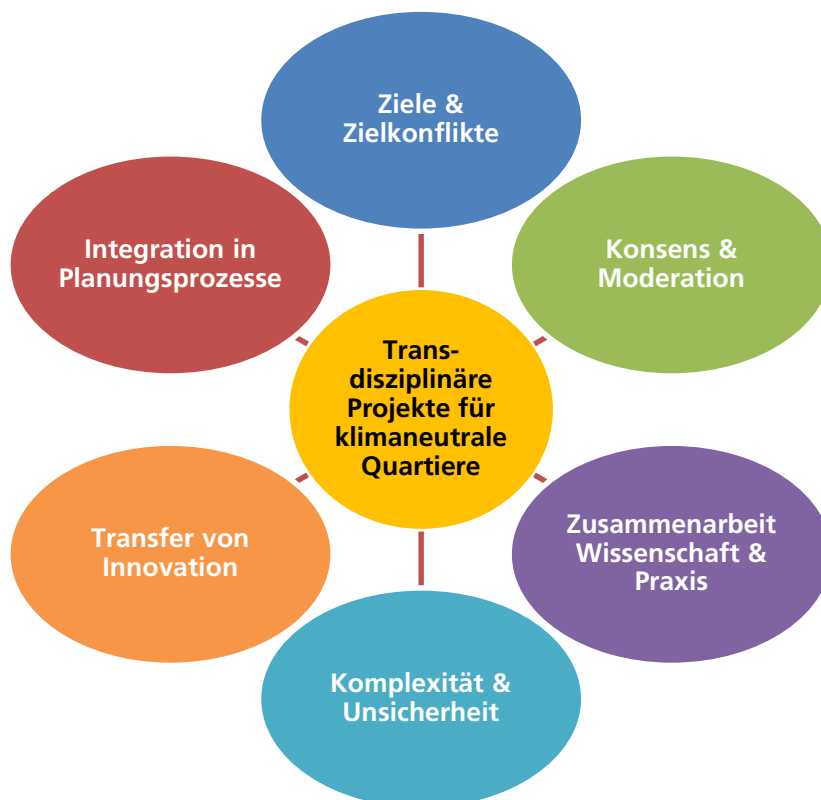


Handlungsempfehlungen für die Steuerung und Umsetzung klimaneutraler Quartiere

Themenbericht erstellt im Rahmen des Schlussberichts
zum Verbundvorhaben EnStadt:Pfaff
„Implementierung des Reallabors Pfaff-Areal Kaiserslautern“



Handlungsempfehlungen für die Steuerung und Umsetzung klimaneutraler Quartiere

Themenbericht erstellt im Rahmen des Schlussberichts zum
Verbundvorhaben EnStadt:Pfaff:

„Implementierung des Reallabors Pfaff-Areal Kaiserslautern - Integrierte
Konzepte, innovative Technologien und sozialwissenschaftliche Forschung
im Leuchtturm für klimaneutrale Quartiere“

Teilvorhaben EnStadt:Pfaff: „Fraunhofer SozioMobil“

Förderndes Ministerium:	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Projektträger:	Forschungszentrum Jülich GmbH
Förderkennzeichen:	03SBE112G
Projektlaufzeit:	01.10.2017 – 31.12.2024
Autor:innen:	Johanna Kucknat, Sebastian Gölz
Ausführende Stelle:	Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE Heidenhofstr. 2, 79100 Freiburg
Veröffentlicht:	Juli 2025

Die Verantwortung der Veröffentlichung liegt bei den Autor:innen.

Das Verbundprojekt EnStadt:Pfaff wurde von 8 Partnern durchgeführt und als Leuchtturmprojekt gemeinsam gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Titelbild: Zentrale Herausforderungen bei der Quartiersentwicklung, Quelle: Fraunhofer ISE

Weitere Informationen zu EnStadt:Pfaff: <https://pfaffquartier-klimaneutral.de/>

Zusammenfassung

Quartiersentwicklung ist ein komplexer Prozess, der unterschiedliche Akteure aus Verwaltung, Wirtschaft, Zivilgesellschaft und weiteren Bereichen zusammenführt. Diese Vielschichtigkeit stellt bereits für sich genommen hohe Anforderungen an Koordination, Kommunikation und Zielabstimmung dar.

Das Leuchtturmprojekt EnStadt:Pfaff setzte an dieser Schnittstelle an: Als transdisziplinäres Forschungsprojekt zielte es darauf ab, die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Praxis zu stärken, um innovative, klimaneutrale Lösungen in die Konzeption und in die Umsetzung zu bringen. Innovationen aus den Bereichen Energie, Mobilität, Digitalisierung, Gebäuden und Gesellschaft wurden auf planerischer sowie Produktebene entwickelt und teilweise im Reallabor implementiert und erprobt. EnStadt:Pfaff ist kein klassisches Quartiersentwicklungsprojekt, da der übliche Quartiersentwicklungsprozess einerseits mit dem zusätzlichen, ambitionierten Ziel der Klimaneutralität deutlich anspruchsvoller wurde und andererseits der Prozess durch das EnStadt:Pfaff-Projekt wissenschaftlich begleitet und inhaltlich unterstützt wurde. Aufgrund der Konzeption des Quartiers im Reallaborcontext ergab sich eine Überschneidung der Akteure von EnStadt:Pfaff mit den Akteuren der Quartiersentwicklung und eine enge Zusammenarbeit in der Bearbeitung der verschiedenen Aufgaben. Deshalb war Vorhaben durch eine komplexe Akteurskonstellation und spezifische Prozesslogiken geprägt.

Zur kontinuierlichen Begleitung und Optimierung des Projektes wurde eine formative Evaluation durchgeführt. Diese umfasste Interviews mit zentralen Projektbeteiligten zu drei Zeitpunkten im Projektverlauf. Die Ergebnisse wurden ausgewertet, aufbereitet und zurück in das Projekt gespiegelt, um das transdisziplinäre Forschungsprojekt formativ zu begleiten.

Über die konkrete Projektbegleitung hinaus lassen sich aus der Evaluation übertragbare Erkenntnisse und Empfehlungen für andere transdisziplinäre Projekte, Leuchtturmvorhaben oder komplexe Pilotprojekte im Kontext der Energiewende ableiten. Die Learnings weisen dabei eine hohe Überschneidung zu Good-Practices aus dem klassischen Projektmanagement und der Reallaborforschung auf.

Erläuterungen zu den genannten Herausforderungen sind folgend aufgelistet:

- **Zieldefinition und Umgang mit Zielkonflikten**
Aufgrund einer hohen Akteursheterogenität steigt das Potential für Zielkonflikte, insbesondere in der Konkretisierung von Lösungen.
- **Konsensfindung und Moderation divergierender Interessen**
Zusammenarbeit und das diskursive Aushandeln von gemeinsam getragenen Lösungen findet innerhalb des Projektes, sowie mit projektexternen Stakeholdern statt.
- **Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis**
Akteure mit unterschiedlichen Arbeits- und Kommunikationsweisen müssen eine gemeinsame Sprache lernen.
- **Umgang mit Komplexität und Unsicherheiten**
Experimentierräume müssen bereitgestellt werden, Lösungsoptionen müssen evaluiert und bewertet werden und Praktikabilität von Lösungen berücksichtigt werden.

- **Transfer von Innovationen in die Praxis**
Schnittstellenmanagement, Intermediäre und das Ausnutzen von Spielräumen können für den Transfer von Innovationen förderlich sein.
- **Integration transdisziplinärer Ansätze in bestehende Planungsprozesse**
Hohes Kontextwissen und enger Austausch können zur Reintegration von innovativen Lösungen beitragen.

Die zentralen Herausforderungen dieser Projekte sind in Abbildung 1 dargestellt.



Abbildung 1: Sechs identifizierte Themenfelder als Herausforderungen der Projektsteuerung von EnStadt:Pfaff,
Quelle: Fraunhofer ISE

Inhalt

Zusammenfassung	3
Abbildungen.....	7
Tabellen	7
1 Einleitung	8
2 Hintergrund	10
2.1 Über das Projekt EnStadt:Pfaff	10
2.1.1 EnStadt:Pfaff als Reallabor klimaneutraler Quartiere	10
2.1.2 Prozesse der Quartiersentwicklung und Akteurskulisse im Pfaff-Quartier	11
2.1.3 Projekthinhalte von EnStadt:Pfaff	13
2.1.4 Prozessbegleitung für Professionals.....	15
3 Vorgehen	15
4 Herausforderungen der Projektsteuerung.....	16
4.1 Ziele und Zielkonflikte	18
4.1.1 1. Handlungsempfehlung: Auf Kennenlernen und verstärkten Austausch setzen	18
4.1.2 2. Handlungsempfehlung: Die Problemstellung nicht vorgeben, sondern gemeinsam erarbeiten	20
4.1.3 3. Handlungsempfehlung: Kommunikation nach außen nicht vernachlässigen	21
4.2 Konsensfindung	23
4.2.1 4. Handlungsempfehlung: Bei Lösungsentwicklung auf Tragfähigkeit für alle Akteure achten	23
4.2.2 5. Handlungsempfehlung: Entscheidungsmanagement betreiben und Transparenz über Entscheidungswege herstellen	24
4.3 Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Praxis	26
4.3.1 6. Handlungsempfehlung: Gemeinsame Sprache sprechen lernen	26
4.3.2 7. Handlungsempfehlung: Ressourcen für höheren Koordinationsaufwand bereitstellen	27
4.4 Umgang mit Komplexität.....	28
4.4.1 8. Handlungsempfehlung: Experimentierräume zulassen und Fehler annehmen	28
4.4.2 9. Handlungsempfehlung: Balance halten zwischen ganzheitlicher Betrachtung und Detail.....	30
4.5 Innovationen in die Praxis überführen	31
4.5.1 10. Handlungsempfehlung: Intermediäre und Schnittstellenmanagement nutzen	31

4.5.2	11. Handlungsempfehlung: Gesetzliche Spielräume ausnutzen	32
4.6	Integration in Planungsprozesse	33
4.6.1	12. Handlungsempfehlung: Vorhandene Instrumente und Kanäle identifizieren, verstehen und nutzen	33
4.6.2	13. Handlungsempfehlung: Fachliche Beratung anbieten und Knowhow kollaborativ und passgenau (weiter)entwickeln	35
4.6.3	14. Handlungsempfehlung: Doppel-Projektleitung fördert fachliches Verständnis und Integrität	36
4.6.4	15. Handlungsempfehlung: Neue Rahmenbedingungen für integrierte Planung für Klimaneutralität sind notwendig	37
4.6.5	16. Handlungsempfehlung: Neue Rollen in Verwaltung und Kommune besetzen.....	38
5	Schlussbemerkungen	39
6	Literatur	40

Abbildungen

Abbildung 1: Sechs identifizierte Themenfelder als Herausforderungen der Projektsteuerung von EnStadt:Pfaff, Quelle: Fraunhofer ISE	4
Abbildung 2: Akteure der klimaneutralen Quartiersentwicklung im Pfaff-Quartier (© Triolog/EnStadt:Pfaff).....	11
Abbildung 3: Integrale Planung des klimaneutralen Pfaff-Quartiers, Quelle: Triolog / EnStadt:Pfaff	12
Abbildung 4: Schematische Darstellung der projektinternen Akteure (grün) und projektexternen Akteure (blau) von EnStadt:Pfaff (eigene Darstellung)	13
Abbildung 5: Im Projekt EnStadt:Pfaff bearbeitete Forschungs- und Handlungsfelder , Quelle: EnStadt:Pfaff.....	14

Tabellen

Tabelle 1: Bausteine des Forschungsvorhabens EnStadt:Pfaff nach Stryi-Hipp (2024a).....	14
Tabelle 2: Umsetzung und Schwerpunkte der Interviewrunden der Prozessevaluation	16
Tabelle 3: Handlungsempfehlungen pro Herausforderung der Projektsteuerung.....	17

1 Einleitung

Die Energiewende muss ambitioniert umgesetzt werden, um die Klimaschutzziele der deutschen Bundesregierung einzuhalten (Expertenrat für Klimafragen 2025). Aus der Perspektive der Transformationsforschung sollte dabei künftig ein Fokus auf praxisnahe Umsetzungsprojekte gesetzt werden (Markard et al. 2020, Griebhammer & Brohmann 2015, Parodi & Steglich 2021). Auch die Bundesregierung verabschiedete kürzlich ein Reallaborgesetz, welches das Umsetzen von Innovationen in realen Kontexten ermöglichen soll (BMWK 2024).

Die Begleitung des Pfaff-Quartiers durch das transdisziplinäre Forschungsprojekt EnStadt:Pfaff ist ein solches Umsetzungsprojekt als Pilot- und Leuchtturmvorhaben für die Entwicklung klimaneutraler Quartiere. Es zeichnet sich durch seine Innovationskraft, seine interdisziplinäre Breite und die transdisziplinäre Zusammenarbeit der Akteure aus. Diese Eigenschaften machen das Projekt nicht nur zu einem Vorreiter der Energiewende, sondern auch zu einer wertvollen Quelle von Erkenntnissen für eine Hochskalierung von klimaneutralen Quartieren und eine weitreichende Umsetzung von Transformationsprojekten.

Eine erfolgreiche Planung und Umsetzung eines klimaneutralen Quartiers erfordert eine gut organisierte Projektsteuerung über den gesamten Entwicklungszeitraum. In der Praxis muss die Zusammenarbeit von Politik, Planenden, Investierenden, Ausführenden, Zivilgesellschaft und Wissenschaft aktiv koordiniert werden. Um die entsprechenden Hemmnisse und mögliche Lösungsansätze zu ihrer Überwindung zu ermitteln, wurde im Vorhaben EnStadt:Pfaff die Projektsteuerung wissenschaftlich begleitet und diesbezüglich Empfehlungen erarbeitet.

Um ein klimaneutrales Quartier zu erreichen, müssen nicht nur fossile Energieträger durch lokale erneuerbare Energien ersetzt, sondern auch die Energieeffizienz erhöht und die Energieinfrastruktur umgebaut werden. Änderungen gegenüber traditionellen Quartieren sind dabei nicht nur bezüglich des Energiesystems, sondern darüber hinaus auch im Bereich der Gebäude, der Mobilität und der Digitalisierung erforderlich.

Die Notwendigkeit der Transition erfordert jedoch nicht nur den Einsatz von neuen Technologien, sondern auch weiterentwickelte integrierte Planungsprozesse, eine stärkere Beteiligung der verschiedenen Akteure und eine gezielte Steuerung der Transformationsprozesse. Für eine übergreifende Gestaltung dieser Transitionen fehlen jedoch bislang ausgereifte Konzepte, konkrete Strategien und entsprechende Praxiserfahrungen.

Notwendig für eine erfolgreiche Umsetzung von Quartiersentwicklungen mit ambitionierten Zielsetzungen ist eine adäquate „Orchestrierung“ der vielen Subprozesse, Aktivitäten, Instrumente und Akteursgruppen, um die teilweise divergierenden Interessen der verschiedenen Akteure und die weitere Gestaltung der Transformation zu managen.

Leuchtturmprojekte wie EnStadt:Pfaff sind ein Format, um diese notwendigen integrierten Planungsprozesse anzustoßen. Sie bieten einen Raum für den Austausch und die gemeinsame Problembearbeitung durch die Schlüsselakteure, die im Alltag eher neben- statt miteinander agieren.

„Reallabore“, „Leuchttürme der Energiewende“, oder gar „Piloten klimaneutraler Quartiere“ werden in diesem Bericht als ein Setting definiert, das die integrierte Planung und Umsetzung von Energiewendeprojekten unterstützen kann. Diese Formate haben das Potential, die Energiewende zu beschleunigen, jedoch besteht auch die Herausforderung, dass solche Projekte durch höhere Heterogenität und Komplexität der Akteure und Themen charakterisiert sind.

Dieser Bericht reflektiert über Herausforderungen der Projektsteuerung, die in der Forschung und Implementierung von komplexen Transformationsprojekten der Energiewende auftreten können. Es werden Handlungsempfehlungen formuliert, um die „Herausforderungen der Projektsteuerung“ zu überwinden, die als „typische“ Problemstellungen der Zusammenarbeit in heterogenen Konsortien und in der Umsetzung von Innovationen in der Praxis zu erwarten sind.

Zwar sind Herausforderungen und Maßnahmen im Kontext der Projektsteuerung von Forschungsverbundprojekten oder Reallaboren bereits in der Literatur beschrieben, doch finden sich diese Erkenntnisse oft in fachlichen Diskursen, die für Akteure der Energiewende schwer zugänglich sind. Zudem sind sie häufig theoretisch aufbereitet, was den Transfer in die Praxis erschwert – insbesondere für Neueinsteiger der umsetzungsorientierten interdisziplinären Forschung oder Fachleute der praktischen Umsetzung.

Der Bericht richtet sich an Umsetzende von „Reallaboren“ oder anspruchsvollen Piloten der Energiewende: Forschende, sowie Praktikerinnen und Praktiker der Energiewende – Akteure aus der angewandten Energieforschung, Kommunen, Stadtplanende, Energieplanende sowie Ingenieurinnen und Ingenieure. Ziel ist es, Ihnen konkrete Empfehlungen für die Planung, Umsetzung und Steuerung von Piloten, Reallaboren und Leuchtturmprojekten an die Hand zu geben.

