

*Vorstudie* | Mai 2023

# Zirkuläre Wertschöpfung, frugale Innovation, regeneratives Wirtschaften und ihre Bedeutung für NRW

---

Dr. Holger Berg, Eva-Maria Goertz, Andre  
Bröcker

Ulrike Künnemann

Almut Rademacher, Dr. Angelika Kipp

Markus Kürpick

Veronika Kowolik, Farina Bredt

Die Studie wurde gefördert durch das

Ministerium für Umwelt,  
Naturschutz und Verkehr  
des Landes Nordrhein-Westfalen



InnoZent  
OWL

neue/effizienz

owl maschinenbau  
Netzwerk der Kompetenzen

wfg  
Wirtschaftsförderung  
Kreis Soest GmbH

Wuppertal  
Institut

Herausgeberin:

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH  
Döppersberg 19  
42103 Wuppertal

[www.wupperinst.org](http://www.wupperinst.org)

Autorinnen und Autoren:

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH: Dr. Holger Berg, Eva-Maria Goertz, Andre Bröcker

InnoZent OWL e.V.: Ulrike Künnemann

owl maschinenbau e.V.: Almut Rademacher, Dr. Angelika Kipp

Wirtschaftsförderung Kreis Soest GmbH: Markus Kürpick

Neue Effizienz gemeinnützige GmbH: Veronika Kowolik, Farina Bredt

Bitte die Publikation folgendermaßen zitieren:

Berg, H., Goertz, E., Bröcker, A., Künnemann, U., Rademacher, A., Kipp, A., Kürpick, M., Kowolik, V., & Bredt, V. (2023). Zirkuläre Wertschöpfung, frugale Innovation, regeneratives Wirtschaften und ihre Bedeutung für NRW. Wuppertal Institut.

Wuppertal, Mai 2023

Dieses Werk steht unter der Lizenz „Creative Commons Attribution 4.0 International“ (CC BY 4.0).  
Der Lizenztext ist abrufbar unter: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Neue Wirtschaftsweisen – zirkulär, frugal, regenerativ</b>	<b>6</b>
2.1	Zirkuläre Wertschöpfung	6
2.2	Frugale Innovation	7
2.3	Regeneratives Wirtschaften	7
2.4	Potenziale eines zirkulären, frugalen, regenerativen Wirtschaftssystems	8
<b>3.</b>	<b>Industriestandort NRW und die Fokusregionen – Zirkulär? Frugal? Regenerativ?</b>	<b>10</b>
3.1	Ostwestfalen-Lippe	11
3.2	Südwestfalen	12
3.3	Bergisches Städtedreieck	14
<b>4.</b>	<b>Fazit</b>	<b>17</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>18</b>

## 1. Einleitung

Take, make, use, waste – das aktuell dominierende Wirtschaftssystem ist linear geprägt, d. h. Rohstoffe werden abgebaut, Produkte produziert, genutzt und entsorgt, anstatt in einem Kreislauf zu fluktuieren.<sup>1</sup> Die sozioökonomischen Folgen der Coronapandemie und die Auswirkungen des russischen Angriffskriegs gegen die Ukraine haben drastisch die Schwachstellen in Deutschlands Wirtschaftsmodell aufgezeigt.<sup>2</sup> Ein Umdenken des aktuellen Wirtschaftssystems kann dazu beitragen, weniger natürliche Ressourcen zu beanspruchen, wodurch die Versorgungssicherheit erhöht, weniger natürliche Ökosysteme zerstört und der Verlust der Artenvielfalt begrenzt wird. Außerdem kann der Treibhausgasausstoß reduziert und damit zum Klimaschutz beigetragen werden.<sup>3</sup> Daher brauchen wir einen tiefen Wandel und eine Transformation in Wirtschaft, Gesellschaft und Politik, um diese verschiedenen systemischen Krisen in den Bereichen Klima, Ressourcen, Globalisierung, Biodiversität und Gesundheit gleichzeitig und effektiv zu adressieren und resiliente Lösungen zu erarbeiten.

Auch gesetzliche bzw. regulatorische Entwicklungen tragen zu Veränderungen bei. Der EU Green Deal sowie weitere gesetzliche Initiativen (z. B. der Circular Economy Action Plan oder die EU Taxonomie Verordnung) beinhalten vielfältige Anforderungen und Auswirkungen insbesondere hinsichtlich einer Circular Economy und ebnen den Weg zu einer ganzheitlichen Transformation. So plant die EU z. B. eine vollständige Umstellung auf eine europäische Circular Economy bis 2050.<sup>4</sup>

Mit Blick auf eine allumfassende Industrietransformation können und müssen die etablierten Produktionsstrukturen aufgebrochen und neugedacht werden. Das zirkuläre Wirtschaften bietet hohes Potenzial, sich mit weiteren innovativen Ansätzen zu ergänzen und neue Wirtschaftsstrukturen ökologisch, ökonomisch und sozial gewinnbringend aufzubauen. Es kann durch zwei Prinzipien ergänzt werden: frugale Innovation und regeneratives Wirtschaften.

Der Idee des “weniger ist mehr” folgend, steht frugale Innovation für den Bereich der Circular Economy, der mit Ideen wie “Rethink” und auf das Notwendige reduzierte Produkte Ressourcen von Anfang an einsparen will. Weitergedacht muss sich die Wirtschaft auch in Richtung Regeneration entwickeln. Regeneratives Wirtschaften geht über Circular Economy hinaus und zielt auf eine positive Nettoauswirkung wirtschaftlicher Tätigkeit ab. In Zeiten des fortschreitenden Klimawandels und Umweltverbrauchs ist ein weniger schädliches oder rein neutrales Wirtschaften allein nicht ausreichend. Es geht um neue Ansätze, die aus ihrer Tätigkeit heraus ökonomische Aktivitäten mit wiederherstellenden Effekten vereint.

Nordrhein-Westfalen ist Deutschlands industriestärkstes Bundesland und Standort von zahlreichen großen Industrie- sowie kleineren Unternehmen, die in ihrem Geschäftsfeld führend sind.<sup>5</sup> NRW als Industrieregion verfügt über exzellente Vorausset-

---

<sup>1</sup> Quarks (2022)

<sup>2</sup> vgl. Grömling (2022)

<sup>3</sup> Europäisches Parlament (2023), S. 3

<sup>4</sup> European Parliament (2023)

<sup>5</sup> NRW.GlobalBusiness (o. J. a)

zungen (z. B. qualifizierte Bevölkerung, ein robustes Bildungssystem, eine starke Industriekultur), um durch die Etablierung einer umfassenden zirkulären Wertschöpfung Ziele für den Klima- und Ressourcenschutz zu erreichen und gleichzeitig die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit zu gewährleisten.<sup>6</sup> Eine Ergänzung der zirkulären Transformation um die Vorteile frugaler Innovationen bis hin zur Möglichkeit des regenerativen Wirtschaftens haben daher für NRW ein enormes Potenzial, die zu erwartenden ökonomischen, ökologischen und sozialen Vorteile zu maximieren und eine nachhaltige Umgestaltung des Wirtschaftssystems zu fördern. Diese Chancen in ersten Ansätzen zu untersuchen, ist Aufgabe dieser Studie.

---

<sup>6</sup> vgl. Wuppertal Institut (2022)

## 2. Neue Wirtschaftsweisen – zirkulär, frugal, regenerativ

Für eine wettbewerbs- und zukunftsfähige Wirtschaft sind ganzheitliche Transformationen von etablierten Systemen unumgänglich. Dafür sind neue Ansätze wie zirkuläre Wertschöpfung, frugale Innovationen und regeneratives Wirtschaften notwendig. Im Folgenden werden diese drei Ansätze erläutert und ihre Potenziale für die zukünftige Wirtschaft hervorgehoben.

