

# Prospektiven

Neues zur zirkulären Wertschöpfung

Circular Economy News

2025 | 03



## Circular Economy, Digitalisierung und das Handwerk

Was sind die Herausforderungen, Potenziale und bereits vorhandenen Konzepte zur digital unterstützten Umsetzung einer zirkulären Wertschöpfung in Handwerksbetrieben? – Ein Review von Literatur und existierenden Praxisansätzen

**Esra Keskin, Wolfgang Irrek**



## Autor:innen

Esra Keskin, Hochschule Ruhr West, [esra.keskin@hs-ruhrwest.de](mailto:esra.keskin@hs-ruhrwest.de)  
Wolfgang Irrek, Hochschule Ruhr West, [wolfgang.irrek@hs-ruhrwest.de](mailto:wolfgang.irrek@hs-ruhrwest.de)

## Reihe

Prospektiven – Neues zur zirkulären Wertschöpfung / Circular Economy News  
Uwe Handmann, Wolfgang Irrek, Sabine Büttner (Hrsg.)  
ISSN (Print) 2750-4840  
ISSN (Online) 2750-4859  
1. Auflage, 15.08.2025

## Titelbild

[www.pixabay.com](http://www.pixabay.com), Photo by Vallentina\_

### *Bitte zitieren als:*

Keskin, Esra und Wolfgang Irrek (2025): Circular Economy, Digitalisierung und das Handwerk. Was sind die Herausforderungen, Potenziale und bereits vorhandenen Konzepte zur digital unterstützten Umsetzung einer zirkulären Wertschöpfung in Handwerksbetrieben? – Ein Review von Literatur und existierenden Praxisansätzen. Prospektiven – Neues zur zirkulären Wertschöpfung 2025/3. Bottrop: Prosperkolleg e.V.

### *Please cite as:*

Keskin, Esra and Wolfgang Irrek (2025): Circular Economy, Digitalisierung und das Handwerk. Was sind die Herausforderungen, Potenziale und bereits vorhandenen Konzepte zur digital unterstützten Umsetzung einer zirkulären Wertschöpfung in Handwerksbetrieben? – Ein Review von Literatur und existierenden Praxisansätzen. Prospektiven – Circular Economy News 2025/3. Bottrop, Germany: Prosperkolleg e.V.



Dieses Werk ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## Impressum / Kontakt

Prosperkolleg e.V.  
Gladbecker Straße 19b  
46236 Bottrop  
Germany  
[info@prosperkolleg.ruhr](mailto:info@prosperkolleg.ruhr)



Forschung finanziert durch:



Projektpartner:



Redaktion finanziert durch:



Beide Projekte gefördert durch:



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





## Inhalt

Kurzzusammenfassung .....	5
1. Einleitung.....	5
2. Situationsanalyse und bewährte Praxisbeispiele für die Anwendung von Circular Economy-Strategien im Handwerk.....	6
2.1. Produkt einsparen oder klüger nutzen und herstellen.....	7
2.2. Lebensdauer von Produkten und Komponenten erhöhen .....	8
2.3. Materialien sinnvoll wiederverwenden .....	9
2.4. Zwischenfazit.....	10
3. Herausforderungen und Potenziale der Transformation von Handwerksbetrieben zur Circular Economy .....	12
3.1. Herausforderungen der Transformation von Handwerksbetrieben zur Circular Economy	13
3.1.1. Makro-Ebene .....	13
3.1.2. Meso-Ebene .....	13
3.1.3. Mikro-Ebene.....	14
3.1.4. Zwischenfazit.....	14
3.2. Potenziale für die Transformation von Handwerksbetrieben zur Circular Economy.....	15
3.2.1. Makro-Ebene .....	16
3.2.2. Meso-Ebene .....	16
3.2.3. Mikro-Ebene.....	16
3.2.4. Zwischenfazit.....	16
4. Bestehende Ansätze zur Aktivierung und Unterstützung von Handwerksbetrieben bei der Identifizierung und Umsetzung von Circular Economy Strategien.....	18
4.1. Aktivierungsansätze .....	19
4.2. Kombinierte Aktivierungs- und Unterstützungsansätze .....	19
4.3. Unterstützungsansätze .....	20
4.4. Zwischenfazit.....	22
5. Offene Forschungsfragen .....	23
6. Fazit und Ausblick .....	24
Abbildungsverzeichnis .....	25
Tabellenverzeichnis .....	25
Literaturverzeichnis .....	26

## Kurzzusammenfassung

*Ziel des vorliegenden Berichts ist die praxisorientierte Darstellung der aktuellen Situation des Handwerks auf dem Transformationspfad zur Circular Economy. Dabei werden im Bericht folgende Fragen beantwortet: Inwieweit finden Circular Economy-Strategien bereits Anwendung in Handwerksbetrieben? Was sind die Potenziale und Herausforderungen von Handwerksbetrieben auf dem Transformationspfad zur Circular Economy? Welche bestehenden Ansätze verfolgen das Ziel, Handwerksbetriebe zur verstärkten Umsetzung von Strategien der Circular Economy zu aktivieren und zu unterstützen? Zur Beantwortung der Fragen werden Ergebnisse eines Literaturreviews und existierende Praxisansätze herangezogen. Die Situationsanalyse zeigt, dass zirkuläre Strategien, wie das Angebot von Reparaturdienstleistungen, bereits in vielen Betrieben Anwendung findet. Andere Strategien werden nur in bestimmten Gewerken beziehungsweise nur bei bestimmten Tätigkeiten des jeweiligen Betriebs bereits angewendet. Dies verdeutlicht die Heterogenität des Wirtschaftszweigs „Handwerk“. Den Herausforderungen wie der Wissenslücke und den unzureichenden Rahmenbedingungen in der Gesellschaft und in Betrieben stehen die Potenziale der Transformation zur Circular Economy entgegen. Dies sind unter anderem die Generierung von neuen Einnahmequellen, Kooperationsvorteile und Kosteneinsparung. Es gibt bereits unterschiedliche Aktivierungs- und Unterstützungskonzepte für die Umsetzung von Circular Economy in mittelständischen beziehungsweise produzierenden Betrieben. Nicht alle vorhandenen Ansätze können auf das dienstleistungsgeprägte Handwerk sofort angewendet werden. Aus den Kernergebnissen werden Schlussfolgerungen abgeleitet, welche zu offenen Forschungsfragen führen. Diese werden zum Teil in dem vom Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen geförderten und durch die Europäische Union kofinanzierten Forschungsprojekt „Transferhub – Digitalisierung & Circular Economy“ beantwortet. Weitere Fragen werden in der bis zum Ende des Projekts zu entwickelnden Roadmap zur digital zirkulären Transformation im Handwerk berücksichtigt.*

## 1. Einleitung

Die Circular Economy gewinnt durch gesamtwirtschaftliche Entwicklungen wie schwankende und vielfach steigende Rohstoffpreise, Lieferengpässe und die Erwartung steigender Kosten des Klimawandels eine immer größer werdende Rolle auch in der politischen Entscheidungsfindung. So wird in dem „European Green Deal“ und noch spezifizierter im „Circular Economy Action Plan“ die Bedeutung der Circular Economy für die Europäische Union hervorgehoben (Europäische Kommission, 2019, 2020). Mit dem EFRE/-JTF-Programm NRW 2021-2027 werden innovative Projekte für die nachhaltige Transformation der strukturschwachen Regionen in Nordrhein-Westfalen gefördert. Es ist ein Programm, welches vom Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen gefördert und durch die Europäische Union kofinanziert wird (EFRE/JRF NRW, o. J.). Das in diesem Rahmen von November 2024 bis November 2027 laufende Forschungsprojekt „Transferhub – Digitalisierung & Circular Economy“ adressiert sowohl die digitale Transformation als auch die Transformation zur Circular Economy in Bottrop, Dorsten, Gladbeck und Marl. Ein Arbeitspaket dieses Projekts beschäftigt sich mit dem Thema „Circular Economy & Handwerk“.

Bottrop, Dorsten, Gladbeck und Marl sind Städte des Ruhrgebiets, eine Metropolregion, welche vor allem durch die ehemals starke Montanindustrie geprägt ist. Die Region befindet sich immer mehr im Wandel. So befinden sich 20 der 34 Technologie- und Gründerzentren aus NRW im Ruhrgebiet (Industrie- und Handelskammer Mittleres Ruhrgebiet [IHK Mittleres Ruhrgebiet], o. J.). Bottrop ist eine Großstadt mit 118.705 Einwohnern (IT.NRW, 2025), eine Hochschulstadt und ist bereits in mehreren Projekten im Themenbereich Circular Economy aktiv (Stadt Bottrop, 2024). Gladbeck, Dorsten und Marl haben unter 90.000 Einwohner (IT.NRW, 2025) und gehören dem Kreis Recklinghausen an, welcher seine Kompetenz in zukunftsorientierten Technologien sieht (Kreis Recklinghausen, o. J.). In den vier Städten befinden sich jeweils mehr als 750 Handwerksbetriebe, welche mit an der Transformation der Region beteiligt sind (Handwerkskammer Münster [HWK Münster], 2025).

Der vorliegende Bericht hebt auf Basis von Recherchen in Literatur und Praxis die Bedeutung des Handwerks für die Transformation zur Circular Economy hervor. Dabei werden sowohl die Herausforderungen, als auch die Potenziale sowie bereits umgesetzte Praxisbeispiele aufgeführt.

Konkret werden dabei folgende Forschungsfragen beantwortet, um die Anwendung von Circular Economy-Strategien und digitalen Tools in Handwerksbetrieben zu analysieren:

1. Inwieweit finden Circular Economy-Strategien bereits Anwendung in Handwerksbetrieben?
2. Was sind die Potenziale und Herausforderungen von Handwerksbetrieben auf dem Transformationspfad zur Circular Economy?
3. Welche bestehenden Ansätze verfolgen das Ziel, Handwerksbetriebe zur verstärkten Umsetzung von Strategien der Circular Economy zu aktivieren und zu unterstützen?

Zunächst erfolgt eine Situationsanalyse für die Anwendung von Circular Economy im Handwerk. Diese wird ergänzt durch die Erläuterung von bewährten Praxisbeispielen. Anschließend werde die aktuellen Herausforderungen und Potenziale für die Transformation von Handwerksbetrieben zur Circular Economy aufgezeigt. Im darauffolgenden Kapitel werden bestehende Ansätze zur Aktivierung und Unterstützung von Handwerksbetrieben bei der Identifizierung und Umsetzung von Circular Economy Strategie anhand von Praxisbeispielen aufgeführt. In einem zusammenfassenden Kapitel der Ergebnisse des Berichts erfolgt die Formulierung von offenen Forschungsfragen. In einem abschließenden Fazit wird ein Ausblick über das weitere Projektgeschehen des Projekts „Transferhub – Digitalisierung & Circular Economy“ im Arbeitspaket „Handwerk und Circular Economy“ erläutert und die darüber hinaus geplanten Schritte kurz aufgeführt.

## 2. Situationsanalyse und bewährte Praxisbeispiele für die Anwendung von Circular Economy-Strategien im Handwerk

Ziel der Circular Economy ist Ressourcennutzung zu vermeiden, zu verringern, zu verlangsamen und Ressourcenkreisläufe zu schließen. Es gibt unterschiedliche Ansätze zur Einordnung von Circular Economy-Strategien. Einer der bekanntesten Definitionen folgt der Einordnung nach sogenannten den „R-Strategien“ (Kirchherr et al., 2017; Potting et al., 2017). Diese Definition geht auf die zirkuläre Wertschöpfung eines Produkts oder einer Dienstleistung ein. Es gibt drei Leitprinzipien für die zirkulären Wertschöpfung eines Produkts: erstens das Produkt einzusparen oder klüger zu nutzen und herzustellen, zweitens die Lebensdauer von Produkten oder Komponenten zu erhöhen und drittens Materialien sinnvoll wiederzuverwenden. Folgende Abbildung zeigt die 10-R-Strategien in den verschiedenen Leitprinzipien der Wertschöpfung (Kirchherr et al., 2017; Kirchherr et al., 2023; Potting et al., 2017).

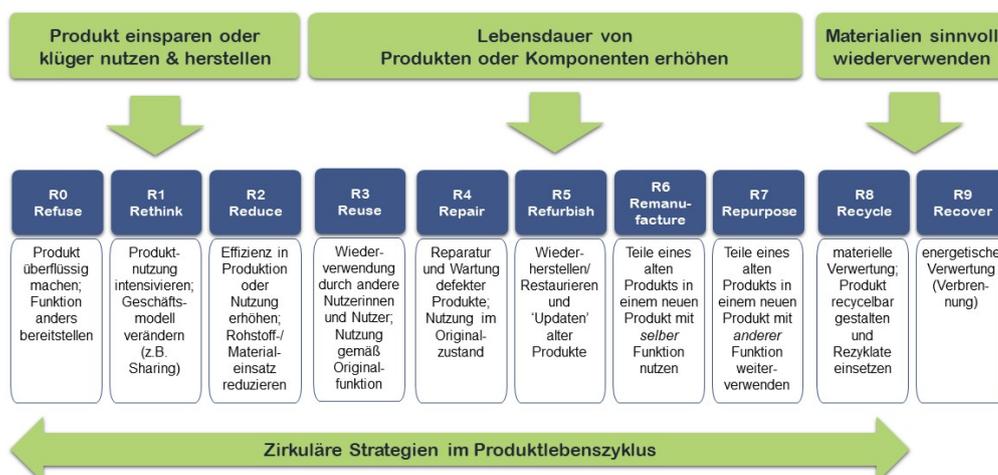


Abbildung 1: Die Definition von Circular Economy (Darstellung aus: (Büttner et al., 2024), basierend auf (Kirchherr et al., 2017; Potting et al., 2017))

Das Handwerk ist nicht nur ein Wirtschaftszweig, welcher ein großes Potenzial bei einer Transformation zur Circular Economy aufweist, so wie in Kapitel 3.1 gezeigt wird, sondern ist ein Wirtschaftszweig, welcher bereits mit verschiedenen Wirtschaftsaktivitäten zirkulär arbeitet. Hoffmann (2023) hat in Ihrer Studie „Implementierung von Circular Economy Aktivitäten im Handwerk“ 1.240 Betriebe und anschließend spezifisch materialintensive Gewerke zu ihren bisherigen zirkulären Aktivitäten befragt. Die in Hoffmann (2023) spezifisch befragten Gewerke sind folgende: „Installateur und Heizungsbauer“, „Tischler/Schreiner“, „Maurer und Betonbauer“, „Zimmerer“, „Dachdecker“, „Metallbauer“, „Feinmechaniker“, sowie „Bäcker“. Im Folgenden werden diese verkürzt wiedergegeben als: Heizungsbau, Tischlerei, Baugewerbe, Zimmerei, Dachdeckerei, Metallbau, Feinmechanik, Bäckerei.

