



Bundesinstitut  
für Bau-, Stadt- und  
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen  
und Raumordnung



BBSR-  
Online-Publikation  
02/2024

# Kreislaufwirtschaft im ländlichen Raum

## Dimensionen und Einflussfaktoren

von

Christoph Mathias  
Svea Thietje  
Dr. Ulrich Gehrlein  
Nadja Schütz  
Romy Kölmel  
Hanne Hagedorn

# Kreislaufwirtschaft im ländlichen Raum

Dimensionen und Einflussfaktoren

**Region gestalten**  


Das Projekt des Programms „Region gestalten“ wurde vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Auftrag des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) durchgeführt.

## IMPRESSUM

### Herausgeber

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)  
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)  
Deichmanns Aue 31–37  
53179 Bonn

### Wissenschaftliche Begleitung

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung  
Referat RS3 „Europäische Raum- und Stadtentwicklung“  
Christina Bredella (Projektleitung)  
christina.bredella@bbr.bund.de

Sina Redlich  
sina.redlich@bbr.bund.de

### Autorinnen und Autoren

Institut für Ländliche Strukturforchung e. V., Frankfurt am Main  
Christoph Mathias  
Svea Thietje  
Dr. Ulrich Gehrlein

Prognos AG, Düsseldorf  
Nadja Schütz  
Romy Klömel  
Hanne Hagedorn

### Stand

November 2023

### Gestaltung

ecosense – media & communication, Pulheim

### Bildnachweis

Titelbild: iStock.com/wernerimages

### Vervielfältigung

Alle Rechte vorbehalten

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des Herausgebers übereinstimmen.

### Zitierweise

BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (Hrsg.), 2024: Kreislaufwirtschaft im ländlichen Raum. Dimensionen und Einflussfaktoren. BBSR-Online-Publikation 02/2024, Bonn.

# Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Zusammenfassung</b>                                   | <b>5</b>  |
| <b>Abstract</b>  | <b>6</b>  |
| <b>Räumliche Dimensionen der Kreislaufwirtschaft</b>     | <b>7</b>  |
| <b>Regionale Wirtschaftsstruktur</b>                     | <b>10</b> |
| Akteursgruppen   | 10        |
| Infrastruktur  | 11        |
| Produktionssysteme                                       | 12        |
| Technologien und Innovationen                            | 13        |
| Märkte   | 14        |
| <b>Regionale Konzentration und Agglomerationseffekte</b> | <b>16</b> |
| Regionale Ressourcenverfügbarkeit                        | 16        |
| Regionale Konzentration                                  | 17        |
| <b>Regulatorische Rahmenbedingungen und Finanzierung</b> | <b>19</b> |
| Abfallmanagement   | 19        |
| Produktqualitäten und Standards                          | 20        |
| Finanzielle Förderung                                    | 20        |
| Öffentliches Beschaffungswesen                           | 21        |
| <b>Planung, Organisation und Zusammenarbeit</b>          | <b>22</b> |
| Regionale Handlungsfähigkeit                             | 22        |
| Koordination auf Akteursebene                            | 23        |
| Vernetzung   | 24        |
| Regionale Entwicklungsziele                              | 25        |
| Governance   | 25        |
| <b>Fachwissen, Fähigkeiten und Informationen</b>         | <b>27</b> |
| Wissen der Konsumentinnen und Konsumenten                | 27        |
| Wissen des öffentlichen Sektors                          | 28        |
| Wissen der Unternehmen                                   | 29        |
| <b>Kulturelle Werte und Bewusstsein</b>                  | <b>30</b> |
| <b>Fazit und Ausblick</b>                                | <b>32</b> |
| <b>Literaturverzeichnis</b>                              | <b>34</b> |

---

## Zusammenfassung

Ziele wie Umwelt- und Ressourcenschutz bei gleichzeitigem Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit ländlicher Unternehmen sowie die Resilienz von Regionen gegenüber Ressourcenengpässen stehen immer mehr auf der politischen Agenda. Vor diesem Hintergrund gewinnt die Etablierung einer Kreislaufwirtschaft mit zirkulären Wirtschaftsweisen zunehmend an Bedeutung.

Die systemische Kreislaufwirtschaft bietet einen integrierten Lösungsansatz für das gesamte Wirtschaftssystem, mit dem vielfältige regionale Entwicklungspotenziale einhergehen. Welche räumlichen Faktoren die Umsetzung einer Kreislaufwirtschaft im Kontext ländlicher Regionen fördern oder hindern, wurde jedoch bisher nur vereinzelt erforscht. Im Rahmen des Forschungsvorhabens „Potenzial der Kreislaufwirtschaft für die ländliche Entwicklung in Deutschland und Europa“ wurden daher als ein wichtiger Baustein die Einflussfaktoren für die Etablierung einer regionalen Kreislaufwirtschaft analysiert. Die Ergebnisse basieren auf einer umfassenden Literaturrecherche sowie einer Fallstudienarbeit in insgesamt zwölf Fallbeispielregionen. Die zentralen Faktoren decken sechs übergeordnete Dimensionen ab, die die Etablierung einer systemischen Kreislaufwirtschaft in ländlichen Regionen beeinflussen:

1. Regionale Wirtschaftsstruktur
2. Regionale Konzentration und Agglomerationseffekte
3. Regulatorische Rahmenbedingungen und Finanzierung
4. Planung, Organisation und Zusammenarbeit
5. Fachwissen, Fähigkeiten und Informationen
6. Kulturelle Werte und Bewusstsein

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass eine erfolgreiche Kreislaufwirtschaft im ländlichen Raum nicht von einer Dimension oder einem Faktor allein abhängt, sondern zahlreiche Faktoren zur erfolgreichen Umsetzung der Kreislaufwirtschaft in ländlichen Räumen ineinandergreifen sollten. Ländliche Räume stehen somit vor der Herausforderung, die spezifischen Bedingungen bestmöglich zu nutzen. Die Entscheidungstragenden in Wirtschaft, Politik und Verwaltung müssen von den Potenzialen einer systemischen Kreislaufwirtschaft überzeugt sein. Unternehmen sollten dazu bereit sein, innovative zirkuläre Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln. Die Bereitschaft zur Zusammenarbeit und die Nutzung regionaler Potenziale sind entscheidend, um die Vorteile der Kreislaufwirtschaft im ländlichen Raum zu realisieren. Praxisbeispiele und Austauschformate wie Workshops und Konferenzen können dazu beitragen, Entscheidungsträgerinnen und -träger zu überzeugen und eine Vernetzung mit Forschungseinrichtungen zu fördern.

---

## Abstract

Protecting the environment and resources while maintaining the competitiveness of rural businesses and increasing the resilience of regions to resource scarcity is increasingly on the political agenda. Circular Economy (CE) is therefore becoming increasingly important for the development of rural regions.

CE offers an integrated solution approach for the entire economic system, which is accompanied by diverse regional development potentials. However, the spatial factors that promote or hinder the implementation of CE in the context of rural regions have only been researched in isolated cases to date. As part of the research project "Potentials of the circular economy for rural areas in Germany and Europe", the factors influencing the establishment of the regional circular economy were analysed. The findings are based on a comprehensive literature review and a case study in twelve case study regions. The influencing factors cover six overarching dimensions that impact the establishment of CE in rural regions:

1. regional economic structure
2. regional concentration and agglomeration effects
3. regulatory framework and financing
4. planning, organisation and cooperation
5. expertise, skills and information
6. cultural values and awareness

Overall, the results show that a successful circular economy in rural areas does not depend on one dimension or one factor alone, but that numerous factors should be interlinked for a successful implementation of CE in rural areas. Rural areas therefore face the challenge of making the most of their specific conditions. Decision-makers in business, politics and administration need to be convinced of the potential of CE. Businesses should be prepared to develop innovative circular products and services. The willingness to cooperate and to use regional potential is crucial in order to realise the benefits of circular economy in rural areas. Practical examples and exchange formats such as workshops and conferences can help to convince decision-makers and promote networking with research stakeholders.

## Räumliche Dimensionen der Kreislaufwirtschaft

Der Ansatz der systemischen Kreislaufwirtschaft kann für ländliche Regionen in Deutschland und Europa große Potenziale bieten, beispielsweise bei regionaler Resilienz, Innovationsfähigkeit, einer diversifizierten Wirtschaft oder für neue Beschäftigungsmöglichkeiten. Da der Wissensstand zur räumlichen Dimension der Kreislaufwirtschaft eher gering ist, war dies Bestandteil des Forschungsvorhabens „Potenziale der Kreislaufwirtschaft für die ländliche Entwicklung in Deutschland und Europa“ des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) und des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). Durchgeführt wurde das Vorhaben von der Prognos AG und dem Institut für Ländliche Strukturforschung (IfLS) von September 2021 bis November 2023. Dabei wurden gezielt ländliche Regionen in Deutschland und Europa in den Fokus genommen, die Ansätze einer systemischen Kreislaufwirtschaft bereits erfolgreich umsetzen.

Tabelle 1  
Fünf deutsche und sieben europäische Fallbeispiele

| Deutsche Initiativen                        | Europäische Regionen             |
|---|----------------------------------|
| BioökonomieREVIER (im Rheinischen Revier)   | Aragon (Spanien)                 |
| Recyclingregion Harz/Circular Region (Harz) | Bozen-Südtirol (Italien)         |
| Netz-Werk e.V. Mittweida (Mittelsachsen)    | Provinz Friesland (Niederlande)  |
| LaNDER3 (Ostsachsen)                        | Jakobstad (Finnland)             |
| Lippe.zirkulär (Region Ostwestfalen-Lippe)  | Ost-Niederlande (Niederlande)    |
|   | Maribor (Slowenien)              |
|   | Zentralmakedonien (Griechenland) |

Quelle: Eigene Darstellung

In diesem Papier werden die Erkenntnisse zu den Einflussfaktoren und Potenzialen für eine regionale Kreislaufwirtschaft vertiefend betrachtet. Um Kreislaufwirtschaft raumbezogen und als Entwicklungsansatz für Regionen anzuwenden, wird eine systemische, sektorübergreifende Perspektive gewählt, um Stoffkreisläufe möglichst innerhalb der Region zu schließen und den Austausch zwischen verschiedenen Branchen zu ermöglichen. Die Region als „System“ zu betrachten, bedeutet nicht, dass eine Region völlig autark werden soll. Vielmehr geht es darum, die Stärken einer Region zu analysieren, zu nutzen und dafür regionsspezifische Strategien zu entwickeln.

Auf Basis einer umfassenden Literaturrecherche wurden sechs Dimensionen identifiziert, die die Etablierung einer systemischen Kreislaufwirtschaft in ländlichen Regionen beeinflussen:

1. regionale Wirtschaftsstruktur
2. regionale Konzentration und Agglomerationseffekte
3. regulatorische Rahmenbedingungen und Finanzierung
4. Planung, Organisation und Zusammenarbeit
5. Fachwissen, Fähigkeiten und Informationen
6. kulturelle Werte und Bewusstsein

---

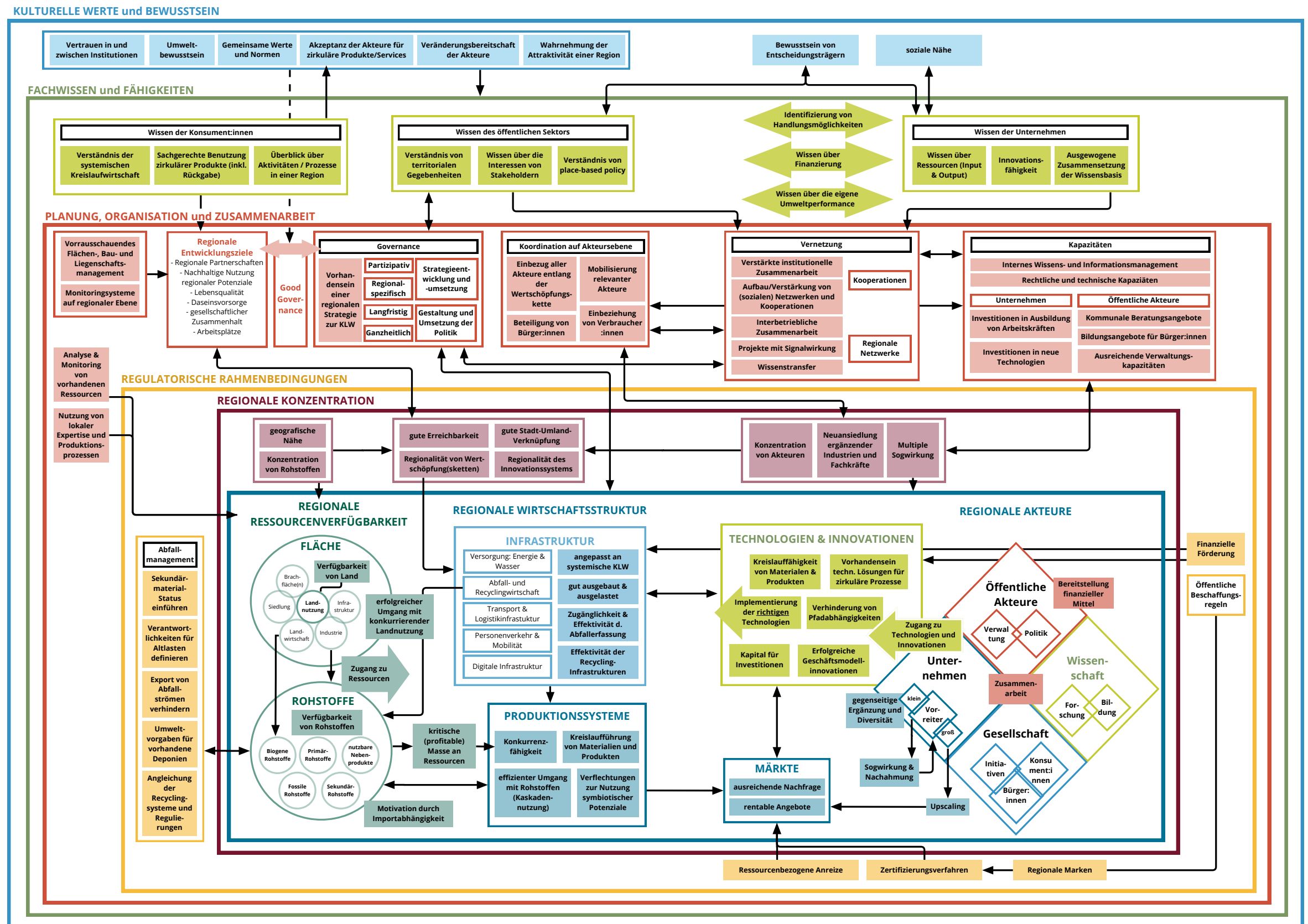
Innerhalb der Dimensionen wurden stärkende und hemmende Faktoren identifiziert. Die Faktoren sowie Interdependenzen wurden im Rahmen der Fallstudie des Forschungsvorhabens mit den oben genannten zwölf Fallbeispielregionen näher untersucht. So konnte die Bedeutung der einzelnen Faktoren und ihre Wirkung aufeinander für die Etablierung einer systemischen Kreislaufwirtschaft im ländlichen Raum geprüft werden.

