

Standortstudie

Zirkuläres Wirtschaften in Köln



Bild: pexels-mali-802221

© Prognos / Kooperationspartner, 2024

Standortstudie

Zirkuläres Wirtschaften in Köln

Von

Projektleitung

Christian Schoon (christian.schoon@prognos.com)

Yanik Moldt (yanik.moldt@prognos.com)

Co-Autoren

Edina Knabe

Paulin Zahn

Niklas Gaus

Im Auftrag der

Im Auftrag der

KölnBusiness Wirtschaftsförderungs GmbH

Abschlussdatum

Dezember 2024

Das Unternehmen im Überblick

Prognos – wir geben Orientierung.

Die Prognos AG ist eines der ältesten Wirtschaftsforschungsunternehmen Europas. An der Universität Basel gegründet, forschen Prognos-Expertinnen und -Experten seit 1959 für verschiedenste Auftraggeber aus dem öffentlichen und privaten Sektor – politisch unabhängig, wissenschaftlich fundiert. Die bewährten Modelle der Prognos AG liefern die Basis für belastbare Prognosen und Szenarien. Mit über 200 Expertinnen und Experten ist das Unternehmen an zehn Standorten vertreten: Basel, Berlin, Bremen, Brüssel, Düsseldorf, Freiburg, Hamburg, München, Stuttgart und Wien. In Wien sitzt die Prognos Europe GmbH, unsere Tochtergesellschaft in Österreich. Die Projektteams arbeiten interdisziplinär, verbinden Theorie und Praxis, Wissenschaft, Wirtschaft und Politik.

info@prognos.com | www.prognos.com | www.linkedin.com/company/prognos-ag

Geschäftsführer

Christian Böllhoff

Präsident des Verwaltungsrates

Dr. Jan Giller

Handelsregisternummer

Berlin HRB 87447 B

Umsatzsteuer-Identifikationsnummer

DE 122787052

Rechtsform

Aktiengesellschaft nach schweizerischem Recht; Sitz der Gesellschaft: Basel-Stadt
Handelsregisternummer
CH-270.3.003.262-6

Gründungsjahr

1959

Arbeitssprachen

Deutsch, Englisch, Französisch

Hauptsitz der Prognos AG
in der Schweiz

Prognos AG
Werdener Straße 4
40227 Düsseldorf

Prognos AG
Eberhardstr. 12
70173 Stuttgart

Prognos AG
St. Alban-Vorstadt 24
4052 Basel

Prognos AG
Heinrich-von-Stephan-Str. 17
79100 Freiburg

Standort der Prognos AG
in Belgien

Weitere Standorte der
Prognos AG in Deutschland

Prognos AG
Goethestr. 85
10623 Berlin

Prognos AG
c/o Mindspace | 2. Etage
Rödingsmarkt 9
20459 Hamburg

Prognos AG
Résidence Palace, Block C
Rue de la Loi 155
1040 Brüssel

Prognos AG
Domshof 21
28195 Bremen

Prognos AG
Nymphenburger Str. 14
80335 München

Tochtergesellschaft
in Österreich

Prognos Europe GmbH
c/o e7 GmbH
Hasengasse 12/2
1100 Wien

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	VI
Abbildungsverzeichnis	VII
Abkürzungsverzeichnis	IX
Zusammenfassung	X
2 Einführung	- 10 -
3 Ressourcenintensive Unternehmen und zirkuläres Wirtschaften	- 11 -
3.1 Zirkuläres Wirtschaften	- 11 -
3.2 Regulatorische Rahmenbedingungen	- 14 -
3.3 Definition ressourcenintensiver Branchen	- 15 -
4 Ressourcenintensive Branchen in Köln	- 19 -
4.1 Auswahl der zu untersuchenden Branchen	- 19 -
4.2 Einblicke in die ausgewählten Branchen	- 20 -
5 Untersuchung mit dem Prognos-Web-Intelligence-Tool	- 26 -
5.1 Beschreibung des Vorgehens	- 26 -
5.2 Darstellung der Suchontologie	- 26 -
6 Ergebnisse	- 28 -
6.1 Refuse	- 29 -
6.2 Rethink	- 30 -
6.3 Reduce	- 33 -
6.4 Reuse	- 35 -
6.5 Repair	- 37 -
6.6 Refurbish	- 40 -