### 2.1 Zirkuläre Wertschöpfung

Zirkuläre Wertschöpfung definiert ein nachhaltiges Wirtschaftssystem, in dem Ressourcen und Produkte langfristig in einem Kreislauf gehalten werden, um dadurch Ressourcennutzung zu minimieren und Abfälle möglichst zu vermeiden. Zirkuläre Wirtschaftsmodelle zielen auf die Erhöhung von Ressourcen- und Materialeffizienz sowie -effektivität. Sie beschreiben und liefern Umsetzungsmodelle für das Führen von Materialien und Produkten in Kreisläufen, u. a. durch die zunehmende Schöpfung und Nutzung von Sekundärressourcen sowie die Wiederverwendung von Produkten und Materialien.<sup>7, 8</sup> Die Kernprinzipien der zirkulären Wirtschaft sind die

- Senkung des absoluten Ressourceneinsatzes
- Verlängerung der Produktlebenszyklen
- Weiterverwendung von Materialien am Ende eines Zyklus.<sup>9</sup>

In Abbildung 1 sind die Kernprinzipien sowie die möglichen Strategien der Circular Economy (z. B. Refuse, Rethink) veranschaulicht.

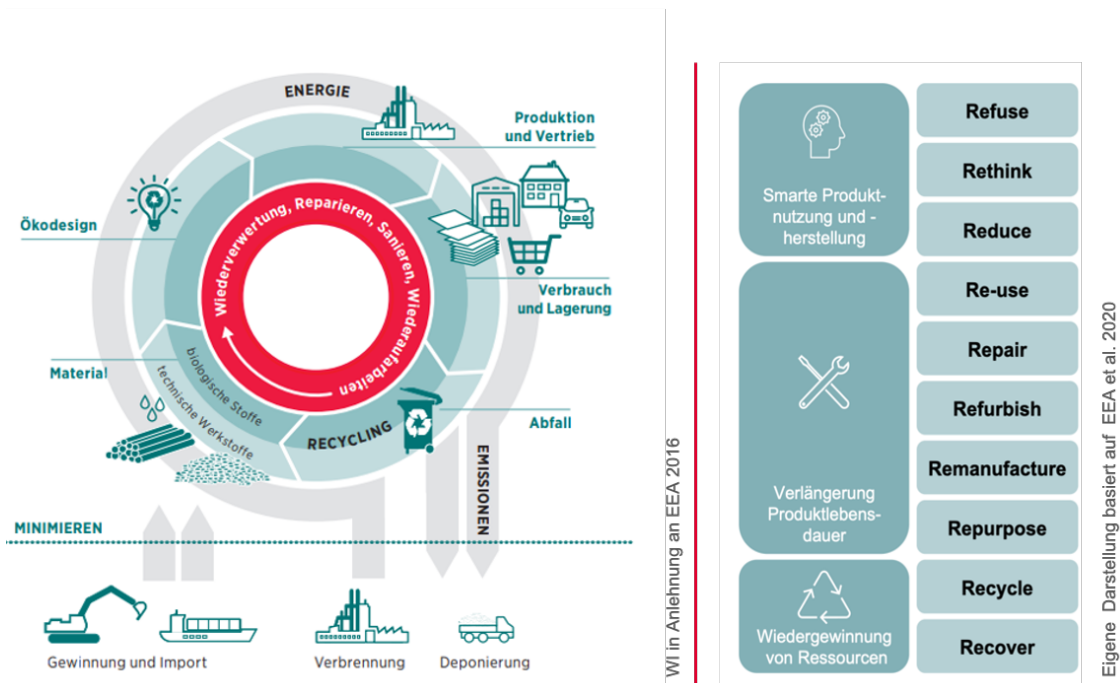


Abbildung 1: Prinzipien und Strategien der Circular Economy

<sup>7</sup> vgl. Prosperkolleg (o. J.)

<sup>8</sup> vgl. Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (o. J.)

<sup>9</sup> Rat für Nachhaltige Entwicklung (2021), S. 5

## 2.2 Frugale Innovation

Frugale Innovationen bezeichnen Produkte, die anwendungsorientiert, kostengünstig, leicht zu bedienen, zu reparieren und ressourcenschonend sind.<sup>10</sup> Die Reduktion von Kosten bei gleichzeitiger Fokussierung der Kernfunktion führt zu einer Optimierung der Leistungsfähigkeit des Produkts.<sup>11</sup> Frugale Innovationen beschreiben eine „bewusste Beschränkung“ – qualitativ hochwertige Produkte, die erschwinglich sind und genau das tun, was der Nutzer/die Nutzerin braucht.<sup>12</sup> Diese werden mit der Zielgruppe entworfen und in den Herstellungskreislauf fließen verschiedene Informationsströme ein, um das Produkt an die Gegebenheiten anzupassen.<sup>13,14</sup> Als Teil der Circular Economy verstärkt frugale Innovation Ressourceneinsparungen und unterstützt gleichzeitig innovative Produktentwicklung und die Erschließung neuer Märkte. Gleichzeitig wird die Frage gestellt, was sich die Gesellschaft und Wirtschaft leisten können, ohne Mensch und Umwelt zu schädigen und eine nachhaltige Zukunft zu ermöglichen (affordability of society).<sup>15</sup> Die Kernprinzipien der frugalen Innovation sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

<b>F</b>	functional	fokussiert auf Kernfunktionen, kein over engineering
<b>R</b>	robust	robust und ressourcenschonend
<b>U</b>	user friendly	weniger komplex, vereinfacht
<b>G</b>	growing	Wachstumschancen eröffnend
<b>A</b>	affordable	für Kund*innen und Gesamtgesellschaft
<b>L</b>	local	benutzerfreundlich, zielgenau auf die Kundenbedarfe

**Tabelle 1: Kernprinzipien der frugalen Innovation**

*Eigene Darstellung nach Hermann (2020)*

## 2.3 Regeneratives Wirtschaften

Das vorherrschende Wirtschaftssystem ist degenerativ. Ressourcen, auf denen unser Leben und das Wirtschaftssystem aufbauen, werden dem Planeten entnommen. Diese Ressourcen werden meist nach ihrer Nutzung auf die eine oder andere Weise wegge-  
worfen, z. B. in Form von Lebensmittelabfällen oder Elektroschrott. Ressourcen sind jedoch nur begrenzt vorhanden und bei gleichbleibender Wirtschaftsweise kommt es zu Rohstoffknappheiten.

Regeneration meint die “Wiederherstellung, Erneuerung, Wiederbelebung [...] von Energie- und Materialressourcen unter Berücksichtigung der künftigen Bedürfnisse, Bedarfe, Wünsche und Sehnsüchte der Menschen und der Natur”.<sup>16</sup> Es geht darum,

<sup>10</sup> Abele (2019), S. 214

<sup>11</sup> Tiwari/ Prabhu (2018), S. 5

<sup>12</sup> Zwettler (2021)