Die Faktoren und ihre Beziehungen zueinander wurden in einem Wirkungsgefüge grafisch aufbereitet (siehe Abbildung 1). Im Zentrum des Wirkungsgefüges steht die Region. Diese zeichnet sich durch unterschiedliche Rahmenbedingungen, wie die Verfügbarkeit von Ressourcen, aus. Gleichzeitig verfügt jede Region über eine spezifische Zusammensetzung lokal angesiedelter Akteurinnen und Akteure der öffentlichen Verwaltung, aus Unternehmen, Forschung und Zivilgesellschaft, welche miteinander agieren. Diese Interaktionen sind geprägt durch die rechtlichen Rahmenbedingungen, Planungs- und Kooperationsprozesse, den Zugang zu Fachwissen und kulturelle Werte.

Im Folgenden werden die sechs Dimensionen vorgestellt. Dabei wird ihre Bedeutung für die Etablierung einer systemischen Kreislaufwirtschaft im ländlichen Raum diskutiert.



Abbildung 1  
Wirkungsgefüge mit den sechs Dimensionen für eine erfolgreiche Kreislaufwirtschaft



Quelle: Prognos AG, IFLS 2023

## Regionale Wirtschaftsstruktur

- Die regionale Wirtschaftsstruktur zeichnet sich durch die verfügbaren Ressourcen, Infrastrukturen, das Produktionssystem und den eingesetzten Technologien und Innovationen aus.
- Gestaltet wird die regionale Wirtschaftsstruktur durch Akteurinnen und Akteure aus Wirtschaft, Forschung, Politik/Verwaltung und Zivilgesellschaft.
- Im Zusammenspiel der Faktoren zeigt sich die Innovationsfreude und Wettbewerbsfähigkeit der Region.

Die „Regionale Wirtschaftsstruktur“ beschreibt gemeinsam mit der Dimension „Regionale Konzentration“ die Gegebenheiten in einer Region. Zentral für die Einführung einer systemischen Kreislaufwirtschaft sind

- die Akteursgruppen,
- die Infrastrukturen,
- die Produktionssysteme sowie deren Nutzung und Steuerung,
- die verfügbaren Technologien und Innovationen sowie
- ein Markt für zirkuläre Produkte.

Letzterer Aspekt ist Voraussetzung dafür, dass sich die regionale Wirtschaftsstruktur trägt.

### Akteursgruppen

Die regionalen Akteurinnen und Akteure lassen sich in folgende übergeordnete Gruppen unterteilen:

- öffentliche Akteurinnen und Akteure
- Wissenschaft
- Gesellschaft
- Unternehmen

Die Grenzen sind dabei teilweise fließend. Es gibt beispielsweise kommunale Unternehmen, Forschungs- und Entwicklungsabteilungen (F&E) in Unternehmen oder Citizen-Science-Ansätze. Bei kommunalen Unternehmen ist das Einflusspotenzial des öffentlichen Sektors für zirkuläre Geschäftsmodelle und mehr Ressourceneffizienz tendenziell höher (vgl. UBA 2019).

Die Konzentration der Akteurinnen und Akteure ist ein wichtiger Faktor für die Etablierung einer systemischen Kreislaufwirtschaft. Zum Beispiel fördert eine hohe Dichte an unterschiedlichen Unternehmen, wie etwa in einem Industriegebiet, die wirtschaftliche Diversität einer Region (vgl. ESPON 2019). So wird Raum für vorteil-

hafte Wechselwirkungen, Kooperationen und Innovationen geschaffen. Dies erleichtert auch die Bildung von regionalen Wertschöpfungsketten und Innovationssystemen. Gleichzeitig geht vor allem von großen Unternehmen eine Sogwirkung aus, wodurch die Ansiedlung weiterer Unternehmen gefördert und Kooperationen ermöglicht werden. Diese Effekte sorgen für eine stetige Zunahme an Akteursgruppen. Dies erleichtert es, eine kritische Masse an Akteurinnen und Akteuren zu erreichen, die die Umsetzung von ökologischen Projekten und Initiativen ökonomisch tragbar macht (vgl. UBA 2019).

Für die Unternehmen sind die Sogwirkung und die Upscaling-Möglichkeiten von besonderer Bedeutung. Große Unternehmen haben andere Voraussetzungen, (Geschäfts)-Ideen auf den Markt zu bringen. Für sie ist es leichter, eine gewisse Markttiefe zu erreichen, um auch überregionale Wirkungen zu erzielen.

Das Vorhandensein von Unternehmen hat Auswirkungen auf die Bevölkerung: Siedeln sich neue Industrien und Firmen an, werden neue Arbeitsplätze und -felder geschaffen, wodurch die Region attraktiver für Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer wird, die in die Region ziehen (vgl. Donner et al. 2021). Auch hierbei handelt es sich um einen selbstverstärkenden Effekt. Ähnlich wie bei den Unternehmen, wird so eine kritische Masse an Konsumentinnen und Konsumenten für Sharing-Services und andere zirkuläre Geschäftsmodelle erreicht. Je mehr Bürgerinnen und Bürger in einer Region leben, umso höher ist auch die Wahrscheinlichkeit für innovative, zirkuläre Impulse und Initiativen von Privatpersonen oder Vereinen (vgl. ESPON 2019). In strukturschwachen Regionen kann dagegen der Handlungsdruck stärker sein, kooperative Strategien für zirkuläre Aktivitäten zu entwickeln und umzusetzen. Wichtiger als die (lokale) Anzahl der Unternehmen erscheint die Vernetzung vielfältiger, regionaler Akteursgruppen. Es erscheint daher nicht zwingend, dass dichter besiedelte Regionen einen eindeutigen Vorteil haben. Die Bedeutung der Vielfalt und der Vernetzung unterschiedlicher Akteursgruppen zeigt sich auch in den Fallbeispielregionen. So unterstützen die untersuchten Initiativen auf verschiedene Arten den Austausch innerhalb und zwischen Akteursgruppen durch die Umsetzung gemeinsamer Projekte, Exkursionen und Events, wie gemeinsames Fußballspielen. Räumliche Nähe erleichtert den Austausch und die Zusammenarbeit. Gleichzeitig zeigt sich jedoch auch, dass einzelne Unternehmen oder Hochschulen, die außerhalb der Region ansässig sind, trotzdem zur regionalen Kreislaufwirtschaft beitragen können, wenn sie Zugriff auf Wissen oder regionale Stoffströme haben. Entscheidender als die geografische Distanz ist somit der gegenseitige Austausch von Wissen, das Lernen voneinander oder eine vertrauensvolle Zusammenarbeit.

Um die Potenziale einer systemischen Kreislaufwirtschaft besser zu nutzen, ist es daher ein wichtiger Ansatzpunkt, die vorhandenen Akteursgruppen zu vernetzen und bei Bedarf einzelne Akteurinnen oder Akteure außerhalb der Region in ein Netzwerk oder eine Wertschöpfungskette zu integrieren.

## Infrastruktur

Zu den Infrastrukturen zählen Einrichtungen und Anlagen der

- Abfall- und Recyclingwirtschaft,
- Transport- und Logistikinfrastruktur,
- Energie- und Wasserversorgung oder
- digitalen Infrastruktur

sowie alle anderen öffentlichen und privaten materiellen und immateriellen Strukturen oder Systeme der Daseinsvorsorge und Wirtschaft. Diese Infrastrukturen stellen Voraussetzungen für Wirtschaftstätigkeiten dar und definieren somit auch einen Handlungsrahmen für eine systemische Kreislaufwirtschaft.

Recycling-Infrastrukturen reduzieren das Abfallaufkommen, ermöglichen den Zugang zu Sekundärrohstoffen und verringern damit den Bedarf an Primärressourcen (vgl. ESPON 2019; Bartl 2014). Steigende Rohstoffpreise und die Erfahrung instabiler Lieferketten machen Recycling in Bezug auf die erneute Nutzung der bereits verfügbaren Rohstoffe nun nicht nur aus ökologischen, sondern auch aus ökonomisch-strategischen Gesichtspunkten interessanter.

Die Fallbeispielregionen, die größtenteils kleinräumig strukturiert sind, beziehen die vorhandenen Infrastrukturen in ihre Aktivitäten mit ein (z. B. Kommunalanalysen im BioökonomieREVIER). Zwei der drei großräumigen Fallbeispielregionen (Aragon, Zentralmakedonien) gehen nicht explizit auf einzelne Infrastrukturen ein. Die dritte Fallbeispielregion (Bozen) identifiziert in ihrer Strategie Handlungsschwerpunkte und Wertschöpfungsketten auf Basis von Infrastrukturen und ausgebauten Produktionssystemen. Sind regionale Märkte zu klein, kann beispielsweise ein Hafen für den Export von Produkten förderlich sein (Jakobstad). In den Fallstudienregionen wurden jedoch weder digitale Infrastrukturen noch Transport- oder Logistikfragen als zentrale Herausforderungen thematisiert. Ein Grund hierfür ist, dass die Regionen einen an die Gegebenheiten angepassten Ansatz verfolgen und sich dabei auf regionale Produktgruppen und Wertschöpfungsketten konzentrieren. Auch zeigen Erkenntnisse aus der Fallstudie, dass die benötigte Recycling-Infrastruktur nicht unbedingt unmittelbar in der Region vorhanden sein muss. So verweist die Kreislaufwirtschaftsstrategie Bozen auf Anlagen in Piemont und Venetien, die in der Lage sind, die regionalen Korkabfälle zu recyceln. In zwei weiteren Fallbeispielen werden überregionale Stoffströme recycelt. Logistikfragen scheinen hier keinen Nachteil in den skalierten Prozessen der beteiligten Unternehmen zu spielen, selbst wenn diese in ländlichen Regionen ansässig sind und teilweise erhebliche Stoffströme überregional bewegen (Netz-Werk Mittweida, REWIMET).

Problematisiert wurde dagegen das Thema Energieversorgung, das aufgrund der globalen Marktentwicklung von zunehmender Bedeutung für Unternehmen mit energieintensiven Prozessen geworden ist. Die Potenziale des ländlichen Raums liegen darin, erneuerbare Energien aus der Region und zukünftig regionalen grünen Wasserstoff bereitzustellen. Um dieses Potenzial zu nutzen, wünschten sich einige Unternehmen in den Fallbeispielen eine Verbesserung der regulativen Rahmenbedingungen.

Neue Infrastrukturen können den Bereich Forschung oder Innovationsentwicklung betreffen und beispielsweise zu einem Umfeld für „grüne“ Innovationen und Produktionsweisen beitragen (vgl. OECD 2020; Santolaha/Boschma 2020; Grillitsch et al. 2019). „Shared Factories“ oder Testanlagen, die für innovative Start-ups nutzbar sind, können die Entwicklung zirkulärer Innovationen in ländlichen Räumen fördern (LaNDER<sup>3</sup>).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Entwicklung und Bereitstellung notwendiger Infrastrukturen zentral ist, um die Potenziale der systemischen Kreislaufwirtschaft zu nutzen. Öffentliche und private Betreiber im ländlichen Raum müssen dabei zusammenarbeiten. Auf übergeordneter Ebene können gezielt die Rahmenbedingungen gestaltet und damit eine Kreislaufwirtschaft im ländlichen Raum gefördert werden.