Hierbei ist die Perspektive bewusst allgemein gehalten. An relevanten Stellen verweisen wir jedoch auf die Erfahrungen aus dem Projekt EnStadt:Pfaff als einem praxisnahen Beispiel für die Entwicklung eines klimaneutralen Stadtquartiers. Die Maßnahmenempfehlung orientieren sich an sechs Fragen, welche in Absprache mit dem Projekt EnStadt:Pfaff definiert wurden und Kernherausforderungen der Projektsteuerung des Projektes wiedergeben. Der Bericht spricht Schlüsselthemen wie Zielkonflikte, Konsensfindung, Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Praxis, fachliche Komplexität, Umsetzung von Innovationen und die Gestaltung von Planungsprozessen an. Es werden Lösungsmaßnahmen formuliert, die sich aus Projekterfahrungen sowie der Literatur ergeben.

Der Bericht ist wie folgt aufgebaut: Zunächst erfolgt die Beschreibung des Berichtshintergrunds, indem das Projekt EnStadt:Pfaff und die zugrundeliegende Methodik vorgestellt werden. Der Hauptteil behandelt die Herausforderungen der Projektsteuerung und leitet Handlungsempfehlungen ab. Hierbei wird pro Empfehlung auf die Relevanz der Herausforderung eingegangen, Gegenmaßnahmen vorgeschlagen, sowie Beispiele aus dem Projekt EnStadt:Pfaff dargestellt.

Diese Aspekte wurden im Themenbericht systematisch aufbereitet und beschrieben. Neben realen Beispielen aus dem Projekt EnStadt:Pfaff enthält der Bericht Maßnahmen und Leseempfehlungen zum Umgang mit den identifizierten Herausforderungen.

2 Hintergrund

2.1 Über das Projekt EnStadt:Pfaff

2.1.1 EnStadt:Pfaff als Reallabor klimaneutraler Quartiere

Für Lesende dieser Handlungsempfehlungen kann es hilfreich sein, den Kontext des Projektes EnStadt:Pfaff besser zu kennen. Im Folgenden sollen grundlegende Eigenschaften und Inhalte des Projektes EnStadt:Pfaff dargestellt werden.

EnStadt:Pfaff ist ein Reallabor der Energiewende im Quartier

Das Forschungsprojekt ist eines von sechs Leuchtturmprojekten der Energiewende in Deutschland, die seit 2017 von dem damaligen Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und Bundesministerium Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Förderinitiative Solares Bauen/Energieeffiziente Stadt gemeinsam gefördert wurden (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie). Ziel dieser Projekte war die übergreifende Planung von klimaneutralen Quartieren und der Demonstration ihrer Machbarkeit. Die Projekte hatten gemeinsam, dass Wissenschaft, Städte und Stadtverwaltungen, Energieversorger und Bürgerinnen und Bürger beteiligt gewesen sind. In einer Zwischenreview der sechs Projekte werden gemeinsame Chancen und Herausforderungen dargestellt, wie Heterogenität der Akteure und deren Ziele, unterschiedliche Arbeitsweisen und Zeiträume der Akteure, oder auch der Finanzierbarkeit von Innovationen (vgl. Moeller et. al. 2024). Dies sind Herausforderungen, die nicht nur für Leuchtturmprojekte relevant sind, sondern auch für transdisziplinäre Forschungsprojekte oder Reallabore (Schäpke et al. 2018, Bergmann et al. 2021). Diese ambitionierten und umsetzungsorientierten Projekte werden unter ähnlichen Bedingungen realisiert: Erstens haben sie einen normativen Ansatz Veränderung (meist Richtung Nachhaltigkeit) zu bewirken, z.B. die Energiewende im Quartier voranzubringen. Zweitens arbeiten Akteure aus der Wissenschaft/Forschung und Praxis zusammen, da Innovationen in der Praxis implementiert werden sollen. Drittens ist eine Vielzahl von Akteuren beteiligt. Beispielsweise werden Ziele kollaborativ vereinbart, der Prozess ist nicht linear, externe und regulatorische Bedingungen erschweren die Umsetzung von Innovation (Schäpke et al. 2018, Bergmann et al. 2021).

EnStadt:Pfaff ist kein klassisches Projekt der Quartiersentwicklung

Das Projekt EnStadt:Pfaff ist kein klassisches Quartiersplanungsprojekt, welches Raumplanung und Energieplanung im interdisziplinären Verständnis verbindet. Zum einen gibt es die Besonderheit, dass die Quartiersentwicklung des Pfaff-Quartiers unabhängig von dem Forschungsprojekt EnStadt:Pfaff begann und somit die Zeitschienen und Akteure sich unterscheiden. Zum anderen diente das Forschungsprojekt EnStadt:Pfaff als transdisziplinäres Projekt zur Wissensproduktion, Wissensintegration und Umsetzung.

Aus Abbildung 2 kann man diese Besonderheit ablesen: Das Projekt EnStadt:Pfaff gibt Input oder ist für Demonstration zuständig, andere projektexterne Akteure sind aber zuständig für die Entwicklung des Pfaff-Quartiers.

Akteure der klimaneutralen Quartiersentwicklung im Pfaff-Quartier

		Planung & Rahmensetzung → Rahmenplan → Bebauungsplan → Leitbild → Stellplatzsatzung → Solargründachpflicht → Anschlusspflicht Nahwärme	Baureifmachung & Vermarktung → Gebäudeabriss → Altlastensanierung → Grundstücksvermarktung	Erschließung & Infrastruktur → Energie & Daten → Wasser & Abwasser → Straßenbau → Beleuchtung → Mobilitätsstationen → Freiraumgestaltung	Bau & Sanierung → Sanierung von Bestandsgebäuden → Neubau von Gebäuden
 Pfaff Quartier KLIMANEUTRAL Das Forschungsgelände EnStadt:Pfaff	EnStadt:Pfaff	Konzeptentwicklung		Demonstration & Erprobung innovativer Lösungen	
	Stadtverwaltung, Wissenschaft, Gebäudeeigentümer	erstellen Konzepte zur Klimaneutralität, prüfen innovative Lösungen		demonstrieren innovative Technologien, planen und bauen Energiezentrale, Reallabor-Zentrum und smarte Lichtmasten	
 Kommune	Stadtrat	beschließt	beschließt	beschließt	
	Verwaltung	koordiniert und plant, beauftragt Projektentwickler	koordiniert und investiert	begleitet	genehmigt
 Öffentlichkeit	Beteiligung		Begleitung durch Medien und interessierte Bürgerinnen und Bürger		
	bringen Ideen ein Einspruchsmöglichkeit		Vermarktungsbeirat		Gestaltungsbeirat
 Umsetzende	Städtischer Projektentwickler		koordiniert Umsetzung	koordiniert	
	Stadtwerke, Stadtentwässerung			investieren und setzen um	
	Planungsbüros und Bauunternehmen		planen und bauen	planen und bauen	planen und bauen
	Grundstückseigentümer und Investoren		erwerben Grundstücke		bebauen Grundstücke

Abbildung 2: Akteure der klimaneutralen Quartiersentwicklung im Pfaff-Quartier (© Triolog/EnStadt:Pfaff)

Es ergibt sich die Besonderheit, dass die beiden „Projekte“ (Entwicklung Pfaff-Quartier und EnStadt:Pfaff) sich teilweise überschneiden und teilweise unabhängig voneinander agieren. Hierdurch wird die Herausforderung von heterogenen Zielen und Prozessen erhöht. Dennoch ergibt sich dadurch die Chance, dass EnStadt:Pfaff ein Experimentierraum und Raum für Innovationen sein kann. Transdisziplinäre Forschungsprojekte und Reallabore können aufgrund ihrer geringeren Laufzeit nur Bruchteile der Prozesse der Quartiersentwicklung abdecken (vgl. Stryi-Hipp et al. 2024a).

Die Handlungsempfehlungen aus der Projektevaluation sind sowohl für Forschende als auch für Praxisakteure relevant.

Die Learnings, die in diesem Bericht als Handlungsempfehlungen vorgestellt werden, beziehen sich auf reallaborähnliche Projektkonstellation, welche keine klassischen Projekte der Quartiersentwicklung sind. Hiermit sind sie beider Maße für Wissenschaftler und Praktiker der Quartiersentwicklung relevant.

Trotz seiner Besonderheiten als transdisziplinäres Forschungsprojekt und nebenständiger Prozess zur klassischen Quartiersentwicklung kann EnStadt:Pfaff mit innovativen Quartiersentwicklungsprojekten verglichen werden. Für die Umsetzung klimaneutraler Quartiere in anderen Kontexten ist davon auszugehen, dass innovative Raumplanungsprojekte für klimaneutrale Quartiere weiterhin in vergleichbaren Konstellationen umgesetzt werden, sodass die im Folgenden beschriebenen Learnings und Handlungsempfehlungen auch für „klassische“ Quartiersplaner relevant sind.

2.1.2 Prozesse der Quartiersentwicklung und Akteurskulisse im Pfaff-Quartier

Das Projekt EnStadt:Pfaff agierte im Rahmen einer großen Themen- und Akteursvielfalt. Als Leuchtturm der Energiewende wurden Innovationen klimaneutraler Quartiere konzipiert und umgesetzt. Denn

um ein klimaneutrales Quartier zu erreichen, sind neue Technologien, aber auch weiterentwickelte Planungsprozesse und Zuständigkeiten erforderlich. Es reicht nicht aus, diese theoretisch und isoliert voneinander zu entwickeln, da sie miteinander wechselwirken. Um zu untersuchen, ob innovative Lösungen auch in der Praxis funktionieren, müssen Sie vor Ort gemeinsam mit den jeweils handelnden Akteuren erprobt werden.

Das Projekt EnStadt:Pfaff ist in den größeren Kontext der Erschließung des Pfaff-Quartiers eingebettet (vgl. Abbildung 2 und Abbildung 3). Hierbei ist das Projektkonsortium ein zusätzlicher Akteur in dem Feld der Quartiersentwicklung (vgl. Abbildung 2). Konventionell agiert die Kommune als Trägerin der Quartiersentwicklung, indem sie raumplanerische Prozesse und Instrumente koordiniert, beschließt, genehmigt und begleitet. In Deutschland ist es gesetzlich geregelt, dass die Öffentlichkeit in der raumplanerischen Entwicklung informiert und beteiligt wird. Zusätzlich gibt es viele Umsetzende, die die Quartiersentwicklung in der Praxis umsetzen. Dies sind beispielsweise städtische Projektentwickler, Stadtwerke und Projektierer. Das Projekt EnStadt:Pfaff ergänzte diese klassischen Akteure in ihrem Handeln, indem es sich an der Konzeptentwicklung beteiligte, sowie auch innovative Lösungen umsetzte, demonstrierte und erprobte.



Abbildung 3: Integrale Planung des klimaneutralen Pfaff-Quartiers, Quelle: Triolog / EnStadt:Pfaff

Das Konsortium des Projektes EnStadt:Pfaff bestand aus wissenschaftlichen Einrichtungen (Fraunhofer ISE, Fraunhofer IESE, IfaS, Hochschule Kaiserslautern, Universität Bayreuth), der kommunalen Verwaltung (Referat Umweltschutz Stadt Kaiserslautern) und Praxisakteuren (Palatina, PEG). In der Projektevaluation wurden diese Akteure als projektinterne Akteure definiert. Je nach Fragestellung war die Zusammenarbeit mit weiteren Akteuren aus Kommune und Umsetzenden gefragt, um eine integrierte, praxisrelevante und transferierbare Lösungen zu entwickeln und umzusetzen. Auch die Öffentlichkeit, bestehend aus interessierten Bürgerinnen und Bürgern, sowie potenziellen Bewohnenden des Quartiers, wurde durch Informations- und Austauschformate beteiligt. Diese Akteure wurden in der Projektevaluation als projektexterne Akteure definiert (vgl. Abbildung 4).

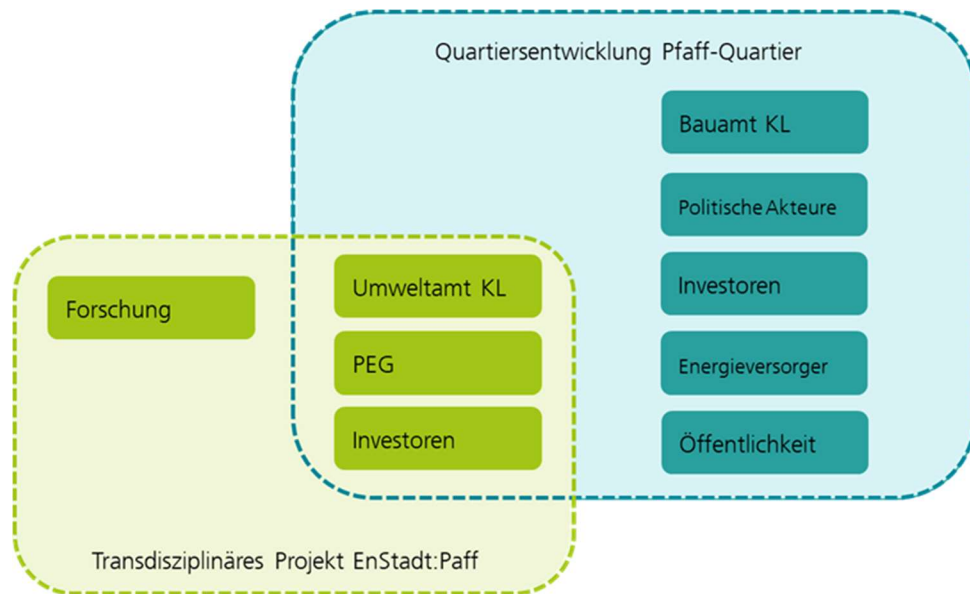


Abbildung 4: Schematische Darstellung der projektinternen Akteure (grün) und projektexternen Akteure (blau) von EnStadt:Pfaff (eigene Darstellung)

2.1.3 Projekthinhalte von EnStadt:Pfaff

Auf dem Gelände der ehemaligen Nähmaschinenfabrik Pfaff entwickelt die Stadt Kaiserslautern ein klimaneutrales Mischquartier für Wohnen und Arbeiten mit Unternehmen und Institutionen aus Technologie und Gesundheit. Die Quartiersentwicklung wurde begleitet durch das Forschungsprojekt EnStadt:Pfaff, das zukunftsweisende Konzepte für das Quartier erarbeitete und innovative Technologien erforschte, entwickelte und demonstriert.

Das Projekt EnStadt:Pfaff wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE, ehemals BMWK) und dem Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR, ehemals BMBF) gemeinsam gefördert. Es ist eines von sechs Leuchtturmprojekten, in denen erforscht und demonstriert wurde, wie die Energiewende in Städten und Kommunen am Beispiel eines Quartiers umgesetzt werden kann.

Ziel des Reallabors Pfaff-Quartier war die Entwicklung und Umsetzung eines integrierten technischen Konzepts für ein klimaneutrales Quartier auf Basis innovativer Technologien. Dabei wurden sowohl mögliche künftige technologische Entwicklungen und Bedarfsänderungen der Nutzer als auch die Interessen der Nutzenden, Bewohnenden, Investierende und Fachplanende durch gemeinsame Planungen und Optimierungen in der Reallabor-Werkstatt in der Planung berücksichtigt (vgl. Tabelle 1).

Da nachhaltige und nutzerorientierte Quartiere nicht nur technologisch komplexer sind, sondern auch neue, integrierte Planungsprozesse der Behörden und Fachplanung erfordern, wurden einerseits neue Planungs- und Monitoring-Werkzeuge entwickelt und andererseits die Planungs- und Entwicklungsprozesse fachlich begleitet und mit dem Ziel evaluiert, Handlungsempfehlungen für eine integrierte Planung und Entwicklung zu erarbeiten. Im Projekt wurden unterschiedliche Innovationen konzeptualisiert und teilweise implementiert. Abbildung 5 zeigt die 37 Forschungs- und Handlungsfelder, die im Projekt bearbeitet wurden mit den Innovationen die im Projekt entwickelt und umgesetzt wurden. Hierzu zählen

Innovationen aus den Bereichen Energie, Gebäudetechnik, Mobilität und Digitalisierung, Kommunikation und Beteiligung der Öffentlichkeit.