<sup>13</sup> Agwal/ Brem (2021), S. 20

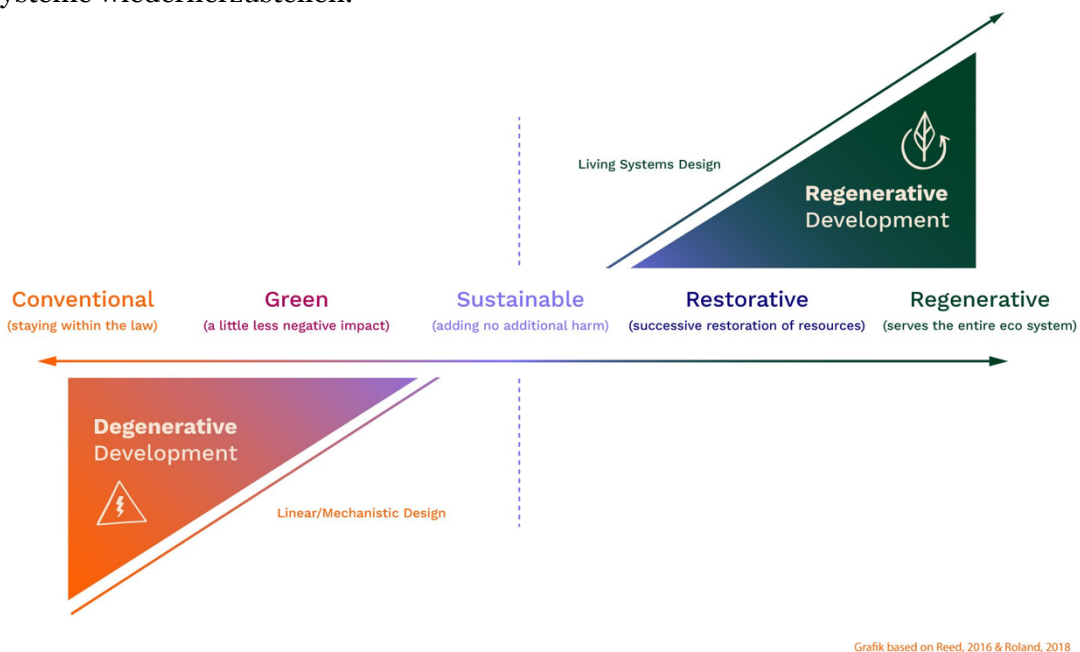
<sup>14</sup> Hossain (2016), S. 4ff

<sup>15</sup> Wohlfart et al. (2016), S. 5f

<sup>16</sup> Morsetto (2020), S. 764 f

die Grundlagen für eine Welt bis 2050 zu schaffen, in der über 9 Milliarden Menschen gut und innerhalb der planetaren Grenzen leben können. Dazu müssen Unternehmen ihren Ehrgeiz und ihre Strategien darauf ausrichten, neue Geschäftsmodelle und Prozesse zu entwickeln, die diesem Anspruch genüge tragen.

Anstatt die Natur zu zerstören, sollte unsere Umwelt ein zentraler Gegenstand einer Natur (wieder)aufbauenden Wirtschaftsweise werden, um entstandene Schäden und die mit ihnen verbundenen Risiken zu beheben. Abbildung 2 zeigt, dass eine regenerative Wirtschaft über eine nachhaltige Wirtschaftsweise hinausgeht und auf eine positive Nettoauswirkung abzielt, d. h. Eingriffe in die Natur rückgängig zu machen und Systeme wiederherzustellen.



**Abbildung 2: Wirtschaftsweisen von degenerativ bis regenerativ**

Quelle: *The Dive* (o. J.)

Ähnlich wie die Gesellschaft ist auch die Wirtschaft stark differenziert, was die Probleme, die durch unsere Wirtschaftsweise entstehen, ebenfalls mehrdimensional und vielschichtig werden lassen. Diese Probleme können demnach auch nur ganzheitlich und mehrdimensional, also transdisziplinär gelöst werden. Ansätze regenerativen Wirtschaftens, die einer industriell geprägten Wirtschaftsstruktur inhärent sind, müssen allerdings noch weiterentwickelt und erforscht werden.

## 2.4 Potenziale eines zirkulären, frugalen, regenerativen Wirtschaftssystems

Ansätze in diesen drei Kategorien haben in ihrer Bedeutung in den letzten Jahren deutlich zugenommen und entwickeln sich von gedanklichen Modellen hin zu konkreten Konzepten der Wirtschafts- und Zukunftsgestaltung. Ihre innovative Kombination ermöglicht neue Wege für resilienteres Wirtschaften, um bspw. dem Klimawandel effektiv entgegenzutreten und einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der 17 Sustainable Development Goals der Vereinten Nationen zu erreichen. Stoff- und Produktkreisläufe werden mit einer langfristigen Perspektive verbunden, welche die Auswirkungen von



Produktherstellung und -nutzung berücksichtigt und auf eine möglichst hohe Nachhaltigkeit (ökonomisch, ökologisch und sozial) ausgerichtet ist. In diesem Sinne sollen Angebote auf nachhaltige Entwicklung einzahlen, statt sie zu behindern.

Zirkuläre Wertschöpfung, frugale Innovation und regeneratives Wirtschaften müssen vor allem in Wertschöpfungsnetzwerken betrachtet werden. Eine erfolgreiche Umsetzung der kombinierten Ansätze bringt Kosteneinsparungen durch Ressourcen- und Energieeffizienz, Rohstoffunabhängigkeit durch (über-)regionale Materialströme, auch zwischen Wertschöpfungsketten, Wettbewerbsvorteile durch neue Geschäftsmodelle und fördert somit eine klima- und umweltfreundlichere Wirtschaftsweise.

Weltweit gibt es bereits diverse Unternehmen und Organisationen, die sich mit diesen innovativen Ansätzen auseinandersetzen und dadurch eine nachhaltige und teils regenerative Wirtschaftsweise unterstützen. Eine frugale Innovation wurde z. B. in Zusammenarbeit der TUM München mit der Subsahara-Afrika Nation Ghana im Projekt „aCar Mobility“ entwickelt. Das Ergebnis ist ein langlebiger und leicht zu reparierender Kleinst-LKW, der mit Leichtbauweise gebaut ist, mit Sonnenenergie fährt und nur die nötigsten Funktionen aufweist.<sup>17</sup> Ein weiteres Beispiel ist das Röntgengerät *HealthCare Vscan* von General Electric. Das Produkt beschreibt ein tragbares Röntgengerät, das mit Batterie und damit unabhängig von Stromversorgung funktionieren kann. Ursprünglich wurde das Produkt für den Einsatz in Schwellenländern produziert, findet jedoch aufgrund seiner einfachen Praktikabilität vermehrt Anwendung in Industrieländern.<sup>18</sup>

Auch für regenerative Wirtschaftsmodelle gibt es bereits erfolgreiche Unternehmensbeispiele. Ein bekanntes Beispiel ist die Bekleidungsmarke *Patagonia*, die seine Erlöse in die Nachhaltigkeit ihrer Produkte reinvestiert. Damit fördert das Unternehmen eine regenerative Landwirtschaft, auf deren Rohstoffe es wieder für die eigene Produktion Zugriff hat.<sup>19</sup> Auch das deutsche Unternehmen *einhorn*, das Kondome und Menstruationsprodukte herstellt, hat eine regenerative Geschäftsidee aufgebaut: Ein Kondom, das zu 100 % aus Latex aus regenerativer Landwirtschaft besteht.<sup>20</sup>

National und international existieren also diverse Unternehmen und Organisationen, die zirkuläre Wertschöpfung, aber auch frugale Innovationen und regenerative Geschäftsmodelle aufgreifen und gewinnbringend umsetzen. Im nächsten Schritt werden die Potenziale für Nordrhein-Westfalen aufgezeigt.

---

<sup>17</sup> Technische Universität München (o. J.)

<sup>18</sup> Weyrauch (2018) S. 49

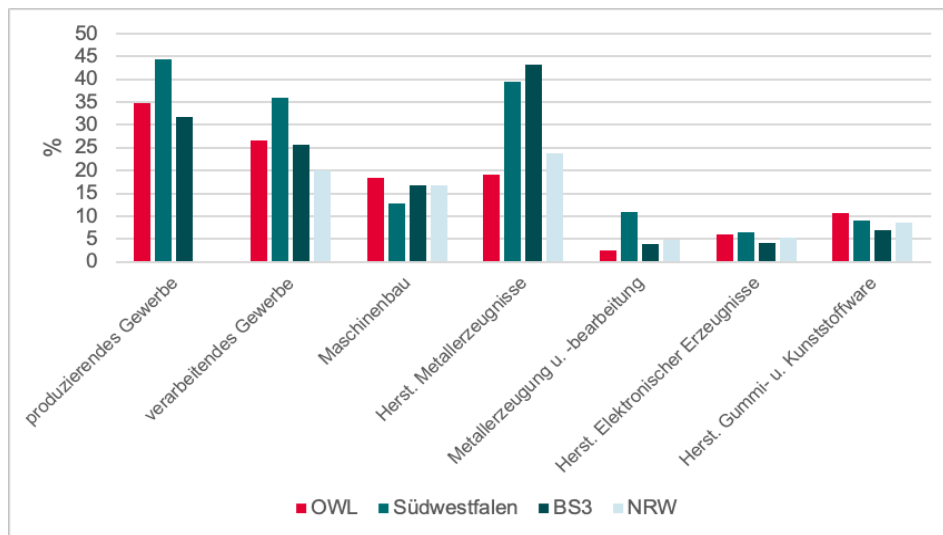
<sup>19</sup> Dalle Molle/ Teucher (2022)

