

Chamier-Gliszczyński, Sandra; Kissmann, Valentin; Meub, Lukas; Thomä, Jörg

Research Report

Methodenleitfaden zur Entwicklung regionaler Ökosysteme der Kreislaufwirtschaft

ifh Forschungsbericht, No. 33

Provided in Cooperation with:

Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen (ifh)

Suggested Citation: Chamier-Gliszczyński, Sandra; Kissmann, Valentin; Meub, Lukas; Thomä, Jörg (2025) : Methodenleitfaden zur Entwicklung regionaler Ökosysteme der Kreislaufwirtschaft, ifh Forschungsbericht, No. 33, Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen (ifh), Göttingen, <https://doi.org/10.47952/gro-publ-361>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/334492>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Methodenleitfaden zur Entwicklung regionaler Ökosysteme der Kreislaufwirtschaft

www.ifh-goettingen.de

ifh Forschungsbericht 33

Sandra Chamier-Glisczynski, Valentin Kissmann, Lukas Meub, Jörg Thomä



Volkswirtschaftliches **Institut**
für **Mittelstand & Handwerk**
an der Universität Göttingen



2025

**Veröffentlichung des
Volkswirtschaftlichen Instituts für Mittelstand und Handwerk
an der Universität Göttingen**

Forschungsinstitut im Deutschen Handwerksinstitut e.V.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Diese Studie wurde im Rahmen des Projekts E6 (NWE0200220) durch Interreg North-West Europe gefördert.

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

E6

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

ISSN 2751-2215

DOI-URL: <https://doi.org/10.47952/gro-publ-361>

Alle Rechte vorbehalten

ifh Göttingen | Heinrich-Düker-Weg 6 | 37073 Göttingen

Tel.: +49 551 39 34882

E-Mail: info@ifh.wiwi.uni-goettingen.de

Internet: www.ifh-goettingen.de

GÖTTINGEN | 2025

Methodenleitfaden zur Entwicklung regionaler Ökosysteme der Kreislaufwirtschaft

Zusammenfassung: Die Studie entwickelt eine Methodik für den Aufbau regionaler Ökosysteme der Kreislaufwirtschaft. Anhand von RRR-Ökosysteme (Re-use, Repair, Refurbishment) im Bereich der Elektro- und Elektronikgeräte wird ein Leitfaden konzipiert. Dieser führt die Akteure in vier aufeinander aufbauenden Phasen von der Analyse des regionalen Kontextes bis zur Skalierung erfolgreicher Lösungen. Regionen können ortsspezifische Strategien für Reparatur, Wiederverwendung und Aufarbeitung entwickeln und diese mit den europäischen Zielen einer zirkulären Wirtschaft verbinden.

Dabei werden technische, sozioökonomische und institutionelle Einflussfaktoren systematisch miteinander verknüpft. Die regionale Ökosystemperspektive bezieht dabei das Handwerk als zentralen Akteur im Übergang zu einer zirkulären Wirtschaftsweise ein, da es Reparatur- und Aufbereitungsleistungen praktisch umsetzt.

Die Studie stützt sich auf aktuelle Forschungsergebnisse sowie auf Interviews, die im Rahmen des von der Europäischen Union geförderten Projekts E6 durchgeführt wurden.



Volkswirtschaftliches **Institut**
für Mittelstand & Handwerk
an der Universität Göttingen

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Forschungsüberblick.....	4
	2.1 Die Kreislaufwirtschaft – Eine Definition.....	4
	2.2 Definition von Werten und Wertschöpfung in der Kreislaufwirtschaft	6
	2.3 Ökosystem-Akteure	7
	2.4 Transitionsmanagement	9
	2.5 Hindernisse bei der Einführung ortsspezifischer Ökosysteme	10
	2.6 Zwischen sozialer Wirkung und Wachstumsfähigkeit von Reparaturökosystemen	11
	2.7 Schlussfolgerungen: Forschungsstand für ortsspezifische RRR-Ökosysteme.....	12
3	Die vierstufige Methodik zum Aufbau von RRR-Ökosystemen	14
4	A. Mapping: Das Ökosystem verstehen	16
	4.1 Definition des regionalen und sozioökonomischen Kontexts und der Infrastruktur	16
	4.2 Analyse der Akteurslandschaft.....	17
	4.3 Verständnis der politischen und regulatorischen Rahmenbedingungen der Region	19
	4.4 Identifizierung von Barrieren und Unterstützungsmechanismen	19
	4.5 Zusammenfassung	20
	4.5.1 Mapping-Checkliste.....	21
	4.6 Möglichkeiten für zirkuläre Wertschöpfung: Kreislaufpotenziale erschließen.....	22
5	B. Design: Das Ökosystem gestalten	24
	5.1 Gemeinsame Vision und Ziele	24
	5.2 Governance und institutionelle Verankerung.....	25
	5.2.1 Kommunikation: Transparenz und Feedbackschleifen gewährleisten.....	25
	5.3 Moderation und Akteurs-Engagement.....	25
	5.3.1 Strukturen für die Akteurs-Koordination	26
	5.3.2 Förderung von Inklusivität, Vertrauen und einer kollaborativen Kultur	27
	5.4 Benötigte Ressourcen und Kompetenzen ermitteln	27
	5.4.1 Ökonomischer Fokus des Ökosystems – ein Diskurs	28
	5.5 Individuelle Geschäftsmodelle aufeinander abstimmen	29
	5.6 Einbindung der Community und Förderung des Verbraucherbewusstseins	29
	5.7 Digitale Technologien einbeziehen und Serviceplattformen berücksichtigen	30

	5.8	Leistungsindikatoren und Monitoring-Strukturen festlegen	32
	5.9	Den eigenen Pilotplan entwerfen.....	32
6	C. Experimenting: Die Pilotaktivitäten testen.....		34
	6.1	Überblick und Einführung	34
	6.1.1	Die E6-Ökosysteme: Eine kurze Einführung	34
	6.1.2	Erste Schritte beim Aufbau des RRR-Ökosystems.....	35
	6.2	Iteratives Lernen	36
	6.2.1	Gute Praktiken und Peer-Learning	36
	6.2.2	Herausforderungen und gewonnene Erkenntnisse	37
	6.2.3	Governance-Struktur des Ökosystems.....	37
	6.3	Lern- und Reflexionszyklen	38
	6.3.1	Cross-Learning	38
	6.4	Zusammenfassung	39
7	D. Upscaling: Verankerung und Ausbau ortsspezifischer Lösungen		40
	7.1	Vertikale Skalierung.....	41
	7.2	Horizontale Skalierung	41
	7.3	Funktionale Skalierung	42
	7.3.1	Der digitale Service Hub.....	43
8	Schlussfolgerung und Ausblick		44
9	Literatur		46

Abbildungen

Abb. 1: Standorte der E6-Pilot-Ökosysteme	3
Abb. 2: E6 aus der Perspektive des Transitionsmanagements.....	10
Abb. 3: Die E6-Methodik	15
Abb. 4: Beispiel einer EEE-Customer-Journey	26

Abkürzungsverzeichnis

CE	Circular Economy (Kreislaufwirtschaft)
EEE	Electrical and Electronic Equipment
EPR	Extended Producer Responsibility (erweiterte Herstellerverantwortung)
EU	Europäische Union
KI	Künstliche Intelligenz
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KPI	Key Performance Indicator (Leistungsindikatoren)
NGO	Nichtregierungsorganisation
RRR	Re-use, Repair, and Refurbishment (Wiederverwendung, Reparatur, Aufbereitung)
SHK	Sanitär, Heizung und Klima
WEEE	Waste Electrical and Electronic Equipment (Elektroschrott/E-Schrott)
ZDH	Zentralverband des Deutschen Handwerks

1. Einleitung

Elektro- und Elektronik-Altgeräte (englisch: Waste Electrical and Electronic Equipment [WEEE]), auch bekannt als E-Schrott, stellen in Nordwesteuropa und weltweit einen rasant wachsenden Abfallstrom dar. Dieses Wachstum ist maßgeblich auf den steigenden Verbrauch elektronischer Produkte und kürzere Produktlebenszyklen zurückzuführen. Neue EU-Verordnungen wie die „Recht auf Reparatur“-Richtlinie zielen zwar darauf ab, einen Systemwandel zu ermöglichen, indem sie Wiederverwendung, Reparatur und Aufbereitung (englisch: Re-use, Repair, and Refurbishment [RRR]) als bevorzugte Optionen für den Umgang mit Elektroschrott priorisieren, aber die größte Herausforderung liegt in deren Umsetzung (Directive (EU) 2024/1799). „Re-use“ bezeichnet die direkte Weiternutzung funktionsfähiger Geräte ohne wesentliche technische Eingriffe. „Repair“ umfasst Instandsetzungsmaßnahmen zur Wiederherstellung der ursprünglichen Funktionalität. „Refurbishment“ beinhaltet umfassende Aufbereitungsprozesse einschließlich technischer Modernisierung und Qualitätszertifizierung.

Unsachgemäßer Umgang mit Elektroschrott, oft noch verstärkt durch unzureichende kommunale Abfallwirtschaftssysteme, kann zu erheblicher Umweltverschmutzung und Gesundheitsrisiken führen. Elektroschrott wird häufig als Restmüll gesammelt, mit anderen Materialien vermischt und ohne Vorbehandlung auf Deponien entsorgt. Diese Praxis erhöht das Risiko, dass gefährliche Stoffe in Boden und Gewässer gelangen. Darüber hinaus priorisieren bestehende Abfallentsorgungssysteme, insbesondere solche, die auf der erweiterten Herstellerverantwortung (englisch: Extended Producer Responsibility [EPR]) basieren, tendenziell das Recycling gegenüber anderen, nachhaltigeren Strategien. Obwohl Recycling für die Materialrückgewinnung unerlässlich ist, kann dieser Fokus auf vorgelagerte Lösungen wie Wiederverwendung und Reparatur die Aufmerksamkeit und Ressourcen lenken und so die breitere Wirkung von Kreislaufwirtschaftsmodellen einschränken (Quibing & Jinhui, 2014).

Um die Nutzungsdauer von elektrischen und elektronischen Geräten (englisch: Electrical and Electronic Equipment [EEE]) zu verlängern, ist es entscheidend, die lokalen Dynamiken zu verstehen, die den Transport und die Behandlung gebrauchter Geräte bestimmen. Die Kreislaufwirtschaft (englisch: Circular Economy [CE]) bietet einen strategischen Ansatz zur Bewältigung dieser Herausforderungen, indem sie Systeme fördert, die von Natur aus regenerativ und restaurativ sind. Anstatt Abfall als unvermeidliches Ergebnis zu akzep-

tieren, versucht das Kreislaufmodell, ihn durch intelligenteres Produktdesign und Produktionsprozesse von vornherein zu vermeiden. Es unterstützt die kontinuierliche Nutzung von Ressourcen, indem es Praktiken wie Wiederverwendung, Reparatur, Aufbereitung und, falls erforderlich, Recycling fördert – mit dem Ziel, die Abhängigkeit von endlichen Ressourcen zu verringern und die Produktlebensdauer dieser Güter zu verlängern (englisch: lifetime extension) (MacArthur, 2013).

Um diese Herausforderungen zu bewältigen und praktische Lösungen zur Verlängerung der Produktlebensdauer, zur Reduzierung von Elektroschrott und zur Förderung der Kreislaufwirtschaft zu finden, **hat das von der Europäischen Union (EU) kofinanzierte Projekt E6 sechs Pilot-Ökosysteme für die Kreislaufwirtschaft in fünf nordwesteuropäischen Ländern eingerichtet – in Aachen (Deutschland), Apeldoorn (Niederlande), den Gaeltacht-Regionen (Irland), Den Haag (Niederlande), Leuven (Belgien) und Nevers (Frankreich) (Abb. 1).** Am E6-Projekt sind insgesamt 19 Partnerorganisationen beteiligt. Ziel des Projekts und damit auch der Ökosysteme ist es, die regionalen Kapazitäten zur Verlängerung der Produktlebensdauer von Elektro- und Elektronikgeräten zu untersuchen und zu verbessern. Dazu werden physische und digitale Infrastrukturen entwickelt, die der Bevölkerung eine niedrigschwellige Unterstützung bieten und eine neue, auf RRR basierende Reparaturwirtschaft fördern. Die aus dem E6-Projekt heraus entwickelte Methodik soll Interessengruppen beim Aufbau ortsspezifischer Kreislaufwirtschafts-Ökosysteme unterstützen, die sich auf eine Verlängerung der Produktlebensdauer von Elektro- und Elektronikgeräten konzentrieren.

Im Rahmen dieser im Folgenden beschriebenen -Methodik kommt dem Handwerk eine besondere Schlüsselrolle zu, da es an der Schnittstelle zwischen Produktion, Nutzung und Wiederverwertung von Elektro- und Elektronikgeräten agiert und damit zentrale Hebelpunkte der Kreislaufwirtschaft unmittelbar adressiert (Bauer & Stegmüller, 2025). Handwerksbetriebe verbinden tiefes Material- und Prozesswissen mit direktem Kundenzugang und setzen drei Grundprinzipien der Circular Economy – „Close“, „Slow“ und „Narrow“ in ihrer täglichen Praxis konkret um: Sie schließen Kreisläufe durch Wiederverwertung und fachgerechte Behandlung von Altgeräten („Close“), verlängern Produktlebensdauern durch Reparatur, Wartung und Aufbereitung („Slow“) und reduzieren Material- und Energieeinsatz durch effiziente Prozesse und bewusste Materialwahl („Narrow“) (Hoffmann, 2023). Besonders stark ist das Handwerk im

Bereich „Slow“, da Reparatur, Erhalt und hochwertige Verarbeitung seit jeher zu seinen Kernkompetenzen zählen (Bauer & Stegmüller, 2025). Das ist eine Stärke, die im Kontext wachsender E-Schrottmengen und verkürzter Produktlebenszyklen in Europa zunehmend an Bedeutung gewinnt (European Commission, 2020). Die positive Haltung des Zentralverbands des Deutschen Handwerks (ZDH) zum von der EU initiierten Recht auf Reparatur unterstreicht, dass Handwerksstrukturen ein zentrales Umsetzungsfeld für regulatorische Impulse der Kreislaufwirtschaft darstellen (ZDH, 2023). Zugleich zeigt sich in der Berufsbildung, dass Reparaturkompetenzen in zahlreichen Gewerken bereits fest verankert sind, etwa in der Kfz-Technik, im Karosserie- und Fahrzeugbau oder im SHK-Handwerk (Bizer et al., 2023). Die hier vorgestellte E6-Methodik knüpft an diese bestehenden Stärken an, indem sie handwerkliche Akteure systematisch einbindet und so dazu beiträgt, Reparatur- und Aufbereitungspraktiken vom betrieblichen Alltag in eine koordinierte, regionale Ökosystemlogik zu überführen.

Der Text ist in zwei Teile gegliedert: **Teil 1 beinhaltet eine theoretische Grundlage** durch die Analyse der wichtigsten Grundlagenliteratur zu Kreislaufwirtschafts-Ökosystemen (CE-Ökosysteme), während **Teil 2 eine praktische vierstufige Methodik vorstellt**. Die Methodik vereint wissenschaftliche Grundlagen mit den praktischen Erfahrungen der E6-Ökosysteme und wird zusätzlich durch qualitative Interviewergebnisse gestützt, die wertvolle Erkenntnisse und bewährte Ansätze aufzeigen. Dabei werden Best-Practice-Beispiele geteilt und Hilfsmittel vorgestellt, die neue Initiativen bei der Anwendung der Methodik und der Entwicklung eigener regionaler RRR-Ökosysteme zu unterstützen.

Wie ist diese Methodik zu lesen?

Teil 1 dieser Arbeit bietet einen Überblick über den aktuellen wissenschaftlichen Diskurs zu Kreislaufwirtschafts-Ökosystemen. Er untersucht die wichtigsten theoretischen Grundlagen und liefert evidenzbasierte Erkenntnisse zur effektiven Gestaltung und Entwicklung von Ökosystemen. Teil 2 dient als praxisorientierter Leitfaden zur Umsetzung der vierstufigen E6-Methodik (Mapping, Design, Experimenting, Upscaling). Basierend auf wissenschaftlicher Forschung und angereichert mit praktischen Erfahrungen aus dem E6-Projekt ist dieser Abschnitt in vier umsetzbare Phasen gegliedert.

Wenn Ihr Hauptinteresse an der praktischen Umsetzung liegt, können Sie direkt mit Teil 2 beginnen – er ist auch ohne Vorkenntnisse von Teil 1 vollständig zugänglich. Für alle, die sich für den theoretischen Hintergrund und die wissenschaftlichen Grundlagen von Kreislaufwirtschafts-Ökosystemen interessieren, empfehlen wir, mit Teil 1 zu beginnen.

Die beschriebene Methodik ist besonders nützlich für **Regionalregierungen, Stadtverwaltungen, Reparaturinitiativen, Nichtregierungsorganisationen (NGOs), kleine und mittlere Unternehmen (KMUs), zirkuläre Startups sowie sowohl lose Netzwerke und etablierte RRR-Infrastrukturen**. Sie unterstützt Akteure, die die Zusammenarbeit mehrerer Interessengruppen für die Kreislaufwirtschaft koordinieren möchten. Der Ansatz ist **ortsspezifisch (englisch: place based)** und betont die Einzigartigkeit jeder Region – ihre Geografie, den sozio-ökonomischen Kontext, rechtliche Rahmenbedingungen und institutionelle Kapazitäten. Durch die Anpassung der Strategien an diese spezifischen regionalen oder lokalen Kontexte fördert diese Methodik relevantere, widerstandsfähigere und nachhaltigere Kreislaufwirtschafts-Ökosysteme.



Abb. 1: Standorte der E6-Pilot-Ökosysteme

Teil 1

2. Forschungsüberblick

2.1 Die Kreislaufwirtschaft – Eine Definition

Das Konzept der Kreislaufwirtschaft wird allgemein als regeneratives und restauratives Industriesystem verstanden, das darauf abzielt, Wirtschaftswachstum vom Verbrauch endlicher Ressourcen zu entkoppeln. Anstatt Materialien am Ende ihres Lebenszyklus als Abfall zu deklarieren, legt die Kreislaufwirtschaft Wert darauf, die Abfallerzeugung von Beginn an durch eine Neugestaltung von Produktdesign und Produktionsprozessen zu minimieren. Sie fördert den kontinuierlichen Kreislauf von Ressourcen durch Strategien wie Wiederverwendung, Reparatur, Aufbereitung, Wiederaufbereitung und Recycling (MacArthur, 2013; Kirchherr et al., 2017). Im Gegensatz zur konventionellen linearen Wirtschaft, die einem „Produktion – Nutzung – Entsorgung“-Prinzip (englisch: „take-make-dispose model“) folgt, setzt die Kreislaufwirtschaft auf geschlossene Zyklen, die Produktanglebigkeit, serviceorientierte Geschäftsmodelle und erweiterte Herstellerverantwortung priorisieren. Grundsätzlich berücksichtigt die Kreislaufwirtschaft sowohl die ökologische als auch die sozioökonomische Dimension von Nachhaltigkeit und zielt darauf ab, Systeme zu schaffen, die nicht nur effizient, sondern auch gerecht und widerstandsfähig sind.

Die Kreislaufwirtschaft kann nicht allein durch das Handeln einzelner Akteure verwirklicht werden, da ihre Umsetzung von der Zusammenarbeit aller beteiligter Gruppen abhängt, um Ressourcenkreisläufe aufrechtzuerhalten und Kreislaufwirtschaft zu gewährleisten. Das Erreichen von zirkulären Zielen erfordert die Bildung von Partnerschaften und Netzwerken, die den Austausch von Materialien, Wissen und Dienstleistungen über Organisationsgrenzen hinweg erleichtern. In diesem Zusammenhang hat sich das Konzept der zirkulären Ökosysteme herausgebildet. Es basiert auf dem in der Literatur beschriebenen Konzept der Unternehmensökosysteme, in der Ökosysteme als Netzwerke voneinander abhängiger Unternehmen definiert werden, die ihre Fähigkeiten gemeinsam weiterentwickeln und ihre Innovationen aufeinander abstimmen, um gemeinsam einen größeren Wert zu schaffen, als sie unabhängig

voneinander hätten erreichen können (Moore, 1993). Die Anwendung dieser Perspektive auf die Kreislaufwirtschaft unterstreicht die Bedeutung gemeinsamer Anstrengungen von Akteuren, darunter Unternehmen, Regierungen, NGOs und Zivilgesellschaft, um gemeinsam Kreislaufösungen zu entwickeln und systemische Veränderungen voranzutreiben.

Um als CE-Ökosystem zu gelten, müssen laut den Erkenntnissen von Trevisan et al. (2022) bestimmte Merkmale zutreffen: **Das Ökosystem muss restaurativ und regenerativ konzipiert sein, einen Win-Win-Ansatz für alle Beteiligten verfolgen und die Ressourceneffizienz maximieren, indem es Materialien durch verschiedene Strategien entlang der R-Leiter kontinuierlich nutzt und so Abfall sowie Energie- und Ressourcenverbrauch minimiert.**¹ Je höher die Position auf der R-Leiter, desto stärker trägt sie zur Verlängerung der Produktlebensdauer bei, da das Hauptziel die Abfallvermeidung ist. CE-Ökosysteme umfassen ein breiteres Spektrum an Akteuren als Unternehmensökosysteme, darunter Regierungen, Zivilgesellschaft, Wissenschaft und Vermittlungspersonen, die alle zu gemeinsamen Kreislaufzielen beitragen. CE-Ökosysteme ermöglichen koordinierte und verteilte Wertschöpfungsprozesse über verschiedene Gruppen und Sektoren hinweg und bilden komplexe Netzwerke, die den Übergang zu einer systemischen Kreislaufwirtschaft erleichtern (Aarikka-Stenroos et al., 2021; Trevisan et al., 2022).

Kanda et al. (2021) zeigen im Einklang mit der Literatur zu Unternehmensökosystemen, dass im Gegensatz zu einer rein unternehmensbezogenen Sichtweise eine Ökosystemperspektive die Analyse und Gestaltung von CE-Implementierungen verbessert und in zirkulären Systemen die komplexen Abhängigkeiten sichtbar macht. Dementsprechend sollten CE-Ökosysteme per Definition und Design einen systemischen Ansatz verfolgen. Dies ist für ihren Erfolg essenziell wichtig, denn nur eine systemische Sichtweise kann den Übergang von linearen Wirtschaftsmodellen zur Kreislaufwirtschaft ermöglichen.

Auf der Grundlage dieser Erkenntnisse definieren Trevisan et al. (2022) Ökosysteme der Kreislaufwirtschaft als **Gemeinschaften von hierarchisch unabhängigen,**

¹ Die R-Leiter ordnet Kreislaufstrategien nach ihrer Ressourceneffizienz ein und reicht typischerweise von „Refuse“, „Reduce“, „Reuse“, „Repair“, „Refurbish“, „Remanufacturing“, „Repurpose“, „Recycle“

bis hin zu „Recover“. Strategien höherer Ordnung behalten mehr Wert und sind daher vorzuziehen (Potting et al., 2017).

aber interdependenten heterogenen Akteuren, die gemeinsam ein nachhaltiges Ziel verfolgen. Sie beschreiben eine kollektive Anstrengung innerhalb eines Sektors, die auf einer gemeinsamen Strategie mit zirkulärem Wertangebot basiert und im Idealfall wirtschaftliche und ökologische Nachhaltigkeit ermöglicht. Gomes et al. (2023) fügen dieser Definition hinzu, dass sich CE-Ökosysteme um Wertschöpfung und Komplementäre herum entwickeln. Die Akteure innerhalb eines Ökosystems schaffen gemeinsam einen Wert, den ein Akteur allein nicht schaffen könnte, und ergänzen sich darüber hinaus in ihren zirkulären Bemühungen (z.B. in Bezug auf Wissen, Materialflüsse, Ziele usw.).

Während ein Großteil der existierenden Literatur zu CE-Ökosystemen vorwiegend unternehmenszentrierte Aktivitäten und Strategien betont, stimmt diese Perspektive nicht vollständig mit den Zielen des E6-Projekts überein. Die E6-Ökosysteme verfolgen einen eindeutig ortsspezifischen Ansatz, der auf politischen Initiativen beruht und in Zusammenarbeit mit einer Vielzahl regionaler Akteure entwickelt wurde - einschließlich, aber nicht beschränkt auf lokale Unternehmen. Als solche sind diese Ökosysteme von Natur aus systemisch angelegt und geben dem kollektiven regionalen Wandel den Vorrang vor isolierten Unternehmensinterventionen.

Neben der allgemeinen Definition von Trevisan et al. (2022) können Ökosysteme in weitere Kategorien eingeteilt werden. CE-Ökosysteme fallen nicht unbedingt in eine bestimmte Kategorie, sondern können vielfältige und vielschichtige Ziele verfolgen und daher verschiedenen Kategorien angehören. Der Klassifizierung von Aarikka-Stenroos et al. (2021) folgend, lassen sich die E6-Ökosysteme unter anderem als **urbane Ökosysteme** definieren, da sie in regional begrenzten städtischen Gemeinschaften, die gemeinsam nachhaltige Einrichtungen schaffen, agieren. Innerhalb dieser regionalen Grenzen stellen die Ökosysteme kritische Infrastruktur bereit und schaffen ein Umfeld mit zirkulären Materialflüssen. Neben der geografischen Klassifizierung können die E6-Ökosysteme ebenfalls als

Wissensökosysteme und unternehmerische Ökosysteme klassifiziert werden. Wissen, denn innerhalb von E6 arbeiten die Ökosysteme nicht nur eng mit Wissensinstitutionen zusammen, sondern konzentrieren sich zusätzlich auf die Sensibilisierung der Bevölkerung, Bildungsprogramme und das Verbreiten der Ökosystemergebnisse über Grenzen hinweg. Der experimentelle Ansatz des E6-Projekts – geprägt durch die Erprobung und Verfeinerung verschiedener Strategien und Methoden – steht im Mittelpunkt der Innovationsagenda. Dieser Prozess soll nicht nur lokale Lösungen fördern, sondern auch neues, übertragbares Wissen generieren, das die breitere Umsetzung zirkulärer Praktiken im Elektroschrott-Sektor in ganz Europa unterstützen und vorantreiben kann. Im unternehmerischen Bereich arbeiten die E6-Ökosysteme an Geschäftsmodellen, gründen und verbessern Unternehmen und arbeiten aktiv an der Erschließung von profitablen Unternehmen im Kontext von Elektroschrott und Verlängerung der Produktlebensdauer. Die E6-Ökosysteme sind daher von Natur aus innovativ.