Tabelle 1: Bausteine des Forschungsvorhabens EnStadt:Pfaff nach Stryi-Hipp (2024a)

Art der Arbeiten	Konkrete Forschungs- und Entwicklungsaufgaben
1. Konzept und Planung	Energie-, Mobilitäts- und Digitalisierungs-Konzept für ein klimaneutrales Quartier im Endausbau, Planungswerkzeuge, Wertschöpfungsrechner, Lebenszyklusanalysen
2. Demonstration und Erprobung	Quartier: Abwärmenutzung in der Niedertemperatur-Wärmeversorgung, Datennetze, smartes Energiemanagement, Digitale Services Gebäude: Gebäudeintegrierte PV, farbige Solarfassade, fensterintegrierte Lüftung, denkmalgerechte Vierscheiben-Verglasung, Kundenanlage mit regelbarem Ortsnetztrafo, Smart Home, Batterien E-Mobilität: bidirektionales Laden, DC-DC-Kopplung PV-E-Mobil-Ladesäule, Schnellladesäulen
3. Kommunikation und Multiplikation	Reallabor-Zentrum mit interaktiver Ausstellung mit Augmented Reality (AR) Darstellung, digitale Quartierswerkstatt, Workshop- und Versammlungsraum für Besucher und Bürgerbeteiligung
4. Sozialwissenschaftliche Bedingungen	Prozessoptimierung von Energie- und Bauleitplanung, Entwicklung von Quartierstypologien, Abschätzung künftiger Anforderungen an Quartiere, Bürgerbeteiligung

EnStadt:Pfaff Forschungs- und Handlungsfelder

	Planung	13	E-Mobil- und Batterielabor		Planungswerkzeuge
1	Leitbild		Gebäudetechnik	26	Solarleitfaden
2	Energiekonzept	14	Sanierung Altes Verw.-Gebäude	27	Regionaler Wertschöpfungsrechner
3	Mobilitätskonzept / Stellplatzsatzung	15	Sanierung MVZ	28	Lifecycle-Analysis (LCA) Software
4	IKT-Konzept	16	Parkhaus in Holzbauweise	29	Leitfaden Sanierung Denkmalschutz
5	Bebauungsplan-Erstellung	17	Holzintegralfenster	30	Energie- und Treibhausgasbilanz
6	Solargründachpflicht	18	Bauteilintegrierte Lüftung		Kommunikation / Bildung
	Energie	19	Gebäudeintegrierte PV	31	Reallabor-Zentrum Ausstellung
7	Nahwärmenetz / Abwärmenutzung	20	MorphoColor®-PV-Fassade	32	Reallabor-Zentrum Pfaff-Game
8	Energiezentrale	21	Anforderungen an neue Gebäude	33	Reallabor-Z. Quartierswerkstatt
9	Batterielebensdauer		Digitalisierung	34	Bildungsformate Kinder & Jugend
10	Kundenanlage / Ortsnetztrafo	22	Smart Home		Sozialwissenschaft / Monitoring
	Mobilität	23	Agentenb. Energiemanagement	35	Steuerung und Organisation
11	Mobilitätsstationen	24	Digitale Quartiersplattform	36	Quartierstypologien
12	Ladeinfrastruktur MVZ-Parkhaus	25	Digitale Serviceangebote	37	Monitoringkonzept

Abbildung 5: Im Projekt EnStadt:Pfaff bearbeitete Forschungs- und Handlungsfelder, Quelle: EnStadt:Pfaff

Das Reallabor EnStadt:Pfaff ist ein transdisziplinäres Forschungsprojekt, welches in die tatsächliche Entwicklung des Pfaff-Quartieres eingebettet ist. Dementsprechend ergibt sich die Dimension der Integration des Projektes EnStadt:Pfaff in die Quartiersentwicklung des Pfaff-Quartiers (vgl. Abbildung 3). Dies bedeutet, dass im Projekt EnStadt:Pfaff entwickelte Konzepte und Innovationen in der Quartiersentwicklung teilweise berücksichtigt und umgesetzt wurden. Auch hier ist zu erwähnen, dass der Quartiersentwicklungsprozess über mehrere Phasen (Planung, Erschließung und Vermarktung, Bau und Inbetriebnahme) verläuft und ein Transfer der Innovationen nicht automatisiert verlief, sondern gesteuert werden musste.

Das Projekt EnStadt:Pfaff lief 2017 bis 2024. Das Folgeprojekt EnStadt:Pfaff 2 hat das Monitoring des Energiesystems, die Optimierung einiger Innovationen sowie den Transfer der im Vorhaben EnStadt:Pfaff erarbeiteten Erkenntnisse und hat eine Laufzeit 2025-2027.

2.1.4 Prozessbegleitung für Professionals

Im Arbeitspaket „Prozessbegleitung für Professionals“ des Vorhabens wurde eine formative Evaluation der Zusammenarbeit im Projekt durchgeführt, um eine erfolgreiche Projektumsetzung zu fördern und Handlungsempfehlungen abzuleiten.

Die übergeordneten Fragestellungen des Arbeitspakets untersuchten, inwieweit die etablierten Organisationsstrukturen und -prozesse innerhalb des transdisziplinären Forschungsprojekts dazu führten, dass EnStadt:Pfaff selbst effizient und zielgerichtet funktionierte und hierdurch praxisrelevant die Entwicklung des Pfaff-Quartiers zu unterstützen konnte.

Die Rolle des Arbeitspakets bestand in einer „evaluierenden Begleitung“, d.h. es wurden Thesen für die gemeinsame Reflexion im Konsortium gebildet, um die Entwicklung des Projekts positiv zu beeinflussen. Die Rolle bestand nicht darin, die Projektleitung zu beraten oder Lösungs- und Entscheidungsvorlagen zu bieten.

Zum Abschluss des Projektes wurden die internen Materialien des Arbeitspaktes analysiert und kondensiert, sodass in diesem Bericht Handlungsempfehlungen mit Anspruch auf Übertragbarkeit auf weitere Piloten der Energiewende formuliert werden konnten.

3 Vorgehen

Die Projektevaluation erfolgte begleitend über den gesamten Projektverlauf als formative Evaluation. Ihr Ziel war es, bereits während des Projekts die Steuerung zu bewerten und zu optimieren.

Insgesamt wurden drei Interviewrunden mit den Stakeholdern durchgeführt. Zwei Runden konzentrierten sich auf den Prozess, während die abschließende Runde eine Gesamtbewertung des Projekts vornahm. Die erhobenen Daten wurden analysiert und mit projektinternem Material, Projektergebnissen sowie Beobachtungen der Evaluierenden abgeglichen. Eine Übersicht der Zahl und Inhalte der Interviews ist in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Umsetzung und Schwerpunkte der Interviewrunden der Prozessevaluation

Inter-view-runde	Zeitpunkt	Geführte Interviews	Fokus	Schwerpunkte (Guide)	Schwerpunkte (identifiziert)
1	2018	23	Prozess	Ziele/Motive, Integration, Zusammenarbeit Stakeholder, Mehrwert, Bilanz und Zukunft des Projektes	Ziele, Mehrwert, Projektstand, Stakeholder (Kommunikation, Dualität von Zielen, Organisationsbedarf, Verantwortlichkeiten, Kompromisse), Risiken/Herausforderungen (Planung vs. Umsetzung vs. Wirtschaftlichkeit, Integration, Akzeptanz, Flexibilität)
2	2019	11	Prozess	Bilanzierung Projekthistorie, Wünschende Projektzukunft, Handlungsempfehlungen	Kommunikation, Diskussionskultur, Medien, Kommunikation mit Projektleitung, Ergebnisse der Zusammenarbeit, Individuelle Arbeitsweisen, Abstimmung mit Projektleitung, Zusammenarbeit mit Externen, Öffentlichkeitsarbeit, Inhaltliche Wünsche
3	2023	10	Gesamtbewertung	Ziele und Zielkonflikte, Herausforderungen, Gegenmaßnahmen, Retrospektive (Highlights & Lowlights)	Organisatorische (Kommunikation, Zeithorizonte, Finanzierung und Personalmangel, Arbeitsweisen), prozessuale (Änderungen im Projektverlauf, Enttäuschungen, Mehraufwand), inhaltliche (Unterschiedliche Erwartungen/Ziele, Theorie vs. Praxis) Herausforderungen, Highlights (Leuchtturmwirkung, projektspezifische und organisatorische Erfolge, positive Nebeneffekte), Lowlights (Sackgassen, zeitlicher Verzug, Herausforderungen in der Zusammenarbeit, Finanzierung, Kompromisse)

4 Herausforderungen der Projektsteuerung

Im Folgenden soll über ausgewählte Herausforderungen der Projektsteuerung reflektiert werden. Die Inhalte basieren auf den Erfahrungen aus dem transdisziplinären Forschungsprojekt EnStadt:Pfaff, das als ein Reallabor der Energiewende oder als Pilot klimaneutraler Quartiere klassifiziert werden kann. Es ist ein Format, durch welches die verstärkte Zusammenarbeit wissenschaftlicher und praktischer Akteure gefördert und eine integrale Planung eines klimaneutralen Quartiers unterstützt werden kann. Die präsentierten Handlungsempfehlungen basieren auf den Projekterfahrungen sowie einschlägiger Literatur. Das Kapitel kann wichtige Impulse für Umsetzende einer Projektsteuerung oder Teilnehmende transdisziplinärer Forschungsprojekte bieten.

Die Kapitelstruktur orientiert sich an den im Projekt kollaborativ entwickelten Fragestellungen der Projektsteuerung:

- Wie kann eine gemeinsame Zielsetzung aller Beteiligten erreicht werden? Welche Zielsetzung verfolgen die verschiedenen Beteiligten und welche Zielkonflikte ergeben sich dadurch?
- Wie kann ein Konsens für die verschiedenen Interessen der Projektbeteiligten gefunden werden?
- Wie kann die Zusammenarbeit zwischen Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft fruchtbar und effizient gestaltet werden?
- Wie kann man der Komplexität eines klimaneutralen Quartiers gerecht werden und den Überblick behalten?
- Welche Rolle spielen Innovationen und wie kann man sie in die Praxis überführen?
- Wie können neue Aspekte in etablierte Planungsprozesse integriert werden?

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die behandelten Herausforderungen und abgeleitete Handlungsempfehlungen. Insgesamt wurden 16 Handlungsempfehlungen zu sechs Themenfeldern formuliert.

Tabelle 3: Handlungsempfehlungen pro Herausforderung der Projektsteuerung

Herausforderung der Projektsteuerung	Nr.	Handlungsempfehlung
Ziele und Zielkonflikte	1	Auf Kennenlernen und verstärkten Austausch setzen
	2	Die Problemstellung nicht vorgeben, sondern gemeinsam erarbeiten
	3	Kommunikation nach außen nicht vernachlässigen
Konsensfindung	4	Bei Lösungsentwicklung auf Tragfähigkeit für alle Akteure achten
	5	Entscheidungsmanagement betreiben und Transparenz über Entscheidungswege herstellen
Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Praxis	6	Gemeinsame Sprache sprechen lernen
	7	Ressourcen für höheren Koordinationsaufwand bereitstellen
Umgang mit Komplexität	8	Experimentierräume zulassen und Fehler annehmen
	9	Balance halten zwischen ganzheitlicher Betrachtung und Detail
Innovationen in die Praxis überführen	10	Intermediäre und Schnittstellenmanagement nutzen
	11	Gesetzliche Spielräume ausnutzen
Integration in Planungsprozesse	12	Vorhandene Instrumente und Kanäle identifizieren, verstehen und nutzen
	13	Fachliche Beratung anbieten und Knowhow kollaborativ und passgenau (weiter)entwickeln
	14	Doppel-Projektleitung fördert fachliches Verständnis und Integrität
	15	Neue Rahmenbedingungen für integrierte Planung für Klimaneutralität sind notwendig
	16	Neue Rollen in Verwaltung/Kommune besetzen

Ein erster Blick auf die Herausforderungen und Handlungsempfehlungen lässt erahnen: Einige der adressierten Themen haben eine hohe Überschneidung mit den Risiken und Instrumenten des klassischen Projektmanagements (insbesondere der Umgang mit Zielen und Zielkonflikten, Konsensfindung). Dies ist kein Zufall, da der Untersuchungsgegenstand „Projektsteuerung eines transdisziplinären Forschungsprojektes“ schließlich ein Fall des Projektmanagements ist. Der Untersuchungsfall geht jedoch über das klassische Projektmanagement hinaus, da, wie in Kapitel 2.1.1 beschrieben, Reallabore oder Piloten der Energiewende eine besonders hohe Heterogenität an Akteuren und Interessen, fachlicher Komplexität und Bedarf zur Zusammenarbeit mit sich bringen (vgl. auch Moeller et al. 2024, Treffeisen 2018). Darüber hinaus sind insbesondere später aufgelistete Herausforderungen potenziell besonders relevant für praxisorientierte Lesende, z.B. Innovationen in Praxis überführen und Integration von Planungsprozesse, da sie Fragestellungen mit enger Verbindung des Transfers in die Praxis und die Integration von Planungsprozessen sind.

Im Folgenden werden ausgewählte Herausforderungen der Projektsteuerung vorgestellt und Handlungsempfehlungen gegeben, indem Maßnahmen und weiterführende Literatur vorgestellt werden. Zusätzlich finden sich Praxiserfahrung aus dem Projekt En-Stadt:Pfaff wieder.

4.1 Ziele und Zielkonflikte

In komplexen Projekten, die verschiedene Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung berücksichtigen, ist es die Regel, dass Akteure unterschiedliche Interessen haben und verschiedene Ziele verfolgen. Insbesondere wenn Lösungen nicht mehr nur auf einer hohen Ebene diskutiert werden, sondern eine Umsetzung konkret wird, können sich Zielkonflikte manifestieren.

Böhm und Kollegen (2022) definieren Zielkonflikte folgendermaßen: „Ein Zielkonflikt liegt vor, wenn die Entscheidung für ein Ziel ein anderes Ziel behindert oder die Ziele miteinander konkurrieren. Es entsteht ein Dilemma.“

Daraus ergeben sich die Fragen: Wie kann eine gemeinsame Zielsetzung aller Beteiligten erreicht werden? Welche Zielsetzung verfolgen die verschiedenen Beteiligten und welche Zielkonflikte ergeben sich dadurch? Fachleute aus Reallaboren betonen, dass Interessenskonflikte zu der Realität der Bearbeitung von Nachhaltigkeitsproblemen dazugehören und man in umsetzenden Praxisprojekten nicht erwarten dürfe, Zielkonflikte gänzlich auflösen zu können (Arnold und Piontek 2018).

Hilfreich sind dabei Maßnahmen des Stakeholdermanagements und der Zusammenarbeit, die eine Eskalation von Zielkonflikten beherrschbar machen können. Die folgenden Handlungsempfehlungen zielen hierbei auf verstärkten Austausch und Zusammenarbeit innerhalb des engen Projektkreises, auf gemeinsame und zieloffene Diskussionskultur und verstärkte Kommunikation mit projektexternen Stakeholdern.

4.1.1 1. Handlungsempfehlung: Auf Kennenlernen und verstärkten Austausch setzen

Aufgrund der Heterogenität der Akteure und Interessen in transdisziplinären Forschungsprojekten oder Piloten der Energiewende, können sich Zielkonflikte im Projektverlauf manifestieren. Es sei auf das

klassische Projektmanagement verwiesen. Dieses empfiehlt der Eskalation von Zielkonflikten vorzubeugen, indem die Interessen der Akteure im inneren und äußeren Projektkreis gemonitort werden. Im Hinblick auf die Zusammenarbeit im inneren Projektkreis ist es ratsam, ein gegenseitiges Verständnis für potenziell heterogene Ziele und dahinterliegende Argumentationslinien zu bilden. Beispielsweise wird in einer Evaluation der Leuchtturmprojekte der Energiewende herausgestellt, dass weitaus mehr Ressourcen für ein Kennenlernen und den Austausch benötigt wurden. Die Projekte unterschätzten den Umfang des Aufwandes und es entstanden Verzögerungen. Durch die Zusammenarbeit entsteht Vertrauen, was ein Erfolgsfaktor für den Umgang mit (Ziel-)Konflikten ist (Moeller et al. 2024).

4.1.1.1 Maßnahmen und Leseempfehlungen

- Der Aufwand für ein Kennenlernen und den verstärkten Austausch sollte nicht unterschätzt werden und zusätzliche Ressourcen hierfür müssen berücksichtigt werden (Moeller et al. 2024)
- Austausch und Kennenlernen von Beginn an planen und Methoden einsetzen: Defila et al. beschreiben bereits 2006 in einem Handbuch für Forschungsverbundmanagement, wie Kennenlernen und Austauschen über die Projektphasen hindurch gestaltet werden können.
- Stakeholder und Interessen identifizieren und monitoren: In einer englischsprachigen Publikation beschreiben Leventon et al. (2016) Methoden für die Identifizierung von Stakeholdern in transdisziplinären Projekten.
- Umgang mit Stakeholdern: In einem Praxis-Leitfaden zur Planung von Reallaboren geben Schmid et al. (2019) auch eine kurze Übersicht zum Umgang mit Stakeholdern.