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Ergebnisse der Studie von Hoffmann zur Bestandsaufnahme von Circular Economy im Handwerk dargestellt und Praxisbeispiele zu den verschiedenen abgefragten zirkulären Strategien zur Erläuterung aufgeführt.

## 2.1. Produkt einsparen oder klüger nutzen und herstellen

Das erste Leitprinzip der Circular Economy bezieht sich zunächst darauf, dass ein Produkt überflüssig wird und somit die für das Produkt notwendigen Ressourcen vollständig eingespart werden. In einer weiteren Strategie wird das ursprüngliche Konzept des Produktes in einem neuen Designprozess verbessert und angepasst, wodurch die Produktnutzung intensiviert wird. Dies kann die Anpassung des Geschäftsmodells bedeuten. Die letzte Strategie dieses Leitprinzips bezieht sich auf die Neugestaltung des Produkts, um die Effizienz in der Produktion oder in der Nutzungsphase zu erhöhen. Eine Effizienzsteigerung bedeutet hierbei eine Reduktion des Ressourceneinsatzes (Kirchherr et al., 2017; Kirchherr et al., 2023; Potting et al., 2017).

In der Studie von Hoffmann wurden die Betriebe dazu befragt, ob Sie bereits Maßnahmen zur Steigerung der Material- und Energieeffizienz umgesetzt haben. Ungefähr 12,5 % der Betriebe (Hoffmann, 2023) gaben an, dass sie die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen bereits erfolgreich umgesetzt haben. Eine Unterscheidung zwischen Maßnahmen zur Energieeffizienz und Maßnahmen zur Materialeffizienz wurde hierbei nicht vorgenommen. Fast 50 % der Betriebe (Hoffmann, 2023) gaben jedoch an, dass eine Umsetzung in ihrem Betrieb nicht möglich sei. Auch in der gewerkspezifischen Befragung sind ähnliche Ergebnisse zu erkennen. Nur bei den Betrieben aus den Gewerken Tischlerei, Metallbau, Feinmechanik und Bäckerei haben knapp über 20 % der Betriebe (Hoffmann, 2023) angegeben, dass Sie erfolgreich Effizienzmaßnahmen umgesetzt haben. Bei den Gewerken Heizungsbau, Baugewerbe, Zimmerei und Dachdeckerei sei bei ungefähr 50 % der Betriebe (Hoffmann, 2023) eine Umsetzung der Maßnahmen in ihrem Betrieb nicht möglich. Nach den Gründen einer Nichtumsetzung wurde nicht gefragt (Hoffmann, 2023).

Der Betrieb „rabe Innenausbau GmbH“, hat bereits verschiedene Effizienzmaßnahmen im Rahmen eines ganzheitlichen Ansatzes umgesetzt. Sie verwenden für die Heizung des Betriebs eine Holzbrickett-Heizanlage in welcher die im Betrieb anfallenden Holzspanreste thermisch verwertet werden. Hierdurch konnte der Heizölverbrauch um 90 % gesenkt werden. Ergänzend werden eine energieeffiziente Beleuchtung eingesetzt und bei der Planung und Konstruktion von Projekten Ressourceneffizienzmaßnahmen, wie Langlebigkeit, berücksichtigt (Lange, 2019).

Zur Steigerung der Materialeffizienz ist eine weitere Strategie die Umsetzung eines geschlossenen Kreislaufs im Produktionsprozess in Bezug auf die in der Produktion anfallenden Reststoffe. Annähernd ein Drittel der befragten Betriebe (Hoffmann, 2023) gaben an, dass Sie solche geschlossenen Kreisläufe in der Produktion haben. Bei der gewerkspezifischen Befragung ist auffällig, dass fast zwei Drittel der Betriebe aus dem Bäckereihandwerk (Hoffmann, 2023) zurückmeldeten, einen geschlossenen Kreislauf in der Produktion erfolgreich umgesetzt zu haben. Es wird jedoch nicht weiter erläutert wie die Umsetzung erfolgt ist. Etwa die Hälfte aller Betriebe aus den Metallbau- und Feinmechanik-Gewerken (Hoffmann, 2023) hat ebenfalls einen entsprechend materialeffizienten, geschlossenen Produktionskreislauf etabliert. Bei den Gewerken Heizungsbau, Tischlerei Baugewerbe, Tischlerei, Zimmerei und Dachdeckerei haben ungefähr ein Drittel der Betriebe (Hoffmann, 2023) einen geschlossenen Kreislauf in der Produktion (Hoffmann, 2023).

Ein Praxisbeispiel für die Schließung von Produktkreisläufen in einem Handwerksbetrieb ist die Nutzung von Restmaterialien für neue Dämmmaterialien. Die „Lauffer Holzbau Zimmerei“ nutzt für Dachsanierungen Zellulose-Dämmstoffe, welche recycelt und wiederverwendet werden können. Die Zellulose wird hierfür aufgefangen und zwischengelagert. Diese Restmaterialien werden im Betrieb als Einblasdämmung bei weiteren Sanierungsprojekten genutzt. Hierdurch kann der Betrieb die Unabhängigkeit von Lieferanten erhöhen und Erlöse beim Verkauf von Restmaterialien erzielen (Hoffmann & Wunder, 2024).

Zu Strategien, welche Produkte klüger nutzen, wurden die Betriebe gewerkübergreifend befragt, ob sie Gebrauchsmaterialien wie Werkzeuge, Maschinen oder aber auch Räumlichkeiten mit anderen Betrieben gemeinsam in einem Mietsystem nutzen. Nur etwa ein Viertel der befragten Betriebe (Hoffmann, 2023) hat geantwortet, dass sie bereits erfolgreich diese Maßnahme umgesetzt haben. Gewerkspezifisch haben bei allen der befragten Gewerke, außer dem Bäckereihandwerk, über 20 % der Befragten (Hoffmann, 2023) eine erfolgreiche Umsetzung bestätigt. Die befragten Bäckereien haben zu über 80 % (Hoffmann, 2023) eine Umsetzung als „nicht möglich“ eingeschätzt (Hoffmann, 2023).

Beispielhafte Betriebe, welche das Nutzungskonzept des Teilens umsetzen, sind die „Jako Baudenkmalpflege GmbH“ und die „Dachdeckerei Benjamin Harnack“. So nutzt die Jako Baudenkmalpflege gemeinsam mit einem Partnerbetrieb unter anderem Kräne, Maschinen und Schwertransportfahrzeuge. So können die Nutzungsdauer verlängert und Investitionsausgaben eingespart werden. Ein anderes Beispiel ist die Dachdeckerei Benjamin Harnack, welche eine Vermietung für Drohnen anbietet. Diese werden zur effizienten und effektiven Dachinspektion genutzt (Hauber & Dachdeckerei Harnack, o. J.; Hoffmann & Wunder, 2024).

## 2.2. Lebensdauer von Produkten und Komponenten erhöhen

Für eine erfolgreiche Transformation zur Circular Economy ist eine weitere Strategie die Wiederverwendung von Produkten oder Komponenten von Produkten, um deren Lebensdauer zu verlängern (Kirchherr et al., 2017). In der Studie von Hoffmann wurden Betriebe dazu befragt, inwieweit die Wiederverwendung von Produkten erfolgreich umgesetzt wurde. 37 % der Betriebe (Hoffmann, 2023) in der gewerkübergreifenden Befragung gaben an, diese Strategie erfolgreich in Ihrem Betrieb umgesetzt zu haben. Bei der gewerkspezifischen Befragung gaben rund 35-44 % der Betriebe (Hoffmann, 2023) aus den Gewerken Tischlerei, Baugewerbe und Zimmerei eine erfolgreiche Wiederverwendung von Produkten in Ihrem Betrieb an. In den Gewerken Dachdecken, Metallbau und Feinmechanik gaben etwa 24–28 % der Betriebe (Hoffmann, 2023) an, dass diese Strategie umgesetzt wurde. Bei dem Gewerk Heizungsbau ist die Wiederverwendung von Produkten im Betrieb noch nicht flächendeckend etabliert (Hoffmann, 2023).

Auch in Bezug auf die Strategie der Wiederverwendung von Produkten hat die „Lauffer Holzbau Zimmerei“ ein Konzept entwickelt und wendet es in der Praxis an. Die Zimmerei geht bei der Demontage von Dachziegeln bei einer Dachsanierung sorgfältig und vorsichtig vor, um diese nach Möglichkeit wiederzuverwenden. Die Dachziegel werden hierfür nach der Demontage einer Materialprüfung unterzogen und zwischengelagert, wenn diese weiterhin nutzbar sind (Hoffmann & Wunder, 2024).

Zur Umsetzung der Circular Economy ist das Design eine essenzielle Strategie (Potting et al., 2017). In der Studie von Hoffmann (2023) wurden mehrere Fragen zum Design und der Entwicklung von zirkulären Produkten gestellt. Die Betriebe wurden unter anderem dazu befragt, ob sie bereits einfach zu reparierende Produkte gestalten und entwickeln. Etwas mehr als ein Drittel der Betriebe (Hoffmann, 2023) gaben an, dass diese Strategie im Betrieb erfolgreich umgesetzt wurde. Bei der gewerkspezifischen Befragung ist zu erkennen, dass vor allem produzierende Gewerke wie Tischlerei, Metallbau und Feinwerkmechanik, bereits leicht reparierbare Produkte entwickeln (jeweils über 40 %) (Hoffmann, 2023).

Ein Beispiel für ein zirkuläres Design sind langlebige und reparierbare Möbel. Das Geschäftsmodell von „Die Möbelmacher GmbH“ aus Franken basiert auf der Herstellung von langlebigen Möbeln. Das

Design aus regionalem Massivholz besitzt die Eigenschaft, dass es leicht aufbereitet und repariert werden kann. Die Tischlerei hat für Ihr Geschäftsmodell den Deutschen Nachhaltigkeitspreis 2025 erhalten. Auch dem Geschäftsführer sind entsprechend die nachhaltige und regionale Produktion der Möbel sehr wichtig (Die Möbelmacher GmbH, 2025).

Das Handwerk ist ein Wirtschaftszweig, welches bereits lange zirkuläre Geschäftsmodelle umsetzt. Dies wird auch aus den Daten der Befragung deutlich. Bereits über 70 % der befragten Betriebe (Hoffmann, 2023) boten zum Zeitpunkt der Abfrage Reparatur- und über 54 % Instandhaltungsdienstleistungen (Hoffmann, 2023) an. In den Gewerken Heizungsbau, Tischlerei, Zimmerei, Dachdeckerei, Metallbau und Feinmechanik hat die Mehrheit der Betriebe angegeben, dass sie Reparaturdienstleistungen und Instandhaltungsdienstleistungen anbieten (Hoffmann, 2023). Etwa die Hälfte der Maurer:innenbetriebe (Hoffmann, 2023) bieten ebenfalls Reparatur- und ein Drittel (Hoffmann, 2023) Instandhaltungsdienstleistungen an.

Etwa 44 % des in Deutschland erbrachten Reparaturumsatzes (Bizer et al., 2023) ist auf das Handwerk zurückzuführen. Ein Beispiel für die durch das Handwerk erbrachten Reparaturdienstleistungen ist die Reparatur von elektronischen Geräten. Dieser Bereich wird durch unterschiedliche Trendentwicklungen beeinflusst. Gesamtgesellschaftlich sind für die Entscheidung zur oder gegen eine Reparatur sowohl ökonomische Faktoren, als auch ökologische Faktoren relevant. Zur Unterstützung der Kaufentscheidung gibt es gesetzliche Entwicklungen in der Europäischen Union, wie beispielsweise eine Richtlinie, welche für einige elektronischen Geräte das Recht auf Reparatur (Richtlinie (EU) 2024/1799), regelt. Für Smartphones, schnurlose Telefone und Slate-Tablets, gibt es ergänzend eine Ökodesign-Verordnung (Verordnung (EU) 2023/1670), welche vorschreibt, dass ab dem 20. Juni 2025 für in den Markt eingeführte bzw. verkaufte Neugeräte mindestens sieben Jahre lang Ersatzteile und Informationen zur Reparatur verfügbar sein müssen. Weitere Beispiele für Reparaturen durch das Handwerk sind unter anderem die Reparatur von Textilien, Maschinen, Kraftfahrzeugen, Möbeln und der Ausbau von Gebäuden (Bizer et al., 2023; Verordnung (EU) 2023/1670 der Kommission vom 16. Juni 2023 zur Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an Smartphones, Mobiltelefone, die keine Smartphones sind, schnurlose Telefone und Slate-Tablets gemäß der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Änderung der Verordnung (EU) 2023/826 der Kommission (Text von Bedeutung für den EWR), 2023; Richtlinie (EU) 2024/1799 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juni 2024 über gemeinsame Vorschriften zur Förderung der Reparatur von Waren und zur Änderung der Verordnung (EU) 2017/2394 und der Richtlinien (EU) 2019/771 und (EU) 2020/1828 (Text von Bedeutung für den EWR), 2024).

