West 2016).

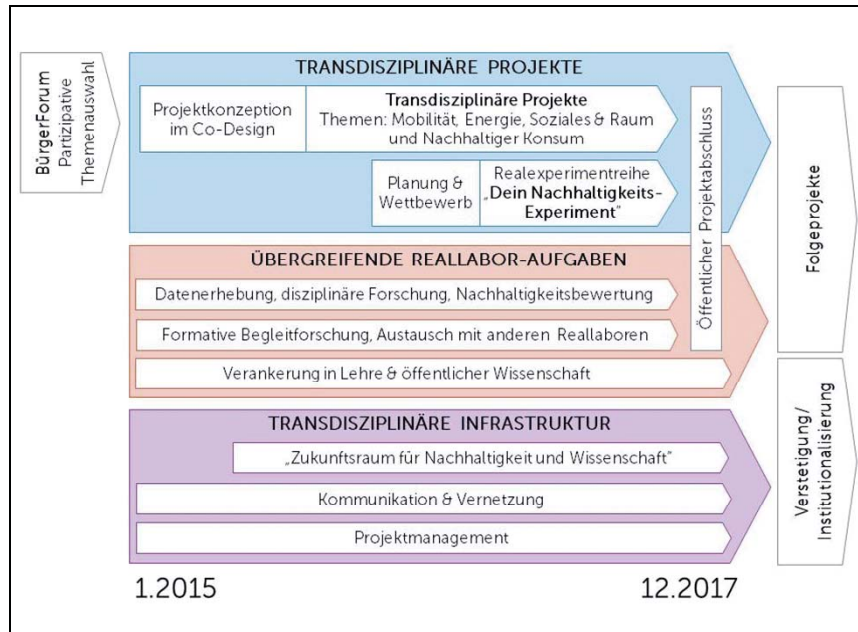


Abbildung 1: Das Design des *BaWü-Labs R131* in Karlsruhe, in dem die hier dargestellte Architektur gewählt wurde. © R131.

Reallabore unterstützen transdisziplinäre Projekte in zweifacher Hinsicht:

- 1) indem sie einen übergreifenden Zielhorizont eröffnen, in den sich Einzelaktivitäten einordnen lassen.
- 2) indem in ihrem Forschungsdesign Rahmenentscheidungen (etwa zu Arten der Datensammlung oder zu Evaluationsstrategien) getroffen werden, durch die die einzelnen transdisziplinären Projekte aufeinander abgestimmt werden können.

Im Hinblick auf die transdisziplinäre Forschung ist am Reallabor-Ansatz neu, dass transdisziplinäre Projekte nicht für sich stehen, sondern dass mit einem Reallabor ein spezifischer, ebenfalls transdisziplinärer Rahmen für sie etabliert wird. Dieser bietet eine geeignete Infrastruktur und erlaubt, übergreifende transdisziplinäre Aufgaben (z. B. Monitoring neuer Themen, Integration von Ergebnissen zwischen transdisziplinären Projekten, Aufbau langfristiger Kooperationen) zu bearbeiten, die ansonsten leicht zu kurz kommen.

Der Begriff „Reallabor“ entstammt den Debatten um eine transdisziplinäre und transformative Nachhaltigkeitsforschung (WBGU 2011; Schneidewind und Sin-

ger-Brodowski 2013; 2015). Insbesondere die vierzehn ab 2015 in Baden-Württemberg eingerichteten BaWü-Labs folgen dem Leitbild einer „Wissenschaft für Nachhaltigkeit“.⁶ Andere legitimierte, ethisch gut begründete und gemeinwohlorientierte gesellschaftliche Ziele ließen sich in ähnlicher Weise in Reallaboren bearbeiten (etwa Inklusion im Bildungsbereich), mit demselben Anspruch, Transformationsprozesse anzustoßen, zu begleiten und zu beforschen.

Für den Kontext dieses Buches legen die Autor(inn)en dementsprechend folgendes Verständnis von Reallaboren zugrunde:

Reallabore sind Einrichtungen an der Schnittstelle von Wissenschaft und Praxis. Sie bieten einen Rahmen, um Forschungs-, Praxis- und Bildungsziele zu verfolgen. Reallabore sind transformativ ausgerichtet und verfolgen gesellschaftlich legitimierte, ethisch gut begründete und gemeinwohlorientierte Ziele. Designprinzipien für Reallabore dienen der sachlichen, räumlichen und zeitlichen Rahmung und dem Aufbau einer Rollenkonstellation beteiligter Akteure, die den zu bearbeitenden Transformationsprozessen angemessen sind. In Reallaboren werden transdisziplinäre Projekte (insbesondere Realexperimente) umgesetzt. Diese Projekte werden im Sinne einer experimentellen und reflexiven Arbeitsweise kontinuierlich reflektiert und ihr Projektverlauf wird dementsprechend angepasst.

Der folgende Text führt die in dieser Definition angelegte Gliederung in Ziele und Designprinzipien aus. In Kapitel 2 wird der Zielhorizont eines Reallabors dargestellt. Die BaWü-Labs, aus deren Begleitforschung dieses Buch hervorgegangen ist, verstehen sich als „transformative Forschung“ (WBGU 2011; Schneidewind und Singer-Brodowski 2013). Als solche möchten sie gleichermaßen reale Transformationsprozesse anstoßen (Praxisziele) und – soweit möglich verallgemeinerbares – Wissen über Transformation hervorbringen (Forschungsziele). Neben diesen beiden etablierten Zieldimensionen sehen die Autor(inn)en in der Ermöglichung von Lernen eine dritte, eigenständige Zieldimension (Bildungsziele), ohne die Transformation nicht in einem umfassenden Sinne denkbar ist. Kapitel 3 beschreibt zentrale Prinzipien für das Design von Reallaboren: Die Festlegung eines angemessenen thematischen, räumlichen und zeitlichen Rahmens, die angemessene Gestaltung der Akteursrollen sowie den zu etablierenden experimentell-reflexiven Forschungsstil, der auch ein Reallabor als Ganzes lernfähig hält. Den Schluss in Kapitel 4 bildet ein Schema, basierend auf den dargestellten Zielen und Designprinzipien, das als Reflexionsrahmen und Evaluationsinstrument für das Design eines konkreten Reallabors dienen kann. In diesem Schema sind Lessons Learnt aus den BaWü-Labs zusammengestellt.

⁶ Siehe auch: <https://mwk.baden-wuerttemberg.de/de/forschung/forschungspolitik/wissenschaft-fuer-nachhaltigkeit/> (zugegriffen am 12.01.2018).

2 Ziele der Reallaborarbeit

Warum sollte man ein Reallabor aufbauen, wenn man die Energie doch auch gänzlich in die transdisziplinären Projekte stecken könnte? Die Rechtfertigung für den Aufbau eines Reallabors als Rahmen liegt darin, dass die verfolgten Ziele besser mit als ohne Reallabor zu erreichen sind. Hierbei gilt es drei Zieldimensionen zu berücksichtigen – Forschungs-, Praxis- und Bildungsziele – die in den folgenden Abschnitten (2.1–2.3) erläutert werden. Dabei nehmen die Bildungsziele insofern eine Sonderstellung ein, als zwar das Wechselspiel von Praxis- und Forschungszielen in der Literatur zu Transdisziplinarität und in verwandten Diskursen schon intensiv diskutiert wurde (z. B. Wagner und Grunwald 2015), aber Bildungsziele bislang wenig Berücksichtigung fanden.

2.1 Forschungsziele im Reallabor

Ein Reallabor dient im Hinblick auf die Forschungsziele dazu, das Erzeugen von Wissen zu unterstützen, Wissen zu sammeln und zu integrieren (für Methoden der Integration s. Bergmann et al. 2010) sowie seine Qualität zu bewerten. Dabei steht solches Wissen im Vordergrund, das aus Transformationsprozessen hervorgeht und für Transformationsprozesse relevant ist.⁷ Dieses Wissen lässt sich unterscheiden in erstens Systemwissen, zweitens Zielwissen, das die Richtung des angestrebten Transformationsprozesses auch über den Rahmen des Reallabors hinaus beschreibt, sowie drittens Transformationswissen, das die Möglichkeiten der Veränderungen beschreibt (zu diesen Wissensarten s. CASS und ProClim-1997). Damit stellt ein Reallabor eine Form der transformativen Forschung dar, in der sowohl interdisziplinäre als auch transdisziplinäre Arbeitsweisen erforderlich sind.

Interdisziplinär gilt es, unterschiedliche disziplinäre Perspektiven zu integrieren, um den Gegenstand der Forschung möglichst umfassend beschreiben zu können. So kann auch der Anschluss der Reallaborforschung an disziplinäre Diskurse sichergestellt werden, z. B. durch den Bezug auf einschlägige Theorien und Befunde oder durch die Anwendung von disziplinären Standards bei der Datenerhebung. Sofern sich entsprechende Wissenslücken zeigen, können in einem Reallabor auch disziplinäre Projekte sinnvoll sein. Die umfassende, interdisziplinäre Beschreibung der Problemstellung, des Bezugsraums sowie der relevanten Akteure in einem Reallabor dient dazu, die übertragbaren Aspekte von fallspezifischen Aspekten unterscheiden zu können. Diese umfassende Darstellung der

⁷ Indirekt ist natürlich auch die Weiterentwicklung von Reallaboren in Theorie und Methodologie Teil der Forschungsziele.

Spezifika eines Reallabors erlaubt es auch, durch ein Monitoring von Veränderungen unerwartete Effekte der transdisziplinären Projekte zu identifizieren.

Transdisziplinär gilt es, wissenschaftliche Perspektiven mit außerwissenschaftlichen anhand von exemplarischen Transformationsprozessen zu verbinden. Diese Integration sichert die gesellschaftliche Relevanz der bearbeiteten Forschungsfragen und dient der kritischen Auseinandersetzung mit dem Sinn und der Qualität der transdisziplinären Arbeit. Im Reallabor können Akteure aus der Praxis⁸ in unterschiedlichen Rollen einbezogen werden. Sie können mit darüber entscheiden, was experimentell neu erschlossen wird, welche Transformationsprozesse angestoßen oder bearbeitet werden, wie das Wissen integriert wird und wie mit normativen Fragen umgegangen werden soll (Finke und Laszlo 2014). Transdisziplinäre Arbeit muss hier die Reflexion der Akteure aus der Wissenschaft über ihre eigene Rolle im Reallabor und im transdisziplinären Projekt, ggf. aber auch als Akteure im Transformationsprozess miteinschließen (experimentell-reflexive Arbeitsweise, s. Abschnitt 3.5).

2.2 Praxisziele im Reallabor

Im Hinblick auf die Praxisziele dient ein Reallabor dazu, Transformationsprozesse anzustoßen, zu fördern und mitzugestalten. Im Folgenden werden, basierend auf dem spezifischen Fall der BaWü-Labs, die auf Nachhaltigkeitstransformationen abzielen, fünf Praxisziele unterschieden:

- 1) Nachhaltigkeitstransformationen anstoßen und dabei unerwünschte Folgen erkennen und vermeiden (Transformationsziel)
- 2) Ergebnisse auf andere Transformationsprozesse übertragen (Transfer- und Upscalingziel)
- 3) Kultur der Nachhaltigkeit im Umfeld des Reallabors fördern (Kulturziel)
- 4) Kooperation der Akteure stabilisieren (Kooperationsziel)
- 5) Empowerment der Akteure aus der Praxis anstreben (Empowermentziel)

Die ersten beiden Ziele betreffen vornehmlich transdisziplinäre Projekte in einem Reallabor, die letzten drei betreffen gleichermaßen ein Reallabor als Ganzes.

Das *erste Praxisziel* besteht darin, konkrete Transformationsprozesse Richtung Nachhaltigkeit anzustoßen und zu begleiten. Diese können eine weite Spanne umfassen, etwa Veränderungen einer Infrastruktur, (mikro-)ökonomischer Struk-

8 Mit Akteuren aus der Praxis sind Personen aus Initiativen, Vereinen, Unternehmen, öffentlicher Verwaltung oder Politik gemeint, aber gleichermaßen auch engagierte Einzelpersonen, die in Bezug zum bearbeiteten Transformationsprozess stehen.

turen oder des sozialen Zusammenlebens. Teil des ersten Praxisziels ist zudem die Vermeidung nicht-intendierter Folgen, auch außerhalb der thematischen, räumlichen und zeitlichen Grenzen des Reallabors.

Das *zweite Praxisziel* betrifft die Übertragung⁹ der Ergebnisse auf andere Räume (z. B. Regionen) oder gesellschaftliche Kontexte (Transfer) und eine gesellschaftliche und politische Anschlussfähigkeit der Ergebnisse für weiterreichende Entscheidungen (upscaling).¹⁰

Das *dritte Praxisziel* ist weitaus schwerer zu greifen, aber nicht minder wichtig: Indem ein Reallabor gestaltend und verändernd in seinem Kontext wirkt, kann es eine gelebte ‚Kultur der Nachhaltigkeit‘ fördern (Krainer und Trattnigg 2017; Parodi 2015): Lebensweltliche¹¹ Themen und Fragestellungen werden räumlich und zeitlich eingegrenzt, um sie zu bearbeiten. Ein Reallabor baut Brücken zwischen der spezifischen Praxis und dem abstrakten und globalen Verständnis Nachhaltiger Entwicklung. Es ermöglicht damit auch eine tiefergehende Identifikation mit Nachhaltiger Entwicklung und den Wandel von Handlungsweisen, Governancestrukturen und Lebensstilen. So kann auch ein Austausch zwischen sehr verschiedenen Nachhaltigkeitsperspektiven vorangetrieben werden (Grunwald 2016).

Das *vierte Praxisziel* besteht in der Herstellung einer vertrauensvollen, engen Kooperation der Akteure aus Wissenschaft und Praxis auf Augenhöhe (Di Giulio et al. 2016). Ein Reallabor als Teil einer demokratischen Gesellschaft sollte diese Art der Zusammenarbeit nicht nur als Mittel (z. B. zur Erhebung lokalen Wissens) nutzen, sondern muss sie selbst als Teil des Zielhorizontes integrieren. Dementsprechend gilt es, auch marginalisierte Gruppen, je nach thematischem Schwerpunkt, aktiv einzubeziehen. Bestenfalls sollte auch in der Art der Kooperation eine Kultur der Nachhaltigkeit zum Ausdruck kommen. Eine gelingende vertrauensvolle Kooperation der beteiligten Akteure aus Wissenschaft und Praxis ist zwar ein Praxisziel, stellt zugleich aber auch eine notwendige Grundlage für die Erreichung der anderen Forschungs-, Praxis- und Bildungsziele dar.

Das *fünfte Praxisziel* betrifft das Empowerment von Akteuren. Die Stufen der Partizipation in einem Reallabor, die sich in Anlehnung an Arnstein (1969) formulieren lassen, bauen oft aufeinander auf. Information und Konsultation stellen

9 Zumindest: Die Sicherung der Übertragbarkeit.

10 Es ist nach der Erfahrung in den BaWü-Labs wichtig, im Blick zu behalten, dass auch die Akteure aus der Praxis nicht nur ‚ihre‘ Praxis im Rahmen des Reallabors vor Augen haben, sondern oft auch schon weitreichende Transfer- und Upscalingziele mitbringen.

11 Lebenswelt bezeichnet in diesem Text nicht nur die Alltagswelt der Einzelnen, sondern auch alle Themen, die diese auf ggf. grundsätzliche Weise betreffen, etwa weitreichende politische Entscheidungen oder technologische Durchbrüche.

dementsprechend die Voraussetzungen für eine intensivere Kooperation und letztlich für Empowerment her.¹² Die BaWü-Labs betreiben Partizipation von Information und Konsultation über Kooperation bis zum Empowerment (Arnstein 1969; für Reallaborarbeit angepasst in Mayer-Soylu et al. 2016). Empowerment wird in einem Reallabor angestrebt, damit die Akteure – sowohl aus der Praxis wie aus der Wissenschaft – in die Lage versetzt werden, auch über die Laufzeit der transdisziplinären Projekte hinaus an den Transformationsprozessen langfristig aktiv teilhaben zu können.

Ein Reallabor, dessen thematischer Fokus sich nicht primär an Nachhaltiger Entwicklung orientiert, wird teils andere Praxisziele verfolgen. Es ist jedoch zu erwarten, dass sich eine ähnliche Spanne von Praxiszielen mit Bezug zu Transformation, Transfer, Kultur, Kooperation und Empowerment ausdifferenzieren lässt.

2.3 Bildungsziele im Reallabor

Die Transformationsprozesse, die von einem Reallabor angestoßen und begleitet werden, erfordern in aller Regel auch Veränderungen der Lebensweise von Einzelnen, Veränderungen von Rahmenbedingungen und Entscheidungsstrukturen auf allen Ebenen und Verschiebungen in gesellschaftlichen Wertesystemen. Hierzu bedarf es verbundener individueller und gesellschaftlicher Lernprozesse (Beecroft und Dusseldorp 2009; Beecroft und Dusseldorp 2012; Parodi et al. 2016b), die das Lernen nicht als nachgängige Verpflichtung, sondern als Teil der Transformationsprozesse auffassen.

Während Forschungs- und Praxisziele in der Regel explizit bearbeitet werden, bleiben die Bildungsziele im Reallabor bis dato oft implizit oder randständig (Singer-Brodowski et al. 2018). Es ist aber lohnend, Bildungsziele als Teil der Planung, Begleitung und Evaluation von transdisziplinären Projekten (und den darin eingesetzten Methoden) explizit mitzudenken. So lässt sich beispielsweise erheben, ob die Beteiligten nur eigene Bildungsziele verfolgen (und welche, z. B. Kompetenzentwicklung¹³, Wissenserwerb, Selbstentwicklung, Erleben), oder inwieweit auch die Absicht vorliegt, Andere weiterzubilden. Verschiedene beteiligte Gruppen und Personen haben ggf. sehr unterschiedliche Bildungsziele. Diese wiederum lassen sich aber keineswegs zwangsläufig aus ihrer Rolle ableiten, dass also z. B. Wissenschaftler(innen) nur aus ihren Realexperimenten lernen wollen, Studierende ausschließlich an formaler Bildung („mit Schein“) interessiert sind oder zivilgesellschaftliche Partner nur auf Erfahrung in ihrem Feld aus sind.

12 Der an dieser Stelle angelegte Partizipationsbegriff entstammt der Theorie politischer Partizipation, er eignet sich insbesondere bezogen auf die Praxisziele eines Reallabors.

13 Eine im Kontext von Nachhaltigkeitstransformationen gut anschlussfähige Systematik von Kompetenzen haben Wiek et al. (2011) vorgelegt.

Ein Reallabor zielt dabei nicht darauf ab, selbst ein (formelles oder informelles) Bildungsangebot zu sein, sondern darauf, eine Lernumgebung zu sein (Singer-Brodowski et al. 2018): Ein Reallabor bietet einen unterstützenden, geschützten Rahmen für Information, Austausch, Kooperation, Interventionen sowie Evaluation und Reflexion. Die Herstellung eines solchen ‚Freiraums‘ ermöglicht Bildungsprozesse bei den beteiligten Akteuren, unabhängig davon, ob dies explizit mit dem Ziel der Bildung geschieht. Solche Prozesse lassen sich unterstützen, wenn bewusst Methoden aus dem Bildungskontext integriert werden und Bildung verbunden mit Praxis- und Forschungszielen verfolgt wird. Bildungsziele werden in der Regel auf der Ebene der einzelnen transdisziplinären Projekte verfolgt; zumindest die Evaluation, der Vergleich und die Erfahrungssammlung aus den einzelnen Realexperimenten stellen aber wichtige Bildungsprozesse auf Ebene eines Reallabors als Ganzes dar.

Bildungsziele sind unter verschiedenen Perspektiven als integraler Bestandteil jedes Reallabors zu sehen:

- Reallabore arbeiten gerade deshalb experimentell-reflexiv, weil ideale Transformationsprozesse (noch) nicht existieren und alle dahingehenden Versuche gründlich durchdacht werden müssen.
- Reallabore sind nicht statisch, sondern müssen selbst flexibel und lernfähig sein.
- Die Suche nach angemessenen Transformationswegen stellt einen gesellschaftlichen Lernprozess dar, zu dem Reallabore beitragen, d. h. Transformationsprozesse lassen sich in einem grundsätzlichen Sinn als gesellschaftliche Lernprozesse (Schneidewind und Singer-Brodowski 2015) auffassen.

2.4 Komplexität des Zielhorizonts im Reallabor

In einem Reallabor kann eine Vielzahl unterschiedlicher Akteure aus der Praxis (s. Eckart et al. 2018) und aus der Wissenschaft beteiligt sein, die alle jeweils eigene Ziele in ein Reallabor einbringen. Dabei sind drei Ebenen zu unterscheiden: Erstens die Ziele des Reallabors als Ganzes, zweitens die Ziele der transdisziplinären Projekte (bzw. Realexperimente) und drittens die individuellen Ziele. Die Abstimmung dieser drei Ebenen ist von zentraler Bedeutung. Dazu müssen alle beteiligten Akteure ihre Ziele auf Augenhöhe aushandeln und miteinander verbinden. Besonders zu beachten ist hierbei, dass sich die Ziele der Beteiligten im Projektverlauf konkretisieren können und dass diese in mehreren der drei Dimensionen liegen können: Ein und derselbe Akteur kann Forschungs-, Praxis- und Bildungsziele einbringen.

Vor diesem Hintergrund muss in den transdisziplinären Projekten durchaus mit Konflikten gerechnet werden. Diese können entweder als Interessenkonflikte (zwischen Akteuren) oder als Zielkonflikte (zwischen den Zielen selbst) zu Tage treten (detailliert in Dusseldorp 2017). Das spezielle Potential eines Reallabors liegt darin, dass mit Ziel- und Interessenkonflikten auf Ebene der transdisziplinären Projekte aktiv umgegangen werden kann, z. B. indem im Reallabor Mediation angeboten wird oder Folgeprojekte anders ausgelegt werden.

3 Designprinzipien für Reallabore

Um sein volles Potential auszuschöpfen, benötigt ein Reallabor ein durchdachtes Forschungsdesign. Die fünf Designprinzipien, die im Folgenden aufgelistet werden, dienen dazu, mit einem Reallabor einen optimalen Rahmen für transdisziplinäre Arbeit herzustellen. Sie ergänzen allgemeine Designprinzipien aus Forschungs- und Praxiskontexten (etwa: Methoden auf Fragestellung abstimmen, Effizienz der Abläufe herstellen, Klärung von Verantwortlichkeiten), die hier nicht ausgeführt werden.

- 1) *Problem- und Themenangemessenheit herstellen*: Die Identifizierung von Forschungsthemen mit übergeordnetem Interesse für Akteure aus Wissenschaft und Praxis ist eine Kernvoraussetzung für eine fruchtbare Zusammenarbeit in einem Reallabor. Dabei kommt es auch immer wieder zu Interessenkonflikten. Abschnitt 3.1 zeigt, wie ein solcher Verständigungsprozess zwischen verschiedenen Akteuren ablaufen kann.
- 2) *Räumliche Angemessenheit gestalten*: In einem Reallabor werden, wie oben ausgeführt, vielfältige Ziele verfolgt. Ein Reallabor sollte einen abgegrenzten und zu seinen Zielen und Themen passenden Bezugsraum aufweisen, der mit den zu bearbeitenden Transformationsprozessen korrespondiert. Ein solcher klarer Bezugsraum macht ein Reallabor auch attraktiv für Akteure aus der Praxis. Die Frage nach diesem adäquaten Bezugsraum eines Reallabors wird in Abschnitt 3.2 diskutiert.
- 3) *Zeitliche Angemessenheit herstellen*: Neben der angemessenen räumlichen Gestaltung stellt auch die zeitliche Gestaltung transformativer Forschungsprozesse eine große Herausforderung für ein Reallabor dar (Abschnitt 3.3). Die Laufzeit eines Reallabors und die Dauer der transdisziplinären Projekte müssen den zu bearbeitenden Transformationsprozessen angemessen sein. Innerhalb dieser Zeitspannen gilt es jeweils, Passung zwischen dem Zeittakt der Forschung und anderen Abläufen, etwa in der Stadtplanung oder der Wirtschaft, herzustellen. Auch der Aufbau eines Reallabors als Infrastruktur, die Etablierung einer Kooperation zwischen Akteuren aus der Praxis und Wissen-

schaft sowie die in einem Reallabor erforderlichen Reflexionsprozesse (s. unten) benötigten Zeit.

- 4) *Angemessene Akteursrollen etablieren*: Die Angemessenheit muss auch in der Zusammensetzung der beteiligten Akteure gesucht werden, ist diese doch untrennbar mit dem Anspruch der transdisziplinären Arbeitsweise in einem Reallabor verbunden. In welchen Rollen und in welchen Intensitäten eine Einbeziehung der verschiedenen Akteure aus Wissenschaft und Praxis im Reallabor angemessen sein kann, wird in Abschnitt 3.4 erläutert.
- 5) *Experimentell-reflexive Arbeitsweise fördern*: Will ein Reallabor lernfähig bleiben, muss es ein hohes Maß an Flexibilität und einen stark reflexiven Forschungsstil pflegen. Sowohl die Durchführung der transdisziplinären Projekte als auch die Passung zwischen diesen und deren Zusammenspiel mit den übergreifenden Aufgaben und der Infrastruktur auf Ebene des Reallabors bieten jeweils einen wichtigen Ansatzpunkt für die Reflexion. Aufgrund des transdisziplinären und transformativen Vorgehens im Reallabor erlangt zudem die Reflexion der eigenen Rolle der beteiligten Wissenschaftler(innen) große Bedeutung. Die experimentell-reflexive Arbeitsweise wird in Abschnitt 3.5 näher ausgeführt.

Die hier kurz skizzierten Designprinzipien werden im Folgenden detaillierter ausgeführt und mit Beispielen aus den BaWü-Labs verdeutlicht. Dabei ist zu beachten, dass ein Reallabor nach Ansicht der Autor(inn)en nicht als ein geschlossenes Labor in einen spezifischen Kontext eingepasst wird, sondern dass es einen Ausschnitt der Realität aufgreift und diesen zum Reallabor ausgestaltet.

3.1 Problem- und Themenangemessenheit herstellen

Ein Reallabor ermöglicht die exemplarische Bearbeitung relevanter transformationsbezogener Fragen, um übertragbare Ergebnisse für ähnliche Problemstellungen in anderen Kontexten zu liefern. Die übergeordnete Themenstellung wird dabei in der Regel bei Einrichtung eines Reallabors schon vorgezeichnet. Zur Bearbeitung dieser Themenstellung dienen insbesondere die transdisziplinären Projekte, deren jeweiliger thematischer Fokus zwischen Akteuren aus Wissenschaft und Praxis festgelegt wird. Dies erfordert einen gemeinsamen Verständigungsprozess aller beteiligten Akteure über Begriffe, Zielstellungen und Methoden. Das *Reallabor Spacesharing – Nutzungsintensivierung von Bestandsgebäuden durch Mehrfachnutzung und dynamische Programmierung (BaWü-Lab Spacesharing)* etablierte dazu, neben den Jour Fixes im Kernteam, regelmäßige Workshops mit seinen Kooperationspartnern und themenspezifisch mit den Nutzer(inne)n, um die Zielsetzungen, erreichte Zwischenergebnisse, Modifikationen und nächsten Schritte des Reallabors abzustimmen. Die Themenstellungen der

Workshops bauten aufeinander auf, die gewählten Formate orientierten sich am Stand des Projektverlaufes. Die Methoden der Zusammenarbeit in diesen Workshops folgten etablierten Moderationsformen, diese wurden teilweise kombiniert und im Verlauf ad hoc geöffnet, um der Workshop-Dynamik zu folgen und dem optimalen Austausch der Partner Raum zu geben.

Die Auswahl der Themenstellung für ein transdisziplinäres Projekt wirkt sich auch auf den Kreis der potentiell beteiligten Akteure aus. Bei der Eingrenzung einer Problemstellung ist dementsprechend die Relevanz für unterschiedliche Akteure zu bedenken, wobei gleichermaßen Forschungs-, Praxis- und Bildungsziele berücksichtigt werden sollten. Dabei bietet es sich an, auch bei der Schärfung der Themen iterativ vorzugehen, da nach Di Giulio et al. (2016) der Nutzen für die Akteure nicht immer zu Beginn fassbar ist, was die frühe Eingrenzung der Problemstellung erschwert.

Da bei den verschiedenen Akteuren häufig unterschiedliche Erwartungen in Bezug auf die Ziele eines transdisziplinären Projekts bestehen, ist es wichtig, diese Erwartungen von Beginn der Zusammenarbeit an transparent zu machen – und auf ihre Realisierbarkeit hin zu überprüfen. Dabei gilt es immer auch zu bedenken, wann welches (Zwischen-)Ergebnis nötig ist, und zwar mit Blick auf die Forschungs-, Praxis- und Bildungsziele, auf Ebene des Reallabors und der transdisziplinären Projekte.

Bei der thematischen Ausgestaltung eines Reallabors als Ganzes ist es wichtig, sich bewusst zu machen, in welchem Kontext das Reallabor steht. Welche politischen, ökonomischen, gesellschaftlichen und kulturellen Prozesse laufen gerade ab? Befindet sich der bearbeitete ‚Raum‘ in einer Phase des Aufbruchs, der Konsolidierung oder des Abschwungs – oder ist er stabil? So war für das Reallabor *Wissensdialog Nordschwarzwald (BaWü-Lab WiNo)* (s. a. Steckbrief im Anhang dieses Buchs) prägend, in der Phase der Identitätsfindung der Nationalparkregion tätig zu sein. Ein solcher Kontext eröffnet einem Reallabor auf der einen Seite Gestaltungsmöglichkeiten, z. B. bei der Mitentwicklung touristischer Leitbilder, auf der anderen Seite war es beim *BaWü-Lab WiNo* so, dass zentrale Akteure der Region noch in der Rollenfindung und mit der Verarbeitung der politischen Debatte um die Gründung des Nationalparks befasst waren, was den Aufbau der Zusammenarbeit und die gemeinsame Themenfindung erschwerte.

3.2 Räumliche Angemessenheit gestalten

Ein Reallabor benötigt einen angemessenen Bezugsraum, der je nach der inhaltlichen Ausrichtung eines Reallabors sehr unterschiedlich beschaffen sein kann. Denn ein Reallabor kann sich auf Städte bzw. Stadtbezirke, ländliche Regionen oder Schutzgebiete (wie z. B. Naturparks), auf Gebäudekomplexe oder auf Insti-

tutionen beziehen oder auch auf virtuelle Räume (wie z. B. die vernetzten Orte einer Wertschöpfungskette) (Schäpke et al. 2017). Wesentlich für die Arbeits- und Kommunikationsfähigkeit eines Reallabors ist dabei, dass dessen Bezugsraum von den im Reallabor mitwirkenden Akteuren auch anerkannt und geteilt wird (Bachinger und Rhodius 2017).

Der Abgrenzung eines Reallaborraums können ganz verschiedene Kriterien zugrunde liegen (Parodi et al. 2018): So bezog sich das *Reallabor für nachhaltige Mobilitätskultur (BaWü-Lab RNM)* auf den Pendlerverkehr Stuttgarts und damit auf einen funktional abgegrenzten Raum (s. a. Steckbrief im Anhang dieses Buchs). Demgegenüber arbeitete das *BaWü-Lab R131* in einem Stadtquartier und damit einem administrativ festgelegten Gebiet. Mit der engen Anlehnung an den Nationalpark Schwarzwald orientierte sich auch das *BaWü-Lab WiNo* an einem administrativen Raum, zugleich verwies dieser aber auch auf den mehr oder weniger homogenen Naturraum des Nordschwarzwalds. Das Reallabor *STADTRAUM-BILDUNG – Reallabor für die nachhaltige Planung von Bildungslandschaften und die Integration von Aus- und Umbauten von Schulgebäuden (BaWü-Lab SRB)* hingegen arbeitete in verschiedenen Schulen und deren angrenzenden Stadträumen, das *BaWü-Lab EnSign – Reallabor für einen klimaneutralen Innenstadtcampus* am Campus der Universität Stuttgart.

Die Abgrenzung des Bezugsraums aufgrund funktionaler, naturräumlicher oder administrativer Kriterien stellt jedoch nur eine Komponente dar. Wichtig für die Akzeptanz des Bezugsraums durch die beteiligten Akteure aus der Praxis ist es auch, dass es gelingt, an individuelle Raumerfahrungen anzuknüpfen und sich damit auf Räume zu beziehen, die auch ausreichend Identifikation bieten (Weichhart 2008). So wurde der Bezug auf den Naturraum Nordschwarzwald von den Wissenschaftler(inne)n des *BaWü-Labs WiNo* als sehr prägend für die Zusammenarbeit mit Akteuren empfunden, da diese in ihrer Sozialisierung tatsächlich vom Leben in diesem Naturraum geprägt waren. Im *BaWü-Lab SRB* hingegen wird der Stadtraum als ein offenes Element begriffen, in dem die Schule als das zentrale Element für die Wissensgesellschaft von heute steht – als Lern- und Wissensraum. Das *BaWü-Lab Spacesharing* untersuchte untergenutzte Räume in der Stadt, kartierte und kategorisierte diese, mit der Zielsetzung, eine digitale Angebots- und Buchungs-Plattform aufzubauen, die diese Räume öffnet, überregional vermittelt und wiederum für Transformationsprozesse zugänglich macht.

Dort, wo sich ein gemeinsamer Raumbezug z. B. aufgrund einer sehr großen oder heterogenen Bezugsregion nicht herstellen lässt, kann eine sogenannte virtuelle Region im Sinne der Kommunikation über gemeinsame Problemstellungen entstehen (Bachinger und Rhodius 2017; Herrschel 2009). Ein Beispiel hierfür stellt

das Städtenetzwerk „100 resilient cities“¹⁴ dar, in dem sich Großstädte bei der Erarbeitung von Resilienzstrategien zur Bewältigung zukunftiger Herausforderungen unterstützen. Denkbar ist auch, dass sich die verschiedenen transdisziplinären Projekte auf unterschiedliche Teile des Bezugsraums eines Reallabors beziehen (Parodi et al. 2018): Beispielsweise konzentrierten sich einzelne Realexperimente im *BaWü-Lab RNM* auf die Innenstadt, nicht die gesamte Pendlerregion. Im *BaWü-Lab WiNo* kristallisierten sich je nach Thema der neun Teilprojekte unterschiedliche Bezugsräume heraus, die von klein und punktuell auf ein Tal im Nationalpark begrenzten Räumen (z. B. beim Thema waldbauliche Experimente) bis hin zum weiteren ländlichen Umland des Nationalparks (z. B. beim Thema Mobilität) und einzelnen in größerer Ferne umgebenden Großstädten (beim Thema Tourismus) reichten.

Die Bezugsräume der transdisziplinären Projekte stehen also nicht zwangsläufig schon mit der Initiierung eines Reallabors und unverändert über den gesamten Zeitraum fest. Die jeweils angemessenen Bezugsräume müssen im Austausch zwischen den Akteuren definiert und im Verlauf überprüft werden (s. auch Waitz et al. 2018), auf Ebene eines transdisziplinären Projekts und gegebenenfalls eines Reallabors als Ganzem. Dabei ist darauf zu achten, dass nicht einzelne Akteure aus Wissenschaft oder Praxis die alleinige Deutungshoheit gewinnen, sondern der Raumbezug gleichberechtigt festgelegt wird (Bachinger und Rhodius 2017).

Ist der Bezugsraum eines Reallabors festgelegt, ist es für die Identifikation der beteiligten Akteure mit dem Reallabor hilfreich, wenn dieses sichtbar und zugänglich wird, wie z. B. durch das Quartiersburo „Zukunftsraum“ im *BaWü-Lab R131*.

3.3 Zeitliche Angemessenheiten herstellen

Die Frage einer angemessenen zeitlichen Planung ist für die Zusammenarbeit von Akteuren aus Wissenschaft und Praxis von großer Bedeutung und damit Thema eines jeden transdisziplinären Projektes (Defila et al. 2006). Dabei kommen in der Regel die Frage unterschiedlicher Zeitrhythmen der beteiligten Akteure, die Notwendigkeit eines flexiblen Zeitrahmens und der Bedarf nach einer ausreichend langen Projektzeitspanne zur Sprache – Aspekte, die sich auch in einem Reallabor wiederfinden.

- *Unterschiedliche Zeitrhythmen:* Zu Beginn eines Projektes steht an, dass sich die beteiligten Akteure wechselseitig mit den Arbeitszyklen der anderen vertraut machen. So gibt es beispielsweise Berufszweige, die stark saisonal arbeiten (z. B. Landwirtschaft, Tourismus), was z. B. bei der Planung von Work-

14 <http://www.100resilientcities.org> (zugegriffen am 04.02.2018).

shops einkalkuliert werden sollte. Zeitdruck kann beispielsweise entstehen, wenn Praxisentscheidungen zu einem Zeitpunkt nötig sind, zu dem noch keine Forschungsergebnisse vorliegen. Bezogen auf den Transformationsprozess können auch die Zeitrhythmen von Akteuren ausschlaggebend sein, die nicht am Reallabor beteiligt sind (Bachinger und Rhodius 2017). Dies war beispielsweise im *BaWü-Lab WiNo* der Fall, als Wissenschaftler(innen) auf die Betretungsgenehmigung für die Einrichtung ihres Realexperiments warteten, der Nationalpark jedoch gerade erst an der Einteilung des Parkgebietes in verschiedene Schutzzonen arbeitete und deshalb noch internen Abstimmungsbedarf hatte.