Darüber hinaus können die E6-Ökosysteme auch als **Transaktionsökosysteme** bezeichnet werden, da sie (digitale) Plattformen nutzen, um Produzierende und Konsumierende zu vernetzen. Ihre Rolle geht dabei über die bloße Bereitstellung von Produkten oder Dienstleistungen hinaus und umfasst die Schaffung von Wertschöpfungsnetzwerken, die zirkuläre Transaktionen und gesellschaftliches Engagement bzw. Transaktionen zwischen Akteuren im lokalen Kontext ermöglichen.

Die Literatur zu CE-Ökosystemen basiert auf empirischen Analysen von Ökosystemen. Die dort beschriebenen Ergebnisse identifizierten bestimmte zusätzliche Faktoren und praktische Empfehlungen, die für die Entwicklung und den Erfolg solcher Ökosysteme wichtig sind. In den folgenden Kapiteln werden diese Faktoren detaillierter erörtert sowie die Verbindung zum E6-Projekt und zu ortsspezifischen Ökosystemen zur Verlängerung der Produktlebensdauer für Elektro- und Elektronikgeräte hergestellt.

Zusammenfassung der wichtigsten Fakten zur Kreislaufwirtschaft

- Die Kreislaufwirtschaft ist ein System, das Ressourcen durch Wiederverwendung, Reparatur, Aufbereitung, Wiederaufbereitung und Recycling so lange wie möglich nutzbar hält.
- Im Gegensatz zum linearen „Produktion – Nutzung – Entsorgung“-Modell konzentriert sich die Kreislaufwirtschaft auf Abfallreduzierung, langlebiges Design und die Schaffung geschlossener Kreisläufe.
- Kreislaufwirtschafts-Ökosysteme sind Netzwerke verschiedener Akteure – wie Unternehmen, Regierungen, NGOs und Bevölkerung –, die zusammenarbeiten, um zirkuläre Ziele zu erreichen.
- Diese Ökosysteme sollten regenerativ sein, allen Akteuren gemeinsame Vorteile bieten und die Nutzung von Materialien effizient gestalten.
- Ein systemischer Ansatz ist erforderlich, um die reale Komplexität der Kreislaufwirtschaft abzubilden, nicht nur die Maßnahmen einzelner Unternehmen.
- Kreislaufwirtschafts-Ökosysteme schaffen durch den Austausch von Wissen, Ressourcen und Zielen einen gemeinsamen Wert, den kein einzelner Akteur allein erreichen könnte.
- Ein wesentlicher Treiber der Kreislaufwirtschaft ist der Erhalt des in Produkten und Materialien verborgenen Werts durch die Aufrechterhaltung oder Wiederherstellung der Funktionalität von Geräten durch RRR-Aktivitäten.
- Das E6-Projekt zeigt, wie Kreislaufwirtschafts-Ökosysteme auf regionaler Ebene funktionieren können, indem ein ortsspezifischer Ansatz verwendet wird, der den lokalen Bedürfnissen, der Politik und der Infrastruktur entspricht.

2.2 Definition von Werten und Wertschöpfung in der Kreislaufwirtschaft

Wert ist in CE-Ökosystemen ein zentrales Konzept und muss in einem breiten, mehrdimensionalen Sinne verstanden werden, der über traditionelle monetäre Definitionen hinausgeht. In diesem Kontext umfasst Wert ökologische, soziale und wirtschaftliche Dimensionen und wird durch die Zusammenarbeit verschiedener Interessengruppen geschaffen. Ein gemeinsames Verständnis von Wertschöpfung, verwurzelt in einer systemischen Perspektive, ist für das effektive Funktionieren von CE-Ökosystemen unerlässlich, da es die Beteiligten auf Ziele ausrichtet, die über finanzielle Gewinne hinausgehen und zu einem umfassenderen ökologischen und gesellschaftlichen Nutzen beitragen.

Das **Wertangebot** ist ein Schlüsselement für den Erfolg von CE-Ökosystemen. Es formuliert den intendierten Nutzen, der einer definierten Zielgruppe vermittelt wird, basierend auf den Prinzipien und Zielen der Kreislaufwirtschaft. **Es definiert das Ökosystem, skizziert seine gemeinsamen Ziele und verdeutlicht, wie die Akteure ihre Bemühungen zur Erreichung dieser Ziele ausrichten** (Gomes et al., 2023). Anders ausgedrückt lässt sich das **Wertangebot** als gemeinsames Leitbild beschreiben, das sich auf Werte konzentriert,

denen alle beteiligten Akteure beim Beitritt in das Ökosystem zustimmen. Anders als in traditionellen Geschäftskontexten wird dieser Wert nicht von einem einzelnen Akteur geschaffen, sondern entsteht durch koordinierte, voneinander abhängige Aktivitäten, die durch ihre Interaktionen das Ökosystem strukturieren (Trevisan et al., 2022). Das Wertangebot ist somit ein dynamischer Mechanismus, der durch kollektives Handeln kontinuierlich geprägt wird. Seine Realisierung erfordert Koevolution, bei der neu entstehende Wertzyklen identifiziert, aufeinander abgestimmt und integriert werden müssen, um die Kohärenz im Laufe der Zeit aufrechtzuerhalten. Dies erfordert ständige Reflexionsprozesse und regelmäßige Feedbackschleifen (Gomes et al., 2023). Trevisan et al. (2022) betonen, dass mehrere miteinander verknüpfte Wertzyklen koordinierte Strukturen erfordern, die über Einzelschleifenmodelle hinausgehen.

Um diese Komplexität zu bewältigen, schlagen Gomes et al. (2023) eine zweigleisige Strategie vor: Erstens, den Beitrag einzelner Akteure zum Wertangebot des Ökosystems zu artikulieren, indem ihre Rollen über verschiedene Wertzyklen hinweg abgebildet werden. Zweitens, die Entwicklung dieser Zyklen aktiv zu steuern, um Stabilität und strategische Ausrichtung zu gewährleisten. Wichtig ist, dass dieses Angebot nicht nur ökologische und soziale Ziele erfüllt, sondern auch Umsatzstabilität gewährleistet – ein Faktor, der die Rentabilität,

Nachhaltigkeit und Attraktivität des Wertangebots für die Akteure stärkt (Asgari & Asgari, 2021). Ein oft übersehener Vorteil: Der Übergang von linearen zu zirkulären Wertangeboten kann neue Märkte erschließen, Betriebskosten senken und die Markenpositionierung verbessern und somit ein überzeugendes Geschäftsmodell für die Einführung zirkulärer Strategien darstellen (Asgari & Asgari, 2021). Dies ist ein wichtiger Faktor, da zirkuläre Aktivitäten zur Verlängerung der Produktlebensdauer von Elektro- und Elektronikgeräten - entgegen der Meinung vieler - durchaus profitabel sein können.

Das Konzept der Wertschöpfungsnetzwerke fällt in eine ähnliche Kategorie wie das Wertangebot (Bertassini et al., 2021). **Ein Wertschöpfungsnetzwerk wird als eine Gruppe von Akteuren beschrieben, die miteinander interagieren und Werte austauschen.** Alle Akteure **gemeinsam schaffen Werte**, um zirkuläre Ziele zu erreichen. Dies erfordert gegenseitiges Verständnis, Kooperation und Interaktion zwischen Wirtschaft, Gesellschaft und externen Interessengruppen (Asgari & Asgari, 2021). Die geschaffenen Werte sollten kontinuierlich und kollektiv sein, um das Ökosystem agil zu halten. Sie sollten fair und kollektiv sein und somit von allen Ökosystempartnern geteilt werden.

Laut Yang et al. (2017) lassen sich drei Arten von Werten unterscheiden: **erfasster Wert, nicht erfasster Wert und Wertpotenziale**. Erfasster Wert bezieht sich auf die greifbaren Vorteile und Gewinne, die den Akteuren innerhalb des Ökosystems effektiv zur Verfügung gestellt und von ihnen realisiert werden. Nicht erfasster Wert hingegen umfasst eine Reihe von Ineffizienzen oder Missverhältnissen – wie z.B. vorhandenen, aber ungenutzten Wert, durch kontextuelle Einschränkungen zu nichte gemachten Wert, vorhandenen, aber unnötigen Wert oder benötigten, aber derzeit fehlenden Wert. Diese Kategorie betont das latente Potenzial von CE-Ökosystemen und unterstreicht die Bedeutung der Abstimmung von Angebot, Nachfrage und Systemkapazität. Wertpotenziale schließlich bezeichnen die potenziellen Gewinne, die durch die Schaffung neuer Beziehungen, Innovationen oder Aktivitäten erzielt werden können, die die bestehende Wertarchitektur erweitern oder verbessern. Das Erkennen und Nutzen dieser Potenziale ist entscheidend für die Förderung von Innovation und langfristiger Rentabilität in zirkulären Geschäftsmodellen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Wertkonzept in CE-Ökosystemen weit über finanzielle Kennzahlen hinausgeht und ökologische sowie soziale Dimensionen umfasst, die durch Zusammenarbeit gemeinsam geschaffen werden. Die zentrale Herausforderung besteht darin, umfassendere Wertdefinitionen – wie z.B.

ökologische und soziale Auswirkungen – in wirtschaftlichen Entscheidungen zu operationalisieren, da in der Praxis der kommerzielle Wert dominiert. Während Konzepte wie Marktversagen die Grenzen von Preissignalen bei der Abbildung tatsächlicher Kosten – einschließlich langfristiger Faktoren wie Klima- und Sozialauswirkungen – verdeutlichen, bleibt die Übersetzung dieser übergeordneten Werte in umsetzbare Mechanismen komplex und kann sich nicht ausschließlich auf abstrakte Kennzahlen stützen. Im E6-Projekt wird Wert als dynamisches und gemeinsames Konstrukt verstanden, das kollektiv durch gemeinsame Wertangebote entwickelt und durch koordinierte Interaktion der Akteure aufrechterhalten wird. Dieser Ansatz ermöglicht die Identifizierung und Integration mehrerer Wertzyklen und gewährleistet so die strategische Ausrichtung und die langfristige Nachhaltigkeit des Ökosystems. Durch die Konzentration auf greifbare Ergebnisse und ungenutzte Wertchancen unterstützt E6 nicht nur nachhaltige Auswirkungen, sondern zeigt auch das wirtschaftliche Potenzial zirkulärer Strategien im Elektroschrott-Sektor auf. Die Integration umfassenderer Wertdefinitionen in die vorherrschende Wirtschaftspraxis bleibt jedoch eine große und ungelöste Herausforderung – sie erfordert strukturelle gesellschaftliche Veränderungen, neue Anreizsysteme und stärkere institutionelle Unterstützung.

2.3 Ökosystem-Akteure

Da CE-Ökosysteme als Gemeinschaften hierarchisch unabhängiger, aber interdependenter heterogener Akteure definiert sind, die gemeinsam ein nachhaltiges Ökosystemergebnis generieren (Trevisan et al., 2022), sind innerhalb von CE-Ökosystemen die Akteure ein wesentlicher Aspekt für den Erfolg von Ökosystemen. Es lohnt sich daher, über die Zusammensetzung von Ökosystemen nachzudenken und die theoretischen Implikationen der Ökosystem-Zusammensetzung genauer zu betrachten.

Der Literatur folgend **bestehen CE-Ökosysteme aus heterogenen Akteuren mit komplementären Fähigkeiten, die gemeinsam die Problemlösungsfähigkeit verbessern.** Diese Vielfalt muss strategisch gemanagt werden, da wechselseitige Abhängigkeit nicht nur die Zusammenarbeit fördert, sondern auch zur Lösung von Konflikten zwischen Akteuren genutzt werden kann. Komplementarität entsteht, wenn der Wert des Beitrags eines Akteurs durch die Anwesenheit und den Input anderer Ökosystemteilnehmenden gesteigert oder verändert wird. Dies verdeutlicht, wie miteinander verbundene Rollen den Gesamtwert eines Ökosystems erhöhen (Teece, 2018). Die wechselseitige Abhängigkeit der Akteure ist ein wichtiger Bestandteil für die Zusammensetzung im Ökosystem. Es geht darum, technische

(Produkte und Prozesse), wirtschaftliche (Ressourcen und Interessen) und kognitive (Wissen, Fähigkeiten und kollektive Identität) Dimensionen zu überbrücken. Dies ist eine Grundvoraussetzung für zirkuläre Ökosysteme, da sie sicherstellt, dass gemeinsam geschaffener Wert effektiv an Endkunden geliefert werden kann (Autio & Thomas, 2014; Gomes et al., 2023).

Eine grundlegende Herausforderung für die Akteure in CE-Ökosystemen besteht darin, die Ziele der einzelnen Akteure mit den übergreifenden kollektiven Zielen in Einklang zu bringen. Effektive Ökosysteme fördern diese Ausrichtung, indem sie sicherstellen, dass die Teilnehmenden ihre eigenen organisatorischen oder persönlichen Interessen verfolgen und gleichzeitig zu gemeinsamen Nachhaltigkeitsergebnissen beitragen können. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, daran zu erinnern, dass CE-Ökosysteme von Natur aus einen Win-Win-Ansatz verfolgen. Das Ökosystem als Ganzes muss nutzbringend sein, aber ebenso wichtig ist, dass die einzelnen Beteiligten von der Teilnahme am Ökosystem profitieren. Das Ergebnis jedes Akteurs (Produkt, Gewinn, Sichtbarkeit usw.) sollte mit Teilnahme am CE-Ökosystems besser sein als ohne. Dies erfordert transparente Mechanismen, die gegenseitigen Nutzen und strategische Kohärenz ermöglichen. Ebenso wichtig ist die klare Definition von Rollen und Zuständigkeiten innerhalb des Ökosystems. Indem definiert wird, wer was tut und wie sich die Beiträge der einzelnen Akteure mit denen anderer ergänzen, können Ökosysteme Aktivitäten effektiver koordinieren, Reibungsverluste reduzieren und die Rechenschaftspflicht stärken. Klar definierte Rollen unterstützen zudem die Evaluierung des Engagements der Interessengruppen und stellen sicher, dass das Ökosystem mit seinen verschiedenen Akteuren reibungslos funktioniert.

Vertrauen ist eine Grundvoraussetzung für Zusammenarbeit in CE-Ökosystemen. Es wird durch konsistentes, zuverlässiges Verhalten und transparente Kommunikation zwischen den Akteuren gefördert. Dies schafft nicht nur gegenseitiges Vertrauen, sondern reduziert auch die Koordinierungskosten und erhöht die Widerstandsfähigkeit des Systems. Parallel dazu ist die Aufrechterhaltung eines angemessenen Gleichgewichts der Akteure unerlässlich – nicht nur im Hinblick auf die Vielfalt, sondern auch, um sicherzustellen, dass ausreichende Mengen und funktionale Kapazitäten vorhanden sind, um den gesamten Ressourcenkreislauf zu unterstützen. Dies beinhaltet die Präsenz spezialisierter Akteure in Schlüsselphasen.

Zentral für das Funktionieren solcher Ökosysteme ist die Moderation – **eine zentrale Koordinierungsstelle, oft eine öffentliche Einrichtung oder ein privates**

Unternehmen. Die Moderation hat die Aufgabe, die Aktivitäten der Teilnehmenden zu unterstützen und zu harmonisieren, die Infrastruktur bereitzustellen, gefährdete Akteure zu schützen und die Einhaltung zirkulärer Prinzipien durchzusetzen, um die Legitimität des Ökosystems zu erhalten. Darüber hinaus ist die Moderation für die Durchführung von Ökosystembewertungen verantwortlich, entweder während der Gründungsphase oder nach Inbetriebnahme des Systems. Diese Bewertungen sind entscheidend für die Diagnose von Risiken, operativen Engpässen und die Identifizierung von Lücken in Partnerschaften oder funktionalen Fähigkeiten (Trevisan et al., 2022).

Wie Gomes et al. (2023) betonen, umfasst die Moderation eines zirkulären Ökosystems nicht nur die Gestaltung der Ökosystemkonfiguration – durch eine Neudefinition von Akteur-Rollen, Ressourcenflüssen und organisationsübergreifenden Verknüpfungen –, sondern auch die Transformation des kollektiven Wertangebots des Ökosystems in Richtung Zirkularität. Die Moderation sollte implementiert werden, um das Ökosystem effektiv zu steuern. Obwohl diese Instanz nicht als alleiniger Entscheidungsträger fungiert, ist ihre Rolle bei der Bereitstellung einer klaren Governance-Struktur von entscheidender Bedeutung. Sie erleichtert eine reibungslosere Zusammenarbeit, unterstützt die Koordination der Akteure und reduziert Unklarheiten bei den Zuständigkeiten.

Diese Form der strukturierten und dennoch kollaborativen Governance unterstützt die gerechte Aufteilung von Werten und steht im Einklang mit dem nicht-hierarchischen Prinzip der Kreislaufwirtschaft, bei dem jeder Akteur seine Autonomie bei der Entscheidungsfindung behält (Pietrulla, 2022; Trevisan et al., 2022). Ferreira et al. (2024) betonen darüber hinaus die Bedeutung der mehrstufigen Verbindungen zwischen der Politik (Makroebene), dem Ökosystem (Mesoebene) und den einzelnen Akteuren (Mikroebene) und identifizieren, dass die Effektivität des Ökosystems von der Zusammenarbeit verschiedener Interessengruppen abhängt, darunter öffentliche Einrichtungen, Start-ups und NGOs. Darüber hinaus profitieren erfolgreiche CE-Ökosysteme von ortsspezifischen Maßnahmen, sozialer Integration, Bildungsangeboten und digitaler Infrastruktur, welche Zusammenarbeit, Transparenz und Wissensaustausch ermöglichen.

Im Kontext des E6-Projekts sind mehrere Erkenntnisse besonders relevant. Erstens muss in jedem Ökosystem ein individuelles Governance-Modell entwickelt werden, das die Dynamik und Infrastruktur der lokalen Akteure widerspiegelt. Das Managementkonzept sollte fundierte Kenntnisse der lokalen Gegebenheiten, der

relevanten Akteure, der Infrastruktur und der politischen Landschaft beinhalten. Zweitens sollten digitale Tools und Plattformen erkundet werden, um die Einbindung der Akteure und die Überwachung auf Systemebene zu erleichtern. Schließlich sind eine kontinuierliche Schulung der Interessengruppen und die lokale Ausrichtung der Politik entscheidend für die Aufrechterhaltung zirkulärer Praktiken in den jeweiligen regionalen Kontexten. Daher sollte das Management zirkulärer Ökosysteme anpassungsfähig und integrativ sein und sowohl auf systemischen als auch auf regionalen Logiken basieren.

Ein wichtiger Aspekt eines effektiven CE-Managements sind Feedbackschleifen und transparente Kommunikation. Angesichts der Komplexität und der wechselseitigen Abhängigkeit der Akteure in CE-Ökosystemen ermöglicht kontinuierlicher Informationsaustausch kollektives Lernen, zeitnahe Problemlösung und die gemeinsame Entwicklung von Wertangeboten. Gomes et al. (2023) betonen, dass die Verwaltung eines CE-Ökosystems eine dynamische Abstimmung zwischen den Teilnehmenden erfordert, **wobei Feedbackschleifen helfen, Rollen, Aktivitäten und Beziehungen als Reaktion auf neu auftretende Herausforderungen und Chancen anzupassen**. Diese Schleifen sind nicht nur für die operative Koordination, sondern auch für die Aufrechterhaltung des Vertrauens zwischen den Ökosystempartnern von entscheidender Bedeutung. Wie Ferreira et al. (2024) hervorheben, stärkt transparente Kommunikation die Legitimität der Moderation, unterstützt das Engagement der Akteure und erleichtert gemeinsame Entscheidungen auf Makro-, Meso- und Mikroebene.

In ortsspezifischen CE-Ökosystemen wie E6 sollten **Feedback-Schleifen** auf mehreren Ebenen verankert sein – vom initialen Mapping und Pilot-Experimenten bis hin zur Skalierung und Institutionalisierung der

Ökosysteme. Dieses iterative Monitoring ermöglicht es, flexibel auf lokale Entwicklungen zu reagieren und zugleich die Rechenschaftspflicht zu stärken. Darüber hinaus stellt transparente Kommunikation sicher, dass alle Akteure, unabhängig von Machtasymmetrien, zur Gestaltung der Entwicklung des Ökosystems beitragen können. Im E6-Projekt kann die Etablierung robuster Feedbacksysteme – wie partizipative Evaluierungsworkshops, Open-Data-Plattformen oder Reflexionsrunden mit allen Akteuren – die Resilienz deutlich stärken, das Servicedesign verbessern und die gemeinsame Verantwortung regionaler CE-Initiativen fördern.

Feedback im E6-Projekt funktioniert auf zudem auf zwei Ebenen: Erstens kann jedes Ökosystem intern Strukturen für Feedback etablieren. Zweitens gibt es zusätzlich externe Feedbackschleifen. Die Ökosysteme können voneinander lernen und profitieren so vom Fachwissen und der Erfahrung aller anderen Ökosysteme im E6-Projekt. Dies schafft eine einzigartige und umfangreiche Wissensbasis.

2.4 Transitionsmanagement

Der Aufbau von CE-Ökosystemen bedeutet die Steuerung komplexer systemischer Übergänge, die nicht nur isolierte Innovationen erfordern. Sie braucht gezielte, koordinierte Veränderungen von Praktiken, Infrastruktur und Governance. Das Transitionsmanagement bietet einen strukturierten Rahmen, um solche Transformationen zu steuern. Es beruht auf der Erkenntnis, dass Übergänge sowohl den Niedergang eingefahrener Systeme als auch den Aufstieg neuer, oft experimenteller Praktiken beinhalten. Das X-Kurven-Modell (Hebinck et al., 2022) eignet sich besonders gut zur Visualisierung solcher dualen Dynamiken: Es zeigt, wie nicht nachhaltige Strukturen abgebaut werden, während gleichzeitig neue zirkuläre Logiken entstehen (Abb. 2).

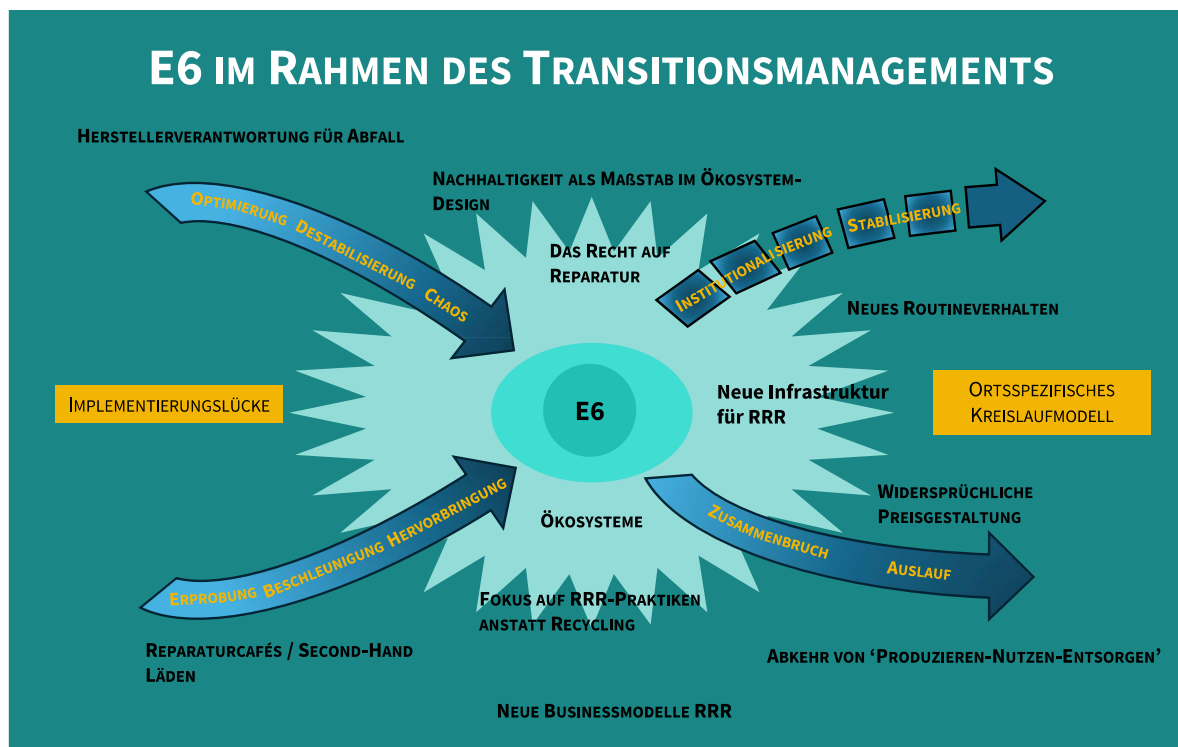


Abb. 2: E6 aus der Perspektive des Transitionsmanagements

Ortsspezifische Ökosysteme müssen auf einem ausgeprägten Bewusstsein für ihre regionalen Besonderheiten basieren – von sozioökonomischen und geografischen Faktoren bis hin zu bestehenden Infrastrukturen, Interessengruppen und regulatorischen Rahmenbedingungen. Die Transitionstheorie betont das Denken der „Mehrebenenperspektive“ (englisch: multi-level perspective), das Innovationen in einem Umfeld aus Nischenexperimenten, Regimewiderständen und sozio-technischen Kontexten verortet (Geels, 2002). Daher ist die Abbildung des „Ist-Zustands“ – nicht als feste Basis, sondern als sich entwickelnde Konfiguration – von entscheidender Bedeutung, um sowohl Einschränkungen als auch Ansatzpunkte zu identifizieren.

Die Diagnosephase steht im Einklang mit den Prinzipien des strategischen Nischenmanagements. Sie unterstreicht die Notwendigkeit, Interventionen an die kontextspezifische Transformationsbereitschaft sowie an die Dynamiken zwischen Nischen, Regimen und Landschaftsebenen anzupassen (Geels, 2002).

Im Mittelpunkt dieses Prozesses steht die Moderation der Zusammenarbeit der Interessengruppen. Transitionsmanagement legt den Schwerpunkt auf Reflexivität, Lernen und iterative Steuerung, unterstützt durch Übergangs-Arenen – Plattformen, auf denen Akteure gemeinsam Visionen und Wege entwickeln (Loorbach, 2010). Ihre Autorität beruht oft auf einer Mischung aus politischen Mandaten, gesellschaftlicher Akzeptanz und operativer Kompetenz, die es ihnen ermöglicht, zwischen festgefahrenen

Strukturen und neu entstehenden Innovationslogiken zu vermitteln.