### 2.3. Materialien sinnvoll wiederverwenden

Die Wiederverwendung von Materialien nach der Nutzung von Produkten sollte auch bereits im Designprozess von Produkten beziehungsweise Geschäftsmodellen mitberücksichtigt werden (Potting et al., 2017). Dies führt zur Gewährleistung einer zirkulären Wertschöpfung auch nach Ende der Nutzungsphase von Produkten. Bei der gewerkübergreifenden Befragung gaben fast ein Drittel der Betriebe (Hoffmann, 2023) an bereits erfolgreich Produkte zu gestalten und entwickeln, welche einfach recycelt werden können. Fast die Hälfte der Betriebe (Hoffmann, 2023) gibt jedoch an, dass eine Umsetzung einer solchen Strategie in ihrem Betrieb nicht möglich ist. Bei der Frage zur Entwicklung von leicht recycelbaren Produkten haben die Gewerke Metallbau und Feinmechanik mit jeweils über 40 % (Hoffmann, 2023), Tischlerei mit knapp über 35 % (Hoffmann, 2023), sowie Heizungsbau, Baugewerbe und Dachdeckerei jeweils zu unter 15 % (Hoffmann, 2023) geantwortet, dass sie bereits erfolgreich diese Strategie umgesetzt haben. Dies verdeutlicht, dass die Umsetzung dieser Strategie abhängig von den verschiedenen Tätigkeiten und Gewerken ist. Hier wird deutlich, dass die Entwicklung von zirkulären Produkten vor allem auch davon abhängt, ob das Gewerk seinen Tätigkeitsschwerpunkt im Produktionsbereich hat. Heizungsbau, Baugewerbe sowie Dachdeckerei sind beispielweise Gewerke, welche mit bereits produzierten Materialien im Dienstleistungssektor arbeiten. Die Verwendung von bereits recycelten Materialien weist eine ähnliche Abhängigkeit vom Tätigkeitsbereich eines Gewerks auf. Die Betriebe aus dem Metallbau, dem Baugewerbe sowie Zimmerei haben zu knapp über 50 % (Hoffmann, 2023) angegeben, dass sie bereits erfolgreich recycelte

Produkte verwenden oder mit der Verwendung begonnen haben. Im Vergleich zum Design von recycelten Produkten ist auffällig, dass im Baubereich (Baugewerbe) wenig recycelbare Produkte eingesetzt werden, jedoch der Anteil der Verwendung von recycelten Produkten ansteigt. Bei der gewerkübergreifenden Befragung gaben fast 25 % der Betriebe (Hoffmann, 2023) an, dass diese bereits erfolgreich recycelte Produkte verwenden. Fast 45 % der Betriebe (Hoffmann, 2023) gaben an, dass eine Verwendung von recycelten Produkten in ihrem Betrieb nicht möglich sei.

Zum einfachen Recycling ist im Gesamtkonzept meistens eine sortenrein erfolgende Sammlung der Reststoffe erforderlich. Die „DEUTSCHE ROCKWOOL GmbH & Co. KG“ bietet mit Rockcycle ein Gesamtkonzept für das Recycling von Rockwool-Steinwolle (produziert nach 1996) an. Das Konzept beinhaltet ein Rücknahmesystem mittels käuflich erwerbbarer Big Bags für die sortenreine Sammlung. Ab einer gesammelten Gesamtmenge von elf gefüllten Big Bags erfolgt die Abholung kostenlos. Die Steinwolle wird anschließend vollständig zu neuem Dämmmaterial weiterverarbeitet. Somit bietet Rockwool mit ihrer Steinwolle ein einfach recycelbares Produkt an, welches recycelt im Bauhandwerk (bspw. Dachdecker:innen) verwendet werden kann. Ein weiteres Beispiel für ein Rücknahmesystem zur Verbesserung des Recyclings ist die von „Wilo SE“ eingeführte spezielle Sammlung alter Heizungsumwälzpumpen. Es werden unabhängig vom Hersteller, Zustand, Alter oder Typ alle Pumpen gesammelt und durch einen Fachbetrieb abgeholt und vorsortiert. Wilo bietet mit dem Rücknahmesystem den Fachhandwerksbetrieben eine Möglichkeit zur gesetzeskonformen Entsorgung nach dem deutschen ElektroG (Elektro- und Elektronikgerätegesetz) an. Wilo werden im Anschluss die Bauteile weitergeleitet, welche seltene Erden beinhalten. Diese werden in einem Wilo-Recycling Center schließlich recycelt. Die recycelten seltenen Erden können in unterschiedlichen elektronischen Geräten, wie beispielsweise in neuen Pumpen, eingesetzt werden. Aus diesen Beispielen wird die wichtige Bedeutung von Handwerksbetrieben zur Schließung von Kreisläufen in der Wertschöpfung deutlich. (DEUTSCHE ROCKWOOL GmbH & Co. KG, o. J.; Hoffmann & Wunder, 2024; Wilo SE, o. J., 2021).

Eine weitere sinnvolle Möglichkeit Materialien wiederzuwenden ist die Nutzung von Nebenprodukten. Nur 19 % der Betriebe (Hoffmann, 2023) in der gewerkübergreifenden Befragung beziehen bereits Nebenprodukte aus anderen Betrieben oder Organisationen und etwa 27 % (Hoffmann, 2023) geben ihre Nebenprodukte an andere Betriebe weiter. In der gewerkspezifischen Befragung haben die Betriebe der verschiedenen Gewerke die Frage nach dem Bezug von Nebenprodukten aus anderen Betrieben zu 10-26 % als erfolgreich umgesetzt beantwortet (Hoffmann, 2023). Die Betriebe der Gewerke Tischlerei, Zimmerei, Metallbau, Feinwerkmechanik und Bäckerei geben im Gegensatz dazu zu einem höheren Anteil Nebenprodukte an andere Betriebe weiter. 28-46 % der Betriebe haben jeweils nach Gewerk eine erfolgreiche Umsetzung bestätigt (Hoffmann, 2023). Nur ein Zehntel der Betriebe aus den weiteren Gewerken Heizungsbau, Baugewerbe sowie Dachdeckerei geben Ihre Nebenprodukte an andere Betriebe weiter (Hoffmann, 2023).

Eine sortenreine Trennung von Nebenprodukten und Reststoffen im Betrieb gewährleistet eine optimierte Weitergabe von Nebenprodukten. Ein Beispiel ist die getrennte Sammlung von Metallabfällen und Bohrspänen im Metallbauhandwerk. Die getrennt erfassten Nebenprodukte werden an Fachbetriebe weitergegeben, welche diese in der erneuten Stahlproduktion einsetzen. Ein weiteres Beispiel zum Austausch von Produkt- und Materialresten sind digitale Materialbörsen. Neben auch kommerziell nutzbaren Plattformen, wie „kleinanzeigen.de GmbH“, gibt es auch Plattformen, welche speziell auf Baustoffe ausgelegt sind. Dazu gehören „Materialrest24.de“ von der Material24 GmbH und „restado“ von der Concular GmbH (Concular GmbH, o. J.a; Hoffmann & Wunder, 2024; kleinanzeigen.de GmbH, o. J.; Material24 GmbH, o. J.).

## 2.4. Zwischenfazit

Aus den aufgeführten Daten und Beispielen wird deutlich, dass bereits jetzt das Handwerk einen bedeutenden Beitrag zur zirkulären Wertschöpfung leistet. Es gibt zusätzlich bereits Betriebe, welche über die gewerktypischen handwerklichen Leistungen hinaus Konzepte entworfen haben, um ihre Produktwertschöpfung zirkulär und nachhaltig zu gestalten. Insgesamt ist aus den Daten zu erkennen, dass eine Umsetzung der verschiedenen Strategien von den Tätigkeiten im Gewerk

beziehungsweise im Betrieb abhängt. Die bereits in den meisten Betrieben praktizierte zirkuläre Strategie ist das Angebot von Reparaturdienstleistungen.

Weitere zirkuläre Strategien haben sich in den meisten Betrieben noch nicht flächendeckend durchgesetzt. Viele Betriebe haben jedoch bereits mit der Umsetzung einiger Strategien begonnen. Hieraus kann der Rückschluss gefasst werden, dass diese Entwicklung sich zukünftig weiter durchsetzen wird. Die bisher umgesetzten Praxisbeispiele für zirkuläre Strategien beziehen sich auf betriebsinterne Neuerungen. Ein Beispiel ist die Nutzung von Rest-Dämmmaterialien als Einblasdämmung. Teilweise erfolgt die Umsetzung auch in Zusammenarbeit mit anderen Betrieben. Ein Beispiel hierfür ist das Teilen von Werkzeug und Maschinen. Aus anderen Umsetzungskonzepten wird jedoch auch die Bedeutung des Handwerks als Bindeglied zur Industrie für die gesellschaftliche Durchsetzung der Circular Economy deutlich. Beispiele hierfür sind die Konzepte zur Rücknahme von alten Dämmmaterialien zur Produktion von neuem Dämmmaterial und die Rücknahme von alten Pumpen zur Rückgewinnung von seltenen Erden. Viele Betriebe ordnen jedoch ihre bereits umgesetzten zirkulären Strategien nicht spezifischen Begriffen für die Definition der Circular Economy zu. Einige Praktiken wie die Weitergabe von Reststoffen ist wahrscheinlich in den meisten Betrieben bereits ein regulärer Geschäftsprozess. Dies wurde auch bei der Darstellung von Praxisbeispielen deutlich. Viele Praxisbeispiele wurden nicht als entsprechende Strategie der Circular Economy benannt, zeigen aber, was das Handwerk im Bereich Circular Economy bereits umsetzt.

In der Studie von Hoffmann (2023) wurden nicht alle Strategien der Circular Economy nach Kirchherr et al. (2017) und Potting et al. (2017) abgefragt. Die Fragen wurden vielmehr verschiedenen Phasen zugeordnet, welche nicht direkt auf die drei Leitprinzipien übertragen werden können. Auch ist eine eindeutige Zuordnung der abgefragten zirkulären Strategien zu den nach Potting et al. (2017) definierten R-Strategien nicht möglich. Nach der DIN EN 13306:2018-02 kann die Instandhaltung beispielsweise die Aufarbeitung (engl.: refurbishment) beinhalten. Die Reparatur wird in der Norm im deutschen Text nicht konkret der Instandhaltung zugeordnet. In der englischsprachigen Version der Norm ist jedoch „repair“, also der englische Begriff für Reparatur, ein Teil von „maintenance“, also der Instandhaltung. In der deutschen Version wird „repair“ mit Instandsetzung übersetzt (DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 2018; Hoffmann, 2023; Kirchherr et al., 2017; Potting et al., 2017).

In der Studie von Hoffmann (2023) nicht behandelt werden Fragen bezüglich der Umsetzung der zirkulären Strategien „Refuse“, „Remanufacture“ und „Repurpose“ gestellt. „Refuse“ ist eine zirkuläre Strategie bei der das Produkt oder die Dienstleistung durch die Bereitstellung seiner Funktion in einem anderen Produkt oder einer Dienstleistung überflüssig gemacht wird. Beim Wiederaufbereiten (remanufacturing) werden alte Komponenten für dieselbe Funktion aufbereitet und in neuen Produkten eingesetzt. Die Umfunktionierung (repurpose) ist ein Beispiel, um die Lebensdauer von Komponenten zu verlängern. Dabei werden neue Produkte aus ansonsten nicht weiter genutzten bzw. entsorgten Komponenten unterschiedlicher Materialart mit ursprünglich anderer Funktion gestaltet. Die Betonung vergangener Identitäten dieser Komponenten kann die Nachfrage nach Upcyclingprodukten steigern, weil die besondere Metamorphose des Produkts Kund:innen das Gefühl gibt, etwas Besonderes zu sein (Hoffmann, 2023; Kamleitner et al., 2019; Kirchherr et al., 2017; Potting et al., 2017).

Die Praxis zeigt, dass einige Betriebe bereits die Strategien „Remanufacture“ und „Repurpose“ praktizieren. Ein Beispiel für die zirkuläre Strategie „Remanufacture“ ist REPARTS des Unternehmens „CAR GmbH & Co. KG“. REPARTS bereitet alte Autoteile auf, welche anschließend als Ersatzteil in anderen Fahrzeugen eingesetzt werden (CAR GmbH & Co. KG, o. J.). Ein Betrieb, welcher bereits die zirkuläre Strategie „Repurpose“ umsetzt, ist beispielsweise der Betrieb von Martin Gierhardt, „Fisch & Tisch“, in welchem Tische aus alten Fischgrätenböden gestaltet werden (Martin Gierhardt, o. J.).

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die zirkulären Strategien und deren Umsetzung, die in der Studie von Hoffmann (2023) in Handwerksbetrieben abgefragt wurden, ergänzt um die weiteren Strategien, welche bereits in Handwerksbetrieben praktiziert werden. Zu den zirkulären Strategien wurden die bereits aufgeführten Praxisbeispiele der Abbildung hinzugefügt.