6.7	Remanufacture	- 42 -
6.8	Repurpose	- 44 -
6.9	Recycle	- 46 -
6.10	Recover	- 47 -
6.11	Zirkuläres Wirtschaften	- 49 -
6.12	Beste Praxis aus der Chemiebranche	- 52 -
6.13	Beste Praxis aus der Baubranche	- 53 -
6.14	Beste Praxis aus den Lösungsbranchen	- 55 -
6.15	Heatmap ressourcenintensiver Unternehmen in Köln und Umgebung	- 59 -
6.16	Überblick zu den Abfallbehandlungsanlagen in Köln	- 60 -
6.17	Darstellung bereits bestehender Angebote und Konzepte zum zirkulären Wirtschaften in Köln	- 61 -
7	Maßnahmenentwicklung	- 62 -
7.1	Community Building für Zirkularität	- 62 -
7.2	Innovationen für Zirkularität	- 63 -
7.3	Awareness für Zirkularität	- 63 -
7.4	Produktion für Zirkularität	- 64 -
7.5	Beste Praxis für Zirkularität	- 64 -
7.6	Allrounder für Zirkularität	- 64 -
8	Der große Wurf: Ein industrielles Zentrum für zirkuläre Stoffströme	- 66 -
9	Fazit zum zirkulären Wirtschaften in Köln	- 67 -
	Anhang	- 69 -
	Quellenverzeichnis	- 70 -
	Impressum	- 71 -
	Verzeichnis weiterführender Links	- 72 -

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Die R-Strategien	- 14 -
Tabelle 2:	Schlüsselsektoren auf EU-, Deutschland- und NRW-Ebene	- 16 -
Tabelle 3:	Branchenspezifische Abfallerzeugung Deutschland	- 17 -
Tabelle 4:	Branchenspezifischer Rohstoffkonsum (RMC – Raw Material Consumption) in Deutschland und Köln	- 18 -
Tabelle 5:	Auswahl der betrachteten ressourcenintensiven Branchen	- 19 -
Tabelle 6:	Auswahl von Lösungsbranchen für die Maßnahmenplanung	- 20 -
Tabelle 7:	Suchontologie für die qualitative Unternehmensbefragung	- 27 -
Tabelle 8:	Themenüberblick Chemiebranche	- 52 -
Tabelle 9:	Themenüberblick Baubranche	- 54 -
Tabelle 10:	Themen aus den Lösungsbranchen	- 55 -

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Das Konzept der Abfallwirtschaft in der Wertschöpfungskette	- 11 -
Abbildung 2: Das Konzept der Kreislaufwirtschaft in der Wertschöpfungskette	- 12 -
Abbildung 3: Das Konzept des zirkulären Wirtschaftens in der Wertschöpfungskette	- 12 -
Abbildung 4: Der Kreislauf des zirkulären Wirtschaftens	- 13 -
Abbildung 5: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in den ressourcenintensiven Branchen in Köln 2023	- 21 -
Abbildung 6: Beschäftigtenentwicklung in den ressourcenintensiven Branchen in Köln	- 23 -
Abbildung 7: Umsatzentwicklung in den ressourcenintensiven Branchen in Köln	- 25 -
Abbildung 8: Anzahl der Unternehmen mit Ansätzen zu den jeweiligen R-Strategien	- 28 -
Abbildung 9: Anzahl an Unternehmen pro Branchencluster mit Ansätzen im Bereich Refuse	- 29 -
Abbildung 10: Anzahl an Unternehmen pro Branchencluster mit Ansätzen im Bereich Rethink	- 31 -
Abbildung 11: Anzahl an Unternehmen pro Branchencluster mit Ansätzen im Bereich Reduce	- 33 -
Abbildung 12: Anzahl an Unternehmen pro Branchencluster mit Ansätzen im Bereich Reuse	- 36 -
Abbildung 13: Anzahl an Unternehmen pro Branchencluster mit Ansätzen im Bereich Repair	- 38 -
Abbildung 14: Anzahl an Unternehmen pro Branchencluster mit Ansätzen im Bereich Refurbish	- 41 -
Abbildung 15: Anzahl an Unternehmen pro Branchencluster mit Ansätzen im Bereich Remanufacture	- 42 -
Abbildung 16: Anzahl an Unternehmen pro Branchencluster mit Ansätzen im Bereich Repurpose	- 44 -
Abbildung 17: Anzahl an Unternehmen pro Branchencluster mit Ansätzen im Bereich Recycle	- 46 -