Letztendlich erfordert der Übergang zu zirkulären Ökosystemen eine Neubewertung des Wertes über den wirtschaftlichen Ertrag hinaus, um auch ökologische Integrität und soziale Gerechtigkeit einzubeziehen. Dies erfordert neue Narrative, die plurale Werte und kollektive Verantwortung unterstützen (Avelino & Wittmayer, 2016). Für das E6-Projekt stellt eine Transitionsmanagement-Perspektive sicher, dass sich regionale Ökosysteme nicht nur technisch machbar, sondern auch sozial verankert und kontextuell belastbar entwickeln – und zwar nicht nur, was getan wird, sondern auch, wie und von wem es gesteuert wird. Im E6-Projekt ermöglicht dieser Ansatz die aktive Gestaltung RRR-orientierter Ökosysteme und steuert gleichzeitig den Rückgang linearer „Produktion – Nutzung – Entsorgung“-Praktiken.

2.5 Hindernisse bei der Einführung ortsspezifischer Ökosysteme

Ortsspezifische CE-Ökosysteme bieten zwar kontextsensitive und potenziell wirkungsvolle Wege für eine nachhaltige Entwicklung, stehen aber auch vor einer Reihe von Umsetzungshürden, die auf regionaler Ebene sorgfältig angegangen werden müssen.

Wirtschaftliche und finanzielle Einschränkungen zählen zu den größten Hürden, da viele CE-Initiativen hohe Vorabinvestitionen mit unklarer oder verzögerter Rendite erfordern. Diese Herausforderung verschärft sich in Regionen, in denen es an Subventionen, grünen Finanzierungsmechanismen oder unterstützender Steuerpolitik mangelt (Asgari & Asgari, 2021; Pizzi et al., 2022). Um die Machbarkeit zu verbessern, müssen ortsspezifische Modelle alternative Finanzierungsstrategien – wie öffentlich-private Partnerschaften, Leasingsysteme oder Product-as-a-Service-Modelle – prüfen, die die finanziellen Risiken für öffentliche und private Akteure reduzieren (Asgari & Asgari, 2021).

Auch Lieferketten- und Logistikbeschränkungen stellen erhebliche Hindernisse dar. In vielen regionalen Kontexten dominieren traditionelle lineare Versorgungsstrukturen, was den Zugang zu hochwertigen Sekundärmaterialien einschränkt und die Entwicklung geschlossener Materialkreisläufe behindert (Asgari & Asgari (2021); Ferreira et al., 2024). Die Schaffung effektiver Wiederverwendungs-, Reparatur- und Aufbereitungssysteme erfordert starke lokale Partnerschaften und Investitionen in die physische und digitale Infrastruktur für die Sammlung, Sortierung und Umverteilung (Pizzi et al., 2022).

Ein weiteres Hindernis für die erfolgreiche Umsetzung der Kreislaufwirtschaft im Rahmen der drei R's stellt das EPR-System dar. Aufgrund des starken globalen Einflusses von Produzentenlobbys und deren politischem Gewicht konzentrieren sich die aktuellen Strategien im Bereich des E-Schrott-Managements auf das Recycling, so dass nur geringe Anreize bestehen, auf Wiederverwendung, Reparatur und Aufbereitung umzuschwenken. Möglichkeiten das bestehende System lokal zu verändern sind dabei stark eingeschränkt.

Die fehlende Marktakzeptanz stellt ein drittes Hindernis dar. Das Bewusstsein der Verbrauchenden für die Werte und Praktiken der Kreislaufwirtschaft ist oft gering, und in ihrem Kaufverhalten bevorzugen sie weiterhin oft preiswerte, neue Produkte gegenüber reparierten oder wiederverwendeten Alternativen. Darüber hinaus bleibt der wahrgenommene Wert zirkulärer Produkte in vielen lokalen Märkten begrenzt (Asgari & Asgari, 2021). Dies erfordert ein starkes öffentliches Engagement, Aufklärungskampagnen und Anreizmechanismen – wie Garantien, Ökolabels und Abonnementmodelle –, um nachhaltigeres Konsumverhalten zu fördern und das Vertrauen in zirkuläre Systeme zu stärken (Ferreira et al., 2024). Darüber hinaus sind RRR-Güter stark stigmatisiert, was eine Herausforderung darstellt, da Verbrauchende diesen Waren möglicherweise nicht vertrauen und lieber neue Artikel kaufen.

Technologie- und Wissenslücken erschweren die Umsetzung von Kreislaufwirtschaft zusätzlich. Vielen Regionen fehlt der Zugang zu fortschrittlichen Technologien wie Rücknahmelogistik-Systemen, Lebenszyklusanalyse-Plattformen und IoT-fähigen (Internet of Things, deutsch: Internet der Dinge) Tracking-Tools, die effiziente Kreislaufpraktiken ermöglichen (Trevisan et al., 2022). Parallel dazu wird die Umsetzung zirkulärer Geschäftsmodelle bei regionalen Akteuren durch den Mangel an ausgebildeten Fachkräften und einem allgemeinen Mangel an Kreislaufwirtschaftsexpertise gehemmt (Pizzi et al., 2022). Erfolgreiche Ökosysteme müssen daher Maßnahmen zum Kapazitätsaufbau integrieren, bspw. die Zusammenarbeit mit Universitäten, Berufsbildungsprogrammen und Innovationszentren, um lokales Wissen und Kompetenzen zu stärken (Ferreira et al., 2024). Künstliche Intelligenz (KI) ist derzeit auf dem Vormarsch, und neue Technologien können helfen, technologische Barrieren zu überwinden. Die KI-Systeme müssen jedoch zugänglich und anpassbar sein, um alle Beteiligten auf dem Weg zu zirkulärem Handeln zu unterstützen.

Je nach Region variieren diese Barrieren erheblich und hängen von den sozioökonomischen Umständen, den Zielen und den Governance-Strukturen der Ökosysteme sowie der jeweiligen institutionellen Bereitschaft ab. Daher ist ein kontextbezogenes Mapping – einschließlich Akteurs-Bewertung und regulatorischer Analyse – eine entscheidende Voraussetzung für eine erfolgreiche Ökosystemgestaltung (Bertassini et al., 2021). Im Rahmen des E6-Projekts ist auch das proaktive Erkennen und Angehen dieser Barrieren von entscheidender Bedeutung, um sicherzustellen, dass regionale Pilot-Ökosysteme sowohl lokal verankert als auch strukturell belastbar und letztendlich erfolgreich sind.

2.6 Zwischen sozialer Wirkung und Wachstumsfähigkeit von Reparaturökosystemen

Ampe (2024) zeigt für zirkuläre Reparaturökosysteme auf, dass sie von konkurrierenden Diskursen geprägt sind, die unterschiedliche soziale, wirtschaftliche und politische Werte widerspiegeln. Eine der zentralen Spannungen besteht darin, ob – und wenn, wie – Reparaturpraktiken die wirtschaftliche Effizienz oder umfassendere soziale Ziele wie Inklusivität, Schaffung von Arbeitsplätzen und Stärkung der Gemeinschaft in den Vordergrund stellen. In der Sozialwirtschaft verwurzelte Diskurse betonen beispielsweise arbeitnehmerzentrierte Arbeitsmodelle und Zugänglichkeit, und plädieren für die Reparatur als sozial eingebettete

Tätigkeit und nicht als rein kommerzielle Dienstleistung. Diese Perspektive stellt die vorherrschende Marktlogik in Frage, welche einkommensschwache Nutzer*innen oft ausgrenzt oder nicht-professionelle Reparaturakteure vom Zugang zu Werkzeugen und Ersatzteilen ausschließt.

Die Skalierbarkeit zirkulärer Ökosysteme ist eng mit den Perspektiven und Zielen der beteiligten Partner verknüpft. Ob Stakeholder Reparatur als Marktchance, soziale Mission oder ökologische Notwendigkeit begreifen, beeinflusst die verfolgten Wertangebote und damit die institutionellen Strukturen, die sie entwickeln. Von kommerziellen Akteuren dominierte Ökosysteme skalieren häufig über ökonomische Anreize und Effizienzmetriken, was bestehende Machtverhältnisse tendenziell verstärkt. Im Gegensatz dazu sehen sich Koalitionen, die soziale Gerechtigkeit priorisieren, zwar mit größerem institutionellem Widerstand konfrontiert, tragen jedoch zu inklusiveren und vielfältigeren Ökosystem-Modellen bei.

Alle am Ökosystem Beteiligten sollten sich im Vorfeld Gedanken über die Vor- und Nachteile der einzelnen Perspektiven machen. Die Konzentration auf die Aspekte der sozialen Inklusion in der Kreislaufwirtschaft kann auf Kosten der finanziellen Stabilität, der Nachhaltigkeit des Ökosystems und der Wachstumsfähigkeit gehen. Es stellt sich die Frage, ob der Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft möglich ist, wenn die Rentabilität in den Hintergrund tritt, oder ob sich die Aktivitäten darauf konzentrieren sollten, den Interessengruppen rentable Alternativen zur linearen Wirtschaft zu präsentieren, die ihre Umsetzung zu einer echten Alternative zu linearen Praktiken machen.

2.7 Schlussfolgerungen: Forschungsstand für ortsspezifische RRR-Ökosysteme

Diese Forschungsübersicht skizziert die Grundlagen für die Methodik ortsspezifischer zirkulärer Ökosysteme mit Schwerpunkt auf der Verlängerung der Produktlebensdauer von Elektro- und Elektronikgeräten. RRR-Ökosysteme sind nicht nur technische Lösungen – sie sind soziotechnische Systeme, in denen verschiedene Akteure wie Unternehmen, Regierungen, NGOs und

Reparaturgemeinschaften zusammenarbeiten, um ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Mehrwert zu schaffen. Ihre Stärke liegt in ihrer lokalen Verankerung, ihrem systemischen Denken und der inklusiven Einbindung aller Akteure. Deshalb ist der ortsspezifische Ansatz im Kontext des E6-Projekts und von CE-Ökosystemen im Allgemeinen so essenziell.

Eine zentrale Erkenntnis ist die Notwendigkeit einer koordinierten Wertschöpfung: Gemeinsame Ziele, anpassungsfähige Leitbilder, eine klare Governance und eine starke Moderation sind unerlässlich. Die Ökosysteme müssen zudem flexibel und reaktionsfähig bleiben und sich an den Prinzipien des Transitionsmanagements orientieren, um lineare Praktiken auslaufen zu lassen und zirkuläre zu fördern. Herausforderungen bleiben bestehen, darunter mögliche finanzielle Engpässe, regulatorische Fragmentierung und geringes Verbraucherbewusstsein.

Die Abstimmung der Motivationen aller Beteiligten ist hierbei von entscheidender Bedeutung, um oberflächliche oder ungleiche Ergebnisse zu vermeiden. Darüber hinaus legen viele aktuelle CE-Initiativen zu viel Wert auf das Recycling, das aber oft zu spät im Lebenszyklus eines Produkts einsetzt. Daher sollte auf RRR-Praktiken, die den Wert erhalten und lokale Arbeitsplätze sowie Fähigkeiten fördern, eine stärkere Betonung gelegt werden. Dabei spielen Reparaturgemeinschaften, darunter fallen auch Handwerksbetriebe, eine zentrale Rolle, nicht nur als Dienstleistung, sondern auch als treibende Kraft eines kulturellen und systemischen Wandels. Durch die Förderung von Reparaturwerten und die Zusammenarbeit auf lokaler Ebene tragen sie zum Aufbau integrativer und widerstandsfähiger Kreislaufsysteme bei.

Der kulturelle Wandel kann sich jedoch nicht allein auf Infrastruktur und Politik stützen, sondern muss von einem überzeugenden Narrativ der „neuen Normalität“ begleitet werden. Ein solches Narrativ macht den Übergang greifbarer, indem es Kreislaufpraktiken als zugänglich, wünschenswert und zukunftsorientiert darstellt. Es inspiriert, vernetzt und mobilisiert Menschen in allen gesellschaftlichen Bereichen und trägt dazu bei, experimentelle Praktiken in alltägliche Routinen zu überführen.

Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse in einen praktischen Leitfaden für den Aufbau von RRR-Ökosystemen

Die theoretischen Konzepte der wissenschaftlichen Literatur lassen sich direkt mit der im E6-Projekt entwickelten vierstufigen Methodik verknüpfen. Zusammenfassend bilden diese Konzepte die Anknüpfungspunkte für umsetzbare Strategien für lokale Akteure, die – basierend auf den einzelnen Bausteinen – ortsspezifische Ökosysteme für RRR aufbauen möchten.

A. Mapping – Bestimmung des Status Quo und zirkuläre Potenziale identifizieren

- Analysieren Sie Ihren regionalen und sozioökonomischen Kontext, um lokale Bedürfnisse und Chancen zu verstehen.
- Kartieren Sie die bestehende Akteurslandschaft und identifizieren Sie wichtige Rollen und Beziehungen.
- Bewerten Sie den politischen und rechtlichen Rahmen, um fördernde oder hemmende Faktoren zu verstehen.
- Identifizieren Sie Hindernisse und Förderer für RRR-Praktiken in Ihrer Region.
- Erkunden Sie Kreislaufmöglichkeiten für Wiederverwendung, Reparatur und Aufbereitung in Ihrem lokalen System.

B. Design – Entwerfen Sie Ihren Pilotplan zur Lifetime Extension

- Entwickeln Sie eine gemeinsame Vision und gemeinsame Ziele, die alle Akteure vereinen.
- Definieren Sie Moderationsmechanismen und koordinieren Sie das Engagement der Akteure.
- Etablieren Sie Governance-Strukturen, um Kontinuität und inklusive Entscheidungsfindung zu gewährleisten.
- Bewerten und planen Sie Ressourcen und Kapazitäten in den Bereichen Finanzen, Personal, physische und digitale Ressourcen.
- Entwickeln Sie nachhaltige und kontextgerechte Geschäftsmodelle.
- Fördern Sie die Einbindung und das Bewusstsein der Gemeinschaft durch partizipative Kommunikationsstrategien.
- Integrieren Sie digitale Technologien und Serviceplattformen, um zirkuläre Praktiken zu unterstützen.
- Definieren Sie Monitoring-Frameworks und wichtige Leistungsindikatoren (englisch: Key Performance Indicators [KPI]s), um den Fortschritt zu verfolgen und den Lernprozess zu steuern.

C. Experimenting – Testen und Reflektieren Sie Pilotaktivitäten

- Implementieren Sie Pilotaktivitäten, die Ihre Designstrategie verkörpern.
- Nutzen Sie iteratives Lernen, um Ansätze zu verfeinern und auf Herausforderungen zu reagieren.
- Führen Sie Reflexionszyklen durch, um Feedback zu sammeln und Verbesserungen zu erzielen.

D. Upscaling – Ermöglichen Sie systemischen Wandel

- Erreichen Sie eine vertikale institutionelle Einbettung durch die Integration des Ökosystems in politische Strukturen.
- Fördern Sie den horizontalen Transfer durch die Anpassung des Modells an neue Regionen oder Kontexte.
- Stärken Sie das funktionale Service-Ökosystem, um langfristige Kapazitäten und systemische Transformation zu unterstützen.

Teil 2

3. Die vierstufige Methodik zum Aufbau von RRR-Ökosystemen

Wie wird diese Methodik angewendet?

Dieser Abschnitt eignet sich besonders für kommunale Mitarbeitende, Personen aus der Praxis und lokale Zusammenschlüsse, die ein ortsspezifisches CE-Ökosystem mit Fokus auf RRR aufbauen oder stärken möchten. Sie können ihn linear lesen, um ein umfassendes Verständnis zu erlangen, oder sich je nach Ihrer aktuellen Phase auf bestimmte Abschnitte konzentrieren. Ob Sie gerade erst beginnen oder bestehende Bemühungen vertiefen: Dieser Teil unterstützt Sie mit praktischen Erkenntnissen, erprobten Ansätzen und anpassbaren Hilfsmitteln. Nutzen Sie ihn als flexiblen Begleiter für den Aufbau von Ökosystemen – stets verankert in Ihrem lokalen Kontext.

Teil 2 dieser Arbeit überträgt die Theorie in die Praxis. Er stellt die vierstufige E6-Methodik – Mapping, Design, Experimenting und Upscaling – als klaren, umsetzbaren Leitfaden für die Entwicklung von Ökosystemen zur Verlängerung der Produktlebensdauer vor, die sich auf die Wiederverwendung, Reparatur und Aufbereitung von Elektro- und Elektronikgeräten konzentrieren. Jeder Schritt bietet Anleitungen, Hilfsmittel und Beispiele aus den Erfahrungen unserer sechs Pilotregionen.

Die Entwicklung und Implementierung zirkulärer Ökosysteme erfordert eine **strukturierte und multidisziplinäre Methodik**, die Akteure, Ressourcen und gemeinsame Ziele integriert. Im Rahmen des E6-Projekts wurde

eine vierteilige Methodik entwickelt, die auf verschiedenen **Bausteinen** basiert: **Mapping, Design, Experimenting und Upscaling** (Abb. 3).

- **Mapping** konzentriert sich auf das Verständnis des lokalen und sozioökonomischen Kontexts, die Identifizierung wichtiger Akteure, die Analyse aktueller Praktiken im Umgang mit Elektro- und Elektronikgeräten und die Erkundung von Möglichkeiten der Kreislaufwirtschaft.
- **Design** umfasst die Entwicklung einer gemeinsamen Vision und strategischer Ziele, die Definition von Governance- und Moderationsstrukturen sowie die Planung der erforderlichen Ressourcen, Geschäftsmodelle und Einbindung der lokalen Akteure.
- **Experimenting** unterstützt das Testen von Pilotaktivitäten und -instrumenten, welche Wiederverwendungs-, Reparatur- und Aufbereitungspraktiken stärken, geleitet von iterativem Lernen und Reflexion.
- **Upscaling** zielt darauf ab, erfolgreiche Praktiken in breitere institutionelle Rahmenbedingungen einzubetten und auf neue Kontexte zu übertragen, um eine langfristige Wirkung und Kapazitätsaufbau zu gewährleisten.

Ökosysteme zur Verlängerung der Produktlebensdauer

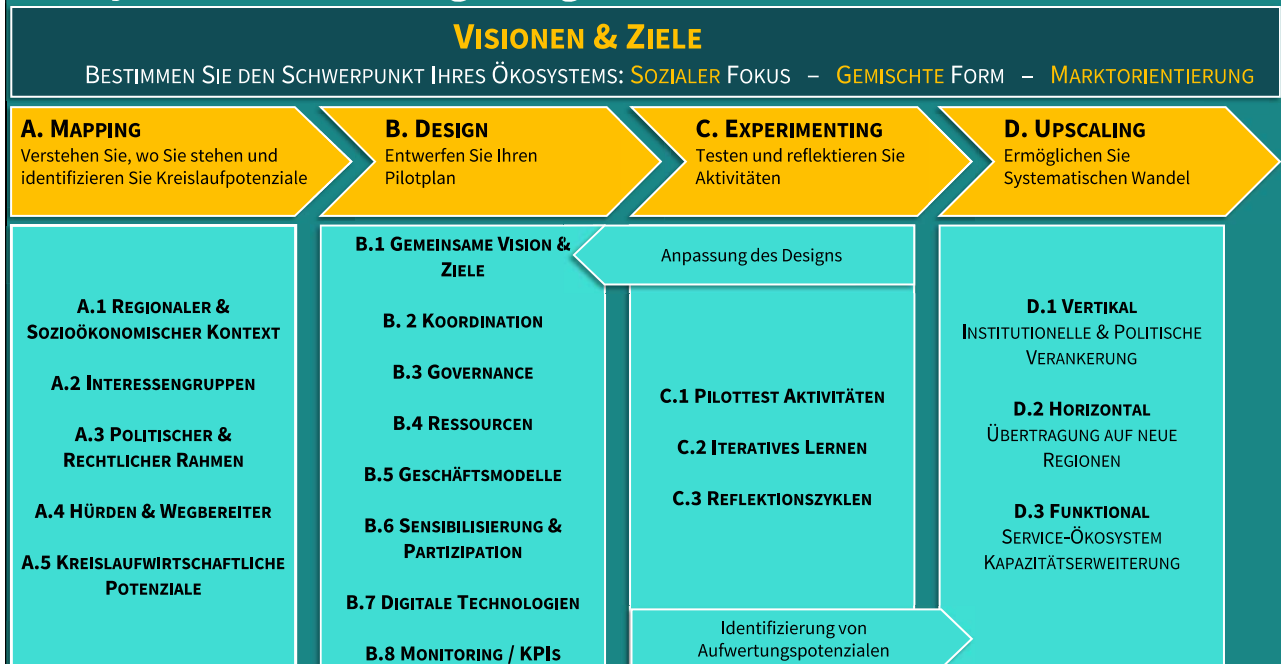


Abb. 3: Die E6-Methodik

Diese Methodik folgt einem **kollaborativen Ansatz**, bei dem Unternehmen, öffentliche Akteure, NGOs und die Bevölkerung gemeinsam Lösungen entwickeln und verfeinern. Sie verbindet **wissenschaftliche Forschung mit Innovationsprozessen** und nutzt praxis-, und nutzungorientierte Methoden, um Ideen in realen Umgebungen zu entwickeln, zu testen und anzupassen. Für den Erfolg ist es entscheidend, dass alle Akteure die Perspektiven der anderen verstehen und sich von Anfang an auf ein **gemeinsames Ziel** einigen. Ein starkes Ökosystemdesign sollte einen klaren Zeitplan, ausreichende Ressourcen, Raum für Experimente und eine nachhaltige, an zirkulären Zielen ausgerichtete Vision

beinhalten. Diese **Bausteine** bieten eine Schritt-für-Schritt-Anleitung für den Weg von der ersten Kontextanalyse zur systemischen Transformation. Im nächsten Abschnitt werden die einzelnen Schritte der Methodik detailliert erläutert. Dieser Ansatz basiert sowohl auf Forschungsergebnissen aus der bestehenden wissenschaftlichen Literatur als auch auf Erkenntnissen aus Interviews mit Verantwortlichen der sechs E6-Pilot-Ökosysteme. Er soll die E6-Regionen – und alle anderen interessierten Regionen – beim Aufbau ortsspezifischer Ökosysteme zur Verlängerung der Produktlebensdauer von Elektro- und Elektronikgeräten unterstützen.

4. A. Mapping: Das Ökosystem verstehen

Wie ist das Kapitel „Mapping“ zu lesen?

Mapping ist der erste Schritt zum Aufbau eines starken Ökosystems. Es hilft Ihnen, sich ein klares Bild von Ihrer Region zu machen und zu verstehen, was bereits vorhanden ist – und was fehlt. In diesem Schritt werden fünf Schlüsselbereiche genauer betrachtet:

- **Der regionale und soziale Kontext sowie die Infrastruktur**
- **Die Akteurslandschaft**
- **Richtlinien und Vorschriften**
- **Barrieren und Förderung**
- **Möglichkeiten für zirkuläre Wertschöpfung**

Das nächste Kapitel führt detailliert durch jeden dieser Bereiche und endet mit einer hilfreichen Checkliste und Tipps für den Einstieg in den eigenen Mapping-Prozess.

In der Mapping-Phase werden regionale Voraussetzungen, die aktuelle Akteurslandschaft und regulatorische Rahmenbedingungen bewertet, um eine realistische, fundierte Grundlage für die Ökosystemgestaltung zu schaffen. Dieser erste Schritt erfordert umfangreiche Recherche, Besprechungen und die Bewertung relevanter Unterlagen. Die Bedeutung des Mappings sollte nicht unterschätzt werden, denn für den Aufbau eines funktionierenden RRR-Ökosystems sind lokales Wissen und Expertise über die Region unerlässlich.

Um ein gut funktionierendes Ökosystem zur Verlängerung der Produktlebensdauer zu gestalten, ist es wichtig, zunächst den regionalen Kontext sowie die Partner mit ihren Funktionen und Zielen zu verstehen. Dies ermöglicht es allen Beteiligten, ihren Beitrag gemäß ihrer Stärken und Aufgabenbereiche einzubringen. Das Verständnis der Akteure und ihrer Beiträge ist entscheidend für den Aufbau eines erfolgreichen Ökosystems. Da verschiedene Akteure mit unterschiedlichen Zielen, Fähigkeiten und Einflussmöglichkeiten beteiligt sind, kann es schwierig sein, sie zu koordinieren und starke, kooperative Netzwerke aufzubauen. Die Abstimmung ihrer Ziele und die Einbindung aller Beteiligten in gemeinsame Vorhaben sind entscheidend für den Erfolg. Ein frühzeitiges Mapping der Struktur der Interessengruppen hilft, diese Komplexität zu bewältigen und schafft die Voraussetzungen für eine effektive Zusammenarbeit.

4.1 Definition des regionalen und sozioökonomischen Kontexts und der Infrastruktur

Das Verständnis des geografischen und sozioökonomischen Kontexts einer Region ist ein wesentlicher Ausgangspunkt für den Aufbau eines ortspezifischen Ökosystems. Dazu gehört die Identifizierung der regionalen Eigenheiten und das Verständnis ihrer Auswirkungen auf das Ökosystem. Neben dem geografischen Profil ist es wichtig, die Bevölkerungsdynamik und das sozioökonomische Profil der Bevölkerung zu verstehen. Diese Faktoren beeinflussen die Durchführbarkeit, Prioritäten und Strategien für die Umsetzung von RRR-Aktivitäten maßgeblich. Für die Gestaltung erfolgreicher Ökosysteme ist es außerdem wichtig, die lokale RRR- und Abfallmanagement-Infrastruktur zu verstehen. Die Kenntnis der Stärken und Schwächen des Elektroschrott-Managements und der aktuellen RRR-Praktiken ist daher ein entscheidender Bestandteil der Mapping-Phase.

In großen städtischen Gebieten beispielsweise führt die Bevölkerungsdichte typischerweise zu einem größeren Elektroschrottvolumen, vielfältigeren Interessengruppen und einer stärkeren logistischen Infrastruktur für Sammlung und Umverteilung. Großstädte profitieren oft von etablierten Abfallmanagementsystemen und digitaler Infrastruktur, die die Rückverfolgung und Einbringung von Elektro- und Elektronikgeräten in Kreislaufwirtschaft erleichtern. Gleichzeitig können urbane Anonymität und fragmentierte Governance die Koordination der Interessengruppen und das gesellschaftliche Engagement erschweren.

Im Gegensatz dazu können kleinere Städte oder ländliche Regionen mit sehr unterschiedlichen strukturellen Bedingungen konfrontiert sein. In diesen Gebieten fehlt oft die kritische Masse für wirtschaftlich tragfähige Wiederverwendungs- oder Reparaturaktivitäten, und es gibt möglicherweise weniger Sammelstellen, fragmentierte Kreislaufaktivitäten oder einen eingeschränkten Zugang zu Fachkompetenzen. Kleinere Regionen profitieren jedoch oft von einem stärkeren sozialen Zusammenhalt, lokalen Netzwerken und gemeinschaftsgeführten Initiativen, die für lokal verankerte Kreislaufprojekte genutzt werden können.