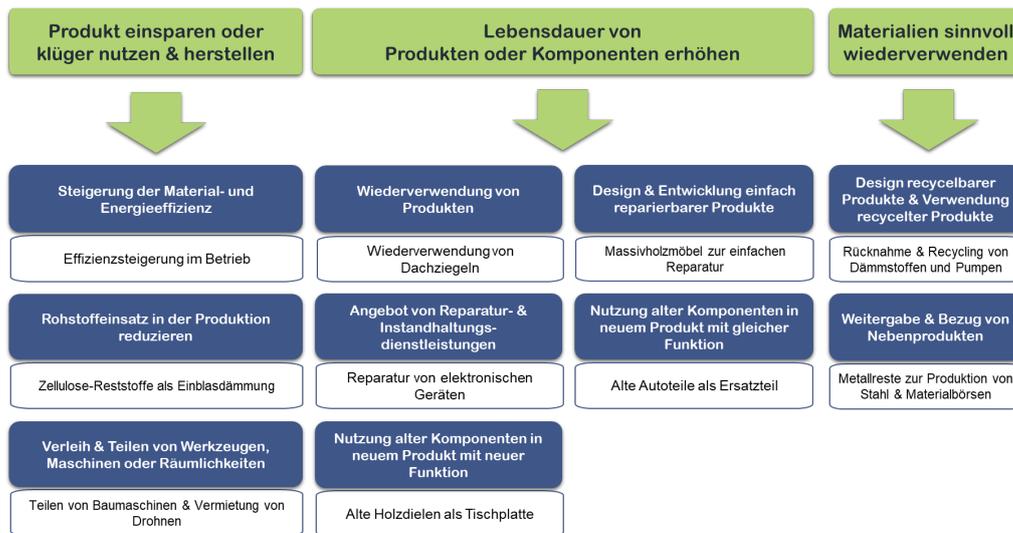


Abbildung 2: Im Handwerk umgesetzte zirkuläre Strategien mit Praxisbeispielen in Anlehnung an Hoffmann (2023) nach der Definition von Circular Economy gemäß Potting et al. (2017), Kirchherr et. al (2017), Kirchherr et. al. (2023), (Eigene Darstellung)

Aus der Situationsanalyse von Hoffmann (2023) auf Basis von 1.240 befragten Betrieben und den identifizierten Praxisbeispielen lässt sich nicht ableiten, warum Betriebe manche Strategien nicht umsetzen, beispielsweise ob es für sie tatsächlich nicht möglich ist oder sie nicht auf die Idee der Umsetzung gekommen sind. Auch ist nicht ersichtlich, mit welcher Bedeutung für den Geschäftserfolg des jeweiligen Betriebs die Umsetzung erfolgt ist

Diese und weitere Studien können dagegen aufzeigen, inwieweit die Umsetzung von zirkulären Strategien in Handwerksbetrieben mit verschiedenen Herausforderungen, aber auch Chancen verbunden ist. Zur Etablierung einer Circular Economy sollten diese bekannt sein, um mögliche Maßnahmen zur Hemmnisüberwindung und Umsetzungsunterstützung einzusetzen. Im nächsten Kapitel werden deshalb wesentliche Herausforderungen und Potenziale für die Transformation von Handwerksbetrieben zur Circular Economy erläutert.

### 3. Herausforderungen und Potenziale der Transformation von Handwerksbetrieben zur Circular Economy

Im Folgenden wird zur Darstellung der Herausforderungen und Potenziale bei der Transformation zur Circular Economy von Handwerksbetrieben die Definition der Circular Economy nach dem drei-Ebenen-Modell (Makro-, Meso- und Mikro-Ebene) gewählt. Das drei-Ebenen-Modell ermöglicht eine Analyse mit einer systemischen Perspektive. Die Makro-Ebene bildet die übergreifende Ebene bspw. eines Landes oder eines Wirtschaftssektors ab. In der Meso-Ebene werden die Herausforderungen und Potenziale aufgeführt, welche sich auf lokale und regionale Dynamiken beziehen. Die Mikro-Ebene richtet den Fokus auf einen einzelnen Betrieb (Barreiro-Gen & Lozano, 2020; Hoffmann & Weindl, 2023; Yong, 2007; Yuan et al., 2008)

Das folgende Kapitel stellt übersichtlich die wichtigsten Herausforderungen und auch Potenziale für Handwerksbetriebe auf dem Transformationspfad zur Circular Economy dar. Die Herausforderungen und Potenziale wurden mittels einer selektiven Literaturrecherche bestimmt. Schwerpunkt der ausgewählten Literatur sind empirische Analysen, welche mit Betrieben zu dem Thema Circular Economy durchgeführt wurden.

### 3.1. Herausforderungen der Transformation von Handwerksbetrieben zur Circular Economy

Einer erfolgreichen Transformation von Handwerksbetrieben zur Circular Economy stehen mehrere Herausforderungen entgegen, welche den bisherigen Transformationspfad erschweren und überwunden werden müssen.

#### 3.1.1. Makro-Ebene

Die Transformation von Unternehmen und Handwerksbetrieben zur Circular Economy ist mit verschiedenen Herausforderungen auf der Makroebene verbunden. Die herausgestellten Herausforderungen resultieren aus übergeordneten regulatorischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Eine Kernherausforderung ist das Fehlen von Wissen in der Gesellschaft zu Circular Economy und dessen Vorteilen. Dies führt auf dem Markt zur geringen Nachfrage und Ablehnung von zirkulären Geschäftsmodellen (Hoffmann & Weindl, 2023).

Eine weitere Herausforderung ist, dass die aktuelle Politik vor allem auf das traditionell etablierte lineare Wirtschaften ausgelegt ist, welches nicht zuletzt durch Abgaben und Umlagen bedingt relativ hohe Personalkosten und geringe Kosten für die Nutzung von Primärrohstoffen geprägt ist (OECD, 2019). Es wird betont, dass es kaum Regularien und Vorgaben zur Orientierung aus der Politik für die Umsetzung von mehr Zirkularität in Unternehmen gibt, auch speziell in Handwerksbetrieben. Beispielsweise taucht in der Nationalen Kreislaufwirtschaftsstrategie des Bundes das Wort „Handwerk“ nur sechsmal auf, und zwar ausschließlich in Zusammenhang mit der Entwicklung und Kommunikation von Entsorgungshinweisen, der Anpassung von Ausbildungsgängen sowie der Netzwerkbildung. Dagegen wird das Wort „Industrie“ 120-mal genannt (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz [BMUV], 2024). Kritik wird außerdem an der Umsetzung der vorhandenen Regularien, welche beispielsweise Vorgaben zur Abfallentsorgung machen (z.B. Kreislaufwirtschaftsgesetz, Gewerbeabfallverordnung), geäußert. Hervorgehoben wird dabei der bürokratische Aufwand und der fehlende Vollzug (Hoffmann & Weindl, 2023; Stroisch, 2019; Zentralverband des Deutschen Handwerks e. V [ZDH], 2020). Gefordert wird entsprechend, dass die aktuellen Regularien angepasst werden, sodass sie konform mit einer einfachen und geförderten Transformation zur Circular Economy sind (Hoffmann & Weindl, 2023; OECD, 2019; ZDH, 2020).

Die gesellschaftlich-politischen Rahmenbedingungen und marktlichen Entwicklungen verursachen für kleine und mittelständische Unternehmen, wie Handwerksbetriebe, einen hohen Wettbewerbsdruck und entsprechend einen hohen Kostendruck. Resultierend daraus gibt es eine geringe Bereitschaft für eine mit Ungewissheit und Risiken verbundenen Neuorientierung der bisher etablierten Geschäftsmodelle. Die geringe Nachfrage in der Gesellschaft bei gleichzeitigem geringen Angebot an zirkulären Ressourcen und Dienstleistungen sind weitere wirtschaftliche Faktoren, welche in einer Verfestigung der geringen Bereitschaft resultieren (Hoffmann & Weindl, 2023). Ob sich dies angesichts sinkender Auftragslage in manchen Gewerken (Wenz, 2025) verändert, ist noch nicht prognostizierbar.

#### 3.1.2. Meso-Ebene

Neben den übergeordneten regulatorischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Herausforderungen, ist eine Transformation von Unternehmen und speziell von handwerklichen Betrieben mit regionalen und branchenspezifischen Herausforderungen verbunden (Hoffmann & Weindl, 2023).

Herausfordernd für eine Transformation zur Circular Economy ist besonders der fehlende beziehungsweise geringe Austausch zwischen unterschiedlichen Betrieben. Der geringe Austausch zwischen verschiedenen Handwerksbetrieben resultiert unter anderem aus dem hohen Konkurrenzdruck in der Handwerksbranche (Hoffmann & Weindl, 2023). Dies führt zu einem Mangel an Offenheit gegenüber einer überbetrieblichen Zusammenarbeit. Eine solche Zusammenarbeit mit vor- und nachgelagerten Betrieben entlang der Wertschöpfungskette ermöglicht die Schließung von regionalen Produktkreisläufen, wie aus einigen Beispielen in Kapitel 2 hervorgeht (Barreiro-Gen & Lozano, 2020; Hoffmann & Weindl, 2023; OECD, 2019).

Zusätzlich zu dem überbetrieblichen Austausch wird auch der Austausch mit übergreifenden Stakeholdern als unzureichend angesehen, wie fachspezifischen Institutionen (bspw.: Fachverbände oder Handwerkskammern). Ohne die übergreifenden Institutionen fehlt den Betrieben die passende Beratung und Wissensvermittlung zur Umsetzung von zirkulären Strategien. Ohne übergreifende Institutionen fehlt außerdem die Möglichkeit eine Sichtbarkeit bereits umgesetzter zirkulärer Konzepte für ähnliche Betriebe zu erreichen (Hoffmann & Weindl, 2023).

### 3.1.3. Mikro-Ebene

Die Herausforderungen auf der Mikroebene beziehen sich im Vergleich zu der Makro- und Mesoebene nicht auf übergreifende Strukturen, sondern direkt auf die betrieblichen Herausforderungen (Hoffmann & Weindl, 2023).

Innerbetrieblich ist eine Herausforderung das Fehlen von Wissen über die Circular Economy. Durch die fehlende oder falsche Wissensgrundlage bleiben zirkuläre Potenziale ungenutzt und eine für die Vermarktung hilfreiche, korrekte Einordnung bestehender zirkulärer Strategien nicht möglich. Einige Betriebe stufen bestehende Geschäftsmodelle fälschlicherweise als nicht zirkulär ein, während andere ihre Modelle als zirkulär deklarieren, obwohl diese nicht die erforderlichen Kriterien erfüllen (Barreiro-Gen & Lozano, 2020). Begründet wird das mit fehlendem Wissen bzw. mit fehlenden Fortbildungsmöglichkeiten (Barreiro-Gen & Lozano, 2020; Hoffmann & Weindl, 2023).

Eine verstärkende Herausforderung sind die fehlenden zeitlichen, personellen und finanziellen Kapazitäten in den Betrieben. Dies führt zur geringen Bereitschaft innovative Ideen, wie zirkuläre Geschäftsmodelle, neben den alltäglichen Prozessen zusätzlich umzusetzen. Oft führen die Mehrkosten von Sekundärrohstoffen im Vergleich zu Primärrohstoffen zu weiteren finanziellen Belastungen, weshalb die Nutzung eine geringe Rentabilität aufweist (Hoffmann & Weindl, 2023).

Eine weitere Herausforderung sind die unterschiedlichen Geschäftsweisen und der hohe Individualisierungsgrad der Betriebe in unterschiedlichen Gewerken. Dies erschwert die Entwicklung eines zirkulären Modells, welches für eine zirkuläre Arbeitsweise in jedem Betrieb angewendet werden kann. Die Folge ist, dass das Angebot von passenden zirkulären Modellen gering ist (Barreiro-Gen & Lozano, 2020; Hoffmann & Weindl, 2023)

### 3.1.4. Zwischenfazit

Bei Analyse der Herausforderungen auf den drei verschiedenen Ebenen der Circular Economy werden einige Kernherausforderungen deutlich, welche durch Faktoren aus mehreren Ebenen beeinflusst werden oder in mehreren Ebenen eine Herausforderung darstellen. In der folgenden Abbildung werden solche Kernherausforderungen in einem Venn-Diagramm (Mengendiagramm) an den Schnittstellen der drei Ebenen (Makro, Meso und Mikro) dargestellt, um die Zusammenhänge zu verdeutlichen.