4.1.1.2 O-Ton aus dem Projekt EnStadt:Pfaff

Darüber hinaus wurde auch in EnStadt:Pfaff festgestellt, dass der Austausch im Projekt Voraussetzung für Vertrauen und Zusammenarbeit sei. In der ersten Prozessevaluation wurde ein verstärkter Austausch als Maßnahme vorgeschlagen (Treffeisen 2018). In EnStadt:Pfaff wurden beispielsweise regelmäßige gemeinsame Konsortialtreffen, gemeinsam erarbeitete fachliche Gutachten oder institutsübergreifende Arbeitspakete umgesetzt. Darüber hinaus ein gemeinsames Leitbild entwickelt, was den Austausch und eine gemeinsame Problemdefinition voraussetzte.¹

Beispielhaft sollen hier einige Zielkonflikte aus dem Projektverlauf beschrieben werden, die auf die Heterogenität von Akteuren und Zielen zurückzuführen ist (Treffeisen 2018):

- Flächennutzungskonflikte, beispielsweise in der Dachnutzung: Im Projekt bestand eine Konkurrenz zwischen einer Dachnutzung für erneuerbare Energieproduktion (PV) und Gründachnutzung. Im Projektverlauf wurde einer Synergielösung Mischdachnutzung empfohlen, welche im Bebauungsplan des Quartiers vorgegeben wird.²
- Wirtschaftlichkeitseinbußen standen im Projektverlauf mehrfach in Konflikt mit der Umsetzung von Innovationen. Während (technische) Innovationen hohes Klimamitigationspotenzial

¹ <https://pfaffquartier-klimaneutral.de/kommunale-quartiersentwicklung/leitbild-pfaff-quartier>

² <https://pfaffquartier-klimaneutral.de/innovationen/energie>

beinhalten, wurde ihre Umsetzung oftmals als zu teuer und kostenineffizient bewertet, sodass teilweise Kompromisse umgesetzt wurden. Beispielsweise wurde am Alten Verwaltungsgebäude keine erst neu am Markt befindlichen MorphoColor®-PV-Fassadenmodule, sondern bereits länger bekannte, allerdings weniger effiziente farbige PV-Fassadenmodule und somit ein Kompromiss zwischen Kosten- und Klimaeffizienz umgesetzt.³

- Bereitschaft zur Testung von Lösungen ist ebenfalls ein mehrfach aufgetretener Konfliktpunkt, wenn ein Risiko der Umsetzung einer Innovation gegen praktische Erfahrungswerte bei konventionellen Lösungen traf. Abwägungsprozesse gestalteten sich als ressourcenintensiv. Beispielsweise wurde im Rahmen eines solchen Abwägungsprozess das Mobilitätskonzept entwickelt, welches ein autoarmes (aber nicht autofreies) Quartier vorsieht und fördert, jedoch in seiner Radikalität begrenzt ist.⁴

4.1.2 2. Handlungsempfehlung:

Die Problemstellung nicht vorgeben, sondern gemeinsam erarbeiten

Die Anfangsphase von transdisziplinären Projekten enthält nicht nur die interpersonelle Kennenlernphase, sondern auch das Kennenlernen des zu bearbeitenden Sachverhalts. In Reallaboren treffen Fachleute aus unterschiedlichen Fachrichtungen, sowie aus unterschiedlichen „Arbeitswelten“ (Wissenschaft, Verwaltung, Wirtschaft) zusammen. Obwohl die Akteure unter einem zuvor vereinbarten Thema, wie der Umsetzung eines klimaneutralen Quartiers, zusammenkommen, kann sich jeder Akteur etwas anderes unter dem Problembegriff vorstellen. Im idealtypischen transdisziplinären Prozess gibt es deshalb die Problemdefinitionsphase, in dem die heterogenen Akteure das Problem gemeinsam definieren und hieraus für die spätere Bearbeitung Forschungsfragen und Bearbeitungsziele ableiten (vgl. bspw. Lang et al. 2012). Dieser Definitionsprozess kann unverhältnismäßig diskussions- und ressourcenintensiv in der Umsetzung erscheinen, ist aber grundlegend, um die (Praxis-) Relevanz von späteren Lösungen sicherzustellen und Diskussionen und Konflikte in späteren Phasen des Projektes handhabbar zu machen (Bergmann & Jahn 2023).

4.1.2.1 Maßnahmen und Leseempfehlungen

- Die drei Phasen der Zusammenarbeit berücksichtigen: Lang et al. (2012) beschreiben auf konzeptioneller Ebene den transdisziplinären Forschungsablauf, der in drei Phasen aufgeteilt werden kann - Problemdefinition, Bearbeitung der gemeinsam definierten Problemstellung und Reintegration der Erkenntnisse in die fachlichen oder praktischen Arbeitsbereiche.
- Ko-Produktion planen und methodisch umsetzen:
 - Pohl et al. (2021) plädieren für einen ‚echten Austausch‘ und intensive Ko-Produktion und Verbreitung von Wissen, und bemerken, dass das Zusammenarbeiten von Wissenschaft und Praxis oftmals oberflächlich ist und somit nicht das gesamte Potential der Zusammenarbeit freisetzt.

³ <https://pfaqquartier-klimaneutral.de/innovationen/gebaeudetechnik/energiekonzept-altes-verwaltungsgebaeude>

⁴ <https://pfaqquartier-klimaneutral.de/innovationen/mobilitaet/mobilitaetskonzept>

- In dem Methodenbuch „Das Co-Creation Toolbook“ geben Kurzhals et al. (2022) einen Überblick zu praxisnahen Methoden und Instrumenten für die Zusammenarbeit verschiedener Akteursgruppen in verschiedenen Phasen eines Projektes. Hierbei werden viele Methoden detailliert beschrieben und Anleitungen für die selbstständige Durchführung gegeben.
- Es ist auf das Handbuch zu Forschungsverbundmanagement von Defila et al. (2006) zu verweisen, welches auf konzeptioneller Ebene die Auswahl, Planung und Umsetzung von Methoden für gemeinsame Erarbeitung von Produkten unterstützen kann.

4.1.2.2 O-Ton aus dem Projekt EnStadt:Pfaff

Wie wurde im Projekt EnStadt:Pfaff eine gemeinsame Problemdefinition initiiert? Tatsächlich gestaltete sich der Kennenlernprozess und eine gemeinsame Problemdefinition im Pfaff-Projekt ressourcenintensiv. Projektteilnehmende kritisierten im Projektverlauf sowohl einen Mehraufwand, der aufgrund höherer Abstimmungsbedarfe entstand, als auch einen zu geringen inhaltlichen Austausch. Als sich im Projektverlauf herausstellte, dass die Akteure des Projektes zwar alle die Zielsetzung eines klimaneutralen Quartiers anstrebten, jedoch unter diesem Begriff unterschiedliche Definitionen nutzten, wurde ein Leitbildprozess gestartet. Im Projekt wurde gemeinschaftlich ein Leitbild entwickelt und formuliert und von allen Projektpartnern unterzeichnet. Im Projekt und darüber hinaus bot und bietet es Orientierung.⁵

4.1.3 3. Handlungsempfehlung: Kommunikation nach außen nicht vernachlässigen

Während sich die ersten beiden Handlungsempfehlungen auf den Umgang innerhalb des Projektkonsortiums richten, fokussiert die dritte Handlungsempfehlung auf die Kommunikation mit projektexternen Akteuren. Auch die Kommunikation mit projektexternen Stakeholdern ist eine klassische Aufgabe des Risiko- und Projektmanagements. In transdisziplinären Reallaborprojekten steigert sich seine Bedeutung, da zum einen die Inhalte der Projekte komplex sind und deshalb die Kommunikation wichtiger und gleichzeitig herausfordernder wird als in klassischen Quartiersprojekten. Zum anderen ergibt sich aus den gesteigerten internen Kommunikationsanforderungen der Projekte (bspw. Handlungsempfehlungen 1 und 2) eine potenzielle Konkurrenz zu der Fokussierung auf projektinterne Kommunikationsmaßnahmen. Projektexterne Maßnahmen sollten nicht vernachlässigt, sondern ebenso als Schlüsselmaßnahme für den Projekterfolg angesehen werden.

4.1.3.1 Maßnahmen und Leseempfehlungen

- Im Projektmanagement wird externes Stakeholdermanagement als wichtige Maßnahme des Risikomanagements behandelt. Einschlägige Managementliteratur beschreibt Hintergründe und Methoden (Kuster et al. 2015, Dittmann und Dirbanis 2023).
- Public Relations: Beispiele für Kommunikationsmaßnahmen ist die klassische Öffentlichkeitsbeteiligung und klassische Kommunikationswege, wie Pressemitteilungen und Informationsveranstaltungen, oder die Nutzung anderer medialer Kommunikationswege (Gruppe 2011).

⁵ <https://pfaffquartier-klimaneutral.de/kommunale-quartiersentwicklung/leitbild-pfaff-quartier>

- Im Bereich der Energiewendeforschung spielen außerdem andere Formate wie Gamification, Partizipation und Beteiligung, sowie Narrative oder soziale Innovationen eine Rolle, um Akzeptanz für die Energiewende zielgruppenspezifisch zu adressieren (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2015).

4.1.3.2 O-Ton aus dem Projekt EnStadt:Pfaff

Das Projekt EnStadt:Pfaff wurde durch viele Akteure beeinflusst. Es wurden diverse Maßnahmen der Kommunikation umgesetzt. Exemplarisch sollen Maßnahmen dargestellt werden, die mit den Zielgruppen Bürgerinnen und Bürgern und Politik umgesetzt wurden:

- Beteiligungs- und Informationsformate mit der Zielgruppe Bürgerinnen und Bürger:
 - Webseite des Projektes EnStadt:Pfaff⁶
 - Youtube-Kanal „Reallabor PFAFF Quartierswerkstatt des Fraunhofer IESE⁷
 - Online-Minispiele und Pfaff-Hack, umgesetzt durch das Fraunhofer IESE⁸
 - Presseinformationen und Zeitungsartikel über das Projekt EnStadt:Pfaff und das Pfaff-Quartier⁹
 - Reallabor-InfoCenter und Bildungsformate für Kinder und Jugendliche als Orte des Austauschs und Information¹⁰
 - Veranstaltungsreihe EnStadt:Pfaff 2023 und 2024¹¹
 - Hybrides Fachsymposium „Klimaneutrale Quartiere“ am 30. September 2021¹²
- Beteiligungs- und Informationsformate mit der Zielgruppe lokale Politik:
 - Vorträge und Kommunikation in Gemeinderatsitzungen
 - Fraktionsrunden in Vorbereitung auf Abstimmungen im Gemeinderat, um Umsetzbarkeit von Strategien und Maßnahmen des Projektes zu erhöhen
 - Beteiligungs- und Informationsformate mit der Zielgruppe Verwaltung
 - Gemeinsame Produkte wurden in Kleingruppen erarbeitet und unter Berücksichtigung der Interessen beteiligter Akteure wurden Kompromisse und innovative Lösungen entwickelt. So entstand beispielsweise die Stellplatzsatzung, die eine reduzierte Stellplatzzahl und querfinanzierte Mobilitätsstationen vorsieht.
 - Gemeinsame Konsortialtreffen

⁶ <https://pfaffquartier-klimaneutral.de/>

⁷ <https://www.youtube.com/@reallaborpfaffquartierswer5861>

⁸ <https://www.iese.fraunhofer.de/blog/enstadtpfaff-ein-klimaneutrales-stadtquartier-in-kaiserslautern/>

⁹ <https://pfaffquartier-klimaneutral.de/news>

¹⁰ <https://pfaffquartier-klimaneutral.de/transfer>

¹¹ https://www.wochenblatt-reporter.de/kaiserslautern/c-lokales/vortrag-der-veranstaltungsreihe-en-stadtpfaff_a496691

¹² Stadt Kaiserslautern (2021): <https://www.youtube.com/watch?v=kwqScfk-l4c>

Was brachten die vielfältigen Kommunikations- und Beteiligungsmaßnahmen? In der Abschlussevaluation betonte eine projektexterne Person aus der Stadtverwaltung, dass sie das Projekt EnStadt:Pfaff heute wider Erwarten als erfolgreich bewertet. Sie erläuterte, dass sie zu Projektbeginn und darüber hinaus die Ziele der Wissenschaftler nicht verstehen und nachvollziehen konnte, im Projektverlauf jedoch eine „Übersetzung“ entwickelt wurde zwischen der Sprache der Wissenschaftler und der Sprache der Praktiker. Zusätzlich erläuterte sie, dass das „Werben um politische Akzeptanz“ eine wichtige Maßnahme war. Die Projektleitung von EnStadt:Pfaff hätte durch formelle Kommunikation in Vorträgen im Gemeinderat, jedoch auch durch informelle Informationsmaßnahmen, wie die Vorbereitung von „Fraktionsvorsitzendenrunden“ und Stadtratsitzungen wichtige Rückspiegelungen in die Kommunalpolitik geliefert und die Akzeptanz für das Projekt wesentlich erhöht (Kucknat & Lastrico 2023).

4.2 Konsensfindung

Wie kann ein Konsens für die verschiedenen Interessen der Projektbeteiligten gefunden werden? Auch der zweite Themenschwerpunkt beinhaltet die Zusammenarbeit der Akteure. Das Bilden von Konsens(-lösungen) ist eng mit dem Umgang mit Zielkonflikten (vgl. Kapitel 4.1) und der Zusammenarbeit verschiedener Akteursgruppen (vgl. Kapitel 3.3) verbunden. Nach Bergmann und Jahn (2023) ist das diskursive Aushandeln von gemeinsamen Lösungen ein wichtiger Schritt für den gemeinsamen Definitionsprozess für „nachhaltige“ Lösungen, die auch über das Projektende hinaus bestehen bleiben und übertragbar sind.

In reallaborähnlichen Projekten oder auch Piloten klimaneutraler Quartiere ist das Finden von gemeinsam getragenen Lösungen aufgrund von heterogenen Zielen und Arbeitsweisen der verschiedenen Akteursgruppen erschwert. Das konsensorientierte Entwickeln von gemeinsam getragenen Maßnahmen ist ein wichtiger Schritt, um Fortschritte im Projektverlauf zu erzielen.

Hier werden vier wichtige Erkenntnisse aus den Aushandlungsprozessen dargestellt. Insgesamt geht es um das Ausbalancieren von Inhalten und um das Festlegen von Regeln in Entscheidungsfindungsprozessen.

4.2.1 4. Handlungsempfehlung:

Bei Lösungsentwicklung auf Tragfähigkeit für alle Akteure achten

Auch das Management von Konflikten ist eine typische Aufgabe des Projektmanagements, jedoch ergibt sich bei transdisziplinären Projekten aufgrund der Heterogenität der Ziele und Arbeitsweisen ein erhöhtes Risiko für Konflikte. Der Umgang mit Konflikten ist dementsprechend tendenziell häufiger und anspruchsvoller. Unter anderem besteht ein Risiko für die Umsetzung von Ergebnissen von transdisziplinären Projekten darin, dass Akteure, die an der Umsetzung beteiligt sind, nicht von den entwickelten Lösungen überzeugt sind. Dies kann dann der Fall sein, wenn Konzepte hauptsächlich theoretisch geplant werden und in der Praxis nicht umsetzbar erscheinen, oder auch wenn Konzepte mit dem Fokus praktische Umsetzbarkeit entwickelt werden und nicht ausreichend innovativ oder ausreichend in der Emissionsreduktion bewertet werden. Jahn und Keil (2016) beschreiben, dass der Austausch und die gemeinsame Lösungsentwicklung zwar aufwendig, doch wichtig seien, denn: Wenn Konzepte beispielsweise ausschließlich theoretisch entwickelt würden, sei es wahrscheinlich, dass diese nach Projektende nicht in der Praxis umgesetzt werden. Wenn Interessen und Werte der beteiligten Partner in einer

Lösungsentwicklung nicht ausreichend berücksichtigt werden, dann kann es zur Konflikteskalation und sogar zum Abbruch der Teilnahme an einem Projekt führen (vgl. Moeller et al 2014). In dem gemeinsamen Entwickeln von Lösungen ist es oftmals nicht förderlich, einzelne Interessen komplett auszuschließen.

Für eine erfolgreiche Projektsteuerung ist es wichtig, eine Balance zu halten zwischen Konsenslösungen, die möglichst von allen Projektbeteiligten getragen werden, und der Aufrechterhaltung ambitionierter Projektziele. Es ist dabei zu akzeptieren, dass es nicht möglich ist, alle Parteien bei allen Einzellösungen restlos zufriedenzustellen.

4.2.1.1 Maßnahmen und Leseempfehlungen

- Diskussion zulassen und diskursive Entscheidungsfindung priorisieren: Bergmann und Jahn (2016) leiten diskursiv her, warum gemeinsame Problemdefinitionen zwischen Wissenschaft und Praxis wichtig für die Bearbeitung von Nachhaltigkeitsproblemen sind.
- Den Mehrwert von Lösungen herausstellen: In einem Praxis-Leitfaden zur Planung von Reallaboren stellen Schmid et al. (2019) voran, dass der Mehrwert für zu beteiligende Akteure nachvollziehbar und legitimiert sein sollte.
- Strategien des Umgangs mit Konflikten: Kompromiss, Delegation, Anpassung, Streit, oder Vermeidung. In dem Handbuch Projektmanagement werden Alternativen des Umgangs mit Konflikten beschrieben.

4.2.1.2 O-Ton aus dem Projekt EnStadt:Pfaff

Im Verlauf des Pfaff-Projektes war es herausfordernd, eine Balance zu halten zwischen gemeinsamen getragenen Lösungen und Enttäuschung über viele Kompromisse. In Evaluationsrunden mit den Projektpartnern wurde herausgestellt, dass das wiederkehrende Bilden von „Minimalkompromisslösungen“ zu Frustration und Ermüdung führte. Mit dem Fortschritt des Projektverlaufs betonten Projektpartner jedoch im Gegensatz zu dem Kritikpunkt von Minimalkompromissen zu Projektbeginn, dass Projekterfolge und Highlights des Projektes oftmals durch Kompromisse und Konsensorientierung entstanden. Zu den genannten Highlights zählt beispielsweise die Integration der Solargründachpflicht und der Stellplatzsatzung in den Bebauungsplan des Quartiers, die Umsetzung des KfW-70 Standards im denkmalgeschützten Gebäude, dem MVZ¹³ und die Umsetzung einer klimafreundlichen Energielösung für das Quartier. Dies sind Beispiele für Projekterfolge, welche durch das Ringen von gemeinsam zu tragenden Lösungen entwickelt wurden.