Sozioökonomische Indikatoren – darunter Einkommensniveau, Haushaltszusammensetzung, Beschäftigungsstatus und Bildungsabschluss – prägen die Rahmenbedingungen für die Umsetzung von CE-Ökosystemen zusätzlich. So können beispielsweise Bevölkerungsgruppen mit niedrigerem Einkommen aufgrund der Kostensensibilität eher bereit sein, sich an Wiederverwendungs- und Reparaturinitiativen zu beteiligen, jedoch fehlt ihnen möglicherweise der Zugang zu hochwertigen, aufgearbeiteten Waren oder das Bewusstsein für CE-Alternativen. Bevölkerungsgruppen mit höherem Einkommen und hohem Bildungsniveau könnten wiederum die Kreislaufwirtschaft aus ökologischen oder ethischen Gründen, selbst bei höheren Preisen, unterstützen. Andererseits kann sich eine Bevölkerungsgruppe mit hohem Einkommen auch Neuwaren leisten, und der Anreiz, Artikel zu reparieren oder gebraucht zu kaufen, könnte geringer sein. In diesem Sinne kann das Einkommen eine doppelte Rolle spielen – entweder als Motivator für kostensparendes Verhalten oder als Wegbereiter für ethische Konsumententscheidungen.

Bildungsniveau und öffentliches Bewusstsein für Elektroschrott sind entscheidende Faktoren. Wenn die regionale Zivilgesellschaft die Umweltauswirkungen unsachgemäßer Entsorgung versteht und sich der verfügbaren RRR-Optionen bewusst ist, ist die Beteiligung an Kreislaufsystemen wahrscheinlich höher. Aufklärungskampagnen, digitale Hilfsmittel und Strategien zur Einbindung der Gesellschaft müssen daher auf das regionale Bildungsniveau und den kulturellen Kontext zugeschnitten sein.

Parallel zu sozioökonomischen und geografischen Überlegungen ist die Erfassung der bestehenden Infrastruktur und der Abfallwirtschaftslandschaft ein entscheidender Bestandteil der regionalen Analysen im Rahmen der Gestaltung ortsspezifischer CE-Ökosysteme. Dazu gehört die Ermittlung des Vorhandenseins und der Verteilung von Sammelstellen, Reparaturzentren, Aufbereitungsanlagen und Sortierstationen sowie die Prüfung ihrer Erreichbarkeit und Betriebskapazitäten. Das Verständnis des aktuellen Umgangs mit Elektro- und Elektronik-Altgeräten – ob durch formelle kommunale Dienste, private Auftragnehmer oder informelle Netzwerke – liefert wichtige Erkenntnisse über potenzielle Integrationspunkte für Kreislaufaktivitäten. Besonderes Augenmerk sollte auf die Logistik der Elektro- und Elektronikgeräteströme gelegt werden: wie Geräte entsorgt, wohin sie transportiert und wie sie verarbeitet werden. In einigen Regionen gibt es zwar bereits etablierte Systeme für Elektroschrott und digitale Trackingsysteme, diese sind jedoch oft stark auf Recycling statt auf

Wiederverwendung oder Reparatur ausgerichtet. In anderen Regionen können Fragmentierung oder mangelnde Investitionen zu Entsorgungsverfahren führen, die Kreislaufoptionen gänzlich umgehen. Darüber hinaus ist es wichtig zu analysieren, inwieweit die vorhandene Infrastruktur das Engagement der Bevölkerung in RRR-Aktivitäten unterstützt oder behindert. Infrastruktur muss nicht nur vorhanden sein, sondern auch sichtbar, intuitiv und inklusiv sein, um die Schwelle der öffentlichen Beteiligung zu senken.

Zusammenfassend bedeutet die Abbildung des regionalen und sozioökonomischen Kontexts und der Infrastruktur nicht nur zu untersuchen, was regional möglich ist, sondern auch, was sozial akzeptabel und institutionell machbar ist. Sie hilft, Chancen und Einschränkungen zu identifizieren und ermöglicht es den Beteiligten, maßgeschneiderte Interventionen zu entwickeln, die die reale Komplexität jeder einzelnen Region widerspiegeln.

4.2 Analyse der Akteurslandschaft

In einem Ökosystem sind Akteure vielfältige, sich ergänzende Partner, die zusammenarbeiten, um gemeinsamen Wert zu schaffen. Die Abbildung und Analyse der Akteurslandschaft ist eine wichtige Grundlage für eine effektive Ökosystemgestaltung. Nur wenn die lokale Akteurskonstellation – samt ihrer Ziele, Rollen, Ressourcen und Fähigkeiten – gut verstanden ist, kann das Ökosystem strategisch so gestaltet werden, dass es effektiv, inklusiv und nachhaltig funktioniert.

Diese Analyse muss bestehende Netzwerke und Kooperationsstrukturen berücksichtigen, um redundante Systeme zu vermeiden und stattdessen Komplementarität zu fördern. Ein wichtiger Schritt besteht darin, alle Akteure entlang der relevanten Wertschöpfungsketten oder Materialflüsse, beispielsweise für bestimmte Kategorien von Elektro- und Elektronikgeräten, zu untersuchen und die Akteure zu identifizieren, die derzeit in diese Ströme eingreifen oder fehlen. Dies hilft, Lücken, Überschneidungen und strategische Ansatzpunkte für die Stärkung von Wiederverwendungs-, Reparatur- und Aufbereitungsaktivitäten im lokalen Kontext aufzudecken.

Zu den Akteuren von E6 und vergleichbaren ortsspezifischen Initiativen gehören typischerweise lokale Behörden, Reparaturdienste, Abfallentsorgungseinrichtungen wie z.B. Mülldeponien, Gemeindegruppen, CE-orientierte Start-ups, Wissenseinrichtungen und die Zivilgesellschaft. Innerhalb eines Ökosystems haben Partner individuelle und teils konträre Motivationen

und Ziele. So kann beispielsweise eine Reparaturorganisation ein soziales Ziel verfolgen, während eine Recyclinganlage eher kommerziell ausgerichtet ist und sich nicht für Reparatur interessieren. Diese Heterogenität kann eine Stärke sein, wenn die Rollen strategisch koordiniert sind.

Nur mit einem umfassenden Einblick in die Rollen und Visionen der Akteure kann ein Ökosystem aufgebaut werden, das widerstandsfähig, inklusiv und wirklich zirkulär ist. Das Mapping muss daher über die bloße Auflistung der Teilnehmenden hinausgehen; es sollte kritisch bewerten, wer was tut, warum und wie die Akteure eingebunden sind und wie ihr Engagement zu einem gemeinsamen zirkulären Wertangebot beiträgt.

Analyse der Rollen und Zuständigkeiten der Akteure

- **Bessere Zusammenarbeit:** Jeder Partner hat unterschiedliche Stärken. Wenn die Rolle jedes Einzelnen klar ist, wird die Teamarbeit gestärkt.
- **Klare Zuständigkeiten:** Klar definierte Rollen vermeiden Missverständnisse und verbessern die Zuständigkeit.
- **Effektive Kommunikation:** Die Kenntnis der jeweiligen Rollen ermöglicht es, die richtigen Ansprechpartner zu finden. Das vermeidet Verwirrung und spart Zeit.
- **Fehlende Partner identifizieren:** Die Zuordnung von Rollen hilft, Lücken oder Überschneidungen zu erkennen.
- **Vertrauen und Engagement fördern:** Eine faire Aufgabenverteilung stärkt das Vertrauen, steigert die Motivation und fördert das Engagement.
- **Risikomanagement:** Die Kenntnis der Verantwortlichen erleichtert es, Risiken effektiv zu verteilen, insbesondere bei kritischen Aktivitäten.
- **Mitarbeiterentwicklung fördern:** Die Kenntnis der Fähigkeiten der Mitarbeitenden unterstützt bei der Planung von Schulungen oder der Einstellung neuen Personals, falls erforderlich.

Analyse der Ziele und Visionen der Akteure

- **Ziele abstimmen:** Die Abstimmung individueller Ziele mit der Mission des Ökosystems minimiert Konflikte und sorgt für einen reibungslosen Ablauf.
- **Synergien erkennen:** Die Kenntnis der individuellen Ziele aller fördert den Aufbau stärkerer Partnerschaften und erleichtert die gemeinsame Nutzung von Ressourcen.
- **Komplementarität:** Unterschiedliche Zielsetzungen können sich gegenseitig unterstützen – so schaffen alle gemeinsam mehr Wert.
- **Ressourcen sinnvoll nutzen:** Das Verständnis der Wünsche aller Partner erleichtert die Planung und vermeidet doppelte Arbeit.
- **Risikomanagement:** Stark divergierende Ziele können Probleme verursachen – frühzeitiges Erkennen hilft, Probleme zu vermeiden.
- **Langfristige Zusammenarbeit:** Die regelmäßige Evaluation der Ziele aller trägt dazu bei, die Partnerschaft langfristig zu stärken.
- **Innovation und Wachstum:** Wenn alle ihre Ziele teilen, kann dies zu kreativen neuen Dienstleistungen und besseren Geschäftsideen führen.

4.3 Verständnis der politischen und regulatorischen Rahmenbedingungen der Region

Ein effektives Ökosystem zur Verlängerung der Produktlebensdauer kann nicht in einem regulatorischen Vakuum etabliert werden. Rechtliche Rahmenbedingungen und öffentliche Maßnahmen, ob unterstützend oder restriktiv, prägen die Realisierbarkeit und die strategische Ausrichtung ortsspezifischer Initiativen. Daher ist das Verständnis des regionalen rechtlichen und politischen Kontexts sowohl für die Gestaltung als auch für den Erhalt von CE-Ökosystemen von entscheidender Bedeutung. Obwohl alle unter gemeinsamen EU-Richtlinien² arbeiten, führen nationale politische Unterschiede und regionale Gegebenheiten zu heterogenen Ökosystemen. Daher ist ein einheitliches Modell nicht effektiv. Darüber hinaus setzen sich verschiedene Städte und Regionen auf unterschiedliche Weise für Nachhaltigkeit ein, abhängig von ihren jeweiligen institutionellen Verpflichtungen. Beispielsweise verfolgen Kommunen, die Teil von Netzwerken wie „Zero Waste Cities“, „NetZeroCities“ oder dem „Green City Accord“ sind, oft vergleichsweise progressivere Agenden und strengere Umweltauflagen, welche die Entwicklung von Ökosystemen beschleunigen können. Umgekehrt können Ökosystemakteure in Städten, in denen Kreislaufwirtschaft keine politische Priorität hat, mit zusätzlichen Hürden bei der Sicherung von Legitimität, Finanzierung oder operativer Unterstützung konfrontiert sein.

Die Länder der Interreg-Region Nordwesteuropa unterscheiden sich nicht nur hinsichtlich der Umsetzung von EU-Richtlinien in nationales Recht, sondern auch hinsichtlich ihrer nationalen Elektroschrott-Gesetzgebung. Frankreich beispielsweise bietet ein relativ fortschrittliches regulatorisches Umfeld für RRR-Aktivitäten. Das französische Anti-Abfall-Gesetz für eine Kreislaufwirtschaft schreibt Herstellern die Bereitstellung von Ersatzteilen für bestimmte Produkte vor, führt Einschätzungen der Reparaturfähigkeit für Elektronik ein und stärkt das Recht auf Reparatur. Diese Bestimmungen bilden ein starkes rechtliches Rückgrat für Ökosysteme, die sich auf die Verlängerung der Produktlebensdauer von Elektro- und Elektronikgeräten konzentrieren, und sorgen sowohl für rechtliche Klarheit als auch für öffentliche Sichtbarkeit. Solche

Rahmenbedingungen können Unsicherheiten reduzieren und die Eintrittsbarrieren für Akteure innerhalb des Ökosystems senken, insbesondere für kleine und zielorientierte Unternehmen.

Gesetzliche Bestimmungen allein garantieren jedoch keine erfolgreiche Ökosystembildung. Es ist entscheidend zu bewerten, ob diese Gesetze auf lokaler Ebene wirksam umgesetzt werden und ob sie von unterstützenden Maßnahmen begleitet werden – wie Steueranreizen für Reparaturunternehmen, Subventionen für Kreislaufinnovationen oder vereinfachten Genehmigungsverfahren für Kreislaufwirtschafts-Infrastruktur (z.B. Reparaturcafés oder Materialwiederverwendungszentren). Neben dem Verständnis des rechtlichen Rahmens ist es wichtig, sich über Zertifizierungssysteme zu informieren, die für den Umgang mit Elektroschrott erforderlich sein könnten. Die WEEELABEX-Zertifizierung beispielsweise setzt europäische Standards für die umweltgerechte und rechtskonforme Behandlung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten und gewährleistet hochwertige Wiederverwendungs-, Recycling- und Logistikprozesse. Für die Akteure eines RRR-Ökosystems, insbesondere für diejenigen, die mit der Verarbeitung von Elektroschrott zu tun haben, bietet diese Zertifizierung Glaubwürdigkeit, Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und die Gewährleistung bewährter Verfahren im Kreislaufwirtschaftsmanagement.

Durch die Integration rechtlicher und politischer Aspekte in den Planungsprozess des Ökosystems gewinnen die Akteure die nötige Klarheit und strategische Weitsicht, um sich in ihrem regulatorischen Umfeld zurechtzufinden und es zu gestalten. Dies stärkt nicht nur die Widerstandsfähigkeit der Ökosysteme, sondern erhöht auch die Wahrscheinlichkeit, dass CE-Initiativen im Laufe der Zeit aufrechterhalten und ausgeweitet werden können.

4.4 Identifizierung von Barrieren und Unterstützungsmechanismen

Nach der Erfassung des regionalen Kontexts, der Akteurslandschaft und des rechtlichen Rahmens dient auch die Bewertung von Barrieren und Unterstützungsmechanismen als Analyseinstrument, welches die Akteure auf die nächsten Phasen der Ökosystemgestaltung vorbereitet. In dieser Phase wird untersucht, was die Entwicklung eines Ökosystems zur

² Es gibt eine Reihe aktueller Aktionspläne und Verordnungen, wie beispielsweise den neuen Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft (CEAP), die Verordnung zur Festlegung von Ökodesign-

Anforderungen für nachhaltige Produkte (2024/1781), die Änderungsrichtlinie (2020/1828), die Verordnung (EU) 2023/1542 und die Abfallrahmenrichtlinie (2008/98/EG).

Verlängerung der Produktlebensdauer derzeit unterstützt oder behindert. Alle beteiligten Akteure werden dazu aufgefordert, gemeinsam die Bereitschaft ihrer Region zu bewerten und systemische Bedingungen zu beurteilen, die die Umsetzbarkeit und Wirkung von Kreislaufstrategien beeinflussen können. Diese Selbsteinschätzung stärkt nicht nur das gemeinsame Situationsbewusstsein, sondern ermöglicht auch eine gezielte Planung und Priorisierung in der anschließenden Design-Phase.

Diese Analyse ist mehr als nur eine Zusammenfassung. Sie markiert einen Schlüsselmoment in der Mapping-Phase und hilft zu erkennen, wo das Ökosystem auf bestehenden Stärken aufbauen kann und welche Herausforderungen Beachtung erfordern. So werden lokale Gegebenheiten in klare Handlungskonzepte und nächste Schritte umgesetzt.

Barrieren – Was erschwert die Umsetzung?

- **Wirtschaftlich:** Hohe Vorlaufkosten, geringe kurzfristige Renditen und die Konkurrenz durch preiswerte Neuprodukte erschweren oft die Einführung von Geschäftsmodellen zur Verlängerung der Produktlebensdauer.
- **Logistisch:** In vielen Regionen fehlen die notwendigen Logistiksysteme für eine effiziente Sammlung, Sortierung und Reallokation gebrauchter Produkte.
- **Kulturell:** Geringes Bewusstsein der Verbrauchenden für kreislauffähige Alternativen, Stigmatisierung von Gebrauchsgütern und Widerstand gegen Verhaltensänderungen.
- **Technologisch:** Mangel an digitalen Hilfsmitteln, eingeschränkter Zugang zu reparaturfähigen Technologien, unzureichende Daten zu Produktflüssen oder Materialrückgewinnung.
- **Gesetzgebung und Compliance:** Manche Gesetze können kreislauffähige Lösungen behindern, den Fokus zu stark auf Recycling legen oder kostspielige und zeitintensive Zertifizierungen erfordern.

Unterstützungsmechanismen – Was fördert das Ökosystem?

- **Finanzierungsmöglichkeiten:** Verfügbarkeit von EU- oder nationalen Zuschüssen, lokalen Subventionen oder Green-Finance-Initiativen.
- **Wirtschaftliche Chancen:** Identifizierung profitabler Marktchancen im RRR-Sektor.
- **Führung und politische Unterstützung:** Engagierte Kommunen, politische Mandate oder Ausrichtung an Nachhaltigkeitsprogrammen.
- **Engagement der Gemeinschaft:** Aktive Bürgerinitiativen, Reparaturcafés oder Bildungseinrichtungen, die die Kreislaufwirtschaft fördern.
- **Digitale Unterstützung:** Nutzung von Plattformen und Instrumenten zur Koordination, Materialverfolgung oder Sensibilisierung.

4.5 Zusammenfassung

Um die Mapping-Phase zusammenzufassen und Akteure bei der Durchführung zu unterstützen, bietet die folgende Checkliste einen strukturierten Überblick über die zu berücksichtigenden Punkte und die Fragen, die sich ehrlich gestellt werden sollten. Das Mapping legt den Grundstein für die Gestaltung effektiver und widerstandsfähiger zirkulärer Ökosysteme. Es hilft, lokale Stärken zu entdecken, Schlüsselakteure zu identifizieren und Hindernisse sowie Chancen zu

erkennen. Diese Phase ist von Natur aus ganzheitlich – jedes Element, von der Infrastruktur bis zur Regulierung, spielt eine wichtige Rolle. Sich nur auf ausgewählte Bereiche zu konzentrieren, kann den langfristigen Erfolg beeinträchtigen. Diese Checkliste ist von Nutzen, um ein umfassendes und ganzheitliches Verständnis der jeweiligen Region zu erlangen, bevor die nächsten Schritte eingeleitet werden. Die Checkliste kann von der Moderation des Ökosystems, einer externen Fachperson oder Beratenden betreut werden, die die Akteure auf ihrem Weg zu einem Ökosystem zur Verlängerung der Produktlebensdauer unterstützen.

4.5.1 Mapping-Checkliste

Kategorie	Wichtige Aspekte	Instrumente und Methoden
Regionaler und sozioökonomischer Kontext	- Wie ist die geografische Lage (städtisch, stadtnah, ländlich) und was bedeutet er für Ihr Ökosystem? - Welche demografischen und sozioökonomischen Indikatoren gibt es und was bedeuten sie für Ihr Ökosystem? - Wie interagiert die Bevölkerung mit der Wiederverwendung, Reparatur und Aufbereitung von Elektro- und Elektronikgeräten? - Wie sind die aktuellen Abfallbewirtschaftungspraktiken und Recyclingsysteme und wie können diese im Hinblick auf mehr RRR verbessert werden? - Wie gestaltet sich die aktuelle Kundenerfahrung im Umgang mit Elektro- und Elektronik-Altgeräten?	Sekundärforschung, regionale Statistiken, Interviews mit lokalen Behörden, Mapping-Strategien, Customer Journey
Akteurslandschaft	- Wer sind die wichtigsten öffentlichen, privaten, zivilgesellschaftlichen und akademischen Akteure? - Was sind ihre Rollen, Ziele und Fähigkeiten? - Ergänzen oder überschneiden sich die bestehenden Netzwerke? - Wer könnte als legitimer Koordinator fungieren und warum?	Interviews mit Akteuren, Netzwerkanalyse, Ecosystem-Pie-Modell
Politische und regulatorische Rahmenbedingungen	- Welche lokalen, nationalen und EU-Vorschriften wirken sich auf CE- und RRR-Praktiken aus? - Sind Städte an Nachhaltigkeitsnetzwerken beteiligt (z.B. Zero Waste Cities, NetZeroCarbon)? - Gibt es politische Anreize oder rechtliche Hindernisse und wie wirken sich diese auf die Gestaltung Ihres Ökosystems aus? - Welche Organisationen oder Behörden sind für die Festlegung und Durchsetzung von Regeln oder Richtlinien in diesem Bereich verantwortlich? - Gibt es Räume oder Instrumente, in denen verschiedene Interessengruppen zusammenkommen, um Richtlinien zu diskutieren und zu koordinieren?	Politiküberprüfungen, Analyse des Rechtsrahmens, institutionelles Mapping

Barrieren und Wegbereiter	▪ Welche wirtschaftlichen, logistischen, kulturellen oder technischen Herausforderungen sind Ihnen bekannt? ▪ Welche Rahmenbedingungen (Finanzierung, politische Unterstützung, Gemeinschaftsinitiativen, digitale Tools) sind vorhanden? ▪ Wo bestehen Wissens-, Infrastruktur- oder Kapazitätslücken?	SWOT- und PESTLE-Analyse, partizipative Bewertung, Workshops
Möglichkeiten der zirkulären Wertschöpfung	▪ Wie gut funktioniert das aktuelle Abfall- und Recyclingsystem in der Region? ▪ An welchen Stellen werden Wiederverwendungs-, Reparatur- oder Aufbereitungsoptionen vernachlässigt? ▪ Welche Ressourcen (Geld, Personal, Werkzeuge) fehlen, um RRR-Aktivitäten zu unterstützen? ▪ Welche Fähigkeiten oder Werkzeuge (wie Logistik, digitale Systeme, juristisches Know-how) werden benötigt, um effektive Kreislaufösungen zu entwickeln? ▪ Fehlen wichtige Partner, die dazu beitragen könnten, das Kreislaufsystem zu verbessern? ▪ Gibt es bestehende Unternehmen oder Dienstleistungen, die einen guten Ausgangspunkt für die Erprobung zirkulärer Geschäftsideen darstellen könnten?	Lückenanalyse, Workshops, strategische Planungssitzungen

4.6 Möglichkeiten für zirkuläre Wertschöpfung: Kreislaufpotenziale erschließen

Als letzter Schritt der Mapping-Phase markiert die Bewertung der Wertschöpfungsmöglichkeiten den Übergang vom Verständnis des Status Quo zur Vision des zukünftigen Potenzials des Ökosystems. Aufbauend auf den Erkenntnissen aus der Analyse der Akteure, den rechtlichen Rahmenbedingungen, der Infrastrukturdagnostik sowie der Identifizierung von Barrieren

und Unterstützungsmechanismen beginnt dieser Schritt zu skizzieren, wo und wie zirkuläre Wertschöpfung im lokalen Kontext generiert werden kann.

Diese Reflexion hilft Akteuren, ungenutzte Ressourcen, Schwachstellen im System und neue Bedürfnisse zu erkennen, die die zukünftige Ausrichtung des Ökosystems bestimmen können. Es ist der richtige Zeitpunkt, um wichtige Fragen zu stellen wie: „Wo geht Wert verloren?“ und „Welche Fähigkeiten oder Werkzeuge werden benötigt, um zirkuläre Potenziale zu erschließen?“

Handlungsfelder mit ungenutzter Wertschöpfung

- **Vorzeitige Entsorgung:** Viele Elektro- und Elektronikgeräte werden trotz ihrer verbleibenden Nutzungsdauer entsorgt, oft aufgrund mangelnder Reparaturmöglichkeiten, mangelnder Verbraucheraufklärung oder wirtschaftlicher Hemmnisse.
- **Unterausgelastete Kapazitäten:** Bestehende Reparaturwerkstätten, Aufbereitungszentren oder soziale Unternehmen arbeiten möglicherweise aufgrund fragmentierter Netzwerke oder mangelnder Transparenz unter ihrer Kapazität.
- **Koordinationslücken:** Synergien zwischen öffentlichen Diensten, kommerziellen Akteuren und Bürgerinitiativen bleiben möglicherweise aufgrund fehlender Verbindungen oder mangelnder Koordination ungenutzt.

Die Mapping-Phase schließt mit einem Wechsel von der Bestandsanalyse zur Identifizierung des zukünftigen Ökosystem-Potenzials zur Verlängerung der Produktlebensdauer ab. Durch die Aufdeckung von Infrastrukturlücken, ungenutzten Ressourcen und verlorenen Wertströmen vermittelt dieser Schritt den Beteiligten die strategischen Erkenntnisse, die sie für die Gestaltung gezielter Interventionen benötigen. Er hilft

außerdem dabei, die entscheidenden Ressourcen und Fähigkeiten zu definieren, die erforderlich sind, um neue Möglichkeiten für die zirkuläre Wertschöpfung zu erschließen. Diese vorausschauende Bewertung bildet den Ausgangspunkt für die Designphase, in der diese Erkenntnisse in konkrete Pläne, gemeinsame Ziele und koordinierte Maßnahmen umgesetzt werden.

5. B. Design: Das Ökosystem gestalten

Wie ist das Kapitel „Design“ zu lesen?

In dieser Phase werden Sie:

- **Eine gemeinsame Vision entwickeln**
- **Rollen klären**
- **Governance**
- **Ressourcen**
- **Geschäftsmodelle entwickeln**
- **Community einbeziehen**
- **Digitale Instrumente nutzen**
- **Entwicklung und Wachstum fördern**

Das Ergebnis ist ein **Pilotplan** – ein praktischer Leitfaden für die Umsetzung Ihrer individuell abgestimmten zirkulären Aktivitäten. Gemeinsame Vision und Ziele

Die Design-Phase markiert den zweiten Schritt der vierstufigen Methodik zum Aufbau regionaler Ökosysteme. In dieser entscheidenden Phase werden die analytischen Erkenntnisse aus der Mapping-Phase in strukturiertes, kollaboratives Handeln umgesetzt.

Die Gestaltung ortsspezifischer Ökosysteme ist grundsätzlich partizipativ. Sie beinhaltet die Einbindung verschiedener Akteure in einen kollaborativen Prozess, der die lokalen Gegebenheiten, Ambitionen und Fähigkeiten widerspiegelt. In diesem Kapitel werden die wichtigsten Komponenten der Design-Phase umrissen. Dabei werden die Beteiligten von der Festlegung der Vision und Rollendefinition über die Infrastrukturplanung, der Geschäftsmodellentwicklung und der Überwachung bis hin zu einem konkreten Pilotplan für die ortsspezifische Implementierung von RRR-Ökosystemen angeleitet.

5.1 Gemeinsame Vision und Ziele

Jedes Ökosystem zur Verlängerung der Produktlebensdauer benötigt von Anfang an eine klare und gemeinsame Ausrichtung. Dies bedeutet, sich auf eine gemeinsame Vision zu einigen und Ziele zu setzen, die alle Partner unterstützen. Eine gemeinsame Vision hilft allen zu verstehen, worauf sie hinarbeiten, und sorgt dafür, dass alle Aktivitäten in die gleiche Richtung gelenkt werden.

Wie kann eine gemeinsame Vision aussehen?