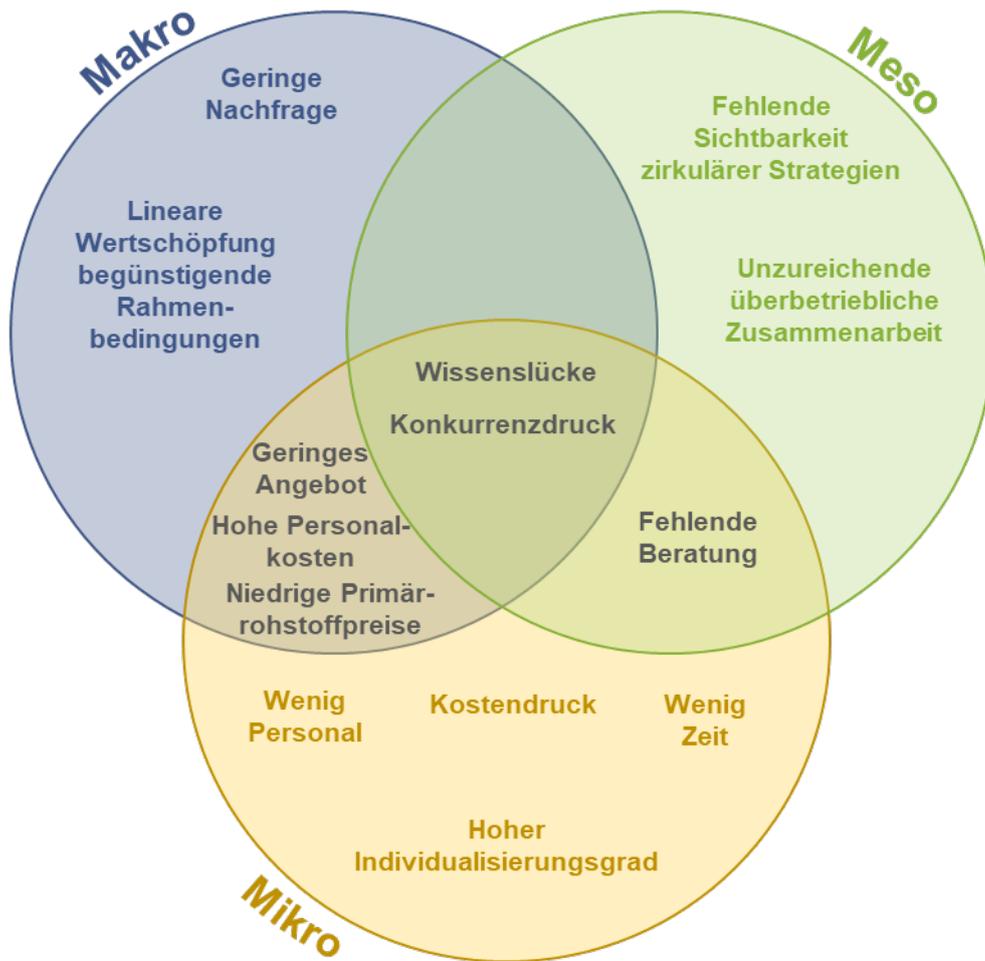


Abbildung 3: Venn-Diagramm – Herausforderungen für die Transformation von Handwerksbetrieben zur Circular Economy (Eigene Darstellung)

Einer der Kernherausforderungen ist die Wissenslücke bezüglich der Vorteile einer Transformation zur Circular Economy in der Gesellschaft (Makro). Aus dem fehlenden Wissen in der Gesellschaft entwickelt sich auch eine Wissenslücke im Betrieb (Mikro), welche aktuell durch die unzureichende Beratung durch überbetriebliche Institutionen (Meso), wie beispielweise Handwerkskammern oder Fachverbänden, nicht geschlossen werden kann. Konkurrenzdruck ist eine weitere Kernherausforderung, welche sich durch schlechte Marktkonditionen ergibt, den Kostendruck im Betrieb erhöht und die überbetriebliche Zusammenarbeit negativ beeinflusst. Die fehlenden personellen, zeitlichen und finanziellen Mittel stellen wichtige Herausforderungen betriebsintern dar. Diese führen durch Faktoren wie einem geringen Angebot an zirkulären Geschäftsmodelle, relativ hohen Personalkosten und niedrigen Primärrohstoffpreisen zu der bisher etablierten linearen Wirtschaftsweise des Betriebs.

Für die Transformation von Handwerksbetrieben zur Circular Economy ist unter anderem auch die Überwindung der Kernherausforderung des fehlenden Wissens essenziell. Hierfür ist auch die Darstellung der Potenziale einer Transformation zur Circular Economy relevant.

### 3.2. Potenziale für die Transformation von Handwerksbetrieben zur Circular Economy

Im folgenden Kapitel werden die Potenziale für die Transformation von Handwerksbetrieben zur Circular Economy dargestellt, wiederum differenziert nach den drei Ebenen, der Makro-, Meso- und Mikroebene.

### 3.2.1. Makro-Ebene

Eine Transformation des Handwerks von einer linearen Wertschöpfung zu einer Circular Economy birgt auf der Makroebene sowohl gesamtwirtschaftliche als auch ökologische Potenziale. Eine politisch geförderte Transformation durch Intensivierung der Aufklärung der Bevölkerung kann zur Veränderung des Marktes mit allgemein erhöhter Nachfrage nach zirkulären Produkten führen (OECD, 2019). Darüber hinaus kann bei Umsetzung einer Circular Economy die Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Handwerks durch bessere und sicherere Ressourcenverfügbarkeit gesteigert werden. Ergänzend könnte die Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen im Handwerksektor zur Erschließung von neuen Potenzialen, wie neue Einnahmequellen und Arbeitsplätzen, führen. Ökologische Potenziale ergeben sich durch die Schließung von Produktkreisläufen in der Senkung des Ressourcenbedarfs und der Treibhausgasemissionen (Hoffmann & Weindl, 2023).

### 3.2.2. Meso-Ebene

Eine Etablierung einer zirkulären Wertschöpfung entfaltet auch regionale Potenziale (Mesoebene). Beim Angebot von Schulungen zum Transformationspfad zur Circular Economy durch fachspezifische, übergreifende Institutionen, wie regionale Handwerkskammern, kann das Verständnis der Vorteile des zirkulären Wirtschaftens, wie dem wirtschaftlichen Nutzen und dem Nutzen der Ressourcenschonung, erhöht werden (ZDH, 2020).

Zusätzlich können bei einer regionalen Zusammenarbeit von verschiedenen Betrieben mit fachspezifischen Institutionen und untereinander Synergien genutzt und regionale Produktkreisläufe geschlossen werden. Eine Zusammenarbeit sowohl mit anderen Handwerksbetrieben, als auch mit anderen Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette birgt für die kooperierenden Geschäftsparteien das Potenzial die Gewinne zu steigern. Oft erst durch die verstärkte Zusammenarbeit mit vorgelagerten Betrieben (industriellen Herstellern) können zirkuläre Strategien durch Anpassung des Produktdesign umgesetzt werden. Eine Schließung der regionalen Produktkreisläufe hat ferner das Potenzial die Unabhängigkeit von externen Ressourcen zu steigern. Damit wird die Resilienz gegenüber möglichen Schwankungen der kurzfristigen Rohstoffverfügbarkeit und der Rohstoffpreise erhöht (Hoffmann & Weindl, 2023; Salvador et al., 2021; ZDH, 2020).

Betreffend der Außenwirkung in der Region können durch nachhaltige Geschäftsbereiche und Innovationen das Image des Handwerks positiv gestärkt und neue Rollen in der Gesellschaft mit mehr Wertschätzung aufgebaut werden (Hoffmann & Weindl, 2023).

### 3.2.3. Mikro-Ebene

Auch ein einzelner Handwerksbetrieb kann von dem verbesserten Image des Handwerks profitieren. Die Außenwirkung kann relevanten Akteur:innen, aber auch potenziellen neuen Arbeitnehmer:innen positiv auffallen. Eine zusätzliche individualisierte Geschäftspraktik kann zudem die Kund:innenbeziehungen stärken. Nachhaltige und innovative Konzepte bieten das Potenzial für neue Geschäftsmodelle. Die Nutzung des Potenzials neue Geschäftsmodelle früh zu implementieren, resultiert außerdem in dem Potenzial einen Wettbewerbsvorteil gegenüber anderen Betrieben auf- oder auszubauen, da eine notwendige Implementierung in der Zukunft bereits annehmbar ist (Hoffmann & Weindl, 2023; ZDH, 2020).

Unabhängig von der Verbesserung des Images ist ein ergänzendes Potenzial, dass die Nutzung von zirkulären Produktkreisläufen zu einer Einsparung von Primärressourcen und damit zur Kosteneinsparung führen kann (Hoffmann & Weindl, 2023).

### 3.2.4. Zwischenfazit

Einige der Potenziale auf den drei verschiedenen Ebenen der Circular Economy können bei einer Analyse als Kernpotenziale herausgestellt werden. Diese werden durch Akteur:innen von mehreren Ebenen beeinflusst oder stellen in mehreren Ebenen ein Potenzial dar. Diese Kernpotenziale werden in der folgenden Abbildung in einem Venn-Diagramm (Mengendiagramm) an den Schnittstellen der drei Ebenen (Makro, Meso und Mikro) dargestellt. Außerdem werden in den drei verschiedenen Ebenen die weiteren wichtigsten Potenziale abgebildet.

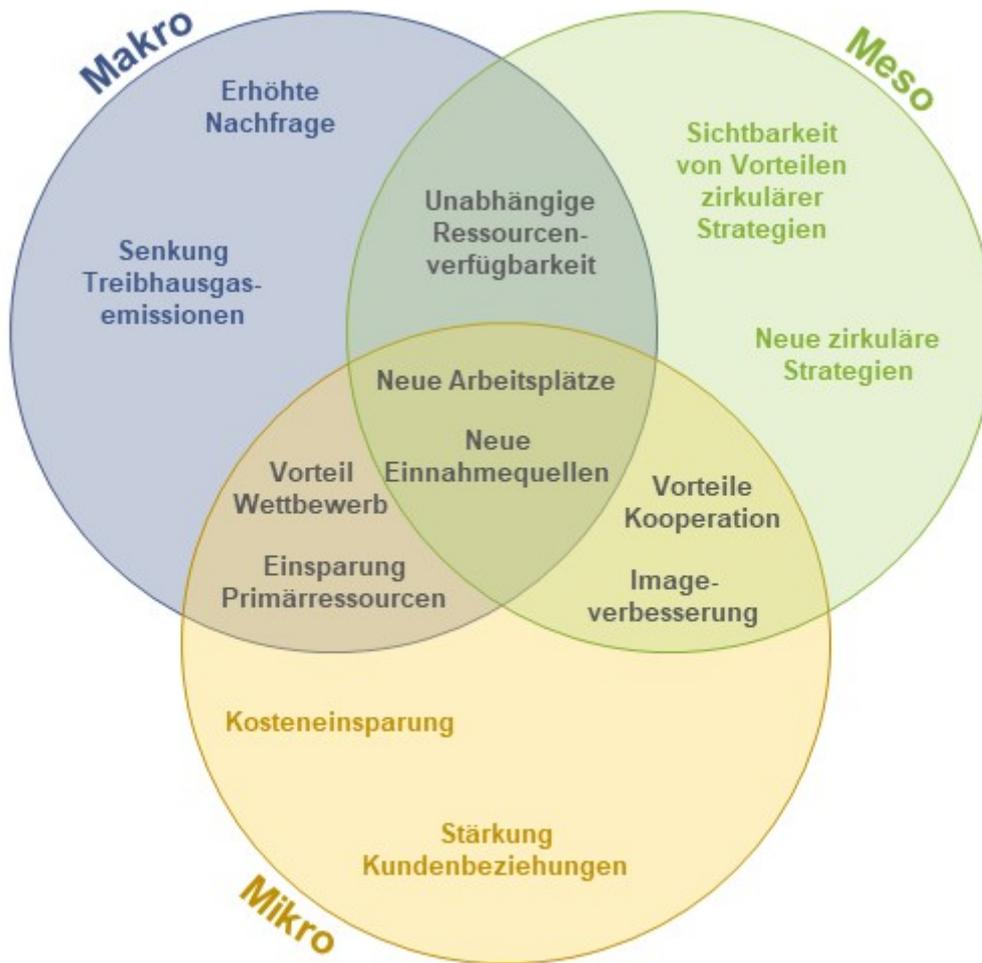


Abbildung 4: Venn-Diagramm – Potenziale für die Transformation von Handwerksbetrieben zur Circular Economy (Eigene Darstellung)

Die Zusammenstellung der Potenziale auf den drei verschiedenen Ebenen zeigt, dass die gesamtgesellschaftlichen Kernpotenziale die Bildung von neuen Arbeitsplätzen und Entstehung von neuen Einnahmequellen durch neue Wirtschaftsweisen sind. Durch die Imageverbesserung des Handwerksbetriebs, welche mit der Transformation zur Circular Economy einhergeht, können die Betriebe außerdem die Attraktivität gegenüber Kund:innen und neuen Arbeitnehmer:innen steigern. Durch die Kreislaufführung von Ressourcen wird der Einsatz von Primärrohstoffen reduziert und die Unabhängigkeit von schwankender Ressourcenverfügbarkeit gestärkt. Die Reduktion des Primärrohstoffeinsatzes führt zur Kosteneinsparung, welches bei gleichzeitigen neuen Einnahmequellen das Handwerk stärkt und wettbewerbsfähiger macht. Manche neuen zirkuläre Strategien, wie beispielsweise Rückführungskonzepte oder Designanpassungen von Produkten, sind erst durch eine stärkere Zusammenarbeit verschiedener Akteur:innen in der Region bzw. entlang der Wertschöpfungskette möglich, wie Handwerksbetrieben, Unternehmen und übergreifenden Institutionen. Eine betriebliche Zusammenarbeit kann außerdem Kooperationsvorteile, wie die Möglichkeit zum Verkauf von Reststoffen.

#### 4. Bestehende Ansätze zur Aktivierung und Unterstützung von Handwerksbetrieben bei der Identifizierung und Umsetzung von Circular Economy Strategien

Für die Aktivierung und Unterstützung von mittelständischen Betrieben bei der Identifizierung und Umsetzung von Circular Economy Strategien gibt es bereits einzelne Ansätze und Tools, wobei nicht jeder Ansatz für die Anwendung in Handwerksbetrieben entwickelt wurde.