<sup>20</sup> einhorn (2021)

### 3. Industriestandort NRW und die Fokusregionen – Zirkulär? Frugal? Regenerativ?

Die Themen zirkuläre Wertschöpfung, frugale Innovation und regeneratives Wirtschaften sind geprägt von der Frage, wie ein nachhaltiger sowie ressourcen- und energieschonender Umgang mit Sachgütern in der Zukunft gewährleistet werden kann. Der Fokus liegt insbesondere auf den physischen Produkten und betrifft dadurch schlussendlich das verarbeitende und produzierende Gewerbe. Nordrhein-Westfalen (NRW) verfügt wie kaum eine Industrieregion weltweit über die notwendigen Potenziale, durch zirkuläre Wertschöpfung sowohl zum Klima- und Ressourcenschutz als auch zum Erhalt seiner wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit beizutragen.<sup>21</sup> NRW ist ein industriell geprägter Wirtschaftsstandort und eine der bedeutendsten Wirtschaftsregionen Europas.<sup>22</sup> Besonders starke Branchen sind neben der Chemieindustrie u. a. der Maschinenbau, die Metallherzeugung/ -bearbeitung, die Elektrotechnik/ Elektronik und die Kunststoffindustrie.<sup>23</sup>

Die Regionen Ostwestfalen-Lippe, Südwestfalen und das Bergische Städtedreieck zeigen eine besonders starke, vom produzierenden Gewerbe geprägte Wirtschaftsstruktur. In allen drei Regionen wird im NRW-Vergleich die Wirtschafts-, Beschäftigungs- und Wertschöpfungsstruktur überproportional durch das produzierende und verarbeitende Gewerbe geprägt, wobei der Branchenschwerpunkt insbesondere auf dem Maschinenbau, der Herstellung von Metall- sowie elektronischen Erzeugnissen sowie Gummi- und Kunststoffware liegt (siehe Abb. 3).<sup>24</sup> Damit können die drei Regionen als stärkste Regionen des verarbeitenden Gewerbes in NRW gemeinsam einen innovativen Beitrag zu einer klimafreundlichen Wirtschaft leisten und so modellhaft den Weg für andere Regionen ebnen.



**Abbildung 3: Verteilung nach Gewerbe und Leitbranchen**

*Eigene Darstellung nach NRW.Bank (2021)*

<sup>21</sup> vgl. Wuppertal Institut (2022)

<sup>22</sup> NRW.GlobalBusiness (o. J. b)

<sup>23</sup> NRW.GlobalBusiness (o. J. a)

<sup>24</sup> vgl. Information und Technik Nordrhein-Westfalen (2022)

Alle drei Regionen befassen sich mit ähnlichen Themenschwerpunkten für die industrielle Transformation mit Blick auf die nachhaltige und ökologische Umgestaltung der Industrie hin zu einer klimafreundlichen Wirtschaft sowie Energie- und Ressourceneffizienz. Wasserstoff, Nachhaltigkeit, Circular Economy und Digitalisierung dominieren hier. Daraus folgt auch, dass in den Regionen die Potenziale und die Schubwirkung von frugaler Innovation und regenerativem Wirtschaften gleichsam wichtig und potentiell wirkmächtig sind.

Im Folgenden wird für die jeweiligen Regionen ein kurzer Deep Dive vorgenommen, bei dem regionsspezifische Potenziale hinsichtlich der Themen zirkuläre Wertschöpfung, frugale Innovation und regeneratives Wirtschaften hervorgehoben werden.

### 3.1 Ostwestfalen-Lippe

Die Region Ostwestfalen-Lippe (OWL) ist im NRW-weiten Vergleich stark vom produzierenden Gewerbe geprägt, wobei neben der Möbel- und Ernährungsindustrie insbesondere der Maschinenbau eine dominierende Branche darstellt.<sup>25</sup> Der größte Anteil des produzierenden Gewerbes entfällt auf das verarbeitende Gewerbe, also „Industriebetriebe, die Rohstoffe und Zwischenprodukte weiterverarbeiten und dabei auch Endprodukte erzeugen“.<sup>26</sup> In den vergangenen zehn Jahren hat sich das verarbeitende Gewerbe in OWL mit einem Anstieg von + 23,3 % der Bruttowertschöpfung positiv entwickelt.<sup>27</sup>

Neben einer überdurchschnittlichen Bereitschaft seitens der Unternehmen, Investitionen in die Forschung & Entwicklung (F&E) zu tätigen, zeigt sich zudem eine hohe Patentintensität. In NRW weist die Region OWL die höchste Anzahl an Patentanmeldungen je Einwohner\*in auf, was eine hohe wirtschaftliche Innovationskraft vermuten lässt. Daraus lässt sich ableiten, dass die getätigten unternehmerischen Investitionen in einen entsprechenden „Forschungoutput“ fließen.<sup>28</sup>

Zusätzlich verzeichnet die Region einen Anstieg an Gründungsaktivitäten und es entwickelt sich zunehmend ein für Jungunternehmer\*innen attraktives Startup-Ökosystem.<sup>29</sup> Gleichzeitig sind in OWL mehrere Innovationszentren angesiedelt (z. B. Lernfabrik Lippe 4.0, Innovation Campus Lemgo, heder:LAB)<sup>30</sup> und die Hochschul- und Forschungseinrichtungen kooperieren mit Fraunhofer-Instituten und zahlreichen Unternehmen, um einen Transfer zwischen Wirtschaft und Wissenschaft zu gewährleisten.<sup>31</sup> Ergänzt um die 90 Hidden Champions (Stand 2021), die sich in der Region angesiedelt haben,<sup>32</sup> weist OWL eine Vielzahl von zentralen Innovationsakteuren auf, die den innovativen Charakter der Region untermalen.

---

<sup>25</sup> NRW.BANK (2022a), S. 3

<sup>26</sup> Bundeszentrale für politische Bildung (2016)

<sup>27</sup> NRW.BANK (2022a), S. 24

<sup>28</sup> NRW.BANK (2022a), S. 31f

<sup>29</sup> Founder Foundation gGmbH (2022), S. 9, S. 12

<sup>30</sup> OstWestfalenLippe GmbH (o. J.)

<sup>31</sup> Henrich (2015)

<sup>32</sup> Forschungszentrum Mittelstand (FZM) der Universität Trier (2021), S. 18

Die Region OWL ist eine Mittelstandsregion mit international führenden Unternehmen, lebendigen Netzwerken, transdisziplinären Projekten in der Forschung und zukunftsorientierten Digitalisierungsprozessen. Durch verschiedene Projekte (z. B. CirQuality OWL), Initiativen (z. B. CircularOWL) sowie kommunale Ansätze (z. B. Lippe zirkulär) wurde in OWL in den letzten Jahren bereits eine gute Basis für eine zirkuläre Wertschöpfung gelegt. Durch die Ankündigung des EU Green Deals, den Circular Economy Action Plan und die daraus folgenden Verordnungen und Gesetze hat das Thema eine große Schubwirkung bekommen.<sup>33</sup> Anfänglich haben insbesondere die größeren Unternehmen auf die sich verändernde Lage reagiert, auch weil hier die gesetzlichen Anforderungen zuerst greifen. Kleine und mittlere Unternehmen müssen hier in den nächsten Jahren noch nachziehen. Viele haben zunächst begonnen, ihre internen Stoffkreisläufe zu analysieren und deren zirkuläres Potential auszuloten. Die Führung von Materialien, Komponenten und Bauteilen, Produkten oder Verpackungen in Kreisläufen ist die nächste Stufe der Herausforderung. Über eine Reihe von Fachveranstaltungen und branchenübergreifende Industriearbeitskreise entstand hierzu eine breite Wissensbasis sowie eine intensive Vernetzung.