- **„Reparatur zur ersten Wahl machen“:** Ein regionales Ökosystem vereinbart, Reparaturdienste zugänglicher und erschwinglicher zu machen, sodass die Reparatur von Geräten zur Norm wird, anstatt neue Geräte zu kaufen. Das gemeinsame Ziel ist es, die Lebensdauer elektronischer Produkte zu verlängern und unnötigen Abfall zu reduzieren.
- **„Gemeinschaften durch Kreislaufwirtschaft stärken“:** Interessengruppen schließen sich zusammen, um eine lokale Kreislaufwirtschaft aufzubauen, die inklusive Beschäftigungsmöglichkeiten schafft, beispielsweise durch die Ausbildung junger Menschen oder arbeitsloser Erwachsener in Aufbereitungs- und Reparaturkompetenzen.

Um diesen Prozess zu initiieren, ist es unerlässlich, alle relevanten Akteure zu einem ersten gemeinsamen Gestaltungsmeeting zusammenzubringen. Dieses Forum sollte genutzt werden, um gemeinsam ein Leitbild zu formulieren, das die langfristigen Ziele des Ökosystems widerspiegelt. Die Entwicklung dieses gemeinsamen Leitbilds sollte von einer Win-Win-Logik geleitet sein und sicherstellen, dass jeder Akteur den Mehrwert seiner Teilnahme erkennt und sich als integraler Bestandteil des Ökosystems versteht. Dabei sollten ökologische, wirtschaftliche und soziale Dimensionen berücksichtigt werden. Das Leitbild sollte darlegen, wie die Ökosystempartner gemeinsam Ziele erreichen, die keiner allein erreichen könnte.

In dieser Phase geht es darum, eine gemeinsame Zielrichtung zu bestimmen: Verschiedene Prioritäten

werden in eine gemeinsame Strategie zusammengeführt, die auf den spezifischen Bedürfnissen und Stärken der Region basiert. Dies trägt dazu bei, dass sich alle Beteiligten für den Wandel hin zu zirkulärem Handeln verantwortlich und mit ihm verbunden fühlen. Durch offene Gespräche und die gemeinsame Gestaltung des Ökosystems wird diese Vision zu einem praktischen Leitfaden für langfristige Zusammenarbeit.

Die Entwicklung einer gemeinsamen Vision kann eine Herausforderung sein, insbesondere, wenn die Akteure aus unterschiedlichen Bereichen kommen. Beispielsweise sind Unternehmen primär gewinnorientiert sein, während NGOs eher soziale oder ökologische Ziele verfolgen. Deshalb ist es wichtig, eine gemeinsame Basis zu finden, die die Bedürfnisse aller Beteiligten respektiert und gleichzeitig auf gemeinsamen Erfolg abzielt.

Instrumente wie das **Business Model Canvas** und die **SMART PICO-Methode** unterstützen diesen gemeinsamen Gestaltungsprozess, indem sie helfen, zentrale Aspekte der Mission, der Akteure, der Wertströme und der Wirkungslogik des Ökosystems zu visualisieren und zu strukturieren.

Das Business Model Canvas ist ein praktisches Instrument, um gemeinsam Wertschöpfung, Beziehungen der Akteure, Ressourcen und Geschäftslogiken abzubilden. Es hilft Ökosystempartnern, ihre Rollen aufeinander abzustimmen und tragfähige Modelle für zirkuläre Aktivitäten wie Wiederverwendung, Reparatur und Aufbereitung zu entwickeln. Die SMART PICO-Methode bietet einen strukturierten Rahmen für die Formulierung klarer, fokussierter und recherchierbarer Interventionsfragen. Sie kombiniert zwei Komponenten: die SMART-Kriterien (Spezifisch, Messbar, Attraktiv/Akzeptiert, Realistisch, Terminiert) und die PICO-Struktur (häufig im medizinischen Bereich verwendet), welche die Patienten/Population, Intervention, Vergleich und Ergebnis definiert.

Im Kontext zirkulärer Ökosysteme sind beide Instrumente besonders nützlich für die Planung und Evaluation von Pilotaktivitäten, da sie die Entwicklung präziser Fragen unterstützen und die realen Herausforderungen mit testbaren, wirkungsorientierten Interventionen verbinden. Diese Instrumente helfen dabei, abstrakte Ziele in umsetzbare, messbare Komponenten zu übersetzen und so die Zusammenarbeit effektiver und ergebnisorientierter zu gestalten.

5.2 Governance und institutionelle Verankerung

Eine robuste Governance-Struktur ist für den langfristigen Erfolg eines Ökosystems unerlässlich. Es geht nicht nur darum, Aufgabenbereiche zu definieren. Vielmehr sollen stabile Strukturen aufgebaut werden, welche die Teamarbeit, gemeinsame Entscheidungen und langfristige Wertschöpfung unterstützen. Governance sollte in lokale Institutionen und Pläne integriert werden, damit sie auch bei Projekt- oder Führungswechseln stabil bleibt. Sie muss zudem anpassungsfähig sein, wenn das Ökosystem wächst und neue Anforderungen entstehen.

Da Ökosysteme zur Verlängerung der Produktlebensdauer diverse Akteure einbeziehen, muss die Governance diese Vielfalt widerspiegeln. Sie sollte:

- langlebig sein und über kurzfristige Finanzierungen oder Führungswechsel bestehen bleiben.
- flexibel bleiben, damit sich Rollen und Ziele mit dem wachsenden Ökosystem weiterentwickeln können.

- nicht hierarchisch sein, mit gemeinsamer Entscheidungsfindung und gleichberechtigter Verantwortung.

Durch die Gestaltung einer Governance, die alle Beteiligten einbezieht – von kleinen Unternehmen bis hin zu öffentlichen Einrichtungen und NGOs – können Ökosysteme eine starke, faire und dauerhafte Zusammenarbeit rund um gemeinsame zirkuläre Ziele aufbauen.

5.2.1 Kommunikation: Transparenz und Feedbackschleifen gewährleisten

Nachhaltige Governance erfordert effektive Feedbackschleifen und transparente Kommunikation. Dazu gehören:

- **regelmäßige Treffen** (z.B. vierteljährliche Koordinierungsrunden oder Sitzungen der Lenkungsgruppen) zur Überprüfung des Fortschritts und zur Anpassung der Strategien,
- **spezielle Kommunikationskanäle**, wie gemeinsame Plattformen, Newsletter oder kollaborative digitale Instrumente, die einen zeitnahen Informationsfluss und eine optimale Koordination gewährleisten,
- **partizipative Überwachungsinstrumente**, die es Akteuren ermöglichen, die Entwicklung des Ökosystems zu verfolgen und Erkenntnisse und Anliegen einzubringen.

Diese Methoden gewährleisten eine evidenzbasierte, inklusive und anpassungsfähige Entscheidungsfindung. Transparenz schafft Vertrauen, Feedbackschleifen fördern den Lernprozess und strukturierte Kommunikation fördert den Zusammenhalt und die Reaktionsfähigkeit innerhalb des Ökosystems. Feedbackschleifen sind strukturierte Prozesse, die den Input von Akteuren sammeln und darauf reagieren. Dadurch kann das Ökosystem kontinuierlich lernen, sich anpassen und seine Strategien und Abläufe verbessern.

5.3 Moderation und Akteurs-Engagement

Damit ein Ökosystem gut funktioniert, müssen verschiedene Personen und Gruppen – jede mit ihren eigenen Fähigkeiten, Zielen und Rollen – koordiniert zusammenarbeiten. Klare Strukturen und die Kenntnis aller Zuständigkeiten sind entscheidend, um eine gemeinsame Vision in konkrete Maßnahmen umzusetzen. Gute Koordination trägt zur Organisation bei, stellt sicher, dass alle einbezogen und gut informiert sind, und fördert langfristiges Engagement aller Beteiligten.

Ein entscheidender Teil dieses Prozesses ist die Moderation des Ökosystems. Moderation bedeutet, einen

zentralen Akteur oder ein Team zu bestimmen, die alle verschiedenen Akteure anleitet, vernetzt und unterstützt. Diese Rolle bedeutet nicht, die Kontrolle zu übernehmen, sondern vielmehr, Zusammenarbeit zu ermöglichen, Konflikte zu lösen und alle auf gemeinsame Ziele zu fokussieren. Eine starke Moderation ist besonders in komplexen Ökosystemen wichtig, wo viele Partner ihre Aktivitäten im Laufe der Zeit aufeinander abstimmen müssen. In der Praxis kann Moderation beispielsweise die Organisation eines Workshops zum Business Model Canvas, die Skizze einer Customer Journey (Abb. 4) oder die Nutzung des SMART-PICO-Rahmens bedeuten.

5.3.1 Strukturen für die Akteurs-Koordination

Um die Zusammenarbeit und die Entscheidungsfindung zu formalisieren, können Ökosysteme zur

Verlängerung der Produktlebensdauer Organisationsstrukturen nutzen wie:

- **Beiräte**, bestehend aus Vertreter*innen von Behörden, Zivilgesellschaft, Wissenschaft und Wirtschaft, die strategische Beratung leisten.
- **Arbeitsgruppen oder Task Forces**, organisiert nach Themenbereichen wie Infrastruktur, Bildung oder digitalen Tools, die Umsetzungsaktivitäten überwachen.
- **Regelmäßige Akteurs-Foren**, die als offene Plattformen für Updates, Feedback und gemeinsames Lernen dienen.

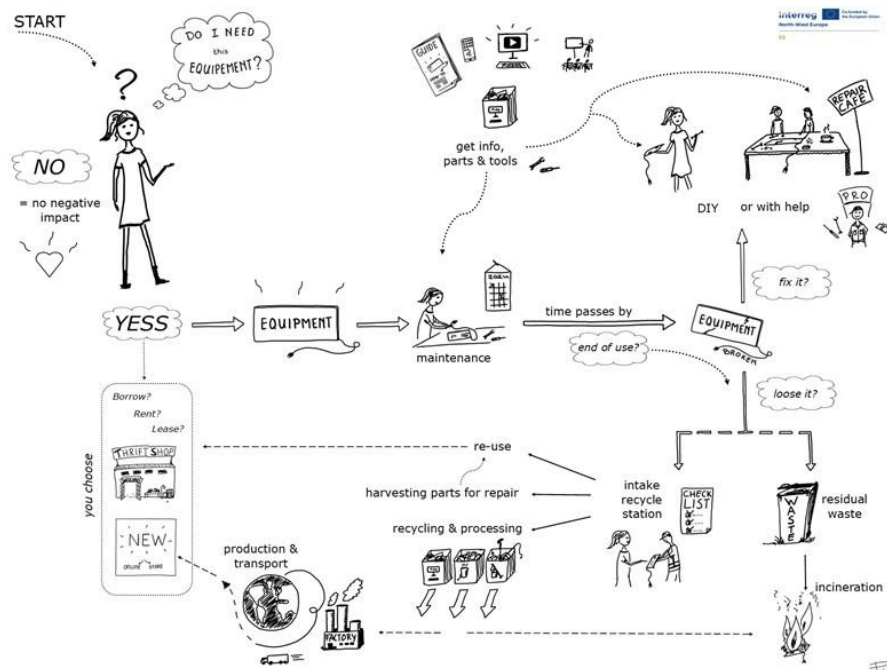


Abb. 4: Beispiel einer EEE-Customer-Journey

Diese Strukturen tragen dazu bei, die Dynamik aufrechtzuerhalten und sicherzustellen, dass die Stimmen der Interessengruppen Gehör finden, sowie eine Institutionalisierung über die Projektzyklen hinaus zu schaffen.

Identifizierung und Legitimierung der Moderation

Im Zentrum jedes Ökosystems steht die Moderation – eine zentrale Organisation, Person oder Gruppe, die alle Beteiligten zusammenbringt, Aktivitäten koordiniert und dafür sorgt, dass das Ökosystem auf die gemeinsamen Ziele fokussiert bleibt. Moderation bedeutet nicht,

alle Entscheidungen allein zu treffen. Vielmehr sollten Ökosysteme offen und gleichberechtigt zusammenarbeiten, wobei Entscheidungen mit allen Beteiligten geteilt und diskutiert werden. Die Moderation koordiniert Meetings, Kommunikation und Aktivitäten, damit die Zusammenarbeit reibungslos verläuft und alle Beteiligten engagiert bleiben. Wichtig ist, dass die Moderation von den anderen Akteuren respektiert und als solche legitimiert wird. Dies kann durch das Vertrauen der Community, einen öffentlichen Auftrag oder branchenübergreifende Erfahrung erreicht werden.

Wer kann die Rolle der Moderation übernehmen?

▪ **Kommunales Koordinierungsbüro**

Eine Stadt- oder Regionalregierung richtet eine spezielle Koordinierungsstelle für die Kreislaufwirtschaft ein, die als Moderator fungiert. Sie bringt lokale Unternehmen, Abfallbetriebe, NGOs und Reparaturinitiativen zusammen, um die Initiativen abzustimmen, veranstaltet regelmäßige Treffen der Akteure und stellt sicher, dass die Kreislaufstrategie in die übergeordneten politischen Ziele passt.

▪ **NGO-geführtes Community-Netzwerk**

Eine etablierte Umwelt-NGO übernimmt die Führung bei der Förderung der Zusammenarbeit zwischen Reparaturcafés, Schulen und sozialen Unternehmen. Sie hilft bei der Konzeption von Pilotprojekten, beantragt im Namen der Gruppe Fördermittel und unterstützt den Wissensaustausch, wobei sie neutral und inklusiv bleibt.

▪ **Handelskammer oder Wirtschaftsverband**

Eine lokale Handelskammer fungiert als Brücke zwischen Privatwirtschaft und Zivilgesellschaft. Sie mobilisiert lokale Unternehmen, unterstützt die Entwicklung zirkulärer Geschäftsmodelle, bietet Schulungen und Matchmaking-Veranstaltungen an und stellt gleichzeitig sicher, dass nichtkommerzielle Akteure eingebunden und gehört werden.

5.3.2 Förderung von Inklusivität, Vertrauen und einer kollaborativen Kultur

Der Aufbau einer kollaborativen Ökosystemkultur ist kein Selbstläufer – er erfordert gezielte Strategien zur Förderung von Offenheit, geteilter Verantwortung und gegenseitigem Respekt. Dazu gehört:

- transparente Entscheidungsprozesse zu schaffen,
- eine gerechte Vertretung kleinerer Akteure oder weniger einflussreicher Akteure sicherzustellen,
- kontinuierlichen Dialog und Reflexion über Machtdynamiken und Werteverteilung zu fördern.

Vertrauen wächst durch konsistente Kommunikation und gemeinsame Problemlösung. Ökosysteme florieren, wenn Partner gegenseitige Abhängigkeit als Stärke und Wertschöpfung als gemeinsame Anstrengung betrachten. Die frühzeitige Verankerung dieser Prinzipien in der Design-Phase schafft die Grundlage für eine inklusive und anpassungsfähige Zusammenarbeit, die für den Übergang zur Kreislaufwirtschaft unerlässlich ist.

5.4 Benötigte Ressourcen und Kompetenzen ermitteln

Eine sorgfältige Planung der verfügbaren Ressourcen und Kompetenzen ist der Schlüssel zur Gestaltung eines praktikablen und widerstandsfähigen CE-Ökosystems. Ohne das richtige Wissen, die richtigen Werkzeuge, die richtigen Fähigkeiten und die richtige Infrastruktur ist ein erfolgreiches Ökosystem nicht möglich. In der Design-Phase sollte das Wissen über vorhandene Werte – finanzielle, menschliche, physische und digitale – in

einen schlüssigen Aktionsplan münden, der darlegt, welche Ressourcen und Fähigkeiten für eine erfolgreiche Implementierung des Ökosystems erforderlich sind.

Hierbei ist eine realistische Ausgangsbasis unerlässlich. Die Ökosysteme sollten es vermeiden, ihre Ambitionen zu übertreiben, indem sie Aktivitäten planen, die die verfügbaren Kapazitäten übersteigen. Stattdessen ermöglicht ein stufenweiser Ansatz, der mit kleineren, überschaubaren Initiativen beginnt – wie etwa lokalen Reparaturpilotprojekten oder Sensibilisierungskampagnen – den Ökosystemen, eine Dynamik aufzubauen und sich gleichzeitig auf eine breitere Umsetzung vorzubereiten. Mit zunehmender Kapazität können die Aktivitäten schrittweise und nachhaltig ausgeweitet werden.

Gleichzeitig bietet die digitale Infrastruktur große Chancen. Instrumente wie Online-Reparaturbuchungssysteme, Serviceverzeichnisse oder Bestandsverwaltungsplattformen können Abläufe rationalisieren und die Zugänglichkeit für Nutzende und Anbietende verbessern. Wo solche Instrumente bereits vorhanden sind, schafft ihre Integration in die Arbeitsabläufe des Ökosystems schnell Mehrwert. Wo Lücken bestehen, können gezielte Entwicklungen oder Anpassungen spezifische Ökosystembedürfnisse adressieren. Mehr zu digitalen Instrumenten finden Sie in Kapitel 5.7.

Die Ressourcenplanung umfasst auch Personal. Die Verfügbarkeit von Fachkräften, lokalem Wissen und Community-Netzwerken ist für die Umsetzung entscheidend. Eine frühzeitige Identifizierung von Kompetenzlücken ermöglicht es Ökosystemen, gezielte Maßnahmen zu entwickeln – wie z.B. Schulungsprogramme, Partner-

schaften mit Bildungseinrichtungen oder Strategien zur Einbindung von Freiwilligen.

5.4.1 Ökonomischer Fokus des Ökosystems – ein Diskurs

Eine entscheidende, aber oft unterschätzte Dimension bei der Gestaltung von Ökosystemen zur Verlängerung der Produktlebensdauer ist die ökonomische Ausrichtung bzw. der Diskurs, der ihrer Entwicklung zugrunde liegt. CE-Initiativen können unterschiedlichen Zielsetzungen verfolgen: von marktorientierter Wertschöpfung bis hin zu sozial eingebetteten Inklusionsstrategien. Jede Ausrichtung hat Auswirkungen auf die Skalierbarkeit, die finanzielle Nachhaltigkeit und die langfristige Integration in das Wirtschaftssystem im Allgemeinen. Die folgenden Aspekte sollten bei der Gestaltung der für den Erfolg des Ökosystems erforderlichen Ressourcen und Fähigkeiten berücksichtigt werden.

Duale Logik: Soziale Wirkung vs. Marktintegration

Auf der einen Seite können Ökosysteme zur Verlängerung der Produktlebensdauer soziale Ziele in den Vordergrund stellen – die Förderung gesellschaftlicher Inklusion, die Schaffung von Beschäftigungsmöglichkeiten für benachteiligte Gruppen oder die Einbindung von Freiwilligen und älteren Menschen in Reparaturinitiativen. Diese Modelle werden oft über Genossenschaften, soziale Unternehmen oder Bürgerinitiativen betrieben. Sie tragen zwar enorm zum lokalen Zusammenhalt und zur Gerechtigkeit bei, haben aber möglicherweise Schwierigkeiten mit langfristiger Nachhaltigkeit, Wachstumsfähigkeit und der Integration in etablierte Wertschöpfungsketten. Ohne finanzielle Unabhängigkeit oder starke institutionelle Unterstützung laufen solche Initiativen Gefahr, isolierte „Kreislaufinseln“ innerhalb einer linearen Wirtschaft zu bleiben.

Umgekehrt können Ökosysteme die Kreislaufwirtschaft durch wirtschaftlich tragfähige Geschäftsmodelle anstreben und dabei echte Marktchancen nutzen. Diese Ausrichtung erhöht das Wachstumspotenzial, zieht private Investitionen an und ermutigt lineare Akteure auf der Grundlage wirtschaftlicher Anreize zu einem Wandel hin zur Kreislaufwirtschaft. Marktorientierte Ökosys-

teme sind daher besser in der Lage, sich zu vergrößern, Lieferketten zu beeinflussen und zu einem Systemwandel beizutragen.

Die Notwendigkeit von Bewusstsein und strategischer Positionierung

In der Praxis bewegen sich die meisten Ökosysteme irgendwo zwischen diesen beiden Polen. Ein soziales Unternehmen könnte sich irgendwann stärker kommerziell orientierten Dienstleistungen zuwenden, neue Einnahmequellen erschließen und sein Geschäftsmodell anpassen. Ebenso kann ein gewinnorientiertes Unternehmen seinen Ökosystemwert durch die Zusammenarbeit mit sozialen Akteuren oder die Einführung inklusiver Beschäftigungsprogramme steigern. Diese Entwicklungen sind nicht starr – sie entwickeln sich mit Erfahrung, Ressourcenverfügbarkeit und der Zusammensetzung der Akteure. Daher ist es wichtig, dass Ökosysteme reflexiv und anpassungsfähig bleiben.

In der Design-Phase müssen die Akteure ihren wirtschaftlichen Fokus bewerten und artikulieren. Ist das Ökosystem in sozialer Innovation, in der Marktlogik oder in einem hybriden Modell verankert? Dieses Verständnis beeinflusst die Festlegung realistischer Leistungsindikatoren (KPIs), Risikoprofile und Skalierungspfade.

Im Ökosystemkontext ist das Bewusstsein für die wirtschaftliche Ausrichtung sowohl für die Planung als auch für die Bewertung entscheidend. Die strategischen Entscheidungen in der Design-Phase – hinsichtlich Zielgruppen, Ressourcenallokation, Partnerschaften und Geschäftsmodellen – müssen das gewünschte Gleichgewicht zwischen sozialer und wirtschaftlicher Wertschöpfung widerspiegeln. Darüber hinaus sollten Ökosysteme offen für Transformationen bleiben. Schwerpunktverschiebungen können auftreten, wenn neue Partner hinzukommen, sich das Finanzierungsumfeld ändert oder Ökosysteme idealerweise ungenutztes Marktpotenzial erkennen. Moderator*innen, Mentor*innen und zusätzliche Wissensressourcen können erforderlich sein, um solche Übergänge zu begleiten und die notwendigen Kapazitäten aufzubauen.

5.5 Individuelle Geschäftsmodelle aufeinander abstimmen

Die Entwicklung nachhaltiger und kontextangepasster Geschäftsmodelle ist für die Gewährleistung der langfristigen Lebensfähigkeit regionaler Ökosysteme und der Skalierbarkeit von essenzieller Bedeutung. In der Design-Phase müssen die Ökosysteme die unternehmerische Innovation mit den übergeordneten Zielen der Kreislaufwirtschaft und des Transitionsmanagements in Einklang bringen.

Geschäftsmodelle sollten auf die spezifischen sozioökonomischen, infrastrukturellen und institutionellen Gegebenheiten jeder Region zugeschnitten sein. Ob Reparaturkooperationen, Wiederverwendungsdienste oder digitale Vermittlungsplattformen – die Modelle müssen lokale Bedürfnisse, verfügbare Ressourcen und Verhaltensmuster der Verbrauchenden berücksichtigen.

Außerdem müssen sie nicht nur ökologischen und sozialen Mehrwert schaffen, sondern auch die wirtschaftliche Tragfähigkeit unterstützen, um die Resilienz über die Projektfinanzierung hinaus zu gewährleisten.

Jeder Akteur sollte seine bestehenden Geschäftsmodelle in diesem Sinne überarbeiten. Das Ökosystem sollte jedoch auch als Ganzes an einem eigenen, parallelen Geschäftsmodell arbeiten, damit sich die Modelle nicht gegenseitig aufheben, sondern ergänzen. Jedes einzelne Geschäftsmodell sollte mit den Gesamtzielen des zirkulären Ökosystems übereinstimmen und diese unterstützen. Die Akteurs-Modelle sollten sich ergänzen und Synergien fördern, die einen Mehrwert für alle schaffen. Dabei ist eine Win-Win-Logik unerlässlich: Die Teilnahme am Ökosystem sollte jedem Akteur klare Vorteile gegenüber einem Alleingang bieten und die Motivation, die Zusammenarbeit und langfristiges Engagement stärken.

Was ist ein Geschäftsmodell?

Ein Geschäftsmodell beschreibt im traditionellen Sinne, wie ein Unternehmen Gewinne erzielen will. Es beschreibt, welche Produkte oder Dienstleistungen angeboten werden, wer die Zielgruppe ist und welche Kosten erwartet werden. Geschäftsmodelle helfen, Investitionen anzuziehen, den Betrieb zu steuern und Teams zu koordinieren. In zirkulären Ökosystemen müssen Geschäftsmodelle Ziele wie Abfallreduzierung, Materialwiederverwendung oder die Schaffung von sozialem Mehrwert berücksichtigen. Geschäftsmodelle sollten daher nicht auf finanzielle Wertschöpfung ausgerichtet sein, sondern auch andere Erfolgskriterien berücksichtigen. Sie sollten regelmäßig aktualisiert werden, um Marktveränderungen Rechnung zu tragen und wettbewerbsfähig zu bleiben.

Hierbei ist auch die Förderung von Innovationen entscheidend. Ökosysteme können Unternehmertum durch spezielle Inkubatoren, Innovationszentren oder kollaborative Forschungs- und Entwicklungspartnerschaften fördern. Diese Räume können als Katalysator für neue Unternehmungen dienen, die gemeinsame Entwicklung von Kreislaufösungen fördern und gezielte Unterstützung für Skalierungen bieten, die aus Pilotaktivitäten hervorgehen.

Innerhalb des Ökosystems sollte zudem die Geschäftslogik eng mit den Zielen der Kreislaufwirtschaft verknüpft sein. Dies bedeutet, dass die Wertschöpfung durch RRR-Praktiken priorisiert wird. Modelle wie Product-as-a-Service, Leasing oder Rücknahmesysteme sollten nach Möglichkeit geprüft werden.

5.6 Einbindung der Community und Förderung des Verbraucherbewusstseins

Die Einbindung der Community ist für den Erfolg zirkulärer Ökosysteme von entscheidender Bedeutung. Sie stellt sicher, dass die Bevölkerung nicht nur informiert, sondern auch aktiv an Wiederverwendungs-, Reparatur- und Aufbereitungspraktiken beteiligt ist. Community-Engagement ist keine Nebenaufgabe – es ist eine Kernstrategie für Verhaltensänderungen, öffentliche Unterstützung und langfristige Wirkung.

Wichtige Maßnahmen für gesellschaftliches Engagement und Kommunikation

Zielgruppe verstehen

- Identifizieren Sie zentrale Gruppen in Ihrer Gemeinde und verstehen Sie deren Bedürfnisse, Gewohnheiten und Barrieren.
- Achten Sie besonders auf schwer erreichbare Bevölkerungsgruppen wie Haushalte mit niedrigem Einkommen oder Personen ohne Internetzugang.

Sensibilisieren und Kontakte knüpfen

- Nutzen Sie öffentliche Kampagnen, Schulprogramme und Storytelling, um Kreislaufwirtschaft verständlich zu machen.
- Organisieren Sie praktische Veranstaltungen wie Reparaturcafés, Reparaturmessen oder thematische Wiederverwendungstage, um emotionales und praktisches Engagement zu fördern.