- *Flexibler Zeitrahmen*: Die experimentelle Arbeitsweise und die Arbeit an Transformationsprozessen, deren Dynamik weit über die Grenzen des Reallabors hinausgehen kann, macht den Umgang mit unvorhersehbaren Entwicklungen besonders nötig. Hierfür bedarf es ausreichender Pufferzeiten und flexibler Zeitkorridore.
- *Ausreichende Zeitdauer zur Vertrauensbildung*: Ein Reallabor arbeitet in der Regel mit mehr oder weniger stark ausgebildeten Akteursnetzwerken, nicht innerhalb streng hierarchischer Strukturen (Hollstein et al. 2017). Es ist daher darauf angewiesen, in diesen Netzwerken Vertrauen, gemeinsame Wertorientierungen und damit tragfähige Arbeitsbeziehungen aufzubauen – und das erfordert Zeit. Auch Wissen entsteht über längere Zeiträume und auf der Basis stabiler Beziehungen zu Akteuren aus der Praxis (Foss 1999).

Im Vergleich zu isoliert ablaufenden Forschungsprojekten bedarf es im Fall transdisziplinärer Projekte im Rahmen eines Reallabors einer zeitlichen Planung, die sich in noch stärkerem Maß weg von der Logik der Forschung hin zur Logik der Praxis bewegt. Dies deshalb, weil Reallabore darauf abzielen, Transformationsprozesse in der Lebenswelt zu initiieren, durchzuführen und zu begleiten. Solche Prozesse¹⁵ bedürfen oft deutlich längerer Zeithorizonte als den Horizont eines klassischen, zumeist ein- bis dreijährigen Forschungsprojekts. Die Zeitplanung eines Reallabors und der darin stattfindenden transdisziplinären Projekte muss sich an die angestrebten Praxisziele und die dafür notwendigen Aktivitäten anpassen, um gesellschaftlich relevant zu bleiben.

15 Z. B. Dynamik in Ökosystemen, Infrastrukturtransformationen oder legislative Entscheidungen.

3.4 Angemessene Akteursrollen etablieren

In einem Reallabor kooperieren Akteure aus der Wissenschaft und aus der Praxis. Dies geschieht zumindest auf zwei Ebenen, auf der des Reallabors als Ganzes und auf Ebene eines einzelnen transdisziplinären Projektes.¹⁶ Auf diesen Ebenen können dieselben Akteure in unterschiedlichen Rollen beteiligt sein. Über die Laufzeit eines Reallabors kann sich die Rolle von Akteuren auch verändern. Auf der Ebene des Reallabors kommt Akteuren, die auch langfristig im Reallabor engagiert sind (z. B. Mitgliedern von Verwaltung, großen zivilgesellschaftlichen Gruppen, festangestellten Wissenschaftler(inne)n), tendenziell eher eine tragende Rolle zu. Dagegen können einzelne transdisziplinäre Projekte leichter eine niedrige Einstiegsschwelle für neue und nicht institutionell organisierte Akteure bieten, sich nur punktuell am Reallabor zu beteiligen (s. auch Seebacher et al. 2018a).

Die Rollen der beteiligten Akteure aus der Wissenschaft umfassen auf jeden Fall: Zu forschen, Prozesse anzustoßen und zu moderieren („Facilitator“), Expertise einzubringen und Ergebnisse zu analysieren und zu reflektieren. Daneben können die Akteure aus der Wissenschaft aber auch zahlreiche andere Rollen innehaben, etwa: Für eine Idee zu werben, das Reallabor öffentlich zu vertreten oder das eigene Handeln als Teil des Transformationsprozesses zu reflektieren. Die ansonsten dominante Orientierung der Akteure aus der Wissenschaft an Forschungszielen (und sekundär an Bildungszielen bei Studierenden) wird in einem Reallabor um Praxisziele deutlich erweitert. Studierende stellen für ein Reallabor eine interessante Gruppe von Akteuren aus der Wissenschaft dar, da sie zwar Mitglieder des Wissenschaftssystems sind, aber oft noch nicht eingefahren sind in klassische wissenschaftsorientierte Rollen.

Akteure aus der Praxis sind in jedem Fall in der Rolle gefragt, lebensweltliche Problemlagen zu identifizieren, die eine Bearbeitung im Reallabor erfahren sollen, als Träger von unverzichtbarem Praxiswissen (z. B. implizites oder lokales Wissen), als Multiplikatoren und gegebenenfalls als langfristige Träger der Ergebnisse, nachdem in einem Reallabor die Bearbeitung eines Themas abgeschlossen wurde. Je nach Problemstellung kommt ihnen dabei auch die Rolle zu, die Perspektiven bestimmter betroffener oder ausgeschlossener Gruppen oder unterrepräsentierte Anliegen einzubringen, ohne dass dadurch jedoch eine demokratische Legitimation erreicht werden könnte (s. auch Alcántara et al. 2018; Eckart et al. 2018). Im Forschungsprozess können Akteure aus der Praxis auch als Co-Forschende einbezogen sein, um transdisziplinäre Projekte mitzuplanen (Co-Design) und durchzuführen sowie Ergebnisse auszuwerten und zu integrieren. So entstan-

16 Darüber hinaus ist eine Beteiligung auf Ebene einzelner Methoden denkbar, wenn beispielsweise ein transdisziplinäres Projekt mit einer intensiven partizipativen Themenfindungsphase beginnt.

den etwa die Forschungsschwerpunkte des *BaWü-Labs R131* aus den Wünschen des BürgerForums „Nachhaltige Oststadt – Zukunft aus Bürgerhand“. Im *BaWü-Lab RNM* entstand die Themensetzung des Reallabors aus den Problemlagen in der Stadt Stuttgart, die durch motorisierten Individualverkehr induziert wurden, und der daraus resultierenden öffentlichen Debatte, die von der Universität aufgegriffen wurde. Die Themenschwerpunkte der transdisziplinären Projekte wurden dann gleichberechtigt von Akteuren aus der Praxis und Akteuren aus der Wissenschaft eingebracht. Im Reallabor *Nachhaltige Transformation der Textilwirtschaft am Standort Dietenheim (BaWü-Lab Dietenheim zieht an)* arbeitete von Beginn an die Stadtverwaltung mit der Universität Ulm und Unternehmern aus der Textilindustrie zusammen.

Die in einem Reallabor zu leistende Annäherung der Rollen von Akteuren aus der Wissenschaft und aus der Praxis ist nicht immer einfach (s. auch Seebacher et al. 2018b). Eingespielte Rollen zu verlassen, kostet Überwindung (und muss nicht notwendigerweise zu einem besseren Ergebnis führen), unerwartete Rollenanforderungen können belastend oder kränkend wirken, Erwartungen können enttäuscht werden. Selbst wenn die Rollenverschiebungen gut gelingen, kosten sie Zeit und bedeuten unter Umständen anstrengende Aushandlungsprozesse. Dabei stellt die Grenzziehung zwischen bezahlter Arbeit (z. B. von Wissenschaftler(inn)en, Mitarbeiter(inn)en von Unternehmen und Verwaltungsangestellten) gegenüber zivilgesellschaftlichem Ehrenamt und der Arbeit von Studierenden eine Sollbruchstelle in der Kooperation dar, mit der vorsichtig umgegangen werden muss.¹⁷ Auch die Rollen, die sich aus dem Aufbau und der Pflege der Infrastruktur ergeben, bergen Konfliktpotenzial.

Bei allen Tücken der Rollenfindung und -aushandlung in einem Reallabor gilt es, nicht zu vergessen, dass in einem Reallabor auch gänzlich neue Rollen ermöglicht werden, die Engagement, wissenschaftliche Haltung und Lernbereitschaft anders als üblich kombinieren. Diese Rollen bieten insbesondere Anknüpfungspunkte für diejenigen, die sich bereits mit einem Erkenntnisinteresse in Transformationsprozessen engagieren. Studentische Initiativen im Kontext Nachhaltiger Entwicklung können hier idealtypisch als Beispiele genannt werden, aber auch individuelle Akteure, die als ‚Change Agents‘ Transformationsprozesse in nichtstandardisierten Rollen vorantreiben.

Die Intensität der Beteiligung von Akteuren aus der Praxis in einem Reallabor kann gestaffelt sein, so dass z. B. Aktivitäten zur Information und Diskussion eine Vorstufe für intensivere Beteiligung darstellen (s. Eckart et al. 2018). Die In-

17 Ein Weg, hier einen Ausgleich zu schaffen, sind Formen der Aufwandsentschädigung wie die Ehrenamtspauschale, Lehraufträge, Übernahme von Reisekosten, oder die teilweise Anrechnung von zivilgesellschaftlichem Engagement als Teil der Dienstaufgaben auf Seiten der Akteure aus der Wissenschaft oder der Verwaltung.

tensivierung der Beteiligung geht oft mit einer Verschiebung der Rollen einher, sowohl auf Ebene der einzelnen transdisziplinären Projekte als auch auf Ebene des Reallabors.

3.5 *Experimentell-reflexive Arbeitsweise fördern*

Ein Reallabor bietet sowohl einen Rahmen für experimentelle Vorgehensweisen (insbesondere Realexperimente) zur Erprobung und Analyse von Transformationsprozessen als auch zur systematischen Reflexion der transdisziplinären Prozesse, der Zusammenarbeit und der Ergebnisse. Eine solche experimentell-reflexive Arbeitsweise hat vielfältige Vorteile. Während durch experimentelle Arbeitsschritte Erfahrungen gesammelt, Daten erzeugt und praktische Wirkungen angestoßen werden, dienen reflexive Arbeitsschritte der Überprüfung und Integration des gewonnenen Wissens, aber auch dem Überdenken der eigenen Rolle und dem Hinterfragen eigener grundlegender Überzeugungen der beteiligten Akteure aus Wissenschaft und Praxis.

Wichtig ist dabei zu verstehen, dass die in einem solchen Zyklus erarbeiteten Einsichten nicht nur in die wissenschaftlichen und praktischen Diskurse zurückgespielt oder real umgesetzt werden, sondern auch das Reallabor selbst verändern. Ein Reallabor entwickelt sich in seiner experimentell-reflexiven Arbeitsweise:

- Die thematische, räumliche, zeitliche und akteursbezogene Angemessenheit können immer wieder überprüft und angepasst werden.
- Der Zielhorizont aus Forschungs-, Praxis- und Bildungszielen kann aktualisiert, Zielkonflikte können bearbeitet werden.
- Wissensbestände können integriert und für folgende transdisziplinäre Projekte im Reallabor aufgegriffen werden.
- Erfahrungen aus gescheiterten oder unerwartet verlaufenen transdisziplinären Projekten können aufgegriffen werden.
- In den transdisziplinären Projekten können Methoden adaptiert, entwickelt und getestet werden.
- Bei den Beteiligten können Kompetenzen in der transdisziplinären Zusammenarbeit aufgebaut werden.

Eine experimentell-reflexive Arbeitsweise im Sinne eines emanzipatorischen Lernens (Schneidewind und Singer-Brodowski 2015) kann die beteiligten Akteure darin unterstützen, eigene Problemlösungsideen zu entwickeln und zu erproben (Parodi et al. 2016b). Wenn die Akteure die Wirksamkeit der von ihnen erprobten

Lösungsansätze gemeinsam reflektieren und bewerten, kann ein Lernkreislauf in Gang gesetzt werden. Dieser bewirkt idealerweise, dass das Wissen auch eine Berücksichtigung im Handeln in anderen Kontexten erfahren kann (Bachinger und Rhodius 2018). Durch den Mechanismus, die Erfahrungen eines transdisziplinären Projektes für Folgeprojekte fruchtbar zu machen, wird ein Reallabor zu einer lernenden Organisation (s. z. B. Barth 2015). Als solche bietet es gleichermaßen Flexibilität gegenüber veränderten Rahmenbedingungen und das Potential zur internen Weiterentwicklung. Je nach der Tiefe des Engagements der Beteiligten kann die Reflexion auch einen anstrengenden Schritt darstellen, der das eigene Selbstbild und professionelle Rollenverständnis betrifft.

Es ist davon auszugehen, dass dem Idealbild eines sich durch Reflexion fortlaufend entwickelnden Reallabors Hemmnisse entgegenstehen. So bringen Akteure aus der Praxis (z. B. aufgrund ihrer Rolle außerhalb des Reallabors oder ihrer institutionellen Verankerungen) verschiedene Sichtweisen ein, die sich nicht in jedem Fall zusammenführen lassen. Auch werden in der Regel nicht alle Sichtweisen und Wissensbestände in gleichem Umfang in eine Reflexion integriert (Mayntz 2009). Umso wichtiger ist es, dass Zeitfenster und Organisationsstrukturen für eine gemeinsame Reflexion in einem Reallabor verankert werden. So wurde im *BaWü-Lab WiNo* eine Querschnitts-Arbeitsgruppe gegründet, in der jedes Teilprojekt vertreten war. Etwa vierteljährlich traf sich diese Gruppe, um sich über den Arbeitsstand und Fragen der Qualitätssicherung transdisziplinären Arbeitens auszutauschen. Die experimentell-reflexive Arbeitsweise macht aber auch eine gewisse Flexibilität überhaupt erst möglich. So zeigte sich im *BaWü-Lab R131* in der ersten Runde von Realexperimenten etwa, dass die Partizipation der Bevölkerung entgegen der Absicht zu schwach realisiert wurde. Basierend auf dieser Einsicht des Reallaborteams wurde diese Schiefelage in der Konstellation der Akteure in der zweiten Runde mit der Realexperimentreihe „Dein NachhaltigkeitsExperiment“ (s. Trenks et al. 2018) korrigiert. Im *BaWü-Lab Dietsheim zieht an* zeigte sich im Projektverlauf, dass eine Wiederbelebung der Innenstadt durch nachhaltige Modegeschäfte kaum Aussicht auf Erfolg haben würde, so dass stattdessen ein Messeformat entwickelt wurde. Für die BaWü-Labs stellten die Workshops und Impulse der Begleitforschung wiederkehrende Anlässe zur Reflexion der eigenen Arbeitsweise dar.

Zur gemeinsamen, öffentlichen Reflexion ihrer Arbeit hatten BaWü-Labs beider Förderlinien die *Reallabor Lounge* initiiert. Diese verband den gesellschaftlichen Diskurs zur Nachhaltigkeitsstrategie Baden-Württemberg mit Erfahrungen aus den Reallaboren und gab der Öffentlichkeit Raum, ihre Fragen mit Expert(inn)en zu diskutieren. Daraus resultierende Wissensgewinne integrierten die BaWü-Labs in ihre weitere Arbeit.

4 Ziele und Designprinzipien in einem Reallabor: Lessons Learnt

Reallabore stellen einen Rahmen dar, Forschungs-, Praxis- und Bildungsziele synergetisch zu verfolgen. Bei der Konzeption eines Reallabors gilt es, die oben angeführten Designprinzipien zu beachten, um die Ziele optimal verfolgen zu können. Dabei lassen sich die Designprinzipien keineswegs 1:1 den Zielen zuzuordnen, sondern liegen quer zu ihnen: Räumliche Angemessenheit beispielsweise bezieht sich auf die Auswahl bearbeitbarer Untersuchungsräume, die von einem Transformationsprozess betroffenen Räume sowie die Gestaltung einer geeigneten Lernumgebung. Tabelle 1 bildet ein Schema aus Zieldimensionen und Designprinzipien. Darin werden beispielhafte Lessons Learnt aus den BaWü-Labs aufgeführt.

Tabelle 1: Wie lassen sich die Ziele eines Reallabors mithilfe der Designprinzipien erreichen? Beispielhafte Lessons Learnt aus den BaWü-Labs

Designprinzipien	Forschungsziele	Praxisziele	Bildungsziele
Problem- und Themenangemessenheit herstellen	<ul style="list-style-type: none"> – Exemplarisch Fragen bearbeiten, die übertragbare Ergebnisse liefern 	<ul style="list-style-type: none"> – Anstoßen, unterstützen und gestalten von Transformationsprozessen – Aktuelle und lokale Themen aufgreifen und in übergreifende Kontexte einbetten 	<ul style="list-style-type: none"> – Empowerment von Akteuren im Hinblick auf zukünftige Transformationsprozesse
Räumliche Angemessenheit gestalten	<ul style="list-style-type: none"> – Untersuchungsräume analytisch handhabbar wählen – Raumbezogenes Wissen in Karten, Modelle u. Ä. integrieren 	<ul style="list-style-type: none"> – Räumliche Skalen (z. B. Quartier, Einzugsgebiet...) identifizieren, um Themen lokal bearbeitbar zu machen 	<ul style="list-style-type: none"> – Reallabor als „Lernumgebung“ gestalten – Identifizierung der Akteure mit dem Raum ermöglichen und aufgreifen

Design- prinzipien	Forschungsziele	Praxisziele	Bildungsziele
Zeitliche Angemessenheit herstellen	<ul style="list-style-type: none"> – Ausreichend Zeit für das Monitoring langer Transformationsprozesse einplanen – Ausreichend Analysephasen vorsehen 	<ul style="list-style-type: none"> – An die Dauer und Taktung realer Transformationsprozesse anschließen – Strukturen aufbauen, die eine langfristige Bearbeitung von Themen (auch außerhalb des Reallabors) ermöglichen – Flexiblen Zeitrahmen schaffen, um mit unerwarteten Ereignissen umzugehen 	<ul style="list-style-type: none"> – Reflexionsphasen vorsehen – Zyklische Arbeitsweisen etablieren – Zeit für individuelle Bildungsprozesse und für Veränderungsprozesse als lernende Organisation einplanen
Angemessene Akteursrollen etablieren	<ul style="list-style-type: none"> – Divergierende Wissensbestände erfassen und integrieren – Akteure erfassen und Rollen sowie Kooperationsweise reflektieren 	<ul style="list-style-type: none"> – Erwartungen transparent machen und daraus Ziele ableiten – Anschluss an gesellschaftliche Entscheidungsstrukturen schaffen – Marginalisierte Gruppen, wo thematisch sinnvoll, aktiv einbinden 	<ul style="list-style-type: none"> – Gegenseitiges Lernen („mutual learning“) verschiedener Akteure von- und miteinander fördern – Rollenklärung als Gelegenheit zur Selbstreflexion nutzen
Experimentell-reflexive Arbeitsweise fördern	<ul style="list-style-type: none"> – Reallabordesign so auslegen, dass Rückschläge und Scheitern als Teil der Arbeitsweise genutzt werden – Selbstreflexion auch als Forschungsaufgabe auffassen 	<ul style="list-style-type: none"> – Nicht-intendierte Folgen und Reaktionen innerhalb und außerhalb des Reallabors erfassen 	<ul style="list-style-type: none"> – Erfahrungstransfer zwischen unterschiedlichen transdisziplinären Projekten ermöglichen – Evaluation als Gelegenheit zum Lernen nutzen

Zur Gestaltung eines Reallabors mit eigenem Profil empfehlen die Autor(inn)en, die Tabelle zu nutzen und für jede Zelle bereits in der Planungsphase eigene Designentscheidungen zu dokumentieren – im Wissen darum, dass sich diese im Verlauf der Reallaborarbeit noch deutlich wandeln werden. Die einzelnen Lessons Learnt in der Tabelle sollen hierbei als Inspiration dienen, je nach Fokus eines Reallabors kann hier aber auch ganz anderen Punkten Priorität zukommen.

Auch für den Evaluations-, Reflexions- und Veränderungsprozess eines Reallabors kann die vorliegende Tabelle als Reflexionsschema dienen. Die Autor(inn)en schlagen vor, die (leere) Tabelle zu nutzen, um divergierende Perspektiven unterschiedlicher, am Reallabor beteiligter Akteure zu erheben und darauf aufbauend das spezifische Design des Reallabors Schritt für Schritt abzustimmen. Schließlich kann anhand des Schemas für einzelne transdisziplinäre Projekte oder einzelne Methoden überprüft werden, inwieweit sie in das Reallabor passen bzw. ob sie dessen Potential in vollem Umfang nutzen.

Dank

Dieser Text wäre ohne den vertrauensvollen und kooperativen Austausch der BaWü-Lab-Teams untereinander nicht möglich gewesen; stellvertretend möchten wir Annika Arnold, Felix M. Piontek und Ines-Ulrike Rudolph für die Bereitstellung von Beispielen aus ihren jeweiligen Reallaboren danken. Die Autorinnen und Autoren danken auch Elke Häußler, Niko Schöpke, Andreas Seebacher und Christina West für die Diskussionen über frühere Fassungen des Textes im Rahmen des internen Reviews. Insbesondere möchten sie den zwei anonymen externen Gutachter(inne)n für die konkreten Hinweise zur Verbesserung des Textes danken. Schließlich danken sie den beiden Herausgebenden, Rico Defila und Antonietta Di Giulio, für ihre detaillierten und zielführenden Rückmeldungen zum Text.

Literatur

- Alcántara, S., Quint, A., & Seebacher, A. (2018). Der Partizipationsmythos „Partizipation in Reallaboren muss repräsentativ sein“. In R. Defila & A. Di Giulio (Hrsg.), *Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung* (S. 137-141). Wiesbaden: Springer VS.
- Arnold, A., & Piontek, F. M. (2018). Zentrale Begriffe im Kontext der Reallaborforschung. In R. Defila & A. Di Giulio (Hrsg.), *Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung* (S. 143-154). Wiesbaden: Springer VS.

- Arnstein, S. (1969). A Ladder Of Citizen Participation. *Journal of the American Planning Association*, 35 (4), (S. 216-224).
- Bachinger, M., & Rhodius, R. (2018). Anforderungen an die Governance von transdisziplinären Lernprozessen in Reallaboren. Das Beispiel des „Wissensdialogs Nordschwarzwald (WiNo)“. *Berichte. Geographie und Landeskunde*, 91 (1), (S. 81-96). (im Druck).
- Barth, M. (2015). *Implementing Sustainability in Higher Education: Learning in an Age of Transformation*. Routledge studies in sustainable development. London: Routledge.
- Beecroft, R., & Dusseldorp, M. (2009). TA als Bildung. Ansatzpunkte für Methodologie und Lehre. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis*, 18 (3), (S. 55-64).
- Beecroft, R., & Dusseldorp, M. (2012). Technikfolgen abschätzen lehren – Einleitung. In M. Dusseldorp, R. Beecroft (Hrsg.), *Technikfolgen abschätzen lehren. Bildungspotenziale transdisziplinärer Methoden*. Wiesbaden: Springer VS.
- Beecroft, R., & Parodi, O. (2016). Reallabore als Orte der Nachhaltigkeitsforschung und Transformation. Einführung in den Schwerpunkt. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis*, 25 (3), (S. 4-8).
- Bergmann, M., Jahn, T., Knobloch, T., Krohn, W., Pohl, C., & Schramm, E. (2010). *Methoden transdisziplinärer Forschung: Ein Überblick mit Anwendungsbeispielen*. Frankfurt a. M., New York: Campus.
- CASS & ProClim- (1997). *Forschung zu Nachhaltigkeit und Globalem Wandel – Wissenschaftspolitische Visionen der Schweizer Forschenden*. Bern: ProClim-/SANW. <https://naturwissenschaften.ch/service/publications/75640-visionen-der-forschenden>. Zugegriffen am 21.01.2018.
- Defila, R., Di Giulio, A., & Scheuermann, M. (2006). *Forschungsverbundmanagement: Handbuch für die Gestaltung inter- und transdisziplinärer Projekte*. Zürich: vdf Hochschulverlag.
- Defila, R., & Di Giulio, A. (2018). Reallabore als Quelle für die Methodik transdisziplinären und transformativen Forschens – eine Einführung. In R. Defila & A. Di Giulio (Hrsg.), *Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung* (S. 9-35). Wiesbaden: Springer VS.
- Di Giulio, A., Defila, R., & Brückmann, Th. (2016). „Das ist halt das eine... Praxis, das andere ist Theorie“ – Prinzipien transdisziplinärer Zusammenarbeit im Forschungsalltag. In R. Defila & A. Di Giulio (Hrsg.), *Transdisziplinär forschen – zwischen Ideal und gelebter Praxis. Hotspots, Geschichten, Wirkungen* (S. 189-286). Frankfurt a. M., New York: Campus.
- Dusseldorp, M. (2017). *Zielkonflikte der Nachhaltigkeit*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Eckart, J., Ley, A., Häußler, E., & Erl, Th. (2018). Leitfragen für die Gestaltung von Partizipationsprozessen in Reallaboren. In R. Defila & A. Di Giulio (Hrsg.), *Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung* (S. 105-135). Wiesbaden: Springer VS.
- Finke, P., & Laszlo, E. (2014). *Citizen Science: Das unterschätzte Wissen der Laien*. München: Oekom.

- Foss, N. J. (1999). Networks, Capabilities and Competitive Advantage. *Scandinavian Journal of Management*, 15 (1), (S. 1-15).
- Groß, M., Hoffmann-Riem, H., & Krohn, W. (2005). *Realexperimente. Ökologische Gestaltungsprozesse in der Wissensgesellschaft*. Bielefeld: Transcript.
- Grunwald, A. (2016). *Nachhaltigkeit verstehen*. München: Oekom.
- Herrschel, T. (2009). Regionalisation, „virtual“ spaces and „real“ territories. A view from Europe and North America. *International Journal of Public Sector Management*, 22 (3), (S. 272-285).
- Hollstein, B., Matiaske, W., & Schnapp, K. (2017). Networked Governance: Taking networks seriously. In B. Hollstein, W. Matiaske & K. Schnapp (Hrsg.), *Networked Governance* (S. 1-11). Berlin: Springer.
- Krainer, L., & Trattning, R. (Hrsg.) (2017). *Kulturelle Nachhaltigkeit: Konzepte, Perspektiven, Positionen*. München: Oekom.
- Marquardt, E., & West, C. (2016). Co-Produktion von Wissen in der Stadt. Reallabor „Urban Office – Nachhaltige Stadtentwicklung in der Wissensgesellschaft“ an der Universität Heidelberg. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis*, 25 (3), (S. 26-31).
- Mayntz, R. (2009). *Über Governance. Institutionen und Prozesse politischer Regelung*. Schriften aus dem Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung, Bd. 62, Frankfurt a. M.: Campus.
- Meyer-Soylu, S., Parodi, O., Trenks, H., & Seebacher, A. (2016). Das Reallabor als Partizipationskontinuum – Erfahrungen aus dem Quartier Zukunft und Reallabor 131 in Karlsruhe. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis*, 25 (3), (S. 31-40).
- MWK (Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg) (Hrsg.) (2013). *Wissenschaft für Nachhaltigkeit. Herausforderung und Chance für das baden-württembergische Wissenschaftssystem*. Stuttgart. https://www.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/dateien/PDF/Broschüre_Wissenschaft_für_Nachhaltigkeit.pdf. Zugegriffen am 27.11.2017.
- Parodi, O. (2015). The missing aspect of culture in sustainability concepts. In J. C. Enders & M. Remig (Hrsg.), *Theories of sustainable development* (S. 169-187). London, New York: Routledge.
- Parodi, O., Albiez, M., Beecroft, R., Meyer-Soylu, S., Quint, A., Seebacher, A., Trenks, H., & Waitz, C. (2016a). Das Konzept „Reallabor“ schärfen. Ein Zwischenruf des Reallabor 131: KIT findet Stadt. *GAIA*, 25 (4), (S. 284-285). doi: 10.14512/gaia.25.4.11.
- Parodi, O., Beecroft, R., Albiez, M., Quint, A., Seebacher, A., Tamm, K., & Waitz, C. (2016b). Von „Aktionsforschung“ bis „Zielkonflikte“ – Schlüsselbegriffe der Reallaborforschung. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis*, 25 (3), (S. 9-18).
- Parodi, O., Waitz, C., Bachinger, M., Kuhn, R., Meyer-Soylu, S., Alcántara, S., & Rhodius R. (2018). Insights into and recommendations from three real-world laboratories: An experience-based comparison. *GAIA*, 27 (S1), (S. 52-59). (im Druck).

- Schäpke, N., Stelzer, F., Bergmann, M., Singer-Brodowski, M., Wanner, M., Caniglia, G., & Lang, D. (2017). *Reallabore im Kontext transformativer Forschung. Ansatzpunkte zur Konzeption und Einbettung in den internationalen Forschungsstand*. (No. 1/2017). Leuphana Universität Lüneburg, Institut für Ethik und Transdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung.
- Schneidewind, U., & Singer-Brodowski, M. (2013). *Transformative Wissenschaft: Klimawandel im deutschen Wissenschafts- und Hochschulsystem*. Marburg: Metropolis.
- 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. *Zeitschrift für Wirtschafts- und Unternehmensethik*, 16 (1), (S. 10-23).
- Seebacher, A., Alcántara, S., & Quint, A. (2018a). Akteure in Reallaboren – Reallabore als Akteure. In R. Defila & A. Di Giulio (Hrsg.), *Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung* (S. 155-159). Wiesbaden: Springer VS.
- Seebacher, A., Alcántara, S., & Quint, A. (2018b). Der Partizipationsmythos „Partizipation bedeutet, alle immer an allem zu beteiligen“. In R. Defila & A. Di Giulio (Hrsg.), *Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung* (S. 101-104). Wiesbaden: Springer VS.
- Singer-Brodowski, M., Beecroft, R., & Parodi, O. (2018). Learning in real-world laboratories: A systematic impulse for discussion. *GAIA*, 27 (S1), (S. 23-27). (im Druck).
- Trenks, H., Waitz, C., Meyer-Soylu, S., & Parodi, O. (2018). Mit einer Realexperimentreihe Impulse für soziale Innovationen setzen – Realexperimente initiieren, begleiten und beforschen. In R. Defila & A. Di Giulio (Hrsg.), *Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung* (S. 233-268). Wiesbaden: Springer VS.
- Wagner, F., & Grunwald, A. (2015). Reallabore als Forschungs- und Transformationsinstrument. Die Quadratur des hermeneutischen Zirkels. *GAIA*, 24 (1), (S. 26-31).
- Waitz, C., Quint, A., Trenks, H., Parodi, O., Jäkel, A., Lezuo, D. & Wäsche, H. (2018). Das Reallabor als Motor für nachhaltige Quartiersentwicklung – Erfahrungen aus dem Karlsruher Experimentierraum, *Berichte. Geographie und Landeskunde*, 91 (1), (S. 67-80). (im Druck).
- WBGU (Wissenschaftlicher Beirat für Globale Umweltveränderungen) (2011). *Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation*. Hauptgutachten 2011. Berlin: WBGU. Verfügbar unter: <http://www.wbgu.de/hauptgutachten/hg-2011-Transformation>. Zugegriffen am 18.02.2018.
- Weichhart, P. (2008). *Entwicklungslinien der Sozialgeographie. Von Hans Bobek bis Benno Werlen*. Stuttgart: Steiner.
- Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability. *Sustainability Science*, 6 (2), (S. 203-218). doi: 10.1007/s11625-011-0132-6.

Open Access Dieses Kapitel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>) veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Kapitel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.



Learning in Real-World Laboratories

A Systematic Impulse for Discussion

Real-world laboratories (RwLs) are a form of transdisciplinary research that facilitates learning processes as part of its transformative objectives. Nevertheless, little conceptual effort has been put into the understanding, planning, and evaluation of the learning dimension of RwL work. This paper applies a systematic approach from the discourse on education for sustainable development (ESD) to differentiate three perspectives on the various learning processes occurring in RwLs and exemplifies them with experiences from the RwL Urban Transition Lab 131 in Karlsruhe.

Mandy Singer-Brodowski,
Richard Beecroft, Oliver Parodi

Learning in Real-World Laboratories. A Systematic Impulse for Discussion | GAIA 27/S1 (2018): 23–27 | **Keywords:** educational theory, education for sustainable development, interdisciplinarity, real-world laboratory, social learning, transdisciplinarity, transformation, transformative science

As an approach for transformative research, real-world laboratories (RwLs) have gained growing attention in the past few years. RwLs are part of an experiential turn in social science in general (Overdevest et al. 2010) and a solution-oriented research agenda in sustainability science (Miller et al. 2014, Wiek and Lang 2016). They have been conceptualized as “places of learning” (Parodi et al. 2016b, p. 10, own translation; Beecroft and Parodi 2016a, p. 7) or “societal context (...) to learn about social processes” (Schneidewind 2014, p. 3, own translation). Schöpke et al. (2018, in this issue) even see learning as a core characteristic of RwLs, since it fosters the individual and collective capacity to deal with challenges and differences and thereby supports the transformative objectives of RwLs. However, little is known about their potential to facilitate learning. As more and more RwLs are being set up (Beecroft and Parodi 2016b), questions arise regarding, for example, the potential of RwLs for social learning and education for sustainable development (ESD) (e.g., Schneidewind and Singer-Brodowski 2015).

To start a systematic discussion, we address RwLs from a combined didactical and methodological perspective (Beecroft and Dusseldorp 2012), conceptualizing them as “learning environments”. We apply a conceptual framework that describes the contribution of educational science for sustainability science in general, differentiating three theoretical perspectives (Barth and Michelsen 2013). The distinction between individual competencies, social learning, and inter- and transdisciplinary cooperation serves as an analytical tool for the first goal, to map out the potential RwLs carry for facilitating learning. The second goal is to include “learning” as a dimension to the methodological and self-reflexive discourse on RwL research, following the same framework.

After outlining our understanding of an RwL, we will present the analytical framework and apply it to RwLs. Early experiences

from one RwL in Karlsruhe will serve to illustrate the analysis. We will conclude with a systematic overview on the mutual benefits between learning, transformation and research in RwLs.

Real-World Laboratories

To achieve transformation, various societal actors have to learn new perspectives, skills, competencies, practices and develop new concepts of their own role. Transformative research (see Schöpke et al. 2016), such as RwL research, should embrace this necessity to enable learning processes and reflexivity as a key dimension of their methodology.

In the flagship report of the German Advisory Council on Global Change, RwLs are defined as “scientifically designed spaces of collaborative sustainability research involving intervention” (WBGU 2016, p. 512). Further definitions of RwLs (Parodi et al. 2016b, Beecroft and Parodi 2016b) have been developed in a broader theoretical-conceptual discussion between RwL practitioners, including a university course on RwL research. They highlight

Contact: Dr. Mandy Singer-Brodowski | Freie Universität Berlin | Institut Futur | Fabeckstr. 37 | 14195 Berlin | Germany | Tel.: +49 30 83861337 | E-Mail: s-brodowski@institutfutur.de

Dipl.-Ing. Richard Beecroft | E-Mail: richard.beecroft@kit.edu

Dr. phil. Dipl.-Ing. Oliver Parodi | E-Mail: oliver.parodi@kit.edu

both: Karlsruhe Institute of Technology (KIT) | Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS) | Karlsruhe | Germany

© 2018 M. Singer-Brodowski et al.; licensee oekom verlag. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

BOX 1:

**Urban Transition Lab 131
(R131)**

The Karlsruhe Institute of Technology (KIT) established the *R131*, which aims to achieve a dense sustainable development of the district Karlsruhe Oststadt in a transdisciplinary process. The objectives are transformation, research, and educational aspects. Scientific aims are the generation and testing of knowledge required for a sustainable transformation of existing cities. The lab runs eight real-world experiments (RwE), four mainly driven by scientists (energy concept, mobility, social issues and urban space, sustainable consumption) and four mainly driven by citizens (*Your Sustainability Experiment*). The lab also offers transdisciplinary project courses (see below). The RwEs are accompanied by a sustainability assessment. The lab serves as a learning environment, networking platform and infrastructure, enabling sustainability experiments arising from the district's needs and interests.

seven key characteristics: 1. research orientation, 2. normativity, 3. transdisciplinarity, 4. transformative approach, 5. inclusion of civil society, 6. long-term orientation, and 7. lab character both in terms of local contextualization and experimental strategy. These characteristics distinguish an RwL from similar approaches (see also Parodi et al. 2016a, Schöpke et al. 2017). They can be found in several operating RwLs (e. g., the *BaWü Labs*, see Parodi et al. 2018, in this issue) and are used here to explore the relation between an RwL and learning in a structured way.

Three Educational Perspectives on Real-World Laboratory Research

The definition of RwLs locates them at the core of sustainability science. Especially in this discourse, pleas have been made to relate the sustainability research more closely to educational approaches such as higher education for sustainable development (e. g., Mochizuki and Yarime 2016). One of the most elaborate approaches comes from Barth and Michelsen (2013, updated in Barth 2015). They have analyzed how the idea of sustainability influences practices of education on the one hand, and how educational science can contribute to sustainability on the other hand. Based on an extensive literature review, they argue that the high potential of educational perspectives to sustainability science is still mostly unused. They differentiate three educational perspectives: individual competencies for sustainability, organizational change and social learning¹, and inter- and transdisciplinary collaboration. The perspectives are all based on an understanding of “learning” as an active, self-directed and situated process of socially-embedded meaning making with the aim of greater participation (Lave and Wenger 1991) and higher reflexivity (Mezirow 2000).