Abbildung 18: Anzahl an Unternehmen pro Branchencluster mit Ansätzen im Bereich Recover	- 48 -
Abbildung 19: Anzahl an Unternehmen pro Branchencluster mit Ansätzen im Bereich Kreislaufwirtschaft	- 50 -
Abbildung 20: Heatmap der ressourcenintensiven Unternehmen in Köln und ausgewählten Nachbarkommunen.	- 59 -
Abbildung 21: Abfallbehandlungsanlagen in Köln	- 60 -
Abbildung 22: Abgeleitete Maßnahmencluster	- 62 -
Abbildung 23: Sichtbarkeit und Verwirklichung des zirkulären Wirtschaftens in Köln	- 65 -

Abkürzungsverzeichnis

EU	Europäische Union
NRW	Nordrhein-Westfalen
SvB	sozialversicherungspflichtige Beschäftigte
WIT	Web-Intelligence-Tool

Zusammenfassung

Die vorliegende Standortstudie gibt einen Überblick zum Stand des zirkulären Wirtschaftens in Köln und identifiziert Anknüpfungspunkte und Fördermaßnahmen für die KölnBusiness Wirtschaftsförderung.

Zirkuläres Wirtschaften ist einer der wichtigsten Ansätze für die nachhaltige, ressourcen- und klimaresiliente Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft. Sie bietet Potentiale für Innovationen, Kostenersparnisse oder neue Geschäftsmodelle. Mit der Umsetzung von Elementen aus der Circular Economy erfährt die regionale Wirtschaft nicht nur Schritte innerhalb der ökologischen Transformation, sondern stärkt damit auch die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit und diversifiziert die Wertschöpfungsstruktur. Das zirkuläre Wirtschaften verfolgt das Ziel Materialien und Produkte so lange wie möglich in der Wertschöpfung zu halten und basiert auf den zehn folgenden R-Strategien:

Effizientere Herstellung und Nutzung von Produkten	R0 Refuse	Vermeiden oder Ersetzen eines Produktes durch ein neues Produkt mit gleicher Funktion
	R1 Rethink	Intensivierte Nutzung eines Produktes (z.B. CarSharing)
	R2 Reduce	Effizienzsteigerung bei der Produktherstellung durch geringeren Verbrauch an natürlichen Ressourcen
Verlängerung der Lebensdauer von Produkten und Einzelteilen	R3 Reuse	Wiederverwendung eines entsorgten, aber funktionsfähigen Produktes
	R4 Repair	Reparatur eines defekten Produktes
	R5 Refurbish	Überarbeitung eines alten Produktes
	R6 Remanufacture	Wiederverwendung von entsorgten Einzelteilen in einem Produkt mit gleicher Funktion
Wiederverwendung der einzelnen Materialien	R7 Repurpose	Wiederverwendung von entsorgten Einzelteilen in neuen Produkten mit anderer Funktion
	R8 Recycle	Rückgewinnung und Wiederverwendung der einzelnen Rohstoffe
	R9 Recover	Verbrennung von Materialien zur Energiegewinnung

In dieser Studie wurden zehn ressourcenintensive Branchen in Köln identifiziert und untersucht. Die Branchen mit dem höchsten Ressourcenverbrauch sind die Bau-, Fahrzeug und Lebensmittelbranche. Alle identifizierten Branchen wurden mittels einer automatisierten Recherche von Unternehmenswebseiten (Web-Intelligence-Tool der Prognos AG) auf deren Status Quo zum zirkulären

Wirtschaften und den R-Strategien untersucht. Insgesamt wurden 889 Unternehmen in die Untersuchung einbezogen.

Die R-Strategie mit den meisten Unternehmenstreffern (663) ist Repair wo die Baubranche mit ihren spezifischen Reparaturangeboten sehr stark vertreten ist. Bei den anderen R-Strategien haben jeweils zwischen 1 und 14 Prozent der Unternehmen Ansätze zur Umsetzung der Strategien auf ihren Websites benannt. Die Ergebnisse geben einen Überblick sowohl über den quantitativen Stand bei der Umsetzung der Strategien als auch über *Beste Praxis Beispiele*. Darauf aufbauend wurden 6 Maßnahmencluster entwickelt, mit denen KölnBusiness das zirkuläre Wirtschaften in Köln fördern und voranbringen kann. Diese sind: Community Building für Zirkularität, Innovationen für Zirkularität, Awareness für Zirkularität, Produktion für Zirkularität, Beste Praxis für Zirkularität und Allrounder für Zirkularität. Jedes Cluster beinhaltet verschiedene praxisnahe Umsetzungsvorschläge.