Services sichtbar und zugänglich machen

- Richten Sie benutzerfreundliche Reparaturstationen, Rückgabestellen oder mobile Dienste ein.
- Stellen Sie klare Informationen und digitale Tools wie Buchungssysteme oder Servicekarten bereit, um Nutzenden die Orientierung im Ökosystem zu erleichtern.

Mit Anreizen motivieren

- Bieten Sie Reparaturgutscheine, Rabatte für generalüberholte Artikel oder finanzielle Unterstützung an.
- Unterstützen Sie politische Rahmenbedingungen wie das „Recht auf Reparatur“-Gesetz oder Produktkennzeichnungen, um die Kaufentscheidung der Verbrauchenden zu beeinflussen.

Die Zivilgesellschaft in Entscheidungsprozesse einbeziehen

- Nutzen Sie partizipative Instrumente wie Umfragen, gemeinsame Gestaltungsworkshops und Bürgerpanels, um lokale Stimmen einzubeziehen.
- Sammeln Sie regelmäßig Feedback, um die Angebote an den tatsächlichen Bedarf anzupassen.

Inklusive Kommunikationskanäle nutzen

- Kombinieren Sie digitale, gedruckte und persönliche Kommunikation, um ein vielfältiges Publikum zu erreichen.
- Stellen Sie sicher, dass die Inhalte zugänglich, mehrsprachig und leicht verständlich sind.
- Arbeiten Sie mit Schulen, Gemeindezentren und lokalen Influencern zusammen, um die Reichweite zu erhöhen.

Durch die Einbettung dieser Maßnahmen in die Gestaltung zirkulärer Ökosysteme können Akteure Vertrauen fördern, Eigenverantwortung stärken und einen kulturellen Wandel hin zu nachhaltigen, gemeinschaftsorientierten Praktiken vorantreiben.

5.7 Digitale Technologien einbeziehen und Serviceplattformen berücksichtigen

Digitale Technologien sind für das effektive Funktionieren und die Wachstumsfähigkeit von ortsgebundenen CE-Ökosystemen unerlässlich. Digitale Plattformen unterstützen eine Vielzahl von Ökosystemfunktionen. Sie erleichtern die Entscheidungsfindung, indem sie Werkzeuge für die Reparaturdiagnose, die Bewertung von Produktlebenszyklen und die Priorisierung von Kreislaufmaßnahmen anbieten. Sie verbessern die Material-

verfolgung und ermöglichen die Überwachung von Produktflüssen, Lagerbeständen und Materialrückgewinnung an dezentralen Standorten. Plattformen fungieren zudem als Vermittlungstools, die Nutzenden mit lokalen Reparaturdiensten, Ersatzteilanbietern oder Spendennetzwerken verbinden und so den zirkulären Austausch stärken. Darüber hinaus dienen sie als Bildungsportale und bieten Anleitungen, Leitfäden und Inhalte zur Kompetenzentwicklung, um Nutzende und Anbietende gleichermaßen zu befähigen.

Damit diese Technologien wirklich effektiv sind, muss die Kompatibilität mit bestehenden kommunalen, kommerziellen und zivilgesellschaftlichen Systemen gewährleistet sein. Dies ermöglicht eine nahtlose Integration verschiedener Datensätze und digitaler Schnittstellen, minimiert Redundanzen und maximiert die Benutzerfreundlichkeit. Ebenso wichtig ist ihre Zugänglichkeit: Plattformen müssen inklusiv, mehrsprachig und mobil kompa-

tibel sein sowie ein Schnittstellendesign aufweisen, das unterschiedlichen digitalen Kompetenzniveaus gerecht wird.

Sorgfältig implementierte Plattformen digitalisieren nicht nur bestehende Praktiken – sie ermöglichen auch neue Formen der Koordination, Partizipation und Transparenz, die für die Widerstandsfähigkeit und Weiterentwicklung von CE-Ökosystemen unerlässlich sind. Wie in vielen anderen Kontexten funktionieren digitale Technologien nur dann optimal, wenn sie miteinander verknüpft und in die Arbeitsabläufe von Ökosystemen integriert sind. Im Rahmen des E6-Projektes wird mit der Schaffung eines digitalen Service Hubs versucht, dieses Problem zu lösen. Dieser stellt eine Sammlung von Tools dar, die bereits verfügbar sind oder sich bereits in der Entwicklung befinden und den Ökosystemen zur Verfügung gestellt werden. Die Integration von KI wird den digitalen Service Hub weiter verbessern.

Um die Ökosysteme zu unterstützen, reicht eine Sammlung von Tools allein nicht aus. Idealerweise sollten alle Tools reibungslos zusammenarbeiten. Die Integration der Tools in einen einheitlichen Arbeitsablauf oder eine Customer Journey erfordert dabei große Sorgfalt. Jedes Tool hat seinen Platz in einer Customer Journey; manche Tools sind zu Beginn eines Arbeitsablaufs notwendig, andere kommen erst später hinzu. Durch die sorgfältige Identifizierung möglicher Customer Journeys und die Anpassung der Tools an diese Arbeitsabläufe profitieren Nutzende und das gesamte Ökosystem von einem reibungsloseren Erlebnis und erhalten schnellere und bessere Unterstützung. Wenn mehrere Ökosysteme dieselben Instrumente und vor allem dasselbe Datenmodell und dieselbe Datenstruktur verwenden, wird zudem der Datenaustausch und die engere Zusammenarbeit zwischen ihnen erleichtert. Dies bringt noch zusätzliche Vorteile mit sich.

So gestalten Sie Schritt für Schritt Ihren eigenen Service Hub

- **Bestehende Tools integrieren:** Es sind bereits mehrere Tools verfügbar. Das E6-Projekt kategorisiert diese Tools, prüft ihre Einsatzmöglichkeiten und integriert sie in den Service Hub. Fehlende Tools werden entwickelt.
- **Einheitliches Datenmodell:** Alle Instrumente sollten das gleiche Datenmodell verwenden. Dies stellt sicher, dass sie zusammenarbeiten und Informationen austauschen können. Es trägt auch dazu bei, die Datenmenge zu reduzieren, die von den Nutzenden des Service Hubs abgefragt wird.
- **Anpassbar und erweiterbar:** Im Laufe der Zeit werden neue Tools zur Verfügung stehen, während andere veraltet sind und entfernt werden müssen. Es können auch mehrere Versionen desselben Instruments verfügbar sein. Dies gewährleistet eine langfristige Funktionsfähigkeit und Stabilität des Service Hubs.
- **Einheitlicher Zugriff:** Tools sollten in einem einzigen integrierten System bereitgestellt werden. Der Service Hub ist der zentrale Zugangspunkt für die Nutzung der Tools. Da der Service Hub viele Formen annehmen kann (z.B. Website oder Chatbot), werden alle Tools in all diesen Formen einheitlich bereitgestellt.
- **Implementierbar in benutzerdefinierten Arbeitsablauf:** Einige Ökosysteme bevorzugen die Integration des Service Hubs in ihre eigenen Webseiten. Durch die Bereitstellung der Instrumente über eine standardisierte API sollte es einfach sein, alle oder einige Instrumente in einen benutzerdefinierten Arbeitsablauf zu integrieren

Nutzen Sie dieselben Datenmodelle für

- **Schnellere und präzisere Diagnosen:** Durch den Austausch von Daten zu häufigen Problemen, einheitlichen Fehlercodes und Informationen zu Fehlerbehebungen können Reparaturbetriebe Probleme schneller identifizieren, Ratselraten reduzieren und unnötigen Teileaustausch vermeiden.
- **Geringere Kosten:** Der Zugriff auf gemeinsam genutzte Reparaturhandbücher, Demontageanleitungen und Tipps zur Fehlerbehebung kann Zeit sparen sowie Arbeits- und Teilekosten senken. Doppelte Recherchearbeit in verschiedenen Organisationen wird vermieden.
- **Verbesserte Servicequalität:** Reparaturbetriebe können von den Erfolgen und Fehlern anderer lernen, was zu zuverlässigeren Reparaturen und weniger Wiederholungsbesuchen führt.
- **Stärkere Community und Zusammenarbeit:** Der Aufbau eines Support-Netzwerks zwischen unabhängigen und autorisierten Reparaturbetrieben ermöglicht die gemeinsame Problemlösung bei seltenen oder komplexen Fällen.
- **Besserer Zugriff auf unbekannte oder vertrauliche Informationen:** Der Austausch von Informationen, die ein Reparaturbetrieb erhält, unterstützt die Reparaturen anderer.
- **Schulung und Kompetenzentwicklung:** Gemeinsam genutzte Daten können als Lernressource für neue Reparateure dienen. Dies fördert die Weiterentwicklung ihrer Fähigkeiten und den Wissenstransfer.

5.8 Leistungsindikatoren und Monitoring-Strukturen festlegen

Um erfolgreiche zirkuläre Ökosysteme aufzubauen und zu managen, ist es wichtig, ihre Funktionsweise und Entwicklung im Laufe der Zeit zu beobachten. Monitoring hilft zu verstehen, was gut läuft, was geändert werden muss und was verbessert werden kann. Ein wichtiges Instrument hierfür sind Leistungsindikatoren, die den Fortschritt in Richtung Ziel messen.

KPIs sollten auf jedes Ökosystem spezifisch zugeschnitten sein und das Wesentliche widerspiegeln – wie beispielsweise die Servicenutzung, die Qualität der Zusammenarbeit oder die Auswirkungen auf die Community.

Monitoring beschränkt sich nicht auf die einmalige Datenerfassung. Es ist ein kontinuierlicher Prozess, der dabei hilft, reflexiv zu lernen und sich anzupassen, insbesondere in komplexen Ökosystemen mit unterschiedlichen Akteuren und Entwicklungsstufen. Da jedes Ökosystem individuell ist, sollte die Monitoring-Strategie flexibel sein und Umfragen, Interviews, Beobachtungen und Daten aus digitalen Tools kombinieren. Der Fokus sollte auf dem Verständnis interner Prozesse und nicht nur auf dem Vergleich von Ökosystemen liegen. Detaillierte Informationen zum Aufbau von KPIs und einer Monitoring-Strategie für RRR-Ökosysteme können im ifh Forschungsbericht Nr. 32 (Kissmann et al., 2025) nachgelesen werden.

Wichtige Aspekte des Ökosystem-Monitorings

- Monitoring macht Fortschritte, Ergebnisse und Verantwortlichkeiten sichtbar.
- KPIs sollen zu Zielen, Reifegrad und zentralen Dimensionen des Ökosystems passen (Betrieb, Ressourcen, Zusammenarbeit, Engagement).
- Nutzen Sie einfache, zur Kapazität der Akteure passende Methoden und erheben Sie Daten regelmäßig.
- Halten Sie das Monitoring schlank und vermeiden Sie Überforderung.
- Fokussieren Sie auf Lernen im lokalen Kontext statt auf Vergleiche mit anderen Ökosystemen und passen Sie KPIs und Vorgehen bei Bedarf an.

Durch die Entwicklung eines durchdachten Monitoringsystems können Ökosysteme zur Verlängerung der Produktlebensdauer widerstandsfähiger, reaktionsfähiger und auf ihre langfristigen Ziele ausgerichtet werden. Ziel ist nicht nur zu messen, sondern zu lernen und zu wachsen.

5.9 Den eigenen Pilotplan entwerfen

Der Pilotplan markiert den letzten Schritt der Design-Phase innerhalb der vierstufigen Methodik für den Aufbau regionaler Reparaturökosysteme. Er setzt die gemeinsam mit allen Partnern entwickelte Vision sowie die Ziele und Strategien in konkrete, auf den lokalen Kontext zugeschnittene Maßnahmen um. Effektive Pilotpläne hängen von der Vernetzung aller Elemente der Design-Phase ab. Kein Element kann isoliert effektiv funktionieren. Eine gemeinsame Vision gibt beispielsweise die Richtung vor, aber ohne geeignete Moderation besteht die Gefahr der Fragmentierung. Die Moderation sorgt zwar für Koordination, aber ohne

Governance-Rahmen fehlt es an Struktur und Legitimität. Governance bietet Stabilität, wirkt aber ohne eine gemeinsame Vision eher prozedural als zielgerichtet. Nur wenn diese Elemente gemeinsam entwickelt werden, kann das Ökosystem zusammenhängend funktionieren und sich an komplexe, sich entwickelnde Herausforderungen anpassen. Der Pilotplan dient als praktischer Fahrplan. Er vereint alle wichtigen Designelemente wie individuelle Zielvorstellungen der Akteure, gemeinsame Ziele sowie verfügbare Infrastruktur und Ressourcen und setzt sie in klare, koordinierte Schritte um. Er dient sowohl als Leitfaden für die Umsetzung als auch als Instrument zur Fortschrittsverfolgung, Lernförderung und kontinuierlichen Verbesserung. Er trägt dazu bei, dass alle Beteiligten ihre Rolle kennen, aufeinander abgestimmt bleiben und gemeinsam auf eine Kreislaufwirtschaft für regionale Ökosysteme hinarbeiten. Durch die Verankerung des Pilotdesigns in kollektivem Wissen, gegenseitiger Rechenschaftspflicht und konkreten Planungsinstrumenten sind Ökosysteme in der Lage, Visionen und Pläne in wirkungsvolle lokale Maßnahmen umzusetzen.

Was macht einen überzeugenden Pilotplan aus?

Der Pilotplan sollte die folgenden wichtigen Komponenten enthalten:

- **Ziele und Ergebnisse:** Klare Formulierung der Ziele des Projekts, aus denen hervorgeht, wie sie die übergreifenden Ziele unterstützen (z.B. in E6: Sensibilisierung, Abfallreduzierung, Kapazitätsentwicklung, Verhaltensänderung und Geschäftsmodellinnovation).
- **Geplante Aktivitäten:** Detaillierte Beschreibungen der durchzuführenden Interventionen, Workshops, Tooltests oder Services. Dies umfasst den Zeitplan, die Abfolge der Maßnahmen und die erwarteten Ergebnisse.
- **Rollen und Zuständigkeiten der Akteure:** Definierte Beiträge aller am Pilotprojekt beteiligten Akteure, einschließlich Behörden, Unternehmen, NGOs und Bürgerinitiativen.
- **Zielgruppe und Customer Journey:** Beschreibung der beteiligten oder betroffenen Endnutzer*innen, einschließlich einer Visualisierung der Customer Journey, um die Zugänglichkeit und Relevanz der Services sicherzustellen.
- **Integration mit dem Service Hub:** Erläuterung, wie das Pilotprojekt mit der Entwicklung eines mehrstufigen Service Hubs verbunden ist oder zu diesem beiträgt, insbesondere über digitale Plattformen oder Schulungstools.
- **Monitoring und KPIs:** Entwicklung von KPIs zur Erfolgsmessung, wie z.B. Anzahl reparierter Geräte, Nutzerzufriedenheit, CO₂-Einsparungen oder Servicenutzung. Diese Kennzahlen bilden die Grundlage für kontinuierliche Reflexion und Kurskorrekturen.
- **Risikobewertung und -minderung:** Identifizierung potenzieller Hindernisse und Entwicklung von Strategien zur Minimierung von Störungen, Gewährleistung der Kontinuität und Anpassung an unerwartete Herausforderungen.
- **Team- und Governance-Setup:** Definition der für die Implementierung verantwortlichen Teamstruktur im Einklang mit dem übergeordneten Governance-Rahmen des Ökosystems.
- **Netzwerk- und Unterstützungsbedarf:** Spezifikation der erforderlichen externen Unterstützung oder Zusammenarbeit, einschließlich Partnerschaften über die ursprüngliche Interessensgruppe hinaus.
- **Feedback, Lernen und Iteration:** Der Pilotplan ist nicht statisch. Er sollte sich auf der Grundlage regelmäßiger Evaluierungen, -Feedbackschleifen und Ökosystem-Monitoring weiterentwickeln. Regelmäßige Reflexionspunkte wie Check-ins, Interessengruppen-Konsultationen und Datenüberprüfungen sollten in den Umsetzungsprozess integriert werden. Auf diese Weise dient der Pilotplan nicht nur als Ausführungsinstrument, sondern auch als Plattform für adaptives Lernen und letztendlich zur Gewährleistung einer langfristigen Widerstandsfähigkeit des Ökosystems.

6. C. Experimenting: Die Pilotaktivitäten testen

6.1 Überblick und Einführung

Wie ist das Kapitel „Experimenting“ zu lesen?

Dieses Kapitel gibt Einblicke in die Experimentierphase der sechs E6-Pilot-Ökosysteme. Es zeigt, wie die Regionen die Entwicklung ihrer RRR-Ökosysteme gestartet haben.

Ziel des Kapitels ist es, Lernimpulse zu geben: Welche Experimente wurden umgesetzt, was hat funktioniert, welche Hürden traten auf? Nutzen Sie die E6-Pilotprojekte nicht als Blaupause, sondern als praktische Inspirationsquelle für den Aufbau oder die Weiterentwicklung Ihres eigenen Ökosystems.

Die Experimentier-Phase stellt den dritten und handlungsorientiertesten Schritt der Methodik dar. Beim Experimentieren geht es nicht darum, von Anfang an alles richtig zu machen, sondern darum, Ideen zu testen, durch Handeln zu lernen und sie dann anhand von Erfahrungen aus der Praxis anzupassen. Jedes Ökosystem beginnt diese Phase mit unterschiedlichen Zielen, Ressourcen und lokalen Bedingungen, sodass die ergriffenen Maßnahmen selbstverständlich variieren. In dieser Phase wird beurteilt, ob das aktuelle Design funktioniert oder überarbeitet werden muss. Hierbei sind Flexibilität und Feedback entscheidend: Ökosysteme passen sich laufend an und nutzen Trial and Error, um herauszufinden, was zu ihrem spezifischen Kontext passt. Dies ist der Kern des ortsspezifischen Denkens. Durch Erfahrungsaustausch und Zusammenarbeit können Ökosysteme voneinander lernen und gemeinsam stärkere Lösungen entwickeln.

Die folgenden Kapitel geben Einblicke in die Versuche der E6-Ökosysteme, ihre zirkulären Visionen lokal umzusetzen. Ziel ist es, anhand realer Erfahrungen verschiedene Möglichkeiten für den Aufbau eines RRR-Ökosystems vorzustellen. Die dargelegten Ergebnisse basieren auf den E6-Pilotplänen sowie auf Interviews mit den Verantwortlichen der Ökosysteme, die im April und Mai 2025 vom ifh Göttingen durchgeführt wurden. Die Interview-Ergebnisse werden im ifh Forschungsbericht Nr. X „Vom Aufbau zum laufenden Betrieb: Praxisbasierte Leitlinien für regionale Kreislauf-Ökosysteme“ ausführlicher erläutert.

6.1.1 Die E6-Ökosysteme: Eine kurze Einführung

Apeldoorn

Das Ökosystem von Apeldoorn ist organisch gewachsen und war bereits vor dem E6-Projektbeginn gut

etabliert. Es profitiert von einer langjährigen Partnerschaft zwischen dem Abfallwirtschaftsbetrieb Circulus, dem sozialen Unternehmen Foenix und der Gemeinde Apeldoorn. Circulus und Foenix betreiben gemeinsam Einrichtungen, die eine effiziente Sammlung, Reparatur und den Weiterverkauf von Elektronikgeräten ermöglichen. Die E6-Pilotaktivitäten konzentrieren sich auf die Verbesserung der Logistik, den Ausbau des Reparaturbetriebs und die Integration digitaler Tools.

Das Apeldoorn-Ökosystem zielt darauf ab, den Kreislauf für Elektronikgeräte zu fördern, indem es die Annahme und Reparatur von Elektroschrott verbessert, das Bewusstsein der Bevölkerung schärft und die Wiederverwendungsmöglichkeiten erweitert. Zu den wichtigsten Maßnahmen gehören die Einführung von Bildungsprogrammen, die Verbesserung der Online-Präsenz von Wiederverwendungs- und Reparaturstandorten, die Entwicklung einer mobilen Wiederverwendungs- und Reparaturmöglichkeit sowie die Erstellung eines Handbuchs und einer Wirkungskarte zur Unterstützung des Monitorings. Das Ökosystem plant außerdem, Reparaturprotokolle zu stärken, zentrale Annahme- und Reparatereinrichtungen zu prüfen und sich auf die WEELABEX-Zertifizierung vorzubereiten, um die Wiederverwendung netzwerkübergreifend zu erleichtern und die Kreislaufwirtschaftsmaßnahmen zu professionalisieren.

Nevers

Das Ökosystem von Nevers zielt darauf ab, eine lokale Niederlassung für generalüberholte IT-Geräte mit einem Service Hub und einem Reparaturcafé aufzubauen und so die lokalen Behörden bei der Erfüllung ihrer Umweltverpflichtungen zu unterstützen. Zu den wichtigsten Maßnahmen gehören die Erstellung eines Ersatzteilkatalogs, Sensibilisierungskampagnen und die Schulung lokaler IT-Aufbereitungsbetriebe.

Die Initiative richtet sich sowohl an die Bevölkerung als auch an lokale Unternehmen und soll eine „Citizen to Business“-Bewegung fördern, bei der privates Wiederverwendungsverhalten die berufliche Praxis beeinflusst. Das Ökosystem soll Synergien generieren, lokale Arbeitsplätze fördern und die Kreislaufwirtschaft auf kommunaler und institutioneller Ebene verankern. Die Initiativen von Nevers werden durch einen unterstützenden nationalen politischen Rahmen sowie durch eine unterstützende Kommunalverwaltung begleitet.

Leuven

Das Ökosystem in Leuven konzentriert sich auf die Förderung einer bürgernahen, digital unterstützten Kreislaufwirtschaft für kleine Haushaltselektronikgeräte. Zentrale Maßnahmen sind die Entwicklung von Instrumenten wie einem „Home Hub“ und der Internet-Plattform LeuvenFixt.be, um die Verbraucher*innen über Wiederverwendungs- und Reparaturmöglichkeiten zu informieren, sowie die Kartierung lokaler Dienstleistungen durch eine Reparaturkarte.

Das Ökosystem basiert auf der Zusammenarbeit verschiedener Partner - von sozialen Unternehmen bis hin zu Reparaturobern - und wird durch gezielte Schulungsprogramme für die Bevölkerung, Reparatoren und Akteure des Ökosystems ergänzt. Der Schwerpunkt liegt auf datengestützter Entscheidungsfindung mit regelmäßigem Monitoring und Umfragen, die zu iterativen Verbesserungen führen. Durch Pilotexperimente und Wissensaustausch will Leuven ein erweiterbares, replizierbares Modell entwickeln, das eine integrative Beteiligung und langfristige zirkuläre Maßnahmen unterstützt. Das Ökosystem von Leuven baut auf einer soliden Grundlage auf, da es bereits eine bestehende Infrastruktur gibt, die die Entwicklung bzw. Ausweitung eines Ökosystems zur Verlängerung der Lebensdauer von Elektronikgeräten unterstützt.

Aachen

Der Aktionsplan des Aachener Ökosystems konzentriert sich auf drei Kernsäulen: Verbesserung der Sammlung von Elektroschrott durch Optimierung der Annahme und Sortierung an Recyclinghöfen durch den verstärkten Einsatz des „Wertstoffmobils“; Einrichtung eines Circular Tech Shops, der Reparatur, Wiederverkauf und gesellschaftliches Engagement durch ein Reparaturcafé integriert; und Umsetzung einer umfassenden Kommunikationsstrategie zur Sensibilisierung und Förderung der Bürgerbeteiligung.

Diese Aktivitäten werden durch die Zusammenarbeit mit Institutionen wie der Industrie- und Handelskammer und der RWTH Aachen sowie durch interaktive Veranstaltungen zur Öffentlichkeitsarbeit unterstützt, die durch Einrichtungen wie das OecherLab ermöglicht werden.

Den Haag

Das Den Haager Ökosystem zielt darauf ab, ein sich selbst tragendes E-Reparatur-Ökosystem zu entwickeln, in dem die Beteiligten gemeinsam Reparaturen als praktikable und nachhaltige Alternative zum Neukauf von Elektronik fördern. Zu den wichtigsten Pilotmaßnahmen gehören die Stärkung von Reparatur-

cafés durch Ausrüstung und ehrenamtliche Unterstützung, die Einführung einer PR-Kampagne und eines stadtweiten „Reparaturtags“, die Einführung eines Reparaturgutscheinsystems sowie die Entwicklung eines umfassenden Online-Reparatur-Hubs.

Darüber hinaus wird das Ökosystem eine Reparaturgilde gründen, um professionelle Reparaturdienste zu unterstützen und die langfristige Zusammenarbeit zu fördern. Mit diesen Initiativen will die Stadt das Bewusstsein für Nachhaltigkeit schärfen, die Infrastruktur verbessern und eine Kultur der Kreislaufwirtschaft bei Zivilgesellschaft und Unternehmen fördern.

Die Gaeltacht-Regionen

Das Ökosystem der Gaeltacht-Regionen baut ein nachhaltiges Modell für die Wiederverwendung, Reparatur und Aufbereitung von Elektro- und Elektronikgeräten auf – ausgehend von einer Situation ohne bestehende RRR- oder Recyclinginfrastruktur. Geplant sind zertifizierte Schulungsprogramme, Rückverfolgungssysteme für Annahme und Reparatur sowie klar strukturierte Prozesse zur Steuerung des lokalen Elektroschrotts. Ziel ist es, Reparaturquoten zu erhöhen, das Bewusstsein für Kreislaufwirtschaft zu stärken und die Zusammenarbeit der lokalen Akteure zu vertiefen. Verbesserte Rückverfolgung, Kapazitätsaufbau und gemeinsam genutzte Tools sollen die Nutzererfahrung steigern und den Restwert von Geräten kosteneffizient sichern.

Die Akteure der Gaeltacht-Regionen planen einen physischen Ort, der als Recyclinghof, Reparaturcafé und Bildungsort für die Kreislaufwirtschaft dienen soll. Der Ort soll als erste zentrale Anlaufstelle für die lokale Bevölkerung fungieren. Ausgehend von den ersten Orten sollen nach diesem Modell landesweit ähnliche Orte entstehen.