RwLs are typically designed as a space that supports interventions, rather than as an intervention in itself. They offer a supportive surrounding for cooperation, mutual understanding, addressing goal conflicts and re-adjusting the spatial dimension of experiments and interventions. This design as a supportive space can best be addressed as a “learning environment” in educational terms,

even if it has not been designed as such. Among a multitude of definitions and conceptual suggestions for “learning environments” (Jonasson and Land 2012), Land et al. (2012, p. 8) identify four core characteristics of learning environments: “(a) centrality of the learner in defining meaning; (b) scaffolded participation in authentic tasks and sociocultural practices; (c) importance of prior and everyday experiences in meaning making; and (d) access to multiple perspectives, resources, and representations”. The conceptualization of an RwL as a learning environment highlights the potential of individual and collective meaning making through mutual cooperation between practitioners and scientists in an ongoing process of negotiating different perspectives.

This notion of learning environments corresponds closely to the core idea of transformative research in RwLs. The experience from interventions (e. g., in field experiments, real-world experiments, workshops, etc.) and the characteristics of RwLs in general can inspire new approaches and developments in the discourse on learning. How RwLs can profit from the perspectives from educational science will be discussed below, including examples from the RwL *Urban Transition Lab 131 (R131)*² (box 1).

Individual Competencies for Sustainability

The first contribution of educational science addresses individual learning and more specifically the individual competencies for engaging in sustainability transformations. The overall debate about competencies for sustainability transitions has identified anticipatory, normative, system thinking, strategic, and interpersonal competencies as decisive (Wiek et al. 2011). A learning environment addressing real-world sustainability problems can support learners to develop these competencies. An RwL offers such an authentic context. Here, learners can become part of solution processes, in the areas of both research and practice (Wiek et al. 2014). They can apply theoretical knowledge to a specific problem and generate new knowledge by translating experiences into more abstract concepts (Schneidewind and Singer-Brodowski 2015, p. 12). This two-sided process can be described as an experiential learning cycle (Kolb 1984), with the interplay of knowledge exchange, action, and reflection at its core. Such a learning cycle corresponds closely to the experimental and reflexive approach of RwL research.

Following such a perspective, an RwL running transdisciplinary (3) and transformative (4) processes serves as a learning environment for individual competency development. It is particularly the experimental approach which can lead to competency development of the individual learner embedded in an evolving social community (Wiek and Kay 2015). From an educational perspective, one can derive the necessity to address the individual competency development actively. In RwL research, we suggest

¹ In this paper, we focus on social learning.

² German: *Reallabor 131: KIT findet Stadt*, www.itas.kit.edu/projekte_paro15_qzrealab.php, www.quartierzukunft.de, see Waitz et al. (forthcoming). The evaluation is a result from the internal cooperation of *R131* with the Karlsruhe School of Sustainability to identify synergies and future collaboration potential.

to jointly explicate learning goals in advance. This is advisable not just for students in university courses, but also for practice partners and scientists involved, ensuring individual competency development for all groups. Based on the elaboration of these learning goals, planning knowledge exchange, action and reflection can incorporate didactical aspects, that is, through time-slots for personal and theoretical reflection or communication techniques to enhance mutual understanding. The achievement of the learning goals should also be included into the evaluation process, at least ex post. Both the long-term orientation (6) and the lab character (7) of RwLs can be used to facilitate learning beyond singular interventions and experiments and adapt the RwLs experimental and interventional methodology accordingly.

R131 in Karlsruhe uses transdisciplinary project courses to facilitate learning, practical, and scientific outcomes in one integrated format. In these courses, students are being encouraged to explicate their individual learning goals in advance, and reflect upon the outcomes of their projects in terms of practical results, theoretical findings, and individual learning. This “goal triangle” was used both as a basis for decisions in the project work and for identifying necessary support from the teaching staff. At the end of the project course, these expectations are being used to assess the outcomes of the course from a participant’s perspective: in learning portfolios, students reflect upon their own diverse learning outcomes. These portfolios usually entail the participants’ level of personal competencies, their knowledge on the exemplary subject, surprises, and often link to their experience in local civil society organisations (CSOs). Sometimes, the expectations for mutual learning with other stakeholders become clear only ex post.

Social Learning

The second contribution of educational science is to identify, describe and understand the various informal processes of joint or mutual learning between actors from diverse backgrounds in terms of “social learning” (Barth 2015, p. 163 ff., Pahl-Wostl and Hare 2004, Keen et al. 2005). This theoretical perspective frames processes of heterogeneous stakeholders – individuals or groups – interlacing their perspectives and coping with conflicting aims as learning together (Pahl-Wostl et al. 2007). Although the actors also develop individual competencies in these processes, the social learning perspective focuses on assumptions and values underlying groups or a whole social system. The underlying assumptions can be described as meaning perspectives in terms of orienting cognitive and perceptual frames, which aim at structuring perceptions and experience (Mezirow 2000). Social learning is “an intentional process of collective self-reflection through interaction and dialogue” (Fernandez-Gimenez et al. 2008). Through building a common learning environment, RwLs can offer an ideal space for analyzing and negotiating divergent meaning perspectives, thereby going beyond given assumptions and in the end leading to higher reflexivity.

The experimental mode (7) of work in RwLs allows for mistakes, iterations, and changes. RwLs thus support a vivid learning culture and enable reflexivity. In most cases, scientists initiate and

run RwLs, emphasizing their research potential. Nevertheless, they can also create joint learning occasions for people from different backgrounds and sharpen their perspectives on further elements of social learning: the identification of the participants with sustainability solutions through a process of collective meaning making. RwLs facilitate the participation of various stakeholders because of their strong civil society orientation (5), and have the potential to nurture ownership of the sustainability issue at hand. They can include not only established organizations but also informal and loosely coupled networks working on the solution of a singular sustainability problem. Especially this organizing principle of RwLs – and their internal structures, such as experiments, groups, etc. – can play a crucial role in framing RwLs as a learning environment for adults. It is an informal setting focused on one sustainability problem and open for engaging various non-university actors in RwLs across all age groups. The explication of normativity (2) – ideally as an elaborate concept of sustainable development – can play an important role to stimulate these negotiations and learning processes in RwLs.

The educational perspective of social learning can inspire RwLs to take a step back and look at the many-faceted processes of communication, negotiation, and learning that take place in the lab, to assess, support, evaluate, and sustain them. Educational science has inspired a broad range of methods to facilitate and enable such social learning processes (i. e., moderation, reflexive elements, non-violent communication, theatre of the oppressed, socratic discourse).

In R131, the competition format *Your Sustainability Experiment* (Meyer-Soylu et al. 2016, Trenks et al. forthcoming) has been developed, in which small groups of stakeholders carry out self-experiments, receive organizational support, regarding, for example, visibility, networking, internal working processes, and minimal funding. Their projects are closely monitored by an accompanying research team, serving both as facilitators and as scientific counterpart: individual and social learning complement each other. The close cooperation makes the process accessible for evaluation, even though the project design was not systematically based on educational theory. A first analysis shows that the engaged citizens do not necessarily differentiate between their learning outcomes and practical outcomes, they see them as closely linked.

Inter- and Transdisciplinary Collaboration

The third contribution of educational science – conceptualizing the modes of inter- and transdisciplinary collaboration – describes the cooperation both between disciplines and between science and other stakeholders as a “community of practice” (Lave and Wenger 1991). Learning is understood as a contextual and situated practice rather than as a purely cognitive process. Developing expertise through learning does not only encompass understanding the respective community of practice (or forming a new one), but also the transformation of one’s own role and language.

RwLs are spaces that establish communities of practice to facilitate intense interactions between researchers and practitioners, in line with their abovementioned research orientation (1),

>

TABLE 1: Mutual benefits between learning, transformation, and research in real-world laboratories, based on a systematic from Barth and Michelsen (2013).

	HOW CAN RWLS FACILITATE LEARNING?	HOW CAN RWLS PROFIT FROM INCLUDING LEARNING SYSTEMATICALLY?
individual competency development	<ul style="list-style-type: none"> ■ create an inspiring learning environment for scientists, students and practitioners alike ■ make the interventions experimental and support reflexive learning cycles ■ identify individual learning goals in advance 	<ul style="list-style-type: none"> ■ clarify goals in RwL activities also in terms of learning, e. g., based on a competency model from ESD ■ consider using classical didactical approaches (problem-based learning) ■ include learning outcomes in the evaluation and analysis
social learning	<ul style="list-style-type: none"> ■ structure and facilitate the discourse between stakeholders with different perspectives and complementary knowledge ■ empower civil society partners systematically and strengthen ownership ■ offer a protected space to build trust between stakeholders and mediate in conflicts 	<ul style="list-style-type: none"> ■ reflect communication and negotiation processes in RwL also as social learning processes ■ make normativity of sustainability issues explicit and use it as learning stimuli ■ use learning opportunities as an incentive for various stakeholders
inter- and transdisciplinary collaboration	<ul style="list-style-type: none"> ■ facilitating inter- and transdisciplinary collaboration requires (mutual) learning ■ use the RwL to compare collaboration experience between different projects ■ train new partners for transdisciplinary cooperation and offer opportunities for reflection to all 	<ul style="list-style-type: none"> ■ create a heterogeneous community of practice based on trust ■ develop a methodology that includes learning as one dimension of transformation ■ take experiences of epistemic difference serious, they can carry valuable insights, and they can rip a project team apart ■ make the RwL a learning process in its own right

transdisciplinarity (3), and shared aim for transformation (4). Independent communities face the task of familiarizing themselves with each other's practice to facilitate mutual learning and, subsequently, the integration of different forms of knowledge. By confronting, interrelating, and integrating different epistemic cultures (Knorr Cetina 1999)³, RwL research can lead to an experience of epistemic difference⁴. It can, however, also help to re-integrate epistemic cultures bound to different roles, for example, as a neighbour, a scientist and a member of a CSO. The special mode of experimenting and intervening in real-world processes bears additional challenges. These encompass the danger of frustrating involved actors, for example, through too academic approaches, integrating the findings of different experiments on a very abstract level, and the challenge of letting go in processes of empowerment.

From a perspective based on educational sciences, a key aim is to prevent the stabilization of mutual stereotypes through the experience of epistemic difference. Reminding actors of their multiple roles and offering a protected space to establish mutual trust and give room for self-reflection which can – at times – be very challenging, are typical strategies to cope with these issues.

In the *R131* experiment *Sustainable Energy Concept for Karlsruhe Oststadt*, electrical engineers, who never worked in an inter- or transdisciplinary manner before, were involved in highly unfamiliar processes over 18 months: co-designing the experiment with citizens, cooperating with scholars from social sciences and humanities, and carrying out citizen workshops. In doing so, vari-

ous processes of mutual learning have taken place and the experiences have deeply affected their own role, language(s) and self-conceptions. However, not all engineers interested to take part in the experiment in the first place felt comfortable with the experiences of epistemic and cultural difference. Several of them did not want to give up their role as distanced scientists. In consequence, the *R131* team plans to include training events already for potential participants, preparing them for the experience of epistemic difference and their changing or overlapping roles in the transdisciplinary process.

Real-World Laboratories Facilitate and Profit from Multi-Faceted Learning Processes

From an educational perspective, we have conceptualized RwLs as learning environments that facilitate learning on three interconnected levels, personal competency development, social learning, and inter- and transdisciplinary collaboration. This perspective can describe existing and inspire new methodological strategies for RwLs, both to enable learning within RwLs and to advance RwL research as it shows close links to the seven core characteristics of RwLs. Table 1 gives a brief overview of the mutual benefits with exemplary contributions.

This brief systematic impulse for discussion shows that RwLs offer a potential for learning and that they can, in turn, profit from a differentiated educational perspective for their methodological development, by systematically including learning as a characteristic of their design. Further research on the inclusion of educational concepts and methods in RwLs is required, for example, relating to the feasibility of learning aims as part of (formative) evaluation processes, the competencies required for RwL research, and the continuous transformation of an RwL as a learning process in its own right.

3 The term “epistemic cultures” refers to those sets of practices, arrangements, and mechanisms “bonded through affinity, necessity, and historical coincidence – which, in a given field, make up *how we know what we know*. Epistemic cultures are cultures that create and warrant knowledge” (Knorr-Cetina 1999, p. 1).

4 This can represent a situation when a person is confronted with different epistemic cultures (i. e., of disciplinary scientific communities, which may be inconsistent or contradictory to the epistemic cultures of the own discipline or the perspectives of practitioners) and starts to reflect upon them.

References

- Barth, M. 2015. *Implementing sustainability in higher education: Learning in an age of transformation*. London: Routledge.
- Barth, M., G. Michelsen. 2013. Learning for change. *Sustainability Science* 8/1: 103–119.
- Beecroft, R., M. Dusseldorp. 2012. Technikfolgen abschätzen lehren – Bildungspotenziale transdisziplinärer Methoden. Zur Einführung. In: *Technikfolgen abschätzen lehren*. Edited by M. Dusseldorp, R. Beecroft. Wiesbaden: Springer VS. 11–35.
- Beecroft, R., O. Parodi. 2016a. Reallabore als Orte der Nachhaltigkeitsforschung und Transformation. Einführung in den Schwerpunkt. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 25/3: 4–8.
- Beecroft, R., O. Parodi (Eds.). 2016b. Reallabore als Orte der Nachhaltigkeitsforschung und Transformation. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 25/3: 4–51.
- Fernandez-Gimenez, M., H. Ballard, V. Sturtevant 2008. Adaptive management and social learning in collaborative and community based monitoring: A study of five community-based forestry organizations in the western USA. *Ecology and Society* 13/2: 4.
- Jonassen, D., S. Land (Eds.). 2012. *Theoretical foundations of learning environments*. London: Routledge.
- Keen, M., V. Brown, R. Dyball. 2005. *Social learning in environmental management: Towards a sustainable future*. London: Earthscan.
- Knorr-Cetina, K. 1999. *Epistemic cultures*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Kolb, D. A. 1984. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Land, S. M., M. J. Hannafin, K. Oliver. 2012. Student-centered learning environments: Foundations, assumptions, design. In: *Theoretical foundations of learning environments*. Edited by D. Jonassen, S. Land. London: Routledge. 3–26.
- Lave, J., E. Wenger. 1991. *Situated learning: Legitimate peripheral participation. Learning in doing*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Meyer-Soylu, S., O. Parodi, H. Trenks, A. Seebacher. 2016. Das Reallabor als Partizipationskontinuum. Erfahrungen aus dem *Quartier Zukunft* und *Reallabor 131* in Karlsruhe. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 25/3: 31–40.
- Mezirow, J. 2000. Learning to think like an adult. Core concepts of transformation theory. In: *Learning as transformation: Critical perspectives on a theory in progress*. Edited by J. Mezirow. San Francisco: Jossey-Bass. 3–33.
- Miller, T. et al. 2014. The future of sustainability science. *Sustainability Science* 9/2: 239–246.
- Mochizuki, Y., M. Yarime 2016. Education for sustainable development and sustainability science. In: *Routledge handbook of higher education for sustainable development*. Edited by M. Barth, G. Michelsen, M. Rieckmann, I. Thomas. London: Routledge. 11–24.
- Overdevest, C., A. Bleicher, M. Gross. 2010. The experimental turn in environmental sociology: Pragmatism and new forms of governance. In: *Environmental sociology*. Edited by M. Gross, H. Heinrichs. Dordrecht: Springer. 279–294.
- Pahl-Wostl, C., M. Hare 2004. Processes of social learning in integrated resources management. *Journal of Community and Applied Social Psychology* 14/3: 193–206.
- Pahl-Wostl, C., M. Craps, A. Dewulf, E. Mostert, D. Tabara, T. Taillieu. 2007. Social learning and water resources management. *Ecology and Society* 12/2: 5.
- Parodi, O. et al. 2016a. The ABC of real-world lab methodology – From “action research” to “participation” and beyond. *Trialog* 126/127: 74–82.
- Parodi, O. et al. 2016b. Von “Aktionsforschung” bis “Zielkonflikt”. Schlüsselbegriffe der Reallaborforschung. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 25/3: 9–18.
- Parodi, O. et al. 2018. Insights into and recommendations from three real-world laboratories: An experience-based comparison. *GAIA* 27/S1: 52–59.
- Schäpke, N., F. Stelzer, M. Bergmann, D. J. Lang. 2016. Tentative theses on transformative research in real-world laboratories: First insights from the accompanying research *ForReal*. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 25/3: 45–51.
- Schäpke, N. et al. 2017. *Reallabore im Kontext transformativer Forschung. Ansatzpunkte zur Konzeption und Einbettung in den internationalen Forschungsstand*. IETSR Discussion Papers in Transdisciplinary Sustainability Research 1. Lüneburg: Leuphana Universität Lüneburg.

- Schäpke, N. et al. 2018. Jointly experimenting for transformation? Shaping real-world laboratories by comparing them. *GAIA* 27/S1: 85–96.
- Schneidewind, U. 2014. Urbane Reallabore – ein Blick in die aktuelle Forschungswerkstatt. *pnd online* 3: 1–7.
- Schneidewind, U., M. Singer-Brodowski. 2015. Vom experimentellen Lernen zum transformativen Experimentieren. Reallabore als Katalysator für eine lernende Gesellschaft auf dem Weg zu einer Nachhaltigeren Entwicklung. *Zeitschrift für Wirtschafts- und Unternehmensethik* 16/1: 10–23.
- Trenks, H., C. Waitz, S. Meyer-Soylu, O. Parodi. Forthcoming. Mit einer Realexperimentreihe Impulse für soziale Innovationen setzen – Realexperimente initiieren, begleiten und beforschen. In: *Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung*. Edited by R. Defila, A. Di Giulio. Wiesbaden: Springer VS.
- Waitz, C. et al. Forthcoming. Das Reallabor als Motor für Quartiersentwicklung – Erfahrungen aus dem Karlsruher Experimentierraum. *Berichte. Geographie und Landeskunde*.
- WBGU (German Advisory Council on Global Change). 2016. *Humanity on the move: Unlocking the transformative power of cities*. Berlin: WBGU.
- Wiek, A., B. Kay. 2015. Learning while transforming: Solution-oriented learning for urban sustainability in Phoenix, Arizona. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 16: 29–36.
- Wiek, A., D. J. Lang. 2016. Transformational sustainability research methodology. In: *Sustainability science*. Edited by H. Heinrichs, P. Martens, G. Michelsen, A. Wiek. Dordrecht: Springer. 31–41.
- Wiek, A., L. Withycombe, C. L. Redman. 2011. Key competencies in sustainability. *Sustainability Science* 6/2: 203–218.
- Wiek, A., A. Xiong, K. Brundiers, S. van der Leeuw. 2014. Integrating problem- and project-based learning into sustainability programs. *International Journal of Sustainability in Higher Education* 15/4: 431–449.

Submitted July 24, 2017; revised version accepted January 29, 2018.

Mandy Singer-Brodowski

Born 1985 in Gera, former German Democratic Republic. Studies in educational science. PhD in sustainability studies. Currently research associate at Institut Futur, Freie Universität Berlin, Germany. Member of the higher education expert forum of the *Global Action Programme Education for Sustainable Development*. Research interests: higher education for sustainable development, transformative science and transformative learning.



Richard Beecroft

Born 1977 in Erlangen, Germany. Studies in material science and educational philosophy. Currently co-head of the Karlsruhe School of Sustainability at the Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS), Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Germany. Research interests: educational philosophy, transdisciplinary methodology and didactics, sustainability studies and technology assessment.



Oliver Parodi

Born 1973 in Schaffhausen, Switzerland. Studies in civil engineering and in applied studies of culture and society. PhD in philosophy. Currently managing director of the Karlsruhe Institute of Technology (KIT) Center Humans and Technology, senior scientist at the Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS) and co-head of the Karlsruhe School of Sustainability, Germany. Research interests: culture and sustainability, personal sustainability, sustainable urban development.



Article

Embedding Higher Education into a Real-World Lab: A Process-Oriented Analysis of Six Transdisciplinary Project Courses

Richard Beecroft ^{1,2} 

¹ Institute for Technology Assessment and Systems Analysis, Karlsruhe Institute of Technology, 76021 Karlsruhe, Germany; richard.beecroft@kit.edu

² Institute for Ethics and Transdisciplinary Sustainability Research, Leuphana University, 21335 Lüneburg, Germany

Received: 12 September 2018; Accepted: 16 October 2018; Published: 20 October 2018



Abstract: Since the early days of the emerging research format of Real-world Labs (RwLs), higher education plays a vital role in them. Examples have been presented on teaching activities in RwLs, but the reasons for and evidence of their inclusion stays limited. To start a systematic discussion on the embedding of higher education in RwLs, this paper presents the case of six Transdisciplinary Project Courses carried out in the RwL “District Future—Urban Lab” in Karlsruhe/Germany. The paper presents the discourses on the role of learning in RwLs and compares it to those on Transition Labs and Urban Living Labs. To offer a new approach to address this aspect, the paper introduces a social practice perspective to map out the interrelations between an RwL and higher education therein. The detailed analysis of the processes is used to identify the potential of the RwL to support learning. It shows that all dimensions of social practice can be identified in the interplay between Real-world Lab and Transdisciplinary Project Courses, even though to a very different degree and in different phases. The text closes with lessons learned for teaching project courses in RwLs and similar labs.

Keywords: higher education for sustainable development; real-world labs; transition labs; living labs; transformative learning; social learning; transdisciplinarity; learning environment; social practice

1. Introduction

Real-world Laboratories (RwLs) are part of a quickly evolving field of transformative science. Along numerous other types of “labs”, such as Transition Labs, Transformation Labs, and Urban Living Labs, they represent a new style of transdisciplinary and transformative research. Instead of a pure project-based or case study approach, they offer a longer-term supportive structure—the lab—to facilitate transformation beyond a singular intervention, usually oriented towards sustainable development and related goals. This article will exemplify how higher education can make use of this type of support structure, and in turn contribute to it as well. It is based on the experience drawn from six Transdisciplinary Project Courses, which took place between 2014 and 2017 in the RwL “District Future—Urban Lab” in Karlsruhe.

This introduction presents the concept of RwLs and maps out notions of learning in RwLs and two related concepts, Urban Transition Labs and Urban Living Labs, leading to two research questions. The second paragraph introduces the combined qualitative and semi-quantitative methodology of this study, based a social practice perspective and the phase structure of the Transdisciplinary Project Courses. The third paragraph presents a qualitative analysis of the RwL “District Future—Urban Lab” and the fourth a qualitative and semi-quantitative analysis of the Transdisciplinary Project

Courses therein. The fifth paragraph derives practical lessons learned for teaching such courses; the sixth paragraph gives a conclusion on the applicability of the social practice perspective for learning processes in a RwL or similar lab setting, and its theoretical relevance.

1.1. *RwLs and the Role of Learning*

RwLs are a new format of transdisciplinary and transformative research. Initially conceptualized to address the need for “scientifically designed spaces of collaborative sustainability research involving intervention” [1] (p. 512), they have subsequently been defined based on first practical experience along seven key characteristics: 1. research-orientation, 2. normativity, 3. transdisciplinarity, 4. transformative approach, 5. inclusion of civil society, 6. long-term orientation, and 7. lab character [2,3]. Subsequently, this last point—the role of RwLs as a supportive structure to facilitate interventions, experiments, or transformative processes—has gained interest. It led to the following definition of an RwL which is used in this paper because it already includes educational goals and a notion of experimental/reflexive learning as part of the RwL:

“Real-world Laboratories (RwLs) are institutionalized interfaces between science and society. They offer a framework to address goals relating to research, practice and education. Their approach is transformative and follows goals that are socially legitimated, ethically founded and oriented towards the common good. Design principles for RwLs provide spatial, temporal, and topical orientation and support the role-constellation of actors, adequate for the transformative processes that need to be addressed. In RwLs, transdisciplinary projects (especially real-world experiments) can take place. Following an experimental and reflexive mode of work, they get reassessed and adjusted continuously” ([4], p. 78, own translation)

RwLs create a hybrid space between academia and other spheres of society, to facilitate practical change at the same time as gaining insights into transformation and enabling learning processes. The normative basis of RwL research is typically the goal of sustainable development, but other accepted societal frameworks can be addressed in an RwL as well, such as human rights issues, and its processes are oriented towards deliberative democratic ideas, esp. participation. RwL research is often seen as a methodology for transformative science [5], but it draws from other discourses as well, such as transdisciplinarity, intervention studies, transition management and urban planning [6]. In the understanding applied in this paper, RwLs are a transdisciplinary methodology with a transformative aim. Learning has been one of the early notions in the development of the RwL approach [7], relating to new social practices and double-loop learning, but initially not as a core concept.

A deeper discussion started in 2015, conceptualizing transformative experiments as a function of a learning society [8] and discussing RwL as a framework for such sustainability transitions. While this argument took learning to the level of society as a whole and showed the interrelation between individual and societal learning, the practical conclusions on how RwLs were supposed to support such learning methodically stayed vague. The integration of learning theory and didactical concepts was marked as a blind spot of methodological development [3] (p. 7) while the relevance of concepts such as social learning [2,9] and learning cycles [10] have been emphasized further. In 2018, also the empowerment of change agents and capacity building have been suggested as key components of an RwL [10], pointing out the integral role of learning in a transformation process. RwLs have also been described to give opportunity to develop “transformative literacy” [11].

Several authors have published experiences with teaching and learning in RwLs. Albiez et al. present first experiences with a “children’s university” module, also emphasizing their own learning processes as RwL team [12,13]. West et al. describe how student-designed mobile interventions can stipulate critical reflection and mutual learning between stakeholders, integrating different types of knowledge and traditions of thought [14]. A prototypical sustainability learning lab in the Seychelles has been introduced as an example of an RwL that is methodically based on four interrelating teaching formats and pays close attention to intercultural communication [15].

Learning processes in RwLs have also been used as a point of comparison between RwLs [9]. Using the transitioning approach, parallel projects in four RwLs have been conducted that took learning serious as an aim: In each, the learning intentions of the actors involved have been explicated [16]. A comparative study on three RwLs identified two characteristic fields of tension regarding learning, “active experimentation vs. reflective observation and concrete experience vs. abstract conceptualization” [17] (p. 57). A first impulse for a systematic discussion of the educational potential of RwLs differentiated individual learning, social learning, and inter- and transdisciplinary cooperation [18], following a distinction from educational sciences originally describing sustainability studies in general. The same paper suggests an understanding of RwLs as “learning environments” [19,20], linking it closely to the distinction used here of the RwL as a supportive framework for transdisciplinary activities therein.

1.2. *RwLs between Urban Transition Labs and Urban Living Labs*

RwLs represent one approach, with a strong basis in German-speaking countries, in a broader and international turn to laboratory-like settings both in (social) sciences [21] and experimental governance [22]. The emergence of such intermediate spaces at the junction of science and society can be traced back to heated conceptual discussions on post-normal science [23], mode-2 science [24] and earlier on the ‘finalization’ of science [25]. Here, two further concepts closest to RwLs are presented, Urban Living Labs and Urban Transition Labs. These terms are sometimes used as alternative translations for the German “Reallabor”, and these approaches might still get integrated into one framework [26]. Learning and education have been discussed in the discourses on Urban Living Labs (ULLs), Urban Transition Labs (UTLs) and RwLs, but so far there have been few interconnections between them.

ULLs—conceptually an up-scaling of the user/customer-centered approach of living labs [27]—have been characterized along similar criteria as RwLs: Voytenko et al. list experimentation and learning as a characteristic of ULLs, along with geographical embeddedness, participation and user involvement, leadership and ownership, and evaluation and refinement [28]. ULLs constitute a framework for co-creation, but in a rather holistic and non-specific way as “urban innovation ecosystems” [29]. Even though the normative link to sustainability is often present, there is no systematic way of addressing implicit normativity, e.g., the implicitly modernist notion of “innovation”. ULLs have been described as linked regional networks of various actors that are “systematically engaged in interactive and collective learning through an institutional milieu characterized by social embeddedness” [30] (p. 23). The notion of learning as a key characteristic is shared by other authors, but using varying concepts, e.g., learning platform [29] or iterative learning [31]. Learning has been identified as an aim of ULLs, e.g., [32], emphasizing the importance of formalizing knowledge production and exchange to enable both learning and scaling. The potential for formal learning has been pointed out, arguing that both cooperating with users and stakeholders in complimentary projects and the focus on iterative learning cycles are ideal starting points for higher education, “joining up the institutional response to sustainability challenges and engaging students in focused and applied projects that clearly contribute to a longer term, bigger picture of sustainability” [33] (p.4). Finally, learning has been discussed in the ULL discourse as one type of action to be taken in a broader transformative governance approach. Bukeley et al. argue for a shift from addressing ULLs “only as a means through which new kinds of research, development and learning are being orchestrated towards an assessment of how they serve to (re)configure socio-material conditions and mobilize agency and resources” [34] (p. 16). From this perspective, learning is one integral element in this governing strategy.

The discussion on UTLs started with one central paper, defining an UTL as “a hybrid, flexible and transdisciplinary platform that provides space and time for learning, reflection and development of alternative solutions [. . .] The UTL concept meets this need [of cities] via the creation of a learning environment, which focuses on building reflexive, and entrepreneurial capacity as well as structuring

knowledge for action” [35] (p. 115f). However, UTLs are currently also conceptualized rather as a *process* than as a laboratory.

UTLs are based on Transition Management, a multi-level governance strategy for sustainability transitions. It “[. . .] shapes processes of co-evolution, using visions, transition experiments and cycles of learning and adaptation” [36]. This leads to a process understanding of UTLs: “Based on a number of essential assets of the transition management approach, an ‘Urban Transition Lab’ is the metaphor for a deliberate and identifiable process of systemic change towards sustainability, anchored in a city context” [37]. Transition experiments in the UTL are considered integrated “searching and learning processes (doing by learning and learning by doing)” [35] (p. 119)—such experiments can only be considered failures if nothing could be learned from them. Several authors argue that not only first order learning (within a given framework of values, problem definitions etc.) but also second-order learning (which changes the framework and concepts to describe the issue at hand, [38]) should take place in an UTL, an aspect often hindered by project restrictions, posing “an important barrier for scaling up learning experiences” [35] (p. 120). Even though not explicitly, some authors also address highly personal learning processes the actors engaged in the UTL face, e.g., when putting the “position and mode of science and researches” [35] (p. 121) in question and describing the working spirit in an UTL as “be-the-change-you-want-to-see-attitude” [35] (p. 120).

A transition experiment has been described as “an innovation project with a societal challenge as a starting point for learning aimed at contributing to a transition” [39] (p. 58). This implies an instrumental perspective on learning: “the objective of a transition experiment is contributing to a specific transition and the main means for this is *learning*” [39] (p. 58). The author also emphasizes the changing effect the learning process can and should have on the niche it takes place in. In accordance with the transition management cycle [40], Nevens and Roorda see (continuous) reflection and learning in close relation to monitoring and evaluation, establishing “cyclical learning” [37] (p. 113) over several transition cycles (see also [41]).

The discourses on ULLs, UTLs and RwLs show many similarities, especially in their positive, multiple, and unspecific use of learning. Notions of learning vary in several dimensions:

- Their function as goals, as means or as a characteristic,
- the mechanism of learning (e.g., experience, exchange—but never instruction),
- the model of learning (e.g., learning cycles, second-order learning),
- the role of the lab (as learning environment, learning institution, or experimental cycle).

The underlying constellation (e.g., individual, person-object, group-group, learning institution) and the multiple roles of the lab team (e.g., as experts, co-designers, facilitators, teachers) are hardly discussed at all, at least in relation to learning processes. Even papers applying a systematic from educational sciences [18] find a terminology to characterize some, but not all these distinctions. Table 1 shows key terms and short citations from all three discourses illustrating the similar spectrum of notions of learning in RwLs, ULLs, and UTLs.

Based on this overview, the following description of learning in a lab can be derived: A lab offers a learning environment for different actors, jointly engaging in a real-world issue, the lab supports cyclical learning processes that combine different forms of learning. However, this definition can only serve as a minimum consensus, not as a strong basis for analysis.

Table 1. Notions of learning in the discourses on RwLs, UTLs, and ULLs.

	Real-world Labs (RwLs)	Urban Transition Labs (UTLs)	Urban Living Labs (ULLs)
Learning as a ...			
<i>Goal</i>	Address goals relating to research, practice, and education [4] (p. 78), transformative literacy [11]	“building reflexive and entrepreneurial capacity” [35]	
<i>Means</i>	Empowerment of change agents [10]	“the objective of a transition experiment is contributing to a specific transition and the main means for this is learning” [39] (p. 58)	Key criterion: experimentation and learning [28]
Forms of learning			
<i>Exchange</i>	Social learning [2,9]	Social learning [39]	Interactive and collective learning [30]
<i>Reflection</i>	Experimental and reflexive mode of work [4], Field of tension: active experimentation vs. reflective observation [17]	“provides space and time for learning, reflection and development of alternative solutions” [35]	
<i>Experiment</i>		“searching and learning processes (doing by learning and learning by doing)” [35] (p. 119)	Formalized knowledge production through experiments [32]
<i>Experience and action</i>	Field of tension: concrete experience vs. abstract conceptualization [17]		Applied projects [33]
<i>Abstraction</i>		“structuring knowledge for action” [35]	Projects “contribute to a longer term, bigger picture of sustainability” [33] (p. 4)
<i>Combined forms</i>	Double-loop learning [7], learning cycles [10]	Cycles of learning and adaptation [36], second-order learning	Iterative learning [31]
Role of the lab as ...			
<i>Learning environment</i>	Learning environment [18]	Learning environment [35]	Urban innovation ecosystem [29], “institutional milieu characterized by social embeddedness” [30], learning platform [29]
<i>(Part of a) societal learning process</i>	New social practices [7], experiments as social learning [8]	Learning in the early stages of a transition process [39], “be-the-change-you-want-to-see-attitude” [35] (p. 120)	Learning as part of a governance strategy [34], “institutional response to sustainability challenges” [33] (p. 4)

1.3. Analytical Perspective and Research Questions

In sight of this less than ideal state of the three ‘lab’-discourses, this paper takes a different approach. It shifts from typical management and structural perspectives to a user perspective. This perspective takes the RwL as a whole as a supportive infrastructure, into which the learning-oriented activity can be embedded. From this point of view, a holistic understanding of the contributions of an RwL is necessary, rather than one predefined by a specific concept of learning. Such a view needs to include the material and virtual learning environment, the social relations facilitated through the RwL, and the knowledge, ideas, and skills an RwL and its team can provide in the process (even in the form of instruction). The contributions from all other groups need to be taken into account symmetrically. This is the reason to introduce *social practice theory* as an analytical perspective, following its early mentioning in the RwL discourse [7]. A similar approach has been suggested [42] to address the inconsistent notions of learning identified in the discourse on transdisciplinarity, using situated learning theory as basis to map out the social practices of learning in field-stay-based transdisciplinary courses.

This way, the following research questions can be addressed: 1. Is social practice theory suitable to describe processes that integrate transformational, scientific, and educational aspects in a lab setting? 2. If yes, how does the RwL interrelate with learning processes in it in terms of social practice? The answers will be drawn for two contexts: Lessons learned for the practical application in similar teaching formats (paragraph 5), and a theoretical conclusion for the discourses on RwLs and similar types of labs (paragraph 6).

2. Methods: Social Practice Theory as a Qualitative and Semi-Quantitative Analytical Framework

Social practice theory offers a medium scale understanding of social interaction (including interaction with the material world) and change. It is a well-established framework [43] which has produced numerous case studies [44] and aims at contributing to various fields of sustainability-related research, e.g., [45]. Its key assumption is that neither individualistic nor large-scale theories will cover social practices such as doing laundry [46], drinking habits [47] or sustainable energy consumption [48], even though this intermediate level of practices is highly relevant for initiating sustainability transitions [49]. To describe, analyze and potentially influence such practices, social practice theory addresses three analytical dimensions separately:

- “Images” refers to any type of meaning, knowledge, ideas, values, and concepts of identity.
- “Skills” refers to the abilities different actors require for a certain practice, both regarding social expectations and the handling of stuff.
- “Stuff” refers to the material world, manufactured artefacts and natural objects relevant in a practice.

Social practices are carried out not individually, but with larger groups of people interconnected by the social practice, but potentially in different roles, which is a point of special interest in the RwL discourse [50]. For the analysis presented here this is framed as a fourth aspect:

- “Networks”, referring to the people included and their interrelations.

Social practice theory is fundamentally about change (e.g., towards more sustainable social practices), about the development of new and ending of old social practices. These changes require the development of new images, training of new skills, creation of new (or redefining of old) stuff, and the formation of networks. Learning is therefore a key part of social practice theory, especially regarding images and skills, commonly discussed [48] but not yet developed into an analytical aspect in its own right. As social practice theory is mostly used as a qualitative perspective, its semi-quantitative methodological use will be described in more detail.