2 Einführung

Köln verfolgt das ambitionierte Ziel bis zum Jahr 2035 Klimaneutralität zu erreichen. Die städtische Wirtschaft kann durch die Umstellung ihrer Geschäftsmodelle und Produkte auf mehr Zirkularität zur Zielerreichung beitragen. In dieser Standortstudie „Zirkuläres Wirtschaften in Köln“ werden der aktuelle Stand sowie die Potenziale der Kölner Wirtschaft für eine Circular Economy¹ untersucht sowie Maßnahmen zur Förderung einer zirkulären und klimaresilienten Stadt abgeleitet. Die in der Stadt ansässigen Unternehmen sind ein entscheidender Faktor für die Transformation, die nur gemeinsam mit allen Akteuren aus Wirtschaft, Industrie, Politik, Verwaltung und Gesellschaft gelingen kann.

Das Schlüsselkonzept des zirkulären Wirtschaftens ist die Circular Economy, die das Ziel verfolgt Produkte und Dienstleistung schon in der Phase des Produktdesign zirkulär zu gestalten, um die verwendeten Materialien über einen möglichst langen Zeitraum in der wirtschaftlichen Wertschöpfung zu halten. Nach Ablauf der Nutzungsdauer gilt es die wirtschaftlichen Güter, Waren und Wertstoffe wiederzuverwenden, zu reparieren oder zu recyceln und damit die Produktionsweise der Wirtschaft sowie das Nutzungsverhalten in der Gesellschaft nachhaltiger, resilienter und klimafreundlicher zu gestalten. Eine konsequente Förderung des zirkulären Wirtschaftens in allen Bereichen hat das Potential zu einem Alleinstellungsmerkmal für Köln zu werden und die klimafreundliche Transformation mit einer zeitgleichen Wertschöpfungsstärkung zu verbinden.

Die Studie gliedert sich in 7 Kapitel: Sie startet nach der Einführung in Kapitel 3 mit einer Einführung zum Thema zirkuläres Wirtschaften, in der das Konzept erläutert wird. Dabei wird die historische Entwicklung von der Abfallwirtschaft zur vollständigen zirkulären Wirtschaft betrachtet und die R-Strategien als die essenziellen Bausteine der zirkulären Wirtschaft beschrieben. Zudem werden die ressourcenintensiven Branchen, die in dieser Studie untersucht werden, definiert und identifiziert². Dazu werden Strategiepapiere, Untersuchungen und statistische Erhebungen aufgeführt, die als Grundlage zur Auswahl der Branchen dienen. Aufbauend auf der Branchenauswahl werden die Unternehmen identifiziert, für die in Kapitel 4 eine Branchenauswertung mit Darstellung der Umsatz- und Mitarbeitendenentwicklung vorgenommen wird und die in dieser Studie mittels einer qualitativen Befragung tiefgreifender untersucht werden. Für die Befragung wird eine automatisierte Websiterecherche (Prognos-Web-Intelligence-Tool (WIT)) genutzt, welches in Kapitel 5 beschrieben wird. In Kapitel 6 werden die Ergebnisse der Befragung anhand einer quantitativen Darstellung sowie der Vorstellung von Beste Praxis Beispielen beschrieben. Kapitel 7 beschreibt die für Köln abgeleiteten Maßnahmen zur Umsetzung der Transformation. Zum Abschluss werden die Ergebnisse der Studie in Kapitel 9 zusammengefasst, diskutiert und ein Ausblick gegeben.

¹ In dieser Studie wird zirkuläres Wirtschaften synonym für das Konzept der Circular Economy genutzt.

² Eine Liste mit den untersuchten Unternehmen befindet sich im Anhang.

3 Ressourcenintensive Unternehmen und zirkuläres Wirtschaften

In diesem Kapitel wird das Konzept des zirkulären Wirtschaftens erläutert sowie die zu betrachtenden ressourcenintensiven Branchen hergeleitet und charakterisiert.

3.1 Zirkuläres Wirtschaften

Das Konzept des zirkulären Wirtschaftens entspringt der Notwendigkeit nachhaltiger und zirkulärer mit unseren Ressourcen umzugehen. Die Bedeutung des zirkulären Wirtschaftens als Schlüsselkonzept der Transformation ist historisch gewachsen und hat sich über die letzten Jahrzehnte über verschiedene Vorläuferkonzepte, die jeweils Teilbereiche unserer Wirtschaftssysteme und Wertschöpfungsketten abgedeckt haben, entwickelt.