Zudem wird in der Region zunehmend der Ansatz der frugalen Innovation aufgegriffen. In unterschiedlichen Veranstaltungsformaten und Vernetzungsangeboten wird das Thema auf die regionale Agenda gehoben. Unternehmen werden motiviert, neue Formen der Innovation und des wirtschaftlichen Wachstums zu erproben (z. B. durch die Initiative *Open Innovation City*, insbesondere über das Teilprojekt *Future is frugal*). In der Region gibt es bereits Produktbeispiele, die nach dem Prinzip der frugalen Innovation entwickelt und produziert werden (z. B. Crop Tiger der Firma CLAAS KGaA mbH). Weiterhin wird eine Vernetzung mit der wissenschaftlichen und wirtschaftlichen internationalen Community zu frugaler Innovation auf den Weg gebracht.

Das Prinzip der regenerativen Wirtschaft wird in der Region bisher lediglich in Vorträgen oder Publikationen (z. B. Vortrag über regenerative Geschäftsmodelle über das CSR 4.0 | CSR-Kompetenzzentrum) aufgegriffen. Jedoch ist zu vermuten, dass die positiven Entwicklungen der vergangenen Jahre, insbesondere mit Blick auf die zirkuläre Wertschöpfung, aber auch hinsichtlich der frugalen Innovation, einen spannenden Nährboden für weitere transformative Fortschritte wie regenerative Wirtschaftsansätze schaffen.

## 3.2 Südwestfalen

Die Region Südwestfalen (SWF) zeichnet sich hinsichtlich ihrer Wirtschaftsstruktur durch mittelständische Industrieunternehmen aus, die zudem zu hohen Anteilen familiengeführt sind. Mit 42,3 % der Bruttowertschöpfung (Stand 2020) ist die Region im NRW-weiten Vergleich am stärksten vom produzierenden Gewerbe geprägt, wobei, parallel zur Region OWL, das verarbeitende Gewerbe den größten Anteil einnimmt.<sup>34</sup> In den vergangenen zehn Jahren hat sich das verarbeitende Gewerbe in SWF mit einem Anstieg von + 22,8 % der Bruttowertschöpfung ebenfalls positiv entwickelt und liegt leicht über dem NRW-Durchschnitt.<sup>35</sup> Hinsichtlich der Branchenschwerpunkte

---

<sup>33</sup> vgl. Europäische Kommission (2022)

<sup>34</sup> NRW.BANK (2022b), S. 3 und S. 17

<sup>35</sup> NRW.BANK (2022b), S. 23

legt SWF einen starken Fokus auf die Herstellung von Metallerzeugnissen (z. B. Werkzeuge, Schlösser, Schrauben), die Metallerzeugung und -bearbeitung sowie den Maschinenbau.<sup>36</sup> In diesen und weiteren Branchen (z. B. Kunststoffverarbeitung und Lichttechnik) bietet die Region über 150 mittelständischen Weltmarktführern einen lukrativen Standort.<sup>37</sup>

Untersuchungen der NRW.BANK zeigen, dass die Region SWF im NRW-weiten Vergleich in den vergangenen Jahren eine sehr niedrige Gründungsneigung aufweist.<sup>38</sup> Jedoch haben die Fachhochschule Südwestfalen und die Universität Siegen gemeinsam das vom Land NRW geförderte „Start-up-Innovationslabor Südwestfalen“ gegründet. Dadurch sollen insbesondere technologie- und wissensbasierte Gründungsvorhaben gefördert werden, um dadurch die Wettbewerbsfähigkeit der Region langfristig zu erhalten und sich hinsichtlich Zukunftstrends zu positionieren.<sup>39</sup> Auch die Wirtschaftsförderung Kreis Soest GmbH unterstützt innovative Gründer\*innen bei der Weiterentwicklung von Ideen und Geschäftsmodellen, um die Region nachhaltig zu stärken.<sup>40</sup>

Bei Betrachtung der Aufwendungen, die die regionale Wirtschaft für F&E eingesetzt hat, zeigt sich zudem eine positive Entwicklung. Seit vielen Jahren liegen die unternehmerischen Ausgaben für F&E über dem NRW-weiten Durchschnitt. Hinzu kommt, dass die Anzahl der Patentanmeldungen ebenfalls seit einigen Jahren durchgehend über dem NRW-weiten Durchschnitt liegt, was darauf schließen lässt, dass die in F&E investierten Ausgaben sich in einem entsprechenden Output auszahlen.<sup>41</sup>

In SWF und dessen starkem industriellen Mittelstand wurden besonders partizipative Wege für Innovationen und zur Zukunftsgestaltung geschaffen. Besonders relevant sind hier die Fokussierung auf Ressourcen sowie regionale Transformationsprozesse und die Digitalisierung. Die regionale Entwicklungsstrategie orientiert sich an der „Vision Südwestfalen 2030“. Einen roten Faden bildet dabei das Thema Digitalisierung und Nachhaltigkeit, welche alle Zukunftsprojekte bis 2030 prägen sollen. Die Region SWF weist eine Vielzahl an aktuellen Entwicklungskonzepten auf, welche durch eine hohe Beteiligung geprägt sind (z. B. die REGIONALE 2025, Smart Cities Rahmenstrategie für Südwestfalen). Das unterstreicht die „gelebte Kooperationskultur“, welche die Akteur\*innen bei der Regionalentwicklung zeigen.<sup>42</sup>

Das Thema zirkuläre Wertschöpfung wird in SWF bisher nicht gesamtheitlich fokussiert. Jedoch wird sich dies in naher Zukunft ändern, denn punktuell wird das Thema bereits adressiert. Zum einen von einzelnen Unternehmen, welche ihre Produkte anhand kreislaufwirtschaftlicher Ansätze entwickeln (z. B. REGUPOL BSW GmbH<sup>43</sup>,

---

<sup>36</sup> NRW.BANK (2022b), S. 19

<sup>37</sup> Südwestfalen Agentur GmbH (2022), S. 11

<sup>38</sup> NRW.BANK (2022b), S. 28

<sup>39</sup> Land NRW (2017)

<sup>40</sup> Wirtschaftsförderung Kreis Soest GmbH (o. J.)

<sup>41</sup> NRW.BANK (2022b), S. 32

<sup>42</sup> Südwestfalen Agentur GmbH (2022), S. 16

<sup>43</sup> REGUPOL BSW GmbH ist ein Verarbeiter von wiedergewonnenen Elastomeren, dessen Produkte teilweise Cradle to Cradle Certified® sind.

ISM Heinrich Krämer GmbH & Co. KG<sup>44</sup>) oder gemeinsam mit Forschungseinrichtungen Potenziale der Circular Economy untersuchen (z. B. „Klimafreundlich produzieren: Mit Kreislaufwirtschaft die Dekarbonisierung vorantreiben“<sup>45</sup>). Zum anderen gibt es Netzwerke, die relevante Akteure aus Wissenschaft und Wirtschaft zusammenbringen und z. B. erste Veranstaltungen zu dem Thema anbieten (z. B. „Mittelstand goes circular – Geschäftsmodelle nachhaltig gestalten“ des Transferverbund Südwestfalen oder der südwestfalenweite Makerthon, ein 24-Stunden-Event zur Entwicklung innovativer Lösungen im Bereich zirkuläre Wertschöpfungsketten). Der starke industrielle Mittelstand, die Kooperationskultur sowie die Offenheit gegenüber Innovationen lässt ein hohes Potenzial für die zukünftige Entwicklung hin zu einer Circular Economy vermuten. Wird die zirkuläre Wertschöpfung zusammen mit den Ansätzen der frugalen Innovation und des regenerativen Wirtschaftens fokussiert, ließen sich aufgrund der günstigen regionalen Wirtschaftsbedingungen voraussichtlich spannende ökonomische, ökologische und soziale Potenziale heben.