2.1. Qualitative Analysis Strategy

This paper presents a qualitative description of all six Transdisciplinary Project Courses (TPCs) and the RwL they were embedded in. The qualitative analysis uses the social practice perspective both as a heuristic to reflect the cases multi-dimensionally and as a terminology for comparison and integration. It is based on field notes, standardized student evaluation questionnaires (esp. answers to open questions), notes from reflexive focus groups at the end of the courses, and interview-results generated in a master-thesis related to the last of the six TPCs [51]. The description of the RwL is based on the authors experience in the RwL and in the design of several projects in it. The qualitative analysis follows the organizational architecture of the RwL, interpreting it in terms of social practice.

In the context of higher education for Sustainable Development in RwLs in general, the four levels of social practice can be specified to some extent regarding the type of possible contributions from an RwL:

- Typical “images” contributed by the RwL encompass scientific notions of sustainability, participatory and transdisciplinary concepts, and notions of transformation, as well as knowledge generated in the RwL in earlier projects and local knowledge. Some impulses, initiated e.g., through good questions in a Socratic discourse with the students, can only be described qualitatively.
- Typical “skills” include teaching techniques, and transdisciplinary project management, ranging from purely practical matters to highly sophisticated contributions. The skills also include the ability to further the collaboration with other partners [52]. Some skills are “emergency”-skills, e.g., for mediating a conflict between students and practice partners, or skills to address suspected

plagiarism. These skills are rarely used, but already the knowledge of their presence can be crucial. Again, this aspect cannot be quantified and can only be covered qualitatively.

- The infrastructure of the RwL is an essential part of the relevant “stuff”. Online resources can also be treated as stuff, since virtual participatory tools can be used in a similar way as material ones. Apart from these specific tools, an RwL can create a creative or reflexive atmosphere for the participants which cannot be easily quantified.
- The relevant “networks”-contribution by an RwL is e.g., the initial contact to a practice partner and to a higher education partner. Beyond that, an RwL typically has a broad network of potential additional partners from civil society, local businesses or public bodies, e.g., the city administration. In a well-established RwL, other actors will already know about it even though there has been no direct contact before, making it easier to initiate a new cooperation.

2.2. Semi-Quantitative Analysis Strategy

To analyze the six cases semi-quantitatively, the four social practice dimensions have been quantified, based on the same data as the qualitative analysis. The contributions from students, practice partners and the RwL have been mapped out for each phase in each course separately. All contributions have been quantified by the author, who has been co-teacher in all six case studies, in retrospect. The contributions have been evaluated on the scale described in Table 2.

Table 2. Levels of relevance of contributions to the Transdisciplinary Project Courses.

Level of Relevance	Quantification	Description
No relevance	0	No contributions or fruitless contributions
Minor relevance	1	Singular and minor contributions to at least one student project
Major relevance	2	Contributions relevant to several groups or several contributions
High relevance	3	Contributions essential for the projects as a whole

The semi-quantitative data generated this way have been integrated over the six cases. The full dataset is accessible in a chart as Supplementary Data File [Table S1], along with several integrated charts based on it. For analysis, the dataset has been visualized in two diagrams showing the relevance of images, skills, stuff, and networks for the six phases of TPCs (Figure 1), and the contributions in terms of social practice theory in relation to the three main contributors: students, practice partners and the RwL, also along the phases of a TPC (Figure 2). No further separation of the role of RwL team members and the RwL was made (e.g., regarding the role as co-teachers, care-takers of the RwL infrastructure and as experts) because it was not feasible for the cases discussed here, even though this distinction might prove relevant in other cases.

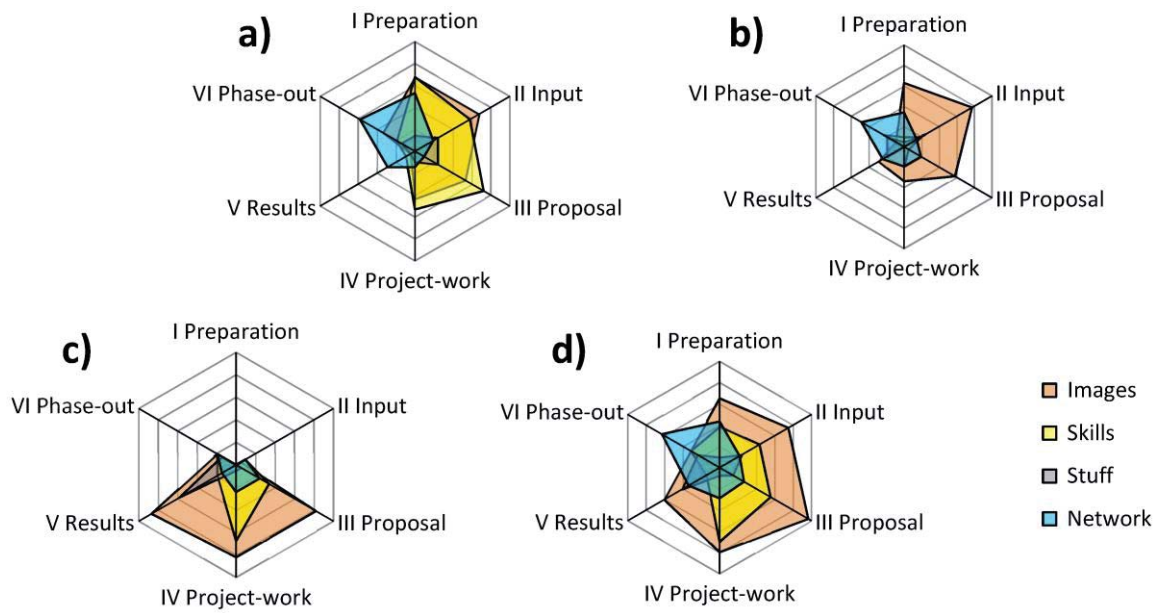


Figure 1. Contributions of social practice dimensions along the phases of a TPC for (a) RwL; (b) practice partners; (c) students; and (d) all (sum of a–c).

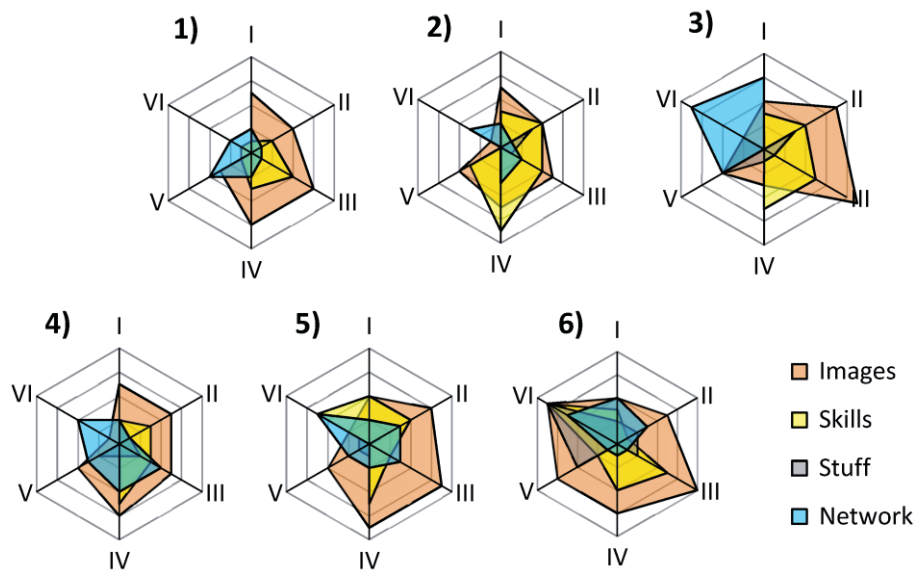


Figure 2. Contributions along the phases in all social practice dimensions for each TPC 1–6.

2.3. Transdisciplinary Project Courses

As the analysis systematically follows the phases of the TPCs, their structure needs a brief introduction. TPCs are a teaching format developed in the Karlsruhe School of Sustainability—one of the projects forming the RwL—to establish a line of higher education courses embedded into the RwL. For students, they are part of the complementary qualification course on Sustainable Development at the Centre for Applied Humanities and General Studies at KIT. TPCs are designed for up to 24 students from all disciplines offered at KIT, with at least some basic knowledge of sustainability. They include a practice partner, typically from civil society initiatives, sometimes as official co-teachers.

The TPCs are based on transdisciplinary methodology, reinterpreted for an educational context (for this strategy, see [53]). They are inspired by the ETH case study methodology [54,55], but on a smaller scale and with more freedom of choice for the participating students. TPCs include aspects of service learning, learning by research, team teaching and reflexive learning. TPCs also show similarities

to the challenge lab approach at Chalmers University [56,57]. The timeline of the courses is structured in six phases (Table 3), including preparation and a phase-out which can often be crucial for the success or failure of transdisciplinary projects [58]. In Phase III–V, students form teams working in parallel on projects of their own choice, to allow for mutual learning between them. Table 3 gives an overview on key tasks in all phases.

Table 3. The six phases in a transdisciplinary project course.

Phase	Key Tasks
I. Preparation	<ul style="list-style-type: none"> Identifying a potential CSO partner from the RwL-network Clarifying roles, expectations, addressing time-restrictions Establish team-teaching partnership, ideally with practice partners (Normal preparation for HESD)
II. Introduction	<ul style="list-style-type: none"> Introducing students to the sustainability aspects of the topic, the CSO partner and its needs, and the project methodology Reflexive and mutual clarification of the students' interests and goals
III. Proposal	<ul style="list-style-type: none"> Mapping out potential projects based on analytical, practical, and educational goals Forming student teams Preparation of project proposal Decision on the proposals with practice partners
IV. Project work	<ul style="list-style-type: none"> Self-organized project work in small teams Regular exchange between teams on overarching issues and possible synergies Continuous supervision by teaching team, offering mediation, input, and methodological suggestions
V. Results	<ul style="list-style-type: none"> Presentation of results, handing over material results Reflection and evaluation of the learning process Debrief between practice partners and RwL team (if feasible)
VI. Phase-out	<ul style="list-style-type: none"> Finalizing unfinished elements Stabilizing practical results, transfer of ownership Analytical documentation (such as this paper) (General teaching tasks, e.g., grading of project results)

In relation to the notion of learning (Table 1), TPCs treat learning as a goal, along practical transformation and scientific insights, using the RwL as a learning environment. They combine instruction, active engagement, reflection, and exchange (between individuals, between student teams and with practice partners and co-teachers). Abstraction usually takes place related to the reflection and transferability of results. As part of the complimentary qualification course, students get a chance for iterative learning cycles, but some of the students participate only in this single supplementary class. In Phase I and II, the different actors, their images (interests and ideas) need to be integrated. In Phase V and VI, the threads of the educational process (centered around the students), the practical process (typically centered around the CSO partners) and the scientific process (typically centered around the RwL team) need to be disentangled, a common element in schematics of transdisciplinarity in general [59] or RwL research specifically [10].

Table 4 gives an overview on the TPCs conducted so far.

Table 4. The six Transdisciplinary Project Courses.

Course Title (Translated)	CSO Partners	Issues Addressed by Student Teams
Better Life at higher age in Karlsruhe	Parish initiative “good aging”	<ul style="list-style-type: none"> • Emergency buttons
Dinner is served!	Foodbank Karlsruhe	<ul style="list-style-type: none"> • Waste management • Food storage
Repair, reuse, do-it-yourself	RepairCafé initiative Karlsruhe	<ul style="list-style-type: none"> • Internal management • Image film • Best practice in Germany • Local business partners • Cooperation with schools
Economy of the common good for Karlsruhe?	Economy of the Common Good (ECG) initiative, Karlsruhe	<ul style="list-style-type: none"> • Notions of ‘trust’ • ECG info film • ECG for CSOs • Local businesses’ view on ECG
Planning higher education for sustainable development	Center for Applied Humanities and General Studies, KIT	<ul style="list-style-type: none"> • Personal sustainability • Sustainability and water • Course concept
Sustainability city walk Karlsruhe	Stattreisen e.V., city of Karlsruhe, Global Consortium for Sustainability Outcomes	Sustainability city tour as: <ul style="list-style-type: none"> • Brochure • Guided tour • Online map • Audio tour guide

3. Qualitative Analysis

3.1. The RwL “District Future—Urban Lab” as a Framework

The RwL “District Future—Urban Lab” in Karlsruhe is comprised of several projects, only one of them explicitly termed a Real-world Lab. The overarching goal is to become a driver for the transition of one city district in Karlsruhe/Germany, the “Oststadt”, towards more sustainability with a focus on cultural and social aspects [60]. The intervention strategy covers a broad spectrum from low-threshold encounters with citizens to long-term co-design and co-creation projects [61], especially with civil society partners such as the RepairCafé Karlsruhe [62]. The architecture of the RwL “District Future” distinguishes three levels: (a) transdisciplinary projects and events; (b) continuous scientific tasks; and (c) infrastructure and organizational tasks. While (a) describes the experiments and other, smaller intervention formats; (b) and (c) describe the RwL and the tasks necessary to keep it running. These three levels can be reflected in terms of social practice:

(a) Transdisciplinary projects and events. This element encompasses three project-based formats: (1) Co-designed and science-lead *transdisciplinary projects* on key sustainability issues which had been identified in a broad participatory process in the district; (2) A competition and facilitation format for science inspired, community-based sustainability experiments [63]; and (3) the TPCs presented here. Apart from transdisciplinary projects, numerous continuous, regular, and single events take place in the RwL, such as clothes-swap parties, exhibitions, presentation and discussion events, or consultation e.g., on sustainable multimodal mobility. Not all these activities are carried out by the RwL team. Some are not even initiated by the RwL but through various interested groups and individuals, forming together a hub for local sustainability culture.

In the transdisciplinary projects and regular events, all social practice dimensions are relevant. While each project can include different images, skills, stuff and networks, the notion of sustainability

serves as an integrative image, transdisciplinary practices are a key element of the skills employed, and even though different actors are involved in the activities, the whole network of the RwL stays at least informed.

(b) Continuous scientific tasks. The continuous tasks required in the RwL relate to (1) monitoring and sustainability assessment; (2) keeping the local network active (e.g., participation in events from CSO or city partners); (3) taking part in the scientific exchange, including posing as a case study for comparative studies and (4) linking RwL activities to higher education and public science, e.g., through guest lectures and courses hosted in the RwL. The link to higher education also facilitates reflection (e.g., research colloquia) and outreach (e.g., interns, groups of visitors, guest lectures). Through a social practice lens, the continuous tasks require primarily transdisciplinary scientific skills and management skills. Again, the idea of sustainability has an integrative function. Engaging in networks is not so much a dimension of this level, but an explicit task.

(c) Transdisciplinary infrastructure. The city district “Oststadt” the RwL is working in (and working with) forms the real-world basis for the RwL. The district takes the form of a Real-world Lab through the transdisciplinary infrastructure embedded into it. The central element of this infrastructure is the “Future Space for Sustainability and Science” (FutureSpace), a former local shop in the middle of the Oststadt, with flexible rooms for the tasks described in (1) and (2) as well as some office space and a tiny kitchen. In it, various participatory tools are ready for use (e.g., large maps, an interactive fotobox, a cargo bike, information material on various sustainability issues). Several of the CSO partners use the FutureSpace regularly and share related responsibilities. Apart from the FutureSpace, the online communication infrastructure (interactive map, blog, and newsletter) and the necessary non-content related project management (e.g., finances, lists of partners) are part of the infrastructure. While the RwL has been evolving since 2012 in terms of images, skills, and networks, the FutureSpace was ready only in 2015, in time for the third TPC.

The Oststadt as a real-world setting includes numerous social practices; relevant for the RwL are the CSOs and individuals interested in sustainable development as a local network, material elements (such as squares, the congested traffic, or urban gardens) as stuff. Skills and images are only insofar part of the infrastructure as they are required to keep the infrastructure functional or plan new elements.

It is important to note that the RwL follows a whole institution approach to participation, as far as possible under current institutional and funding restrictions, which has a transformative potential in itself: The RwL in Karlsruhe is not meant to be imposed on the district but must become a living part of it. The integration of higher education in the RwL also serves as a link between the often parallel life-worlds of students and local citizens in the Oststadt.

3.2. Course 1: *Better Life at a High Age in Karlsruhe*

This first course took place in cooperation with one of the early practice partners in the RwL (at that time still in development), a parish initiative to support the elderly in the neighboring districts, and a very small group of students. This course served as a prototype for the course structure, which was formalized only afterwards. Some weeks into the course, the cooperation pattern with the CSO partner changed, when they introduced one topic they needed support on, an information event on emergency buttons. From this point on the practical goals were predefined, and a primarily service learning-oriented approach evolved. It proved valuable to offer a final reflexive meeting only with the students to reflect the shift in goals and roles. In terms of networks, the students brought in an additional partner, a commercial provider for emergency buttons, and the practice partner informed local elderly citizens with moderate success. In terms of images and skills, students drew from their personal experience and ideas, the RwL contributed methodological skills and images about social sustainability. The stuff relevant in the project came from different partners, the parish meeting hall, information material from the students, and a demonstration kit from the commercial partner.

3.3. Course 2: *Dinner is Served*

The second course was a cooperation with one of the food banks in Karlsruhe on sustainable ways of handling surplus food. After accepting that the course was not (primarily) a recruiting event for the practice partner, a critical discussion on the role and appropriateness of food banks evolved, leading to two projects on food storage information for customers and on waste management. The latter proved to be analytically demanding but led to the practically unspectacular result that the existing system was nearly ideal. The standardized evaluation of the course, carried out at the beginning of the project phase, put a spotlight on the disorientation that can occur in an open project, leading to critical results. Again, reflexive interventions with the students were crucial to identify what unspoken expectations (e.g., of project management, of teaching roles) were at play. The focus-group evaluation at the end of the course showed a far more positive result, but nevertheless raising questions on practical relevance vs. scientific quality of the projects. This experience led to clarifying the expectations in terms of educational, practical, and analytical goals well in advance, both from the co-teachers and the students. In terms of images, all partners contributed, the students with a very broad variety of knowledge from their studies. In terms of skills, the two student projects differed widely: One was highly analytical, the other one purely practical, causing some friction between the student teams. The whole group was invited to visit the food bank in the preparation phase of the course, which gave them contact to the relevant stuff (cooling equipment and waste treatment). In terms of networks, the practice partner was reluctant to invite the students to their customers to avoid irritating them. Students brought in two other actors, whose engagement stayed minimal, but who contributed valuable information.

3.4. Course 3: *Repair, Recycle, Do-It-Yourself*

The third course addressed alternatives to consumerism, in cooperation with a RepairCafé Initiative as practice partner. This initiative had initially formed through a repair-event from the RwL and has been a partner since [62]. The initiative was at the time in the process of forming a registered association—an important step due to major related insurance issues in German law. The initial hope of the CSO partners to address these insurance issues directly has not been met, due to the lack of legal competencies among the participating students. Nevertheless, the students were able to produce several useful contributions, e.g., an image film enhanced online visibility, an internal management game addressed issues the planned CSO might face, and a flyer for customers of the repair cafe gave a map for local shops selling spare parts. In terms of images, all partners engaged in an exchange with contributions from all sides. The skills students applied varied between the projects from very analytical (e.g., a comparative case study approach) to very practical (e.g., filming). Students and the RwL team contributed new network partners. In terms of stuff, it was the first course that could use the “FutureSpace” as infrastructure, and some of the student teams produced material results.

3.5. Course 4: *Economy of the Common Good (ECG) for Karlsruhe?*

The third course addressed sustainable business as core topic. With a representative of the ECG initiative as co-teacher and other members attending several of the seminar meetings, it was characterized by close cooperation. Assumptions of the students, that they were expected to leave their critical perspective on ECG aside had to be addressed directly. This critical view was afterwards included in two of four projects, constituting an interesting exchange of ideas (images). All students and the RwL team acquired at least basic skills of applying ECG. Being part of a larger network, the local ECG initiative put students in contact with experts on various aspects, broadening the relevant network. One project presented the first preliminary ECG-assessment of a CSO-organization, pointing out differences to businesses, as a contribution to this wider network. An information film produced in the seminar and shared online became—long after the course—one of the most-used German introductory resources on ECG, making it the most influential piece of stuff. The ECG initiative already used the FutureSpace for meetings, which made it a connecting element in the cooperation.

3.6. Course 5: Planning Higher Education for Sustainable Development

This course with a small group of students served as a step in the planning process of a broad introductory course on Sustainability at KIT, in cooperation with the Center for Applied Humanities and General Studies. Seeing that the introductory course to be planned was intended as cooperation as well, the students did not distinguish between the RwL team and the practice partner. This did not jeopardize the cooperation but gave rise to repeated questions regarding the openness of the process and the difference in expectations in educational and practical terms. The images were all centered around sustainability and learning, in which the students also had knowledge to share. The skills of planning a course were contributed by the RwL and practice partner, but again the students had some relevant experience. Stuff played a minor role in this course, apart from the FutureSpace as infrastructure. This course profited from the scientific network of the RwL team.

3.7. Course 6: Sustainability City Walk Karlsruhe

The course had a complex architecture. It was linked to a larger scale, comparative project in the RwL on city-university partnerships [52], therefore involving representatives of five city departments, along with one CSO partner offering alternative city tours. Furthermore, the student teams regrouped. Until the proposal phase, they worked on different overarching issues such as potential addressees, the overall route, or applicable media. After deciding on these issues with the city partners, they regrouped to work on the chosen key locations on the route, gathering local and historical information, and linking it to the Sustainable Development Goals. During the process, the CSO partner became much more involved than expected, and took on ownership of the guided tour format permanently. This course needed an intense phase-out to finalize the results and to establish long-term ownership. All partners shared images about sustainability and local knowledge of Karlsruhe, even though the timing was not always ideal. The skills needed for the project were, apart from research and analytical skills, related to explaining complex issues in the form of a city tour, the key skillset of the CSO partner. The course produced results in the form of different stuff—partly virtual, partly material—which also became part of the RwL participatory tools. All partners contributed extensions of the network, which all stayed limited (as planned).

4. Semi-Quantitative Analysis of the Six Transdisciplinary Project Courses

Table 5 shows the relevance of all aspects of social practice—images, skills, stuff, and networks—aggregated for the six TPCs. The full dataset is published as Supplementary Material online [Table S1]. For easier discussion, the data is visualized in Figures 1 and 2.

Table 5. Contributions of the different actors involved, aggregated for six TPCs.

		I	II	III	IV	V	VI
		Preparation	Input	Proposal	Project Work	Results	Phase-Out
RwL team	Images	14	14	11	9	1	7
	Skills	14	12	15	11	2	4
	Stuff	3	5	5	2	1	3
	Networks	11	4	2	3	6	12
Students	Images	0	1	17	17	18	4
	Skills	0	2	7	14	4	4
	Stuff	0	0	1	1	12	3
	Networks	0	2	5	5	3	4
Practice partners	Images	13	16	12	7	6	2
	Skills	2	4	1	4	0	5
	Stuff	1	5	0	0	4	4
	Networks	7	3	4	4	5	10

Figure 1 shows the contributions along the six phases of the TPC in terms of images, skills, stuff, and networks. In total (d), images have—not surprisingly for a higher education course—a high relevance throughout the process, least so in the phase-out. The relevance of skills grows to reach a maximum in the project work phase, dropping with the presentation of the results, a major shift in the style of working together that needs to be managed carefully. Stuff plays a minor role in the process, but rarely drops out completely, especially in the sense of the FutureSpace as a learning environment. Networks have highest importance at the beginning and the end of the TPC. This can be interpreted as the transfer of ownership; it also constitutes a steppingstone for further cooperation.

The integrated data (d) show that, while all partners contribute to the processes, there are considerable differences in the type and timing of the contributions. The RwL and its team contribute from the beginning (a). The high skill contributions for phase I–IV can be understood as a double skillset: both the didactical skills of teaching the course and the transdisciplinary skills of finding the right approach for a topic are part of the overall skills. Holding back and giving students and practice partners space to discuss the results in phase V are not framed as a skill here. The images contributed in the beginning also represent an element of instruction, on the city, on the RwL, on sustainability in general and the specific topic. This mode of teaching then gives way to co-design in the proposal phase and even less images contributed in the project phase. The stuff contributed by the RwL keeps on a low level throughout, but indirect effects of the FutureSpace stay mostly invisible.

Practice partners (b) contribute mainly in terms of images, primarily in phase I–III. They have a strong potential to bring in other actors from their network at any phase of the TPC. Skills and stuff play a minor role. It is noteworthy that the stuff practice partners bring in is often related to their own premises (e.g., food bank) or events (e.g., RepairCafé). Students (c) are not part of the process in phase I, mostly receptive in phase II and only some remain active in phase IV, therefore student contributions take place almost only in III–V. They contribute images throughout, use their skills during phase IV. In some cases, the results presented are “stuff”, but not always. Unexpectedly, students also brought in networks, even though on a lower level than the other partners. In some cases, students became members of the CSOs or—as student assistants—the RwL, blurring the role distinctions during phase-out. Looking at the sum of contributions, images are most important during the first phases, skills during proposal and project work, stuff in the phase of results and networks during preparation and phase-out.

A basis for the comparative analysis of the courses is shown in Figure 2. Here, the contributions from all stakeholders are aggregated for each phase in each course. The sum of these six charts is identical to Figure 1d. The six courses show considerable variation regarding the relevance of the social practice dimensions. While the dimension of images has the highest contribution in all courses, the intensity varies to some extent. Especially in course (6), there were still major contributions in this dimension during phase-out. The same can be seen in the other three dimensions, which can be interpreted as a course producing not entirely finished results. The timing and extent in which skills were contributed shows major differences between the courses, corresponding to different skillsets of the students taking part, different intensity of teaching skills required, and different transdisciplinary methodological contributions necessary for different projects. This dimension highlights the necessity to keep skills “on tap”, a situation for which a diverse RwL team with broad experience and disciplinary background seems ideally suited. Networks were contributed at any phase in the TPC, typically with a maximum during phase-out, when ownership was passed on and roles and relations changed. The role of stuff was minor in all courses. Whether this is to be considered an unused potential of these courses—missing boundary objects, concrete locations, and tangible results—or whether the relatively higher importance of the other social practice dimensions is indeed adequate, would need to be assessed based on a spectrum of other cases.

5. Lessons Learned for Teaching in an RwL

The timing of the TPCs proved to be a valuable structure to map out the findings about the courses and the way they were embedded in the RwL, therefore the lessons learned will be presented along these phases as well—assuming that other courses follow a similar time structure.

5.1. Phase I. Preparation: Mutual Trust from the Beginning

The recruiting of practice partners is mostly based on the existing RwL networks of local CSOs and other partners. This extremely helpful basis offers much more than an initial contact: The trust necessary to commit to the cooperation, the mutual understanding of the respective interests in the project, as well as seemingly trivial matters (How do group decisions work in the respective CSO?) play a central role. Also, the courses can be used for long-term cooperation strategies of the RwL. Practice partners can misinterpret the courses as recruiting event or a chance to pass predefined tasks to the students, these expectations need to be addressed in this phase.

5.2. Phase II. Introduction: Sustainability and Transdisciplinarity as Key Images from the RwL

During the introduction, RwL team members give input to the courses on the local situation in the district, on sustainability in general and on specific sustainability issues at stake in relation to the TPC. Some of this input is clearly instructional, a teaching style also expected from the students. It is necessary to show students the relation of the scientific interests of the RwL to the course topic. All scientific input requires transdisciplinary awareness, linking scientific concepts to the notions of the practice partners. Students can misinterpret the cooperation with practice partners as an expectation to put their critical thinking aside. Therefore, it is important in this phase to welcome critique and skepticism (e.g., regarding the appropriateness of food banks or the feasibility of an “Economy of the Common Good”), redirecting it into analytical questions to be addressed rather than into conflicts.

5.3. Phase III. Proposal: Skills and Images on Tap in a Creative Learning Environment

The proposal phase allows the students to explicate their ideas and gain feedback from practice partners and co-teachers, changing the dominant mode of learning and working from a receptive to an interactive and creative one. Defining realistic project proposals with balanced scientific, practical, and educational goals require transdisciplinary skills and images from the co-teachers and sometimes the wider RwL team. In this phase, the quality of the RwL as a learning environment with an atmosphere of creative cooperation and engagement for sustainability was most valuable. It offers flexible infrastructure for presentations, small-group meetings, and individual thought, and information from material and the RwL team is always at hand. This atmosphere can mislead students to take the course not entirely serious, which is already a risk for non-compulsory and interdisciplinary courses, or to work at a slower pace. Teaching the course in the district itself supports direct contact to stakeholders compared to a situation where practice partners must find their way into anonymous university buildings, but it can hinder student-student cooperation due to the location beyond the campus.

5.4. Phase IV. Project Work: All in the Hands of Students

During this phase, the RwL is just the backdrop. The process is almost entirely in the hands of the students, working on their projects, involving practice partners and co-teachers to the extent and in the way they consider necessary. Students make use of the networks, skills, stuff, and images of the RwL and the practice partners, but they can also choose not to. Only activities between student teams, facilitating mutual learning or identifying synergies, requires active intervention from the side of the co-teachers. Students and practice partners might assume that the RwL team will take over ownership of the results, therefore the long-term ownership for each of the planned results needs to be clarified in this phase at the latest.

5.5. Phase V. Results: Presenting to the Right Audience

The presentation of results requires careful choice of location and of actors to be involved. The goal is to engage a broad audience from the respective practice partner, but also the RwL team and potentially other interested actors. During the discussion of the results, images from the RwL team provide valuable context to understand the scientific and practical relevance of the results.

5.6. Phase VI. Phase-Out: Various Activities Call for Flexible Action

Very different activities are required during this phase. Reflection of the process and evaluation require stuff in terms of a protected space, for which the RwL infrastructure is ideal. Dissemination of results can be based on the networks, skills and (virtual) stuff of the RwL. If results are linked to a practice partners internal activities, ownership must be passed on. The formulation of student papers, their marking and related exams are usually independent of the RwL. In several instances, changes and overlap of roles became visible in this phase, e.g., from teaching partner to addressee, or from student to CSO partner. While these changes are not problematic in themselves, overlooking them can cause friction due to misplaced expectations.

6. Conclusions

Regarding research question 1, whether social practice theory is suitable to describe processes that integrate transformational, scientific, and educational aspects in a lab setting, the analysis shows that the social practice perspective can indeed shed light on the details of the process and its interrelation with the lab. Both in terms of project phases and in terms of actor groups involved, it provides a framework for mapping out contributions in a comparable fashion. Some effects remain too subtle (e.g., the “atmosphere” of the FutureSpace) or unquantifiable (e.g., mediation skills as an unused safety net), so that a qualitative perspective remains an important complementary perspective to the semi-quantitative approach. Including the dimension of networks helps to keep effects of different and changing roles in view. For future research, a refinement of the social practice perspective as an analytical tool seems feasible and promising regarding four aspects:

- Adopting a multi-stakeholder perspective, mapping out perceived relevance of contributions in the eyes of co-teachers, practice partners and students alike.
- Enhancing granularity by assessing not just each course, but each student project individually.
- Strengthening the link between qualitative and quantitative data on the TPCs in a specialized questionnaire.
- Including the social practice perspective into the design and evaluation of the courses.

To achieve a deeper understanding of the role of learning in RwLs and similar labs, it seems advisable to include more fundamental theories of learning. The notion of second-order learning, for example, has come up in various forms in the theory of learning, dating back to Piaget’s concept of accommodation: changing mental frameworks of understanding, to make sense of new information that does not fit into the earlier framework [64]. Other links to educational theory might include an understanding of experience, experimentation, and abstractions in Wagenschein’s didactics [65] or ethical considerations on learning and teaching already discussed by Kant [66].

Regarding research question 2, how the RwL interrelates with the learning processes, the general answer is that learning processes include all four dimensions of social practice, even though to varying degrees and with changing priorities over time. The semi-quantitative analysis shows a relatively high importance of images and skills from the RwL team, and a relatively small influence of “stuff”. This corresponds to the qualitative finding that the influence of the RwL as a district to work in and the FutureSpace as a learning environment have subtle and indirect effects on the process. The qualitative and semi-quantitative finding that the importance of networks is most important for preparation (I) and phase-out (IV) emphasizes how the TPC can be used as one step in a sequence of cooperative formats.

This paper focused on contributions from the RwL to the TPC. The contributions from the TPC to the RwL are to diffuse and slow to map out in a similar way, but some types of contributions can at least be named: On the level of images, student teams can unearth examples and theoretical approaches not known to the RwL team, this effect is stronger with students with diverse disciplinary backgrounds and practical experience in some related fields. Also, their critical view on often unquestioned assumptions in the RwL can contribute to adjusting the RwL as a whole. Depending on how public results are presented and used, they can become an element of the outreach of the RwL. On the level of skills, the RwL team develops a broad spectrum of teaching skills (e.g., instruction, advice, monitoring processes, and facilitating reflection) which correspond to the skills required to support participatory processes. On the level of stuff, the student project teams sometimes create results of high value as participatory tools for the RwL and keep the infrastructure (such as the FutureSpace, in our case) in use, alive and interactive. On the level of networks, the TPC can help stabilize an existing cooperation and build new ones, also between other stakeholders. Even if no permanent cooperation is built, a deeper knowledge of the actors in the field (or the lack of certain actors) helps to understand the possibilities an RwL has in its social context. Such network contributions sometimes pay off only years later.

Based on the integrated understanding of learning in labs, the findings presented here can be adapted for other labs as well: When an UTL focusses on one transition process rather than a multitude of interventions, the courses need to be built deeper into the whole methodology. This enhances the practical relevance and methodological rigor, while at the same time reducing the students' free choice. When transferring it to the more open innovation ecosystem of an ULL, "stuff" might gain more relevance, as well as the subtle influence of the lab as a learning environment. If social networks are not (yet) closely woven in the lab, issues of ownership need to be addressed very carefully. As with many project-based didactical concepts, the balancing of instructive, creative, experiential, and reflexive elements—along with the ability not to intervene too much—is difficult to achieve. A lab setting that exists before, after and beyond the project itself can support this didactical challenge, and profit from it, respectively.

Supplementary Materials: The following are available online at <http://www.mdpi.com/2071-1050/10/10/3798/s1>, Table S1: Contributions of practice partners, students and the RwL for all phases of six Transdisciplinary Project Courses (raw data and aggregated data for Figures 1 and 2).

Funding: This research received no external funding.

Acknowledgments: I thank Marius Albiez, Kaidi Tamm and Miriam Friedrichs and all representatives of CSO initiatives involved in the courses—it was a great experience working together with you. I thank André Reichel for introducing me to the social practice perspective, and the reviewers for insightful suggestions to improve this text substantially. I thank the Centre for Applied Cultural Research and General Studies for handling the administrative side of the courses, including subsequent tests and certificates for students. I acknowledge support by the Ministry of Science, Research and the Arts for funding of the underlying teaching activities and the support by Deutsche Forschungsgemeinschaft and Open Access Publishing Fund of Karlsruhe Institute of Technology for the funding of publication fees.

Conflicts of Interest: The author declares no conflicts of interest. Neither the practice partners nor the founding sponsors had any role in the design of the study; in the collection, analyses, or interpretation of data; in the writing of the manuscript, and in the decision to publish the results.

References

1. WBGU (German Advisory Council on Global Change). *Humanity on the Move: Unlocking the Transformative Power of Cities*; WBGU: Berlin, Germany, 2016.
2. Parodi, O.; Albiez, M.; Beecroft, R.; Meyer-Soylu, S.; Quint, A.; Seebacher, A.; Trenks, H.; Waitz, C. Das Konzept "Reallabor" schärfen: Ein Zwischenruf des Reallabor 131: KIT findet Stadt. *GAIA* **2016**, *25*, 284–285. [[CrossRef](#)]
3. Beecroft, R.; Parodi, O. Reallabore als Orte der Nachhaltigkeitsforschung und Transformation. Einführung in den Schwerpunkt. *TATuP* **2016**, *25*, 4–8.