## Produktionssysteme

Die Produktionssysteme einer Region, in der langfristig eine systemische Kreislaufwirtschaft etabliert werden soll, müssen die Kreislaufführung von Produkten und Materialien ermöglichen. Dabei sollte es sich nicht um Silo-Strukturen mit dem Fokus auf einzelne Bereiche, Systeme oder Akteurinnen oder Akteure handeln. Vielmehr

ist die Symbiose zwischen verschiedenen Unternehmen förderlich, wie etwa zur Einbettung einer gemeinsamen Rückführ-Logistik in das Produktionssystem (vgl. Pietzsch et al. 2017). Diese symbiotische Verflechtung kann auf unterschiedlichen Ebenen erfolgen, beispielsweise auf der Geschäftsebene, der Technologieebene oder idealerweise der Strategieebene.

Die Produktionssysteme sollten grundsätzlich hohen Standards der Ressourceneffizienz folgen. Dies umfasst die Effizienz einzelner Produktionsprozesse sowie über mehrere Produktionsprozesse hinweg im Gesamtsystem (Kaskadennutzung). Es muss das nötige Fachwissen vorliegen, um Ressourceneffizienz und Industriesymbiosen in realen Betriebsabläufen umzusetzen. Für die langfristige Etablierung eines zirkulären Produktionssystems spielt der Aspekt der Wettbewerbsfähigkeit eine Rolle. So stehen häufig neue und etablierte Technologien am Markt in Konkurrenz zueinander. Dabei ist die etablierte Technologie aufgrund von Marktreife und Skaleneffekten in der Regel günstiger (vgl. ESPON 2019). Deshalb muss eine kritische Masse an Ressourcen vorliegen, damit zirkuläre Produktionssysteme ausgelastet sind und rentabel am Markt agieren können. Neben der Skalierung kann die Wettbewerbsfähigkeit eines regionalen Produktionssystems durch zirkuläre Produkte und Dienstleistungen im Vergleich zu anderen Regionen gesteigert werden. Dadurch kann sich die Region von Regionen mit ähnlichen Produkten und nicht-zirkulären Produktionssystemen absetzen (vgl. ebd.; Jeannerat/Theurillat 2021; Johnston/Wells/Woodhouse 2021).

Die Fallbeispielregionen zeigen, dass es wichtig ist, auf bestehenden Potenzialen aufzubauen. Die Initiativen richten das regionale Produktionssystem fokussiert auf einzelne Branchen oder Wertschöpfungsketten aus. Dies geschieht unter anderem dadurch, dass verfügbare Waren-, Stoffströme und Ressourcen genutzt werden. Andere Regionen richten die Transformation zu einem zirkulären Produktionssystem auf vorhandenem Wissen und Fähigkeiten von Unternehmen oder Hochschulen aus. Bezüglich der Ressourcen kann es sich um Primär- (LaNDER<sup>3</sup>, Oost-NL, BioökonomieREVIER, Maribor) oder Sekundärressourcen handeln (REWIMET, Netz-Werk Mittweida). Kann nicht auf regionale Ressourcen- oder Warenströme zugegriffen werden oder reichen diese nicht aus, um Anlagen konkurrenzfähig zu betreiben, können überregionale Waren-/Stoffströme die konkurrenzfähige Skalierung ermöglichen. Voraussetzung dafür ist die entsprechende Expertise, die Stoffströme recyceln zu können. Bei der entsprechenden Skalierung spielen Transport bzw. Entfernungen eine untergeordnete Rolle, wie das Recycling-Netzwerk im Harz und das Netz-Werk Mittweida zeigen.

Um die Potenziale eines regionalen Produktionssystems auszunutzen, kann die Fokussierung auf einen Stoffstrom oder Kreislauf zielführend sein. Eine diverse Wirtschaftsstruktur stellt ein Potenzial für zirkuläre Prozesse dar, wenn durch komplementäre Betriebe Synergien realisiert werden. Eine branchenunabhängige Förderung zirkulärer Ansätze wird nur in den großräumigeren Fallbeispielen umgesetzt.

## Technologien und Innovationen

Die Verfügbarkeit von Technologien, Innovationen und Innovationsökosystemen begünstigt die Entwicklung kreislauffähiger Materialien und Produkte. Durch die Anwendung von Design-Strategien (z. B. Ökodesign, Denken in Lebenszyklen) kann die Entwicklung innovativer kreislauffähiger Materialien und neuer Geschäftsmodelle gefördert werden (vgl. ESPON 2019). Eine Art geschützte „Sandkasten-Umgebung“, in der Unternehmen innovative Ideen ohne Einschränkung ausprobieren können, kann dabei förderlich sein (vgl. Borett et al. 2020). Ist diese mit passender Forschungs- und Entwicklungs-Infrastruktur ausgestattet, senken sich die Kosten für Innovationen für Unternehmen deutlich (vgl. OECD 2020; Grillitsch et al. 2019; Santoalh/Boschma 2020).

Eine wichtige Voraussetzung für den Innovationsprozess ist das Vorhandensein von Kapital. Finanzielle Förderung durch den öffentlichen Sektor hilft dabei, Hürden abzubauen. So sinkt beispielsweise das Investitionsrisiko der einzelnen Unternehmen (vgl. ESPON 2019).

Die Fallbeispielregionen zeichnen sich durch innovative Produkte, Produktionsmethoden und Verfahren aus. Daher werden sie durch die öffentliche Hand breit gefördert (Aragon, Zentral Makedonien) und/oder durch regionale Akteursgruppen (weiter)entwickelt (BioökonomieREVIER, LaNDER<sup>3</sup>, Bozen). Außerdem verfügen die Regionen über innovative Verfahren oder Prozesswissen in der Kreislaufwirtschaft und setzen dieses Wissen im regionalen Produktionssystem in Wert (REWIMET, Netz-Werk Mittweida). Projektförderung spielt somit immer eine wichtige Rolle, um einzelne Verfahren oder Produkte zu entwickeln oder regionale Prozesse anzustoßen.

Pfadabhängigkeiten sollten bei Investitions- und Umsetzungsentscheidungen idealerweise vermieden werden (vgl. ESPON 2019). Die Pfadabhängigkeiten stellen dann eine Herausforderung für regionale Wirtschaftsstrukturen dar, wenn sie im Sinne eines „lock-in“-Effekts dazu führen, dass Unternehmen an ihren vorhandenen Strukturen festhalten – wie bei der Technologieauswahl - und dadurch Innovationen verpassen. Im Extremfall werden Handlungsmöglichkeiten hierdurch stark eingeschränkt.

Durch die Förderung zirkulärer Innovationen versuchen die öffentliche Hand, die Forschung und der Privatsektor Pfadabhängigkeiten zu vermeiden und neue Entwicklungsmöglichkeiten in der systemischen Kreislaufwirtschaft zu erschließen. Dabei setzen die unterschiedlichen Initiativen der Fallbeispielregionen gezielt auf vorhandene Infrastrukturen, Wissen und Fähigkeiten und entwickeln diese weiter. Andere setzen darauf, neue Branchen und Geschäftsfelder zu erschließen oder Synergien zwischen einzelnen Branchen herzustellen. Auf überregionaler Ebene erfolgt meist keine Festlegung auf einzelne Branchen oder Bereiche, sondern eine breite Förderung von Ansätzen einer systemischen Kreislaufwirtschaft.

## Märkte

Märkte und das Zusammenspiel von Angebot und Nachfrage sind für die langfristige Entwicklung einer regionalen Kreislaufwirtschaft wichtig, da sie deren Profitabilität bestimmen. Ohne Wirtschaftlichkeit sind ökologisch sinnvolle Investitionen oder Geschäftsmodelle nicht tragfähig, insbesondere aus Sicht (privat-)wirtschaftlicher Akteurinnen und Akteure (vgl. UBA 2019).

Eine ausreichend große Nachfrage ist Voraussetzung für die Schaffung von Skaleneffekten in der Produktion, welche dann die Transaktions- und Bereitstellungskosten senken. Durch Stärkung der Nachfrage lassen sich demnach auch zirkuläre Geschäftsmodelle realisieren, die zuvor nicht wirtschaftlich erschienen. Ein Beispiel hierfür sind Recyclingangebote für Abfallströme mit geringem Materialwert (vgl. ESPON 2019; Karlsson et al. 2017). Vorgaben der öffentlichen Beschaffung können für das Erreichen einer kritischen Nachfrage eine gute Ausgangsposition liefern (vgl. Borett et al. 2020; ESPON 2019).

Die regionale Wirtschaftsstruktur ländlicher Räume ist so divers, wie die Räume selbst. In ländlichen Räumen finden sich Hochschulen, innovative Unternehmen (sog. „hidden champions“) und weit entwickelte Produktionssysteme und Infrastrukturen wie einige Fallbeispiele zeigen. Genauso gibt es strukturschwache ländliche Räume, die bezüglich der Infrastrukturen, Innovationen und regional aktiven Akteursgruppen für eine systemische Kreislaufwirtschaft Defizite aufweisen. Auch wenn die Ausgangsvoraussetzung weniger gut erscheinen, kommt es darauf an, wie mit diesen Defiziten umgegangen wird. Strategien können die Fokussierung auf einzelne Wertschöpfungsketten, die stärkere Integration von Aktivitäten in die Unternehmen der Region oder die Entwicklung überregionaler Netzwerke sein. Zudem spielen Strukturfördermaßnahmen und Investitionen in Wissen sowie die Unterstützung der Ansiedlung von Unternehmen, Behörden oder Forschungseinrichtungen eine wichtige Rolle.

Eine funktionierende systemische Kreislaufwirtschaft setzt ein Angebot und eine Nachfrage nach zirkulären Produkten und Dienstleistungen voraus. Die Fallstudie macht deutlich, dass einige Regionen auf Produkte und

Dienstleistungen setzen, die zwar zirkulär, aber grundsätzlich als Geschäftsfeld nicht neu sind (z. B. Metallrecycling, das Aufbereiten von Teppichfliesen, einige Produkte der Bioökonomie). Damit werden bereits existierende Märkte genutzt. Andere Regionen setzen auf die Einführung neuer, innovativer Produkte und Verfahren (z. B. Bioplastik, Ersatz konventioneller Baustoffe durch biobasierte Materialien). Hier müssen neue Märkte für Kundinnen und Kunden erschlossen werden. Dies gilt auch für die Zulieferindustrie von Rohstoffen (BioökonomieREVIER, Bozen, LaNDER<sup>3</sup>), und den Maschinenbau, um die entsprechenden Produktionsmöglichkeiten aufzubauen (LaNDER<sup>3</sup>). Wird ein neues Produktionssystem erforderlich, dauert es eine entsprechende Zeit, bis sich die vollen Potenziale der systemischen Kreislaufwirtschaft mit der Marktetablierung und dem Voranschreiten im Produktlebenszyklus ergeben.

Ein Teil der Fallstudienregionen konzentriert sich darauf, zirkuläre Produkte vor allem vor Ort in der Region anzubieten (Bozen, Lippe.zirkulär, Maribor, Netz-Werk Mittweida), während die Produkte in anderen untersuchten Beispielen überregional vermarktet werden (BioökonomieREVIER, LaNDER<sup>3</sup>, REWIMET). Überregionale Ansätze zur Förderung der Kreislaufwirtschaft differenzieren nicht zwischen Produkten für die Region oder darüber hinaus, sondern behandeln grundsätzliche Aktivitäten der systemischen Kreislaufwirtschaft (Aragon, Bozen, Zentral Makedonien). Diese Ansätze können sowohl die Angebotsseite als auch die Nachfrageseite fördern. Die Förderung von Forschung und Investitionen von Unternehmen stärkt die Angebotsseite (Aragon, Zentral Makedonien). Die Auszeichnung von Unternehmen oder Verwaltungen, die zirkuläre Prinzipien anwenden oder Produkte beziehen, stärkt die Nachfrageseite. Einschränkend kann dabei die Vorgabe auswirken, wenn die öffentliche Hand oder Unternehmen den Preis als einziges Beschaffungskriterium anwenden und weitere Kriterien, wie die Klima- und Rohstoffbilanz oder den Innovationsgrad eines zirkulären Produkts außer Acht lassen. Dadurch spiegeln sich die tatsächlichen Kosten eines Produktes im Marktpreis nicht wider, wodurch zirkuläre Produkte bei der Beschaffung benachteiligt werden.

Die Entwicklung einer systemischen Kreislaufwirtschaft ist von der Marktentwicklung entsprechender Produkte und Dienstleistungen abhängig. Die Rahmenbedingungen für Märkte werden häufig auf überregionaler Ebenen wie die EU-, Bundes- oder Landesebene beispielsweise in den Vorschriften für Produkte, Materialien und Entsorgung definiert. Trotzdem können sich auch Regionen für die Entwicklung regionaler Märkte einsetzen.

## Regionale Konzentration und Agglomerationseffekte

Vorhandenes Wissen und Fähigkeiten, Infrastrukturen und Ressourcen sind die Ausgangsbasis für Aktivitäten im Bereich der systemischen Kreislaufwirtschaft (= Motivation der Akteure).

In Regionen mit fehlenden Ressourcen oder um Skaleneffekte zu nutzen können beispielsweise

- Sekundär- statt Primärressourcen mobilisiert werden,
- Ressourcen aus anderen Regionen zugeführt werden.

Die Dimension „Regionale Konzentration und Agglomerationseffekte“ bezieht sich ebenfalls auf die Gegebenheiten in der Region. In Bezug auf diese Dimension sind insbesondere

- die regionale Ressourcenverfügbarkeit (also das Vorhandensein von Land und Rohstoffen)
- sowie die regionale Konzentration (also räumliche Nähe zwischen Akteursgruppen und Rohstoffen)

für die Etablierung zirkulärer Wirtschaftsweisen von Relevanz.