### 3.3 Bergisches Städtedreieck

Das produzierende Gewerbe, konkret das verarbeitende Gewerbe, nimmt historisch bedingt einen hohen Stellenwert im Bergischen Städtedreieck (BSD) ein und ist heutzutage besonders durch die Metallverarbeitung, aber auch durch die Automobil- und Elektroindustrie geprägt.<sup>46</sup> Gemeinsam mit der Region SWF ist das BSD NRW-weit der bedeutendste Standort zur Produktion von Metallerzeugnissen.<sup>47</sup> Jedoch ist anzumerken, dass in den vergangenen zehn Jahren das verarbeitende Gewerbe, trotz seiner wirtschaftlichen Bedeutung für das BSD, mit einem Rückgang von 11,8 % der Bruttowertschöpfung, eine zurückgehende Entwicklung zu verzeichnen hat. Demgegenüber verzeichnet insbesondere das Baugewerbe, aber auch der Dienstleistungsbereich einen starken Anstieg.<sup>48</sup>

Nichtsdestotrotz zeigen die Unternehmen im BSD eine überdurchschnittliche Bereitschaft, Investitionen in die F&E zu tätigen. Diese ist insbesondere seit dem Jahr 2007 stark angestiegen und machte im Jahr 2019 4,4 % der Bruttowertschöpfung aus (NRW: 1,4 %); damit hält das BSD als Wirtschaftsregion NRW-weit den Rekord.<sup>49</sup>

Hinzu kommt eine überdurchschnittliche Patentintensität. In NRW weist das BSD die dritthöchste Anzahl an Patentanmeldungen je Einwohner\*in auf, was eine hohe wirtschaftliche Innovationskraft vermuten lässt. Daraus lässt sich ableiten, dass die getätigten unternehmerischen Investitionen wie in OWL und SWF zu einem entsprechenden Forschungserfolg führen.<sup>50</sup>

Das BSD hat zudem bereits Erfahrungen in der Hervorbringung von Innovationssystemen. In der von KMU geprägten Region bestehen vielseitige Netzwerke zwischen der

---

<sup>44</sup> ISM Heinrich Krämer GmbH & Co. KG stellt Sicherheitsschuhe zu einem großen Teil aus recyceltem Material her.

<sup>45</sup> Ein Projekt der Universität Siegen mit regionalen Unternehmen zum Aufbau zirkulärer Wertschöpfungsketten.

<sup>46</sup> NRW.BANK (2022c), S. 3 und S. 17

<sup>47</sup> ebd., S. 19

<sup>48</sup> ebd., S. 24

<sup>49</sup> ebd., S. 11

<sup>50</sup> ebd., S. 32

Industrie, dem urbanen Raum sowie der Wissenschaft und schaffen auf diese Weise umweltwirtschaftlich innovative Lösungen in den Bereichen Mobilität sowie Energie- und Ressourceneffizienz.

Die Bestrebungen des BSD im Bereich der Circular Economy umfassen Projekte und errichtete Strukturen in der Wissensvermittlung, der Verbreitung der Thematik, der Forschung und dem Netzwerkaufbau. Weiterhin existieren im BSD bereits Bestrebungen für Plattformen, die Digitalisierung und Circular Economy systematisch verknüpfen (z. B. die Ressourcenaustauschplattform InSym oder die Circular Collaboration Plattform COPPA). Trotz dessen besteht in der Region ein (ausgeprägter) Bedarf die Digitalisierung – als Enabler einer Circular Economy – systematisch aufzubauen und für Unternehmen nutzbar zu machen.<sup>51</sup> Weiterhin gibt es eine ausgeprägte zirkuläre Start Up-Kultur, u. a. durch das Circular Valley ([www.circular-valley.org](http://www.circular-valley.org)).<sup>52</sup>

Die bisherigen Anstrengungen und Erfolgsprojekte in den Themenfeldern legten bereits eine Grundlage für die Akzeptanz und Verankerung der Circular Economy und Innovationskultur im BSD. Als eine der ältesten eigenständigen Industrie- und Wirtschaftsregionen Europas ergeben sich Potenziale aus der Wirtschaftsstruktur des BSD selbst. Besonders vielversprechend ist hierbei die ausgeprägte räumliche Nähe der Standorte und Unternehmen sowie deren starke Vernetzung. Durch die interdisziplinäre Ausrichtung der beteiligten/dominierenden Akteure besteht eine umsetzungsorientierte Fokussierung. Hierdurch ergeben sich vielversprechende Potenziale für die zukünftige praktische Umsetzung und überregionale Verbreitung von Circular Economy, frugaler Innovationen und regenerativem Wirtschaften.

---

<sup>51</sup> Kummert/ Vogelskamp (2017), S. 64 f.

<sup>52</sup> Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (2022), S. 75

### *Zusammenfassung*

Die drei Regionen OWL, SWF und BSD sind wirtschaftlich stark durch das produzierende und insbesondere durch das verarbeitende Gewerbe geprägt, wobei der Maschinenbau, die Herstellung von Metall- sowie elektronischen Erzeugnissen und Gummi- und Kunststoffwaren den Branchenschwerpunkt bilden. Somit bieten die drei Regionen zusammengenommen eine vielversprechende Ausgangslage in NRW, um innovative Ansätze wie die Circular Economy und die frugale Innovation zu erproben und zu etablieren.

Weiterhin lässt sich in allen drei Regionen eine hohe wirtschaftliche Innovationskraft nachweisen. Es existiert eine hohe Bereitschaft seitens der Unternehmen, Investitionen in die Forschung & Entwicklung zu tätigen. Diese Investitionen spiegeln sich jeweils in einer überdurchschnittlichen Anmeldung von Patenten wider. Zusätzlich verzeichnen insbesondere die Regionen OWL und BSD eine gesunde Gründungskultur, wobei die Region SWF mit der Gründung des „Start-up-Innovationslabor Südwestfalen“ einen relevanten Schritt hin zu einer attraktiven Innovationslandschaft getan hat.

Dass die drei Regionen einen attraktiven Nährboden für neue Ansätze bieten, wird in den bisherigen Entwicklungen zur Circular Economy deutlich. In allen Regionen zeigen sich bereits Unternehmungen, Vorzeigeprojekte und -netzwerke sowie Tendenzen, die auf einen innovativen Charakter und die Bereitschaft zur Veränderung schließen lassen. Daraus lässt sich ein hohes Potenzial für die Entwicklung weiterer innovativer Ansätze wie der frugalen Innovation sowie regenerativen Wirtschaftsweisen ableiten.

Entscheidend ist, dass die Circular Economy und Ansätze wie die frugale Innovation sowie regeneratives Wirtschaften nicht nur auf der Ebene eines einzelnen Unternehmens gedacht werden, sondern entlang von Wertschöpfungsketten und -netzwerken. Die drei Regionen OWL, SWF und BSD weisen ähnliche Wirtschaftsstrukturen auf und die in diesen Strukturen agierenden Akteur\*innen sehen sich ähnlichen Herausforderungen, aber auch Potenzialen gegenübergestellt. Eine enge und intensive Zusammenarbeit zwischen (über-)regionalen Akteur\*innen ist entscheidend für eine erfolgreiche Transformation, da von einem gemeinsamen Erfahrungsaustausch sowie der Entstehung und Nutzung von Synergien profitiert werden kann.

Dafür ist insbesondere die Einbindung von produzierenden Unternehmen (u. a. der Maschinenbau, die Kunststoffindustrie, die Elektro(nik)industrie), aber auch der Zivilgesellschaft, Wissenschaft & Forschung, Verbänden, Vereinen, Ministerien und Politik erforderlich. Die Initiierung von Allianzen für eine Transformation ist ein maßgeblicher Meilenstein, um etablierte Produktionsstrukturen aufzubrechen und neue Ansätze wie die zirkuläre Wertschöpfung, frugale Innovationen oder regenerative Geschäftsmodelle zu etablieren. Der Politik kommt dabei insbesondere die Aufgabe zu, eine ganzheitliche Strategie zur Orientierung vorzulegen und mittels Förder- und Beratungsangebote Kooperationsvorhaben von Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette und darüber hinaus zu unterstützen.