6.1.2 Erste Schritte beim Aufbau des RRR-Ökosystems

Der Aufbau der RRR-Ökosysteme im Rahmen des E6-Projekts verlief in den Ökosystemen sehr unterschiedlich und wurde vor allem durch die vorhandene RRR-Infrastruktur und den gewählten Ansatz zur Ökosystementwicklung beeinflusst. Standorte wie Apeldoorn und Leuven profitierten von bestehenden Kooperationen und Infrastrukturen und konnten auf bestehenden Systemen aufbauen. Apeldoorn beispielsweise verfügte bereits über eine funktionierende Recyclingstation und etablierte Partnerschaften zwischen der Gemeinde und den Unternehmen Circulus und Foenix, während Leuven auf bestehende Organisationen wie Maakbaar Leuven und ViTees zurückgriff, die in andere belgische Nachhaltigkeitsnetzwerke integriert sind. Dies steht in starkem Kontrast zu den Gaeltacht-Regionen, die über

keine bereits vorhandene RRR-Infrastruktur verfügten und bei Null anfangen mussten, indem sie sich zunächst auf Marktforschung und die Einbeziehung von Interessengruppen konzentrierten, um eine Grundlage zu schaffen. Aachen und Den Haag lagen im Mittelfeld und verfügten über einige Einzelinitiativen (Reparaturcafés, Reparaturwerkstätten), denen jedoch ein vernetztes Ökosystem fehlte. Das Ökosystem in Nevers konnte sich zwar nicht auf eine gut etablierte RRR-Infrastruktur stützen, jedoch auf umfangreiche lokale und nationale Netzwerke engagierter Akteure mit Fachwissen zu Kreislaufwirtschaft und RRR-Praktiken.

In allen Ökosystemen konzentrierten sich die ersten Schritte typischerweise auf die Erfassung relevanter Akteure und das Verständnis des bestehenden lokalen Kontexts. Obwohl die Ansätze unterschiedlich waren, zielten alle darauf ab, vor dem Start der Aktivitäten eine solide Grundlage an lokalem Wissen aufzubauen. Einige Ökosysteme, wie die Gaeltacht-Regionen, begannen mit Einzeltreffen, während andere, wie Nevers, größere Gruppendiskussionen organisierten. Viele Ökosysteme – darunter Den Haag, Leuven und Nevers – nutzten kollaborative Methoden wie Workshops und Mapping-Übungen, um Akteure zusammenzubringen und gemeinsam die regionale RRR-Landschaft zu erkunden. Diese frühen Maßnahmen umfassten häufig das Mapping von Akteuren, Marktforschung und Dokumentenanalyse. Der Einsatz von Instrumenten wie das Business Model Canvas spiegelte die Betonung strukturierter Planung und effektiver Projektkoordination wider. Die Gaeltacht-Regionen betonten dabei insbesondere den Wert gründlicher Sekundärforschung und merkten an, dass ein Ökosystem ohne ein fundiertes Verständnis der lokalen Strukturen, Akteure und politischen Rahmenbedingungen nicht effektiv funktionieren kann.

6.2 Iteratives Lernen

6.2.1 Gute Praktiken und Peer-Learning

In allen sechs Ökosystemen erwies sich eine intensive Zusammenarbeit als zentraler Erfolgsfaktor. Apeldoorn profitiert von einer langjährigen, organisch gewachsenen Partnerschaft und unterstreicht damit den Wert etablierter Beziehungen. Die Aachener Stadtregierung profitiert von einer engen internen Zusammenarbeit mit dem Aachener Stadtbetrieb und verdeutlicht so die Vorteile städtisch organisierter Logistik. Den Haag demonstriert die Wirksamkeit eines Bottom-up-Ansatzes, auch wenn sich die konsequente Einbindung der Akteure als Herausforderung erweist. Die Gaeltacht-Regionen erzielen trotz fehlender Infrastruktur Erfolge durch die effektive Zusammenarbeit mit verschiedenen Partnern. Leuven hebt die Bedeutung der Zusammen-

arbeit zwischen verschiedenen Organisationen hervor, die durch die proaktive Rolle der Stadt gefördert wird. Nevers profitiert ebenfalls von bestehenden lokalen Initiativen und Kooperationen und zeigt das Potenzial von etablierten Netzwerken auf. Zudem wurden häufig fördernde Faktoren wie unterstützende Kommunalpolitik (Apeldoorn, Aachen, Nevers), realistische Zielsetzungen (Apeldoorn) und proaktive Planung (Aachen) genannt.

In allen Ökosystemen traten mehrere wiederkehrende Herausforderungen auf. Bürokratische Hürden und rechtliche Unsicherheiten (Aachen, Den Haag) hemmen den Fortschritt kontinuierlich. Inkonsistentes Engagement der Interessengruppen (Den Haag) und Schwierigkeiten bei der Aufrechterhaltung einer langfristigen Beteiligung stellen erhebliche Hindernisse dar. Finanzierungsbeschränkungen und die Notwendigkeit finanziell tragfähiger Geschäftsmodelle (Aachen, Leuven, Nevers) sind ebenfalls weit verbreitete Hürden. Zudem führt in allen Ökosystemen der Einfluss von Herstellern zu Interessenkonflikten, bei denen der Produktverkauf Vorrang vor Wiederverwendungs- und Reparaturmaßnahmen erhält. Darüber hinaus stellt der Mangel an vorhandener Infrastruktur (Gaeltacht-Regionen) eine große Herausforderung dar, während andere mit der Komplexität der unterschiedlichen Bedürfnisse der Interessengruppen zu kämpfen haben (Nevers).

Die Ökosysteme unterstreichen übergreifend die Bedeutung einer sorgfältigen Anfangsplanung, einer starken Kommunikation und der Notwendigkeit nachhaltiger Geschäftsmodelle für eine langfristige Tragfähigkeit. Darüber hinaus wird hervorgehoben, wie wichtig es ist, bestehende Netzwerke zu nutzen und sich an veränderte Rahmenbedingungen anzupassen. Das E6-Projekt selbst bietet wertvolle Vernetzungsmöglichkeiten und erleichtert den Wissensaustausch, stellt aber auch eine Herausforderung für die Aufrechterhaltung einer konsistenten Kommunikation und Dokumentation zwischen den verschiedenen Ökosystemen dar. Die Notwendigkeit einer verbesserten Datenerfassung und -analyse (Apeldoorn, Leuven) und die Bewältigung von Kapazitätsengpässen (Leuven) werden ebenfalls als Schlüsselbereiche für zukünftige Entwicklungen genannt.

Schließlich variiert der Zeitplan für die Entwicklung der Ökosysteme. An einigen Standorten kommt es zu Verzögerungen, z. B. in den Gaeltacht-Regionen aufgrund von Problemen mit dem Raum für die Recyclingstation und in Aachen aufgrund von Engpässen bei der Suche nach geeignetem Personal. Dies verdeutlicht die Herausforderungen, die mit dem Aufbau komplexer, kooperativer Ökosysteme verbunden sind. Hierbei hat der Reifegrad der jeweiligen RRR-Infrastruktur, der bereits vor dem

E6-Projekt vorlag, einen erheblichen Einfluss auf die initialen Entwicklungsschritte und den an den Standorten gewählten Gesamtansatz.

6.2.2 Herausforderungen und gewonnene Erkenntnisse

Der Aufbau nachhaltiger Ökosysteme steht vor einer Vielzahl miteinander verknüpfter Herausforderungen, wie die Erfahrungen aus den verschiedenen Ökosystemen zeigen. Ein wiederkehrendes Thema ist die finanzielle Instabilität vieler Initiativen. Finanzierungsbeschränkungen stellen in Apeldoorn, Aachen, den Gaeltacht-Regionen und Leuven ein erhebliches Hindernis dar und unterstreichen die Notwendigkeit robuster, sich selbst tragender Geschäftsmodelle, die über die Projektfinanzierung hinausgehen. Dies ist angesichts der oft unsicheren Kapitalrendite für die am Ökosystem beteiligten Unternehmen besonders wichtig (Den Haag).

Eng verbunden mit finanzieller Nachhaltigkeit ist die Herausforderung einer effektiven Einbindung und Zusammenarbeit der Interessengruppen. Über alle Ökosysteme hinweg gestaltet es sich schwierig, eine konsistente Beteiligung aufrechtzuerhalten und die unterschiedlichen Ziele der Interessengruppen aufeinander abzustimmen. In Aachen, Den Haag und Nevers behindern inkonsistentes Engagement und Kommunikationschwierigkeiten den Fortschritt. Die freie Struktur des Den Haager Ökosystems verschärft diese Probleme und verdeutlicht die Notwendigkeit klarer Rollen, Zuständigkeiten und formeller Vereinbarungen. Darüber hinaus erschweren kulturelle Unterschiede und die Notwendigkeit strukturierter Kommunikation die Zusammenarbeit. Auch die Abstimmung der Prioritäten mit Akteuren, die niederschwellige Kreislaufwirtschaftsaktivitäten (wie Recycling) gegenüber höherwertigen Aktivitäten (wie Wiederverwendung und Reparatur) bevorzugen, stellt eine erhebliche Hürde zum Aufbau wirklich nachhaltiger Ökosysteme dar, insbesondere wenn die Verhandlungsmacht der Akteure unterschiedlich ist.

Ein weiteres Hindernis ist die komplizierte Navigation durch regulatorische und rechtliche Rahmenbedingungen. Komplexe und teilweise widersprüchliche nationale und europäische Gesetzgebungen behindern den Fortschritt in Apeldoorn, Aachen, den Gaeltacht-Regionen und Leuven. Inkonsistenzen bei der Auslegung und Anwendung von Vorschriften zwischen den Regionen schaffen weitere Schwierigkeiten.

Infrastrukturelle und logistische Einschränkungen spielen ebenfalls eine bedeutende Rolle. Der Mangel an bestehender Infrastruktur in den Gaeltacht-Regionen erfordert einen erheblichen Zeit- und Ressourcen-

aufwand. Die geografischen Herausforderungen der ländlichen und dünn besiedelten Gegend in den Gaeltacht-Regionen und die begrenzte Größe von Nevers tragen zu weiteren logistischen Komplexitäten bei. Ineffiziente Abfallmanagementsysteme (Den Haag) und begrenzte Reparaturkapazitäten (Leuven) behindern die Weiterentwicklung dieser Ökosysteme zusätzlich.

Auch das Erreichen der jüngeren Generation und die Sensibilisierung der gesamten Bevölkerung werden als zentrale Herausforderungen identifiziert, denn schließlich sind effektive Kommunikation und Sensibilisierung entscheidend für den Erfolg von Kreislaufwirtschafts-Ökosystemen. Ein Mangel an Fachwissen bei der Entwicklung effektiver Kommunikationsstrategien (Gaeltacht-Regionen) unterstreicht zusätzlich die Notwendigkeit gezielter und gut geplanter Kommunikationsinitiativen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass zwar jeder Standort mit einzigartigen Herausforderungen konfrontiert ist, die übergreifenden Themen Finanzierung, Einbindung der Interessengruppen, regulatorische Hürden, Infrastrukturbeschränkungen und Kommunikationsstrategien sich jedoch als entscheidende Faktoren für den Erfolg von Ökosystemen zur Reparatur von Elektroschrott herausstellen.

6.2.3 Governance-Struktur des Ökosystems Formelle vs. informelle Prozesse:

Der Formalitätsgrad der Governance-Prozesse variiert erheblich über die Ökosysteme hinweg. Apeldoorn verfolgt einen relativ strukturierten Ansatz mit regelmäßigen, zweiwöchentlich stattfindenden Meetings und dem Einsatz digitaler Hilfsmittel wie Teams und SharePoint. Den Haag und Leuven hingegen beschreiben ihre Prozesse als organischer, wobei sich die Häufigkeit der Meetings und deren Struktur an die Bedürfnisse des Ökosystems anpassen. Nevers betont ebenfalls eine sich entwickelnde Struktur, die zunächst auf informellen Meetings basierte. Geplant ist es nun, Arbeitsgruppen zu bilden, um nicht alle Prozesse in der großen Gruppe der Akteure abstimmen zu müssen. Aachen und die Gaeltacht-Regionen weisen zwar geplante Strukturen auf, passen sich aber ebenfalls an die sich entwickelnden Projektanforderungen an.

Moderation:

Die Moderation von CE-Ökosystemen, wie sie in den sechs Ökosystemen dargestellt wird, zeigt eine Vielzahl von Ansätzen: stark zentralisierte bis hin zu kollaborativen und dezentralen Modellen. Obwohl alle Ökosysteme Koordination erfordern, unterscheiden sich die Rollen und Zuständigkeiten der Moderation erheblich. In den meisten Fällen übernimmt eine einzelne Person

oder Organisation die Führung und ist für die Ressourcenzuweisung, die Einbindung der Partner und das gesamte Projektmanagement verantwortlich (Apeldoorn, Aachen, Den Haag, die Gaeltacht-Regionen, Nevers). Diese zentralisierten Modelle sind zwar wirksam bei der Festlegung klarer Zuständigkeiten, können aber auch von den Kapazitäten und dem Engagement des Einzelnen abhängen, wie die Bedenken von Den Haag hinsichtlich der Fragilität des Ökosystems zeigen.

Andere Ökosysteme hingegen verfolgen einen eher dezentralen, kooperativen Ansatz. Die Stadt Leuven fungiert als Vermittler, der Anreize schafft und Partner zusammenbringt, ohne bestimmte Maßnahmen vorzuschreiben. Auch das Ökosystem von Nevers beruht auf einer Zusammenarbeit zwischen Nevers Agglomeration und Nievre Numerique, wobei bereits bestehende Netzwerke und Beziehungen genutzt werden. Dieses geteilte Modell fördert zwar Inklusivität und potenziell größere Resilienz, stellt jedoch eine Herausforderung bei der Zuweisung von Aufgabenbereichen und der Vermeidung von Überschneidungen dar und erfordert ein sorgfältiges Management der unterschiedlichen Prioritäten der Beteiligten.

Methoden und Hilfsmittel:

Die Ökosysteme nutzen eine Reihe von Methoden und Tools, um die Zusammenarbeit zu erleichtern. Miro und das Business Model Canvas werden zur Visualisierung und Planung verwendet. Teams, SharePoint und Clarkson sind Beispiele für digitale Plattformen, die für die Kommunikation und den Informationsaustausch genutzt werden. Alle Ökosysteme betonen, dass es bei der Nutzung von Hilfsmitteln und Methoden zur Zusammenarbeit Verbesserungspotenzial gibt.

Herausforderungen und Nachhaltigkeit:

Inkonsistente Beteiligung von Partnern und Schwierigkeiten bei der Integration bestimmter Akteure zeigen, wie komplex die Aufrechterhaltung des Engagements ist. Die Zuweisung von Verantwortlichkeiten und die Vermeidung von Überschneidungen sowie das Fehlen eines einheitlichen Berichtssystems (Leuven) weisen auf die Notwendigkeit klarerer Strukturen und einer besseren Kommunikation hin. Hierbei ist langfristige Nachhaltigkeit der Ökosysteme ein wichtiges Anliegen, dem durch Strategien wie die Gründung einer Reparaturgilde (Den Haag) und die Teilnahme an nationalen Initiativen zur Kreislaufwirtschaft (Gaeltacht-Regionen) begegnet wird.

Eine weitere Herausforderung ist der unterschiedliche Reifegrad der Ökosysteme: Einige befinden sich in einem frühen Entwicklungsstadium (Aachen, Gaeltacht-Regionen, Den Haag), andere sind bereits etabliert

(Apeldoorn, Leuven). Der Reifegrad trägt zur Sicherung der Nachhaltigkeit des Ökosystems bei. Etablierte RRR-Strukturen erleichtern Nachhaltigkeit über die Finanzierung des E6-Projekts hinaus, da die Kooperationsstrukturen bereits vor dem Projekt existierten und mit höherer Wahrscheinlichkeit von Dauer sind. Die Gaeltacht-Regionen beispielsweise machen sich seit Projektbeginn Gedanken, wie das Ökosystem resiliente Strukturen aufbauen kann.

Kommunikation:

Ökosysteme betonen die Relevanz regelmäßiger Treffen, ergänzt durch E-Mails und Online-Plattformen. Die Häufigkeit und Effektivität dieser Kommunikationskanäle variiert jedoch, und einige Ökosysteme haben Schwierigkeiten, alle Interessengruppen konsequent einzubinden. Der Einsatz verschiedener Instrumente, darunter Projektmanagement-Software, Visualisierungstools und das Business Model Canvas, unterstützt die Moderation zusätzlich. Effektive Partnerkommunikation stellt über alle Ökosysteme hinweg eine Herausforderung dar.

6.3 Lern- und Reflexionszyklen

6.3.1 Cross-Learning

Die E6-Zusammenarbeit bringt erhebliche Vorteile für alle beteiligten Ökosysteme, vor allem durch effektives Lernen und den Zugang zu bewährten Vorgehensweisen. Die Ökosysteme legen Wert auf die Möglichkeit, von den Erfahrungen anderer zu lernen, Risiken zu vermeiden und Einblicke in erfolgreiche Strategien zu gewinnen. Diese beschleunigte Lernkurve ermöglicht eine erhebliche Zeitersparnis im Vergleich zur eigenständigen Entwicklung. Der Austausch von Wissen und bewährten Praktiken ist ein wiederkehrendes Thema und ermöglicht ein tieferes Verständnis des Elektroschrott-Managements und von RRR-Praktiken. Der Zugang zu einem breiteren Netzwerk, einschließlich finanzieller und fachlicher Ressourcen, wird ebenfalls immer wieder als großer Vorteil genannt. Der E6-Rahmen selbst bietet demnach eine gute Struktur für die Organisation der lokalen Arbeit und den zusätzlichen Zugriff auf Ressourcen über regionale Grenzen hinweg.

Die länderübergreifende Erfahrung im Projektrahmen des E6-Programms wird durch strukturierte Schulungsprogramme (englisch: joint training schemes) unterstützt, die sich um drei Kernkompetenzen gruppieren: 1. Entwicklung von Instrumenten, 2. Entwicklung der Ökosysteme und 3. Politische Kommunikation und Lobbying. Die erste Kompetenz umfasst Schulungen zur Sensibilisierung, Kommunikation, zu Geschäftsmodellen und zum digitalen Service-Hub. Die zweite

Kompetenz umfasst Schulungen zur Entwicklung der Ökosysteme, z. B. zum Training von Reparateuren, zur Verbesserung der Wegfindung an Recyclingstationen usw. Der dritte Bereich ist die politische Kommunikation und das Lobbying, welche sich mit der Frage befassen, wie politische Mandatsträger*innen wirksam angesprochen oder wie gemeinsame Strategien entwickelt werden können, um auf unterschiedlichen Ebenen (regional, national, europäisch) politischen Einfluss zu erreichen. Dieses strategische Cross-Learning ist ein einzigartiger Bestandteil des E6-Projekts und wird von den Pilot-Ökosystemen als sehr hilfreich angesehen.

Die E6-Zusammenarbeit bringt jedoch auch einige Herausforderungen mit sich. Die Verantwortlichen der Ökosysteme erwähnen die Komplexität des Projektmanagements, einschließlich umfangreicher Dokumentation und Schwierigkeiten bei der Definition klarer Ergebnisse, die sich durch die Anforderungen der Europäischen Union ergeben. Einige Ökosysteme erwähnen die Notwendigkeit, die Zuständigkeiten von E6 mit anderen Verpflichtungen in Einklang zu bringen. Auch die Abstimmung der unterschiedlichen Visionen und Prioritäten der Akteure erweist sich als schwierig, und bürokratische Einschränkungen der Projektverträge stellen weitere Hindernisse dar. Zeitzonendifferenzen und Terminkonflikte erschwerten die Teilnahme insbesondere für Teilnehmende an geografisch weit entfernten Standorten (Gaeltacht-Regionen). Zudem ist die Definition von Ökosystemen an sich teilweise schwammig. Manche Akteure wissen nicht, dass dem Ökosystem ein E6-Projekt zu Grunde liegt, während Orte wie Leuven und Apeldoorn bestehende Ökosysteme haben, die sich aber nicht dezidiert im Bereich von elektrischen Geräten gebildet haben. Das erschwert die Zusammenarbeit und Absprachen und verkompliziert die Berichterstattung im Rahmen von E6.

Der Mehrwert und die Hemmnisse des E6-Projektraumens kristallisiert sich in den Ökosystemen auf verschiedene Weise. Apeldoorn lernte von Leuven und konnte seine Strategien zur Verwertung von Elektroschrott und seine Datenerfassung verbessern. Aachen profitierte von der Beobachtung und dem Lernen aus den Erfahrungen anderer Ökosysteme in Bezug auf die Zusammenarbeit von Second-Hand-Läden und der regionalen Abfallentsorgung. Der politische Beauftragte von Den Haag erwarb wichtiges Fachwissen und erleichterte die Erfassung der Interessengruppen, was die städtische Unterstützung von Reparaturcafés verbesserte. In den Gaeltacht-Regionen wurde die Entwicklung des Plans für die Recycling-Station durch das

Lernen aus den Erfahrungen anderer Partner beschleunigt. Leuven profitierte von der Erprobung neuer Ideen und der Neubewertung bestehender Vorgehensweisen. Nevers gewann an Sichtbarkeit und politischer Unterstützung und erweiterte seine Ökosystemausrichtung auf die Einbindung der Bevölkerung, denn ursprünglich sollte das Ökosystem allein auf die Zusammenarbeit mit Unternehmen aufgebaut werden. Diese Beispiele verdeutlichen den großen Einfluss von Kooperation und Austausch auf Projektebene und verdeutlichen sowohl die erreichten Erfolge als auch die Notwendigkeit flexibler und anpassungsfähiger Strategien, um die komplexen Herausforderungen zu bewältigen, die mit solchen angelegten Kooperationsprojekten verbunden sind.

6.4 Zusammenfassung

Die Experimentier-Phase der E6-Methodik dient als kritisches Testfeld für die Umsetzung von Zielen der Kreislaufwirtschaft in praktische, ortsspezifische Maßnahmen. Durch verschiedene Pilotinitiativen testet jedes Ökosystem Instrumente, verfeinert Strategien und baut Kooperationskapazitäten auf, die auf den jeweiligen Kontext abgestimmt sind. Auch wenn sich kein allgemeingültiges Konzept herauskristallisiert, unterstreicht das gemeinsame Engagement für adaptives Lernen, Feedbackschleifen und iterative Entwicklung den Wert des Experimentierens sowohl als Methode als auch als Denkweise. Zu den wichtigsten Erkenntnissen gehören die Bedeutung der Koordinierung von Interessengruppen, die Rolle der digitalen und physischen Infrastruktur und die Notwendigkeit einer flexiblen, aber strukturierten Verwaltung.

Entscheidend ist, dass sich die Experimente in E6 nicht auf isolierte Tests beschränken, sondern in kollegial unterstützte Praxisgemeinschaften eingebettet sind, die gemeinsame Problemlösungen und regionenübergreifendes Lernen fördern. Die große Vielfalt an Ansätzen und Ergebnissen verdeutlicht, dass Kreislaufwirtschafts-Ökosysteme lokal verwurzelt und dennoch global vernetzt sein sollten. Ausführlichere Einblicke in die Funktionsweise der Ökosystemen, Koordinationsstrukturen und Strategien für eine nachhaltige Umsetzung werden im ifh Forschungsbericht Nr. 34 (Chamier-Gliszczyński, S. et al., 2025) beschrieben, der auf der Grundlage ausführlicher Interviews und der fortlaufenden Beobachtung der sich entwickelnden RRR-Pilotprojekte basiert.

7. D. Upscaling: Verankerung und Ausbau ortsspezifischer Lösungen

Wie ist das Upscaling-Kapitel zu lesen?

Dieses Kapitel hilft Ihnen zu verstehen, wie zirkuläre Ökosysteme über die Pilotphase hinauswachsen können. Es zeigt, wie lokale Maßnahmen in Richtlinien verankert, auf neue Bereiche ausgeweitet oder in umfassendere Dienstleistungen umgewandelt werden können. Nutzen Sie diesen Abschnitt, um darüber nachzudenken,

- wie erfolgreiche Praktiken aus Ihrem Ökosystem auf andere übertragen oder erweitert werden können.
- welche unterstützenden Strukturen (Richtlinien, Finanzierung, Partnerschaften) für eine langfristige Wirkung erforderlich sind.
- wie Sie durch Wissensaustausch und Inspiration zu einer größeren Reparaturgesellschaft beitragen können.

Betrachten Sie dieses Kapitel als Ihren Leitfaden, um den Wandel in der Kreislaufwirtschaft nachhaltig zu gestalten und ihm zum Wachstum zu verhelfen.

Die Upscaling-Phase ist der letzte Schritt der E6-Methodik. Sie konzentriert sich darauf, erfolgreiche lokale Initiativen in umfassendere, nachhaltige Veränderungen umzusetzen. Aufbauend auf Analysen, kooperativer Entwicklung und Experimenten zielt diese Phase darauf ab, Kreislaufwirtschaftspraktiken in institutionellen Strukturen, regionalen Entwicklungsstrategien und branchenübergreifenden Partnerschaften zu verankern.

Zum Upscaling gehört die Weitergabe von Erkenntnissen über Ökosysteme an externe Akteure, damit andere von erprobten Ansätzen lernen und die Replikation von Kreislaufwirtschafts-Ökosystemen in neuen Kontexten unterstützt wird. Durch die Förderung des Wissensaustauschs und das Ermöglichen von Peer-Learning trägt diese Phase zu einer wachsenden Reparaturgesellschaft bei. Ziel ist es, von lokalen Erfolgsgeschichten durch einen systemischen Übergang zu einer kreislaforientierten, integrativen und reparaturorientierten Wirtschaft zu gelangen.

Um sicherzustellen, dass zirkuläre Ökosysteme über Pilotphasen hinausgehen und eine langfristige Wirkung erzielen, ist ein strategisches Wachstum - im Folgenden auch „Skalierung“ genannt - unerlässlich. Skalierung ermöglicht es erfolgreichen RRR-Initiativen, zu wachsen, sich anzupassen und umfassendere Systeme zu beeinflussen. Skalierung ist kein Einheitskonzept – es kann je nach lokalen Zielen, Kapazitäten und institutionellen Rahmenbedingungen auf verschiedene Weise erfolgen. Der folgende Abschnitt stellt drei sich ergänzende Skalierungsstrategien vor: horizontal (eigene Kapazitäten erhöhen), vertikal (andere Partner und Regionen bei eigenem Vorhaben unterstützen) und funktional (Aufbau von Systemlösungen, wie z.B. dem Service Hub). Jede dieser Strategien bietet einen Weg, die Reichweite des Ökosystems zu vergrößern, die Wirkung zu verstärken und die Entwicklung einer widerstandsfähigen, integrativen Kreislaufwirtschaft in allen Regionen zu unterstützen.

Welche Skalierungsmechanismen gibt es?

Vertikale Skalierung

Ziel hierbei ist es, erfolgreiche Ansätze in übergeordnete Strukturen wie Regierungspolitik, Finanzierungssysteme oder wirtschaftliche Rahmenbedingungen einzubetten. Dies kann die Aufnahme von Kreislaufzielen in offizielle kommunale Pläne oder Abfallpläne, die Sicherung einer stabilen öffentlichen Finanzierung oder den Aufbau langfristiger Geschäftsmodelle umfassen, die Kreislaufaktivitäten finanziell tragfähig machen.