Das Konzept der Bewirtschaftung von Abfällen war das Konzept der **Abfallwirtschaft**. Etwa bis zur Einführung der Verpackungsverordnung im Jahr 1992 und des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes im Jahr 1994, war dieses Konzept das vorherrschende Prinzip. Es folgte dem linearen Wirtschaftsmodell und bot nur für Wertstoffe mit einem positiven Marktwert Erfassungs- und Verwertungswege. Dies waren vor allem Glas, Metalle und Papier. Fragestellungen zu Klima- und Ressourcenauswirkungen des menschlichen Wirtschaftens standen zu der Zeit nicht im Fokus.

Abbildung 1: Das Konzept der Abfallwirtschaft in der Wertschöpfungskette



| Eigene Darstellung

Mit zunehmender Wirtschaftsentwicklung, steigendem Ressourcenverbrauch und den einhergehenden Umweltbelastungen wurden regulatorische Rahmenbedingungen wie die Abfallhierarchie und die erweiterte Herstellerverantwortung geschaffen. Die Kreislaufführung von Rohstoffen und das Konzept der **Kreislaufwirtschaft** gewann immer mehr an Bedeutung. Vor allem für mengenrelevante Abfälle wie Siedlungs-, Bau- und Gewerbeabfälle wurden Erfassungs- und Verwertungswege geschaffen. Kreislaufwirtschaftsstrategien, die auch Maßnahmen für Abfallvermeidung und Ressourcen- und Energieeffizienz enthielten, wurden entwickelt. Aufgrund der steigenden Klimarelevanz und den hohen Wertstoffmengen wurden die Rahmenbedingungen für die Verwertung und den Wiedereinsatz von Recyclingrohstoffen verbessert und teilweise in die Wertschöpfungsketten integriert. Seit etwa dem Jahre 2008 ist das Konzept fester Bestandteil der meisten Wirtschaftsmodelle.

Abbildung 2: Das Konzept der Kreislaufwirtschaft in der Wertschöpfungskette



Eigene Darstellung

Die Circular Economy, bzw. das **zirkuläre Wirtschaften** verfolgt das Ziel alle im Kreislauf führbaren Rohstoffe in der Nutzung zu halten. Sie geht über das Konzept der Kreislaufwirtschaft hinaus und betrachtet den gesamten Produktions-, Nutzungs- und Recyclingprozess sowie schlussendlich auch die Veränderung von gesellschaftlichen Wertvorstellungen sowie dem Konsumverhalten. Dies erfordert Anpassungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette eines Produktes, denn alle beteiligten Prozesse müssen in Kreisläufen gedacht werden. Aufgrund der Komplexität der Wertschöpfungsketten sowie den notwendigen Optimierungen bei Produktionsprozessen, der Erfassung und des Recyclings sowie der Schaffung von Märkten für den Wiedereinsatz der Recyclingrohstoffe, ist dieses Konzept oftmals noch nicht in Gänze implementiert. Es wird aktuell intensiv diskutiert und von der Deutschen nationalen Kreislaufwirtschaftsstrategie aufgegriffen.

Abbildung 3: Das Konzept des zirkulären Wirtschaftens in der Wertschöpfungskette



Eigene Darstellung

Tabelle 1: Die R-Strategien

Effizientere Herstellung und Nutzung von Produkten	R0 Refuse	Vermeiden oder Ersetzen eines Produktes durch ein neues Produkt mit gleicher Funktion
	R1 Rethink	Intensivierte Nutzung eines Produktes (z.B. CarSharing)
	R2 Reduce	Effizienzsteigerung bei der Produktherstellung durch geringeren Verbrauch an natürlichen Ressourcen
Verlängerung der Lebensdauer von Produkten und Einzelteilen	R3 Reuse	Wiederverwendung eines entsorgten, aber funktionsfähigen Produktes
	R4 Repair	Reparatur eines defekten Produktes
	R5 Refurbish	Überarbeitung eines alten Produktes
	R6 Remanufacture	Wiederverwendung von entsorgten Einzelteilen in einem Produkt mit gleicher Funktion
Wiederverwendung der einzelnen Materialien	R7 Repurpose	Wiederverwendung von entsorgten Einzelteilen in neuen Produkten mit anderer Funktion
	R8 Recycle	Rückgewinnung und Wiederverwendung der einzelnen Rohstoffe
	R9 Recover	Verbrennung von Materialien zur Energiegewinnung

Die Anwendbarkeit dieser Strategien auf Geschäftsmodelle ist individuell. Je nach Produkt, Dienstleistung oder Marktposition des jeweiligen Unternehmens ist zu prüfen welche R-Strategien sinnvoll und prioritär umsetzbar sind. Einige R-Strategien überlappen einander in der praktischen Umsetzung und lassen sich nicht trennscharf von der anderen abgrenzen. Dennoch bilden sie das Grundgerüst des zirkulären Wirtschaftens und bieten Unternehmen damit Zielpfade, Leitplanken und Innovationsimpulse.