4. Beecroft, R.; Trenks, H.; Rhodius, R.; Benighaus, C.; Parodi, O. Reallabore als Rahmen transformativer und transdisziplinärer Forschung: Ziele und Designprinzipien. In *Transdisziplinär und Transformativ Forschen. Eine Methodensammlung*; Defila, R., Di Giulio, A., Eds.; Springer VS: Wiesbaden, Germany, 2018; pp. 75–100.
5. Scholz, R. The normative dimension in transdisciplinarity, transition management, and transformation sciences: New roles of science and universities in sustainable transitioning. *Sustainability* **2017**, *9*, 991. [[CrossRef](#)]
6. Parodi, O.; Beecroft, R.; Albiez, M.; Quint, A.; Seebacher, A.; Tamm, K.; Waitz, C. The ABC of real-world lab methodology—From “action research” to “participation” and beyond. *TRIALOG* **2017**, *126*, 74–82.
7. Schneidewind, U.; Scheck, H. Die Stadt als “Reallabor” für Systeminnovationen. In *Soziale Innovation und Nachhaltigkeit*; Rückert-John, J., Ed.; Springer VS: Wiesbaden, Germany, 2013; pp. 229–248.
8. Schneidewind, U.; Singer-Brodowski, M. Vom experimentellen Lernen zum transformativen Experimentieren. *Zeitschrift für Wirtschafts und Unternehmensethik* **2015**, *16*, 19–51.
9. Schöpke, N. Jointly experimenting for transformation. Shaping real-world laboratories by comparing them. *GAIA* **2018**, *27* (Suppl. 1), 85–96. [[CrossRef](#)]
10. Wanner, M.; Hilger, A.; Westerkowski, J.; Rose, M.; Stelzer, F.; Schöpke, N. Towards a cyclical concept of Real-World Laboratories: A transdisciplinary research practice for sustainability transitions. *disP Plan. Rev.* **2018**, *54*, 94–114. [[CrossRef](#)]
11. Kraft, A. Application of Real-World Laboratories for the Sustainable Transformation of Urban Areas through Change Agents—Knowledge Generation, Analysis, Implementation and Transfer. Master’s Thesis, University of Eberswalde, Eberswalde, Germany, 2017.
12. Albiez, M.; König, A.; Potthast, T. Bildung für Nachhaltige Entwicklung in Reallaboren. Die bildungsbezogenen Angebote des „Energielabors Tübingen“ in der Kinder-Uni Tübingen. *TATuP* **2016**, *25*, 41–45.
13. Albiez, M.; König, A.; Potthast, T. Transdisziplinarität und Bildung für Nachhaltige Entwicklung in der Lehre an der Universität Tübingen: Konzeptionelle Fragen mit Bezug auf Lehraktivitäten des “Energielabors Tübingen”. In *Nachhaltigkeit in der Lehre. Theorie und Praxis der Nachhaltigkeit*; Leal Filho, W., Ed.; Springer Spektrum: Berlin/Heidelberg, Germany, 2018; pp. 189–206.
14. West, C. Wissen to Go—Transdisziplinär-transformative Lehre als „Reallabor im Kleinen”. In *Transdisziplinär und Transformativ Forschen. Eine Methodensammlung*; Defila, R., Di Giulio, A., Eds.; Springer VS: Wiesbaden, Germany, 2018; pp. 329–373.
15. Krütli, P.; Pohl, C.; Stauffacher, M. Sustainability learning labs in small island developing states: A case study of the Seychelles. *GAIA* **2018**, *27*, 46–51. [[CrossRef](#)]
16. Scholl, C.; de Kraker, J.; Hoeflehner, T.; Wlasak, P.; Drage, T.; Eriksen, M.A. Transitioning Urban Experiments: Reflections on Doing Action Research with Urban Labs. *GAIA* **2018**, *27*, 78–84. [[CrossRef](#)]
17. Parodi, O.; Waitz, C.; Bachinger, M.; Kuhn, R.; Meyer-Soylu, S.; Alcantara, S.; Rhodius, R. Insights into and recommendations from three real-world laboratories: An experience-based comparison. *GAIA* **2018**, *27*, 52–59. [[CrossRef](#)]
18. Singer-Brodowski, M.; Beecroft, R.; Parodi, O. Learning in real-world laboratories: A systematic impulse for discussion. *GAIA* **2018**, *27* (Suppl. 1), 23–27. [[CrossRef](#)]
19. Jonassen, D.; Land, S. (Eds.) *Theoretical Foundations of Learning Environments*; Routledge: New York, NY, USA, 2012.
20. Land, S.M.; Hannafin, M.J.; Oliver, K. Student-centered learning environments: Foundations, assumptions, design. In *Theoretical Foundations of Learning Environments*; Jonassen, D., Land, S., Eds.; Routledge: New York, NY, USA, 2012; pp. 3–26.
21. Overdeest, C.; Bleicher, A.; Gross, M. The experimental turn in environmental sociology: Pragmatism and new forms of governance. In *Environmental Sociology*; Gross, M., Heinrichs, H., Eds.; Springer: Dordrecht, The Netherlands, 2010; pp. 279–294.
22. Deutscher Bundestag (19. Wahlperiode). *Einrichtung von Regulatorischen Experimentierräumen Bzw. Reallaboren. Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Dr. Petra Sitte, Birke Bull-Bischoff, Anke Domscheit-Berg, Weiterer Abgeordneter und der Fraktion DIE LINKE*; Drucksache 19/3836; Bundesanzeiger Verlag GmbH: Köln, Germany, 2018.
23. Funtowicz, S.O.; Ravetz, J.R. Science for the post-normal age. *Futures* **1993**, *25*, 739–755. [[CrossRef](#)]
24. Gibbons, M.; Limoges, C.; Nowotny, H.; Schwartzman, S.; Scott, P.; Trow, M. *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*; Sage: London, UK, 1994.

25. Böhme, G.; Van den Daele, W.; Krohn, W. Die Finalisierung der Wissenschaft. *Zeitschrift für Soziologie* **1973**, *2*, 128–144. [[CrossRef](#)]
26. Almirall, E. Living Labs and open innovation: Roles and applicability. *Electron. J. Virtual Organ. Netw.* **2008**, *10*, 21–26.
27. Voytenko, Y.; McCormick, K.; Evans, J.; Schliwa, G. Urban living labs for sustainability and low carbon cities in Europe: Towards a research agenda. *J. Clean. Prod.* **2016**, *123*, 45–54. [[CrossRef](#)]
28. Menny, M.; Voytenko Palgan, Y.; McCormick, K. Urban Living Labs and the Role of Users in Co-Creation. *GAIA* **2018**, *27* (Suppl. 1), 68–77. [[CrossRef](#)]
29. Baccarne, B.; Mechant, P.; Schuurman, D.; Colpaert, P.; De Marez, L. Urban socio-technical innovations with and by citizens. *Interdiscip. Stud. J.* **2014**, *3*, 143–156.
30. Juujärvi, S.; Pessa, K. Actor Roles in an Urban Living Lab: What Can We Learn from Suurpelto, Finland? *Technol. Innov. Manag. Rev.* **2013**, *3*, 22–27. [[CrossRef](#)]
31. Schliwa, G. Exploring Living Labs through Transition Management—Challenges and Opportunities for Sustainable Urban Transitions. Master's Thesis, University Lund, Lund, Sweden, 2013.
32. Steen, K.; van Bueren, E. The defining characteristics of urban living labs. *Technol. Innov. Manag. Rev.* **2017**, *7*, 21–33. [[CrossRef](#)]
33. Evans, J.; Jones, R.; Karvonen, A.; Millard, L.; Wendler, J. Living labs and co-production: University campuses as platforms for sustainability science. *Curr. Opin. Environ. Sustain.* **2015**, *16*, 1–6. [[CrossRef](#)]
34. Bulkeley, H.; Coenen, L.; Frantzeskaki, N.; Hartmann, C.; Kronsell, A.; Mai, L.; Palgan, Y.V. Urban living labs: Governing urban sustainability transitions. *Curr. Opin. Environ. Sustain.* **2016**, *22*, 13–17. [[CrossRef](#)]
35. Nevens, F.; Frantzeskaki, N.; Gorissen, L.; Loorbach, D. Urban Transition Labs: Co-creating transformative action for sustainable cities. *J. Clean. Prod.* **2013**, *50*, 111–122. [[CrossRef](#)]
36. Kemp, R.; Loorbach, D.; Rotmans, J. Transition management as a model for managing processes of co-evolution towards sustainable development. *Int. J. Sustain. Dev. World Ecol.* **2007**, *14*, 78–91. [[CrossRef](#)]
37. Nevens, F.; Roorda, C. A climate of change: A transition approach for climate neutrality in the city of Ghent (Belgium). *Sustain. Cities Soc.* **2014**, *10*, 112–121. [[CrossRef](#)]
38. Hall, P. Policy paradigms, Social Learning and the State: The Case of Economic Policymaking. *Comp. Politics* **1993**, *25*, 275–296. [[CrossRef](#)]
39. Van den Bosch, S. Transition Experiments: Exploring Societal Changes towards Sustainability. Ph.D. Thesis, Erasmus University Rotterdam, Rotterdam, The Netherlands, 2010.
40. Rotmans, J.; Loorbach, D. Transition management: Reflexive governance of societal complexity through searching, learning and experimenting. In *Managing the Transition to Renewable Energy: Theory and Practice from Local, Regional and Macro Perspectives*; Van den Bergh, J., Bruinsma, F., Eds.; Edward Elgar: Cheltenham, UK, 2008; pp. 15–46.
41. Scozzi, B.; Bellantuono, N.; Pontrandolfo, P. Managing open innovation in urban labs. *Group Decis. Negot.* **2017**, *26*, 857–874. [[CrossRef](#)]
42. Westberg, L.; Polk, M. The role of learning in transdisciplinary research: Moving from a normative concept to an analytical tool through a practice-based approach. *Sustain. Sci.* **2016**, *11*, 385–397. [[CrossRef](#)]
43. Shove, E.; Pantzar, M.; Watson, M. *The Dynamics of Social Practice: Everyday Life and How It Changes*; Sage: London, UK, 2012.
44. Spaargaren, G.; Weenink, D.; Lamers, M. (Eds.) *Practice Theory and Research: Exploring the Dynamics of Social Life*; Routledge: New York, NY, USA, 2016.
45. Kuijjer, S.C. Implications of Social Practice Theory for Sustainable Design. Ph.D. Thesis, University Delft, Delft, The Netherlands, 2014.
46. Higginson, S.; McKenna, E.; Hargreaves, T.; Chilvers, J.; Thomson, M. Diagramming social practice theory: An interdisciplinary experiment exploring practices as networks. *Indoor Built Environ.* **2015**, *24*, 950–969. [[CrossRef](#)]
47. Meier, P.S.; Warde, A.; Holmes, J. All drinking is not equal: How a social practice theory lens could enhance public health research on alcohol and other health behaviours. *Addiction* **2018**, *113*, 206–213. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
48. Wilhite, H. Insights from social practice and social learning theory for sustainable energy consumption. *Flux* **2014**, *94*, 24–30. [[CrossRef](#)]

49. Hargreaves, T. Practice-ing behaviour change: Applying social practice theory to pro-environmental behaviour change. *J. Consum. Cult.* **2011**, *11*, 79–99. [CrossRef]
50. Seebacher, A.; Alcántara, S.; Quint, A. Akteure in Reallaboren—Reallabore als Akteure. In *Transdisziplinär und Transformativ Forschen. Eine Methodensammlung*; Defila, R., Di Giulio, A., Eds.; Springer VS: Wiesbaden, Germany, 2018; pp. 155–159.
51. Zins, S. Transdisziplinäre Forschung als Impuls für die Nachhaltige Stadtentwicklung. Master's Thesis, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg, Germany, 2018.
52. Withycombe Keeler, L.; Beaudoin, F.; Lerner, A.; John, B.; Beecroft, R.; Tamm, K.; Wiek, A.; Lang, D. Transferring Sustainability Solutions across Contexts through City–University Partnerships. *Sustainability* **2018**, *10*, 2966. [CrossRef]
53. Dusseldorp, M.; Beecroft, R. (Eds.) *Technikfolgen Abschätzen Lehren*; Springer VS: Wiesbaden, Germany, 2012.
54. Scholz, R.W.; Tietje, O. *Embedded Case Study Methods: Integrating Quantitative and Qualitative Knowledge*; Sage: London, UK, 2002.
55. Steiner, G.; Laws, D. How appropriate are two established concepts from higher education for solving complex real-world problems? A comparison of the Harvard and the ETH case study approach. *Int. J. Sustain. High. Educ.* **2006**, *7*, 322–340. [CrossRef]
56. Holmberg, J. Transformative learning and leadership for a sustainable future: Challenge Lab at Chalmers University of Technology. In *Intergenerational Learning and Transformative Leadership for Sustainable Futures*; Hollingshead, B.P., Corcoran, P.B., Eds.; Wageningen Academic Publishers: Wageningen, The Netherlands, 2014; pp. 68–78.
57. Larsson, J.; Holmberg, J. Learning while creating value for sustainability transitions: The case of Challenge Lab at Chalmers University of Technology. *J. Clean. Prod.* **2018**, *172*, 4411–4420. [CrossRef]
58. Scholz, R.W.; Steiner, G. The real type and ideal type of transdisciplinary processes: Part II—What constraints and obstacles do we meet in practice? *Sustain. Sci.* **2015**, *10*, 653–671. [CrossRef]
59. Jahn, T. Transdisziplinarität in der Forschungspraxis. In *Transdisziplinäre Forschung. Integrative Forschungsprozesse Verstehen und Bewerten*; Bergmann, M., Schramm, E., Eds.; Campus Verlag: Frankfurt, Germany; New York, NY, USA, 2008; pp. 21–37.
60. Waitz, C.; Quint, A.; Trenks, H.; Lezuo, D.; Jäkel, A.; Wäsche, H.; Parodi, O. Das Reallabor als Motor für nachhaltige Quartiersentwicklung—Erfahrungen aus dem Karlsruher Experimentierraum. *Berichte. Geographie und Landeskunde* **2018**, *91*, 67–80.
61. Meyer-Soylu, S.; Parodi, O.; Trenks, H.; Seebacher, A. Das Reallabor als Partizipationskontinuum. Erfahrungen aus dem Quartier Zukunft und Reallabor 131 in Karlsruhe. *TATuP* **2016**, *25*, 31–40.
62. Waitz, C.; Meyer-Soylu, S. Das ReparaturCafé als Transformationselement im urbanen Raum. *TATuP* **2016**, *25*, 22–28.
63. Trenks, H.; Waitz, C.; Meyer-Soylu, S.; Parodi, O. Mit einer Realexperimentreihe Impulse für soziale Innovationen setzen—Realexperimente initiieren, begleiten und beforschen. In *Transdisziplinär und Transformativ Forschen. Eine Methodensammlung*; Defila, R., Di Giulio, A., Eds.; Springer VS: Wiesbaden, Germany, 2018; pp. 233–268.
64. Piaget, J. *The Origins of Intelligence in Children*; Cook, M.T., Translator; W W Norton & Co.: New York, NY, USA, 1952. [CrossRef]
65. Wagenschein, M. *Verstehen Lehren: Genetisch, Sokratisch, Exemplarisch*; Beltz: Weinheim, Germany, 1999.
66. Churton, A. *Kant on Education. Translation of "Über Pädagogik"*; D.C. Heath & Co.: London, UK, 1899. Available online: https://Files.libertyfund.org/files/356/0235_Bk.pdf (accessed on 16 October 2018).

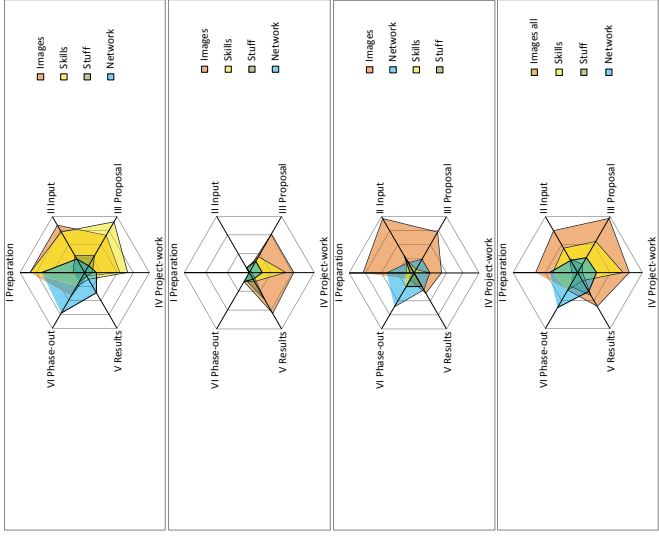


Supplementary Data Sheet to Becroft: 2018, "Embedding Higher Education into a Real-World Lab"

Phase		Complete dataset																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		Better Use at High Age!				Repair, Reuse, DIY!				Econ. Common Good?				Planning HESD				Sustainability City Walk																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		Rwl	St	PP	St	Rwl	St	PP	St	Rwl	St	PP	St	Rwl	St	PP	St	Rwl	St	PP	St																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
I Preparation	Images	2	0	3	3	0	2	2	0	2	2	0	3	2	0	2	3	0	1	27	1	0	3	0	3	0	2	0	2	0	2	3	0	0	16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	4	0	1	18	1	0	3	3	1	3	2	0	3	3	1	3	2	0	3	3	3	0	2	31	2	0	0	2	2	3	1	0	2	1	0	2	0	2	0	2	0	2	0	0	18	0	0	0	0	3	1	0	2	1	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	10	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0	1	2	0	1	2	1	0	9	1	2	3	1	3	3	3	3	1	3	3	1	3	2	3	3	3	2	3	2	40	2	2	0	3	1	0	3	2	0	3	0	0	1	0	1	3	2	0	0	23	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	6	0	0	1	0	2	0	0	0	1	2	1	1	1	1	1	1	0	0	1	11	0	3	3	2	3	0	1	2	0	2	3	1	2	3	2	2	3	1	33	1	2	0	2	3	2	2	3	0	2	3	0	2	1	2	2	2	0	29	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	2	1	2	0	0	1	1	2	1	1	0	1	0	0	1	0	12	0	3	0	3	1	0	3	1	0	3	1	0	3	1	1	3	1	3	2	25	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	6	0	1	3	2	0	0	1	3	0	2	0	0	0	1	0	0	3	1	17	1	0	3	0	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	14	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0	3	3	1	13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	1	10	1	0	1	1	2	0	3	1	3	2	0	2	3	0	2	3	0	2	2	1	28	12	10	24	24	24	34	33	20	23	28	20	17	32	14	25	42	30	38	484
	Sum	41.3	30.0	26.7	10.0	41.3	30.0	26.7	10.0	41.3	30.0	26.7	10.0	41.3	30.0	26.7	10.0	41.3	30.0	26.7	10.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

Phase		Aggregated dataset over all courses							
Sums for all courses, normalized from an overall sum of 100									
Phase	Rwl	St.	PP	St.	PP				
I Preparation	Images	3.4	0.0	3.1	4.5	3.4	0.0	3.1	4.5
	Skills	3.4	0.0	0.5	3.9	3.4	0.0	0.5	3.9
	Stuff	0.7	0.0	0.2	1.0	0.7	0.0	0.2	1.0
	Network	2.7	0.0	1.7	3.3	2.7	0.0	1.7	3.3
II Input	Images	3.4	0.2	3.9	2.5	2.9	0.5	1.0	4.3
	Skills	2.9	0.5	1.0	4.3	1.2	0.0	1.2	3.4
	Stuff	1.0	0.5	0.7	2.2	1.0	0.5	0.7	2.2
	Network	2.7	4.1	2.9	1.7	0.0	0.2	0.2	2.9
III Proposal	Images	3.6	1.7	0.2	3.6	3.6	1.7	0.2	3.6
	Skills	3.6	1.7	0.2	3.6	1.2	0.2	0.0	1.4
	Stuff	1.2	0.2	0.0	1.4	0.5	1.2	1.2	0.7
	Network	0.5	1.2	1.0	1.7	2.2	2.7	2.7	2.9
IV Project-work	Images	2.2	4.1	1.7	1.0	2.2	4.1	1.7	1.0
	Skills	2.7	3.4	1.0	1.0	3.1	3.9	2.9	1.7
	Stuff	0.5	0.2	0.0	0.7	0.5	1.0	0.2	1.0
	Network	0.7	1.2	1.0	3.0	0.2	1.2	1.0	3.0
V Results	Images	0.2	4.3	1.4	0.0	0.2	4.3	1.4	0.0
	Skills	0.5	1.0	0.0	0.4	0.5	1.0	0.0	0.4
	Stuff	0.2	2.9	1.0	1.1	0.2	2.9	1.0	1.1
	Network	1.4	0.7	1.2	1.4	1.7	1.0	0.5	1.4
VI Phase-out	Images	1.7	1.0	0.5	1.1	6.5	2.3	8.7	8.0
	Skills	1.0	1.0	1.2	1.1	3.9	4.3	3.6	7.9
	Stuff	0.7	0.7	0.7	1.9	1.0	2.4	1.4	4.1
	Network	2.9	1.0	2.4	3.3	4.3	2.2	2.7	2.9
Sum	41.3	30.0	26.7	10.0	41.3	30.0	26.7	10.0	

Contributions per partner (chart 1)											
Rwl	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	VI
(data for chart 1a)	Preparation	Input	Proposal	Project-work	Results	Phase-out	Preparation	Input	Proposal	Project-work	Phase-out
Images	3.4	3.4	2.7	2.2	0.2	1.7	3.4	3.4	2.7	2.2	0.2
Skills	3.4	2.9	3.6	2.7	0.5	1.0	3.4	2.9	3.6	2.7	0.5
Stuff	0.7	1.2	1.2	0.5	0.2	0.7	0.7	1.2	1.2	0.5	0.2
Network	2.7	1.0	0.5	0.7	1.4	2.9	2.7	1.0	0.5	0.7	1.4
Students											
(data for chart 1c)	Preparation	Input	Proposal	Project-work	Results	Phase-out	Preparation	Input	Proposal	Project-work	Phase-out
Images	0.0	0.2	4.1	4.1	4.3	1.0	0.0	0.2	4.1	4.1	4.3
Skills	0.0	0.5	1.7	3.4	1.0	1.0	0.0	0.5	1.7	3.4	1.0
Stuff	0.0	0.0	0.2	0.2	2.9	0.7	0.0	0.0	0.2	0.2	2.9
Network	0.0	0.5	1.2	1.2	0.7	1.0	0.0	0.5	1.2	1.2	0.7
Practice partners											
(data for chart 1b)	Preparation	Input	Proposal	Project-work	Results	Phase-out	Preparation	Input	Proposal	Project-work	Phase-out
Images	3.1	3.9	2.9	1.7	1.4	0.5	3.1	3.9	2.9	1.7	1.4
Skills	0.5	1.0	0.2	1.0	0.0	1.2	0.5	1.0	0.2	1.0	0.0
Stuff	0.2	1.2	0.0	0.0	1.0	1.0	0.2	1.2	0.0	0.0	1.0
Network	1.7	0.7	1.0	1.0	1.2	2.4	1.7	0.7	1.0	1.0	1.2
all											
(data for chart 1d)	Preparation	Input	Proposal	Project-work	Results	Phase-out	Preparation	Input	Proposal	Project-work	Phase-out
Images all	6.5	2.3	8.7	8.0	6.0	3.1	6.5	2.3	8.7	8.0	6.0
Skills	3.9	4.3	3.6	7.9	1.4	3.1	3.9	4.3	3.6	7.9	1.4
Stuff	1.0	2.4	1.4	4.1	2.4	3.3	1.0	2.4	1.4	4.1	2.4
Network	4.3	2.2	2.7	2.9	3.4	6.3	4.3	2.2	2.7	2.9	3.4
Sum	13.7	16.4	13.3	13.6	13.0	13.0	13.7	16.4	13.3	13.6	13.0



Sums

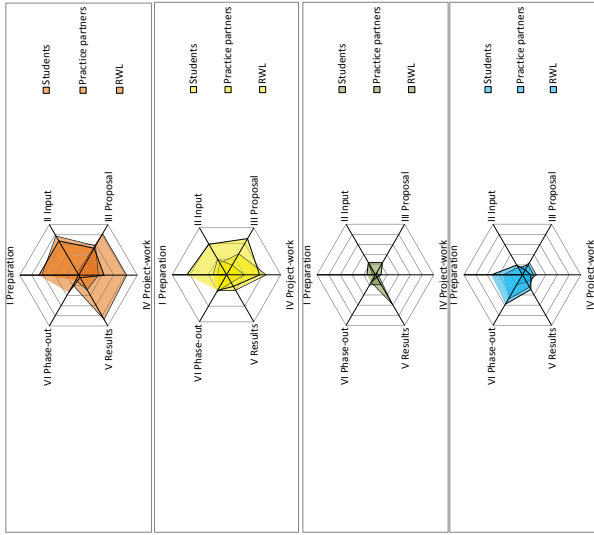
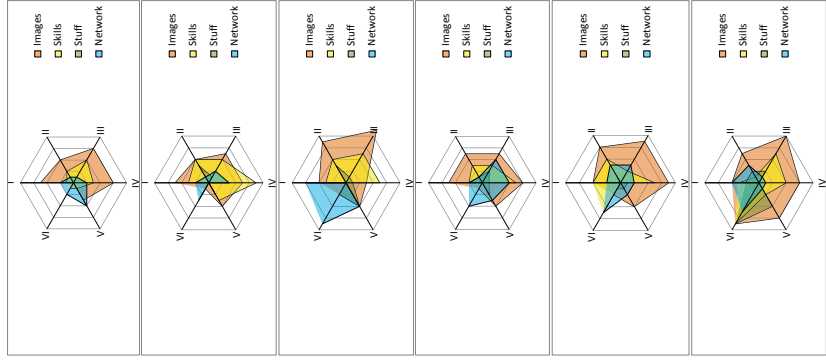
Sum

Contributions per social practice dimension

Images	Contributions per social practice dimension						
	I	II	III	IV	V	VI	
Preparation	Preparation	3.4	3.4	2.7	2.2	0.2	1.7
	Input	3.4	3.4	2.7	2.2	0.2	1.7
	Proposal	3.4	3.4	2.7	2.2	0.2	1.7
Results	Phase-out	4.1	4.1	4.1	4.3	1.0	0.5
	Input	4.1	4.1	4.1	4.3	1.0	0.5
	Proposal	4.1	4.1	4.1	4.3	1.0	0.5
Skills	Preparation	0.5	1.0	0.2	1.0	0.0	1.2
	Input	0.5	1.0	0.2	1.0	0.0	1.2
	Proposal	0.5	1.0	0.2	1.0	0.0	1.2
Stuff	Preparation	0.7	1.2	1.2	0.5	0.2	0.7
	Input	0.7	1.2	1.2	0.5	0.2	0.7
	Proposal	0.7	1.2	1.2	0.5	0.2	0.7
Network	Preparation	0.0	0.5	1.2	1.2	0.7	1.0
	Input	0.0	0.5	1.2	1.2	0.7	1.0
	Proposal	0.0	0.5	1.2	1.2	0.7	1.0
Phase-out	Results	1.7	0.7	1.0	1.0	1.2	2.4
	Input	1.7	0.7	1.0	1.0	1.2	2.4
	Proposal	1.7	0.7	1.0	1.0	1.2	2.4

Contributions per course (chart 2)

Course	Contributions per course (chart 2)						
	I	II	III	IV	V	VI	
Course 1	Images	5.0	4.0	6.0	6.0	3.0	0.0
	Skills	1.0	2.0	4.0	3.0	1.0	1.0
	Stuff	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0
	Network	2.0	1.0	1.0	2.0	4.0	2.0
Course 2	Images	5.0	4.0	5.0	5.0	4.0	1.0
	Skills	3.0	4.0	4.0	7.0	3.0	0.0
	Stuff	0.0	3.0	1.0	0.0	2.0	0.0
	Network	2.0	1.0	2.0	3.0	0.0	3.0
Course 3	Images	4.0	7.0	9.0	3.0	4.0	2.0
	Skills	3.0	4.0	5.0	5.0	0.0	0.0
	Stuff	0.0	3.0	1.0	1.0	4.0	2.0
	Network	6.0	0.0	0.0	0.0	4.0	7.0
Course 4	Images	5.0	5.0	6.0	6.0	4.0	1.0
	Skills	2.0	3.0	3.0	5.0	0.0	0.0
	Stuff	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	0.0
	Network	2.0	1.0	4.0	4.0	3.0	4.0
Course 5	Images	4.0	6.0	7.0	7.0	4.0	2.0
	Skills	4.0	4.0	2.0	5.0	0.0	5.0
	Stuff	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0
	Network	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	5.0
Course 6	Images	4.0	5.0	8.0	6.0	6.0	7.0
	Skills	3.0	1.0	5.0	4.0	2.0	7.0
	Stuff	2.0	2.0	2.0	0.0	4.0	7.0
	Network	4.0	3.0	1.0	1.0	1.0	5.0





Das „Transformative Projektseminar“ – didaktische Ansätze und methodische Umsetzung

Richard Beecroft

1 Anwendungskontext

1.1 Der Erfahrungshintergrund

Die hier vorgestellte Methodik des „Transformativen Projektseminars“ (TraPS) basiert auf Erfahrungen der „Karlsruher Schule der Nachhaltigkeit“ (KSN), von der sechs TraPS in einem Zeitraum von drei Jahren durchgeführt wurden. Das Konzept des TraPS wurde in der Zeit iterativ weiterentwickelt, die hier vorgestellte Form stellt einen Idealtyp auf Basis dieser Erfahrungen dar. Die sechs Kurse im Einzelnen und wesentliche Anpassungsschritte in der Struktur sind im Anhang zu diesem Beitrag dargestellt.

Eine Besonderheit war die Einbettung dieser sechs TraPS in ein Reallabor (im Folgenden als „Reallabor Karlsruhe“ bezeichnet, s. auch Steckbrief im Anhang zu diesem Buch): Es setzt sich zusammen aus mehreren Projekten, beginnend im Jahr 2012 mit dem „Quartier Zukunft – Labor Stadt“. Mit dem Projekt „Reallabor 131: KIT findet Stadt“ (2015–2017, 2018–2019) wurden die Aktivitäten das erste Mal explizit als Reallabor gerahmt. Gemeinsamer Zielhorizont der Aktivitäten war die Nachhaltigkeitstransformation eines Karlsruher Stadtteils, der Oststadt (s. Waitz et al. 2018; Trenks et al. 2018; Parodi et al. 2016; Beecroft und Parodi 2016; Meyer-Soylu et al. 2016). Wichtig in der Architektur des Reallabors ist eine Trennung zwischen a) dem Labor als Infrastruktur, b) übergreifenden Aufgaben des Laborbetriebs und c) den transdisziplinären Projekten, die darin stattfinden (Beecroft et al. 2018). Neben Realexperimenten und kleineren partizipativen Veranstaltungsformaten waren dies im Reallabor Karlsruhe u. a. die TraPS.

Ein Kernelement der Infrastruktur ist der seit 2015 bestehende „Zukunftsraum für Nachhaltigkeit und Wissenschaft“, ein multifunktionaler Projektraum mitten im Stadtquartier, der als Büro, Treffpunkt, Lernumgebung und Eventraum genutzt

wird, sowohl vom Forschungsteam des Reallabors selbst als auch von unterschiedlichen Praxispartnern des Reallabors, insbesondere zivilgesellschaftlichen Gruppen. Die Wechselwirkung der TraPS mit dem Reallabor Karlsruhe wurde anhand der sechs bislang durchgeführten TraPS untersucht (Beecroft 2018), siehe auch Abschnitt 5.3.

Die Einbettung der TraPS im Reallabor stellte eine *Einbettung in die Forschung* dar, die die Potenziale für Nachhaltige Entwicklung auf Quartiersebene, insbesondere auch in kultureller und sozialer Hinsicht, untersuchte. Das Reallabor hatte auch ein deutliches Profil in der Kooperation mit zivilgesellschaftlichen Initiativen im Quartier und der Stadt Karlsruhe, so dass die *Praxiseinbettung* der TraPS in der Regel durch die Kooperation mit den jeweiligen Praxispartnern gegeben war. Die *Lehreinbettung* der TraPS lag beim Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale (ZAK) am Karlsruher Institut für Technologie. Das ZAK bot u. a. ein freiwilliges „Begleitstudium Nachhaltige Entwicklung“ für alle Student(inn)en an. Dieses wurde gemeinsam mit der KSN konzipiert und umfasste neben einem Einführungs- und einem Wahlpflichtmodul auch ein transdisziplinäres Projektmodul, für das insbesondere ein TraPS belegt werden kann.

Das TraPS ist keine grundsätzlich neue Lehrform, sondern integriert mehrere Ansätze aus dem State of the Art fachübergreifender, aktiver Lehre mit einer Reihe ausgewählter methodisch-didaktischer Elemente zu einer transdisziplinären Arbeitsweise mit transformativem Anspruch. In den folgenden Abschnitten (1.2–1.4) werden zunächst geeignete Anwendungsfälle für ein TraPS, die Akteurskonstellation und Voraussetzungen benannt. In Kapitel 2 wird die Phasenstruktur des TraPS beschrieben. In Kapitel 3 werden die didaktischen Ansätze, die der TraPS-Konzeption zu Grunde liegen, vorgestellt und in Kapitel 4 um didaktische Einzelmethoden und Themen ergänzt, die für die Umsetzung eines TraPS besonders zu beachten sind. Kapitel 5 reflektiert die Erfahrungen mit TraPS anhand einiger zentraler Themen.

1.2 Wann eignet sich das Transformative Projektseminar?

Das TraPS ist ein Lehrformat, um parallel Bildungs-, Praxis- und Forschungsziele zu verfolgen. Es verbindet mehrere didaktische Ansätze zu einem transdisziplinären Prozess, der zeitlich in sechs Phasen strukturiert ist.

Bildungs-, Praxis- und Forschungsziele beschreiben zunächst nur die Zieldimensionen, um die es geht. Welche spezifischen Ziele in den einzelnen Dimensionen verfolgt werden, muss für jedes TraPS neu festgelegt werden: Ein TraPS kann im Bereich der *Praxis* dazu eingesetzt werden, Praxispartner eines Reallabors oder eines vergleichbaren Forschungsprojekts mit einer Reihe von kleineren Maßnah-

men zu unterstützen. Dies bietet sich zum Beispiel an bei vielschichtigem oder diffusem Bedarf, um umfassendere Transformationsprozesse zu unterstützen, sowie indirekt, um langfristige Kooperationen anzubahnen, auch zwischen Praxispartnern. Es dient explizit nicht dazu, als Einzelmaßnahme Transformationsprozesse zu initiieren, sondern dazu, existierende zu verstärken.

Im Bereich der *Bildung* dient es dazu, verantwortliche Eigenaktivitäten und Reflexionsvermögen der Student(inn)en zu fördern, zum Beispiel gerahmt als Bildung für Nachhaltige Entwicklung oder Bildung durch Engagement. Darüber hinaus ist möglich, dass Praxispartner und Forschungspartner im Projekt auch eigene Bildungsziele verfolgen. Zumindest implizite Bildungswirkungen sind für alle Partner zu erwarten.

Im Hinblick auf die *Forschung* bietet das TraPS die Möglichkeit, erstens ein neues Feld zu erschließen, zweitens eine mehrdimensionale Problemanalyse und Lösungssuche durchzuführen (z. B. unter verschiedenen Nachhaltigkeitsgesichtspunkten) sowie drittens kleinskalige, eher risikoarme Interventionen durchzuführen und zu dokumentieren. Unter Forschungsgesichtspunkten ist das TraPS gut an unterschiedliche wissenschaftliche Kontexte adaptierbar, um beispielsweise unterschiedlichen disziplinären Anforderungen zu entsprechen, bestimmte Modelle oder Theorien zu verwenden oder einen bestimmten Gegenstand in den Mittelpunkt zu stellen. In jedem Fall bietet es einen Anlass zur kontinuierlichen interdisziplinären Kooperation. Die *Transformationswirkung* des TraPS basiert nicht auf einer großen Intervention, sondern auf mehreren kleineren Beiträgen, die parallel von Studierendenteams erarbeitet werden, aus denen sich in der praktischen Anknüpfung einzelne als zentral erweisen können, während andere keine weitere Dynamik entfalten.

Im Rahmen größer angelegter transdisziplinärer Projekte ist das TraPS insbesondere geeignet für eine Phase, in der noch Kooperationen stabilisiert werden sollen, aber schon erste Interventionen beginnen. Aufgrund seiner dreifachen Zielsetzung ist das TraPS recht flexibel einsetzbar.

Ein Transfer in andere Bildungskontexte (eher berufliche und Weiterbildung als Schulbildung) ist denkbar. Eine regelmäßige Anwendung mit denselben Partnern ist denkbar, falls im Projekt Praxispartner mit regelmäßig neuen Bedarfen beteiligt werden können. Das TraPS kann im Prinzip über mehrere Semester gestreckt, allerdings nicht wesentlich gekürzt werden.

Die wichtigste Einschränkung eines TraPS liegt darin begründet, dass die Freiheit der Student(inn)en im Sinne des forschenden Lernens (s. Abschnitt 3.2) in Konkurrenz dazu geraten kann, die im TraPS zu erarbeitenden Ergebnisse im Voraus zu planen. Das TraPS steht und fällt mit einer Gruppe engagierter Student(inn)en. Wenn nur geringe Aussichten bestehen, Student(inn)en zu gewinnen, beispiels-

weise wegen fehlender Anerkennung, unattraktivem Thema oder zu vielen vergleichbaren Kursen, sollte auf das Format eher verzichtet werden. Es ist nicht geeignet für ein Lehrteam ohne jede Lehrerfahrung in projektförmiger Lehre.