Zunächst existiert eine Notwendigkeit, dass die Betriebe auf Möglichkeiten und Vorteile einer Umsetzung zirkulärer Strategien aufmerksam werden. Nach einem entsprechend geweckten Interesse an der Transformation zur Circular Economy können unterschiedliche Unterstützungs- und Motivationsansätze die Umsetzung unterstützen.

Abbildung 5 zeigt links integrierte und rechts separate, aufeinander aufbauende Strategien zur Aktivierung und Unterstützung mittelständischer Betriebe auf dem Weg in eine Circular Economy in einer Übersicht. Die Aktivierungsansätze dienen dazu Interesse an der Circular Economy (CE-Interesse) zu erlangen und einen ersten Wissensstand zu dem Thema aufzubauen. Außerdem werden solche Ansätze aufgeführt, welche nach einem ersten Interesse für die Themen der Ressourcenschonung bei der Identifizierung und anschließenden Umsetzung von Circular Economy Strategien unterstützen können. Sie werden als Kombination aus Aktivierungs- und Unterstützungsansätzen angesehen. Darüber hinaus werden separate Ansätze zur Umsetzungsunterstützung aufgeführt.



Abbildung 5: Aktivierungs- und Unterstützungsansätze für mittelständische Betriebe bei der Identifizierung und Umsetzung von Circular Economy-Strategien

In folgendem Kapitel werden die in der oben aufgeführten Abbildung dargestellten Aktivierungs- und Unterstützungsansätze näher beschrieben. Hierfür werden zunächst die reinen Aktivierungsansätze, anschließend die kombinierten Aktivierungs- und Unterstützungsansätze und zuletzt die reinen Unterstützungsansätze erläutert.

## 4.1. Aktivierungsansätze

Für die Aufmerksamkeitsgewinnung von Handwerksbetrieben für die Vorteile der Circular Economy gibt es, neben der Lenkung der gesamtgesellschaftlichen Aufmerksamkeit auf die Themen der Circular Economy, unterschiedliche Ansätze. Wie bereits in Kapitel 2 aufgeführt, können diese Aufgabe übergreifende regionale Institutionen, wie Handwerkskammern oder Fachverbände, übernehmen (Hoffmann & Weindl, 2023).

Ein Beispiel für die Aktivierung durch Handwerkskammern ist die Handwerkskammer Münster, welche detaillierte Informationen zu den Themen der Nachhaltigkeit, Umwelt und Energie auf ihrer Webseite bereitstellt. Auf dieser werden auch Informationen zur Definition von Circular Economy (deutsch: Zirkuläre Wertschöpfung) aufgeführt, sowie Projekte, in welchen die Handwerkskammer zu diesem Themenbereich tätig ist. Zusätzlich werden durch die Handwerkskammer regelmäßig Veranstaltungen zu den Themen der Nachhaltigkeit oder zur Circular Economy angeboten. Ein Beispiel dafür ist der fast jährlich stattfindende Nachhaltigkeitstag mit unterschiedlichen Themenschwerpunkten. Im Jahr 2023 war beispielsweise der Themenschwerpunkt „Nachhaltiges Bauen“ (Handwerkskammer Münster, o. J.a, o. J.b, 2023).

Eine weitere Möglichkeit zur Steigerung der Sichtbarkeit umgesetzter Circular Economy-Strategien ist die Nutzung von großen Fachmessen zur Präsentation des Konzepts. Zusätzlich könnten Veranstaltungen, welche innovative Konzepte thematisieren, interessant für die Präsentation von Ergebnissen sein. Eine solche Veranstaltung ist der Kongress „Zukunft Handwerk“. Die Veranstaltung beinhaltet ein Gesamtkonzept zu innovativen Ideen in aktuellen Trendthemen des Handwerks. Zu dem Gesamtkonzept gehört die ganzjährige Veröffentlichung von neuen Ideen auf einer Newsplattform, Fachvorträge auf der Veranstaltung und die Vernetzung mit verschiedenen Akteur:innen in der Handwerksbranche (GHM Gesellschaft für Handwerksmessen mbH, o. J.).

## 4.2. Kombinierte Aktivierungs- und Unterstützungsansätze

Die im Folgenden aufgeführten kombinierten Aktivierungs- und Unterstützungsansätze wurden als kombinierte Konzepte eingeordnet, da diese bereits sehr früh eingesetzt werden können, auch ohne Vorerfahrung des Betriebs. Sie zielen sowohl darauf ab, Betriebe zu aktivieren als auch sie bei der Umsetzung zu unterstützen. Die Konzepte setzen jedoch eine Erstmotivation voraus, da Bereitschaft zur Anwendung der Ansätze bestehen muss. Sie dienen nicht dazu die Aufmerksamkeit der Betriebe auf die Circular Economy zu lenken.

Ein Konzept, welches kleinen und mittelständischen, sowie vor allem produzierenden Unternehmen dabei helfen soll die Potenziale zur Umsetzung von Circular Economy Strategien in ihrem Betrieb zu erkennen, ist der Potenzialcheck, welcher während des Prosperkolleg-Projektes entwickelt wurde. Der Potenzialcheck besteht aus einem mehrstufigen Prozess. Zunächst findet ein Erstgespräch statt, bei dem eine Situationsanalyse des Betriebes und der vorhandenen Prozesse stattfindet. Im Anschluss füllt der Betrieb eine Circularity Matrix aus, den Kern des Potenzialchecks. Hierbei werden mehrere Fragen dem Betrieb gestellt, um die Handlungsfelder und Einzelmaßnahmen mit dem größten Potenzial für den Betrieb zu ermitteln. Die Fragen beziehen sich auf die vier Handlungsfelder: Zirkuläre Produktentwicklung, Lieferketten & Einkauf kreislauffähiger Materialien, ressourceneffiziente Produktion und Rückholung und Wiederaufbereitung & Produkt-Service-Systeme. In der Matrix findet ein Abgleich des Soll-Zustands mit dem Ist-Zustand aus Sicht des jeweiligen Betriebes statt. Im Anschluss an die Nutzung der Circularity Matrix werden Workshops zur Nachbereitung der Ergebnisse und Findung von Lösungsansätzen durchgeführt. Die Circularity-Matrix steht über ein Web-basiertes Tool jedem Betrieb zur Verfügung. Die Matrix ist primär auf produzierende Betriebe in der Industrie ausgelegt, weshalb geprüft werden muss, inwieweit dieser auch als Aktivierungs- und Unterstützungsansatz in Handwerksbetrieben genutzt werden kann (Hermandi et al., 2022; Prosperkolleg, o.J.).

Zur Identifizierung der Potenziale für die Umsetzung von Circular Economy Maßnahmen im Betrieb ist ein anderes Aktivierungs- und Unterstützungstool die Nutzung von Circular Economy (Karten-) Spielen. Diese Spiele sind für die Anwendung in Betrieben beispielweise im Zuge von Workshops

ausgelegt. Sie werden zur Ermittlung von Potenzialen und anschließenden Unterstützung der Umsetzung von Circular Economy Strategien genutzt (Pieroni et al., 2020). Ein Beispiel für ein solches Tool ist das Spiel „In the Loop: Circular Business Deck“ (In the Loop Games AB, o. J.), welches über die Webseite der Firma „In the Loop Games AB“ als Download erworben werden kann. Das Kartenspiel adressiert verschiedene produzierende Betriebe, welche unter anderem Textilien, Möbel oder Lebensmittel herstellen. Auf den Karten sind unterschiedliche Beispiele für Circular Economy Strategien aufgeführt. Ergänzt werden die Beispiele mit Unternehmensnamen, von solchen Betrieben, die diese Strategie bereits umgesetzt haben. (In the Loop Games AB, o. J.). Zu klären wäre, inwieweit diese spielerischen Ansätze auch in Handwerksbetrieben zur Aktivierung eingesetzt werden könnten.

Als Aktivierungs- und Bildungsangebot für junge Mitarbeiter:innen bietet die IHK Köln Auszubildenden in Industrie- und Handelsbetrieben das „Circularity Scouts“ Programm (IHK Köln, 2025a). Hier werden den Auszubildenden zunächst die Grundlagen der Definition von Circular Economy beigebracht. Anschließend folgen unterschiedliche Module beispielweise aus den Bereichen Projektmanagement, Grundlagen des Ökodesigns und Ökobilanzierung. Aufgabe der Auszubildenden ist die Erarbeitung einer Projektarbeit, in welcher Ressourceneffizienzmaßnahmen und deren Einsparpotenzial ermittelt werden. Abschließend werden die unterschiedlichen Projektarbeiten einer Jury vorgestellt, da die Auszubildenden der besten Projektarbeiten mit einem Preisgeld ausgezeichnet werden (IHK Köln, 2025a). Zu klären wäre, inwieweit solche Circularity Scouts auch in Handwerksbetrieben Umsetzungsmöglichkeiten identifizieren und anreizen könnten und inwieweit das entsprechende Bildungs- und Aktivierungsprogramm für Industrie- und Handelsbetriebe auch für Handwerksbetriebe geeignet wäre.

### 4.3. Unterstützungsansätze

Die im Folgenden aufgeführten Unterstützungsansätze dienen primär dazu Betriebe dabei zu begleiten die Transformation zur Circular Economy erfolgreich durchzuführen. Die Ansätze setzen nachdem bereits die Betriebe erstes Interesse an dem Konzept der Circular Economy gewonnen haben und ein Grundverständnis darüber besteht an.

Unterstützung können die Betriebe vor allem auch in digitalen Tools finden. Es gibt unterschiedliche Bereiche, in denen digitale Tools und Plattformen zum Einsatz kommen können, um die Transformation zu Circular Economy zu erleichtern (Hoffmann & Weindl, 2023).

Zur Effizienzsteigerung im täglichen Geschäft von Handwerksbetrieben gibt es unterschiedliche Plattformen, mit denen Daten über die Geschäftsprozesse generiert und abgerufen werden können. Mit den generierten Daten können die Materialströme im Betrieb besser nachvollzogen und optimiert werden. Eine auf die Umsetzung von zirkulären Strategien ausgelegte Plattform bietet die easycircular Umweltmanagement GmbH. In dem easycircular Portal gibt es unterschiedliche Leistungspakete für gesammelte und bereitgestellte Daten. In der niedrigsten Option wird eine Stoffstrombilanz generiert, welche im größtem Leistungspaket optimiert wird. Partner:innen sind hier unter anderem die Handwerkskammer Hamburg sowie einzelne Innungen beziehungsweise Fachverbände im Handwerk (easycircular Umweltmanagement GmbH, o. J.).

Weiteres Potenzial zur Effizienzsteigerung im Betrieb ist die Reduzierung von Materialresten (Hoffmann & Weindl, 2023). Ein Beispiel dafür ist der Einsatz von Programmen zur Reduktion von Schnittresten. Solche Softwarelösungen können angepasst auf das verwendete Grundmaterial Schnittpläne erstellen, um das Material mit höchster Effizienz mit geringstmöglichen Schnittrestmengen zuzuschneiden. Die Software „MaxCut“ kann vor allem im Möbelbaubereich verwendet werden (MaxCut Software, o. J.).

Zur Weitergabe von Restmaterialien oder Nebenprodukten können beispielweise digitale Marktplätze, wie Materialrest24.de von der Material24 GmbH und restado von der Concular GmbH genutzt werden. Die Webseite Materialrest24.de ist ein durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung anerkanntes Forschungsvorhaben. Auf der Webseite können sich deutschlandweit alle gewerblichen Handwerker:innen registrieren und anschließend Bauartikel, wie Maschinen,

Werkzeuge und Materialien kaufen und verkaufen. Es gibt eine Suchfunktion mit Standortfilterung und Filterung nach Materialkategorien, um Artikel zum Kauf zu finden. Restado ist eine Plattform, welche damit wirbt, dass dort überschüssige und rückgebaute Baumaterialien verkauft und gekauft werden können. Die Plattform arbeitet mit Rückbau- und Abbruchunternehmen, dem Netzwerk für Bauteilbörsen und Handelsunternehmen für gebrauchte Baumaterialien zusammen. Nutzbar ist das Portal restado europaweit (Concular GmbH, o. J.; Hoffmann & Weindl, 2023; Material24 GmbH, o. J.).

Ein über den gesamten Produktlebenszyklus begleitendes Tool zur Gewährleistung von Rechtsicherheit und Qualität ist das Konzept des digitalen Produktpasses (Hoffmann & Weindl, 2023). In dem digitalen Produktpass werden Daten über die gesamte Wertschöpfung des Produktes gesammelt und unter anderem Verbaucher:innen zur Verfügung gestellt. Es werden Daten unter anderem über die Ressourcenherkunft, Materialeigenschaften, Reparatur- und Recyclbarkeit erfasst. Die gesammelten Daten sollen den jeweiligen Wertschöpfungsteilnehmer:innen wichtige Informationen für ihre jeweilige Aufgabe, wie der Produktion, dem Konsum oder der Verwertung bereitstellen (Beitz, 2023).