3.2 Regulatorische Rahmenbedingungen

Ein kurzer Blick in die regulatorischen Rahmenbedingungen zeigt, dass das zirkuläre Wirtschaften auf EU- und Bundesebene gezielt gefördert wird. Wirtschaftswachstum und Ressourcennutzung sollen entkoppelt werden. Konkret wird dies im Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft (Circular Economy Action Plan) manifestiert,¹ der Schritte zur Förderung eines umweltfreundlichen Wirtschaftssystems vorsieht. Dabei werden besonders ressourcenintensive Produktionsketten, die ein großes Potenzial für die Umstellung auf zirkuläres Wirtschaften haben, betrachtet. Die EU-Kommission hat eine Reihe weiterer Richtlinien verabschiedet, die auf eine Transformation in Richtung Kreislaufwirtschaft zielen: die Abfallrahmenrichtlinie, die Ökodesignrichtlinie, die RoHS-Richtlinie, die Altfahrzeugrichtlinie, Verordnung zu kritischen Rohstoffen, sowie die Batterierichtlinie. Letztere wurde im Juli 2023 von der neuen Batterieverordnung abgelöst, die den gesamten

Lebenszyklus von Batterien in den Fokus rückt. Die rechtlichen Neuerungen, wie CO2-Fußabdruck, Batteriepass, Einsatzquoten für den Rezyklateinsatz, setzen neue Maßstäbe und geben die Richtung vor, die auch für weitere Produktgruppen wie Fahrzeuge oder Elektrogeräte zu erwarten sind.

Deutschland setzt neben der Implementierung europäischer Vorgaben eigene Akzente. Das zentrale nationale Regelungswerk stellt das deutsche Kreislaufwirtschaftsgesetz dar. Außerdem wird das zirkuläre Wirtschaften mit einer Vielzahl an Strategien und Programmen, wie das Abfallvermeidungsprogramm des Bundes, die Leichtbaustrategie, sowie der 5-Punkte-Plan für weniger Plastik und mehr Recycling vorangetrieben.

Von besonderer Bedeutung ist die Nationale Kreislaufwirtschaftsstrategie (NKWS), die am 04.12.2024 vom Bundeskabinett verabschiedet wurde. Die NKWS berücksichtigt alle Stationen von Produkten und Dienstleistungen, von der Gestaltung bis zur Wiederverwendung und dem Recycling, und erweitert damit das Prinzip der klassischen Kreislaufwirtschaft.

Um die Ziele der NKWS zu erreichen, müssen in der Umsetzung alle relevanten Aspekte des Lebenszyklus von Produkten berücksichtigt und wirksame Maßnahmen und Instrumente umgesetzt werden. Aspekte wie verbesserte Produktgestaltung, längere Lebensdauer, Reparierbarkeit und ressourcenschonende Produktionsprozesse können dabei z.B. durch Standards für langlebige Produkte, Rezyklateinsatzquoten für Kunststoffe auf EU-Ebene, die Weiterentwicklung des Rechts auf Reparatur für Verbraucherinnen und Verbraucher oder die Einführung digitaler Produktpässe erreicht werden.²

3.3 Definition ressourcenintensiver Branchen

Die in dieser Studie zu untersuchenden Branchen weisen eine besonders hohe Ressourcenintensität und große Endprodukt- und Abfallmengen auf. Zur Festlegung des Betrachtungsrahmens sowie der Auswahl der Unternehmen, die in der qualitativen Befragung untersucht werden sollen, ist im ersten Schritt die Definition von Ressourcenintensität notwendig. Dafür wurden verschiedene Strategiepapiere, statistische Erhebungen und Studien zu ressourcenintensiven Branchen sowie zu Abfall- und Ressourcenmengen untersucht. Diese werden in folgender Logik aufgeführt:

- Definition der ressourcenintensiven und kreislaufwirtschaftsrelevanten Branchen auf den Ebenen Europa (EU), Deutschland und Nordrhein-Westfalen (NRW)
- Erhebung zur branchenspezifischen Abfallerzeugung in Deutschland
- Erhebung zum branchenspezifischen Ressourcenkonsum in Deutschland

Eine allgemeine Definition für Rohstoff- oder auch Ressourcenintensität aus der Rohstoffstudie für NRW lautet:

„Unter Rohstoff/Ressourcenintensität wird der physische Rohstoffeinsatz (in Tonnen) in Bezug auf die Wirtschaftsleistung (das reale Bruttoinlandsprodukt in €) verstanden“
[Rohstoffstudie NRW, 2021]

Eine weitere und etwas allgemeinverständlichere Definition besagt, dass sich ressourcenintensive Branchen durch einen hohen Verbrauch an Ressourcen wie Energie, Wasser, Rohstoffe oder Land auszeichnen. In dieser Studie wird der Fokus auf die Materialkreisläufe und somit auf die Rohstoffe gelegt.