## 4. Fazit

Die Ansätze der zirkulären Wertschöpfung, der frugalen Innovation sowie des regenerativen Wirtschaftens bieten ein spannendes Potenzial, das derzeit überwiegend lineare Wirtschaftssystem nachhaltig und ressourcenschonend zu transformieren. Besonders im produzierenden und konkret im verarbeitenden Gewerbe gibt es für diese Ansätze spannende Anknüpfungspunkte.

NRW ist ein international bedeutender Industriestandort und stark vom produzierenden Gewerbe geprägt. Besonders hervorzuheben sind die drei Regionen Ostwestfalen-Lippe, Südwestfalen und das Bergische Städtedreieck. Alle drei Regionen sind überdurchschnittlich durch das produzierende und verarbeitende Gewerbe geprägt, wobei der Branchenschwerpunkt besonders auf den Maschinenbau und die Herstellung von Metallerzeugnissen und elektronischen Erzeugnissen sowie Gummi- und Kunststoffware liegt. Zudem ist in allen drei Regionen aufgrund hoher unternehmerischer Aufwendungen in Forschung & Entwicklung sowie einer erheblichen Patentintensität eine hohe Innovationskraft nachzuweisen.

Die Regionen Ostwestfalen-Lippe, Südwestfalen und Bergisches Städtedreieck weisen daher starke Parallelen bezüglich der Wirtschaftsstruktur auf und haben eine hohe Relevanz für die Integration innovativer Ansätze in bestehende Industriestrukturen. Dies bestätigt sich bei der Betrachtung der regionalen Entwicklungen zur Circular Economy, wo bereits zahlreiche Initiativen mit Vorbildcharakter entstanden sind. Auf diese Entwicklungen kann nun weiter aufgebaut werden, in dem die zirkuläre Wertschöpfung weiter gefördert und um Ansätze der frugalen Innovation und des regenerativen Wirtschaftens ergänzt wird.

Die innovative Kombination der zirkulären Wertschöpfung mit der frugalen Innovation und die daraus entstehenden Möglichkeiten für eine regenerative Wirtschaft beschreiben einen innovativen Ansatz, der in NRW und insbesondere in den Regionen Ostwestfalen-Lippe, Südwestfalen und Bergisches Städtedreieck einen vielversprechenden Nährboden zur Erprobung und Umsetzung findet. Der Aufbau gemeinsamer (über-)regionaler Allianzen zwischen Unternehmen, Zivilgesellschaft, Verbänden, Vereinen und Politik kann den Grundstein für die notwendige Transformation hin zu einem nachhaltigen und zukunftsfähigen Wirtschaftssystem durch zirkuläre, frugale und regenerative Ansätze legen.

## Literaturverzeichnis

- Abele, Thomas (2019): Fallstudien zum Technologie- & Innovationsmanagement Praxisfälle zur Wissensvertiefung. URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-25068-3> (zul. abg.: 24.02.2023).
- Agwal, N., Brem, A. Alexander (2021): Frugal Innovation and Its Implementation: Leveraging Constraints to Drive Innovations on a Global Scale. URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-67119-8> (zul. abg.: 24.02.2023).
- Bundeszentrale für politische Bildung (2016): Das Lexikon der Wirtschaft: verarbeitendes Gewerbe. URL: <https://www.bpb.de/kurz-knapp/lexika/lexikon-der-wirtschaft/21094/verarbeitendes-gewerbe/> (zul. abg.: 22.02.2023).
- Dalle Molle, Chiara / Teucher, Tina (2022): Regeneratives Wirtschaften. Warum sich der Wiederaufbau der Natur lohnt. URL: <https://www.forum-csr.net/News/18232/RegenerativesWirtschaften.html> (zul. abg.: 24.02.2023).
- einhorn (2021): Das nachhaltigste einhorn Kondom, das es jemals gab. URL: <https://einhorn.my/geileskondom/> (zul. abg.: 24.02.2023).
- European Environmental Agency (2016): EEA Report No 2/2016. Circular economy in Europe Developing the knowledge base. URL: <https://www.eea.europa.eu/publications/circular-economy-in-europe> (zul. abg.: 24.02.2023).
- Europäische Kommission (2022): Green Deal: EU-Kommission will Ende der Wegwerfgesellschaft. URL: [https://germany.representation.ec.europa.eu/news/green-deal-eu-kommission-will-ende-der-wegwerfgesellschaft-2022-03-30\\_de](https://germany.representation.ec.europa.eu/news/green-deal-eu-kommission-will-ende-der-wegwerfgesellschaft-2022-03-30_de) (zul. abg.: 24.02.2023).
- European Parliament (2023): How the EU wants to achieve a circular economy by 2050. URL: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20210128STO96607/how-the-eu-wants-to-achieve-a-circular-economy-by-2050> (zul. abg.: 27.01.2023).
- Europäisches Parlament (2023): Kreislaufwirtschaft: Definition und Vorteile. URL: [https://www.europarl.europa.eu/pdfs/news/expert/2015/12/story/20151201STO05603/20151201STO05603\\_de.pdf](https://www.europarl.europa.eu/pdfs/news/expert/2015/12/story/20151201STO05603/20151201STO05603_de.pdf) (zul. abg.: 24.02.2023).
- Grömling, Michael (2022): Wirtschaftliche Effekte des Krieges in der Ukraine. Ausgangslage der Übertragungswege. URL: <https://www.iwkoeln.de/presse/iw-nachrichten/michael-groemling-ukraine-krieg-verschaerft-bestehende-belastungen.html>. IW Report Nr. 14, Köln.
- Forschungszentrum Mittelstand (FZM) der Universität Trier (2021): Hidden Champions in Nordrhein-Westfalen. URL: [https://www.uni-trier.de/fileadmin/fb4/prof/BWL/MIT/Update\\_Studienbericht\\_zu\\_Hidden\\_Champions\\_in\\_Nordrhein-Westfalen.pdf](https://www.uni-trier.de/fileadmin/fb4/prof/BWL/MIT/Update_Studienbericht_zu_Hidden_Champions_in_Nordrhein-Westfalen.pdf) (zul. abg.: 13.04.2023).
- Founder Foundation gGmbH (2022): STARTUP MONITOR OSTWESTFALEN-LIPPE 2022. URL: <https://mawi-westfalen.de/wp-content/uploads/2022/11/Startup-Monitor-OWL-2022.pdf> (zul. abg.: 13.04.2023).
- Henrich, Anke (2015): Warum in Ostwestfalen die meisten Weltmarktführer sitzen. URL: <https://www.wiwo.de/unternehmen/mittelstand/mittelstand-warum-in-ostwestfalen-die-meisten-weltmarktfuehrer-sitzen/11932606.html>. Veröffentlicht: WirtschaftsWoche, 22. Juni 2015 (zul. abg.: 13.04.2023).
- Hermann, Thorsten (2020): Weniger ist mehr: Frugale Innovationen erschließen neue Märkte. URL: <https://blog.hypeinnovation.com/ideenmanagement/frugale-innovationen> (zul. abg.: 27.01.2023).

Hossain, Mokter and Hossain, Mokter (2016): Frugal Innovation: A Systematic Literature Review. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2768254> (zul. abg.: 24.02.2023).

Information und Technik Nordrhein-Westfalen (2022): NRW Regionenanalysen, IT NRW. URL: <https://www.it.nrw> (zul. abg.: 27.01.2023).