### Regionale Ressourcenverfügbarkeit

Die regionale Ressourcenverfügbarkeit lässt sich in die zwei Ressourcengruppen „Land“ und „Rohstoffe“ aufteilen. Beide Ressourcengruppen erfordern ein kontinuierliches Monitoring sowie die Ausarbeitung einer lokal angepassten Nutzungsstrategie (vgl. ESPON 2019).

#### Land

Die Ausstattung einer Region mit produktiver Fläche wird von natürlichen Faktoren wie Topografie und Bodenbeschaffenheit bestimmt. Hinzu kommen oftmals konkurrierende Landnutzungsansprüche. Die bereits vorhandene Landnutzung kann die Möglichkeiten für zukünftige Landnutzung in derselben Gegend oder in angrenzenden Bereichen einschränken (vgl. ESPON 2019). Das Management der konkurrierenden Landnutzungsansprüche über die Raumplanung bestimmt die Ausstattung der Region mit Infrastruktur, Landwirtschaft, Siedlungen und Industrie.

In der Fallstudie spielte die Verfügbarkeit von Bauland keine bedeutende Rolle. Relevant wird die Frage nach Land im Hinblick auf die Produktion von Primärrohstoffen.



## Rohstoffe

Rohstoffe in einer Region lassen sich unterscheiden in:

- fossile oder biogene Rohstoffe
- Primär- oder Sekundärrohstoffe
- sowie die bei Produktionsprozessen anfallenden Nebenprodukte

Die Verfügbarkeit verschiedener Rohstoffe bestimmt, welche Art von industrieller Aktivität in einer Region in der nachgelagerten Wertschöpfungskette stattfinden kann (vgl. ESPON 2019; Morales/Sariego-Kluge 2021). Für eine ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft sind neben den klassischen Produktionsinputs insbesondere biogene Rohstoffe, Sekundärrohstoffe und Nebenprodukte von Bedeutung.

In ländlichen Räumen werden große Flächenanteile land- oder forstwirtschaftlich genutzt, wodurch die Verfügbarkeit biogener Rohstoffe entsprechend höher ist. Eine systemische Kreislaufwirtschaft auf Basis von biogenen Rohstoffen (Bioökonomie) ist im ländlichen Raum daher leichter zu etablieren als in verstäderten Regionen. Die Bioökonomie stellt also ein besonderes Potenzial für die Entwicklung des ländlichen Raumes dar (vgl. ESPON 2019).

Sekundärrohstoffe werden aus der Recyclingwirtschaft gewonnen, weshalb in der Region entsprechende Infrastrukturen und Technologien vorhanden sein müssen (vgl. ebd.; Rhodes, 2019). Zur systemischen Ressourceneffizienz gehört auch das Verwerten landwirtschaftlicher oder industrieller Nebenprodukte (vgl. Borett et al. 2020; Donner et al. 2021; Rhodes 2019).

Eine hohe Importabhängigkeit bei Rohstoffen kann ein Ausgangspunkt sein, um Kreislaufwirtschaft in ländlichen Räumen zu stärken und unabhängiger von Schwankungen in Rohstoffpreisen und -Verfügbarkeiten zu sein (vgl. ESPON 2019; Morales/Sariego-Kluge 2021).

Einige Fallstudienregionen machen sich die Verfügbarkeit von biogenen Rohstoffen zunutze, indem sie ihre Schwerpunkte im Bereich der Bioökonomie setzen (unter anderem BioökonomieREVIER, Bozen, LaNDER<sup>3</sup>, Maribor, Zentral Makedonien). In diesem Kontext wird auch die Flächenverfügbarkeit für einzelne Landnutzungsformen relevant.

## Regionale Konzentration

Regionale Konzentration, also die räumliche Nähe zwischen Akteursgruppen und Rohstoffen, spielt eine wichtige Rolle für die regionale Kreislaufwirtschaft (vgl. Donner et al. 2021). Kurze Wege bestimmen den Zugang und die tatsächliche Nutzung der vorliegenden Rohstoffkonzentration (vgl. ESPON 2019) und schaffen Anforderungen an die Umsetzung von Infrastruktur, Raumplanung, Innovationsdruck und Ressourceneffizienz (vgl. ebd.; Henrysson/Nuur 2021). Die regionale Konzentration von Rohstoffen bestimmt beispielsweise wie effizient Angebot und Nachfrage zusammenkommen.

Die Zugänglichkeit ist Voraussetzung für die Regionalisierung von Wertschöpfungsketten (vgl. UBA 2019), welche wiederum Arbeitsplätze und stabile regionale Netzwerke schaffen (vgl. Habersetzer et al. 2020). Geografische Nähe und Mobilitätslogistik, wie gut ausgebaute Stadt-Umland-Verbindungen, begünstigen dies (vgl. OECD 2020; ESPON 2019; Henriques et al. 2021). Aus unternehmerischer Sicht ist der Zugang zu einem

regionalen Innovationsökosystem mit Forschungsinfrastrukturen und Kooperationsmöglichkeiten zwischen Wissenschaft und Industrie relevant (vgl. OECD 2020; Santoalha/Boschma 2020; Grillitsch et al. 2019; Oliveira/Navia 2017; Angelis-Dimakis et al. 2021).

Ländliche Räume zeichnen sich zumeist durch geringe Besiedlungsdichten aus. Daraus folgen größere Distanzen zwischen Akteuren, die für die Etablierung einer Kreislaufwirtschaft relevant sind, wie das produzierende Gewerbe, Dienstleister sowie Verbraucherinnen und Verbrauchern. Die Ergebnisse der Fallstudie deuten jedoch darauf hin, dass längere Distanzen nicht die entscheidende Herausforderung darstellen. Um die soziale Nähe zwischen den Akteurinnen und Akteuren zu fördern, werden beispielsweise durch die Ansiedlung verschiedener Akteursgruppen in einem Industriepark kurze Distanzen etabliert oder längere Fahrzeiten werden schlichtweg in Kauf genommen (Jakobstad). Die regionale Konzentration von Infrastrukturen und Wissen stellt eine Ausgangsbasis für die Entwicklung einer systemischen Kreislaufwirtschaft dar, auf der aufgebaut wird (BioökonomieREVIER, Friesland, Lippe.zirkulär, Jakobstad, Netz-Werk Mittweida REWIMET). Dies spiegelt sich auch in den Strategien der Großregionen wider (Bozen).

Die Literatur beschreibt darüber hinaus, dass Rohstoff- oder Fachkräftemangel in der Region durch die Mobilisierung von Ressourcen aus anderen Regionen ausgeglichen werden können. In den Fallstudienregionen wird dies durch die vorhandene Infrastruktur ermöglicht, unabhängig davon, ob es sich um regionale Kooperationen (Jakobstad), Stadt-Land-Beziehungen (Lippe.zirkulär) oder überregionale Zusammenhänge handelt (REWIMET, Netz-Werk Mittweida). Außerdem zeigt die Fallstudie, dass die Mobilisierung von Ressourcen regionale Stakeholder motivieren kann, sich im Sinne einer systemischen Kreislaufwirtschaft zu betätigen. In einem Fall (REWIMET) verfolgen Unternehmen die Absicht, die Importabhängigkeit von Metallen zu reduzieren. In einem anderen Fall (Bozen) beabsichtigt die öffentliche Hand durch eine Kaskadennutzung und die Erzeugung erneuerbarer Energien, die fossilen Rohstoffimporte zu senken und Energieimporte zu reduzieren. Dies soll dadurch geschehen, dass mineralische Baustoffe durch Holz oder andere biogene Materialien ersetzt werden, die, wenn keine weitere stoffliche Nutzung möglich ist, am Ende der Kaskade verbrannt und somit noch energetisch genutzt werden können.

In der Fallstudie werden die räumliche Konzentration und Nähe von Akteursgruppen häufig als wichtig beschrieben. Gleichzeitig zeigt die Fallstudie, dass auch mit den realen Entfernungen des ländlichen Raums Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Akteurinnen und Akteuren stattfinden kann. Somit bleibt festzuhalten, dass durch Kreativität und Engagement Akteursgruppen auch über größere Distanzen mobilisiert werden können und dadurch die räumlichen Entfernungen weniger relevant werden lassen.

## Regulatorische Rahmenbedingungen und Finanzierung

- Die Integration von Kriterien und Aspekten der CE in politische Programme und Projekte ist von großer Bedeutung.
- Es gilt den regulären Austausch, Vernetzung und Informationsbereitstellung innerhalb und zwischen Akteursgruppen zu fördern.
- Ebenso sind die Förderung von Forschung und Innovationen sowie von Bildungs- und Qualifizierungsangeboten zentrale Einflussfaktoren.
- Nachfrage nach zirkulären Produkten (Beschaffungskriterien) spielen eine wichtige Rolle.
- Verankerung von CE-Prinzipien in öffentlichen Unternehmen.

Die Dimension "Regulatorische Rahmenbedingungen und Finanzierung" bildet den Rahmen für zirkuläres Wirtschaften in (ländlichen) Regionen. Eine besondere Rolle kommt hierbei zu:

- Abfallmanagement
- Produktqualitäten und Standards
- der finanziellen Förderung
- öffentliches Beschaffungswesen

### Abfallmanagement

Durch Regulierung kann lineares Abfallmanagement gehemmt werden, beispielsweise indem der Export von Abfallstoffen oder die Nutzung von Deponien eingeschränkt oder mit Umweltauflagen versehen werden (vgl. Mont et al. 2017; de Man/Friege 2016; Aloini et al. 2020). Gleichzeitig kann zirkuläres Abfallmanagement durch regulatorische Maßnahmen gestärkt werden: Zum Beispiel kann ein als Abfall angesehener Rohstoff als Sekundärmaterial eingestuft und anschließend ein Markt etabliert werden (vgl. Mont et al. 2017; Henriques et al. 2021; ESPON 2019). Für eine Mobilisierung dieser Potenziale braucht es ein Monitoring oder Tracking von Stoffen und eine Vernetzung von Stakeholdern. Um Kreislaufwirtschaft erfolgreich und durchgängig zu etablieren, ist eine Vereinheitlichung der Regulierungen sowie das Angleichen der Recyclingsysteme in der Region hilfreich (vgl. ESPON 2019).

In den Fallbeispielen gibt es unterschiedliche Ansätze der systemischen Kreislaufwirtschaft, um Sekundärrohstoffe zu gewinnen oder Produkte am Ende ihrer Lebenszeit aufzubereiten und einem erneuten Nutzungszyklus zuzuführen. Das kann in der Region selbst passieren (Metalle bei REWIMET, Teppichfliesen im Netz-Werk Mittweida) oder eine Region verweist auf Infrastrukturen anderer Regionen.

Überregionale Stoffströme in den Fallbeispielregionen ermöglichen das Skalieren von Prozessen, die zur Wettbewerbsfähigkeit der zirkulären Produkte beitragen. Das Abfallmanagement spielt somit eine zentrale Rolle, um Produkte und Ressourcen wieder zu nutzen.

## Produktqualitäten und Standards

Standards definieren Kriterien für Produktqualitäten. Produzierende Unternehmen müssen die eigenen Prozesse entsprechend daran ausrichten und Konsumentinnen und Konsumenten können von gesicherten Produktqualitäten ausgehen. Bei Ausschreibungen können die öffentliche Hand oder Unternehmen konkrete Produkteigenschaften, wie die Verwendung recycelter oder langlebiger Materialien, einfordern und damit deren Nachfrage stärken (vgl. Boret et al. 2020; Aloini et al. 2020).

Eines der Fallbeispiele zeigt, dass Vorgaben für Produktqualitäten und Bestandstoffe helfen können, die systemische Kreislaufwirtschaft zu fördern, da so Märkte für neue Verfahren geschaffen werden (LaNDER<sup>3</sup>). Darüber hinaus stellen Regionen Forderungen an übergeordnete Ebenen, um Vorgaben für Produkte so anzupassen. So soll eine Benachteiligung zirkulärer Produkte ausgeschlossen und ihr Mehrwert durch einen geringeren Ressourceneinsatz oder THG-Ausstoß stärker Berücksichtigung finden (Lippe.zirkulär, Friesland).

Die Fallstudie zeigt, dass definierte Produktqualitäten und Standards wichtige Rahmenbedingungen sind. Als zentraler Handlungsansatz wird das Definieren von Standards von den Fallbeispielregionen nicht genutzt, da dies meist auf nationalstaatlicher oder EU-Ebene stattfindet. Nichtsdestotrotz können sich einzelne ländliche Räume für bestimmte, ihrer Ausrichtung der systemischen Kreislaufwirtschaft entsprechenden Produktqualitäten einsetzen.

## Finanzielle Förderung

Finanziell kann eine Förderung der Kreislaufwirtschaft durch Investitionen in kreislauffördernde Infrastruktur oder Technologien und Innovationen stattfinden (vgl. Mont et al. 2017). Forschungsförderung für Hochschulen, aber auch Unternehmen sind dafür zentral. Um die Anwendung neuer Verfahren zu fördern, empfiehlt sich die Investitionsförderung von Unternehmen, um deren unternehmerisches Risiko einer Fehlinvestition zu senken (vgl. Donner et al. 2021). Zusammen mit steuerlichen Anreizen je nach Kreislauffähigkeit der Produkte, können dadurch Angebot und Nachfrage nach zirkulären Produkten und Services langfristig gestärkt werden (vgl. ESPON 2019; Pietzsch et al. 2021).