1.3 Voraussetzungen

Voraussetzungen für die Durchführung eines TraPS sind:

- 1) Praxispartner mit Anliegen, die sich innerhalb eines Semesters bearbeiten lassen. Solche Anliegen der Praxispartner dürfen heterogen und unspezifisch sein. Im Rahmen der Karlsruher TraPS waren insbesondere kleine zivilgesellschaftliche Gruppen mit Nachhaltigkeitsbezug beteiligt, die bestimmte Aktivitäten nicht aus eigener Kraft bewältigen konnten.
- 2) Student(inn)en, die im Rahmen ihres Studiums oder freiwillig am TraPS teilnehmen können. Es ist ideal, wenn sie aus unterschiedlichen Fachrichtungen, aber mit einem gewissen gemeinsamen Grundwissen teilnehmen (im Fall der Karlsruher TraPS nahmen viele Student(inn)en des freiwilligen Begleitstudiums Nachhaltige Entwicklung Teil, die das TraPS in der Regel erst nach einigen einführenden Kursen besuchten). Für andere Studierendengruppen muss die Struktur gegebenenfalls angepasst werden.
- 3) Ein wissenschaftlicher Projektrahmen, der Impulse aus dem Seminar inhaltlich aufgreifen kann. Im Karlsruher Fall war dies das Reallabor. Andere, längerfristige Rahmen (Fachbereiche, Arbeitsstellen, Forschungsprojekte mit hinreichend langer Laufzeit, Wissenschaftsläden, städtische Wissenschaftsbüros etc.) bieten ein ähnliches Potenzial. Wichtig ist, dass Ressourcen auch für die Zeit nach dem Seminar vorgesehen sind, im Einzelfall kann dies auch ein Praxispartner übernehmen.

Wenn eine der drei Bedingungen nur knapp erfüllt ist, kann ein TraPS (leicht angepasst) durchgeführt werden, wenn hingegen mehrere Bedingungen nicht solide gegeben sind, ist die Sinnhaftigkeit dieser Arbeitsweise überaus fraglich.¹

¹ Die in Kapitel 3 dargestellten didaktischen Ansätze bieten ggf. eine Auswahl an anderen Zugängen, die jeweils spezialisierter eine der Zielsetzungen in den Mittelpunkt rücken.

1.4 Beteiligte Akteure und deren Rollen

Das TraPS beteiligt im Kern drei Gruppen in jeweils mehreren Rollen:

- 1) Wissenschaftler(innen), die im wissenschaftlichen Projektrahmen tätig sind, wenn möglich als Lehrteam aus zwei Personen. Von diesen geht zumeist die Initiative für das TraPS aus, sie beteiligen die anderen Partner.
- 2) Student(inn)en als Seminarteilnehmer(innen), ideal 12 bis 24 Personen, sowie evtl. als Hilfskräfte. Die Student(inn)en arbeiten in den Phasen III bis V in Teams zusammen, in den Phasen II und VI sind sie eher als Einzelpersonen beteiligt.
- 3) Praxispartner, die am Projekt beteiligt sind, wie Mitglieder von zivilgesellschaftlichen Gruppen (Vereine, Kirchengemeinden, Initiativen), Mitarbeiter(innen) aus kommunalen Einrichtungen (Agendabüros, Schulen, Ämter, Kultureinrichtungen) oder Unternehmen (sowie z. B. Branchenverbände, Kammern). Es sollten idealerweise 2 bis 3 Personen beteiligt sein.

Ob die Motivation, ein TraPS durchzuführen, in der Lehrplanung durch Wissenschaftler(innen), in einem Forschungsprojekt mit transformativem Anspruch oder in einem praktischen Anliegen gründet, ist unerheblich, solange letztendlich die Einbettung in Bildungs-, Forschungs- und Praxiskontexte möglich ist und die oben genannten Voraussetzungen gegeben sind. Die Erfahrung mit zivilgesellschaftlichen Gruppen war im Reallabor Karlsruhe besonders gut, was zumindest teilweise am Elan der dort Engagierten lag. Gegebenenfalls kann auch mehr als eine Gruppe von Praxispartnern beteiligt werden, sofern die Themenstellung dies rechtfertigt und die Rollen klar sind. Bei einem Karlsruher TraPS, in dem ein „Nachhaltigkeitsspaziergang“ entwickelt wurde, waren beispielsweise Vertreter(innen) der Stadtverwaltung – primär als Expert(inn)en – und eines eingetragenen Vereins, der alternative Stadttouren anbietet – als Expert(inn)en und Adressat(inn)en –, beteiligt. Die Phasenstruktur erlaubt es zudem, relativ leicht weitere Wissenschaftler(innen) in geringem Umfang zu involvieren, beispielsweise durch Gastvorträge oder als Interviewpartner(innen). Damit ergibt sich die Akteurskonstellation in Abb. 1, dargestellt für die Phasen III bis V, in denen die Student(inn)en in Teams zusammenarbeiten.

Man darf aus dieser Konstellation nicht die Schlussfolgerung ziehen, die drei Gruppen hätten jeweils nur eine der drei Zieldimensionen im Auge. Es ist keineswegs so, dass Student(inn)en nur zum Lernen, Praxispartner nur für die Förderung ihrer Praxis und Wissenschaftler(innen) nur für die Forschung stehen – dann wäre ein gemeinsamer Prozess auch schwer umzusetzen. Vielmehr nehmen Personen aus allen drei Gruppen bezogen auf diese Zieldimensionen unterschiedliche Rollen ein.

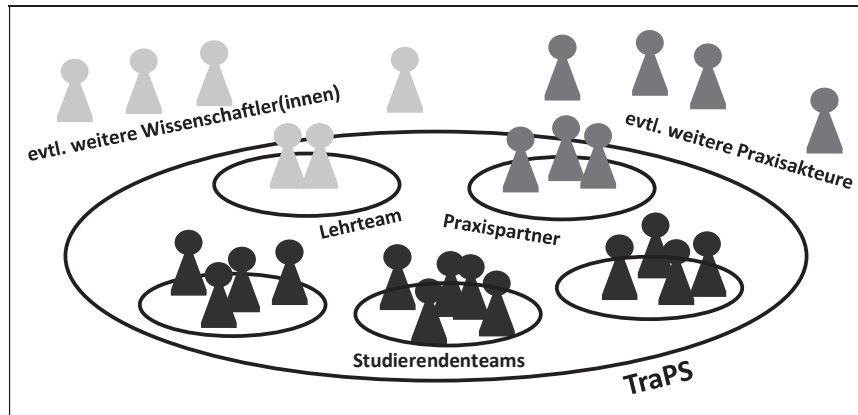


Abbildung 1: Akteurskonstellation im transformativen Projektseminar (Phasen III–V). © Richard Beecroft.

- Student(inn)en können zum Beispiel ihre Rolle als Lernende verbinden mit denen als Change Agents – also als Vorreiter(innen) oder aktive Treiber(innen) von Transformationsprozessen –, als Forschende, die recherchieren, experimentieren, auswerten und abstrahieren, als kritische Beobachter(innen), als Vermittler(innen), als Betroffene oder als politisch interessierte Bürger(innen).
- Den Lehrenden kommen schon klassischerweise verschiedene Rollen zu: Als Expert(inn)en für Methoden und Gegenstände, als Leitung mit Verantwortung wie für den Lernort und die Zeitplanung, als Beobachter(innen) der Lernprozesse, als Bewerter(innen) der Leistungen der Student(inn)en. In transdisziplinären Settings kommen weitere Rollen hinzu, insbesondere als Moderator(inn)en von Gruppenprozessen, als Gesprächspartner(innen) zur Reflexion, als Mediator(inn)en bei Konflikten, als wissenschaftliche Partner gegenüber den Praxispartnern, als Vermittler(innen) von Kontakten zu weiteren Akteuren, als Lernende und als Evaluator(inn)en.
- Die Praxispartner sind auf jeden Fall als Expert(inn)en für ihr jeweiliges Themenfeld und als Adressat(inn)en für das Ergebnis der Student(inn)en beteiligt, aber andere Rollen umfassen die als Advokat(inn)en für ihr Anliegen, als Gesprächspartner(innen) für die Student(inn)en, als Mitbewerter(innen) der studentischen Leistungen, als Werber(innen) für ihre Initiativen, als Vermittler(innen) von weiteren Kontakten und als Lernende.

Durch die Gleichzeitigkeit von Forschungs-, Bildungs- und Praxiszielen, durch die gezielt herbeigeführten Erfahrungen mit Neuem und die intensive Zusammenarbeit werden immer wieder *Rollenverschiebungen* nötig. Einige Rollen hängen

von der jeweiligen Phase des TraPS ab. Die Lehrenden treten etwa tendenziell am Anfang vor allem als Leiter(innen) und Expert(inn)en, während der Projektarbeit vor allem als Moderator(inn)en, Gesprächspartner(innen) und Beobachter(innen), zum Schluss als Bewerter(innen) und als Ansprechpartner(innen) für die Praxispartner in Erscheinung. Sowohl eingangs, bei der Formulierung der Bedarfe, als auch abschließend bei der Übergabe von Resultaten kommt es oft zu Rollenwechseln. Andere Rollen, wie die Rolle der Lehrenden als Verantwortliche für den Rahmen, bleiben durchgängig relevant. Eine Form der Rollenverschiebung, die sich in den sechs TraPS in Karlsruhe zeigte, waren Rollenwechsel zwischen den drei Gruppen, zum Beispiel:

- Praxispartner wurden zu Co-Lehrenden.
- Student(inn)en wurden zu Mitgliedern der Initiativen, die als Praxispartner beteiligt waren.
- Student(inn)en waren Mitglieder anderer zivilgesellschaftlicher Gruppen, die als zusätzliche Praxispartner einbezogen wurden.

Neben Rollenverschiebungen kommt es im TraPS immer wieder auch zu *Rollenüberschneidungen*. Wie in vielen anderen lebensweltlichen Situationen decken sich die Erwartungen der anderen beteiligten Personen an einen nicht immer mit der je eigenen Rollenvorstellung, und auch jede(r) einzelne Beteiligte(r) kann in ihrem/seinem Selbstverständnis zwischen mehreren Rollenvorstellungen schwanken. Problematisch werden solche Rollenüberschneidungen aber erst dann, wenn die Rollen nicht vereinbare Aktivitäten erforderlich machen. Weiterhin können Rollen außerhalb des TraPS-Kontextes in die Rollenvielfalt hineinspielen. Eine Praxispartnerin mit sozialwissenschaftlichem Beruf freute sich beispielsweise zu Beginn eines Karlsruher TraPS mit ungefähr diesen Worten: „Cool, jetzt *bin* ich Praxispartnerin – sonst *habe* ich immer welche!“ Ein typischer Rollenkonflikt kann auch zwischen beruflichem und ehrenamtlichem Engagement der Beteiligten aufbrechen.

Sowohl Rollenverschiebungen als auch Rollenüberschneidungen sind nicht per se problematisch, sollten aber gegebenenfalls explizit angesprochen werden, um unangemessene Erwartungen aneinander zu vermeiden – oft reicht hierzu ein kurzer Hinweis („Als Wissenschaftler(in) finde ich diesen Punkt sehr spannend, als Lehrende(r) muss ich Sie aber an Ihren Zeitplan erinnern ...“). In der Reflexion des Lehrteams zwischen den Terminen sollten Rollenkonflikte oder unerwünschte Rollenverschiebungen jeweils thematisiert werden.

2 Idealtypischer Ablauf eines Transformativen Projektseminars

Ein TraPS folgt einem Ablaufschema von sechs Phasen, die jeweils unterschiedlichen Zielen dienen und in denen unterschiedliche Arbeitsweisen zum Einsatz kommen (s. Abb. 2).

Phasen II bis V entsprechen einem normalen Semestertakt mit 14 wöchentlichen Terminen à 90 Minuten und eigenständiger Arbeit dazwischen. Phasen I und VI rahmen die Seminarphasen ein; sie dienen insbesondere dem transdisziplinären Charakter des TraPS. Ihre Länge kann nicht allgemein beschrieben werden, da sowohl die Anbahnung einer Kooperation als auch die In-Wert-Setzung der Ergebnisse und Produkte wesentlich von bestehenden Kooperationsbeziehungen abhängen. Bei der Anbahnung sollte immer die Möglichkeit mitgedacht werden, dass keine Kooperation zustande kommt – zumindest nicht in Form eines TraPS.

Abb. 2 verdeutlicht auch die Bedeutung und den Aufwand der Arbeitsschritte zwischen den Seminarsitzungen für die Student(inn)en. Die Zeile, die mit „PP“ markiert ist, zeigt, an welchen Terminen die Praxispartner unbedingt (++), eher (+) oder eher nicht (–) anwesend sein sollten. In der Zeile „St.“ ist ausgewiesen, wann die Student(inn)en in parallelen Teams arbeiten.

Im Folgenden werden für jede der Phasen die idealtypisch aufeinander folgenden Arbeitsschritte benannt. Zwischen den Terminen ist es ratsam, dass sich das Lehrteam zumindest kurz darüber austauscht, welche Entwicklungen in der Seminargruppe als Ganzes, in den einzelnen Teams, gegebenenfalls bei einzelnen Studierenden sowie in der Zusammenarbeit mit den Praxispartnern aufgefallen sind – sowohl auf der Ebene der Gruppendynamik als auch auf der sachlichen Ebene. In diesen Reflexionsgesprächen muss abgewogen werden, ob eine Intervention oder ein inhaltlicher oder methodischer Input nötig ist.

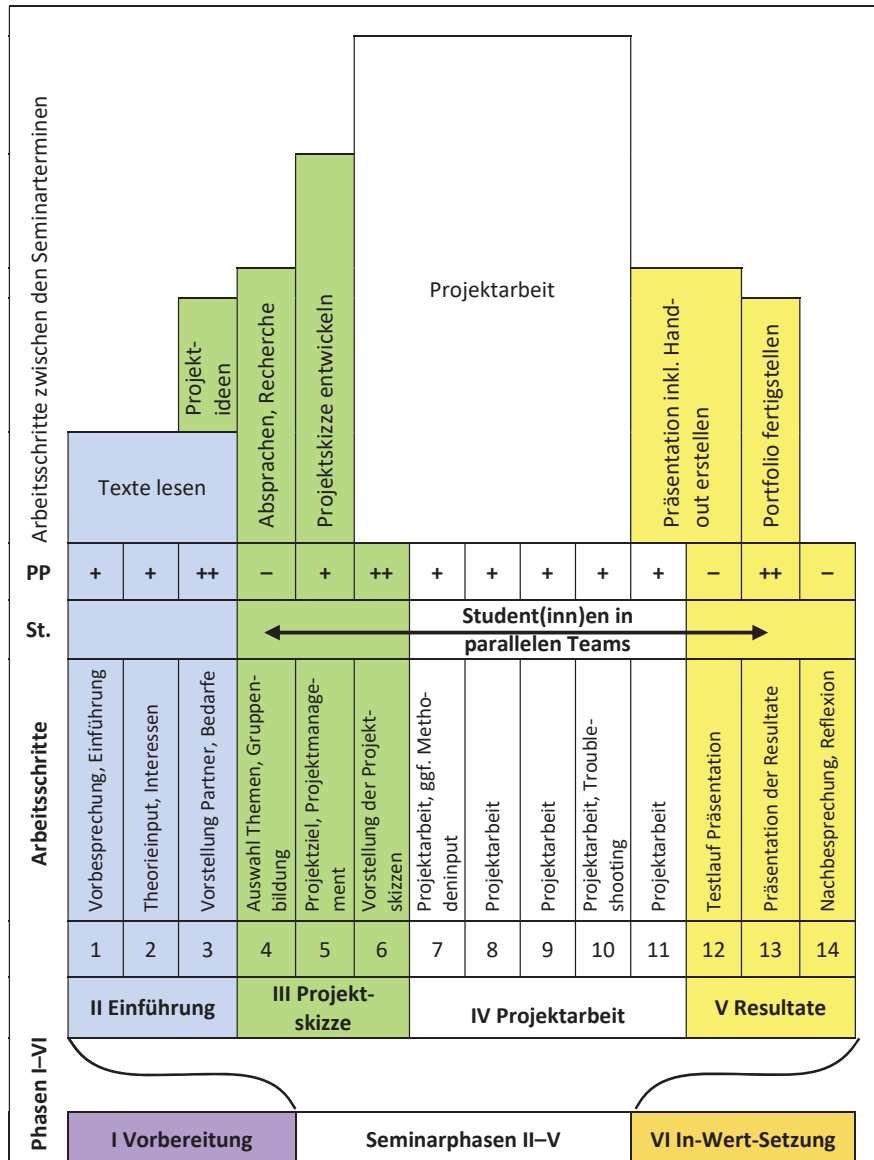


Abbildung 2: Phasen und Arbeitsschritte im Transformativen Projektseminar (idealtypisch, 14 Termine mit Student(inn)en umfassend). Die Zeile „PP“ zeigt, in welchen Phasen und Schritten die Praxispartner involviert sind, die Zeile „St.“ bezieht sich auf die Student(inn)en. © Richard Beecroft.

2.1 Phase I: Vorbereitung

In dieser Phase gilt es, ausgehend von einer vorläufigen Idee für das Seminar, den Einstieg in die gemeinsame Arbeit für alle beteiligten Gruppen zu gestalten: Auf Seiten der *wissenschaftlichen Partner* muss entschieden werden, wer aus dem wissenschaftlichen Projektrahmen als Lehrteam die Veranstaltung übernimmt. Wenn das TraPS u. a. der Verstärkung einer Kooperation mit bestimmten Praxispartnern dient, kann diese Entscheidung auch von der Zu- oder Absage der infrage kommenden Praxispartner abhängen. Es hat sich bewährt, dass im Lehrteam zumindest eine Person Erfahrung in projektförmiger Lehre hat und zumindest eine Person tiefgehende Kenntnisse im Gegenstandsfeld mitbringt. Das Lehrteam sollte Zeit dafür vorsehen, sich breit inhaltlich einzuarbeiten (da man nie genau weiß, wie die Projekte der Student(inn)en ausgerichtet sein werden) und die Rollen und Verantwortlichkeiten zu klären: Wer ist für die Student(inn)en für welche Fragen Ansprechperson, wer hält den Kontakt zu den Praxispartnern, wer bereitet welche Inputs vor, wer arbeitet sich in welche Themen tiefer ein? Gegebenenfalls können auch weitere Partner aus der Wissenschaft als Expert(inn)en eingebunden werden, da diese Rolle in der Regel eingespielt und unproblematisch anschlussfähig ist, solange sie nicht zu aufwendig wird.

Des Weiteren gilt es, *Praxispartner* einzubinden. Zunächst werden der thematische Rahmen und die Ziele, die im TraPS bearbeitet werden sollen, mit dem zu beteiligenden Praxispartner vereinbart. Im Anschluss muss vonseiten des Praxispartners (bzw. der Praxispartner, falls mehrere mitwirken werden) festgelegt werden, welche 1 bis 3 Personen sich im TraPS einbringen. Es sollte in Phase I verbindlich vereinbart werden, an welchen Terminen die Anwesenheit erforderlich ist und welche Inputs, insbesondere zu Beginn des Seminars, erfolgen sollen; eventuell kann hierfür ein Lehrauftrag oder ein Vortragshonorar vereinbart werden. Der Aufwand für die Praxispartner muss sich auch an deren Kapazitäten anpassen. Nur an drei Terminen eines TraPS ist die Anwesenheit unerlässlich: Bei der Vorstellung der Praxispartner (in Phase II), bei der Vorstellung der Projektskizzen (in Phase III) und bei der Präsentation und Übergabe der Resultate (in Phase V). Weiterhin gilt es zu entscheiden, wann und über welche Kommunikationsmittel die Praxispartner für die Student(inn)en erreichbar sein werden. Es sollte vereinbart werden, wann weitere Mitglieder der Akteursgruppen zu einzelnen Terminen im TraPS hinzukommen – dies ist insbesondere bei der Präsentation der Ergebnisse sinnvoll. Im Rahmen dieser vorbereitenden Absprachen sollten auch die Erwartungen seitens der Praxispartner diskutiert und zu hohe oder falsche Erwartungen korrigiert werden (z. B., dass eine reine Beratungs- oder Dienstleistungstätigkeit in Aussicht steht).

Mit Blick auf die *Student(inn)en* muss in dieser Phase das Informations- und gegebenenfalls Werbematerial zum TraPS erstellt werden. Dies sollte mit großer Sorgfalt geschehen, da die Erwartungen, die sich aus den Veranstaltungsankündigungen ergeben, für die Teilnahmeentscheidung und die Zufriedenheit mit der Veranstaltung wichtig sind. Sowohl das Thema als auch die spezifische Arbeitsweise sollten deutlich herausgestellt werden. Daneben müssen natürlich alle normalen Vorbereitungen für eine Lehrveranstaltung erfolgen (z. B. Teilnahmelisten erstellen, Texte auf eine Lernplattform hochladen). Hierbei gilt es immer, darauf zu achten, dass die Praxispartner nicht außen vor bleiben bei der Nutzung universitätsinterner Infrastrukturen (z. B. Zugriffsrechte auf die Lernplattform). Ein rechtzeitiges und verbindliches Anmeldesystem erleichtert die Planung deutlich.

Sofern die Möglichkeit hierzu besteht, sollte in dieser Phase auch die *Lernumgebung* vorbereitet werden (s. Abschnitt 4.3), indem überlegt und entschieden wird, in welchen physischen Räumen, gegebenenfalls auch über welche virtuellen Plattformen, die Kooperation gestaltet werden soll und welche Materialien von Anfang an verfügbar sein sollten. Typische Fragen dieser Art in den Karlsruher TraPS betrafen etwa:

- Sollen die Student(inn)en die frei verfügbare Projektmanagementsoftware der Praxispartner nutzen, um den Anschluss an die Praxis zu erleichtern?
- Wo erhält man einen Stadtplan in DIN A0?
- Trifft man sich zu ausgewählten Terminen in den Räumen der Praxispartner?
- Mit welcher Cloud-Lösung dürfen Mitarbeiter(innen) der Kommune arbeiten?
- Wo lagern wir die erarbeiteten Materialien in einem vielfältig genutzten Raum?

Der Vorlauf und der Zeitaufwand für Phase I ist äußerst kontextabhängig. Eine vorausgegangene oder kontinuierlich bestehende Kooperation mit einem Praxispartner kann Phase I eines TraPS deutlich erleichtern. Wenn das TraPS verpflichtend in der Lehre verankert ist und dementsprechend nicht ausfallen darf, muss die Planung dafür weit im Voraus erfolgen – eventuell kann nicht jeder Praxispartner so weit im Voraus verbindliche Zusagen treffen.

2.2 Phase II: Einführung

Phase II beginnt mit der ersten regulären Seminarsitzung (90 Minuten, Uhrzeit in Abstimmung mit Praxispartnern) und umfasst drei Wochen (Termine 1 bis 3). Nachstehend werden die inhaltlichen Schwerpunkte der drei Termine geschildert. Dabei gilt jedoch, dass diese relativ einfach getauscht werden können, um beispielsweise eine Veranstaltung der Praxispartner besuchen zu können oder um

‚trockenen‘ theoretischen Input auf mehrere Termine zu verteilen. Die Praxispartner müssen unbedingt zu ihrer Vorstellung erscheinen, zu den anderen Terminen ist die Anwesenheit erwünscht, aber nicht erforderlich.

Termin 1

Die Student(inn)en erhalten eine Einführung in den übergreifenden thematischen Horizont und den wissenschaftlichen Rahmen (in den Karlsruher TraPS z. B.: Nachhaltigkeit und die Bedeutung von Städten, Bezug zum jeweiligen Themenfeld, z. B. nachhaltiger Konsum, sowie eine anschauliche Vorstellung des Real-labors). Hierzu werden auch Texte zur Verfügung gestellt, die von den Student(inn)en zwischen den Terminen gelesen werden sollen. Die Student(inn)en werden eingeführt in die transdisziplinäre Methodik des TraPS. Die zu erbringenden Studienleistungen – Projektergebnis, Lernportfolio und gegebenenfalls Hausarbeit (s. Abschnitt 4.1) – müssen erläutert werden. Hierzu typische formale Fragen zu Fristen, Bedingungen für Studienleistungen etc. müssen mit den Student(inn)en geklärt werden. Insbesondere sollte der hohe Arbeitsaufwand in Phase IV von Anfang an deutlich gemacht werden. Sofern der Kurs nicht verpflichtend ist, sollte seitens der Student(inn)en bis zum Ende von Phase II eine definitive Entscheidung über die Teilnahme erfolgen.

Termin 2

Am zweiten Termin werden theoretische Grundlagen knapp eingeführt, die für die Bearbeitung der Themenstellung unerlässlich sind. Bei Bedarf können auch grundlegende Wissensbestände dargestellt werden, die die Relevanz des Projekts deutlich machen (z. B. Informationen über Lebensmittelverschwendung zur Kooperation mit einer Tafel, Diskussion der Kritik an geplanter Obsoleszenz als Grundlage zur Kooperation mit einem Reparaturcafé).

Ein Element aus dem forschenden Lernen (s. Abschnitt 3.2), das sich in den TraPS besonders bewährt hat im Anschluss an theoretischen Input, ist das Explizieren und Reflektieren von eigenen Bildungszielen und Interessen durch die Student(inn)en. Dies wird durch eine kurze Phase individueller Reflexion, eventuell gefolgt von kurzen Zweiergesprächen zum Aktivieren und dann einem Austausch im Plenum erreicht. Hierbei kann die oben eingeführte Unterscheidung in Bildungs-, Praxis- und Forschungsziele als Reflexionsfolie verwendet werden, indem die Student(inn)en dazu aufgefordert werden, sich mit den eigenen Interessen in diesen Zieldimensionen zu positionieren (z. B. visualisiert mit Klebepunkten und Schlagworten in einem ‚Zieldreieck‘ auf einem Flipchart). Die Student(inn)en halten ihre Ziele und Erwartungen individuell schriftlich fest und legen sie im Lernportfolio ab (s. Abschnitt 4.1), um sie in der Abschlussreflexion (Phase V) nutzen zu können. Wenn Praxispartner bei diesem Schritt anwesend

sind, sollten sie sich weitgehend zurückhalten. Für das Lehrteam ist eine sokratische Gesprächsführung (s. Abschnitt 4.2) zielführend, eventuell verbunden mit einer Rollenverteilung unter den Lehrenden (z. B. Protokollieren und Moderieren oder Fokus auf die unterschiedlichen Zieldimensionen).

Termin 3

Die Praxispartner stellen ihre Arbeit vor, im Idealfall sowohl durch einen Vortrag als auch im Rahmen einer Exkursion, und beschreiben ihre Bedarfe. Gegebenenfalls können hierzu unterschiedliche Quellen genutzt werden, nicht nur klassische wissenschaftliche Texte (z. B. im TraPS zu „Gemeinwohlökonomie in Karlsruhe?“ ein Video mit dem Gründer der GWÖ und eine Broschüre mit einer radikalen Kritik des Ansatzes durch eine wirtschaftsliberale Stiftung). Es kann passieren, dass sich relevante Probleme als nicht bearbeitbar für die teilnehmenden Student(inn)en herausstellen: In der Zusammenarbeit mit einer der Karlsruher Tafeln wurde etwa das Problem angesprochen, dass viele ältere Kunden nur wenige Einkäufe mit der Straßenbahn transportieren können, da deren Stufen zu hoch sind für Einkaufsroller. Da die Tafel bereits sehr gute und vertrauensvolle Kontakte zur Stadt hat und aus vielen Gründen in ihren gegenwärtigen Räumen bleiben muss, war durch die Student(inn)en kein Ansatzpunkt für einen barrierefreien Zugang zur Tafel zu identifizieren.

2.3 Phase III: Projektskizze

Ziel von Phase III ist es, dass die Student(inn)en Projektideen entwickeln und Studierendenteams bilden, um jeweils eine Projektidee zu einer Projektskizze auszuarbeiten, die realisierbar, relevant und interessant ist (und in diesem Sinne Potenzial bietet für Praxis-, Forschungs- und Bildungsziele). Phase III umfasst drei Seminartermine (Termine 4 bis 6). Direkt im Anschluss an den letzten Seminartermin von Phase II erhalten die Student(inn)en den Auftrag, individuell mehrere Projektideen zu formulieren, und zwar unabhängig davon, ob sie diese selbst bearbeiten wollen. Auch unvollständige Projektideen sind hier willkommen, die beispielsweise nur das Thema, aber kein Vorgehen beschreiben.

Termin 4

Der vierte Termin ist für den Projektverlauf besonders wichtig. Soweit irgend möglich, sollten alle Student(inn)en anwesend und notfalls bereit sein, etwas zu überziehen. Je nach Anzahl und Qualität der individuell gesammelten Projektideen ist noch ein gemeinsames Brainstorming nötig, zumindest sollte kurz Gelegenheit gegeben werden, neu aufkommende Ideen einzubringen. Alle Projektideen werden auf Moderationskarten festgehalten und thematisch gruppiert.



Abbildung 3: Geclusterte Projektideen, bewertet nach Bildungspotenzial (gestreift), Forschungspotenzial (dunkelblau) und Praxispotenzial (hellgrün). © Richard Beecroft.

Gegebenenfalls kann anhand dieser übersichtlicheren Sammlung noch einmal nach Themen gefragt werden, die noch fehlen, insbesondere auch im Hinblick auf die eingeführte Theorie und den Bedarf der Praxispartner.

Die so erarbeitete Ideensammlung wird nun durch die Student(inn)en nach drei Aspekten bewertet: Nach der (individuellen) Relevanz für den je eigenen Bildungsprozess, nach dem angenommenen praktischen Potenzial (in der Regel für den Praxispartner) und nach der wissenschaftlichen Relevanz der Themen (gegebenenfalls erfolgt diese Bewertung durch das Lehrteam, falls die Student(inn)en wenig einschlägige wissenschaftliche Vorkenntnisse mitbringen). Abb. 3 zeigt ein Beispiel für diesen Auswahlprozess. Auffälligkeiten in Bezug auf die Verteilung der Punkte werden gemeinsam diskutiert. Erst ausgehend von dieser Themenkarte finden sich dann Studierendenteams zusammen, die eine (oder gegebenenfalls auch mehrere zusammenpassende) dieser Ideen bearbeiten möchten. Wenn möglich sollten die Studierendenteams sich auf mehrere Cluster verteilen, zwingend ist aber nur, dass die Projekte hinreichend unterschiedlich sind – das kann auch gegeben sein, wenn mehrere Teams dasselbe Thema bearbeiten (z. B. erstellte ein Studierendenteam für das ReparaturCafé Karlsruhe, das vor einer Vereinsgründung stand, eine Best-Practice-Studie für Reparaturcafés in Deutschland, ein weiteres Studierendenteam ein Planspiel zum Test, ob die für das ReparaturCafé

geplante Vereinssatzung die relevanten Fragen und Probleme behandelt; beide Projekte bezogen sich auf die Projektidee „Entwicklung der Satzung unterstützen“). In der Weiterentwicklung der Projektidee zur Projektskizze sollten die Student(inn)en Forschungs-, Bildungs- und Praxisziele berücksichtigen, auch wenn hierzu zunächst keine Punkte vergeben wurden.

Die Studierendenteams sollten eher klein sein (4 bis 5 Personen), um die Logistik für Treffen in der Projektphase nicht zu erschweren. Die Priorisierung der Themen vor der Gruppenfindung erlaubt es, Interessen und Kompetenzen bestmöglich zu verteilen. Zudem besteht bei einem freiwilligen Kursangebot immer eine gewisse Gefahr, dass Student(inn)en doch auf die weitere Teilnahme verzichten oder erst spät zum Seminar dazustoßen, so dass eine zu frühe Gruppenzuordnung riskant ist. Durch die relativ späte Teambildung erhalten die Student(inn)en genug Zeit, sich kennenzulernen und die Seminargruppe als Ganzes zu erleben, nicht als konkurrierende Teams.

Es hat sich bewährt, den sich findenden Gruppen etwas Zeit zu geben, um miteinander abzustimmen, wer das Seminar für sich wie hoch priorisiert und wie viel Zeit und Energie bei den Einzelnen für die Projektarbeit zur Verfügung stehen – hierzu sollten das Lehrteam und die Praxispartner möglichst den Raum verlassen, damit die Student(inn)en offen auch über eine eher geringe Beteiligung sprechen können. Insbesondere bei einer Gruppe, in der einige Student(inn)en keine Bescheinigung brauchen, andere die Veranstaltung aber als Prüfungsleistung in ihr Studium einbringen wollen, können sich Spannungen ergeben, die sich zu Beginn der Gruppenzusammensetzung am besten adressieren lassen.

Ab diesem Termin arbeiten die Student(inn)en als Teams zusammen. Damit ist die Akteurskonstellation im Seminar fertig aufgebaut (s. Abb. 1). Die Studierendenteams sollten sofort festlegen, durch welche Medien und in welcher Form (Treffen, Datenaustausch, Videokonferenzen etc.) sie zusammenarbeiten wollen; für Aspekte der Datensicherheit lohnt sich eventuell die Nutzung geschützter Cloud-Dienste, übliche Lernplattformen sind dagegen oft zu unflexibel zur Unterstützung von Projektarbeit.

Termin 5

Ausgehend von den von ihnen gewählte(n) Idee(n) arbeitet jedes Studierendenteam eine realistische Projektskizze aus. Diese umfasst die verfolgten Ziele, das angestrebte konkrete Ergebnis, die wichtigsten Arbeitspakete, die zu erwartenden Hürden und die Verteilung von Verantwortlichkeiten. Hierbei lohnt es sich, einerseits mit jeder Gruppe einzeln ihre Skizze durchzugehen (das Lehrteam sollte sich hierzu aufteilen), andererseits im Plenum übergreifende Fragen und Berührungspunkte zwischen den Projektskizzen (Synergien nutzen, Doppelarbeit vermeiden) anzusprechen – prinzipiell sind auch direkt aufeinander bezogene Projekte von

Studierendenteams möglich, solange sie nicht zeitlich voneinander abhängen, also parallel bearbeitet werden können. Die Projektskizzen sollten alle einer festgelegten Form genügen (z. B. Handout von 2 Seiten, das die oben genannten Punkte aufgreift und separat Fragen ausweist, die mit den Praxispartnern zu klären sind). Bei manchen Arbeitsweisen (z. B. Fragebogenerstellung, Projektplanung) ist gegebenenfalls eine intensivere Unterstützung der Student(inn)en nötig. Bei diesem Termin sollten die Praxispartner eher nicht dabei sein.

Termin 6

Die Projektskizzen aller Studierendenteams werden den Praxispartnern gemeinsam vorgestellt, jeweils anhand eines Handouts, vorzugsweise mit einer kurzen Präsentation (jeweils 3 bis 4 Folien), die derselben Struktur wie das Handout folgt. Zu diesem Termin ist es von Vorteil, wenn die Praxispartner weitere Mitglieder ihrer Akteursgruppe einladen und eventuell auch weitere Wissenschaftler(innen) anwesend sind. Die Projektskizzen werden einzeln vorgestellt (ca. 10 Min./Projekt) und mit allen Anwesenden diskutiert (ca. 10 Min./Projekt), wobei die Praxispartner ausreichend zu Wort kommen sollten. Die Diskussionsergebnisse sollte jedes Studierendenteam für sich festhalten. Die (gegebenenfalls modifizierten) Projekte sind ab diesem Moment festgeschrieben, weitere Veränderungen müssen mit dem Lehrteam abgesprochen werden (solche sind, als Folge unerwarteter Entwicklungen in den Projekten, eher die Regel als die Ausnahme).

2.4 Phase IV: Projektarbeit

Die Projektarbeit umfasst fünf Wochen (Termine 7 bis 11). Das ist die Phase, in der die Studierendenteams ihre Projekte realisieren. In dieser überaus intensiven Phase dominiert ein selbstorganisierter Arbeitsstil, die gemeinsamen Seminartermine dienen primär der Unterstützung der Studierendenteams durch das Lehrteam sowie der Bearbeitung übergreifender Fragen oder möglicher Synergien, dem Austausch zwischen den Studierendenteams und kurzen methodischen Inputs seitens des Lehrteams, die mehrere Studierendenteams betreffen.

Termine 7–11

An diesen Seminarterminen wird in der Regel in einer kurzen Runde zu Beginn jedes Termins der Stand der Projekte vorgestellt und gegebenenfalls bestehender Klärungsbedarf benannt. Die einzelnen Studierendenteams erhalten insbesondere am 7. Termin methodische Beratung, ansonsten nach Bedarf Rückmeldung zu Zwischenergebnissen, inhaltliche Inputs oder Gelegenheit zum Austausch mit den Praxispartnern. Danach teilen sich die Student(inn)en wieder in ihre Teams auf, an mehrere Tische oder in getrennte Räume.