4.2.2 5. Handlungsempfehlung:

Entscheidungsmanagement betreiben und Transparenz über Entscheidungswege herstellen

Eine Entscheidungs-Governance ist bei konfliktreichen Projekten besonders wichtig. Hierbei gibt es verschiedene Umgangsformen, zum Beispiel zentrale oder dezentrale Entscheidungswege, die sich je nach Kontext in ihrer Eignung unterscheiden können. Während zentralisierte Entscheidungswege als ‚schneller‘ gelten, können sie im Vergleich zu dezentralen oder partizipativen Entscheidungsmodi auch

¹³ <https://pfaffquartier-klimaneutral.de/innovationen/gebaeudetechnik/energiekonzept-mvz>

Schwächen aufweisen. Die „richtige“ Entscheidungs-Governance ist von Aufgabenstellung Personenkonstellationen und Projekt abhängig. Generell sollte berücksichtigt werden, Entscheidungswege transparent und nachvollziehbar für beteiligte Akteure zu machen.

4.2.2.1 Maßnahmen und Leseempfehlungen

- Komplexität zulassen: Aktuelle Managementliteratur empfiehlt, Komplexität nicht nur zuzulassen, sondern auch Alternativen wertfrei zu beobachten, ohne sofortige Entscheidungen zu treffen und Lösungsoptionen nicht durch voreilige Entscheidungen vorzeitig auszuschließen (Hinz 2017).
- Formen des Entscheidungsmanagements: Im Handbuch Projektmanagement beschreiben Kuster und Kolleginnen und Kollegen unterschiedliche Wege der Entscheidungsfindung und dem Umgang mit Konflikten. Hierbei ist das Bilden von Konsensus eine von verschiedenen Reaktionsmodellen wie Kompromiss, Delegation, Anpassung, Streit, oder Vermeidung. (Kuster et al. 2015)
- Teilhabe und Transparenz: Aus der Akzeptanzforschung ist bekannt, Teilhabe an und Transparenz in Entscheidungsprozessen wichtige Faktoren für die Akzeptanz von Projekten sind. Auch wenn Entscheidungen durch Akteure nicht direkt beeinflusst werden können, ist es wichtig für die Akzeptanz, dass sie wissen, wie Entscheidungen zustande kommen. (Fraune et al. 2019, Ebert et al. 2014)

4.2.2.2 O-Ton aus dem Projekt EnStadt:Pfaff

In der Abschlussevaluation des Projektes EnStadt:Pfaff wurde dargestellt, dass Änderungen im Projektverlauf zu Mehraufwänden und Frustration führten. Das Forschungsprojekt hatte als Innovationsprojekt den Anspruch, agil auf lokale oder sich ändernde Rahmenbedingungen zu reagieren, um eine Vielzahl von Innovationen umzusetzen. Im Projekt EnStadt:Pfaff stellte die Projektleitung den zentralen Punkt in der Entscheidungsfällung dar. Durch diese hierarchisch orientierten Entscheidungsprozesse konnten Alternativen unter Gesamtbetrachtung des Projektes evaluiert werden. Hierbei wirkte sich die zweifache Besetzung der Projektleitung, die sich aus Gesamtleitung und wissenschaftlicher Leitung zusammensetzte und enger mit einem Projektsteuerkreis zusammenarbeitete, zuträglich auf die Abwägung unter Berücksichtigung von verschiedenen Perspektiven aus (Kucknat & Lastrico 2022).

Darüber hinaus gibt es auch Beispiele für die Relevanz von dezentralen Entscheidungsinstanzen. Ein Projektmitarbeiter, welcher als Ingenieur die Umsetzung von Innovationen von Gebäuden im Reallabor verantwortete, beschrieb in einem Evaluationsinterview, dass in der konkreten Umsetzung der Gebäudesanierung viele Entscheidungen und Abwägungen getroffen werden müssen. Dies könne beispielsweise die Umsetzung einer Wirtschaftlichkeitsrechnung, oder die Festlegung einer Steckdosenanzahl in Räumen sein. Hier kann sich eine dezentrale Entscheidungsinstanz lohnen, wobei die Festlegung einer Verantwortlichkeit grundlegend sei und man bereit sein müsse, Verantwortung zu übernehmen (Kucknat und Lastrico 2022).

4.3 Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Praxis

Wie kann die Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft, Verwaltung und Wissenschaft gut gestaltet werden? Diese Frage ist äußerst relevant für die Umsetzung von Pilotprojekten der Energiewende. Unter dem Stichwort der transdisziplinären Forschung gibt es hierzu eine eigene wissenschaftliche (Teil-) Fachrichtung. Die Beantwortung der Frage bezüglich einer guten Zusammenarbeit ist mit den bereits oben angesprochenen Punkten des Umgangs mit Zielkonflikten, Stakeholdermanagement und Konsensfindung verbunden (vgl. Kapitel 4.1, 4.2). Generell kann zusammengefasst werden, dass Kommunikation, gemeinsames Verständnis und Kooperation wichtige Bestandteile für eine erfolgreiche Zusammenarbeit sind, während ihre Umsetzung jedoch entscheidend zusätzliche Ressourcen in Anspruch nimmt. In diesem Themenschwerpunkt geht es jedoch auf eine noch spezifischere Detailebene, konkret um die Frage, wie Austausch und Zusammenarbeit gestaltet werden können. Im Folgenden soll auf das Entwickeln einer gemeinsamen Sprache sowie die Relevanz von Schnittstellenmanagement eingegangen werden.

4.3.1 6. Handlungsempfehlung: Gemeinsame Sprache sprechen lernen

Wenn heterogene Akteure aufeinandertreffen, müssen sie sich nicht nur auf die Problemstellung und die Art der Zusammenarbeit einigen, sondern auch eine gemeinsame Sprache sprechen lernen. Unterschiedliche Akteure nutzen unterschiedliche Prozesse der Kommunikation. Während beispielsweise in der Forschung eigene Regeln in der Kommunikation dominieren (Peer-reviewed wissenschaftliche Artikel, Konferenzen), gibt es ebenso in der Verwaltung etablierte Abläufe (Planungsinstrumente, Beschlüsse via Gemeinderat oder ähnliche Gremien, vgl. Stryi-Hipp et al. 2024a). Bei diesen unterschiedlichen Ansätzen handelt es sich nicht nur um Kommunikationskanäle, sondern auch um Inhalte. Auch bei den Zielen bestehen Unterschiede, wenn es um „Nachhaltigkeit“ oder „Klimaneutralität“ geht. Beispielsweise ist die Priorität der Kommune die Daseinsvorsorge, während bei der Wissenschaft das Erkenntnisinteresse und die Entwicklung von Innovation im Vordergrund stehen.

4.3.1.1 Maßnahmen und Leseempfehlungen

- Durch Diskussion und Austausch einer Übersetzung und gemeinsame Sprache entwickeln: Jahn und Keil (2016) reflektieren aus philosophischer Perspektive über die Herausforderung und Notwendigkeit gemeinsamer Problemdefinitionen und den Mehraufwand für ein Kennenlernen zwischen Wissenschaft und Praxis, um gute und praxisrelevant Ergebnisse zu erzielen.
- Die gemeinsame Sprache als Grundstein für Erfolg verstehen: Luederitz et al. (2017) leiten aus Forschungsperspektive ein Rahmenwerk her, welches Erfolgsfaktoren für die Zusammenarbeit in Reallaboren skizziert.
- Methoden der Entwicklung einer gemeinsamen Sprache:
 - Defila et al. (2006) bieten ein Praxishandbuch an, welches auch Zeitpunkte und Methoden einer guten Zusammenarbeit (inkl. Kennenlernen, Vertrauensbildung, gemeinsame Problemdefinition) in Phasen des Projektverlaufs verortet.

- In dem Methodenbuch „Das Co-Creation Toolbook“ geben Kurzhals et al. (2022) einen anwendungsorientierten Überblick zu Methoden und Instrumenten für die Zusammenarbeit verschiedener Akteursgruppen in verschiedenen Phasen eines Projektes.

4.3.1.2 O-Ton aus dem Projekt EnStadt:Pfaff

In der Abschlussevaluation wurde von verschiedenen Interviewten dargestellt, dass „verschiedene Sprachen“ von Wissenschaft und Praxis gesprochen wurden und es Übersetzungsschwierigkeiten gab. Den jeweils anderen Akteuren fehlte es am Verständnis für die jeweils anderen Perspektiven, die Vermittlung von Inhalten war teilweise zu fachlich oder Ziele hinter Argumenten waren nicht ersichtlich (Kucknat & Lastrico 2022). Diese Problemstellungen waren insbesondere zu Projektbeginn groß: Von Akteuren aus der Praxis wurde das Projekt als intransparent wahrgenommen. Wissenschaftler empfanden ein geringes Interesse von externen Akteuren (Treffeisen 2018).

Diese „Übersetzungsschwierigkeiten“ führten zu einem zusätzlichen Aufwand, da die Akteure sich sowohl persönlich als auch fachlich kennenlernen und Vertrauen aufbauen mussten. Im Falle des Pfaff-Projektes wurde dies erst mit Zeitverzug erkannt und dieser Herausforderung dann entsprechend entgegenget. Im Verlauf des Projekts verbesserte sich die Zusammenarbeit zunehmend. Folgende Maßnahmen wurden umgesetzt:

- Zielgruppengerechte Kommunikation: Informationen wurden über die bevorzugten Kanäle der Zielgruppe bereitgestellt (vgl. Kapitel 4.1.3).
- Perspektivwechsel fördern: Um die Sichtweise anderer Akteure zu verstehen, wurde Raum für Austausch geschaffen. Wo umsetzbar, wurden Vertrauen und Verständnis für Prozesse gefördert. Dies geschah beispielsweise durch informellen Austausch, Intermediäre oder die Projektleitung (vgl. Kapitel 4.5, 4.6)
- Integration weiterer Akteure: Zusätzliche Akteure wurden aktiv in Entscheidungsprozesse eingebunden, wenn dies angemessen war.
- Effiziente Koordination: Die Projektleitung übernahm die Organisation und Zusammenführung der Akteure (vgl. Kapitel 4.6).
- Langfristige Ausdauer: Geduld und ein langer Atem waren entscheidend für den Projekterfolg.

4.3.2 7. Handlungsempfehlung:

Ressourcen für höheren Koordinationsaufwand bereitstellen

Aus den vorherigen Handlungsempfehlungen wird ersichtlich, dass in transdisziplinären Projekten mit einem höheren Koordinationsaufwand zu rechnen ist. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, sollten ausreichend Ressourcen für diese Aufgabe eingeplant werden, da sonst das Risiko besteht, dass andere relevante Aufgaben des Projektes nicht ausreichend bearbeitet werden können. Dabei kann die Nutzung von Ressourcen für fachliche Arbeiten und für den Austausch in Konflikt stehen.

Zusätzlich kann die Umsetzung von Innovationen auf rechtliche und organisatorische Hürden stoßen. Für eine erfolgreiche Durchführung von Piloten für klimaneutrale Quartiere müssen ausreichende Kapazitäten auch für die Bearbeitung dieser Barrieren in der Projektplanung berücksichtigt werden.

4.3.2.1 Maßnahmen und Leseempfehlungen

In der Umsetzung von Reallaboren ist die Herausforderung durch den Mehraufwand für die Koordination bekannt. In einer Stellungnahme weist das Netzwerk Reallabore der Nachhaltigkeit (2023) darauf hin, dass personell gering ausgestattete Reallabore nicht allen Ansprüchen von integrierter Nachhaltigkeit oder Partizipation gerecht werden können. Ressourcenknappheit ist eine Herausforderung für Projekte aller Art, doch bei transdisziplinären Reallaborprojekten tritt diese Herausforderung besonders deutlich hervor.

4.3.2.2 O-Ton aus dem Projekt EnStadt:Pfaff

Aus den Reflektionen des Projektes EnStadt:Pfaff wird klar: Durch Kollaboration, Kommunikation und Koordination sind Ergebnisse mit Leuchtturmwirkung entwickelt worden. Jedoch waren diese Prozesse auch mit einem höheren Bedarf an finanziellen, zeitlichen und personellen Ressourcen verbunden. Die Mehrarbeit betraf sowohl Projektmitarbeitende sowie Projektexterne. Mehrarbeit wurde in der Gesamtevaluation des Projektes von einer Mehrzahl der interviewten als Herausforderung genannt (Kucknat & Lastrico 2022).

4.4 Umgang mit Komplexität

Die Quartiersentwicklung klimaneutraler Quartiere geht über die konventionelle Quartiersplanung hinaus. Piloten der Energiewende verbinden die konventionelle Quartiersplanung, die in sich bereits komplex ist, mit klimaneutralen Innovationen. Viele fachliche Themen müssen auf verschiedenen Ebenen zusammen und simultan gedacht werden. Wie man der Komplexität eines klimaneutralen Quartiers gerecht werden und den Überblick behalten kann ist Gegenstand der folgenden Handlungsempfehlungen.

4.4.1 8. Handlungsempfehlung:

Experimentierräume zulassen und Fehler annehmen

Den Leuchtturmprojekten der Energiewende, sowie andere Pilotprojekte der angewandten Quartiersentwicklung, standen erhebliche Ressourcen für die beteiligten Akteure zur Verfügung. Dementsprechend waren die Erwartungshaltungen gegenüber einer erfolgreichen und zielbringenden Umsetzung hoch. Es ist jedoch in Erinnerung zu rufen, dass es sich bei Piloten und Reallaboren um Experimentierräume in der Praxis handelt und das Scheitern beim Ausprobieren ein Bestandteil von Experimenten ist. Nichtsdestotrotz dürfen Versäumnisse oder Fehler nicht mit dem „Arbeitsmodus Experimentieren“ abgehakt, sondern sollten kritisch reflektiert werden. Für ein erfolgreiches reallaborähnliches Projekt bzw. einen Piloten der Energiewende ist es deshalb entscheidend, diese Prozesse zu dokumentieren, um daraus Schlüsse zu ziehen und Erkenntnisse Dritten zugänglich zu machen.

4.4.1.1 Maßnahmen und Leseempfehlungen

- Den Mehrwert von Experimentierräumen sehen: Schneidewind und Brodowski (2014) stellen theoriebasiert das Experimentieren im realen Umfeld als Katalysatoren des gesellschaftlichen Lernens dar. In einem Radiobeitrag im SWR2 wurde darüber diskutiert, dass es ein

Publication-Bias bei dem Veröffentlichen von Ergebnissen hin zu erfolgreichen Ergebnissen gibt und Nullbefunde oftmals nicht veröffentlicht werden (Schindler 2015).

- Experimentierräume kreieren: Best (2020) beschreibt in dem Beitrag „Experimentieren erlaubt“ warum Reallaboren in der Praxis wichtig sind.
- Formate zum Austausch und der Reflektion nutzen: 2024 setzte das Leibniz-Institut für ökologische Raumforschung die Konferenz „Reallabore – Experimentier-Räume für den Weg in eine nachhaltige Gesellschaft“ um. Reallabore jeglichen Themas werden als Lern-, Experimentier- und Gestaltungsräume verstanden.¹⁴
- Methoden der transdisziplinären Projektarbeit nutzen: Defila et al. beschreiben bereits 2006 Phasen und Methoden des (transdisziplinären) Forschungsverbundmanagement in einem Handbuch. Sie gehen auch auf den Umgang mit Fehlern aus einer methodischen und angewandten Perspektive ein.
- Sich weiterbilden: Die TU Berlin setzt sich mit den Methoden transdisziplinärer Forschung als „neue“ Arbeitsform zwischen Wissenschaft und Praxis auf ihrer Webseite und in Webinaren auseinander und verweist auf Weiterbildungsangebote.¹⁵

4.4.1.2 O-Ton aus dem Projekt EnStadt:Pfaff

In EnStadt:Pfaff kam hinzu, dass es um Konzepte auf dem Papier sowie um die Umsetzung vor Ort ging. Hierdurch wurden Herausforderungen des Umgangs mit Komplexität weiter verschärft. In der Projektsteuerung spielte der Umgang mit Komplexität im Projektverlauf immer wieder eine Rolle.

Auch in EnStadt:Pfaff wurde die Dissonanz bei der Wahrnehmung des Pfaff-Quartiers einerseits als Ort zum Lernen und Ausprobieren und andererseits als Prestigeobjekt, das unter hohem Erfolgsdruck steht und für lokale Akteure eine sehr hohe Bedeutung besitzt, bereits zu Projektbeginn deutlich. In der ersten Evaluationsrunde 2018 sprachen einige Projektbeteiligte von einer „Spielwiese“ oder „Testwiese“, andererseits wurden Aussagen getätigt, dass das Projekt nicht scheitern dürfe und mit dem Projekt eine Imageaufwertung und hierdurch eine Anziehung von Investoren verbunden sei (Treffeisen 2018 S.28ff).

Ebenso kam es im Pfaff-Projekt zu Misserfolgen und nicht alle angestrebten Maßnahmen konnten umgesetzt werden. Beispielsweise musste die Nutzung von industrieller Abwärme zur Wärmeversorgung zu einem relativ späten Zeitpunkt verworfen werden und wurde als ‚Sackgasse‘ beschrieben. Als eine Erkenntnis wurde formuliert, dass Unsicherheiten in Preisen von Energieträgern und insbesondere die Annahme bezüglich günstiger fossiler Energieträger weniger stark gewichtet werden sollte. Diese „Sackgasse“ wurde von den Projektteilnehmenden als gravierend empfunden. Dennoch war dieser Austausch erst durch den Rahmen des Reallabors und des Experimentierens möglich. Am Ende des Projekts zeigten sich die Teilnehmenden zufrieden mit der entwickelten Energielösung für das Quartier.