Die Fallstudie bestätigt, dass finanzielle Förderung eine zentrale Rolle spielt. Dabei kann unterschieden werden in die Förderung regionaler Vernetzung und die Förderung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten. Erstere ist relevant, um regionale Strukturen aufzubauen, zu stärken und konkurrenzfähige Netzwerke oder Cluster zu etablieren, Strategien zu entwickeln und umzusetzen. Die Förderung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten ist wiederum relevant, um innovative Prozesse und Produkte zu etablieren. Die finanzielle Förderung stammt meist von überregionalen Stellen bzw. Programmen von der EU- oder der nationalen Ebene. Die überregionale Ebene kann gezielt EU-Programme und -Mittel nutzen, um eine systemische Kreislaufwirtschaft zu fördern (Zentral Makedonien) oder ein eigenes Programm auflegen, um Unternehmen zu fördern (Aragon). Regionale Prozesse jedoch unabhängig von Projektförderung dauerhaft zu verstetigen bleibt eine Herausforderung. Dies kann gelingen, wenn die regionale Initiative den beteiligten Unternehmen und anderen Mitgliedern einen so großen Mehrwert bietet, dass diese dazu bereit sind, die Koordinierungsaktivitäten

zu tragen. Ein Beispiel dafür ist, wenn Innovationsprojekte vermittelt und zur Wissensgenerierung beigetragen wird (REWIMET).

Regionale Koordinierungsstellen (BioökonomieREVIER, Jakobstad, Maribor, REWIMET), oder Forschungseinrichtungen (Bozen, LaNDER<sup>3</sup>, Hochschulen bei REWIMET) nehmen eine wichtige Vermittlungsfunktion ein, um Fördermittel zu akquirieren und Unternehmen in Projekte einzubinden. Dadurch schieben sie Vernetzungsprozesse und Innovationsentwicklung im Sinne einer systemischen Kreislaufwirtschaft an.

## Öffentliches Beschaffungswesen

Die öffentliche Beschaffung kann durch eine gezielte Nachfrage das Angebot zirkulärer Produkte und Dienstleistungen stärken. Die Literatur zeigt, dass etwa 14 % des europäischen Konsums auf diesen Sektor entfallen (vgl. ESPON 2019; Borett et al. 2020). Die Nachfrage nach Sekundärmaterialien mit bestimmten Eigenschaften wie einem nachhaltigen Bauprinzip oder einem integrierten Produktpass stärkt die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand und fördert die Etablierung zirkulärer Standards führen.

Wie bereits dargelegt, ist der Preis meist ausschlaggebend für die Beschaffung. Das Fallbeispiel Aragon bestätigt jedoch das Potenzial der Etablierung „grüner Beschaffungskriterien“. So werden hier kommunale Verwaltungen und Unternehmen für eine angepasste Beschaffung und Ressourcennutzung mit einem Siegel ausgezeichnet. Auch wenn die Auszeichnung alleine nicht den regulativ vorgegebenen oder finanziellen Handlungsspielraum der kommunalen Verwaltungen vergrößert, so trägt dieser Ansatz doch dazu bei, sich als nachhaltige Institution zu positionieren.

In den Fallbeispielregionen spielt die Beschaffung der öffentlichen Hand zur Förderung einer systemischen Kreislaufwirtschaft in der derzeitigen Form eine untergeordnete Rolle. Gleichzeitig bleibt festzustellen, dass das steigende Interesse an Nachhaltigkeits-Auszeichnungen zeigt, dass ein reputationsbezogener Ansatz durchaus wirksam sein kann.

## Planung, Organisation und Zusammenarbeit

- Die Kapazitäten der Unternehmen, Forschungseinrichtungen und öffentlichen Hand sind die Basis für eine regionale Zusammenarbeit.
- Durch die Zusammenarbeit einzelner Akteurinnen und Akteure können (Leuchtturm-) Projekte umgesetzt werden.
- Institutionalisierte Netzwerke und stabile (regionale) Governance-Strukturen sind für eine erfolgreiche regionale Zusammenarbeit wichtig.

Neben den regionalen Gegebenheiten und regulatorischen Bedingungen spielen Steuerungs-, Planungs- und Vernetzungsprozesse eine wichtige Rolle, um eine regionale Kreislaufwirtschaft voranzutreiben. Die im Folgenden dargestellte Dimension „Planung, Organisation und Zusammenarbeit“ umfasst hierbei die Aspekte

- regionale Handlungsfähigkeit,
- Koordination auf Akteursebene,
- Vernetzung,
- regionale Entwicklungsziele
- und Governance.

### Regionale Handlungsfähigkeit

Durch eine effektive Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen oder Institutionen auf regionaler Ebene kann die Handlungsfähigkeit eines einzelnen Unternehmens gestärkt werden. So entstehenden durch den Austausch und die gemeinsame Nutzung von Ressourcen Kapazitäten für neue Produktionsweisen oder Raum zum Lernen (vgl. Grillitsch et al. 2017; Ghinoi/Silvestri/Steiner 2019; Böcher/Tränkner 2008). Zugang zu Wissens- und Informationsmanagement, beispielsweise zu Machbarkeitsstudien oder nachhaltigen Technologien, erhöht die Strategiefindungs- und Umsetzungscompetenz (vgl. Ghinoi/Silvestri/Steiner 2019; Böcher/Tränkner 2008; Aloini et al. 2020).

Zusätzlich spielen bestehende rechtliche und technische Kapazitäten eine wichtige Rolle für die langfristige Etablierung einer Kreislaufwirtschaft. Der rechtliche Rahmen hierfür muss durch die Politik entwickelt, eingeführt und durch die öffentliche Hand überwacht werden (vgl. Aloini et al. 2020). Hierzu müssen auch auf lokaler oder regionaler Ebene rechtliche Kapazitäten gekoppelt mit personellen und finanziellen Kapazitäten bestehen, was sich in vergangenen Kreislaufwirtschaft-Projekten als kritisch herauskristallisiert hat (vgl. OECD 2020; UBA 2019; ESPON 2019). Außerdem müssen technische Kapazitäten für eine zirkuläre Wirtschaft vorliegen, wie beispielsweise eine entsprechend ausgebaute Recycling-Landschaft. Ein starkes Angebot an grünen Technologien und Kapazitäten erhöht den Attraktivitätsgrad der Region für weitere Akteurinnen und Akteure dieser Art (vgl. OECD 2020; Santoalha/Boschma 2020; Grillitsch et al. 2019).

Auf Seiten der Unternehmen besteht ein Bedarf zum Kapazitätsausbau insbesondere bezüglich der Ausbildung qualifizierter Fachkräfte und der Investition in grüne Technologien. So wird das Fundament für eine Kreislaufwirtschaft gelegt, die durch Technologie- und Fachwissen langfristig erfolgreich sein kann (vgl. Pietzsch et al. 2017). Auf Seiten des öffentlichen Sektors besteht ein Kapazitätsausbau in Beratungs- und Bildungsangeboten für Unternehmen auf der einen- und Bürgerinnen und Bürgern auf der anderen Seite. Die Beratung von Unternehmen zu Einsparpotenzialen und Ähnlichem fördert die Bereitschaft sich mit dem Thema Kreislaufwirtschaft zu beschäftigen und steigert Akzeptanz und Umsetzungsbereitschaft (vgl. UBA 2019). Gleiches gilt für Beratungsangebote für Bürgerinnen und Bürger (vgl. Pietzsch et al. 2017).

Die Fallbeispiele zeigen, dass Forschungs- und Entwicklungsvorhaben dazu beitragen können, Kapazitäten im Bereich der Kreislaufwirtschaft auszubauen (LaNDER<sup>3</sup>, Oost-Niederlande, REWIMET, Zentral Makedonien). Finanzielle und materielle Ressourcen aus Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten ermöglichen kleinen und mittleren Unternehmen Innovationen und Investitionen im Bereich neuer, zirkulärer Technologien (Aragon, LaNDER<sup>3</sup>, Zentral Makedonien).

Aus der Fallstudienarbeit wird auch ersichtlich, dass in einigen Regionen kleine und mittlere Unternehmen schneller für eine systemische Kreislaufwirtschaft zu gewinnen sind als große Unternehmen. Diese Regionen konzentrieren sich daher auf Wissenschaftskooperationen zwischen kleinen und mittleren Unternehmen (Oost Niederlande und Jakobstad). Als hilfreich erweisen sich dabei ein Mapping von regionalen Unternehmen, die Analyse von Geschäftsmodellen hinsichtlich deren Zirkularität und die Bereitstellung von Informationsmaterialien zur Förderung der Zirkularität (Jakobstad). Die Bereitstellung von Informationen wird auch von weiteren Regionen umgesetzt, ohne die spezifische Ausrichtung auf kleine und mittlere Unternehmen (BioökonomieREVIER, Bozen). Ersteres Beispiel zeigt, dass durch die Erstellung von sogenannten „kommunalen Bioökonomieprofilen“ einerseits die Potenziale der Region aufgeschlossen werden konnten. Andererseits waren diese auch ein wichtiger Ansatzpunkt, um mit Akteuren verstärkt ins Gespräch zu kommen und für die weitere Mitwirkung zu motivieren. In anderen Fallbeispielen werden auch große Unternehmen gezielt angesprochen für die Umsetzung einer systemischen Kreislaufwirtschaft (Netz-Werk Mittweida, REWIMET). Zwei überregionale Ansätze zur Förderung der systemischen Kreislaufwirtschaft setzen dagegen stärker auf die Arbeit von Hochschulen. Hier werden neben der Projektförderung Aus- bzw. Fortbildungsangebote angeboten, um die Handlungsfähigkeit von Unternehmen in einer systemischen Kreislaufwirtschaft zu fördern (Aragon, Zentral Makedonien).

Die Handlungsfähigkeit regionaler Akteursgruppen muss in Wechselwirkung mit der regionalen Koordination auf Akteursebene und Netzwerkebene betrachtet werden (siehe unten).

## Koordination auf Akteursebene

Ziel ist es, möglichst viele Akteurinnen und Akteure, mindestens aber alle relevanten Stakeholdergruppen anzusprechen. Hierbei ist es wichtig, alle Stakeholder entlang der Wertschöpfungskette (z. B. Zuliefererinnen und Zulieferer sowie Abnehmerinnen und Abnehmer) oder auch funktionelle Gruppen (z. B. Forschung, Konsumentinnen und Konsumenten oder Herstellerinnen und Hersteller) einzubinden (vgl. ESPON 2019; Böcher/Tränkner 2008; UBA 2019).

Die Koordination der Akteurinnen und Akteure, insbesondere auch der Einbezug von Bürgerinnen und Bürgern, führt dazu, dass eine transparente und langfristig stabile und diversifizierte Kreislaufstrategie entwickelt werden kann. Stakeholder besitzen auf diese Weise nicht nur dasselbe Verständnis vom Kreislaufwirtschaft-Konzept, sondern können ihre Perspektive und ihr Wissen aktiv einbringen (vgl. ESPON 2019; UBA 2019; Böcher/Tränkner 2008).

Der Politik oder Vernetzungsstellen kommen dabei wichtige Funktionen zu, indem sie Akteure und Ressourcen zusammenbringen und Transformationsprozesse anstoßen. Vor allem für Unternehmen sollten sich Möglichkeiten zur Symbiose und Zusammenarbeit ergeben, insbesondere falls ein Innovationsumfeld mit ausreichend Fachwissen und (grüner) Technologie geschaffen wurde (vgl. ESPON 2019; Böcher/Tränkner 2008).

Für eine funktionierende Kreislaufwirtschaft ist eine klare Aufgabenteilung zwischen den beteiligten Akteurinnen und Akteuren notwendig. In den Fallbeispielen geht es hierbei unter anderem um die Organisation von Veranstaltungen wie Workshops oder Konferenzen, Arbeitskreise und Projektentwicklung/Fördermittelakquise (BioökonomieREVIER, Lippe zirkulär, REWIMET). Die Schaffung einer Koordinierungsstelle, die die beteiligten Akteurinnen und Akteure hinsichtlich koordinativer Aufgaben entlastet, stellt einen zentralen Erfolgsfaktor für die Umsetzung von Projekten im Themenfeld der Kreislaufwirtschaft dar (BioökonomieREVIER, Jakobstad, LaNDER<sup>3</sup>, Lippe.zirkulär, REWIMET). Koordinierungsstellen können unterschiedlich angegliedert sein, so wie bei der Wirtschaftsförderung, die neue Wege, Potenziale und Handlungsspielräume für die Kreislaufwirtschaft identifiziert (Jakobstad). In zwei anderen Fallbeispielen übernimmt diese Funktion eine regionale Koordinierungsstelle aus einer Forschungseinrichtung (BioökonomieREVIER, LaNDER<sup>3</sup>) und in einem anderen Fall ist diese Stelle beim Landkreis angesiedelt (Lippe.zirkulär). In einem weiteren Beispiel organisiert das Clustermanagement Veranstaltungen und Exkursionen zu aktuellen Themen (REWIMET).