Wie bereits oben herausgestellt ist ein weiteres wichtiges Instrument zur Etablierung einer Circular Economy in Handwerksbetrieben die Vernetzung zur Auftragsvermittlung, Wissensteilung und Imageverbesserung (Hoffmann & Weindl, 2023). Auch hierfür bestehen bereits unterschiedliche digitale Plattformen, welche zur Vernetzung (auch in Handwerksbetrieben) dienen. Die klassische digitale Vernetzung kann über Social-Media-Kanäle erfolgen. Solche Kanäle können gleichzeitig zur Imageverbesserung dienen. Weitere Vernetzungsmöglichkeiten bieten Portale welche zur Auftragsvermittlung oder Wissensteilung dienen. Diese sind für das Handwerk beispielweise houzz von der Houzz Inc. und MyHammer von der MyHammer GmbH (Houzz, o. J.; MyHammer GmbH, o. J.). Zusätzlich dazu kann der Besuch von spezifischen Circular Economy-Messen und -Veranstaltungen sinnvoll sein, wie beispielweise das Circular Republic-Festival. Die Messe ist als Vernetzungsveranstaltung zwischen Unternehmen und Start-Ups ausgelegt. Begleitet wird die Veranstaltung mit einer ganzjährigen Vernetzungsplattform (UnternehmerTUM GmbH, o. J.).

Weniger unterstützend in der Ausführung, mehr in der Motivation zur weiteren Etablierung von zirkulären Strategien im Betrieb, kann die Bewerbung um eine Auszeichnung zur Kürung nachhaltiger beziehungsweise zirkulärer Geschäftsweisen sinnvoll sein. Ein Beispiel dafür ist der Deutsche Nachhaltigkeitspreis und der Going Circular Preis, welcher von der Industrie- und Handelskammer Köln (kurz: IHK Köln) verliehen wird. Der Deutsche Nachhaltigkeitspreis kürt Betriebe mit einem überragenden ökologischen und sozialen Engagement. Bewerben können sich alle Betriebe mit variabler Betriebsgröße aus allen Branchen. Der Going Circular Preis der IHK Köln fokussiert thematisch Rohstoff- und Energieeinsparungen. Beide Veranstaltungen dienen gleichzeitig auch dazu sich mit anderen Betrieben, welche sich in den Themenbereichen engagieren zu vernetzen. Auch im Handwerk gibt es bereits ähnliche Ausschreibungen mit Preisverleihungen, beispielsweise den Klimaretter Award für Handwerksbetriebe. Hier können sich Betriebe beispielsweise mit Umsetzungsmaßnahmen zum Recycling oder zum Ressourcenschutz bewerben (IHK Köln, 2025b; Stemick, 2025; Stiftung Deutscher Nachhaltigkeitspreis e.V., o. J.).

Zusätzlich zu den erwähnten Einsatzmöglichkeiten von digitalen Plattformen zur Unterstützung von Handwerksbetrieben bei der Transformation zur Circular Economy wird ein weiteres Potenzial der digitalen Tools in der Etablierung von neuen Geschäftsmodellen gesehen. Ein Beispiel dafür sind sogenannte „Product-as-a-Service“- Geschäftsmodelle, in welchen nicht das Produkt verkauft wird, sondern der Service, welcher das Produkt sonst bietet. Beispiele für den angebotenen Service sind Wartungs- und Reparaturdienstleistungen. Zur Gewährleistung der Fernkonnektivität sind digitale Tools für die Product-as-a-Service-Geschäftsmodelle essenziell (Hoffmann & Weindl, 2023).

#### 4.4. Zwischenfazit

Insgesamt gibt es mehrere unterschiedliche Ansätze für die Aktivierung und auch Unterstützung mittelständischer Betriebe zur Identifizierung und Umsetzung von Circular Economy-Strategien. Einige der recherchierten Ansätze sind jedoch nicht oder nicht primär für das Handwerk ausgelegt. Das Handwerk ist ein heterogener Wirtschaftszweig, jedoch primär mit kleinen und mittelständischen nicht-produzierenden Betrieben (Hoffmann, 2023; Hoffmann & Weindl, 2023). Es ist daher davon auszugehen, dass für produzierende, industrielle Unternehmen entwickelte Ansätze nicht ohne Anpassung für das Handwerk verwendet werden können.

Es konnten mehrere Praxisbeispiele ermittelt werden, in welchen übergreifende Institutionen, wie beispielweise die Handwerkskammern, bereits Projekte zur Aktivierung und Unterstützung des Handwerks durchführen. Vor allem die Zukunftsfähigkeit des Handwerks ist ein wichtiges Ziel für den gesamten Wirtschaftszweig.

Nur wenige der ermittelten Aktivierungs- und Unterstützungsansätze beinhalten Methoden, die den Erfolg der Anwendung der Ansätze messen. Bei einigen Konzepten ist dies möglicherweise durch Teilnehmer:innen- und Bewerber:innenzahlen möglich, jedoch wären auch solche Zahlen nicht aussagekräftig dafür, inwieweit die Ansätze Betriebe erfolgreich bei der Transformation zur Circular Economy begleiten können.

## 5. Offene Forschungsfragen

In den Zwischenfazit der vorangegangenen Kapitel wurden bereits die Kernergebnisse der Kapitel zusammengefasst. Hierauf aufbauend stellt die folgende Tabelle die Kernergebnisse der inhaltlichen Kapitel und die daraus abgeleiteten wesentlichen Schlussfolgerungen im Überblick dar.

Tabelle 1: Kernergebnisse zu: Circular Economy, Digitalisierung und das Handwerk

Kapitelnr.	Kapitelthema	Kernergebnisse des Kapitels	Schlussfolgerung
2	Situationsanalyse	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Gewerk- und tätigkeitsabhängiger Grad der Umsetzung zirkulärer Strategien</li> <li><input type="checkbox"/> Reparatur etabliertes zirkuläres Konzept</li> <li><input type="checkbox"/> Identifizierte Umsetzungsbeispiele: Maßnahmen innerbetrieblich, mit anderen Handwerksbetrieben und mit Industrieunternehmen umgesetzt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Heterogener Wirtschaftszweig</li> <li><input type="checkbox"/> Handwerk ist bereits in allen zirkulären Strategiebereichen aktiv</li> <li><input type="checkbox"/> Umfang und Bedeutung der Umsetzung zirkulärer Maßnahmen für den Geschäftserfolg der Betriebe insgesamt unklar</li> </ul>
3.1	Herausforderungen	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Kernherausforderung auf allen Ebenen: Wissenslücke und Konkurrenzdruck</li> <li><input type="checkbox"/> Herausforderungen im Betrieb: Personal, Zeit und Kosten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Vorteile zirkulärer Ansätze müssen für die Betriebe deutlich sein</li> <li><input type="checkbox"/> Rahmenbedingungen müssen so gestaltet sein, dass sich die Transformation zur Circular Economy für die Betriebe lohnt</li> </ul>
3.2	Potenziale	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Kernpotenziale auf allen Ebenen: Neue Einnahmequellen und neue Arbeitsplätze</li> <li><input type="checkbox"/> Potenziale im Betrieb: Kosteneinsparung und Verstärkung von Kund:innenbeziehung</li> <li><input type="checkbox"/> Potenziale für die Region und dem Betrieb: Kooperationsvorteile und Imageverbesserung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Transformation zur Circular Economy birgt viele Potenziale, welche verstärkt erschlossen werden sollten</li> </ul>
4	Aktivierungs- und Unterstützungsansätze	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Viele Ansätze nicht für Handwerksbetriebe entwickelt</li> <li><input type="checkbox"/> Übergreifende Institutionen (wie Handwerkskammern) bereits aktiv</li> <li><input type="checkbox"/> Messbarkeit des Erfolgs nicht immer direkt möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Passende Ansätze für Handwerksbetriebe notwendig</li> <li><input type="checkbox"/> Zur Erfolgsmessung sind messbare Ansätze notwendig</li> </ul>

Die Schlussfolgerungen zu Ausgangssituation, Herausforderungen, Potenzialen, Umsetzungsbeispielen und bestehenden Aktivierungs- und Unterstützungsansätze auf dem Weg zu einer Circular Economy in Handwerksbetrieben führen zu folgenden offenen Forschungsfragen:

1. Wie kann die Bekanntheit der Vorteile und das Wissen um die Möglichkeiten einer Transformation zur Circular Economy in Handwerksbetrieben weiter gesteigert werden?
2. Inwieweit können bestehende Ansätze zur Aktivierung und Unterstützung mittelständischer Betriebe auf dem Weg in eine Circular Economy auch von Handwerksbetrieben genutzt oder für die Nutzbarkeit in Handwerksbetrieben entsprechend adaptiert werden?
3. Wie können solche Ansätze messbare Wirkung erzielen?
4. Wie kann die Kooperation von Akteur:innen entlang der Wertschöpfungskette, beispielsweise von Handwerk und industriellen Hersteller:innen, gestärkt werden, um zusätzliche Circular Economy-Potenziale zu erschließen?
5. Welche Rolle können Handwerkskammern und Fachverbände spielen, um die Transformation in den Regionen zu unterstützen?
6. Wie können die Rahmenbedingungen für die Transformation zur Circular Economy in Handwerksbetrieben verbessert werden, um die Wirtschaftlichkeit der Erschließung zirkulärer Potenziale zu steigern?

## 6. Fazit und Ausblick

Die Analyse zeigt, dass dem Handwerk verschiedenste Strategien, „Good Practice“-Beispiele, Aktivierungs- und Unterstützungsangebote auf dem Weg in eine Circular Economy zur Verfügung stehen, die Ausschöpfung der bestehenden Potenziale aber durch verschiedenste Faktoren auf der Makro-, Meso- und Mikroebene gehemmt ist.

Hier setzt ein Arbeitspaket im laufenden Forschungsprojekt „Transferhub Digitalisierung & Circular Economy im Prosperkolleg“ an ([www.transferhub.nrw](http://www.transferhub.nrw)). Dabei fokussiert sich das Arbeitspaket „Handwerk & Circular Economy“ vor allem auf Aspekte, die dabei mithelfen, die o. g. Forschungsfragen 1, 2 und 4 zu beantworten: Das Projekt

- analysiert und passt Circular Economy-Methoden für das Handwerk und die dortigen Herausforderungen an,
- entwickelt und testet (digital unterstützte) Werkzeuge bzw. Demonstratoren, um zirkuläre Strategien erlebbar zu machen und
- geht auf Betriebe im nördlichen Ruhrgebiet zu, qualifiziert Mitarbeitende und entwickelt Pilotprojekte mit Betrieben in den durch das Programm besonders geförderten ehemaligen Bergbau-Kommunen Bottrop, Gladbeck, Dorsten und Marl.

Zum Abschluss ist es geplant, hieraus eine Roadmap zur digital-zirkulären Transformation im Handwerk abzuleiten, die über die o. g. Forschungsfragen 1, 2, 3 und 5 auch die Fragen 4 und 6 mit in den Blick nehmen könnte.

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die Definition von Circular Economy (Darstellung aus: (Büttner et al., 2024), basierend auf (Kirchherr et al., 2017; Potting et al., 2017)).....	6
Abbildung 2: Im Handwerk umgesetzte zirkuläre Strategien mit Praxisbeispielen in Anlehnung an Hoffmann (2023) nach der Definition von Circular Economy gemäß Potting et al. (2017), Kirchherr et. al (2017), Kirchherr et. al. (2023), (Eigene Darstellung).....	12
Abbildung 3: Venn-Diagramm – Herausforderungen für die Transformation von Handwerksbetrieben zur Circular Economy (Eigene Darstellung).....	15
Abbildung 4: Venn-Diagramm – Potenziale für die Transformation von Handwerksbetrieben zur Circular Economy (Eigene Darstellung).....	17
Abbildung 5: Aktivierung- und Unterstützungsansätze für mittelständische Betriebe bei der Identifizierung und Umsetzung von Circular Economy-Strategien.....	18

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kernergebnisse zu: Circular Economy, Digitalisierung und das Handwerk.....	23
---	----