¹⁴ <https://www.ioer.de/veranstaltungen/rlnk2024/programm>

¹⁵ <https://www.tu.berlin/ztg/forschung/forschungsbereiche/methoden-transdisziplinaerer-forschung>

4.4.2 9. Handlungsempfehlung:

Balance halten zwischen ganzheitlicher Betrachtung und Detail

Die Setzung von Systemgrenzen ist entscheidend für die Bewertung mehrdimensionaler Nachhaltigkeitslösungen. Werden beispielsweise Energielösungen allein für ein Gebäude betrachtet, kommt man zu anderen Ergebnissen als wenn man Energielösungen für ein Quartier betrachtet. Gleiches gilt auch für die Betrachtung aus einer fachlichen Perspektive (bspw. ausschließlich technisch) oder der integrierten fachlichen Perspektive (technisch und gesellschaftlich) (vgl. Biehl et al. 2023). Deshalb ist die Betrachtung auf Quartiersebene in Leuchtturmprojekten gerechtfertigt, obwohl sie mit einer hohen Themen- und Akteursvielfalt einhergeht, welche eine Übersichtlichkeit über Gesamtprojekte und seiner Einzelteile erschwert.

Komplexe Probleme erfordern ebenso komplexe Lösungen, weshalb es entscheidend ist, ihre Herausforderungen anzuerkennen. Synergiepotenziale sollten gezielt und konsequent genutzt werden.

4.4.2.1 Maßnahmen und Leseempfehlungen

- Komplexität zulassen: Kramm und Völker (2021) stellen an dem Fallbeispiel vom Umgang mit Plastik dar, dass komplexe Probleme komplexe Lösungen erfordern.
- Bezüglich der Energiewende in Deutschland stellen Biehl et al. (2023) ein wissenschaftlichen Beitrag an vier Beispielen dar, dass Problemstellungen wie die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung von Gebäuden nicht notwendigerweise aus technischer Perspektive komplex und schwer lösbar sind, sondern ihre Einbettung in einem gesellschaftlichen Kontext ihre Umsetzung erschwert und in der Lösungsentwicklung berücksichtigt werden muss.
- Strategien und Leitbilder entwickeln und zur Orientierung nutzen: Leitbilder sind ein Format, das der Orientierung in strategischen Fragestellungen bieten kann. Da sie meist auf verschiedene Kontexte zutreffen sollen, sind sie meist allgemein gehalten und gehen nicht auf Details ein. Dennoch sammeln und strukturieren sie Diskussionen. In der Energieforschung ist beispielsweise das 8. Energiewendeforschungsprogramm ein relevanter Orientierungspunkt. (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2023)
- Arbeitsgruppen auf verschiedenen Detailebenen bilden: Da nicht alle Fragestellungen auf einer allgemeinen Ebene bearbeitet werden können, können sich Arbeitsgruppen zur Fokussierung auf Einzelfragen anbieten. Das Verschieben der Systemgrenzen und das Bilden von Untergruppen kann auch zur effizienteren Arbeitsweise beitragen. (Kuster et al.2015)

4.4.2.2 O-Ton aus dem Projekt EnStadt:Pfaff

In EnStadt:Pfaff wurden Maßnahmen umgesetzt, die Komplexität willkommen heißen sowie reduzieren. Beispielsweise wurden Arbeitsgruppen gebildet und Übersichten erstellt und basierend auf gesammelten Erfahrungen angepasst. Zu Beginn des Projekts konzentrierte sich die Arbeit auf die Themenfelder Energie, Gebäude, Digitalisierung, Mobilität sowie Mensch und Technik. Im weiteren Verlauf

wurden diese Themen aktualisiert und auf der Projektwebseite¹⁶ dargestellt. Hierdurch sollte ein Überblick gegeben und das Projekt und seine Einzelteile kommunizierbar gemacht werden.

Da viele Lösungen nicht auf der Quartiersebene entwickelt werden, arbeiteten Arbeitsgruppen auf einer differenzierteren Detailtiefe. Dabei wurden beispielsweise Konzepte und Lösungen für die Gebäude der Pfaff-Achse entwickelt, wobei je nach Gebäude ein spezifischer Themenfokus gesetzt wurde. So wurde das Parkhaus unter Berücksichtigung von grauen Emissionen als Holzparkhaus konzipiert, während sich die Energiezentrale auf die Energieversorgung des Quartiers konzentrierte. Dieser Ansatz reduzierte die Komplexität bei der Bearbeitung spezifischer Problemstellungen und ermöglichte das fachliche und interdisziplinäre Arbeiten auf einer tieferen Betrachtungsebene. Zudem wurden die gewonnenen Erkenntnisse regelmäßig mit dem im Gesamtprojekt entwickelten Leitbild abgeglichen und reflektiert.¹⁷ Der kontinuierliche Austausch im Projekt stellte sicher, dass die einzelnen Lösungen stets mit dem Zielbild des Gesamtprojekts übereinstimmten.

4.5 Innovationen in die Praxis überführen

Welche Rolle spielen Innovationen und wie kann man sie in die Praxis überführen? In den vorherigen Kapiteln wurde bereits dargelegt, dass sowohl fachliche Expertise als auch das Aushandeln von Kompromissen, die alle relevanten Akteure einbeziehen und überzeugen, entscheidende Voraussetzungen für die Umsetzung von Innovationen in klimaneutralen Quartieren sind, da sie die praktische Relevanz und Umsetzbarkeit in der Praxis von Innovationen erhöhen

Darüber hinaus wurde im Rahmen der Projektbegleitung ein weiterer entscheidender Faktor für die Umsetzung von Innovationen in der Praxis identifiziert: Intermediäre fungierten als Übersetzer und Moderatoren an der Schnittstelle zwischen fachlicher Konzeption und praktischer Umsetzung. In En-Stadt:Pfaff führten sie kontinuierlich gezielte Maßnahmen durch, die das Projekt schrittweise voranbrachten.

Während für die Entwicklung von Innovationen tiefgehende fachliche Kenntnisse entscheidend sind, erfordert ihre praktische Umsetzung ein umfassendes Verständnis des Kontexts und der Handlungsspielräume – etwa der gesetzlichen Rahmenbedingungen.

4.5.1 10. Handlungsempfehlung: Intermediäre und Schnittstellenmanagement nutzen

Intermediäre fungieren als Vermittler zwischen Konzept und Umsetzung und sind in der Lage, Detailfragen eigenständig und kompetent zu klären. Ingenieure und Fachplaner verfügen sowohl über die fachliche Kompetenz, Innovationskonzepte nachzuvollziehen, als auch über praktische Erfahrung. Dies ermöglicht ihnen, praxisorientierte Anpassungen vorzunehmen und die Umsetzung effektiv zu begleiten. Die Umsetzung eines klimaneutralen Quartiers erfordert eine Zusammenarbeit von Akteuren, die über die konventionelle Quartiersentwicklung hinausgeht und erfordert ebenso ein „neues“ Zusammendenken und -arbeiten über etablierte Prozesse und Sektoren hinweg.

¹⁶ <https://pfaffquartier-klimaneutral.de/>

¹⁷ <https://pfaffquartier-klimaneutral.de/kommunale-quartiersentwicklung/leitbild-pfaff-quartier>

4.5.1.1 Maßnahmen und Leseempfehlungen

- Intermediäre in ihrer Rolle unterstützen: Reitz et al. (2024) beschreiben Intermediäre als Brückenbauer der Energiewende und geben Hinweise zu Beispielen in der Praxis für die kommunale Umsetzung. Handlungsoptionen umfassen beispielsweise finanzielle Teilhabe, Argumentationshilfen oder Leitfäden für kommunale Entscheidungstragende.
- Intermediäre als Schlüsselpersonen wahrnehmen: Aus einer theoretischen Perspektive ordnen Kanda et al. (2024) die Herkunft und die Verwendung des Konzeptes „Intermediäres“ in der Transformationsforschung ein. Intermediäre können demnach Individuen oder gesamte Organisationen sein und auf verschiedenen Ebenen wirken. Auch Luederitz et al. (2017) betonen die Relevanz vom Verantwortung-übernehmen und Verbindlichkeiten-aufzeigen um „Wandel“ zu bewirken.

4.5.1.2 O-Ton aus dem Projekt EnStadt:Pfaff

Im Projekt EnStadt:Pfaff sollte auf die Konzeptualisierung und Entwicklung der Innovationen deren Umsetzung und Demonstration im Pfaff-Quartier folgen. An dieser Schnittstelle entstanden zahlreiche zusätzliche Aufgaben, darunter detaillierte Wirtschaftlichkeits- und Machbarkeitsprüfungen, die Moderation mit Schlüsselakteuren sowie die Administration von Beschaffungen – Tätigkeiten, die nicht durch konventionelle Rollen eines klassischen Forschungsprojektes abgedeckt waren. Im Leuchtturmprojekt waren daher alle Stakeholder – aus Wissenschaft und Praxis, sowohl innerhalb als auch außerhalb des Projektkonsortiums – gefordert, diese zusätzlichen Aufgaben zu übernehmen. In der Abschlussevaluation hoben Interviewte hervor, dass dieser Mehraufwand insbesondere durch unkonventionelle Tätigkeiten entstand. Unterschiedliche Akteursgruppen, insbesondere Ingenieure, trugen einen entscheidenden Anteil der zusätzlichen Anforderungen. Sie fungierten als zentrales Bindeglied zwischen Konzeptentwicklung und praktischer Umsetzung.

4.5.2 11. Handlungsempfehlung: Gesetzliche Spielräume ausnutzen

Bei der Umsetzung von Innovationen in der Praxis wirken gesetzliche Rahmenbedingungen oftmals einschränkend. In der Quartiersentwicklung sind dies beispielsweise Vorgaben in den Bereichen Denkmalschutz, Brandschutz, Verkehrssicherheit und die Sicherheit von Bauprodukten. Die Erfüllung der gesetzlichen Verpflichtungen können die Erprobung von innovativen Lösungen durch die Bauherrinnen und Bauherren erschweren, verzögern oder sogar unmöglich machen. In EnStadt:Pfaff war die Stadt Bauherrin der Energiezentrale und hatte einen unerwartet großen Aufwand, die innovative PV-Fassade umzusetzen. Die Einhaltung der Vorgaben kann zusätzliche technische oder rechtliche Gutachten und die Beantragung von Ausnahmegenehmigungen oder – wenn dies nicht möglich ist – den Einsatz der innovativen Komponenten verhindern und die Suche nach weniger innovativen Alternativen erfordern. Unabhängig von der konkreten Lösung ist die Planung und Umsetzung von Innovationen in jedem Falle deutlich aufwändiger.

4.5.2.1 Maßnahmen und Leseempfehlungen

- Gesetzliche Spielräume kennen: Es wird für mehr Mut beim Ausnutzen von bestehenden Spielräumen plädiert. Die Pop-Up Radwege in Berlin sind ein praktisches Beispiel dafür, dass

Behörden gesetzliche Spielräume ausnutzen können.¹⁸ Beim Identifizieren und Umsetzen von rechtlichen Spielräumen ist jedoch eine gute Kenntnis der gesetzlichen Rahmenbedingungen und die Entwicklung einer entsprechenden Argumentation notwendig.

- Für gesetzliche Spielräume entstehen: In der Debatte um Reallabore wird angemahnt, dass durch die Gesetzgeber mehr gesetzliche Spielräume ermöglicht werden sollen. Unter dem Stichwort „Experimentierklausel“ wird sie in den Entwürfen des Reallabor-Gesetzes und auch in einer Stellungnahme des Reallabornetzwerkes adressiert sind. (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2023, Netzwerk Reallabore der Nachhaltigkeit 2023)

4.5.2.2 O-Ton aus dem Projekt EnStadt:Pfaff

Um im Projekt EnStadt:Pfaff gesetzlich Spielräume zu identifizieren und zu nutzen, wurden verschiedene Maßnahmen in den Bereichen Zusammenarbeit mit Praktikern und externe Gutachten umgesetzt. Beispielsweise wurde in enger Abstimmung mit der Stadtplanung und der Denkmalschutzbehörde Fragen des Denkmalschutzes behandelt, insbesondere im Hinblick auf die Integration farbiger Photovoltaik in denkmalgeschützte Gebäude. Die Ergebnisse dieses Austauschs fanden Eingang in das Gestaltungshandbuch und den Bebauungsplan. Ein ähnlicher Ansatz wurde auch bei der Entwicklung und Umsetzung des Mobilitätskonzepts sowie des Brandschutzkonzepts für das Holzparkhaus verfolgt. Ergänzend dazu wurden Gutachten in Auftrag gegeben, um spezifische Fragestellungen fundiert zu klären. Voraussetzung für diese vertrauensvolle Zusammenarbeit beinhalten den aktiven Austausch und das Sprechen einer gemeinsamen Sprache der jeweiligen Akteure.

4.6 Integration in Planungsprozesse

Wie können neue Aspekte in etablierte Planungsprozesse integriert werden? Die gezielte Intervention in konventionelle Planungsprozesse durch die Integration von Klimaneutralitätsaspekten stellt einen zentralen Baustein für die Hochskalierung von Klimaneutralität sowie deren praktische Umsetzung und den Transfer dar. Raumplanung findet in vordefinierten Phasen statt. In der Quartiersentwicklung (durch die Kommune) erstrecken sich Phasen über viele Jahre. In der Bau- und Gebäudeplanung (durch Bauherinnen und Bauherren oder Fachplanerinnen und Fachplaner) handelt es sich um Planungsprozesse von mehreren Monaten bis wenigen Jahren. Planungsprozesse folgen meist einem standardisierten Ablauf, welcher etablierte Instrumente nutzt und eine begrenzte Zahl an potenziellen Schnittstellen für Input bietet. Am Beispiel der Quartiersplanung werden Erkenntnisse bezüglich der Integration in etablierte Planungsprozesse aus dem Projekt reflektiert.

4.6.1 12. Handlungsempfehlung:

Vorhandene Instrumente und Kanäle identifizieren, verstehen und nutzen

Es ist entscheidend, etablierte Instrumente und Prozesse der Raumplanung und Quartiersentwicklung zu kennen und diese gezielt zu nutzen, um innovative Lösungen in die Prozesse einzubringen. Wenn Vorschläge innerhalb der Logik dieser Instrumente formuliert und angewendet werden, können sie von

¹⁸ <https://www.berlin.de/sen/uvk/mobilitaet-und-verkehr/verkehrsplanung/radverkehr/weitere-radinfrastuktur/temporaere-radfahrstreifen/>

planenden Akteuren deutlich leichter berücksichtigt werden. Es ist wichtig, die Denk- und Arbeitsweisen der planenden Institutionen zu verstehen und zu berücksichtigen. Bestenfalls werden neue Konzepte früh im Planungszyklus eingebracht. Für diesen Input kann die Zusammenarbeit zwischen Kommune und Wissenschaft förderlich sein, wobei die Forschung entsprechend anwendungsbezogene Innovationen vorzuweisen haben sollte.

Bei der Intervention in formelle Planungsprozesse kann man jedoch auch trotz Prozesswissen an Grenzen stoßen. So sind Fristen für Einsprüche streng geregelt und relevante Planungsdetails werden teilweise unter Ausschluss der Öffentlichkeit oder relativ unzugänglich ausgearbeitet. Dies führt dazu, dass Konzepte, die zum Zeitpunkt der Beschlussfassung als innovativ galten, bei der späteren Umsetzung oft nicht mehr aktuell sind oder bei Offenlegung von Raumplänen der Zeitpunkt für eine wirksame Einflussnahme bereits verstrichen sein kann.

4.6.1.1 Maßnahmen und Leseempfehlungen

- Raumplanerische Instrumente weiterentwickeln: Im Kontext von EnStadt:Pfaff: reflektieren Dech-Pschorn et al. (2024) in einem Sammelband zu der Berücksichtigung von raumplanerischen Instrumenten in der Quartiersplanung und Stryi-Hipp et al. (2024a) plädieren dafür, das Verfahren der Bauleitplanung anzupassen, um die Entwicklung von klimaneutralen Quartieren zu erleichtern.
- Instrumente der Raumplanung kennen: Außerhalb des Kontexts EnStadt:Pfaff werden in einem Bericht des UBA „Umweltschutz durch integrierte Planungsprozesse an der Schnittstelle von Stadt und Infrastrukturplanung“ diverse Instrumente für Klimaschutz beschrieben und eingeordnet, wobei ebenfalls Bebauungsplan und Stellplatzsatzung berücksichtigt werden (Buchert et al. 2021).
- Ratgeber nutzen: Ein Beispiel für Praxisorientierte Literatur aus dem Gebäudesektor ist der Ratgeber der DGNB „Rahmenwerk für klimaneutrale Gebäude und Standorte“ (DGNB 2020).