Im gedrängten Semester stellt das Zeitmanagement oft die größte Herausforderung in dieser Phase dar. Dies ist insbesondere heikel, wenn Informationen von Dritten nötig sind und diese spät oder nicht zur Verfügung gestellt werden. Wenn die Praxispartner in dieser Phase nicht anwesend sind, sollten sie zumindest gut erreichbar sein (das Lehrteam natürlich ebenso). Die Student(inn)en müssen in dieser Phase in engem Austausch miteinander stehen; wenn ein Studierendenteam aber angekündigt einen Seminartermin nicht wahrnimmt, um etwa die Zeit für einen gemeinsamen Termin mit Dritten zu nutzen, ist dies in der Regel unproblematisch. Fehlt dagegen ein(e) Teilnehmer(in), ohne mit dem eigenen Team gesprochen und gegebenenfalls benötigte Zwischenergebnisse übergeben zu haben, ist das ein Alarmzeichen. Gelegentlich sind Interventionen im Gruppenprozess einzelner Teams nötig, beispielsweise eine Aussprache über Unmut über den Projektverlauf oder die Teamdynamik. Dabei hat die Erfahrung in den TraPS in Karlsruhe aber kein wiederkehrendes Muster gezeigt, wann oder aus welchen Anlässen ein Tief im Gruppenprozess eines Teams entstand. Das Team Teaching (s. Abschnitt 3.3) kann während der Projektarbeit dazu genutzt werden, den einzelnen Studierendengruppen ausreichend Raum zum Austausch mit den Lehrenden zu bieten, indem diese den Studierendenteams einzeln zur Verfügung stehen (und sich dann zwischen den Seminarterminen abstimmen). In dieser Phase kann es auch immer wieder nötig sein, die Studierendenteams durch sokratische Gesprächsführung (s. Abschnitt 4.2) zu unterstützen, ohne ihnen dabei das Heft aus der Hand zu nehmen. Sofern Student(inn)en im Rahmen des Seminars Hausarbeiten anfertigen, besteht in der Projektphase Gelegenheit, mögliche Themen hierfür abzusprechen, um Synergien zwischen Projektarbeit und Hausarbeiten rechtzeitig einzuplanen.

2.5 Phase V: Resultate

Die Phase V dauert drei Wochen (Termine 12 bis 14). Direkt im Anschluss an Phase IV, zwischen dem 11. und 12. Termin, erstellen die Studierendenteams jeweils eine *Präsentation* zu ihrem Projektergebnis (ca. 10 Min., bei wenigen Studierendenteams im TraPS auch etwas länger). Die Präsentation wird begleitet von einem kurzen Handout, das die wichtigsten Aspekte des Resultats enthält. Dieses soll so gestaltet sein, dass die Praxispartner es nutzen und weitergeben können. Wenn das Resultat selbst die Form eines kurzen Textes hat, ist kein zusätzliches Handout notwendig. Manche Resultate haben die Form von Prozessen oder Aktivitäten (etwa: eine Schulungsveranstaltung in Phase VI) und erfordern klare Absprachen zwischen den Praxispartnern und der Studierendengruppe. Die Präsentation wird erst nach der Projektarbeit (Phase IV) erstellt, damit nicht die bei Student(inn)en gut eingespielte Arbeitsweise des Vorbereitens von Vorträgen Energie von der eigentlichen Projektarbeit abzieht. Das Lehrteam muss deutlich machen, dass die Präsentation nicht selbst das Ergebnis ist, sondern nur dazu dient, das Resultat der Projektarbeit vorzustellen.

Termin 12

Beim Testlauf der Präsentation sollte seitens des Lehrteams insbesondere darauf geachtet werden, dass die für die Praxispartner relevanten Informationen klar dargestellt sind und dass die Beschreibung, wie die Studierendenteams zu ihrem jeweiligen Resultat gekommen sind, nicht zu viel Raum einnimmt. An diesem Termin sollten die Student(inn)en auch angeregt werden, sich gegenseitig Feedback zu geben. Die Situation vor der echten Präsentation ist besonders günstig, konstruktives Feedback zu geben, da es direkt umgesetzt werden kann. Je nach Nähe der Projekte zueinander muss abgesprochen werden, welches Studierendenteam überlappende Inhalte präsentiert. Pragmatische Fragen zur Präsentation („Wer druckt die Handouts?“, „Welche Anschlüsse hat der Beamer?“) sollten an diesem Termin final geklärt werden. Die Praxispartner sind an diesem Termin möglichst nicht anwesend.

Termin 13

Die *Resultate* werden den Praxispartnern präsentiert, weitere Personen können aber gut einbezogen werden. Im Idealfall sind die Praxispartner zu diesem Termin mit weiteren Personen vertreten, um eine praktische Nutzung der Resultate zu fördern. Der Ort und die Zeit für die Abschlusspräsentation müssen sorgfältig auf den Bedarf der Praxispartner abgestimmt werden: Soll es ein Abendtermin sein oder soll der Termin während der Arbeitszeit stattfinden? Steht ohnehin ein Treffen an, das sich mit dem Seminar verbinden lässt, oder sollte man konkurrierenden Terminen ausweichen?

Sofern ein materielles Produkt erarbeitet wurde, wird dieses übergeben. An jede Präsentation schließt sich eine zweigeteilte Diskussion an: Zunächst steht die Anwendung der Ergebnisse durch die Praxispartner im Vordergrund. Dabei reicht die Spanne der möglicherweise zu diskutierenden Themen von kleinen praktischen Fragen (z. B. „Wer lädt den Film auf welche Plattform hoch?“) über Fragen zum Anwendungsprozedere (z. B. „Wenn wir Ihr Planspiel nutzen, kann jemand von Ihnen moderieren?“) bis hin zu grundlegenden Fragen zum Projektansatz. Wenn Projekte nicht vollends fertig geworden sind, sollte an diesem Punkt der Weg bis zum Abschluss geklärt werden. In einem zweiten Teil der Diskussion geben die Praxispartner den Studierendenteams Rückmeldung zur praktischen Relevanz ihrer Projektergebnisse.

Für die Student(inn)en stellt die Ergebnispräsentation den Kulminationspunkt ihres Engagements im Seminar dar. Alles, was danach noch stattfindet, sollte gut begründet werden, eine entspannte Atmosphäre bieten und wieder ganz unter der Regie des Lehrteams stattfinden. Unbedingt sollte eine Nachbesprechung mit den Student(inn)en stattfinden, um eine Reihe von Punkten zu bearbeiten (s. Termin 14). Dies sollte schon zu Beginn des TraPS angekündigt werden, um deutlich zu

machen, dass es nicht nur um einen symbolischen Abschluss geht (in den Worten eines Studenten in einem Karlsruher TraPS: „Labern wir nur oder passiert da noch was?“). Wenn zwischen Präsentation der Resultate und Reflexion zwei bis drei Wochen (ohne Seminartermine) liegen, ist das eher vorteilhaft.

Termin 14

An diesem letzten regulären Termin sollten folgende Punkte jeweils knapp bearbeitet werden:

- Reflexion der Zusammenarbeit mit den Praxispartnern: Wie wurde die Kooperation erlebt, wie standen die Erfahrungen in Relation zu den Erwartungen, gab es unausgesprochene Konflikte? Grundlage hierzu sind die eingangs seitens der Student(inn)en individuell formulierten Ziele und Erwartungen (Phase II).
- Reflexion des Bildungsprozesses: Anhand des eigenen Lernportfolios (s. Abschnitt 4.1) können Student(inn)en den eigenen Lernprozess reflektieren. Ein methodischer Weg, um in diesem Arbeitsschritt auf das Individuum zu fokussieren, ist, die Student(inn)en vor einem Austausch im Plenum drei Reflexionsfragen in wenigen Sätzen schriftlich (fürs Lernportfolio) beantworten zu lassen. Diese Fragen sollten sich möglichst konkret auf den Prozess beziehen und Aspekte aufgreifen, die dem Lehrteam wesentlich erscheinen (eher „Inwieweit war die kritische Rückmeldung der Praxispartner auf Ihre Projekt-skizze für Sie hilfreich?“ als „Welche Rolle spielte Kritik in Ihrem Prozess?“). Die damit finalisierten Lernportfolios werden an diesem Termin abgegeben.
- Rückmeldung zum Seminarverlauf und Einordnung in den Forschungskontext: Die Student(inn)en erwarten in der Regel, dass sie zumindest in groben Zügen erfahren, wie ihre Projekte im Forschungskontext aufgegriffen werden, wie ihre Aktivitäten in einem weiteren Forschungshorizont einzuordnen sind und was das Lehrteam im Prozess gelernt hat. Diese Rückmeldung kann, muss aber nicht eine Bewertung der einzelnen Teams umfassen. Wenn es in oder zwischen den Studierendenteams Spannungen gab, kann hierzu auch eine Aussprache darüber im Plenum und/oder eine Reihe von getrennten Gesprächen mit den Studierendenteams erfolgen. In einigen Fällen fordern die Student(inn)en auch eine Gesamtbeurteilung der Lehrenden ein („Wie waren wir denn?“). Diese Frage lässt sich recht gut entlang der Phasen beantworten.
- Abschließend ist auch eine klassische Lehrevaluation der Lehrveranstaltung durch die Student(inn)en sinnvoll – diese ist in den meisten Universitäten und Hochschulen hoch formalisiert, so dass hier nicht im Detail darauf eingegangen wird. Sie kann durch eine kurze Abschlussrunde ergänzt werden, die persönliche Rückmeldung an die Lehrenden gibt und/oder strukturierten Leitfragen folgt.

- Sofern Student(inn)en im Rahmen des Seminars Hausarbeiten anfertigen, sollten am Reflexionstermin hierzu Absprachen getroffen werden: Was soll bis wann bearbeitet werden? Dient die Hausarbeit primär Forschungszielen oder sollen auch Bildungs- und Praxisziele verfolgt werden? Soll die Hausarbeit nur an das Lehrteam gehen oder ist sie auch für die Praxispartner von Interesse?

2.6 Phase VI: In-Wert-Setzung

Diese Phase gerät leicht aus dem Blick, es ist aber äußerst riskant, hierfür keine zeitlichen Ressourcen einzuplanen. Sie dient dazu, die im TraPS verwobenen Stränge von Praxis, Forschung und Bildung wieder so voneinander zu lösen, dass die Bilanz für alle Zieldimensionen positiv ausfällt, zumindest aber in keiner Schaden entsteht.

Es gilt zunächst, die Fertigstellung oder Optimierung derjenigen Ergebnisse und Produkte zu begleiten, die noch nicht vollständig praxistauglich sind (ein typischer Fall: Ein Informationsflyer wird erstellt, aber die Klärung der Bildrechte ist nicht abgeschlossen). Teilweise müssen dabei auch die Eigentumsverhältnisse und die zukünftige Trägerschaft ausgehandelt werden. Wer hat zum Beispiel welche Rechte an einem im Seminar produzierten Film: die Student(inn)en, die ihn erstellten, die Praxispartner, für die er erstellt wurde, oder das Lehrteam, an das die externen Anfragen zur Nutzung des Films gestellt werden? In manchen Fällen ist es nötig, dass hierbei noch Student(inn)en – zumindest per E-Mail – involviert bleiben.

Es liegt in aller Regel in der Hand der Praxispartner, die erarbeiteten Ergebnisse zu nutzen. Dies kann sehr einfach (z. B. Aufhängen eines Infoposters) oder sehr aufwendig sein (z. B. Kooperation mit durch ein Studierendenteam rekrutierten Schulpartnern). Zum Abschluss sollte eine Nachbesprechung des Lehrteams mit den Praxispartnern durchgeführt werden, um die praktische Relevanz der Ergebnisse zu beurteilen, gegebenenfalls weitere Schritte in der Zusammenarbeit zu planen und sich – soweit gewünscht – wechselseitig Feedback über den Prozess zu geben.

Die normalen Lehraufgaben müssen abgeschlossen werden, wie das Betreuen der Hausarbeiten, das Benoten von Studienleistungen oder die Durchführung mündlicher Prüfungen.

Die erarbeiteten Ergebnisse gilt es auch in den Forschungsprozess einzuspeisen. Zu den Arbeiten, die hierzu nötig sein können, gehören die Datenintegration (wie

z. B. das Eintragen von Punkten in einer Online-Karte), die Entwicklung von Nutzungsstrategien für ausgearbeitete partizipative Methoden oder das Aufgreifen bislang unberücksichtigter Theoriekonzepte.

Einzelne Student(inn)en suchen schließlich nach dem Seminar auch nach Gelegenheiten, weiter mit dem Lehrteam bzw. dessen Institution (bei den Karlsruher TraPS: dem Reallabor Karlsruhe) in Kontakt zu bleiben, beispielsweise über studentische oder zivilgesellschaftliche Initiativen – so kann das Seminar auch zur Entwicklung des Netzwerks von Akteuren beitragen.

Der Verlauf des TraPS muss immer wieder angepasst werden: Feiertage, Termine der Praxispartner, Exkursionswochen oder unabgeschlossene Arbeitsschritte machen immer wieder Anpassungen gegenüber dem idealtypischen Verlauf nötig, ebenso Sprünge zurück in frühere Phasen, wenn einzelne Punkte nicht abgeschlossen wurden. Es hat sich aber bewährt, diesen idealtypischen Ablaufplan im Seminar trotzdem sichtbar zu halten, nicht zuletzt, um den hohen Arbeitsaufwand während der Projektphase deutlich zu machen und gegebenenfalls bei den Student(inn)en einfordern zu können.

3 Didaktische Ansätze als Grundlage im TraPS

Das TraPS integriert vier Ansätze aus der allgemeinen Didaktik und Hochschuldidaktik (die in sich noch keine Lehrkonzeptionen darstellen), um transdisziplinäres Arbeiten mit transformativem Anspruch zu ermöglichen:

- Service Learning beschreibt Lehre, die den Student(inn)en einen Lernprozess durch Erbringen gesellschaftlich relevanter Leistungen eröffnet (s. Abschnitt 3.1).
- Im Forschenden Lernen verfolgen die Student(inn)en eigene Interessen und Ideen in einer wissenschaftlichen Arbeitsweise (s. Abschnitt 3.2).
- Im Team Teaching gestalten Lehrende mit unterschiedlichen Perspektiven, unterschiedlichem Wissen und unterschiedlichen Rollen gemeinsam einen Bildungsprozess (s. Abschnitt 3.3).
- Durch Soziales Lernen können die unterschiedlichen Beteiligten im Austausch von- und miteinander lernen (s. Abschnitt 3.4).

Diese Ansätze werden in diesem Kapitel kurz vorgestellt, wobei zuerst ihre spezifische Funktion im TraPS anhand von Qualitätskriterien erläutert wird und anschließend das Zusammenspiel der didaktischen Ansätze dargestellt wird (s. Abschnitt 3.5). Im folgenden Kapitel werden drei didaktische Einzelthemen angesprochen, die sich im TraPS als wichtig herausgestellt haben (s. Kapitel 4):

- Die Vermeidung von negativen Rückwirkungen der Prüfungsform, u. a. mit *Lernportfolios*.
- Das *Sokratische Gespräch* als eine Art der Gesprächsführung, in der das Lehrteam durch Fragen die Student(inn)en unterstützt, ohne ihren Ergebnissen vorzugreifen.
- Die *Lernumgebung* so zu gestalten, dass sie die Prozesse im TraPS unterstützt.

3.1 Service Learning

Der Ansatz Service Learning wurde in den 2000er Jahren aus den USA nach Deutschland gebracht, unter anderem unter dem Begriff „Lernen durch Engagement“, wobei er sich im Schul- und Hochschulkontext relativ unabhängig voneinander weiterentwickelte. Clayton Hurd definiert Service Learning wie folgt:

„As pedagogy, service learning emphasizes meaningful student learning through applied, active, project-based learning that draws on multiple knowledge sources (academic, student knowledge and experience, and community knowledge) and provides students with ample opportunities for ethical and critical reflection and practice.“ (Hurd 2008, S. 44).

Service Learning erreicht eine positive Wirkung im Lebensumfeld der Student(inn)en, indem diese einüben, Verantwortung zu übernehmen. Dabei ist das Wechselspiel von Erfahrung und Reflexion zentral. Im deutschsprachigen Diskurs finden die Qualitätskriterien von Seifert et al. (2012) weitgehend Zustimmung. Tab. 1 zeigt die Kriterien und deren jeweilige Umsetzung im TraPS.

Tabelle 1: Elemente von Service Learning (nach Seifert et al. 2012) im TraPS.

Qualitätskriterien für Service Learning	Umsetzung im TraPS	Phase
Das Engagement der Lernenden reagiert auf einen realen Bedarf in der Gemeinschaft.	– Praxispartner mit bearbeitbaren Bedarfen	I
	– Bedarfe aus der Praxis werden vorgestellt und diskutiert	II
Service Learning ist mit den Inhalten der Lehrpläne verknüpft und greift diese explizit auf.	– Möglichst Einbettung in einen Studiengang, ein fachübergreifendes Zertifikatsprogramm o. Ä.	I
Es findet eine regelmäßige und bewusste Reflexion der Erfahrungen statt.	– Reflexion der individuellen Ziele	II
	– Reflexion als Teil des Prozesses	III, IV
	– Abschlussreflexion ohne Praxispartner	V
Die Lernenden sind aktiv in die Konzeption, Umsetzung und Nachbereitung des Service Learning-Vorhabens eingebunden.	– Abstimmung der Projektideen mit den Praxispartnern	III
	– Eigenständige Umsetzung durch die Student(inn)en	VI, V
	– Diskussion der Umsetzbarkeit/Umsetzung der Ergebnisse mit Praxispartnern	II, III, V
	– Nachbereitung: Portfolios und Hausarbeiten	VI
Das Engagement der Lernenden findet gemeinsam mit Partnern außerhalb des (Hoch-)Schulkontextes statt.	– Einbindung von Praxispartnern	I
	– Gegebenenfalls Third Space zwischen Universität und Gesellschaft nutzen, z. B. Reallabor	I–VI
Die Lernenden erhalten im Prozess und am Ende des Service Learning-Projekts konstruktives Feedback und Anerkennung.	– Feedback zu den Projektskizzen	III
	– Begleitendes Feedback f. Studierendenteams	IV
	– Wechselseitiges Feedback: Testlauf Präsentation	V
	– Feedback zu den Resultaten durch das Lehrteam und die Praxispartner	V
	– Feedback in der Abschlussreflexion	V

3.2 *Forschendes Lernen*

Unter dem Begriff *Forschendes Lernen* (learning through inquiry) werden zwei Ansätze – teils übereinstimmend, teils divergierend – diskutiert: zum einen die selbstbestimmte und aktive Einführung von Lernenden in das wissenschaftliche Arbeiten, zum anderen die didaktische Nutzung der strukturellen Parallelen des erfahrungsbasierten Lernens mit der Forschung (Mieg und Lehmann 2017). Beides ist für das TraPS interessant. Eine ausdifferenzierte Typologie forschungsbezogener Lehre bieten Rueß et al. (2016), einen Vorschlag zur Abgrenzung des forschenden Lernens vom forschungsbasierten oder forschungsorientierten Lernen macht Huber (2014). Folgende Definition beschreibt den Kern forschenden Lernens:

„Forschendes Lernen zeichnet sich vor anderen Lernformen dadurch aus, dass die Lernenden den Prozess eines Forschungsvorhabens, das auf die Gewinnung von auch für Dritte interessanten Erkenntnissen gerichtet ist, in seinen wesentlichen Phasen – von der Entwicklung der Fragen und Hypothesen über die Wahl und Ausführung der Methoden bis zur Prüfung und Darstellung der Ergebnisse in selbstständiger Arbeit oder in aktiver Mitarbeit in einem übergreifenden Projekt – (mit)gestalten, erfahren und reflektieren.“ (Huber 2009, S. 11).

Wegen der Verankerung des Diskurses zum *Forschenden Lernen* auch in der Schulpädagogik kommt der professionellen Reflexion der Lehrendenrolle darin besondere Bedeutung zu. Reitinger (2013) formuliert Qualitätskriterien für *Forschendes Lernen*, die in Tab. 2 dargestellt und den didaktischen Umsetzungen im TraPS gegenübergestellt sind (s. auch Reitinger et al. 2016). Abweichend vom klassischen *Forschenden Lernen* tritt im TraPS an die Stelle der Hypothesenbildung ein lösungsorientierter Ansatz, wie es Vilsmaier und Meyer (2017) für *Forschendes Lernen* in der Nachhaltigkeitsforschung vorgeschlagen haben.

Tabelle 2: Elemente Forschenden Lernens (nach Reitinger 2013 und Reitinger et al. 2016) im TraPS.

Qualitätskriterien für Forschendes Lernen	Umsetzung im TraPS	Phase
Neugierde/ Forschungs- interesse	– Explikation der individuellen Interessen und Ideen für Projekte	II
	– Freie Themenwahl in Hausarbeiten	VI
Lernwege finden und mitbestimmen	– Einbezug kritischer Perspektiven, um Dogmatik zu vermeiden	II
	– Wahl des Projektthemas	III
	– Themenfindungsprozess integriert Ideensammlung, Bewertung, Auswahl und Gruppenbildung	III
	– Erstellung der Projektskizze	III
	– Selbstständige Projektrealisierung	III, IV
Vermuten auf der Basis von Erfahrung	– Im Kern kein (!) hypothesenprüfendes Vorgehen, stattdessen Suche nach realistischen Problemlösungen	III–V
	– Einbezug von Erfahrungen der Praxispartner	I–VI
Authentizität, Autonomie und Exploration	– Freiheit in der Projektgestaltung	III, IV
	– Spanne von explorativen bis zu konstruktiven Projekten	III–V
Reflektierte Kommunikation durch das kritische Gespräch	– Nutzung Sokratischer Gesprächsführung (s. Abschnitt 4.2)	II–V
	– Wechselseitige Rückmeldung zwischen Studierendenteams	IV, V
	– Formative Evaluationsrunden, Abschlussreflexion	V
Anwenden und Mitteilen (conclusion-based transfer)	– Präsentation und Ergebnisübergabe an die Praxispartner	V
	– Beteiligung an der In-Wert-Setzung	VI

3.3 *Inter- und transdisziplinäres Team Teaching*

Team Teaching ist ein Ansatz, der kooperative Lehre durch mehrere Lehrende beschreibt. Auf Basis einer Literaturanalyse führen Welch et al. (1999) vielfältige Definitionen von Team Teaching und verwandten Ansätzen folgendermaßen zusammen:

„We define team teaching as the simultaneous presence of two educators in a classroom setting who share responsibility in the development, implementation, and evaluation of direct service in the form of an instructional or behavioral intervention to a group of students with diverse needs.“ (Welch et al. 1999, S. 38)

Im Team Teaching war die Beziehung zwischen den Lehrenden ursprünglich oft hierarchisch angelegt (Michael 1963), heute aber wird sie in der Regel kooperativ gedeutet. Besondere Bedeutung kommt dem Team Teaching in der interdisziplinären Lehre zu (DeZure 2010), sowie im Einbezug von externen Partnern (Higgins und Litzenberg 2015).

Im Fall des TraPS gilt es zwei Ebenen der Zusammenarbeit im Team Teaching zu berücksichtigen, erstens die zwischen den Wissenschaftler(inne)n im Lehrteam und zweitens deren Kooperation mit Praxispartnern. Auf diese Weise werden sowohl eine *interdisziplinäre* Perspektivenvielfalt im Lehrteam als auch eine *transdisziplinäre* Erweiterung ermöglicht. Im interdisziplinären Team Teaching sollten nicht nur die disziplinären Kompetenzen der Lehrenden berücksichtigt werden, sondern auch deren weitere Kompetenzen (z. B. Moderationsfähigkeiten, Softwarekenntnisse, Erfahrungen mit ähnlichen Projekten). Im transdisziplinären Team Teaching gilt es darüber hinaus zu berücksichtigen, wie viele theoretische Beiträge die Praxispartner beisteuern können und wollen – die Erfahrungen in den Karlsruhe TraPS waren hier sehr unterschiedlich. Darüber hinaus erlaubt das Team Teaching auch die Weitergabe von Erfahrungen im Lehrteam sowie wechselseitige Beobachtung und Rückmeldung. Die folgenden Charakteristika eignen sich dazu, gutes Team Teaching zu beschreiben, und lassen sich der Umsetzung in einem TraPS gegenüberstellen (s. Tab. 3).

Tabelle 3: Charakteristika von Team Teaching (nach Murata 2002, S. 73f., eigene Übersetzung) im TraPS.

Charakteristika von Team Teaching	Umsetzung im TraPS	Phase
Gemeinsame Lehrphilosophie (common philosophy)	– Normativer Orientierungsrahmen, z. B. Nachhaltigkeit	I
	– Frühe Abstimmung der Ziele im Lehrteam	I
	– Abstimmung mit Praxispartnern	I
Betonung (übergreifender) Konzepte (emphasis on concepts)	– Übergeordnetes Thema, z. B. nachhaltige Stadtentwicklung als integrativ wirkendes Konzept	I–VI
	– Einführung von Schlüsselbegriffen	II
	– Suche nach gemeinsamen Schlüsselkonzepten mit den Praxispartnern (was nicht immer gelingt)	I
Unterschiede als Stärken (differences as strengths)	– Aufstellung eines Lehrteams mit komplementären Kompetenzen	I
	– Darstellung der jeweiligen Kompetenzen gegenüber den Student(inn)en	II, IV
	– Aufteilung, um unterschiedliche Lern- und Arbeitsstile der Student(inn)en besser betreuen zu können	IV, VI
Gemeinsame Planung (team planning)	– Vor- und Nachbereitung jedes Seminartermins	II–V
	– Gemeinsame Planung federt Fehlzeiten von Mitgliedern des Lehrteams gut ab	II–V
	– Möglichkeit wechselseitiger Rückmeldung	I–V
Offenheit für Veränderungen (openness to change)	– Vor- und Nachbereitung erlaubt kontinuierliche Kurskorrekturen im Seminarverlauf.	II–V

3.4 Soziales Lernen

Die Diskurse zum Sozialen Lernen (social learning, societal learning) sind vielfältig und heterogen (s. Beiträge in Wals 2007), zu weiten Teilen auch ohne pädagogisch-didaktische Perspektive. Je nach Lesart bedeutet Soziales Lernen, dass unterschiedliche Personen miteinander, voneinander, in gemeinsamer Aktivität lernen oder dass Institutionen, Organisationen, Netzwerke oder die Gesellschaft als Ganzes ‚lernen‘. Für das TraPS sind zwar all diese Lesarten potenziell einschlägig, aber vier davon lassen sich didaktischen und methodischen Elementen eines TraPS gegenüberstellen (s. Tab. 4).

Tabelle 4: Elemente Sozialen Lernens im TraPS.

Soziales Lernen	Umsetzung im TraPS	Phase
Lernen voneinander	<ul style="list-style-type: none"> – Unterschiedlicher Hintergrund im Lehrteam, unterschiedliche Praxispartner – Wenn möglich: Kooperation Student(inn)en verschiedener Studiengänge – Austausch der Studierendenteams untereinander – Kompetenzen unter den Teilnehmer(inne)n explizieren – Einbezug nicht-akademischer Kompetenzen aller Beteiligten 	<ul style="list-style-type: none"> II I–III III–V II, III I–V
Lernen miteinander	<ul style="list-style-type: none"> – Student(inn)en reflektieren ihre individuellen Lernziele sowie die gemeinsamen Projektziele und gestalten ihre Projekte und ihr Team dementsprechend – Kooperation im Studierendenteam (und zwischen ihnen) – Regelmäßiger Austausch im Plenum – Reflexion des gemeinsamen Lern- und Arbeitsprozesses 	<ul style="list-style-type: none"> III III–V II–V III–V
Lernen in gesellschaftlichen Zusammenhängen	<ul style="list-style-type: none"> – Übergreifender Theorierahmen, z. B. nachhaltige Entwicklung – Reale gesellschaftliche Problemlagen als Referenzpunkt – Spezifische Bedarfe der Praxispartner – Erleben der eigenen Wirksamkeit in praktischen Kontexten 	<ul style="list-style-type: none"> I, V, VI I, V, VI I, II III–VI
Alle Beteiligten lernen im Transformationsprozess	<ul style="list-style-type: none"> – Offenheit der Lehrenden, selbst zu lernen; Zugeständnis eigener Wissenslücken und fehlender Kompetenzen – Gelegenheit für die Praxispartner, aus der Seminarerfahrung zu lernen 	<ul style="list-style-type: none"> I–VI V, VI

Der erste Punkt, das Lernen voneinander, stellt in TraPS immer wieder eine besondere Herausforderung für die Planung dar, da nicht absehbar ist, mit welchen Fähigkeiten und welchem Wissen – und komplementär mit welchen Lernbedarfen – Student(inn)en in den Prozess eintreten werden.

3.5 Integration der Ansätze

Die oben vorgestellten Ansätze werden in einem TraPS verbunden. Die Vielfalt der didaktischen Elemente dient dazu, unterschiedliche Lernformen und Typen von Studierendenprojekten zu ermöglichen, aber auch als Sicherheitsnetz, denn sie bietet so viel Flexibilität, dass zumindest einige der Lehr- und Lernansätze sowie der angebotenen Herangehensweisen gelingen sollten und dass unterschiedliche Elemente den jeweiligen Interessen und Vorlieben der Student(inn)en entgegenkommen.

Abb. 4 verdeutlicht, wie die didaktischen Ansätze Verbindungen zwischen den drei Zieldimensionen des TraPS ermöglichen. Inter- und transdisziplinäres Team Teaching stellt eine Brücke zwischen Forschungs- und Praxiszielen dar, Forschendes Lernen greift eine an Forschungszielen orientierte methodische Arbeits-

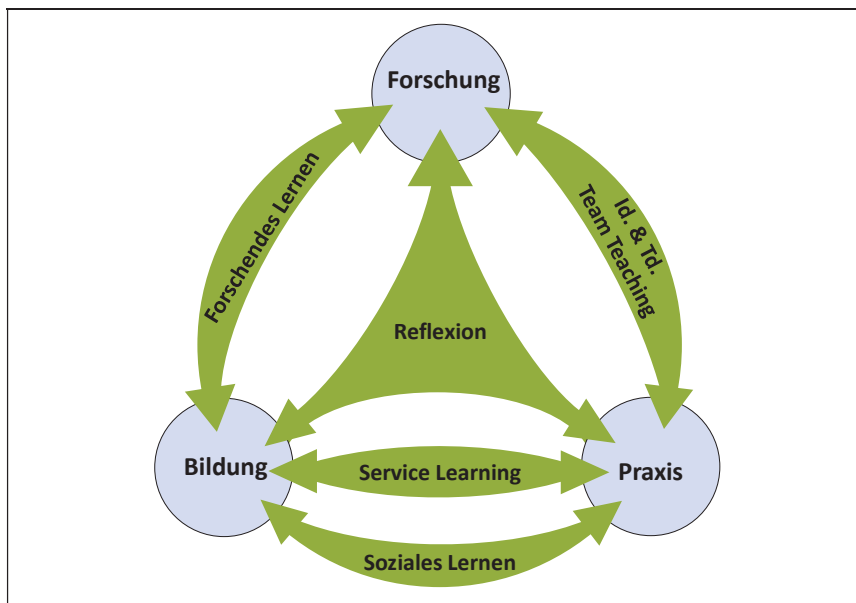


Abbildung 4: Die didaktischen Ansätze im TraPS verbinden die drei Zieldimensionen.
© Richard Beecroft.

weise auf und verbindet sie mit Bildungszielen, Service Learning wiederum richtet Bildungsprozesse an Praxiszielen aus. Soziales Lernen – in einer seiner Lesarten – nutzt die gemeinsame Praxis dafür, dass die Beteiligten von- und miteinander lernen können. In allen genannten didaktischen Ansätzen ist Reflexion der Erfahrungen essenziell. Sie stellt zugleich (durch Abstraktion) einen Mechanismus der Forschung und (z. B. durch kritisches Hinterfragen der eigenen Rolle) einen Mechanismus der Bildung dar.

Tab. 5 gibt eine Übersicht über die Ansätze und die jeweils im Detail übernommenen Kriterien und Anforderungen. Diese wurden hierfür sprachlich angeglichen und zu fünf Clustern zusammengefasst, die zentrale didaktische Felder im TraPS beschreiben. Für Lehrende, die nicht mit allen dieser Ansätze vertraut sind, dient die Tabelle dazu auszuloten, welche didaktische Vorbereitung noch nötig ist. Rechts zeigt die Tabelle, in welcher Phase das jeweilige Kriterium von besonderer Relevanz ist. Anhand der Tabelle wird deutlich, dass die Ansätze nicht einzelnen Phasen zugeordnet sind, sondern jeweils mehrere Phasen im Seminarablauf betreffen. Wenn Schwierigkeiten in einer der Phasen auftreten, bietet die Tabelle eine schnelle Zuordnung, auf welche Elemente der jeweiligen didaktischen Ansätze zurückgegriffen werden kann.

Um das Zusammenspiel der Ansätze zu realisieren, werden auch einige didaktische Methoden und Elemente eingesetzt, die vielleicht nicht allgemein bekannt sind. Sie sollen im Folgenden dargestellt werden.

Tabelle 5: Übersicht über die im TraPS verbundenen didaktischen Ansätze (SeL: Service Learning, FL: Forschendes Lernen, TT: Team Teaching, SoL: Soziales Lernen).

Elemente		Didaktischer Ansatz				TraPS Phase					
		SeL	FL	TT	SoL	I	II	III	IV	V	VI
Dreifacher Ausgangspunkt	Realer Bedarf	x			x	■					
	Wiss. Fragestellung		x			■	■				
	Neugierde		x		x		■	■			
Dreifache Einbettung	Curriculare Einbettung	x	x			■					
	Einbettung in Forschung		x			■					■
	Praktische Einbettung	x			x	■					
Aktive Rolle der Lernenden	(Co-)Design	x	x					■			
	Durchführung	x	x		x				■		
	Anwenden/Weitergeben	x	x							■	
Vielfältige Mechanismen des Lernens	Instruktion/Input			x			■				
	Übergreifende Konzepte			x			■				
	Kritisches Gespräch		x				■	■	■	■	
	Reflexion	x	x		x		■	■	■	■	■
	Hypothesen/Lösungsideen		x					■			
	Erfahrung	x	x					■	■	■	
	Wissenschaftl. Methoden		x					■	■		
	Feedback	x	x					■	■	■	
	Austausch/Differenz	x		x	x			■	■	■	
Gemeinsame und reflexive Aufgaben der Lehrenden	Gemeins. Lehrphilosophie			x		■					
	Gemeinsame Planung			x		■					
	Offenheit f. Veränderung			x		■	■	■	■	■	■
	Reflexion Lehrendenrolle		x					■	■	■	■
	Evaluation	x							■	■	

4 Einzelne didaktische Methoden und Elemente im TraPS

4.1 Bewerten ohne negative Rückwirkungen

Bewerten stellt ein zentrales – und nicht immer geliebtes – Thema jeder Lehre dar. Immer wieder kommt die Sorge auf, dass die Form der Bewertung einen negativen Effekt auf die Erreichung der Bildungsziele hat (auch im deutschen Diskurs oft als Washback oder Backwash bezeichnet). Im Fall eines TraPS muss darüber hinaus vermieden werden, dass negative Rückwirkungen gegenüber den Praxis- und Forschungszielen auftreten. Es gilt, folgende Kriterien zu erfüllen:

- 1) Bildungs-, Forschungs- und Praxisziele werden gleichermaßen in der Bewertung abgebildet.
- 2) Die Bewertungsgrundlage verursacht möglichst wenig zusätzlichen Aufwand für die Lernenden.
- 3) Die Bewertung tariert die Gruppenleistung (in den Studierendenteams) und die individuelle Leistung (die Unterschiede im Eingangsniveau berücksichtigen kann) aus.

In einem TraPS werden, um diesen Anforderungen gerecht zu werden, zwei oder drei gleich gewichtete Leistungen erbracht (s. Tab. 6):

- In einem *Lernportfolio* ordnen Student(inn)en jeweils individuell alle Dokumente ein, die sie im Seminarverlauf bearbeitet bzw. erstellt haben: Fragen und Kommentare zu einführenden Texten, Projektideen, die Projektskizze, Rechercheergebnisse, Kurzinterviews, Protokolle von Treffen und individuelle Beiträge zum Ergebnis. Diese Texte (und Skizzen etc.) entstehen ohnehin im Arbeitsprozess, ihre systematische Sammlung stellt nur einen geringen Mehraufwand dar. Nur zwei Dokumente werden spezifisch für das Lernportfolio erstellt: Die Reflexion der eigenen Lernziele zu Beginn (Phase II) und die Abschlussreflexion (Phase V). Insgesamt dient das Lernportfolio primär dazu, dass die Student(inn)en ihren individuellen Bildungsprozess kontinuierlich dokumentieren und reflektieren. Lernportfolios, obwohl vielen Lehrenden unbekannt, stellen inzwischen eine recht anerkannte Prüfungsform dar, so dass bei Bedarf hierzu hochschuldidaktische Beratung an fast jeder Hochschule verfügbar sein sollte. Wesentliche Kriterien zur Bewertung sind die vollständige Abbildung des Projekts, die Dokumentation relevanter Projektbeiträge und die Tiefe der Abschlussreflexion.
- Das *Resultat*, inklusive der Präsentation, als Gruppenleistung. Wenn das Projektergebnis nicht selbst textförmig ist, sondern etwa ein Film, wird ein

Tabelle 6: Passung der Studienleistungen im TraPS zu den Zieldimensionen.

Bewertete Studienleistung	Sozialform	passt insbesondere zu
Portfolio	Individuell	Bildungsziele
Projektergebnis inkl. Präsentation	Team	Praxisziele
Hausarbeit (ergänzend)	Individuell oder zu zweit	Forschungsziele

kurzes, ausformuliertes Handout mit abgegeben, das auch eine bessere Grundlage zur Bewertung darstellt. Bei der Benotung wird die praktische Wirksamkeit – vorzugsweise beurteilt von den Praxispartnern – mit einbezogen. Für diese Leistung sollte man von vornherein anbieten, 50 % der Note durch individuelle mündliche Prüfungen zu ersetzen, beispielsweise falls ein Gruppenprozess scheitert. In den sechs TraPS in Karlsruhe gab es keinen einzigen Fall, in dem Student(inn)en davon tatsächlich Gebrauch machten. Allein diese Option zu haben, hat aber mehrfach Studierendenteams geholfen, entspannter mit Konflikten umzugehen.