Die Koordination auf Akteurebene findet in den kleinräumigen Fallstudienregionen kontinuierlich statt. Das gleiche gilt auch für großräumige Fallstudienregionen, wenngleich die hier angesprochenen Akteursgruppen zu einzelnen Aktivitäten und teilweise eher punktuell eingebunden werden, statt umfassend in die Umsetzung des gesamten Ansatzes einbezogen zu werden. Somit unterscheidet sich die Koordination einzelner Akteurinnen und Akteure je nach Handlungsebene und -ansatz.

## Vernetzung

Vernetzung kann sowohl innerhalb von Akteursgruppen als auch zwischen Akteursgruppen stattfinden. Vernetzung schafft einen Informationsfluss, der eine wichtige Voraussetzung für Kooperationen darstellt und Kapazitäten mobilisiert (vgl. ESPON 2019; Böcher/Tränkner 2008; ACR+ o. J.; Grillitsch et al. 2018; Angelis-Dimakis et al. 2021). Der Aufbau eines Netzwerks kann auch selbst ein Projekt mit Signalwirkung sein. Besonders stark ist die Signalwirkung, wenn das Projekt politische Unterstützung beispielsweise durch die Kommunalpolitik erhält (vgl. UBA 2019).

Die Vernetzung zwischen Unternehmen, Kommunen und Forschung wird als Schlüssel zum Erfolg für die Etablierung einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft gesehen. Der Austausch zwischen Unternehmen kann mit wenig Aufwand gestärkt werden, wenn diesen eine geeignete Plattform gestellt wird (BioökonomieREVIER, Jakobstad, Lippe.zirkulär, REWIMET).

Um Kollaborationen zwischen den Akteurinnen und Akteuren zu initiieren, ist die nähere Darstellung von Finanzierungsmöglichkeiten ein guter Weg (LaNDER<sup>3</sup>, Lippe.zirkulär, REWIMET). Dies vereinfacht es den Beteiligten Aufwand und Nutzen abwägen zu können. Um Kommunen in Vernetzungsprozesse miteinzubinden, hat sich die Erstellung von Kommunalprofilen zur Erschließung der Region als effektives Instrument erwiesen (BioökonomieREVIER).

Der Aufbau von regionalen Partnerschaften ermöglicht weitere Potenziale, wie die Generierung von neuen Arbeitsplätzen. Als Herausforderung bezüglich der Vernetzung von Akteuren wird die Zusammenarbeit zwischen Städten und ländlichen Regionen herausgestellt (Maribor).



Zusammenfassend hat die Fallstudie gezeigt, dass das Verständnis für andere Branchen, Kommunen oder die Potenziale der systemischen Kreislaufwirtschaft durch Vernetzung gesteigert werden konnte.

## Regionale Entwicklungsziele

Entwicklungsziele stellen die strategische Basis für die Planung und Umsetzung von Maßnahmen dar. Sie sind der gemeinsame Nenner, auf den sich beteiligte Akteursgruppen verständigen. Sind die regionalen Entwicklungsziele in formellen Instrumenten der Raumplanung, wie beispielsweise der Regionalplanung oder Flächennutzungsplanung hinterlegt, verhindert dies Aktivitäten, die diesen Zielen widersprechen. Abweichungen sind nur im Rahmen eines entsprechenden (Neu-)Planungsprozesses oder Abweichungsverfahrens möglich. Die formellen Instrumente der Raumplanung wirken sich insbesondere auf die Mobilisierung von Flächen oder Ressourcen aus.

Informelle Instrumente der Raumplanung, wie Stadtentwicklungskonzepte, Konzepte zur gemeinsamen Entwicklung von Gewerbegebieten sind ein weiches Planungsinstrument der öffentlichen Hand. Auch sie definieren Entwicklungsziele für eine konkrete Gebietskulisse. Beiträge zu den Zielen sind nicht verbindlich, sofern sie nicht von der öffentlichen Hand im Rahmen entsprechender Vorgaben definiert sind. Informelle Instrumente befassen sich ebenfalls häufig mit der Landnutzung oder Nutzung von natürlichen Ressourcen, aber auch Ressourcen wie beispielsweise Strom oder Wärme.

Initiativen und Strategien der ländlichen Entwicklung oder Regionalentwicklung nutzen regionale Entwicklungsziele, um die Absichten hinter der informellen Kooperation festzuhalten. Das kann in regionalen Entwicklungskonzepten (z. B. bei LEADER oder ILE) oder Strategien wie Biomassestrategien sowie Vereinssatzungen erfolgen. Das Verfolgen gemeinsamer Ziele durch ein „commitment“ ist ein Erfolgsfaktor dieser informellen oder formalisierten Kooperationen und Netzwerke.

Eine regionale Kreislaufwirtschaftsstrategie (CE-Strategie) zu entwickeln und klare Ziele zu formulieren wird von den Fallstudienregionen auf ihrem Weg zu einer zirkulären Wirtschaft als sehr hilfreich empfunden. Positiv hervorgehoben wurde auch die Einbindung der Circular Cities and Regions Initiative (CCRI) in den Prozess der Entwicklung von regionalen Entwicklungszielen. Regionale Aktivitäten in CE-Strategien zu bündeln, trägt positiv zur Bewusstseinsbildung bezüglich der Etablierung einer Kreislaufwirtschaft bei (Bozen).

## Governance

Governance beschreibt die (Selbst-)Steuerung von Akteurinnen und Akteuren und Aushandlungsprozesse zwischen ihnen. Dabei wird nicht nur die öffentliche Hand („Government“) und ihr Handeln, sondern insbesondere auch die Rolle von Unternehmen und Zivilgesellschaft sowie deren Interaktionen betrachtet. Regional Governance beschreibt Formen und Interaktionsmuster unterschiedlicher Akteursgruppen zur Lösung regionaler Gemeinschaftsaufgaben (vgl. Fürst 2008). Good Governance ist ein normatives Konzept, das verantwortungsvolles Handeln der beteiligten Akteursgruppen beschreibt. Verantwortungsvoll beinhaltet beispielsweise, dass die Beteiligten Rechenschaft über ihr Handeln ablegen („accountability“), transparent sind und effektiv handeln.

Um zirkuläres Wirtschaften in ländlichen Räumen zu etablieren, müssen Governance-Strukturen geschaffen werden, die alle relevanten Akteursgruppen miteinschließen und eine neue regionale Identität im Sinne der Kreislaufwirtschaft fördern. Um dies zu erreichen, bietet sich ein Bottom-up-Ansatz an, der keine Akteurinnen und Akteure aus dem Transformationsprozess ausschließt (Lippe.zirkulär, REWIMET). Verfügt die initiiierende Stelle über ein (öffentliches) Mandat zur regionalen Förderung einer systemischen Kreislaufwirtschaft, erleichtert das die Stellung bei den Unternehmen und Kommunen in der Region.

## Fachwissen, Fähigkeiten und Informationen

Fachwissen und Fähigkeiten sind eine Voraussetzung:

- Die Information, welches Unternehmen bestimmte Prozesse beherrscht oder über Ressourcen oder Marktzugänge verfügt, ist zentral für den Aufbau (über-) regionaler Kreisläufe.
- Dieses Wissen gilt es regional zu bündeln und Wissensträgerinnen und Wissensträger zusammenzubringen.

Fähigkeits- und Wissenslücken können durch die Kooperation mit (über-)regionalen Partnerinnen und Partnern geschlossen werden.

Fachwissen beschreibt die Verfügbarkeit von Informationen über einen Prozess oder ein Verfahren. Fähigkeiten sind hingegen organisatorische, politische und soziale oder kulturelle Kompetenzen, die wichtig sind, um Ziele zu erreichen. Diese weichen Faktoren sind insbesondere bei der Aktivierung und Vernetzung von Stakeholdern oder der Bewusstseinsbildung von Bedeutung. Darüber hinaus zeigt sich in der Fallstudie, dass die Verfügbarkeit von Informationen über regionale Akteurinnen und Akteure und ihr jeweiliges Fachwissen und Fähigkeiten wichtig sind, um die richtigen Personen aus der Privatwirtschaft, der öffentlichen Politik und Verwaltung, der Forschung oder der Zivilgesellschaft zu vernetzen.

Im Folgenden werden die unterschiedlichen Stakeholdergruppen einzeln betrachtet:

- Konsumentinnen und Konsumenten
- der öffentliche Sektor
- Unternehmen

Zwischen der Wissensbasis des öffentlichen Sektors und den Unternehmen besteht beispielsweise eine Rückkopplung: Wissen kann zwischen den Akteurinnen und Akteuren bereitgestellt werden und dafür sorgen, dass sich die Wissensbasis des Gegenübers vergrößert und Aufgaben zielgerichteter und erfolgreich ausgeführt werden.

### Wissen der Konsumentinnen und Konsumenten

Ein Verständnis der Konsumentinnen und Konsumenten für Kreislaufwirtschaft schafft Akzeptanz für zirkuläre Angebote und ermöglicht die sachgerechte Nutzung zirkulärer Produkte (vgl. Mont et al. 2017; UBA 2019). Durch Informationsveranstaltungen, Initiativen oder Kampagnen kann die Nachfrage-Seite für das Thema sensibilisiert werden, das Engagement gefördert und ein langfristiger Wandel der Konsummuster vorangetrieben werden (vgl. Borett et al. 2020; Pietsch et al. 2017; OECD 2020; Böcher/Tränkner 2008). Ein guter Überblick über Aktivitäten und Prozesse in der Region macht das Thema Kreislaufwirtschaft präsent und vereinfacht es, sich zu engagieren (vgl. Borett et al. 2020). Dazu können Kampagnen der öffentlichen Hand, von Unternehmen oder Initiativen der Zivilgesellschaft sowie Kooperationen beitragen.

Die Aktivitäten der Fallbeispiele fokussieren sich überwiegend auf

- die Vernetzung von Unternehmen,
- die Förderung neuer Prozesse
- und die Entwicklung neuer Produkte.

Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung von Konsumentinnen und Konsumenten sowie Marketing zirkulärer Produkte werden als wichtig angesehen, um einen Markt für zirkuläre Produkte zu schaffen. Trotzdem spielt die Entwicklung eines Nachhaltigkeitsbewusstseins bei Konsumentinnen und Konsumenten in den Aktivitäten der Fallbeispielregionen, eher eine untergeordnete Rolle. Vereinzelt werden Aktivitäten umgesetzt, um Zielgruppen anzusprechen, wie Verbraucherinnen und Verbraucher (Oost-Niederlande), die Bevölkerung im Allgemeinen (Maribor), Schülerinnen und Schüler (Lippe.zirkulär, REWIMET) und Unternehmen sowie kommunale Verwaltungen bezüglich ihrer Beschaffungsprozesse (Aragon). Erkenntnisse aus dem BioökonomieREVIER weisen darauf hin, dass Demonstratoren oder mobile Ausstellungen (BioökonomieMOBIL) Erfolgsfaktoren sind, um Konsumentinnen und Konsumenten sowie weitere interessierte Akteurinnen und Akteure die Potenziale einer zirkulären Wirtschaft anschaulich zu erklären.

Die Fallstudienregionen stellen Verbraucherwissen nicht in den Fokus. Gleichzeitig betonen einzelne Fallstudienregionen jedoch die Bedeutung der Öffentlichkeit und des bewussten Konsums und setzen Maßnahmen um, die für die Bedeutung zirkulärer Produkte und Dienstleistungen sensibilisieren.

## Wissen des öffentlichen Sektors

Das Wissen des öffentlichen Sektors dreht sich stark um das Erkennen von Stärken, Schwächen und charakteristischen Merkmalen der Region. Dazu zählen territoriale Gegebenheiten und Stakeholder-Interessen in der Region (vgl. Whiteman/Webster/Wilson 2021; Santoalha/Boschma 2020; Böcher/Tränkner 2008). Mithilfe dieser Erkenntnisse können erfolgreiche, lokal angepasste Maßnahmen und Kooperation geplant und umgesetzt werden (vgl. Whiteman/Webster/Wilson 2021; Marjamaa et al. 2021; Santoalha/Boschma 2020; Böcher/Tränkner 2008).

Erkenntnisse aus der Fallstudie zeigen, dass Wissen über Stoffströme, Potenziale oder Ökobilanzen, aber auch die Interessen der unterschiedlichen Stakeholdergruppen bei der öffentlichen Hand insbesondere dann vorliegt, wenn diese Faktoren in einer Strategieentwicklung erfasst werden (Bozen, BioökonomieREVIER, Friesland Lippe.zirkulär). Das Fachwissen von Forschungseinrichtungen, beispielsweise über die Erfassung von Potenzialen, Treibhausgasbilanzen etc. ist wichtig, um die Politik bei der Bewertung und beim Monitoring von Ansätzen, Projekten und Strategien zu unterstützen (BioökonomieREVIER, Jakobstad, REWIMET).

Austauschformate und -strukturen werden als sinnvoll angesehen, um die öffentliche Hand für eine systemische Kreislaufwirtschaft zu sensibilisieren und Themen zu platzieren (BioökonomieREVIER, LaNDER<sup>3</sup>) oder über konkrete Herausforderungen wie finanzielle Unterstützung (Oost-Niederlande) sowie (mögliche) Wertschöpfungsketten zu diskutieren. Dies ermöglicht es, die kommunalen Verwaltungen „mitzunehmen“ und eine Veränderung des Bewusstseins herbeizuführen (Maribor). Funktionierende Leuchtturmprojekte oder die Wirtschaftsförderung als Mittler helfen bei der Bewusstseinsbildung (Maribor, Jakobstad).