4.6.1.2 O-Ton aus dem Projekt EnStadt:Pfaff

Das Projekt EnStadt:Pfaff profitierte davon, dass die Stadtverwaltung mit dem Umweltreferat die Projektleitung innehatte und somit ein beständiger Austausch mit anderen Akteuren der Verwaltung und kommunalen Entscheidungsträgern vorhanden war. Allerdings musste dieser Austausch vielfach proaktiv von Seiten des Umweltreferates angestoßen werden. Die Innovationen für Klimaneutralität wurden im Rahmen der Bauleit- und Erschließungsplanung eingebracht und in vielen Fällen auch umgesetzt. Beispielsweise erstellte das Konsortium Stellungnahmen im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung (Auslage) des Bebauungsplans. In den Bebauungsplan wurde daraufhin u.a. eine Solargründachpflicht, das Leitbild und die Stellplatzsatzung. So führten diese Intervention unter Nutzung von raumplanerischen Instrumenten zu einer Integration von Klimaneutralitätsaspekten. Jedoch ist auch offenzulegen, dass planende Akteure der Verwaltung Interventionen durch das Projektkonsortium als Mehrarbeit und Umsetzungsrisiko wahrnahmen.

Auch außerhalb des Bereichs Raumplanung, beispielsweise bei der Gebäudesanierung, wurden in EnStadt:Pfaff Instrumente für die Beratung von Fachplanung erarbeitet und genutzt. Beispielsweise wurde

eine Software zur Ermittlung der Grauen Energie in Bauprojekten entwickelt (LCA-Tool)¹⁹. Bei der Erarbeitung von Tools und Lösungen wurden die Interessen der Zielgruppe, hier die Perspektive von Fachplanern, stark berücksichtigt.

4.6.2 13. Handlungsempfehlung:

Fachliche Beratung anbieten und Knowhow kollaborativ und passgenau (weiter)entwickeln

Praxisorientierte Forschung und fachliche Beratung sollten Hand in Hand gehen. Durch die kollaborative Weiterentwicklung von Knowhow lassen sich innovative Lösungen schaffen, die sowohl den aktuellen Herausforderungen gerecht werden als auch langfristige Planungssicherheit bieten. Um den Transfer auf andere Kontexte zu erleichtern kann bei der Erarbeitung von Lösungen auf Modularität, Dokumentation und Transparenz geachtet werden. Die Erstellung bzw. Beauftragung und Nutzung von Analysen und Gutachten mit hoher fachlicher Tiefe, die auf praxisrelevante Fragestellungen abgestimmt sind, sind ein zentraler Baustein erfolgreicher Projektarbeit.

4.6.2.1 Maßnahmen und Leseempfehlungen

- Maßnahmenempfehlungen iterativ und im Austausch mit Praxisakteuren entwickeln: Ein Beispiel für die Entwicklung von Expertenempfehlungen, welche kollaborativ mit Zivilgesellschaft, Fachleuten und Wissenschaft erarbeitet wurde, sind die Expertenempfehlungen des Masterplans Solar City Berlin (Stryi-Hipp et al. 2019).
- Gemeinsame Wissensproduktion durch methodische Ansätze unterstützen: Im angewandten Forschungsbereich der „Urban Living Labs“ wird das Potential von „Co-Creation“ als mehrschrittige Methode zur gemeinsamen Entwicklung, Umsetzung und Evaluation zwischen Forschungs- und Praxispartnern hervorgehoben. Für „Co-Creation“ gibt es verschiedene Ansätze unterschiedlicher Intensitäten. Cerreta und Panaro (2022) beschreiben in einem Buchkapitel die Phasen der Methode „Collaborative Urban Living Lab“.
- Bei der gemeinsamen Wissensproduktion auf Transferfähigkeit achten: Puerari et al. (2018) reflektieren in einem wissenschaftlichen Beitrag über Ko-Kreation in Reallaboren in den Niederlanden über die Herausforderungen ko-kreiertes Wissen in andere Kontexte zu transferieren.

4.6.2.2 O-Ton aus dem Projekt EnStadt:Pfaff

Exemplarisch werden zwei Beispiele der gemeinsamen Entwicklung von Lösungen und Expertenempfehlungen aufgeführt: Im Projekt EnStadt:Pfaff wurden zahlreiche Analysen und Gutachten und Machbarkeitsstudien verfasst und auf der Webseite veröffentlicht.²⁰ Ein besonderes Beispiel für anwendungsbezogene fachliche Beratung ist das Machbarkeitsstudie „Niedertemperatur-Wärmeversorgung des Pfaff-Quartiers“ durch das Fraunhofer ISE und das IfaS.

Ein weiteres als erfolgreich bewertetes Ergebnis ist die Aufnahme der Solarpflicht in den Bebauungsplan. Sie gilt als Präzedenzfall für Solarverpflichtung in Quartieren und als Beispiel mit

¹⁹ <https://pfaffquartier-klimaneutral.de/innovationen/gebaeudetechnik/lifecycle-analysis-lca-bau>

²⁰ <https://pfaffquartier-klimaneutral.de/materialien>

Leuchtturmwirkung. Nichtsdestotrotz stieß die städtische Verwaltung auf Grenzen der Übertragbarkeit als sich eine 1:1-Übertragung auf ein weiteres Quartier als ungeeignet herausstellte und erneute fachliche und juristische Gutachten notwendig wurden.

Darüber hinaus konnten in EnStadt:Pfaff auch Erfahrungen bezüglich Übertragbarkeit von Lösungen gesammelt werden. Im Projektverlauf von EnStadt:Pfaff wurde gezielt angewandte Forschung umgesetzt, um praxisnahe Lösungen zu entwickeln. Ein wichtiger Ansatz war dabei die Erstellung von Materialien, die direkt in die Logik der Planung integriert werden können – wie beispielsweise das Leitbild. Solche Produkte sollen als Good-Practice-Beispiele dienen und als Handlungsempfehlung die Umsetzung von Projekten erleichtern. Am Beispiel des Bauleitplanverfahrens und der Solarpflicht werden jedoch die Grenzen der Übertragbarkeit deutlich. Wenn Übertragbarkeit und Transfer von Lösungen angestrebt werden, kann es sinnvoll sein, modulare Lösungen, die kontextspezifisch zusammengesetzt werden können, zu entwickeln. Als Formate können sich fachliche Handreichungen oder Entscheidungshilfen, sowie Textbausteine für Planfeststellungsverfahren anbieten. Die Tools und Lösungen sollten in enger Zusammenarbeit mit den Praxispartnern entwickelt werden, um eine übergangslose Nutzbarkeit und somit tatsächliche Praxisrelevanz zu gewährleisten.

4.6.3 14. Handlungsempfehlung:

Doppel-Projektleitung fördert fachliches Verständnis und Integrität

Die Anforderungen an Projekte Reallabor- und Demonstrationsprojekte wie EnStadt:Pfaff sind komplex und erfordern Knowhow von verschiedenen Fachrichtungen. In der Umsetzung von Piloten der Energiewende sind es Themen die von Energieforschung, öffentliche Verwaltung, Raumplanung und umsetzungspraktische Herausforderungen bis zu kollaborativen Methodiken und Projektmanagement reichen. Die Schwerpunktsetzung innerhalb eines Projektes ist auch von der Projektleitung abhängig, weshalb es insbesondere bei großen Demonstrationsprojekten mit starkem Wissenschaftsanteil sinnvoll sein kann, diese Rolle auf mehrere Personen aufzuteilen und damit eine größere Abdeckung der benötigten Kompetenzen zu erreichen. Hierdurch können Aspekte wie Austausch, Transferfähigkeit und Vertrauen, die wichtige Aspekte erfolgreicher transdisziplinärer Projekte sind, erhöht werden (Luederitz et al. (2017).

4.6.3.1 Maßnahmen und Leseempfehlungen

- Akteursvielfalt widerspiegeln: Schmid et al. (2019) erläutern in ihrem Praxisleitfaden, dass die Teilnahme und Zusammenarbeitsformen von Akteuren wie Wissenschaft und Praxis von Reallaborzielen und -prozessen abhängig sind. Strukturen und Methoden sollten dementsprechend spezifisch umgesetzt werden.
- Geteilte Projektleitung implementieren: Die geteilte Leitung und Koordination von Projekten (Kommune, Forschung) wird von Dunkelberg und Weiß (2023) als eine Maßnahme zur Stärkung von Praxisrelevanz von Forschungsprojekten hervorgehoben.

4.6.3.2 O-Ton aus dem Projekt EnStadt:Pfaff

In EnStadt:Pfaff setzte sich die Projektleitung aus der Leiterin des Umweltreferats der Stadt Kaiserslautern als Gesamtleiterin und dem wissenschaftlichen Leiter aus dem Teilprojektleiter des Fraunhofer-

Institut für Solare Energiesysteme ISE, d.h. aus Forschung und Wissenschaft zusammen. Formell, d.h. aus Sicht des Fördermittelgebers, hatte die Stadt die Gesamtleitung und die Position einer wissenschaftlichen „Ko-Leitung“ ist nicht vorgesehen. In der Praxis allerdings wurde die Leitung gemeinsam ausgeführt. Insbesondere, da einer städtischen Verwaltung die Erfahrungen mit der Durchführung von Projekten der Energieforschung fehlen und auch eine Koordination der 4 Forschungspartner inhaltlich nicht möglich ist, war die Gesamtleitung auf die Unterstützung angewiesen. Die Doppelstruktur erhöhte die fachlich übergreifenden sowie praxisrelevanten Kompetenzen erheblich und trug dazu bei, fachliches Verständnis sowie die Integrität des Projekts sicherzustellen. Durch die enge Zusammenarbeit beider Seiten konnten sowohl wissenschaftliche Erkenntnisse als auch praktische Anforderungen gut in die Projektarbeit integriert werden. In EnStadt:Pfaff wurde die geteilte Projektleitung von wissenschaftlicher und Gesamtleitung als organisatorischer Erfolg bewertet (Kucknat & Lastrico 2022).

4.6.4 15. Handlungsempfehlung:

Neue Rahmenbedingungen für integrierte Planung für Klimaneutralität sind notwendig

Oftmals sind die Rahmenbedingungen, in denen Kommunen und weitere Akteure aus der Praxis agieren, hinderlich. Häufig manifestieren sich Zielkonflikte zwischen Klimaneutralität und wirtschaftlicher Effizienz, oder Klimaneutralität und Einhaltung gesetzlicher Leitlinien wie Denkmalschutz. Um Konzepten der Klimaneutralität in der Quartiersplanung (beispielsweise in Bauleitverfahren) eine entsprechende Relevanz in Abwägungsprozessen einzuräumen, müssen Argumente der Klimaneutralität gewichtet oder „übersetzt“ werden (Moeller et al. 2024, Stryi-Hipp et al. 2024a).

4.6.4.1 Maßnahmen und Leseempfehlungen

- Politische Priorisierung von Klimaneutralität: Das Ziel der Klimaneutralität sollte eine klare politische Rückendeckung bekommen, indem es beispielsweise durch kompetente Institutionen wie dem Stadt- oder Gemeinderat als Ziel beschlossen wird. Hilfreich sind dabei auch entsprechende gesetzliche Vorgaben (vgl. Stryi-Hipp et al. 2024a).
- Detailliertere Vorschläge für eine Weiterentwicklung der Raum- und Energieplanung sind in Stryi-Hipp et al. (2024a) erläutert.
- Kommunen implementieren Klimaneutralität: In dem Kontext der wissenschaftlichen Begleitforschung Energiewendebauen beschreiben Dunkelberg und Weiß (2023) Maßnahmen für Kommunen in der Quartiersentwicklung. Hierbei betonen sie unter anderem eine gesetzliche Verankerung des Ziels der Klimaneutralität. Weitere genannte Maßnahmen sind finanzielle, strategische, beratende, kommunikative und partizipative Formate.
- Internalisierung von Klimawandelkosten: Ansätze, die den ökonomischen Wert von nicht-monetären Dienstleistungen wie der Klimaneutralität der Energieversorgung ermitteln, sind hilfreich, um nicht direkt messbare Vorteile begreifbar und kommunizierbar zu machen. Beispielsweise berücksichtigen Stryi-Hipp et al. 2024b den gesellschaftliche Nutzen in Wirtschaftlichkeitsberechnungen im Rahmen eines Gutachtens zur Solargründachpflicht für die Hansestadt Hamburg berücksichtigten. Eine Limitierung der Studie ist, dass nicht alle Indikatoren in den Rechnungen berücksichtigt werden konnten, da ihre monetären Werte als nicht ausreichend ermittelbar klassifiziert wurden.

- Zielgruppengerechte Kommunikation: Eine zusätzliche Strategie ist das zielgruppengerechte Kommunizieren von nicht-monetären oder indirekten Dienstleistungen der klimaneutralen Stadtentwicklung. Um Argumente in klassischen Abwägungsprozessen Gewichtung zu verleihen, kann es hilfreich sein, ihre wirtschaftliche Bedeutung hervorzuheben. Herausfordernd ist dabei, dass die wirtschaftliche Bedeutung von Klimaneutralität in einem Vermarktungsprozess nicht direkt messbar ist. Während das Berücksichtigen von nicht-monetären Dienstleistungen bisher kein Standard in Wirtschaftlichkeitsrechnungen ist, werden sie in manchen Ökosystemleistungen in manchen Studien bereits berücksichtigt. (Grunewald et al. 2023)

4.6.4.2 O-Ton aus dem Projekt EnStadt:Pfaff

Im EnStadt:Pfaff-Konsortium wurde die Abwägung zwischen wirtschaftlicher und innovativer Performance als mangelnde Innovationsbereitschaft wahrgenommen. Innerhalb des Leuchtturmprojektes wurde mit Maßnahmen wie externer Beratung, „einem langen Atem“ und verstärkten Austausch entgegen (Kucknat und Lastrico 2021). Jedoch verweist das Projekt auch darauf, dass die Rahmenbedingungen für Integration von Klimaneutralität in der (kommunalen) Planung ändern müssen. Stryi-Hipp et al. (2024a) beschreiben die komplexen Anforderungen an die Planung klimaneutraler Quartiere. Hierzu zählen die Formulierung konkreter Leitprinzipien zu Beginn der Raumplanung, kooperative Raumplanung, Prüfung auf Klimaneutralität, Nutzung von Klimaberichten, Stakeholdermanagement und proaktives Zielkonfliktmanagement, Priorisierung von Klimaschutz in der Raumplanung und fachliche Unterstützung der Kommunen.

4.6.5 16. Handlungsempfehlung: Neue Rollen in Verwaltung und Kommune besetzen

Nach dem Konzept der transdisziplinären Forschung findet nach dem Kollaborationsprozess zwischen Wissenschaft und Praxis ein Reintegrationsprozess des gemeinsam entwickelten Problem- und Handlungswissen in die jeweiligen Disziplinen statt. Im Fall der Kommunalverwaltung als Akteur aus der Praxis heißt das, dass das Wissen in der Verwaltung diffundiert und Konzepte etabliert werden, welche die Learnings aus dem Projekt berücksichtigen und integrieren.

Wie kann der Transfer vom im Projekt gewonnen Wissen in die Praxis der Verwaltung übertragen werden? Aus den Begleitung der Quartiersentwicklung lässt sich herleiten, dass die Schaffung der expliziten Rolle eines „Kümmers“ sinnvoll ist. Diese Person sollte Ansprechpartnerin oder Ansprechpartner für alle Fragen der Klimaneutralität in der Quartiersentwicklung sein und gleichzeitig darüber wachen, dass die Planung und Umsetzung ausreichend an dem Ziel der Klimaneutralität ausgerichtet ist. Sind die Zuständigkeit für die Klimaneutralität in der Quartiersentwicklung dagegen verteilt, wie es üblicherweise der Fall ist, ist die Gefahr sehr groß, dass in Abwägungsprozessen dieses Ziel nicht angemessen vertreten wird. Weiter kann ein aktives Schnittstellenmanagement durch eine Person auch die intersektionale Begleitung und Bewertung des gesamten Prozesses sicherstellen. Es ist Fall- und kontextabhängig, wo diese Rolle angesiedelt werden sollte. Jedoch sollte beachtet werden, dass durch Verfügbarmachen von personellen Ressourcen ein entsprechender Handlungsspielraum ermöglicht wird.

4.6.5.1 Maßnahmen und Leseempfehlungen

- Transfer als eigenen Prozess verstehen: Lang et al. (2012) beschreiben auf theoretischer Ebene den Ablauf eines transdisziplinären Lernprozesses: Problemdefinition, Ko-Produktion, Reintegration. Der Transfer von ko-produzierten Erkenntnissen ist also ein eigenständiger Prozess und sollte nicht vernachlässigt oder als automatisch betrachtet werden.
- Aus Beispielen anderer Kommunen lernen: Dunkelberg und Weiß (2023) haben aus der Begleitforschung Empfehlungen für Kommunen, Bund und Länder zur klimaneutralen Quartiersentwicklung skizziert.

4.6.5.2 O-Ton aus dem Pfaff-Projekt

Im Projekt EnStadt:Pfaff wurde festgestellt, dass in den verschiedenen Prozessen der Quartiersplanung Zuständigkeiten für das Erreichen des gesetzten Ziels der Klimaneutralität nicht klar definiert und de facto auf verschiedene Akteure verteilt war. Das begleitende Projekt EnStadt:Pfaff übernahm an vielen Stellen die koordinierende Funktion in Bezug auf diese Zielsetzung, war aber auch nicht in allen Prozessen eingebunden, da die Aufgabenstellung nicht festgeschrieben war. Deshalb wurde empfohlen, einen Kümmerer für die Zielsetzung Klimaneutralität zu benennen. Die Person kann an unterschiedlicher Stelle angesiedelt sein, muss für Übernahme dieser Rolle jedoch mit Ressourcen für den damit einhergehenden Aufwand sowie eine klare Aufgabenbeschreibung und Einflussmöglichkeiten ausgestattet sein. Beispielsweise sollten alle Beteiligten verpflichtet werden, den Kümmerer bei allen Belangen, die die Klimaneutralität betreffen, hinzuzuziehen. Hierzu muss die Kommune diese Rolle definieren und entsprechende Verantwortlichkeiten benennen.