- Für Student(inn)en, die die maximale Zahl an Leistungspunkten (LP) erwerben wollen (in Karlsruhe: 6 statt 4 LP), besteht die Möglichkeit, eine (individuelle) *Hausarbeit* zu erstellen. Diese darf auf der eigenen Projektarbeit aufbauen, und sie muss nicht zwingend für die Praxispartner relevant sein, sondern soll primär wissenschaftlich gehaltvoll und interessant für die Student(inn)en sein.

Dieser Bewertungsansatz erlaubt es, einer äußerst heterogenen Gruppe von Student(inn)en aus allen Studiengängen, im Bachelor- oder Masterstudium, die unterschiedliche (benotete oder unbenotete) Scheine benötigen, gerecht zu werden. Je nach der Einbettung des TraPS in Studiengänge und fachübergreifende Programme muss dieses Bewertungssystem so angepasst werden, dass die drei eingangs im Abschnitt genannten Punkte (1.–3.) erreicht werden. Selbstverständlich muss es den Student(inn)en von Beginn an transparent gemacht werden.

4.2 Das Sokratische Gespräch

Das Sokratische Gespräch ist eine Unterrichtsmethode, die sich aus der philosophischen Tradition des dialogischen Argumentierens ableitet. Während in der Philosophie zumeist nur zwei Personen beteiligt sind, eignet es sich als didaktische Methode auch für Gruppen (Raupach-Strey 2002). Im Sokratischen Gespräch kommt einer Person – im Fall der TraPS einem Mitglied des Lehrteams – die Rolle zu, durch systematisches Fragen anderen, insbesondere Student(inn)en, bei der Entwicklung ihrer eigenen Gedanken zu helfen. Die Fragen werden dabei so gestellt, dass die fragende Person keine eigenen Ideen einbringt und die Be-

fragen inhaltlich nicht leitet. Die Fragen dienen vielmehr den Befragten dazu, ihre eigenen Überlegungen zu vertiefen, weiterzutreiben, Widersprüche zu entdecken oder, im Fall einer Gruppe, sich zu verständigen. Bei der Arbeit mit einer Gruppe können sich dabei Fragen, wie sie auch in der Moderation üblich sind („Sehen Sie das auch so wie X?“ „Haben Sie verstanden, was Y meint?“), abwechseln mit solchen, die zu einem tieferen Verständigungsprozess hinleiten („Was meinen Sie mit ‚nützlich‘?“ „Wenn Sie beide von ‚Vertrauen‘ sprechen, meinen Sie dasselbe – wer vertraut wem?“). Das Sokratische Gespräch unterstützt auf diese Weise analytisches und kritisch-reflexives Denken sowie Kreativität (s. Stenning et al. 2016). Es eignet sich insbesondere dazu, einen spezifischen Fall im Licht von theoretischen Konzepten zu diskutieren (z. B. in der genetisch-exemplarisch-sokratischen Methode, s. Wagenschein 1999).

Das Sokratische Gespräch muss im Rahmen eines TraPS umsichtig eingesetzt werden, da unterschiedliche Rollenerwartungen an das Lehrteam gestellt werden: Wenn dieses etwa in seiner Expertenrolle angesprochen wird oder weil es verantwortlich für den Rahmen ist, kann sokratisches Nachfragen statt klarer Ansagen und Auskünfte schnell zu Irritationen führen. Nichtsdestotrotz ist das Sokratische Gespräch ein wichtiges Mittel, um die Studierendenteams zu unterstützen, aber zugleich das jeweilige Projekt in deren Verantwortung zu lassen.

4.3 Die Gestaltung der Lernumgebung

Sofern die Möglichkeit dazu besteht, sollte die Lernumgebung (Learning Environment, s. Jonassen und Land 2012) für ein TraPS passend zu den spezifischen Arbeitsformen vorbereitet werden. Dies hat eine offensichtliche praktische und eine subtile Seite.

Praktisch gilt es, die Räume für die unterschiedlichen Arbeitsformen im Seminar auszustatten: Je nach Phase und Arbeitsschritt werden ein Plenum, Gruppentische, Platz für flüsternde Zweiergespräche oder individuelle Stillarbeit benötigt. Teilweise sind Visualisierungen (Beamer, Flipchart) nötig, teilweise würden sie ablenken. Laptops, Tablets und Smartphones sind zur Recherche unerlässlich, stören aber in anderen Arbeitsschritten. Alle Materialien, die zuvor im TraPS erarbeitet wurden, sollten jederzeit wieder greifbar sein (typischerweise z. B. Flipchartblätter, Karten). Es lohnt sich, Stauraum dafür vorzusehen und auf systematische Beschriftungen zu achten. Je nach Projekt der Student(inn)en besteht auch noch weiterer Bedarf nach Infrastruktur (z. B. Zugriff auf einen Drucker), auf den die Lernumgebung möglichst flexibel ausgerichtet sein sollte. Wenn ein Programm zur virtuellen Unterstützung der Kooperation im Seminar eingesetzt wird, sollte auch dieses auf seine Tauglichkeit als Lernumgebung hin überprüft und gegebenenfalls gestaltet werden. In den Karlsruher TraPS fungierte der Zukunftsraum im Reallabor Karlsruhe als Lernumgebung (s. Anhang zu diesem Beitrag).

Subtiler ist die Bedeutung des Raums für die Arbeitsatmosphäre, für den ‚Stil‘ der Veranstaltung. TraPS können, ob geplant oder nicht, ‚unter die Haut gehen‘, unbewusste Selbstverständlichkeiten, Gewohnheiten und Ansichten zum Vorschein bringen, herausfordern oder auch schlummernden Veränderungswillen anstoßen. Im Gruppenprozess gilt es, vermeintlich dumme Nachfragen, Kritik, das Erkennen von Irrwegen in der Projektarbeit und die Bearbeitung von Spannungen zu ermöglichen. Je näher den Student(inn)en (sowie dem Lehrteam und den Praxispartnern) die Themen liegen, desto mehr kann die Arbeit deren Selbstverständnis berühren, desto sensibler sind auch die Gruppenprozesse. Es ist ein wichtiger Teil der Lehraufgaben im TraPS, hierfür einen geschützten Rahmen zu bieten. Der physische Raum, in dem dies alles stattfindet, sollte (gleichermaßen wie die Haltung des Lehrteams) diesem Bedarf Rechnung tragen. Er sollte offen, inspirierend und einladend sein, zugleich aber auch genug Ruhe und Ernsthaftigkeit bieten, um solche Prozesse ungestört gestalten zu können. Das Lehrteam (und evtl. die Praxispartner) sollten sich im physischen Raum möglichst ‚zu Hause‘ fühlen und mit geübter Selbstverständlichkeit alle Möglichkeiten des Raumes nutzen können.

5 Reflexion

Die Erfahrung mit den TraPS (s. Anhang) wird hier zunächst anhand von zwei zentralen Aspekten reflektiert, die von allgemeiner Relevanz sind: Zum Ersten anhand des Umgangs mit Zielkonflikten (s. Abschnitt 5.1), zum Zweiten anhand des Umgang mit Erwartungen und Trägerschaft (s. Abschnitt 5.2). Beide bergen das Risiko, Spannungen im Gruppenprozess hervorzurufen, lassen sich aber nicht allein auf der Ebene der Gruppendynamik bearbeiten, da sie eng mit den Inhalten, dem transformativen Anspruch und der transdisziplinären Arbeitsweise verbunden sind. Abschließend wird die Erfahrung mit der spezifischen Situation, TraPS in einem Reallabor zu verankern, dargestellt (s. Abschnitt 5.3).

5.1 *Vorausschauender und entspannter Umgang mit Zielkonflikten*

Ein TraPS dient dazu, Ziele in drei Dimensionen zu verfolgen, Forschungs-, Praxis- und Bildungsziele (s. Beecroft et al. 2018) – dieser Zielhorizont kann zu Zielkonflikten führen. Das bedeutet, dass nicht nur verschiedene Beteiligte unterschiedliche Interessen verfolgen (Interessenkonflikte, die es gegebenenfalls auch auszuhandeln und auszuhalten gilt), sondern dass die Beteiligten gemeinsam Ziele in unterschiedlichen Dimensionen anstreben, diese Ziele aber in Konkur-

renz zueinander geraten können.² Solche Zielkonflikte sollten vorausschauend identifiziert und unaufgeregt thematisiert werden.

Es lohnt sich, die individuellen Ziele aller Beteiligten zu explizieren, um bereits von Anfang an mögliche Konflikte aufzuspüren. Dies geschieht in Phase I mit den Praxispartnern, in den Phasen II und III mit den Student(inn)en, die gemeinsam in den Studierendenteams einen Zielhorizont für ihr jeweiliges Projekt festlegen. Eventuell gelingt es bereits zu diesem frühen Zeitpunkt, eine Handhabe für die Zielkonflikte zu finden, zumindest die Prioritäten der Ziele zu benennen und damit in den Projekten auch zu überprüfen, was essenziell ist.

In einem TraPS ist ein recht entspannter Umgang mit den Zielen ratsam: Nicht jedes Studierendenprojekt wird Ziele in allen drei Dimensionen im selben Maß erreichen können. Wenn von einem Studierendenteam nur in zwei der drei Zieldimensionen Ziele erreicht werden, ist das völlig ausreichend. Gegebenenfalls ist immer noch möglich, durch ein ergänzendes, komplementäres Element (z. B. eine Hausarbeit, einen Workshop, ein separates Dokument) in Phase VI ein Ziel zu verfolgen, das sonst in den Hintergrund gerückt wäre. Schließlich stellt die Fähigkeit, Zielkonflikte zu erkennen und zu bearbeiten, auch eine wichtige Kompetenz dar, die die Student(inn)en in einem TraPS erwerben können – so dass ihre Bearbeitung selbst schon einem Bildungsziel dient.

Positiv gewendet lässt sich sagen, dass ein TraPS als Ansatz gerade auch dann interessant ist, wenn schon die Ausgangsbedarfe des Praxispartners explizit oder implizit Zielkonflikte aufweisen: In solchen Fällen können die parallel arbeitenden Studierendenteams Einzelbeiträge liefern, die zusammengenommen allen Zieldimensionen dienlich sind.

5.2 *Erwartungen managen und Trägerschaft mitdenken*

Der dreifache Zielhorizont kann es mit sich bringen, dass die verschiedenen Beteiligten nicht im Einklang stehende Erwartungen aneinander und an das TraPS insgesamt haben, die gleichzeitig nicht selten diffus und implizit bleiben. In den Karlsruher TraPS hat es sich bewährt, den Zielhorizont und die damit verbundenen Erwartungen sehr explizit zum Thema zu machen, und zwar zunächst in Phase I in einer Diskussion mit den Praxispartnern, in Phase II in einer Diskussion mit den Student(inn)en und indem in Phase III den Studierendenteams dann Gelegenheit gegeben wird, eigene Ansprüche zu formulieren.

² Natürlich kommt es mitunter auch innerhalb der Forschungs-, Bildungs- und Praxisziele zu Zielkonflikten; in diesen Fällen sind die Ziele aber vergleichbar und eine Abwägung dadurch deutlich leichter möglich.

Die Erwartungen der Praxispartner sind besonders zu Beginn oft diffus und nicht übermäßig hoch. Die Student(inn)en wiederum bringen zunächst Erwartungen mit ins TraPS, die sich auf den Titel und den Veranstaltungskommentar beziehen. Ungünstige Beschreibungen können von Anfang an falsche Erwartungen wecken. Vorsicht ist auch geboten in Bezug auf Versprechungen, dass das TraPS ‚Spaß macht‘. Insbesondere in der Projektarbeit kommt es immer wieder zu Situationen, die weniger Spaß machen. Andere Motivationen, etwa die Möglichkeit, eigenen Interessen zu folgen oder praxisrelevante Arbeitstechniken zu erlernen, sind in dieser Hinsicht robuster.

Bei der Erstellung der Projektskizzen (Phase III) neigen die Student(inn)en zu hohen, teils auch unrealistischen Erwartungen an ihr eigenes Projekt, wobei die Bildungs- und Forschungsziele tendenziell weniger klar gefasst sind als die Praxisziele. Dabei können übersteigerte Erwartungen an die eigene Leistungsfähigkeit, an die Qualität des geplanten Resultats und an dessen Nutzung durch die Praxispartner Hand in Hand gehen. Möglicherweise ist dies bei TraPS im Rahmen eines Fachstudiums anders, da die Student(inn)en dort vielleicht klarere Vorstellungen mitbringen in Bezug auf die eigenen Bildungsziele, den wissenschaftlichen Anspruch des Fachs und den Aufwand der einzusetzenden Methoden. Gelegentlich kann ein Projekt eines Studierendenteams in praktischer Hinsicht gänzlich scheitern; in diesem Fall ist es besonders wichtig, die Erwartungen in den anderen beiden Zieldimensionen im Blick zu behalten. Gegenüber den Praxispartnern sollte die Möglichkeit, dass Projekte in Bezug auf die Praxisziele scheitern können, bereits in Phase I deutlich gemacht werden.

Als besonders relevant haben sich Erwartungen herausgestellt, die die *Trägerschaft* betreffen, also die mittelfristige Verantwortung für und Verfügung über die Resultate: Jedes Projekt eines Studierendenteams ist verbunden mit einer Vorstellung darüber, wer in Folge was damit tun soll. Manche Ergebnisse können ohne Aufwand genutzt werden (z. B. ein Infoposter), andere erfordern aber intensive Beschäftigung und eine klare Umsetzungsabsicht (z. B. ein Planspiel). Wenn die Trägerschaft nicht schon während der Erstellung der Projektskizzen mitbedacht und in der Projektarbeit verbindlich gemacht wird, kann es nach der Übergabe der Ergebnisse zu Enttäuschungen seitens der Student(inn)en kommen. Genauso wie die Praxispartner ihnen den Freiraum zugestehen müssen, die eigenen Projekte zu skizzieren, müssen die Studierendenteams ihr Projektergebnis am Ende loslassen. Die explizite Diskussion und Reflexion der Ziele und Erwartungen aller Beteiligten kann solchen Enttäuschungen entgegenwirken und die Sensibilität dafür erhöhen, welche Akteure welche Art Freiheit und Autonomie brauchen. Gerade in der Kooperation mit kleinen zivilgesellschaftlichen Initiativen muss mit der Erwartung, dass diese die Trägerschaft übernehmen, vorsichtig umgegangen werden: Die Student(inn)en können im Extremfall gemeinsam über 4.000 Arbeitsstunden (bei 6 ECTS und 24 Student(inn)en) in die Projekte investieren – eine kleine Initiative kann nur einen Bruchteil dessen für die langfristige Trägerschaft aufwenden.

5.3 Besonderheiten der Einbettung eines TraPS in einem Reallabor

In Karlsruhe waren die TraPS in ein Reallabor eingebettet (s. Abschnitt 1.1). Auch wenn diese Einbettung nicht notwendig ist für ein TraPS, bietet ein Reallabor doch eine wertvolle Unterstützungsstruktur, von der vielleicht einzelne Elemente in andere Projektrahmen übertragen werden können. Da ein Reallabor selbst Forschungs-, Praxis- und Bildungsziele verfolgt, ist die Passung zu einem TraPS leicht herzustellen. Die in Beecroft et al. (2018) skizzierten Designprinzipien können beispielsweise herangezogen werden, um die Passung zwischen dem Reallabor – oder einem vergleichbaren Vorhaben im Grenzbereich von Wissenschaft und Praxis – und dem TraPS zu optimieren. Dabei gilt es zu bedenken, dass ein TraPS darauf ausgelegt ist, von einer Rahmung zu profitieren, die transformative Prozesse unterstützt, und umgekehrt selbst zu einer solchen Rahmung beizutragen.

Erstens stellt ein Reallabor einen *Forschungskontext* dar, in dem transdisziplinäre Projekte stattfinden. Es ist möglich, einzelne Studierendenprojekte im TraPS an übergreifende Themen und Fragen im Reallabor anzuschließen und im TraPS entsprechende Theoriebezüge, Evaluationsmechanismen, eine Dokumentationsinfrastruktur usw. zu nutzen. Das interdisziplinäre Reallaborteam wiederum stellt eine wichtige Ressource für das TraPS dar, wenn weitere Expert(inn)en zu Teilfragen oder spezifischen Methoden gesucht werden. Das TraPS seinerseits kann zur Forschung im Reallabor beitragen, indem entweder eine systematische Integration von Fallstudien im Reallabor angelegt ist oder auch Forschungsfragen in das TraPS bereits in der Konzeption mit eingespeist werden.

Zweitens bietet das Reallabor mit den von ihm gepflegten Kooperationen mit Praxisakteuren einen *Praxiskontext* für das TraPS. Das Reallabor zielt darauf ab, Transformationsprozesse zu initiieren und zu begleiten. In diesem Kontext können auch die Praxisziele eines TraPS verfolgt werden. Das Reallabor unterhält ein Netzwerk von Akteuren, aus dem sich Praxispartner für ein TraPS gewinnen lassen. Das TraPS kann umgekehrt dazu eingesetzt werden, bestehende Kooperationen für ein Reallabor zu vertiefen.

Drittens stellt das Reallabor eine *Lernumgebung* dar. Diese umfasst die physische und virtuelle Infrastruktur des Reallabors, die Räume, Materialien, Arbeitsplätze etc., aber ebenso den Untersuchungsraum des Reallabor, über den im Reallabor bereits ein erheblicher Wissensschatz zur Verfügung steht. Da das Reallabor darauf ausgerichtet ist, iterative Lernprozesse zu ermöglichen, können umgekehrt die Erfahrungen aus einem TraPS in die Weiterentwicklung des Reallabors selbst und in die Lernprozesse aller Beteiligten einfließen. In Form eines TraPS kann universitäre Lehre in gesellschaftliche Lernprozesse eingebettet werden – zum beiderseitigen Vorteil.

Dank

Der Autor dankt Charlotte Eller für die Diskussionen über eine frühere Textfassung. Insbesondere möchte er Marius Albiez, Andri König, Astrid Ley und Thomas Potthast sowie zwei anonymen Gutachter(inne)n für die konkreten Hinweise zur Verbesserung des Textes im Rahmen des internen und externen Reviews danken. Schließlich dankt der Autor den beiden Herausgebenden, Rico Defila und Antonietta Di Giulio, für ihre Rückmeldungen zum Text.

Literatur

- Beecroft, R., & Parodi, O. (2016). Reallabore als Orte der Nachhaltigkeitsforschung und Transformation. Einführung in den Schwerpunkt. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis*, 25 (3), (S. 4–8).
- Beecroft, R., Trenks, H., Rhodius, R., Benighaus, C., & Parodi, O. (2018). Reallabore als Rahmen transformativer und transdisziplinärer Forschung: Ziele und Designprinzipien. In R. Defila & A. Di Giulio (Hrsg.), *Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung* (S. 75–100). Wiesbaden: Springer VS. doi: 10.1007/978-3-658-21530-9_4.
- Beecroft, R. (2018). Embedding Higher Education into a Real-World Lab: A Process-Oriented Analysis of Six Transdisciplinary Project Courses. *Sustainability*, 10 (10), (Nr. 3798). doi: 10.3390/su10103798.
- DeZure, D. (2010). Interdisciplinary pedagogies in higher education. In R. Frodeman, J. Klein & R. Pacheco (Hrsg.), *The Oxford handbook of interdisciplinarity* (S. 372–386). Oxford: Oxford University Press.
- Higgins, L., & Litzenberg, K. (2015). Transferring experience through team teaching: The chance of a lifetime. *College teaching*, 63 (3), (S. 105–111).
- Huber, L. (2009). Warum Forschendes Lernen nötig und möglich ist. In L. Huber, J. Hellmer & F. Schneider (Hrsg.), *Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen* (S. 9–35). Bielefeld: Universitäts-Verlag.
- Huber, L. (2014). Forschungsbasiertes, Forschungsorientiertes, Forschendes Lernen: Alles dasselbe? Ein Plädoyer für eine Verständigung über Begriffe und Unterscheidungen im Feld forschungsnahen Lehrens und Lernens. *Das Hochschulwesen*, 62 (1/2), (S. 32–39).
- Hurd, C. A. (2008). Is service-learning effective? A look at current research. In S. Shalini (Hrsg.), *Service-learning: Perspectives and applications* (S. 44–60). Punjagutta: ICFAI University Press. Manuskript vom Juni 2006 verfügbar unter http://fresnostate.edu/craig/depts-programs/mktg/documents/Is_S.L._Effective-.pdf. Zugegriffen am 09.03.2019.

- Jonassen, D., & Land, S. (Hrsg.). (2012). *Theoretical foundations of learning environments*. Routledge: New York.
- Meyer-Soylu, S., Parodi, O., Trenks, H., & Seebacher, A. (2016). Das Reallabor als Partizipationskontinuum. Erfahrungen aus dem Quartier Zukunft und Reallabor 131 in Karlsruhe. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis*, 25 (3), (S. 31–40).
- Michael, L. (1963). Team teaching. *The bulletin of the National Association of Secondary School Principals*, 47 (283), (S. 36–63).
- Mieg, H., & Lehmann, J. (Hrsg.). (2017). *Forschendes Lernen: Wie die Lehre in Universität und Fachhochschule erneuert werden kann*. Frankfurt, New York: Campus.
- Murata, R. (2002). What does team teaching mean? A case study of interdisciplinary teaming. *The Journal of educational research*, 96 (2), (S. 67–77).
- Parodi, O., Albiez, M., Beecroft, R., Meyer-Soylu, S., Quint, A., Seebacher, A., Trenks, H., & Waitz, C. (2016). Das Konzept „Reallabor“ schärfen: Ein Zwischenruf des Reallabor 131: KIT findet Stadt. *GALA*, 25 (4), (S. 284–285). doi:10.14512/gaia.25.4.11.
- Raupach-Strey, G. (2002). *Sokratische Didaktik. Die didaktische Bedeutung der Sokratischen Methode in der Tradition von Leonard Nelson und Gustav Heckmann*. Münster: Lit.
- Reitinger, J. (2013). *Forschendes Lernen. Theorie, Evaluation und Praxis*. Theorie und Praxis der Schulpädagogik, Band 12. Immenhausen bei Kassel: Prolog.
- Reitinger, J., Haberfellner, Ch., & Keplinger, G. (2016). An Overview of the Theory of Inquiry Learning Arrangements (TILA). In J. Reitinger, C. Haberfellner, E. Brewster & M. Kramer (Hrsg.). *Theory of inquiry learning arrangements: research, reflection, and implementation* (S. 1–11). Kassel: Universitätsverlag Kassel.
- Rueß, J., Gess, C., & Deicke, W. (2016). Forschendes Lernen und forschungsbezogene Lehre – empirisch gestützte Systematisierung des Forschungsbezugs hochschulischer Lehre. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 11 (2), (S. 23–44).
- Seifert, A., Zentner, S., & Nagy, F. (2012). *Praxisbuch Service-Learning: „Lernen durch Engagement“ an Schulen. Mit Materialien für Grundschule und Sekundarstufe I + II*. Weinheim: Beltz.
- Stenning, K., Schmoelz, A., Wren, H., Stouraitis, E., Scaltsas, T., Alexopoulos, C., & Aichhorn, A. (2016). Socratic dialogue as a teaching and research method for co-creativity? *Digital Culture & Education*, 8 (2), (S. 154–168).
- Trenks, H., Waitz, C., Meyer-Soylu, S., & Parodi, O. (2018). Mit einer Realexperimentreihe Impulse für soziale Innovationen setzen – Realexperimente initiieren, begleiten und beforschen. In R. Defila & A. Di Giulio (Hrsg.), *Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung* (S. 233–268). Wiesbaden: Springer VS. doi: 10.1007/978-3-658-21530-9_12.

-
- Vilsmaier, U., & Meyer, E. (2017). Forschendes Lernen in der Nachhaltigkeitswissenschaft. In H. Mieg & J. Lehmann (Hrsg.). *Forschendes Lernen: Wie die Lehre in Universität und Fachhochschule erneuert werden kann* (S. 357–366). Frankfurt/New York: Campus.
- Wagenschein, M. (1999). *Verstehen lehren: genetisch, sokratisch, exemplarisch*. Weinheim: Beltz.
- Waitz, C., Quint, A., Trenks, H., Lezuo, D., Jäkel, A., Wäsche, H., & Parodi, O. (2018). Das Reallabor als Motor für nachhaltige Quartiersentwicklung – Erfahrungen aus dem Karlsruher Experimentierraum. *Berichte. Geographie und Landeskunde, 91* (1), (S. 67–80).
- Wals, A. (Hrsg.). (2007). *Social learning towards a sustainable world: Principles, perspectives, and praxis*. Wageningen: Wageningen Academic Pub.
- Welch, M., Brownell, K., & Sheridan, S. (1999). What's the score and game plan on teaming in schools? A review of the literature on team teaching and school-based problem-solving teams. *Remedial and Special Education, 20* (1), (S. 36–49).

Anhang

Die Erfahrungen mit sechs TraPS in Karlsruhe

Die untenstehende Tabelle gibt eine Übersicht über die sechs TraPS, die in Karlsruhe innerhalb von drei Jahren durchgeführt wurden. Die Teilnehmerzahl spiegelt die Anzahl der Student(inn)en, die bis zum Ende des TraPS beteiligt blieben. Da die Teilnahme freiwillig war, gab es immer wieder Teilnehmerschwund, insbesondere in den ersten Wochen, was auch auf die Kollision mit Pflichtveranstaltungen zurückzuführen war, deren Termine zuerst noch nicht feststanden. Die folgende Darstellung ist eine Übersetzung und Zusammenfassung einer qualitativen Analyse der sechs TraPS (Beecroft 2018, S. 11–14).

Das *erste TraPS* – „*Besser Altern in Karlsruhe*“ – wurde gemeinsam mit einem frühen Praxispartner des Reallabors Karlsruhe, einer Gemeindeinitiative zur Verbesserung der Lebensbedingungen in einer benachbarten Gemeinde, und mit sehr wenigen Student(inn)en durchgeführt. Nach den ersten Wochen veränderte sich die Kooperation im Kurs wesentlich, als die Praxispartner ein Thema einbrachten, zu dem sie Unterstützung suchten (die Planung und Durchführung einer Infoveranstaltung zu Notknöpfen). Mit diesem Bedarf waren die Praxisziele gesetzt und es entwickelte sich im Wesentlichen eine Service-Learning-Dynamik. Die Student(inn)en fanden einen weiteren Praxisakteur (einen Anbieter von Notknöpfen), die

Tabelle: Die sechs Karlsruher TraPS.

Semester	Titel	Veranstalter	Praxispartner	TN
WS 2014/15	Besser Altern in Karlsruhe	Beecroft, Albiez	Gemeindeinitia- tive Gut Altern	3
SS 2015	Zu Tisch!	Albiez, Beecroft	Karlsruher Tafel e. V.	7
WS 2015/16	Reparieren, Wieder- verwerten, Selbstmachen!	Tamm, Beecroft	ReparaturCafé Initiative Karls- ruhe	14
SS 2016	Gemeinwohlökonomie für Karlsruhe?	Beecroft, Tamm	GWÖ-Initiative Karlsruhe	12
WS 2016/17	Bildung für Nachhaltige Entwicklung planen	Beecroft, Friedrichs	ZAK, KIT	3
SS 2017	Nachhaltigkeitsspaziergang Karlsruhe	Tamm, Beecroft	stattreisen e. V. Stadt Karlsruhe	16

Praxispartner warben intensiv in ihrem Umfeld für die Infoveranstaltung, mit mäßigem Erfolg, und die Student(inn)en betteten das vorgegebene Thema in einen weiteren Kontext ein. Es war essenziell, mit den Student(inn)en ein Nachtreffen ohne die Praxispartner durchzuführen, um die Rollen und den Seminarverlauf zu reflektieren. Dieser Kurs war der ‚Prototyp‘ für die hier vorgestellte Struktur, die erst in Folge formalisiert und weiterentwickelt wurde.

Das *zweite TraPS* – „*Zu Tisch!*“ – in Kooperation mit einer der Karlsruher Tafeln fokussierte auf die sozialen Fragen nachhaltiger Ernährung. Nach einem Einstieg, in dem herausgearbeitet werden musste, dass die Veranstaltung kein Rekrutierungsereignis für den Praxispartner ist, starteten die Student(inn)en eine kritische Diskussion über die Angemessenheit von Tafeln. Diese konnte in die beiden Studierendenprojekte teilweise einbezogen werden, die sich auf Informationen zur Nahrungsmittellagerung für die Kundschaft und das Abfallmanagement der Tafel bezogen. Letzteres stellte sich als analytisch anspruchsvolles Thema heraus, führte aber zu dem unspektakulären Ergebnis, dass das bestehende System nahezu ideal sei. Die Praxispartner blieben zurückhaltend, die Student(inn)en im laufenden Betrieb in die Tafel einzuladen, um keine Irritation bei der Kundschaft hervorzurufen. Die (hochschulweit standardisierte) Evaluation der Veranstaltung machte mit einem kritischen Ergebnis die Orientierungslosigkeit deutlich, die zu Beginn der Projektphase eingetreten war. Eine Reflexion mit den Student(inn)en am Ende des TraPS war wesentlich, um unausgesprochene Erwartungen (z. B. bezüglich der Rolle der Lehrenden), Fragen der Gerechtigkeit bei sehr unterschiedlichen Projekten und Zielkonflikte zwischen praktischer Wirksamkeit und wissenschaftlicher Relevanz aufzuarbeiten. Die Erfahrung mit diesem Kurs führte zu einer systematischen Explikation der Forschungs-, Bildungs- und Praxisziele zu Beginn der Veranstaltung und zur Einführung eines Probelaufs der Präsentation.

Das *dritte TraPS* – „*Reparieren, Wiederverwerten, Selbstmachen!*“ – mit einem Fokus auf Konsum und Nachhaltigkeit unterstützte die ReparaturCafé-Initiative in Karlsruhe, die selbst aus einem Event des Reallabors hervorgegangen war und dann eng mit dem Reallabor kooperierte. Zum Zeitpunkt des Kurses war die Initiative dabei, einen eigenständigen eingetragenen Verein zu gründen. Die ursprüngliche Hoffnung des Praxispartners, insbesondere zu Versicherungs- und Haftungsfragen Unterstützung zu erhalten, musste enttäuscht werden, da die Student(inn)en keinerlei einschlägige Kenntnisse hatten. Nichtsdestotrotz konnten die vier Studierendenteams mehrere wertvolle Beiträge liefern: einen Imagefilm, um auch online Sichtbarkeit für die Initiative und ihre konsumkritischen Themen herzustellen, ein Planspiel zum Test der geplanten Vereinssatzung, ein Flugblatt mit Hinweisen zu Fachhändlern im Quartier, die Ersatzteile verkaufen, sowie mehrere analytische Beiträge zu Kooperationspotenzialen und zur Vergleichbarkeit mit anderen Initiativen. Die vielfältigen Ergebnisse waren für den Praxis-

partner nur knapp zu bewältigen, dementsprechend wurden Fragen der Trägerschaft seit diesem Kurs in das Konzept eines TraPS aufgenommen. Es war der erste Kurs, der den frisch eingeweihten „Zukunftsraum“ als Lernumgebung nutzen konnte. In diesem Kurs fand die Ausdifferenzierung der Studienleistungen die in diesem Beitrag vorgestellte Form, und die Vorstellung der Projektskizzen erfolgte erstmals systematisch.

Das *vierte TraPS* – „*Gemeinwohlökonomie (GWÖ) für Karlsruhe?*“ – mit der lokalen GWÖ-Initiative thematisierte nachhaltiges Wirtschaften. Mit einem Co-Lehrenden aus der GWÖ-Initiative und einer Reihe von weiteren Mitgliedern der Initiative, die bei mehreren Seminarterminen präsent waren, bildete sich eine enge Zusammenarbeit heraus. Die dadurch verursachte Vermutung der Student(inn)en, von ihnen würde erwartet, die Position der GWÖ zu nachhaltigem Wirtschaften ohne Kritik zu übernehmen, musste direkt angesprochen und ausgeräumt werden. Die kritischen Fragen konnten so in zwei der vier Studierendenprojekte einbezogen werden, was zu mehr Tiefe in der Auseinandersetzung mit den Projektthemen führte. Als lokaler Zweig eines aktiven internationalen Netzwerks konnten die Praxispartner weitere Spezialist(inn)en aus dem GWÖ-Netzwerk einbeziehen, und auch die Ergebnisse konnten so weiter verbreitet werden. Eine Studierendengruppe erstellte eine erste (minimale) GWÖ-Bilanz eines Vereins und konnte so Unterschiede zum Einsatz in Unternehmen ausweisen. Ein Informationsfilm zur GWÖ wurde – Jahre später – eine der meistgenutzten deutschsprachigen Online-Ressourcen zur Information über den Ansatz. In diesem Kurs wurde die Verwendung eines Online-Projekttools getestet, mit dem die Praxispartner arbeiten – dieses wurde aber nicht als fester Baustein in das Seminarconcept aufgenommen, da die Studierendenprojekte zu unterschiedlich gelagert waren für ein einheitliches System. An diesem Kurs wurden die Überlegungen zur langfristigen Trägerschaft verfeinert und die Rollenklärungen mit den Praxispartnern systematisiert.

Das *fünfte TraPS* – „*Bildung für Nachhaltige Entwicklung planen*“ – mit einer kleinen Gruppe von Student(inn)en stellte einen Planungsprozess für eine große Einführungsveranstaltung zu Nachhaltiger Entwicklung dar, in Kooperation mit dem Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale (ZAK). Da diese Veranstaltung (die inzwischen unter dem Namen „Frühlingstage der Nachhaltigkeit“ auf rund 300 Teilnehmer(innen) ausgelegt ist) von Anfang an als Kooperation mit dem ZAK geplant war, unterschieden die Student(inn)en nicht zwischen den Rollen als Lehrende und als Praxispartner. Dies belastete den Kurs nicht, es mussten aber immer wieder Fragen nach der Offenheit des Prozesses und nach dem Verhältnis zwischen den Bildungs- und Praxiszielen angesprochen und geklärt werden. Dieser Kurs profitierte sehr von den Kompetenzen der Mitglieder des Reallaborteams, die nicht im Lehrteam waren, und vom weiteren wissenschaftlichen Netzwerk des Reallabors.

Das *sechste TraPS* – „*Nachhaltigkeitsspaziergang Karlsruhe*“ – war eingebettet in ein internationales Vergleichsprojekt zu Stadt-Universitäts-Kooperationen. Als Praxispartner waren Vertreter(innen) von fünf Ämtern der Stadt Karlsruhe sowie eines nichtkommerziellen Anbieters von Stadtführungen (Verein) beteiligt. Ein ehemaliger Praktikant des Reallabors führte als Masterarbeit an einer anderen Universität eine Begleitforschung durch. Das Seminar hatte statt einer Skizzen- und einer Projektphase zwei Projektphasen: In der ersten gruppierten sich die Student(inn)en zu übergreifenden Fragen (z. B. Zielgruppe, mögliche Route, Nachhaltigkeitstheorien). Nach einer Entscheidung über diese allgemeinen Fragen gemeinsam mit den Praxispartnern arbeiteten die Student(inn)en in neu gemischten Teams Informationen zu einzelnen Stationen aus und bezogen diese auf die Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen. Im Projektverlauf wurde die Rolle des zivilgesellschaftlichen Vereins immer aktiver, so dass dieser die Trägerschaft für eines der Produkte, eine geführte Nachhaltigkeitstour, übernahm. Zugleich engagierten sich dann zwei der Student(inn)en dort als Reiseführer. Die Phase der In-Wert-Setzung war, da mehrere parallele Produkte (Audioguide, Online-Karte, Broschüre, geführte Tour) entwickelt wurden, besonders aufwendig und dauerte, auch durch technische Verzögerungen bedingt, lange an. Ein Teil der Ergebnisse wurde zum Teil der Infrastruktur des Reallabors. Das Seminar hatte eine komplexe Architektur, die nicht 1:1 in das in diesem Beitrag vorgestellte Vorgehen für ein TraPS übernommen wurde, da sie kaum ohne ein Reallabor als unterstützenden Rahmen realisierbar ist. In diesem Kurs war erstmals die vielfältige Einbettung ins Reallabor (lokale Netzwerke ausbauen, Infrastruktur entwickeln, Sichtbarkeit erhöhen, wissenschaftliche Vernetzung fördern u. a.) von Anfang an Teil der Detailplanung des TraPS. Durch die Einbettung in ein internationales Vergleichsprojekt wurde die theoretische Aufarbeitung des transdisziplinären Charakters des Seminarablaufs und des transformativen Anspruchs deutlich vorangebracht.

Open Access Dieses Kapitel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>) veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Kapitel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.