Land NRW (2017): Land fördert Ausgründungen aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen in fünf Regionen: 4,3 Millionen Euro für START-UP-Innovationslabore NRW. URL: <https://www.land.nrw/pressemitteilung/land-foerdert-ausgruendungen-aus-hochschulen-und-forschungseinrichtungen-fuenf> (zul. abg.: 24.02.2023).

Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (o. J.): Zirkuläre Wertschöpfung. URL: <https://www.wirtschaft.nrw/zirkulaere-wertschoepfung> (zul. abg.: 27.01.2023).

Morseletto, P. (2020). Restorative and regenerative: Exploring the concepts in the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*, 24(4), 763-773.

NRW.Bank (2021): Regionalwirtschaftliche Profile 2021. Nordrhein-Westfalen Wirtschaftsregionen. URL: <https://www.nrwbank.de/de/die-nrw-bank/research/regionalwirtschaftliche-profile/> (zul. abg.: 27.01.2023).

NRW.BANK (2022a): Regionalwirtschaftliche Profile Nordrhein-Westfalen 2022 Ostwestfalen-Lippe. URL: <https://www.nrwbank.de/export/.galleries/downloads/Regionalwirtschaftliche-Profil/2022/NRW.BANK.Regionalprofil-Ostwestfalen-Lippe-2022.pdf> (zul. abg.: 22.03.2023).

NRW.BANK (2022b): Regionalwirtschaftliche Profile Nordrhein-Westfalen 2022 Südwestfalen. URL: <https://www.nrwbank.de/export/.galleries/downloads/Regionalwirtschaftliche-Profil/2022/NRW.BANK.Regionalprofil-Suedwestfalen-2022.pdf> (zul. abg.: 22.03.2023).

NRW.BANK (2022c): Regionalwirtschaftliche Profile Nordrhein-Westfalen 2022. Bergisches Städtedreieck. URL: <https://www.nrwbank.de/export/.galleries/downloads/Regionalwirtschaftliche-Profil/2022/NRW.BANK.Regionalprofil-Bergisches-Staedtedreieck-2022.pdf> (zul. abg.: 22.02.2023).

NRW.GlobalBusiness (o. J. a): Deutschlands industrielle Kernregion. URL: <https://www.nrwglobalbusiness.com/de/standort-nrw/das-spricht-fuer-nrw/deutschlands-industrielle-kernregion> (zul. abg.: 27.01.2023).

NRW.GlobalBusiness (o. J. b): Dynamischer Wirtschaftsstandort. URL: <https://www.nrwglobalbusiness.com/de/standort-nrw/das-spricht-fuer-nrw/dynamischer-wirtschaftsstandort> (zul. abg.: 27.01.2023).

Open Innovation City Bielefeld (o. J.): Future is frugal. URL: <https://openinnovation-city.de/information/frugale-innovation> (zul. abg.: 27.01.2023).

OstWestfalenLippe GmbH (o. J.): INNOVATIONSZENTREN IN OWL. URL: <https://www.ostwestfalenlippe.de/region-ostwestfalenlippe/bildung-forschung/innovationszentren/> (zul. abg.: 13.04.2023).

Prognos (2020): Braucht Deutschland ein neues Geschäftsmodell? S.URL: <https://www.prognos.com/de/projekt/geschaefts> (zul. abg.: 27.01.2023).

Prosperkolleg (o. J.): Was ist zirkuläre Wertschöpfung. URL: <https://prosperkolleg.de/was-ist-zirkulaere-wertschoepfung/> (zul. abg.: 27.01.2023).

Quarks (2022): Deshalb ist die so wichtig. URL: <https://www.quarks.de/umwelt/muell/deshalb-ist-die-kreislaufwirtschaft-so-wichtig/> (zul. abg.: 27.01.2023).

Rat für Nachhaltige Entwicklung (2021): Zirkuläres Wirtschaften: Hebelwirkung für eine nachhaltige Transformation. URL: [https://www.nachhaltigkeitsrat.de/wp-content/uploads/2021/10/20211005\\_RNE\\_Stellungnahme\\_zirkulaeres\\_Wirtschaften.pdf](https://www.nachhaltigkeitsrat.de/wp-content/uploads/2021/10/20211005_RNE_Stellungnahme_zirkulaeres_Wirtschaften.pdf) (zul. abg.: 27.01.2023).

Südwestfalen Agentur GmbH (2022): TERRITORIALES STRATEGIEKONZEPT. Nachhaltiger Tourismus - Kultur - Naturerbe EFRE 2021-2027 für die Region Südwestfalen Südwestfalen, Frühjahr 2022. URL: <https://www.suedwestfalen-agentur.com/regionale-entwicklung/territoriales-strategiekonzept-tsk/> (zul. abg.: 24.02.2023).

Technische Universität München (o. J.): aCar Mobility – Elektromobilität im ländlichen Afrika. URL: <https://www.mos.ed.tum.de/ftm/forschungsfelder/fahrzeugkonzepte/acar-mobility-elektromobilitaet-im-laendlichen-afrika/> (zul. abg.: 24.02.2023).

The Dive (o. J.): Warum Regeneratives Wirtschaften das wichtigste Thema für die Organisationsentwicklung ist. URL: <https://www.thedive.com/de/blog/warum-regeneratives-wirtschaften-das-wichtigste-thema-fuer-die-organisationsentwicklung-ist> (zul. abg.: 22.02.2023).

Tiwari, Rajnish/ Prabhu, Jaideep C. (2018): Soft Power of Frugal Innovation and its Potential Role in India's Emergence as a Global Lead Market for Affordable Excellence. URL: [https://www.researchgate.net/publication/327317624\\_Soft\\_Power\\_of\\_Frugal\\_Innovation\\_and\\_its\\_Potential\\_Role\\_in\\_India%27s\\_Emergence\\_as\\_a\\_Global\\_Lead\\_Market\\_for\\_Affordable\\_Excellence](https://www.researchgate.net/publication/327317624_Soft_Power_of_Frugal_Innovation_and_its_Potential_Role_in_India%27s_Emergence_as_a_Global_Lead_Market_for_Affordable_Excellence) (zul. abg.: 27.01.2023).

Weyrauch, Timo (2018): Frugale Innovationen: Eine Untersuchung der Kriterien und des Vorgehens bei der Produktentwicklung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, Imprint: Springer Gabler. ISBN 9783658222130, <https://doi.org/10.1007/978-3-658-22213-0>

Wirtschaftsförderung Kreis Soest GmbH (o. J.): Startups. Auf dem Weg zum eigenen Unternehmen oder bei der Skalierung – die wfg unterstützt. URL: <https://www.wfg-kreis-soest.de/startupbegleitung/?cookie-state-change=1681283592617> (zul. abg.: 12.04.2023).

Wohlfart, Liza/ Bünger, Mark/ Lang-Koetz, Claus/ Wagner, Frank (2016): Corporate and Grassroot Frugal Innovation: A Comparison of Top-Down and Bottom-Up Strategies. URL: [https://www.engineering-produktion.iao.fraunhofer.de/content/dam/iao/tim/Dokumente/Wohlfart\\_et\\_al\\_TIMReview\\_April2016.pdf](https://www.engineering-produktion.iao.fraunhofer.de/content/dam/iao/tim/Dokumente/Wohlfart_et_al_TIMReview_April2016.pdf). In: Technology Innovation Management Review, April 2016, Volume 6, Issue 4. (zul. abg.: 22.02.2023).

Wuppertal Institut (2022): NRW 2030: Von der fossilen Vergangenheit zur zirkulären Zukunft. URL: [https://wupperinst.org/fa/redaktion/downloads/projects/NRW2030\\_Zirkulaere\\_Zukunft.pdf](https://wupperinst.org/fa/redaktion/downloads/projects/NRW2030_Zirkulaere_Zukunft.pdf) (zul. abg.: 27.01.2023).

Zwettler, Monika (2021): Was ist eigentlich eine frugale Innovation?. URL: <https://www.konstruktionspraxis.vogel.de/was-ist-eigentlich-eine-frugale-innovation-a-989654/> (zul. abg.: 22.02.2023).