5 Schlussbemerkungen

Im Forschungs- und Demonstrationsvorhaben EnStadt:Pfaff wurden Konzepte und Innovationen für ein klimaneutrales Quartier entwickelt, demonstriert und erprobt. Vom Konsortium wurden sowohl fachliche Innovationen entwickelt als auch deren Integration in die reale Umsetzung des Pfaff-Quartiers in Kaiserslautern begleitet. Hiermit ging das Projekt über die interdisziplinäre und angewandte Forschung hinaus und funktionierte transdisziplinär. Als Leuchtturmprojekt hat EnStadt:Pfaff außerdem den Anspruch den Transfer von klimaneutralen Lösungen in andere Quartiere zu ermöglichen. Dieser Bericht trägt zum Transfer bei, indem praxisorientierte Handlungsempfehlungen zur Projektsteuerung und -durchführung vorgestellt wurden. Entwicklungsprojekte von klimaneutralen Bestandquartieren sind komplexe Piloten der Energiewende, die nicht nur fachlich, sondern auch aufgrund der erhöhten Komplexität der Planung, Umsetzung und der Zusammenarbeit der Stakeholder herausfordernd sind. Ausgehend von den Erkenntnissen der Prozessbegleitung des EnStadt:Pfaff-Vorhabens sowie ausführlicher Literaturrecherche wurden deshalb Handlungsempfehlungen für den Umgang mit den zentralen Herausforderungen der Projektsteuerung von transdisziplinären Forschungsprojekten erarbeitet und in diesem Bericht vorgestellt und erläutert.

Für ein Projektkonsortium, das die Umsetzung eines Piloten für ein klimaneutrales Quartier plant und dabei auf Kollaboration mit verschiedenen Akteursgruppen setzt, um einen hohen Innovationsgrad mit

praktischer Implementierung zu verbinden, lassen sich aus den Erfahrungen von EnStadt:Pfaff folgende Empfehlungen ableiten, die das klassische Projekt- und Forschungsverbundmanagement ergänzen:

- **Akteurs- und Stakeholdermanagement priorisieren**
Interessen der Beteiligten sollten aktiv gemanagt werden, um eine tragfähige Zusammenarbeit sicherzustellen.
- **Gemeinsame Grundlagen schaffen (organisatorisch, fachlich und sprachlich)**
Ressourcen für das Kennenlernen, die gemeinsame Problemdefinition und die Entwicklung einer einheitlichen Sprache sollten fest einplant werden. Geeignete Methoden sind dafür bereitstellen und diese kontinuierlich über den Projektverlauf anzuwenden.
- **Projekt-Governance klar definieren**
Zielsetzung, Prozesse zur Entscheidungsfindung, Kommunikationsweise und der Umgang mit Komplexität sollten anfangs konkret festgelegt werden.
- **Effektives Schnittstellenmanagement gewährleisten**
Intermediäre sollten eingesetzt und eine enge fachliche Integration innerhalb des Projektkonsortiums sichergestellt werden.
- **Fachliche Expertise nutzen und vernetzen**
Kompetenzen aus verschiedenen Bereichen wie Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft sollten gezielt kombiniert, weiterentwickelt und in den Projektprozess integriert werden. Ein frühzeitiges Mitdenken von Übertragbarkeit auf andere Kontexte wirkt dabei unterstützend.

6 Literatur

Arnold, A., Piontek, F.M. (2018). Zentrale Begriffe im Kontext der Reallaborforschung. In: Defila, R., Di Giulio, A. (eds) Transdisziplinär und transformativ forschen. Springer VS, Wiesbaden.

https://doi.org/10.1007/978-3-658-21530-9_8.

Bergmann, M., Jahn, T. (2023). Dilemmata der Nachhaltigkeit – Herausforderungen für die transdisziplinäre Forschungspraxis S. 347-362 in A. Henkel / S. Berg / M. Bermann / H. Gruber / T. Jahn / N. C. Karafyllis / D. Mader / A. Müller / B. Siebenhüner / K. Speck / D.-P. Zorn (Hrsg.), Dilemmata der Nachhaltigkeit. Baden-Baden: Nomos.

Bergmann, M., Schäpke, N., Marg, O. et al. (2021) Transdisciplinary sustainability research in real-world labs: success factors and methods for change. Sustain Sci 16, 541–564.

<https://doi.org/10.1007/s11625-020-00886-8>.

Best, B. (2020). Experimentieren erlaubt: Reallabore in Forschung und Praxis. politische ökologie, 160, 93–99.

Biehl, J., et al. (2023). Wicked facets of the German energy transition – examples from the electricity, heating, transport, and industry sectors. International Journal of Sustainable Energy, 42(1), 1128–1181. <https://doi.org/10.1080/14786451.2023.2244602>.

BMWK (2024): Reallabore und die Innovationspolitik der Bundesregierung, <https://www.koinno-bmwk.de/koinno/aktuelles/detail/reallabore-und-die-innovationspolitik-der-bundesregierung/> (zuletzt geprüft: 27.02.2025).

Böhm, B., Böhm, L., Böttcher, F., Richter, F., Sell-Greiser, C. (2022). Partizipative Entwicklung von Lösungsansätzen für Zielkonflikte der Nachhaltigkeit auf kommunaler Ebene. In: Abt, J., Blecken, L., Bock, S., Diring, J., Fahrenkrug, K. (eds) Von Beteiligung zur Koproduktion. Stadtforschung aktuell. Springer VS, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-36181-5_7.

Buchert, M., Bleher, D., Degreif, S., Fischer, H., Ruther-Mehlis, A. (2021). Umweltschutz durch integrierte Planungsprozesse an der Schnittstelle von Stadt- und Infrastrukturplanung, Umweltbundesamt, <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltschutz-durch-integrierte-planungsprozesse-an>

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2015): Energiewende verstehen und mitgestalten: Wie innovative Formate Akzeptanz fördern, <https://www.energieforschung.de/de/aktuelles/projekteinblicke/2025/energiewende-verstehen-und-mitgestalten-wie-innovative-formate-akzeptanz-foerdern>.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2023): Reallabore – Testräume für Innovation und Regulierung. Artikel 10.07.2023. <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Dossier/reallabore-testraeume-fuer-innovation-und-regulierung.html>

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2024): Leuchtturmprojekte zeigen klimafreundliche Quartierslösungen für Smart Cities, <https://www.energieforschung.de/de/aktuelles/news/2024/leuchtturmprojekte-zeigen-klimafreundliche-quartiersloesungen-fuer-smart-cities>.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2025): Energieforschung, <https://www.energieforschung.de/>.

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2023): 8. Energieforschungsprogramm zur angewandten Energieforschung – Forschungsmissionen für die Energiewende.

Cerreta, M., Panaro, S. (2022). Collaborative Decision-Making Processes for Local Innovation: The CoULL Methodology in Living Labs Approach. In: Amenta, L., Russo, M., van Timmeren, A. (eds) Regenerative Territories. GeoJournal Library, vol 128. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78536-9_12

Dech-Pschor, B., et al. (2024). Integrated Research Approach of the Lighthouse Project EnStadt:Pfaff, in: Leonhardt, S., Nusser, T., Görres, J., Rosinger, S., Stryi-Hipp, G. and Eckhard, M. (2024). Innovations and challenges of the energy transition in smart city districts, Berlin, Boston: De Gruyter, <https://doi.org/10.1515/9783110777567>.

Defila, R., Di Giulio, A., & Scheuermann (2006). Forschungsverbundmanagement. Handbuch für die Gestaltung inter- und transdisziplinärer Projekte. Vdf Hochschulverlag AG ETH Zürich.

DGNB (2020). Rahmenwerk für klimaneutrale Gebäude und Standorte, <https://www.dgnb.de/de/nachhaltiges-bauen/klimaschutz/rahmenwerk-fuer-klimaneutrale-gebäude-und-standorte>.

Dittmann, K., Dirbanis, K. (2023). Projektmanagement (IPMA®), <https://www.beck-shop.de/dittmann-dirbanis-projektmanagement-ipma/product/35058958>.

Dunkelberg, E., Weiß, J. (2023). Die Rolle von Kommunen in der Entwicklung und Umsetzung von Quartiersprojekten. Working Paper. https://www.ioew.de/publikation/die_rolle_von_kommunen_in_der_entwicklung_und_umsetzung_von_quartiersprojekten.

Ebert, J., Keßler, S., Volk, S. (2015). Akzeptanz durch Transparenz?. In: Bentele, G., Bohse, R., Hitschfeld, U., Krebber, F. (eds) Akzeptanz in der Medien- und Protestgesellschaft. Springer VS, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-06167-8_3.

Fraune, C., Knodt, M., Gölz, S., Langer, K. (Hrsg.) (2019): Akzeptanz und politische Partizipation in der Energietransformation, <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-24760-7>.

Grunewald, K., Bastian, O., Zieschank, R., Wende, W. (2023). Ökosystemleistungen – Die gesellschaftliche Relevanz neuer Entscheidungsgrundlagen. In: Grunewald, K., Bastian, O. (eds) Ökosystemleistungen. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-65916-8_7.

Grupe, S. (2011): Public Relations, Ein Wegweiser für die PR-Praxis, Springer Berlin, Heidelberg, <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-17827-6>.

Expertenrat für Klimafragen (2025): Zweijahresgutachten 2024. Gutachten zu bisherigen Entwicklungen der Treibhausgasemissionen, Trends der Jahresemissionsgesamtmengen und Jahresemissionsmengen sowie Wirksamkeit von Maßnahmen (gemäß § 12 Abs. 4 Bundes-Klimaschutzgesetz). Online verfügbar unter: <https://www.expertenrat-klima.de>.

Grießhammer, R., Brohmann, B., (2015). Wie Transformationen und gesellschaftliche Innovationen gelingen können, UBA, <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/wie-transformationen-gesellschaftliche-innovationen>.

Gölg, S., Schelleis, N. (2019). Ergebnisse der 2. Prozessevaluation EnStadt:Pfaff AP 0.3 Quartiersentwicklung- Prozessbegleitung für Professionals, Fraunhofer ISE.

Hinz, O. (2017). Statt kompliziert zu führen, lieber durch die Komplexität navigieren. In: Segeln auf Sicht . Springer Gabler, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-05837-1_1

Jahn, T. (2021). Transdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung – Methoden, Kriterien, gesellschaftliche Relevanz. In: Blättel-Mink, B., Hickler, T., Küster, S., Becker, H. (eds) Nachhaltige Entwicklung in einer Gesellschaft des Umbruchs. Springer VS, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-31466-8_8.

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

Kanda, W., Magnusson, T., & Hjelm, O. (2024). Intermediaries and Intermediation in Sustainability Transitions . Cambridge Open Engage. doi:10.33774/coe-2024-5zn4r This content is a preprint and has not been peer-reviewed.

Kramm, J., Völker, C. (2021). Wie ist ein nachhaltiger Umgang mit Plastik möglich?. In: Blättel-Mink, B., Hickler, T., Küster, S., Becker, H. (eds) Nachhaltige Entwicklung in einer Gesellschaft des Umbruchs. Springer VS, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-31466-8_10.

Kucknat, J., Lastrico, R. (2023). Projektevaluation EnStadt:Pfaff – Gesamtevaluation 2023. Fraunhofer ISE.

Kurzhals, K., et al. (2022). Das Co-Creation Toolbook. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-36411-3>.

Kuster, J., et al. (2015). Project Management Handbook, <https://doi.org/10.1007/978-3-662-45373-5>.

Lang, D.J., Wiek, A., Bergmann, M. et al. (2012). Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges. *Sustain Sci* 7 (Suppl 1), 25–43. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0149-x>.

Leonhardt, S., Nusser, T., Görres, J., Rosinger, S., Stryi-Hipp, G. and Eckhard, M. (2024). Innovations and challenges of the energy transition in smart city districts, Berlin, Boston: De Gruyter, <https://doi.org/10.1515/9783110777567>.

Leventon, J., Fleskens, L., Claringbould, H. et al. (2016). An applied methodology for stakeholder identification in transdisciplinary research. *Sustain Sci* 11, 763–775. <https://doi.org/10.1007/s11625-016-0385-19783110777567>.

Luederitz, C., et al. (2017). Learning through – A tentative evaluative scheme for transition experimentexperiments, *Journal of Cleaner Production*, Volume 169, 2017, 61--76, 0959 6526, 6526, <https://doi.org/10.1016/j>.

Markard, J., Geels, F., Raven, R. (2020). Challenges in the acceleration of sustainability transitions, *Environ. Res. Lett.* 15 081001, DOI 10.1088/1748-9326/ab9468.

Moeller, S., Wehkamp, L., Blum, G. (2024): Enablers and Barriers tot he Sustainable Transformation of Urban Districts. In: Innovations and challenges of the energy transition in smart city districts, Berlin, Boston: De Gruyter, <https://doi.org/10.1515/9783110777567>.

Netzwerk Reallabore der Nachhaltigkeit (2023): Stellungnahme des Netzwerks „Reallabore der Nachhaltigkeit“ zur Initiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) für ein Reallabore-Gesetz. <https://www.reallabor-netzwerk.de/stellungnahme-reallabore-gesetz.php>

Parodi, O., Steglich, A. (2021): Reallabor - In: Schmohl, Tobias [Hrsg.]; Philipp, Thorsten [Hrsg.]; Schabert, Johanna [Mitarb.]: Handbuch Transdisziplinäre Didaktik. Bielefeld : transcript 2021, S. 255-265 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-276630 - DOI: 10.25656/01:27663; 10.14361/9783839455654-024.

Pohl C., Thompson Klein, J., Hoffmann, S., Mitchell, C., Fam, D. (2021): Conceptualising transdisciplinary integration as a multidimensional interactive process, *Environmental Science & Policy*, Volume 118, Pages 18-26, ISSN 1462-9011, <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.12.005>.

Puerari, E., De Koning, J. I. J. C., Von Wirth, T., Karré, P. M., Mulder, I. J., & Loorbach, D. A. (2018): Co-Creation Dynamics in Urban Living Labs. *Sustainability*, 10(6), 1893. <https://doi.org/10.3390/su10061893>.

Reitz, S., Ohlhorst, D., Shefer, I. (2024): Intermediäre Akteure, und Organisationen als Brückenbauer der Energiewende. Kopernikus-Projekt Ariadne, Potsdam. <https://doi.org/pik.2024.001>.

Schäpke, N., et al. (2018): Labs in the Real World: Advancing Transdisciplinary Research and Sustainability Transformation. *Mapping the Field and Emerging Lines of Inquiry*, GAIA 27/S1(2018): 8 – 11.

Schindler, J. (2015): "Scheitern" in der Wissenschaft – Wie ein Tabu das Forschen erschwert. SWR2 Wissen. <https://www.swr.de/swrkultur/wissen/scheitern-in-der-wissenschaft-wie-ein-tabu-das-forschen-erschwert-104.html>

Schmid, J., Seipel, N., Merten, T. (2019). Planung von Reallaboren – ein Praxis-Leitfaden. Bottrop 2018+

Schneidewind, U., Singer-Brodowski, M. (2014). Vom experimentellen Lernen zum transformativen Experimentieren, Reallabore als Katalysator für eine lernende Gesellschaft auf dem Weg zu einer nachhaltigen Entwicklung, https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/5835/file/5835_Schneidewind.pdf.

Stryi-Hipp, G., Gölz, S., Bär, C., Wieland, S., Xu-Sigurdsson, B., Freudenmacher, T., Taani, R. (2019). Expertenempfehlung zum Masterplan Solarcity Berlin, Masterplanstudie und Maßnahmenkatalog, September 2019; im Auftrag des Landes Berlin, Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe, Berlin, <https://www.berlin.de/solarcity/solarcity-berlin/>.

Stryi-Hipp, G., et al. (2024a). Need for Further Development in Urban Land Use Planning to Enable Climate-neutral Districts, in: Leonhardt, S., Nusser, T., Görres, J., Rosinger, S., Stryi-Hipp, G. and Eckhard, M. (2024). Innovations and challenges of the energy transition in smart city districts, Berlin, Boston: De Gruyter, <https://doi.org/10.1515/9783110777567>.

Stryi-Hipp, G., et al. (2024b). Gutachten zur Solargründach-Pflicht in Hamburg gemäß §16 HmbKliSchG. Bericht erstellt im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, <https://suche.transparenz.hamburg.de/dataset/gutachten-zur-solargruendach-pflicht-in-hamburg>.

Treffeisen, J. (2018). Verbundvorhaben EnStadt:Pfaff – Inwieweit sind Leuchtturmprojekte mit Multi-Stakeholder Prägung leistungsfähig in ihrem Umsetzungsprozess? Eine Projektevaluation. Masterarbeit. Fraunhofer ISE.

TU Berlin (2024). Bereich Methoden transdisziplinärer Forschung, <https://www.tu.berlin/ztg/forschung/forschungsbereiche/methoden-transdisziplinaerer-forschung>.

Vilsmaier, U., Lang, D. (2014). Transdisziplinäre Forschung. In: Heinrichs, H., Michelsen, G. (eds) Nachhaltigkeitswissenschaften. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-25112-2_3.