Auf EU-, Bundes- sowie Landesebene wird die Definition unterschiedlich in die Praxis übersetzt. Schaut man auf die EU, so hat diese in ihrem oben genannten Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft sogenannte zentrale Produktwertschöpfungsketten definiert, die im Zentrum aller Transformationsaktivitäten stehen. Das Ziel des Aktionsplanes ist die Schaffung eines Rahmens für eine Produktpolitik, die nachhaltige Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle zur Norm werden lässt, sodass von vornherein kein Abfall erzeugt wird.

In Deutschland wurden in der nationalen Kreislaufwirtschaftsstrategie sogenannte prioritäre Handlungsfelder für die Transformation definiert, die sich durch bedeutende Massenströme, ein hohes Potential für die Kreislaufwirtschaft sowie die Priorität für die Ergreifung von Maßnahmen auszeichnen.

Für NRW wurden in der Rohstoffstudie sogenannte Schlüsselindustrien definiert, die aufgrund der Wertschöpfung, des Innovationsgeschehens sowie des Materialeinsatzes besondere Relevanz haben.

Auf allen Ebenen werden demnach Branchen identifiziert, die unter anderem aufgrund ihres hohen Ressourcenverbrauchs von Bedeutung sind. Diese Betrachtung soll helfen die für Köln relevanten Branchen zu identifizieren. Die auf den drei Ebenen definierten Branchen werden in Tabelle 2 dargestellt. Auffällig ist die Überlappung der Schlüsselsektoren, die sich im Wesentlichen durch die Bezeichnung und Clusterung unterscheiden.

Tabelle 2: Schlüsselsektoren auf EU-, Deutschland- und NRW-Ebene

EU	Deutschland	Nordrhein-Westfalen
Kunststoffe	Kunststoffe	Automobilindustrie
Textilien	Bekleidung und Textilien	Chemische Industrie
Elektronik und IKT	Elektronik und IKT	Elektronik- und Elektroindustrie
Lebensmittel, Wasser und Nährstoffe	Metalle	Maschinenbau
Verpackungen	Batterien und Fahrzeuge	Metallindustrie
Batterien und Fahrzeuge	Bauwirtschaft und Gebäude	Kunststoffindustrie
Bauwirtschaft und Gebäude	Öffentliche Beschaffung	
	Zirkuläre Produktionsprozesse	

Quellen nach Spalten: [Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft, 2022], [NKWS, 2024], [Rohstoffstudie NRW, 2021]

Ein weiterer Indikator für ressourcenintensive Branchen kann der Materialoutput in Form von Abfällen sein. Denn überall dort, wo große Mengen an Rohstoffen verarbeitet werden, entstehen unweigerlich Abfälle, die im Idealfall bereits auf ein Minimum reduziert oder in einer

Kaskadennutzung anderen Industrien als Rohstoffe zur Verfügung gestellt werden. Tabelle 3 gibt einen Einblick in die branchenspezifischen Abfallmengen in Deutschland für das Jahr 2022.

Tabelle 3: Branchenspezifische Abfallerzeugung Deutschland

WZ-Abschnitt	Abfallerzeugung	Betriebe [Anzahl]	Abfallmenge [1000 Tonnen]	Beschäftigte [1000]	Abfallmenge pro Beschäftigten [Tonnen/Beschäftigter]
A	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	392	363,6	36,6	9,9
B	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	42	236,8	15,9	14,9
C	Ernährungsgewerbe und Tabakverarbeitung	1504	6.286,4	453,4	13,9
C	Textil- und Bekleidungsgewerbe, Leder-gewerbe	467	221,3	75,8	2,9
C	H.v. Holz-, Flecht-, Korb- u. Korkwaren (ohne Möbel)	379	2.985,9	64,6	46,2
C	Papier- und Druckgewerbe	984	5.713,5	165,9	34,4
C	Kokerei und Mineralölverarbeitung	47	496,9	16,7	29,8
C	Chem. u. pharm. Erzeugn., Gummi-, Kunststoffwaren	3086	7.291,1	772,1	9,4
C	H.v.Glas,-waren,Keramik,Verarb. v.Stei-nen u.Erden	986	1.937,3	153,8	12,6
C	Metallerzeugung u. -bearb., Herstell. v.Metallerz.	1896	10.924,2	584,0	18,7
C	DV-Geräte,elektr. opt.Erzeugn,Fahrzeug-bau,etc.	5569	6.927,1	2.534,7	2,7
C	Herstellung von Möbeln und sonstigen Waren	1045	655,6	211,8	3,1
E	Energieversorgung, Wasserversorgung	601	11.734,8	200,6	58,5
G-S	Dienstleistungen	3295	3.405,7	4.099,7	0,8