In der Fallstudie ist Wissen und Bewusstsein über Potenziale der systemischen Kreislaufwirtschaft teilweise bereits vorhanden und stellt einen Treiber für die ländliche Entwicklung dar. In anderen Fällen wurden Maßnahmen etabliert, um Kommunen einzubinden und die Voraussetzungen für einen regionalen Kreislaufwirtschaftsansatz zu verbessern.

## Wissen der Unternehmen

Innovationsfähigkeit wird insbesondere durch das Wissen von Unternehmen geprägt. Kenntnisse über die im Unternehmen verarbeiteten Ressourcen sowie ein breites Spektrum an Fähigkeiten im Unternehmen stärkt die Innovationsfähigkeit, was wiederum die Umsetzung von Konzepten der Kreislaufwirtschaft begünstigt (ARC+ o. J.; ESPON 2019).

Der Zugang zu Informationen, Fachwissen und Kompetenzen ist regional sehr unterschiedlich. Innovative Unternehmen oder Netzwerkorganisationen sowie Clustermanagements finden sich sowohl in ländlichen als auch verdichteten Räumen. Auch in den untersuchten Fallbeispielen zeigte sich kein Nachteil der Unternehmen im ländlichen Raum durch fehlenden Zugriff auf Fachwissen und Fähigkeiten. Vielmehr wurde demonstriert, dass es gelingen kann Wissen in die Region zu holen (Jakobstad, Zentral Makedonien). Gleichzeitig wurde aber auch deutlich, dass in vielen Regionen Forschungseinrichtungen Wissen an Unternehmen bereitstellen (Aragon, BioökonomieREVIER, Bozen, LaNDER<sup>3</sup>, REWIMET) oder Unternehmen bereits über das benötigte Wissen über Input-/Output-beziehungen und Fachwissen verfügen (Friesland, LaNDER<sup>3</sup>, Netz-Werk Mittweida).

Darüber hinaus wurde bekräftigt, wie wichtig der Austausch zwischen den Unternehmen ist, um eine systemische Kreislaufwirtschaft nicht nur im Rahmen eines Produktes oder einer Wertschöpfungskette, sondern als regionale Wirtschaftsstrategie umzusetzen. Koordinationsstellen können gezielt Formate etablieren, die den Austausch und damit auch Transformations- und Innovationsprozesse innerhalb von Unternehmen fördern (BioökonomieREVIER, Jakobstad, Lippe.zirkulär, REWIMET).

Fördermittel für das Generieren von Fachwissen oder das Umsetzen von Austauschformaten sind in den Fallbeispielen wichtig. Dies kann im Rahmen von EU-Projekten passieren (Friesland, Zentral Makedonien) oder dadurch, dass Aus- und Fortbildungsangebote weiterentwickelt werden (Aragon). Auf diese Art gewonnenes Fachwissen ermöglicht es Unternehmen neue Geschäftsfelder zu besetzen (BioökonomieREVIER).

Insgesamt zeigte die Fallstudienarbeit, dass die Vermittlung von Informationen über die regionalen Strukturen und Aktivitäten der Förderung einer systemischen Kreislaufwirtschaft von großer Bedeutung sind. Ein solcher Überblick wird benötigt, um Netzwerke aufzubauen und zu betreuen und so Potenziale zielgerichtet zu nutzen. Das Beispiel des Netz-Werks Mittweida zeigt, dass auch die Präsenz von Unternehmen im medialen Diskurs von großer Bedeutung sein kann. So konnte die Zusammenarbeit mit einem global agierenden Unternehmen angestoßen werden (Reinigung und Aufbereitung großer Mengen an Teppichen und Fliesen, die vorher entsorgt wurden) und eine gemeinsame Wertschöpfungskette aufgebaut werden.

## Kulturelle Werte und Bewusstsein

Werte und Bewusstsein sind eine Basis/Motivation für eine Zusammenarbeit und zur Förderung der systemischen Kreislaufwirtschaft:

- „Problembewusstsein“ (z. B. für Klimawandel, demographischen Wandel, Bedeutung von Ressourcenverfügbarkeit)
- Gemeinsame Werte, Ideen, Entwicklungsperspektiven (z. B. eine geteilte Vorstellung der eigenen regionalen Stärken in der systemischen Kreislaufwirtschaft)
- Gestaltungswille, Veränderungsbereitschaft, Offenheit für Innovationen

Der Austausch innerhalb und zwischen Akteursgruppen kann gemeinsame Werte und ein Bewusstsein für die Potenziale und Möglichkeiten der CE stärken.

Durch erweitertes Wissen soll aus der Gesellschaft heraus der Wunsch nach einem Wandel hin zu mehr zirkulärem Konsum entstehen, was langfristig das Zusammenspiel von Angebot und Nachfrage stabilisiert und Handlungsdruck für andere Akteurinnen und Akteure erzeugt (vgl. Boret et al. 2020). Fachwissen sowie die Fähigkeiten aller beteiligten Akteure zur Umsetzung von Kreislaufwirtschaft-Strukturen in ländlichen Regionen werden jedoch durch kulturelle Faktoren beeinflusst. Vertrauen und Offenheit zwischen Akteurinnen und Akteuren fördern den Informationsfluss und sorgen für einen schnellen und unkomplizierter Informationsaustausch. Dies erleichtert wiederum den Aufbau von Fachwissen und das Erlernen von Fähigkeiten (vgl. Henrysson/Nuur 2021; Henriques et al. 2021, Böcher/Tränkner 2008). Besonders Netzwerke können ein vertrauensvolles (Lern-)Umfeld schaffen, benötigen zur Gründung allerdings ein Grundvertrauen (vgl. Engels et al. 2013; Böcher/Tränkner 2008; ESPON 2019; ACR+ o. J.).

Für ein positives Wissens- und Lernklima in der Gesellschaft ist eine gemeinsame regionale Mentalität und Identität wichtig. Diese kann ein gemeinsames Verständnis der systemischen Kreislaufwirtschaft fördern und andererseits dazu beitragen, gemeinsame Vorstellungen zur Verbesserung der allgemeinen Lebensqualität vor Ort zu entwickeln und umzusetzen (LaNDER<sup>3</sup> und Friesland). Eine regionale, zirkuläre Identität kann durch gemeinsame Projekte und Kooperationen (Friesland, REWIMET) gestärkt werden. Es wird jedoch deutlich, dass dies ein Prozess ist, der eine entsprechende Sensibilisierung von Akteursgruppen braucht. Während im Harz ein gemeinsames Verständnis der langjährigen Mitglieder von REWIMET besteht, so ist das Rheinische Revier durch den Strukturwandel geprägt, bei dem die Initiative des BioökonomieREVIERS versucht, eine neue Vision für die Region zu etablieren. Um die Transformation zu einer systemischen Kreislaufwirtschaft zu erreichen, ist es wichtig, dass sich die Bevölkerung der Region mit relevanten Themen, Herausforderung und Zielen identifiziert.

Hilfreich für ein regionales Klima, das die Umsetzung der Kreislaufwirtschaft begünstigt, sind auch gemeinsame Werte und Einstellungen, wie Verantwortung und Nachhaltigkeit (Oost, Jakobstad, Friesland). Als positiv werden dabei die Do-it-yourself-Kultur und das stärkere Naturbewusstsein in ländlichen Regionen herausgehoben (Friesland). Die Abgeschlossenheit einiger ländlichen Regionen trägt dazu bei, den Gemeinschaftssinn und die Verbundenheit der Bevölkerung zu stärken, was letztlich zu einer hohen sozialen Nähe, vor allem im Vereinsleben, führt (Jakobstad). In mehreren Fallstudienregionen konnte durch ein gutes Wissens- und Lernklima die Akzeptanz und das Bewusstsein für die Kreislaufwirtschaft und zirkuläre/Produkte gesteigert werden

(Lippe.zirkulär, Maribor, BioökonomieREVIER). In anderen Regionen stellt fehlende Akzeptanz eine Herausforderung dar, die gemeistert werden muss (Friesland).

Neben dem Bewusstsein in der Bevölkerung ist vor allem das Bewusstsein der Entscheidungstragenden des öffentlichen Sektors und der Unternehmen für die Chancen der systemischen Kreislaufwirtschaft von großer Bedeutung. Für Unternehmen kann es den Anstoß liefern, sich gezielter mit den Ressourcenströmen des eigenen Unternehmens zu befassen, den finanziellen Spielraum für Innovationen zu untersuchen oder Produktmaterialien auf ihre Verwertungsmöglichkeiten hin zu analysieren (vgl. ACR+ o. J.; Angelis-Dimakis et al. 2021). Für den öffentlichen Sektor besteht der Anreiz, sich genauer mit den Charakteristika des eigenen Verwaltungsgebiets und der darin vorhandenen Interessen auseinanderzusetzen (vgl. ESPON 2019; OECD 2020; UBA 2019; Eikelenboom/de Jong 2021; BöcherTränkner 2008; Marjamaa et al. 2021; Whiteman/Webster/Wilson 2021; Santoalha/ Boschma 2020). Eine breite Wissensbasis unter diesen Akteurinnen und Akteuren führt rückwirkend auch wieder zu einem größeren Bewusstsein, was Kreislaufwirtschaft für die eigene Region oder das eigene Unternehmen bedeutet.

Das Bewusstsein von Unternehmen und Entscheidungstragende für die Kreislaufwirtschaft wird auch in den Fallstudienregionen als sehr wichtig, aber zugleich auch als Herausforderung angesehen (BioökonomieREVIER, Zentral Makedonien). Willen zur Zusammenarbeit und Experimentierfreudigkeit sind dabei ein wichtiger Bestandteil dieses Bewusstseins (Friesland, Zentral Makedonien). Darüber hinaus können neue, nachhaltige, zirkuläre Produkte das Umweltbewusstsein und Vertrauen von Unternehmen in neue Geschäftsfelder wie „Green-Tech“ steigern (LaNDER<sup>3</sup>).

Die Fallbeispielregion Oost-Niederlande hat die Erfahrung gemacht, dass Familienunternehmen und mittelständische Unternehmen offener für eine Transformation hin zu einer systemischen Kreislaufwirtschaft sind, da sie langfristige Ziele verfolgen. Das Fallbeispiel Netz-Werk Mittweida zeigt, dass bei funktionierenden Kooperationen und aufeinander abgestimmten Prozessen, ein Bewusstsein für die systemische Kreislaufwirtschaft nicht unbedingt notwendig sind, um zirkulär zu wirtschaften, da auch ein anderer Antrieb wie die Schaffung von Arbeitsplätzen zielführend sein kann.

Insgesamt zeigt die Fallstudie, dass in ländlichen Regionen mit strukturellen Herausforderungen einzelne Stakeholdergruppen die Transformation zu einer zirkulären Wirtschaft als Lösungsstrategie ansehen. Die potenziellen Wertschöpfungsmöglichkeiten sollen dazu beitragen, Arbeitsplätze zu erhalten, zu schaffen und die Bevölkerung im ländlichen Raum zu halten. Die Initiative und Veränderungsbereitschaft kann dabei von der Politik (Aragon, Jakobstad, Lippe.zirkulär, Zentral Makedonien), von der Forschung (BioökonomieREVIER, Bozen, LaNDER<sup>3</sup>) oder den Unternehmen ausgehen (REWIMET). In den jeweiligen Regionen versuchen die aktiven Stakeholdergruppen durch ihre Aktivitäten Entscheidungstragende aus anderen Stakeholdergruppen für ihre Ansätze zu gewinnen.

## Fazit und Ausblick

Sowohl die Literatur als auch die Fallstudie zeigen, dass zahlreiche Faktoren zur erfolgreichen Umsetzung der Kreislaufwirtschaft in ländlichen Räumen ineinandergreifen sollten. Mit Hilfe des Wirkungsgefüges (Abbildung 1) ist es gelungen, die Einflussfaktoren in ihren Dimensionen und die unterschiedlichen Wechselwirkungen im „System Region“ darzustellen.

In der Regel bestehen **große Interdependenzen zwischen den einzelnen Faktoren und Dimensionen**. Sie gewinnen an Bedeutung, wenn diese Interdependenzen Aktivitäten auslösen, beispielsweise Handlungsdruck besteht oder die Interdependenzen bewusst genutzt werden, um Stärken auszubauen und zu beeinflussen. Aufgrund der Komplexität der unterschiedlichen Zusammenhänge fällt es schwer, eine universal anwendbare Aussage zu treffen, welche Ressourcen oder Infrastrukturen vorhanden sein müssen, damit eine systemische Kreislaufwirtschaft etabliert werden kann. Gleiches gilt für Aussagen dazu, welche Voraussetzungen geschaffen werden müssen, beziehungsweise wie regionale Entwicklungsprozesse ablaufen sollen. Vielmehr scheint entscheidend, wie regionale Akteursgruppen bestimmte Bedingungen nutzen, um eine systemische Kreislaufwirtschaft zu fördern. Insgesamt hängt die Etablierung der Kreislaufwirtschaft im ländlichen Raum nicht von einer Dimension oder einem Faktor alleine ab. **Ländliche Räume stehen somit vor der Herausforderung, die spezifischen Bedingungen bestmöglich zu nutzen.**

Strategien für eine regionale, systemischen Kreislaufwirtschaft können ausgehend von den materiellen und immateriellen Ressourcen entwickelt werden. Die größten **Potenziale der systemischen Kreislaufwirtschaft in ländlichen Räumen liegen häufig im Bereich der Bioökonomie**, da die Flächen für die Produktion von biogenen Ressourcen in der Land- und Forstwirtschaft im Gegensatz zu verdichteten Räumen anteilig in größerem Umfang vorhanden sind. Regionale Ansätze können darauf abzielen, diese Ressourcen in Form von neuen, zirkulären Produkten in Wert zu setzen. Beispielhaft kann hier auf die Verknüpfung des Bausektors mit der Land- und Forstwirtschaft, neue Verfahren in der Textil- und Lebensmittelindustrie oder die Herstellung von Kunststoffen aus regionalen Biomassen verwiesen werden.