## Literaturverzeichnis

- Barreiro-Gen, M. & Lozano, R. (2020). How circular is the circular economy? Analysing the implementation of circular economy in organisations. *Business Strategy and the Environment*, 29(8), 3484–3494. <https://doi.org/10.1002/bse.2590>
- Beitz, B. (2023). *Mit dem digitalen Produktpass die Welt retten? Nutzen und Akzeptanz aus der Perspektive von Verbrauchenden* (RETHINK. Impulse zur zirkulären Wertschöpfung / Enabling the Circular Economy 2023/01). [https://prosperkolleg.ruhr/wp-content/uploads/2023/12/rethink\\_23-01\\_produktpass.pdf](https://prosperkolleg.ruhr/wp-content/uploads/2023/12/rethink_23-01_produktpass.pdf)
- Bizer, K., Thonipara, A., Meub, L. & Proeger, T. (2023). *Nachhaltigkeit im Handwerk: DHI-Gemeinschaftsprojekt | Forschungs- und Arbeitsprogramm 2022 / 2023* (Bd. 19). Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen. <https://doi.org/10.47952/gro-publ-173>
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (Hrsg.). (2024). *Nationale Kreislaufwirtschaftsstrategie (NKWS)*.
- Büttner, S., Handmann, U. & Irrek, W. (2024). *Transformation zur Circular Economy: Kleine und mittlere Unternehmen im Wandel begleiten. Sustainable Development Goals (SDG) – Umsetzung in Praxis, Lehre und Entscheidungsprozessen*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-43338-3>
- CAR GmbH & Co. KG (Hrsg.). (o. J.). *REPARTS Autoteile: Recycle & Repair*. <https://car-reparts.de/>
- Concular GmbH. (o. J.a). *Der Marktplatz für zirkuläre Baustoffe*. <https://restado.de/>
- Concular GmbH (Hrsg.). (o. J.b). *restado - Der Marktplatz für zirkuläre Baustoffe*. <https://restado.de/ueber-restado/>
- DEUTSCHE ROCKWOOL GmbH & Co. KG (Hrsg.). (o. J.). *Steinwolle entsorgen: Abfallrücknahme-Service Rockcycle*. [https://www.rockwool.com/de/downloads-und-services/steinwolle-entsorgen/?gad\\_source=1&gad\\_campaignid=9113665404&gclid=EAlalQobChMIqP-BtYGHjgMVIZVoCR0F5yTdEAAAYASAAEgIXzPD\\_BwE](https://www.rockwool.com/de/downloads-und-services/steinwolle-entsorgen/?gad_source=1&gad_campaignid=9113665404&gclid=EAlalQobChMIqP-BtYGHjgMVIZVoCR0F5yTdEAAAYASAAEgIXzPD_BwE)
- DIN Deutsches Institut für Normung e. V. (Februar 2018). *Instandhaltung – Begriffe der Instandhaltung: Dreisprachige Fassung EN 13306:2017* (DIN EN 13306:2018-02).
- easycircular Umweltmanagement GmbH (Hrsg.). (o. J.). *Abfallmanagement Software und Beratung: Abfallmanagement ganz einfach*. <https://easycircular.de/abfallmanagement/>
- EFRE/JRF NRW. (o. J.). *EFRE/JTF-Programm NRW 2021-2027*. <https://www.efre.nrw/>
- Europäische Kommission (Hrsg.). (2019). *Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Europäischen Rat, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Der Europäische Grüne Deal*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX%3A52019DC0640>
- Europäische Kommission (Hrsg.). (2020). *Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Ein neuer Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft Für ein saubereres und wettbewerbsfähigeres Europa*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0098>
- Verordnung (EU) 2023/1670 der Kommission vom 16. Juni 2023 zur Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an Smartphones, Mobiltelefone, die keine Smartphones sind, schnurlose Telefone und Slate-Tablets gemäß der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Änderung der Verordnung (EU) 2023/826 der Kommission (Text von Bedeutung für den EWR) (2023). <http://data.europa.eu/eli/reg/2023/1670/oj>
- Richtlinie (EU) 2024/1799 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juni 2024 über gemeinsame Vorschriften zur Förderung der Reparatur von Waren und zur Änderung der Verordnung (EU) 2017/2394 und der Richtlinien (EU) 2019/771 und (EU) 2020/1828 (Text von Bedeutung für den EWR) (2024). <http://data.europa.eu/eli/dir/2024/1799/oj>
- GHM Gesellschaft für Handwerksmessen mbH (Hrsg.). (o. J.). *ZUKUNFT HANDWERK Kongress: Information, Inspiration & Networking rund um das Thema Handwerk*. <https://www.zukunft-handwerk.com/de>

- Handwerkskammer Münster (Hrsg.). (o. J.a). *Nachhaltigkeit, Umwelt, Energie: ergie Wir unterstützen Sie dabei, Ihren Betrieb nachhaltig aufzustellen*. <https://www.hwk-muenster.de/de/betriebsfuehrung/nachhaltigkeit-umwelt-energie#veranstaltungen>
- Handwerkskammer Münster (Hrsg.). (o. J.b). *Zirkuläre Wertschöpfung: Unser Angebot für Sie zur ganzheitlichen Betrachtung des Produktzyklus - von der Gestaltung über Produktion und Nutzung bis zur Rückführung von Materialien*. <https://www.hwk-muenster.de/de/betriebsfuehrung/nachhaltigkeit-umwelt-energie/zirkulaere-wertschoepfung>
- Handwerkskammer Münster (Hrsg.). (2023). *HWK-Nachhaltigkeitstag zum Thema "Nachhaltiges Bauen"*. <https://www.hwk-muenster.de/de/service-center/veranstaltungen/HWK-Nachhaltigkeitstag%20zum%20Thema%20Nachhaltiges%20Bauen->
- Handwerkskammer Münster. (2025). *Betriebsbestand Handwerksrolle zum 31.12.2024*.
- Hauber, S. & Dachdeckerei Harnack. (o. J.). *Berliner Dachdecker - Dachdeckerei Benjamin Harnack*. <https://berlinerdachdecker.de/>
- Hemandi, C., Dierke, L., Alscher (jetzt: Opitz), S. & Grundmann, M. (2022). *Chancen erkennen – der Potenzialcheck Circular Economy für KMU*. RETHINK. Impulse zur zirkulären Wertschöpfung / Enabling the Circular Economy |. [https://prosperkolleg.ruhr/wp-content/uploads/2022/09/rethink\\_22-04\\_potenzialcheck-circular-economy.pdf](https://prosperkolleg.ruhr/wp-content/uploads/2022/09/rethink_22-04_potenzialcheck-circular-economy.pdf)
- Hoffmann, A. (2023). *Implementierung von Circular Economy Aktivitäten im Handwerk: Eine empirische Bestandsaufnahme und Situationsanalyse*. <https://ifi-muenchen.de/implementierung-von-circular-economy-aktivitaeten-im-handwerk/>
- Hoffmann, A. & Weindl, J. (2023). *Circular Economy im Handwerk: Herausforderungen und Potenziale auf verschiedenen Ebenen: Ergebnisse einer empirischen Interviewanalyse*. <https://ifi-muenchen.de/circular-economy-im-handwerk-herausforderungen-und-potenziale/>
- Hoffmann, A. & Wunder, M. (2024). *Zirkuläre Strategien im Handwerk: Gewerkspezifischer Beitrag sowie Hemmnisse und Fördermöglichkeiten einer Umsetzung mit dem Fokus auf Dachdeckerei, Zimmerei, Metallbau, Glaserei und Textilreinigung*. [https://ifi-muenchen.de/wp-content/uploads/2025/01/20250107\\_Zirkula%CC%88re-Strategien-im-Handwerk.pdf](https://ifi-muenchen.de/wp-content/uploads/2025/01/20250107_Zirkula%CC%88re-Strategien-im-Handwerk.pdf)
- Houzz. (o. J.). *Houzz.de: Die führende Online-Plattform fürs Wohnen & Einrichten*. <https://www.houzz.de/>
- IHK Köln. (2025a). *Circularity Scouts: Qualifizierung für Auszubildende*. <https://www.ihk.de/koeln/hauptnavigation/umwelt-und-energie/nachhaltigkeit/circularity-scouts-5661042>
- IHK Köln (Hrsg.). (2025b). *Going Circular - der Wettbewerb*. <https://www.ihk.de/koeln/hauptnavigation/umwelt-und-energie/going-circular-5281610#:~:text=Der%20Wettbewerb%20Going%20Circular%20bietet%20Ihnen%20die,ebenso%20wie%20die%20bereits%20zuvor%20am%203>
- In the Loop Games AB (Hrsg.). (o. J.). *In the Loop: Circular Business Card Deck*. <https://intheloop-game.com/product/circular-business-card-deck/?currency=EUR>
- Industrie- und Handelskammer Mittleres Ruhrgebiet. (o. J.). *Das Ruhrgebiet: Internationale Metropolregion*. <https://www.ihks-im-ruhrgebiet.de/ruhrwirtschaft-international/internationale-metropolregion-5693558>
- IT.NRW. (2025). *Katasterfläche (qkm), Bevölkerung und Bevölkerungsdichte - Stichtag – Gemeinden*.
- Kamleitner, B., Thüridl, C. & Martin, B. A. (2019). A Cinderella Story: How Past Identity Salience Boosts Demand for Repurposed Products. *Journal of Marketing*, 83(6), 76–92. <https://doi.org/10.1177/0022242919872156>
- Kirchherr, J., Reike, D. & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Kirchherr, J., Yang, N.-H. N., Schulze-Spüntrup, F., Heerink, M. J. & Hartley, K. (2023). Conceptualizing the Circular Economy (Revisited): An Analysis of 221 Definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 194, 107001. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2023.107001>
- kleinanzeigen.de GmbH. (o. J.). *kleinanzeigen*. <https://www.kleinanzeigen.de/>
- Kreis Recklinghausen. (o. J.). *Wirtschaft*. <https://www.kreis-re.de/Inhalte/Wirtschaft/index.asp>

- Lange, U. (2019). *Ressourceneffizienz im industrienahen Handwerk* (VDI ZRE Publikationen Kurzanalyse Nr. 25).
- Martin Gierhardt. (o. J.). *Fisch und Tisch*. Gierhardt Projekte GmbH. <https://www.fischundtisch.de/>
- Material24 GmbH. (o. J.). *Überschüssige Bauartikel kaufen & verkaufen*. <https://materialrest24.de/>
- MaxCut Software (Hrsg.). (o. J.). *CUTLIST OPTIMIZER & CUTLIST CALCULATOR SOFTWARE FOR CABINetry*. <https://maxcutsoftware.com/>
- Die Möbelmacher GmbH. (2025). *Die Möbelmacher sind Sieger beim Deutschen Nachhaltigkeitspreis 2025*. <https://www.die-moebelmacher.de/firma/auszeichnungen/finalist-beim-deutschen-nachhaltigkeitspreis-2025.html>
- MyHammer GmbH (Hrsg.). (o. J.). *MyHammer - Der zuverlässige Weg, einen Handwerker zu beauftragen*. <https://www.my-hammer.de/>
- OECD. (2019). *Business Models for the Circular Economy: Opportunities and Challenges for Policy*. [https://www.oecd.org/en/publications/business-models-for-the-circular-economy\\_g2g9dd62-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/business-models-for-the-circular-economy_g2g9dd62-en.html)
- Pieroni, M. P., McAloone, T. C. & Pigosso, D. C. (2020). From theory to practice: systematising and testing business model archetypes for circular economy. *Resources, Conservation and Recycling*, 162, 105029. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105029>
- Potting, J., Hekkert, M. P., Worrell, E. & Hanemaaijer, A. (2017). *Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain* (Nr. 2544). <https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2016-circular-economy-measuring-innovation-in-product-chains-2544.pdf>
- Prosperkolleg. (o.J.). *Potenzialcheck Circular Economy: Entdecken Sie Nachhaltigkeitspotenziale für Ihr Unternehmen*. <https://www.prosperkolleg.de/betriebliche-umsetzung/potenzialcheck-circular-economy/>
- Salvador, R., Barros, M. V., Freire, F., Halog, A., Piekarski, C. M. & Francisco, A. C. de (2021). Circular economy strategies on business modelling: Identifying the greatest influences. *Journal of Cleaner Production*, 299, 126918. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126918>
- Stadt Bottrop. (2024). *Green Economy & Kreislaufstadt*. [https://www.bottrop.de/wirtschaft/themenfelder-der-wirtschaftsfoerderung/circular\\_economy/index.php?p=165621,170327,278105](https://www.bottrop.de/wirtschaft/themenfelder-der-wirtschaftsfoerderung/circular_economy/index.php?p=165621,170327,278105)
- Stemick, C. (August 2025). Klimaretter Award 2025 für Handwerksbetriebe ausgelobt. *Deutsches Handwerksblatt*. <https://www.handwerksblatt.de/themen-specials/klimaretter-award-handwerk/klimaretter-award-2025-fuer-handwerksbetriebe-ausgelobt-1>
- Stiftung Deutscher Nachhaltigkeitspreis e.V. (Hrsg.). (o. J.). *Methodik und Prozesse des Deutschen Nachhaltigkeitspreises*. [https://www.nachhaltigkeitspreis.de/media/3-Wettbewerb/20-Methodik-und-Prozesse/250314\\_DNP\\_von\\_innen.pdf](https://www.nachhaltigkeitspreis.de/media/3-Wettbewerb/20-Methodik-und-Prozesse/250314_DNP_von_innen.pdf)
- Stroisch, J. (26. Juni 2019). Gewerbeabfallverordnung: So müssen Handwerksbetriebe ihren Müll entsorgen. *handwerk magazin*. <https://www.handwerk-magazin.de/das-aendert-sich-fuer-sie-durch-die-neue-gewerbeabfallverordnung-180393/>
- UnternehmerTUM GmbH (Hrsg.). (o. J.). *CIRCULAR REPUBLIC - Unlock the Potential of Circular Economy*. <https://www.circular-republic.org/>
- Wenz, M. (12. Mai 2025). Blick in die Branchen: So geht es dem Handwerk. *Deutsche Handwerks Zeitung*. <https://www.deutsche-handwerks-zeitung.de/blick-in-die-branchen-so-geht-es-dem-handwerk-362625/>
- Wilo SE (Hrsg.). (o. J.). *Pumpenrecycling*. <https://wilo.com/de/de/Fachhandwerker/Kontakt-Services/Pumpenrecycling/>
- Wilo SE (Hrsg.). (2021). *Wohin mit der alten Pumpe? Das klimaschonende Wilo-Recycling*. [https://wilo.com/de/de/News-Blog/Rund-um-die-Wilo-Welt/Blog/Wohin-mit-der-alten-Pumpe-Das-klimaschonende-Wilo-Recycling\\_14720.html](https://wilo.com/de/de/News-Blog/Rund-um-die-Wilo-Welt/Blog/Wohin-mit-der-alten-Pumpe-Das-klimaschonende-Wilo-Recycling_14720.html)
- Yong, R. (2007). The circular economy in China. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 9(2), 121–129. <https://doi.org/10.1007/s10163-007-0183-z>
- Yuan, Z., Bi, J. & Moriguchi, Y. (2008). The Circular Economy: A New Development Strategy in China. *Journal of Industrial Ecology*, 10(1-2), 4–8. <https://doi.org/10.1162/108819806775545321>



---

Zentralverband des Deutschen Handwerks e. V. (2020). *Positionspapier: "Nachhaltigkeit im deutschen Handwerk"*. <https://www.zdh.de/themen-und-positionen/nachhaltigkeit/positionspapier-nachhaltigkeit-im-deutschen-handwerk/>