Horizontale Skalierung

Erfolgreiche Pilotinitiativen sollen hier gezielt auf neue Standorte oder Sektoren ausgeweitet werden. Der Schwerpunkt liegt auf der Anpassung bewährter Ideen an unterschiedliche Kontexte durch lokale Partnerschaften und Peer-Learning. Die horizontale Skalierung wird durch Netzwerke, Austausch und praktische Leitfäden unterstützt, die anderen bei der Umsetzung vergleichbarer Ansätze helfen.

Funktionale Skalierung

Hier geht es darum, Pilotmaßnahmen – wie etwa Reparaturcafés oder Annahmestellen – zu umfassenden Service-Ökosystemen auszubauen, die beispielsweise digitale Hilfsmittel oder die Verfolgung von Produktlebenszyklen umfassen.

7.1 Vertikale Skalierung

Vertikale Skalierung konzentriert sich auf die Einbettung zirkulärer Ökosystempraktiken in langfristige Governance-Strukturen, Richtlinien und Finanzierungsmechanismen. Dieser Ansatz stellt sicher, dass die in der Experimentier-Phase entwickelten Initiativen Teil institutioneller Routinen werden, die durch formelle Mandate unterstützt und an umfassenderen politischen Zielen ausgerichtet sind. Diese Art der Skalierung ist jedoch nicht nur administrativ, sondern von Natur aus disruptiv, da sie bestehende Routinen wie die automatische Entsorgung reparierbarer Produkte und die Dominanz linearer Konsummuster in Frage stellt. Der Übergang zur Kreislaufwirtschaft erfordert ein Umdenken ganzer Systeme. Neue physische und digitale Infrastrukturen müssen geschaffen werden, um Praktiken wie Wiederverwendung, Reparatur und Aufbereitung in großem Maßstab zu unterstützen. Radikale Maßnahmen – wie das Abholen reparierbarer Produkte direkt aus den Haushalten bei gleichzeitiger Bereitstellung temporärer Ersatzgeräte – können dazu beitragen, im E-Commerce gleiche Wettbewerbsbedingungen zu schaffen und zirkuläre Alternativen wirklich zugänglich und wettbewerbsfähig zu machen.

Um einen dauerhaften, systemweiten Wandel zu erreichen, müssen zirkuläre Praktiken in institutionelle Rahmenbedingungen und politische Agenden eingebettet werden. Dieser Prozess der institutionellen Verankerung stellt sicher, dass die in den Pilotphasen entwickelten Erkenntnisse und Strukturen keine isolierten Innovationen bleiben, sondern grundlegende Elemente einer langfristigen städtischen und regionalen Governance werden.

Langfristige Unterstützung durch politische Integration sichern

- **Einflussnahme auf die Politik durch evidenzbasierte Praxis**

Die E6-Ökosysteme verdeutlichen, wie Pilotexperimente als Machbarkeitsnachweis für umfassendere regulatorische Veränderungen dienen können. Mithilfe von Monitoring-Ergebnissen, Erfolgskennzahlen und Erfahrungsberichten können Ökosysteme evidenzbasierte Lobbystrategien entwickeln, um Gemeinderäte, regionale Planungsgremien oder nationale Ministerien zu beeinflussen. Policy-Briefe, gezielte Akteurs-Dialoge und gemeinsam verfasste Whitepaper können wirksame Instrumente sein.

- **Nutzung von Netzwerken für eine breitere Akzeptanz**

Netzwerke wie das E6-Projekt bieten wichtige Möglichkeiten zur Verbreitung von Pilotergebnissen und

zur Skalierung durch kollegialen Austausch. Ökosystemkoordinator*innen sollten sich aktiv an politikorientierten Foren beteiligen und interkommunale Kooperationsrahmen nutzen, um zirkuläre Praktiken in umfassendere Nachhaltigkeitsagenden einzubetten.

- **Politikintegration** ist sowohl Ziel als auch Vehikel für eine Skalierung und ermöglicht Ökosystemen den Übergang von zeitlich begrenzten Initiativen zu nachhaltigen, resilienten und ortsspezifischen Infrastrukturen für eine Kreislaufwirtschaft.

7.2 Horizontale Skalierung

Die **horizontale Skalierung** ist von entscheidender Bedeutung, um erprobte Maßnahmen erfolgreicher zirkulärer Ökosystem-Modelle über Regionen und Sektoren hinweg zu verbreiten. Sie ermöglicht die Adaption und Übernahme vielversprechender lokaler Lösungen und beschleunigt so den Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft. Durch die Replikation erprobter Ansätze unter Berücksichtigung ortsspezifischer Besonderheiten unterstützt horizontale Skalierung Peer-Learning, fördert regionale Gerechtigkeit und baut ein stärkeres, vernetztes Kreislaufnetzwerk in ganz Europa auf.

Um horizontale Skalierung praktisch zu unterstützen, ist vor allem der systematische Austausch zwischen Ökosystemen wichtig. Gegenseitiger Austausch durch Studienbesuche, Workshops und kollaborative Plattformen sowie die Dokumentation von Erfahrungen in Form von Materialsammlungen, Fallstudien und Leitfäden erleichtern die Übertragbarkeit. Gleichzeitig bleibt jede Umsetzung ortsspezifisch: Maßnahmen sollten an lokale Governance-Strukturen, Infrastruktur und kommunale Bedürfnisse angepasst werden. Regionale Multiplikatoren wie NGOs, Innovationszentren und öffentliche Einrichtungen helfen dabei, das Ökosystem-Modell vor Ort zu verankern und in andere Regionen zu übertragen. Durch gezielten Kapazitätsaufbau – etwa Schulungen und begleitende Beratung – können neue Regionen beim Aufbau eigener RRR-Initiativen unterstützt werden.

Digitale Infrastrukturen können diese Prozesse begünstigen, indem sie Wissen bündeln, Dienstleistungen koordinieren und Hilfsmittel breiter verfügbar machen. Regionenübergreifende Allianzen helfen zudem, gemeinsame Interessen in der Kreislaufwirtschaft zu vertreten und Fördermittel einzuwerben. Pilotprojekte sollten von Beginn an so angelegt sein, dass Prozesse dokumentiert, Ergebnisse systematisch erfasst und replizierbare Elemente identifiziert werden.

7.3 Funktionale Skalierung

Funktionale Skalierung konzentriert sich auf die Erweiterung und Vertiefung der Fähigkeiten innerhalb von Ökosystemen, um langfristiges Wachstum und nachhaltige Wirkung zu gewährleisten. Die Systeme sollen über Pilotprojekte hinauszugehen und Strukturen schaffen, die sich anpassen, verbessern und breiteren Bedürfnissen gerecht werden können. Politische Unterstützung und Finanzierung sind zwar unerlässlich, doch der eigentliche Motor der funktionalen Skalierung sind die Menschen und Organisationen, die den täglichen Betrieb vorantreiben. Dies bedeutet auch eine Transformation der **alltäglichen Routinen in die „neue Normalität“** – von der Entsorgung von Produkten bis hin zu ihrer Sammlung, Sortierung und Rückführung in die Kreislaufwirtschaft. Um solche Routinen zu ermöglichen, sind **neue Infrastrukturen** – sowohl physische als auch digitale – unerlässlich. Diese müssen Schlüsselfunktionen wie **Sammlung und Sortierung, die Verfolgung und Rückverfolgung des Materialwerts sowie die Sichtung und Diagnose geeigneter RRR-Optionen** unterstützen. Ohne diese unterstützenden Systeme kann funktionale Skalierung auf operativer Ebene nicht Fuß fassen.

Die Methodik zeigt, dass effektive funktionale Skalierung gezielten Kapazitätsaufbau erfordert. Es bedeutet,

die Beteiligten mit den richtigen Fähigkeiten, Werkzeugen und Kenntnissen auszustatten, um zirkuläre Praktiken zu implementieren, aufrechtzuerhalten und weiterzuentwickeln. Ob durch Schulungsprogramme, kollaborative Lernräume oder modulare, auf verschiedene Akteure zugeschnittene Ausbildung – durch funktionale Skalierung können Ökosysteme an Reife, Komplexität und Widerstandsfähigkeit gewinnen. Einheitliche digitale Systeme und Datenerfassungsstrategien erleichtern die funktionale Skalierung, vermindern Reibungsverluste und gewährleisten effiziente Ökosystemarbeit.

Im Wesentlichen verwandelt der Kapazitätsaufbau solche Ökosysteme von einem zeitlich begrenzten Projekt in ein nachhaltiges Ökosystem und ermöglicht es neuen Regionen, zirkuläre Lösungen selbstbewusst und kompetent zu übernehmen, anzupassen und zu erweitern.

Die Definition und Messung des Erfolgs ist von entscheidender Bedeutung für die Umsetzung der Erfahrungen aus der Experimentierphase in eine langfristige Umgestaltung des Ökosystems. Während im Kapitel „Design“ bereits die Bedeutung der Überwachung und Festlegung klarer KPIs erläutert wurde, verlagert die Up-scaling-Phase den Fokus auf die Bewertung der systemischen Auswirkungen und die Nutzung der Ergebnisse für die funktionale Skalierung.

Funktionale Skalierungstechniken und Monitoring

- **Gemeinsame Qualifizierungsangebote**
E6-Trainingsprogramme zu Reparaturpraxis, digitalen Tools und Kommunikation stärken die Kapazitäten der Ökosysteme.
- **Digitaler Service Hub**
In Service Hub unterstützt Reparaturannahme, Geräteselbstauskunft, Ersatzteilsuche, Vernetzung und Datensammlung und macht zirkuläre Services effizienter und skalierbarer.
- **Modulare Bildungsangebote**
Zielgruppenspezifische Module für Reparateure, Kommunalverwaltungen, Ökosystem-Manager, Zivilgesellschaft und Bildungseinrichtungen können als flexible Arbeitshilfen je nach lokalem Bedarf eingesetzt werden.
- **Transfer der Projekterkenntnisse**
Die im Projekt gewonnenen Erkenntnisse (Interviews, Methoden, Monitoring) bilden eine Wissensbasis, auf die künftige Ökosysteme für erprobte Praktiken, angepasste Interventionen sowie Peer-to-Peer-Lernen und Mentoring zurückgreifen können.
- **KPIs und Monitoring für funktionale Skalierung**
Definieren Sie wenige, aussagekräftige Indikatoren (z.B. neue Regionen, politische/öffentliche Integration, Ausbau von RRR-Aktivitäten, breitere Akteursbeteiligung) und verfolgen Sie sie mit pragmatischen Tools wie Dashboards, Feedbackformaten und Umweltanalysen. Eine regelmäßige, zwischen Ökosystemen abgestimmte Datenerhebung unterstützt Lernen, politische Einflussnahme, Finanzierung und öffentliche Unterstützung.

7.3.1 Der digitale Service Hub

Der im Rahmen des E6-Projekts entwickelte Service Hub ist ein Schlüsselement für die funktionale Skalierung. Er dient als operativer und digitaler Kern lokaler zirkulärer Ökosysteme, bündelt physische Dienstleistungen wie Annahme, Sichtung, Reparatur und Wiederverkauf und fungiert gleichzeitig als Integrator digitaler Tools, die Diagnose, Nachverfolgung, Nutzerschulung und die Koordination der Interessengruppen unterstützen. Flankiert wird der Service Hub durch gemeinsame Qualifizierungsformate (z.B. Trainings und Workshops zu Reparaturpraxis, digitalen Anwendungen und Kommunikation) sowie modulare, zielgruppenspezifische Bildungsangebote für Fachkräfte, Verwaltungen, Zivilgesellschaft und Bildungseinrichtungen, die je nach lokalem Bedarf eingesetzt werden können. Die im E6-Projekt gewonnenen Erkenntnisse – von Interviews über methodische Dokumente bis hin zu Monitoringergebnissen – werden in einer Wissensbasis gebündelt, auf die andere Regionen für erprobte Praktiken, angepasste Interventionen sowie Peer-to-Peer-Lernen zurückgreifen können.

In der Skalierungsphase entwickelt sich der zunächst experimentelle Service Hub zu einem replizierbaren Modell mit standardisierten Prozessen, einheitlichen Datenflüssen und übertragbaren Tools und erhöht damit die Interoperabilität zwischen Regionen. Ergänzend dazu werden wenige, aussagekräftige Leistungsindikatoren definiert, etwa zur Anzahl neuer Regionen, die Elemente des Modells übernehmen, zur Integration in Politik, Beschaffung oder Bildung, zum Ausbau von RRR-Aktivitäten und zur breiteren Einbindung von Akteuren. Diese KPIs werden mit pragmatischen Monitoringinstrumenten wie digitalen Dashboards, Feedbackformaten und Umweltanalysen verfolgt. Eine zwischen Ökosystemen abgestimmte Datenerhebung unterstützt nicht nur das gemeinsame Lernen, sondern auch politische Einflussnahme, die Sicherung von Finanzierungen und den Aufbau öffentlicher Unterstützung für funktionale Skalierung.

8. Schlussfolgerung und Ausblick

Die E6-Methodik bietet einen robusten, praxisorientierten Rahmen für den Auf- und Ausbau von Kreislaufwirtschafts-Ökosystemen, die die Produktlebensdauer von Elektro- und Elektronikgeräten auf regionaler Ebene verlängern. Basierend auf einer Kombination aus empirischer Forschung, Ökosystemexperimenten und sektorübergreifender Zusammenarbeit führt die Methodik die Beteiligten durch einen umfassenden vierstufigen Prozess: **Mapping, Design, Experimenting und Upscaling**. Jede Phase ist methodisch miteinander verknüpft und transformiert abstrakte Prinzipien der Kreislaufwirtschaft in umsetzbare, lokale Strategien, die auf reale Einschränkungen und Chancen reagieren.

Eine wesentliche Stärke der E6-Methodik liegt in ihrem **ortsspezifischen Ansatz**. Im Gegensatz zu anderen Modellen geht sie davon aus, dass jedes Ökosystem innerhalb einer einzigartigen territorialen und institutionellen Konfiguration entsteht. So werden Unterschiede zwischen städtischen und ländlichen Gebieten, der RRR-Kapazität der jeweiligen lokalen Infrastruktur, der Komplexität der unterschiedlichen Governance-Strukturen und den Motivationen der Interessengruppen – von sozialer Inklusion bis hin zur finanziellen Tragfähigkeit – berücksichtigt. Diese Flexibilität ermöglicht es der Methodik, sich an lokale Prioritäten anzupassen und gleichzeitig eine kohärente strategische Ausrichtung zur Transformation der Kreislaufwirtschaft beizubehalten.

Darüber hinaus unterstreicht das E6-Projekt, dass zirkuläre Ökosysteme nicht spontan entstehen. Sie müssen aktiv moderiert, gemeinsam entwickelt und institutionell unterstützt werden. Eigenverantwortung, Koordinationsfähigkeit und politisches Engagement sind entscheidend für eine langfristige Tragfähigkeit und Skalierbarkeit. Erfolgreiche Kreislaufwirtschaftstransformationen erfordern zudem Instrumente zur Wirkungs-

messung, zum Austausch bewährter Verfahren und zum Training zukünftiger Ökosystemakteure.

Im Wesentlichen bietet die vorgestellte Methodik einen strukturierten und dennoch flexiblen Fahrplan für Akteure, die nachhaltige, lokale Kreislaufwirtschaftstransformationen fördern möchten. Durch die vier interdependenten Phasen können Regionen widerstandsfähige Ökosysteme entwickeln, die die Produktlebensdauer von Elektro- und Elektronikgeräten verlängern und gleichzeitig umfassendere ökologische und sozio-ökonomische Ziele verfolgen. Auf dem Weg der EU in eine grüne und digitale Zukunft werden ortsspezifische zirkuläre Ökosysteme, wie sie in E6 vorgesehen sind, entscheidende Hebel für einen systemischen, skalierbaren und integrativen Wandel sein, insbesondere wenn dieser Ansatz in die Strategie für die Kreislaufwirtschaft auf europäischer und nationaler Ebene übernommen wird.

Das Handwerk ist dabei ein Kernakteur in der Transformation zur zirkulären Wirtschaftsweise. Das Handwerk arbeitet an der Schnittstelle zwischen Produkten, Nutzerinnen und Nutzern sowie deren Weiterverwendung und verfügt zusätzlich über genau die praktischen Kompetenzen, die für Reparatur, Aufbereitung und lebensdauerverlängernde Dienstleistungen erforderlich sind. Die E6-Methodik macht diese Rolle nicht nur sichtbar, sondern bindet sie systematisch in die Entwicklung und Steuerung der Ökosysteme ein. Indem handwerkliche Betriebe einbezogen werden, wird deutlich, dass sie nicht nur Dienstleistungen bereitstellen, sondern maßgeblich mitentscheiden, ob und wie Circular-Economy-Ansätze regional tatsächlich umgesetzt werden können. Eine wirksame Kreislaufstrategie muss daher das Handwerk nicht als ergänzenden Partner, sondern als Kernakteur der Umsetzung begreifen.

Zusammenfassung: Wie unterstützt die E6-Methodik die Ökosystementwicklung?

In der **Mapping-Phase** entwickeln die Beteiligten ein gemeinsames Verständnis des geografischen, sozioökonomischen und institutionellen Kontexts. Dieser Schritt umfasst eine Analyse der Akteure, die Diagnose der Infrastruktur der Abfallwirtschaft, die Identifizierung von Hemmnissen und Unterstützungsmechanismen sowie eine Bewertung von Wertschöpfungsmöglichkeiten. Entscheidend ist, dass diese Phase dazu beiträgt, eine solide Grundlage zu schaffen, indem sie regionale Potenziale und systemische Ineffizienzen aufzeigt.

Die **Design-Phase** baut auf diesen Erkenntnissen auf und konzentriert sich auf partizipative Visionen und strategische Planung. Sie legt den Schwerpunkt auf das Schaffen gemeinsamer Wertangebote, die Definition von Governance-Strukturen, die Konfiguration unterstützender Infrastruktur und die Entwicklung von Geschäftsmodellen, die sich an Kreislaufprinzipien orientieren. In dieser Phase wird die Akteurszentrierte Logik der Methodik am deutlichsten sichtbar – kollaborative Gestaltung, Moderationsfähigkeit und iterative Zielsetzung als wesentliche Designelemente werden betont.

Die **Experimenting-Phase** markiert den Übergang von der Planung zur praktischen Umsetzung. Sie fördert das iterative Testen von Pilotaktivitäten, das Experimentieren mit neuen Tools, Dienstleistungen und Partnerschaften sowie die Institutionalisierung von Feedbackschleifen. In dieser Phase können Ökosysteme verschiedene RRR-Ansätze ausprobieren, aus Erfolgen und Misserfolgen lernen und ihre Maßnahmen entsprechend anpassen. Wissensaustausch, digitale Nachverfolgungsinstrumente und partizipative Evaluierungsmechanismen stellen sicher, dass die Experimente sowohl inklusiv als auch adaptiv sind.

Die **Upscaling-Phase** schließlich konzentriert sich darauf, sicherzustellen, dass erfolgreiche Interventionen über die anfänglichen Pilot-Ökosysteme hinaus verankert, repliziert und skaliert werden. Es umfasst drei Skalierungsstrategien – horizontal (Institutionalisierung in der Region), vertikal (Replizierbarkeit an anderen Orten) und funktional (Erweiterung des Leistungsumfangs). Der Schwerpunkt liegt auf institutioneller Verankerung, politischer Ausrichtung an EU-Richtlinien, Kapazitätsaufbau in allen Interessengruppen sowie der Bündelung und Weitergabe von Wissen durch digitale Plattformen und Trainingsmodule.

Abschließende Empfehlung:

Beim Aufbau Ihres eigenen Ökosystems:

- Folgen Sie jedem Schritt der Methodik sorgfältig – von A bis D.
- Überspringen Sie keinen der Schritte, auch wenn sie zeitaufwändig erscheinen. Jeder Schritt zählt.
- Seien Sie offen für Feedback und Veränderungen. Kreislaufwirtschaft braucht Zeit.
- Arbeiten Sie mit allen relevanten Partnern zusammen. Koordinieren und kommunizieren Sie mit ihnen.
- Das Wichtigste: Bleiben Sie engagiert. Der Aufbau eines Kreislauf-Ökosystems ist nicht immer einfach, aber die langfristigen ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Vorteile sind der Mühe wert.
- Viel Erfolg auf Ihrem Weg – und geben Sie nicht auf. Ihr ortsspezifisches Kreislaufwirtschafts-Ökosystem kann einen echten Unterschied machen.

9. Literatur

- Aarikka-Stenroos, L., Ritala, P. & Thomas, L. D. (2021). Circular economy ecosystems: A typology, definitions, and implications. *Research Handbook of Sustainability Agency*, 260-276.
- Ampe, K. (2024). Whose circular repair economy counts? Four competing discourses of electronics repair. *Resources, Conservation and Recycling*, 205, 107611.
- Asgari, A. & Asgari, R. (2021). How circular economy transforms business models in a transition towards circular ecosystem: The barriers and incentives. *Sustainable Production and Consumption*, 28, 566-579.
- Autio, E. & Thomas, L. (2014). Innovation ecosystems. *The Oxford Handbook of Innovation Management*, 204-288.
- Avelino, F. & Wittmayer, J. M. (2016). Shifting power relations in sustainability transitions: A multi-actor perspective. *Journal of Environmental Policy Planning*, 18 (5), 628-649.
- Bauer, J. M. & Stegmüller, N. (2025). *Circular Economy im Handwerk. Beispiele für zirkuläre Geschäftsmodelle und Strategien in der handwerklichen Praxis*. Institut für Betriebsführung im Deutschen Handwerksinstitut e.V., Karlsruhe.
- Bizer, K., Thonipara, A., Meub, L. & Proeger, T. (Hrsg.) (2023). Nachhaltigkeit im Handwerk. DHI-Gemeinschaftsprojekt | Forschungs- und Arbeitsprogramm 2022 / 2023. *ifh Forschungsbericht Nr. 19*. Göttingen.
- Bertassini, A. C., Zanon, L. G., Azarias, J. G., Gerolamo, M. C. & Ometto, A. R. (2021). Circular business ecosystem innovation: A guide for mapping stakeholders, capturing values, and finding new opportunities. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 436-448.
- Chamier-Gliszczyński, S., Kissmann, V., Meub, L. & Thomä, J. (2025). Handlungsempfehlungen zur Steuerung regionaler Ökosysteme der Kreislaufwirtschaft. *ifh Forschungsbericht Nr. 34*. Göttingen.
- Directive (EU) 2024/1799 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 on common rules promoting the repair of goods and amending Regulation (EU) 2017/2394 and Directives (EU) 2019/771 and (EU) 2020/1828 (Text with EEA relevance).
- European Commission (2020). COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS. A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe. COM/2020/ 98 final, 11.03.2020, Brussels. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52020DC0098>. Abgerufen am 31.03.2025.
- Ferreira, J. J., Fernandes, A. J. C. & Ramírez-Pasillas, M. (2024). Start-ups and entrepreneurial ecosystems in the circular economy: A multi-level approach for safe and just planetary boundaries. *International Small Business Journal: Researching Entrepreneurship*, 42 (4), 416-445.
- Geels, F. W. (2002). Understanding the dynamics of technological transitions: A co-evolutionary and socio-technical analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 69 (4), 681-696.
- Gomes, L. A. V., Faria, A. M., Braz, A. C., de Mello, A. M., Borini, F. M. & Ometto, A. R. (2023). Circular ecosystem management: Orchestrating ecosystem value proposition and configuration. *International Journal of Production Economics*, 256, 108725.
- Hebinck, A., Diercks, G., von Wirth, T., Beers, P. J., Bartsies, L., Buchel, S., Greer, R., van Steenberghe, F. & Loorbach, D. (2022). An actionable understanding of societal transitions: The X-curve framework. *Sustainability Science*, 17 (3), 1009-1021.
- Hoffmann, A. (2023). *Implementierung von Circular Economy Aktivitäten im Handwerk. Eine empirische Bestandsaufnahme und Situationsanalyse*. <https://lfimuenchen.de/implementierung-von-circular-economy-aktivitaeten-im-handwerk/>. Abgerufen am 13.10.2025.
- Kanda, W., Geissdoerfer, M. & Hjelm, O. (2021). From circular business models to circular business ecosystems. *Business Strategy and the Environment*, 30 (6), 2814-2829.
- Kirchherr, J., Reike, D. & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221-232.

- Kissmann, V., Chamier-Gliszczyński, S., Meub, L. & Thomä, J. (2025). Monitoring von Ökosystemen in der Kreislaufwirtschaft: Methodik und Ergebnisse aus sechs europäischen Regionen. *ifh Forschungsbericht Nr. 32*. Göttingen.
- Loorbach, D. (2010). Transition management for sustainable development: A prescriptive, complexity-based governance framework. *Governance*, 23 (1), 161-183.
- MacArthur, E. (2013). Towards the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*, 2 (1), 23-44.
- Moore, J. F. (1993). Predators and prey: A new ecology of competition. *Harvard Business Review*, 71 (3), 75-86.
- Pietrulla, F. (2022). Circular ecosystems: A review. *Cleaner and Circular Bioeconomy*, 3, 100031. <https://doi.org/10.1016/j.clcb.2022.100031>.
- Potting, J., Hekkert, M., Worrell, E. & Hanemaaijer, A. (2017). *Circular economy: measuring innovation in the product chain*. The Hague, the Netherlands: PBL Publishers, 2017. (Planbureau voor de Leefomgeving; 2544)
- Pizzi, S., Leopizzi, R. & Caputo, A. (2022). The enablers in the relationship between entrepreneurial ecosystems and the circular economy: The case of circularity.com. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 33 (1), 26-43.
- Quibing S. & Jinhui L, J. (2014). Environmental effects of heavy metals derived from the e-waste recycling activities in China: A systematic review. *Waste Management*, 34 (12), 2587-2594 <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2014.08.012>.
- Teece, D. J. (2018). Business ecosystem. *The Palgrave Encyclopedia of Strategic Management*, 151-154.
- Trevisan, A, Castro, C., Gomes, L. A. V. & Mascarenhas, J. (2022). Unlocking the circular ecosystem concept: Evolution, current research, and future directions. *Sustainable Production and Consumption*, 29.
- Yang, M, Vladimirova, D. & Evans, S. (2017). Creating and capturing value through sustainability: The Sustainable Value Analysis Tool. *Research-Technology Management*, 60 (3), 30-39.
- ZDH (2023). *EU-Parlament stimmt für Recht auf Reparatur*. Pressemitteilung. <https://www.zdh.de/themen-und-positionen/handwerk-international/aussenwirtschaft/newsletter-export-info-service/europaeische-union/eu-parlament-stimmt-fuer-recht-auf-reparatur/>. Abgerufen am 23.09.2025.