Darüber hinaus kann auf Potenzialen aufgebaut werden, die sich aus immateriellen Ressourcen ergeben. **Wissen und Fähigkeiten Stoffe herzustellen, zu verarbeiten, aufzubereiten oder zu recyceln stellen in der systemischen Kreislaufwirtschaft eine wertvolle Ressource da.** Größer wird das Potenzial dann, wenn bereits Maschinen, Anlagen und Infrastrukturen für die entsprechenden Prozesse vorhanden sind. Ist dies bekannt, ist das Unternehmen oder ein regionales Netzwerk idealer Partner, um zirkuläre Produkte und Dienstleistungen anzubieten. Aus dem Strukturwandel der Bergbauregion Harz ging das Recycling-Cluster hervor. Das Wissen über die Metallgewinnung wird nun zur Gewinnung von Sekundärressourcen genutzt.

**Fehlt es an Prozesswissen oder Produktionsinfrastrukturen, müssen diese aufgebaut werden.** Forschungseinrichtungen können regionale Unternehmen und kommunale Entscheidungstragende sowie die Zivilgesellschaft kompetent begleiten, um Prozesswissen in die Praxis zu bringen und regionale Produktionsstrukturen zu etablieren.

Regionale und überregionale **Netzwerke aus Akteurinnen und Akteuren der Privatwirtschaft und Wissenschaft können dazu beitragen, materielle Ressourcen zu mobilisieren oder Wissen bereitzustellen.** Wie ein Beispiel zeigt, kann jedoch bereits ein engagiertes Unternehmen ausreichen, um andere Akteursgruppen oder überregionale Stoffströme zu mobilisieren. Generell sind überregionale Netzwerke insbesondere dann von Bedeutung, wenn durch sie regionale Wissens- oder Fähigkeitslücken geschlossen werden können. Gleiches gilt für die Ressourcengewinnung und -verarbeitung oder Recycling. Auch diese Prozesse können dort gebündelt werden, wo bereits Wissen und Fähigkeiten, materielle Ressourcen oder Infrastrukturen und Anlagen vorhanden sind. Beispielhaft kann hier auf Forschungsnetzwerke verwiesen werden. Im Bereich der Produktaufbereitung oder des Recyclings können überregionale Stoffströme in einer Region zusammenge-



führt werden. Dadurch lassen sich Aufbereitungs- oder Recyclingprozesse skalieren. Dies senkt Stück- und Transaktionskosten und stärkt die Wettbewerbsfähigkeit zirkulärer Produkte und Dienstleistungen. Die Erarbeitung einer regionalen Entwicklungsstrategie ist ein hilfreiches Instrument, um Aktivitäten, Netzwerke oder Kooperationen einer systemischen Kreislaufwirtschaft auf regionaler Ebene gezielt aufzubauen. Sie hilft dabei, Potenziale zu identifizieren und Schwerpunkte zu setzen. Gehen diese Aktivitäten mit einem Monitoring- und Evaluationsprozess einher, wird deutlich, inwiefern die Aktivitäten zur Förderung einer systemischen Kreislaufwirtschaft erfolgreich sind. So wird die Region in die Lage versetzt ihre Aktivitäten kontinuierlich weiterzuentwickeln und zu verbessern.

Die öffentliche Hand kann diese Prozesse unterstützen. **Auf regionaler Ebene können Kommunen über ihre Verwaltungen oder Servicegesellschaften Unternehmen vernetzen und für die Prinzipien der systemischen Kreislaufwirtschaft werben. Auf überregionaler Ebene können eigene Förderprogramme regionale Aktivitäten unterstützen.** Dies kann mit eigenen Mitteln erfolgen oder indem bestehende Programme, wie Programme der europäischen Strukturpolitik, so eingesetzt werden, dass sie gezielt der Einführung einer systemischen Kreislaufwirtschaft dienen.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass für die Etablierung dieses Wirtschaftsmodells im ländlichen Raum die **Entscheidungstragenden in Wirtschaft, Politik und Verwaltung von den Potenzialen einer systemischen Kreislaufwirtschaft überzeugt sein müssen.** Unternehmen müssen bereit sein, Innovationen zu entwickeln und neue, zirkuläre Produkte und Dienstleistungen anzubieten. Diese Innovationsbereitschaft und die Motivation, regionale Potenziale gemeinsam zu nutzen, sind entscheidend, um Synergiepotenziale der systemischen Kreislaufwirtschaft zu erschließen und einen Beitrag zur Entwicklung des ländlichen Raums zu leisten. Die Besichtigung von Praxisbeispielen und Austauschformate wie Workshops, Messen oder Konferenzen können wertvoll sein, um Entscheidungstragende in der öffentlichen Verwaltung und der Privatwirtschaft von den Potenzialen der systemischen Kreislaufwirtschaft für die ländliche Entwicklung zu überzeugen und mit Akteuren und Akteuren aus der Forschung zu vernetzen.

## Literaturverzeichnis

ACR+ – Association of Cities and Regions for sustainable Resource management, o. J.: Towards circular economy action plans at regional and local levels. Zugriff: [http://www.acrplus.org/images/Circular\\_Europe\\_Network/Background\\_documents/CEN\\_working\\_document.pdf](http://www.acrplus.org/images/Circular_Europe_Network/Background_documents/CEN_working_document.pdf) [abgerufen am 25.07.2023].

Angelis-Dimakis, A.; Arampatzis, G.; Pieri, T.; Solomou, K.; Dedousis, P.; Apostolopoulos, G., 2021: SWAN platform: A web-based tool to support the development of industrial solid waste reuse business models. *Waste Management & Research*, 39. Jg. (3): 489–498. DOI: 10.1177/0734242X21989413.

Aloini, D.; Dulmin, R.; Mininno, V.; Stefanini, A.; Zerbino, P., 2020: Driving the Transition to a Circular Economic Model: A Systematic Review on Drivers and Critical Success Factors in Circular Economy. *Sustainability*, 12. Jg. (24): 10672. DOI: 10.3390/su122410672.

Bartl, A., 2014: Moving from recycling to waste prevention: A review of barriers and enablers. *Waste Management & Research*, 32. Jg. (9): 3–18. DOI: 10.1177/0734242X14541986.

Böcher, M.; Tränkner, S., 2008: Erfolgsfaktoren integrierter ländlicher Entwicklung. In: Böcher, M.; Krott, M.; Tränkner, S. (Hrsg.): *Regional Governance und integrierte ländliche Entwicklung*. Wiesbaden: 109–149. DOI: 10.1007/978-3-531-91100-7\_4.

Borett, C.; Gea, G.; Labayle, L.; Tugran, T.; Zamparutti, T., 2020: The Local and Regional Dimension in the New Circular Economy Action Plan. European Union. European Committee of the Regions. Zugriff: <https://cor.europa.eu/en/engage/studies/Documents/Local%20and%20regional%20dimension%20of%20the%20CEAP.pdf> [abgerufen am 25.07.2023].

de Man, R.; Friege, H., 2016: Circular economy: European policy on shaky ground. *Waste Management & Research*, 34. Jg. (2): 93–95. DOI: 10.1177/0734242X15626015.

Donner, M.; Verniquet, A.; Broeze, J.; Kayser, K.; de Vries, H., 2021: Critical success and risk factors for circular business models valorising agricultural waste and by-products. *Resources, Conservation and Recycling* 165: 105236. DOI: 10.1016/j.resconrec.2020.105236.

Eikelenboom, M.; de Jong, G., 2021: The Impact of Managers and Network Interactions on the Integration of Circularity in Business Strategy. *Organization & Environment*, 35. Jg. (3). DOI: 10.1177/1086026621994635.

Engels, H.; Koch, M.; Schöffmann, D.; Vendramin, C., 2013: *Wiederverwendung und Ressourcenschonung im regionalen Netzwerk: Leitfaden*. Herausgeber: Arbeitskreis Recycling e. V.. Berlin.

ESPON – Europäisches Forschungsnetzwerk für Raumentwicklung und territorialen Zusammenhalt, 2019: CIRCTER – Circular Economy and Territorial Consequences: Final Report. Zugriff: [https://www.espon.eu/sites/default/files/attachments/CIRCTER%20FR%20Main%20Report\\_0.pdf](https://www.espon.eu/sites/default/files/attachments/CIRCTER%20FR%20Main%20Report_0.pdf) [abgerufen am 31.07.2023].

Ghinoi, S.; Silvestri, F.; Steiner, B., 2019: Toward the creation of novel food waste management systems: A network approach. *Journal of Cleaner Production* 246: 118987. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.118987.

Grillitsch, M.; Hansen, T.; Coenen, L.; Miörner, J.; Moodysson, J., 2019: Innovation policy for system-wide transformation: The case of strategic innovation programmes (SIPs) in Sweden. *Research Policy*, 48. Jg. (4): 1048–1061. DOI: 10.1016/j.respol.2018.10.004.

Habersetzer, A.; Rataj, M.; Eriksson, R.; Mayer, H., 2020: Entrepreneurship in rural regions: The role of industry experience and home advantage for newly founded firms. *Regional Studies*, 55. Jg. (5): 936–950. DOI: 10.1080/00343404.2020.1826038.

Henriques, J.; Ferrão, P.; Castro, R.; Azevedo, J., 2021: Industrial Symbiosis: A Sectoral Analysis on Enablers and Barriers. *Sustainability*, 13. Jg. (4): 1723. DOI: 10.3390/su13041723.

Henrysson, M.; Nuur, C., 2021: The Role of Institutions in Creating Circular Economy Pathways for Regional Development. *The Journal of Environment & Development*, 30. Jg. (2): 149–171. DOI: 10.1177/1070496521991876.

Jeannerat, H.; Theurillat, T., 2021: Old industrial spaces challenged by platformized value-capture 4.0. *Regional Studies*, 55. Jg. (10–11): 1738–1750. DOI: 10.1080/00343404.2021.1935840.

Johnston, A.; Wells, P.; Woodhouse, D., 2021: Examining the roles of universities in place-based industrial strategy: Which characteristics drive knowledge creation in priority technologies?. *Regional Studies*, 57. Jg. (6): 1084–1095. DOI: 10.1080/00343404.2021.1956683.

Karlsson, N. P.; Halila, F.; Mattsson, M.; Hoveskog, M., 2017: Success factors for agricultural biogas production in Sweden: A case study of business model innovation. *Journal of Cleaner Production*, 142. Jg. (4): 2925–2934. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.10.178.

Marjamaa, M.; Salminen, H.; Kujala, J.; Tapaninaho, R.; Heikkinen, A., 2021: A Sustainable Circular Economy: Exploring Stakeholder Interests in Finland. *South Asian Journal of Business and Management Cases*, 10. Jg. (1): 50–62. DOI: 10.1177/2277977921991914.

Mont, O.; Plepys, A.; Whalen, K.; Nußholz, J. L. K., 2017: Business model innovation for a Circular Economy: Drivers and barriers for the Swedish industry – the voice of REES companies. *Mistra REES*. Lund.

Morales, D.; Sariego-Kluge, L., 2021: Regional State Innovation in Peripheral Regions: Enabling Lapland's Green Policies. *Regional Studies, Regional Science*, 8. Jg. (1): 54–64. DOI: 10.1080/21681376.2021.1882882.

OECD – Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, 2020: *The Circular Economy in Cities and Regions: Synthesis Report*. OECD Urban Studies. Paris.

Oliveira, A.; Navia, R., 2017: Zero waste bio-refineries: The example of Brazilian pulp and paper sector. *Waste Management & Research*, 35. Jg. (12): 1193–1194. DOI: 10.1177/0734242X17744399.

Pietzsch, N.; Ribeiro, J. L. D.; de Medeiros, J. F., 2017: Benefits, challenges and critical factors of success for Zero Waste: A systematic literature review. *Waste Management* 67: 324–353.

Rhodes, C. J., 2019: Solving the plastic problem: From cradle to grave, to reincarnation. *Science Progress*, 102. Jg. (3): 218–248. DOI: 10.1177/003685041986720.

Santoalha, A.; Boschma, R., 2020: Diversifying in green technologies in European regions: does political support matter?. *Regional Studies*, 55. Jg. (2): 182–195, DOI: 10.1080/00343404.2020.1744122.

UBA – Umweltbundesamt, 2019: Hemmnisse und Potenziale zur Ressourceneffizienzsteigerung durch Optimierung regionaler und lokaler Stoffkreisläufe und Stoffströme – RegioRes. Zugriff: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-06-20\\_texte-63-2019\\_regiores.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-06-20_texte-63-2019_regiores.pdf) [abgerufen am 25.07.2023].

Whiteman, A.; Webster, M.; Wilson, D. C., 2021: The nine development bands: A conceptual framework and global theory for waste and development. *Waste Management & Research*, 39. Jg. (10): 1218–1236. DOI: 10.1177/0734242X211035926.