Quelle: [Destatis, o.J.]

Besonders hohe absolute Abfallmengen verzeichnen die Lebensmittel-, Chemie- und Pharma-, Metall- und Elektroindustrie. Auch die Energie- und Wasserversorgung verzeichnet hohe Mengen, die jedoch in dieser Studie nicht weiter betrachtet werden. Die R-Strategien beziehen sich auf die Produktherstellung, -nutzung und -wiederverwendung und sind für die Betrachtung der Wasser- und Energieversorgung deshalb ungeeignet.

Nach der vorangegangenen Betrachtung der Abfallmengen wird im Folgenden der Rohstoffverbrauch betrachtet. Dieser zeigt auf, in welchen Branchen besonders viele Rohstoffe verwendet werden. Belastbare Daten zu branchenspezifischen und vor allem regionalen Ressourcenverbräuchen konnten für das Stadtgebiet Köln nicht ermittelt werden. Daher wurde mittels Zahlen aus einer Studie³ zum branchenspezifischen Rohstoffverbrauch Deutschlands über die branchenspezifischen Beschäftigtenzahlen für Deutschland und Köln der Rohstoffverbrauch näherungsweise bestimmt. Tabelle 4 stellt die Ergebnisse für den Rohstoffkonsum in Deutschland und Köln dar.

Tabelle 4: Branchenspezifischer Rohstoffkonsum (RMC – Raw Material Consumption) in Deutschland und Köln

Branche	Rohstoffkonsum (RMC*) [T]	Erwerbstätige Deutschland 2022	Rohstoffkonsum/ Erwerbstätigen Deutschland [T]	SVB Köln 2022	Rohstoffkonsum Köln [T]
Hochbau	343.000.000	303.877	1.129	2.437	2.750.754
Tiefbau	71.000.000	243.091	292	1.796	524.561
Lebensmittel	189.000.000	719.661	263	6.079	1.596.489
Fahrzeuge und Batterien	136.000.000	1.067.852	127	15.926	2.028.311
Textil	35.000.000	115.498	303	1.087	329.400
Haushaltsgeräte und IKT	29.000.000	458.924	63	1.810	114.376
Beleuchtung	20.000.000	28.152	710	184	130.719
Verpackung	15.500.000	107.835	144	230	33.060
Möbel	6.200.000	116.796	53	196	10.404
Kunststoffe	11.000.000*	323.959	34	2.198	74.633
	855.700.000	3.485.645		31.943	

Quellen: [WWF, 2023]

* Diese Zahl stellt nicht die RMC dar, sondern die Menge hergestellter Kunststoffe basierend auf fossilen Rohstoffen [Conversio, 2022]

Die drei Branchen mit dem größten Rohstoffkonsum in Köln sind demnach der Hochbau, die Fahrzeug- und Batterieindustrie sowie die Lebensmittelherstellung.

³ [WWF, 2023]

Die identifizierten Branchen mit besonders hoher Abfallerzeugung sowie hohem Rohstoffkonsum stimmen mit den weiter oben genannten Schlüsselindustrien überein und werden daher in die Auswahl, der in dieser Studie zu betrachteten Branchen, einbezogen.

4 Ressourcenintensive Branchen in Köln

Dieses Kapitel stellt die im weiteren Verlauf zu untersuchenden Branchen vor und enthält eine Auswertung der ressourcenintensiven Branchen hinsichtlich der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten sowie des Umsatzes.

4.1 Auswahl der zu untersuchenden Branchen

Im vorangegangenen Kapitel wurden die strategischen Schlüsselbranchen auf EU-, Deutschland- und NRW-Ebene sowie die branchenspezifischen Abfallentstehungs- sowie Rohstoffkonsummen- gen betrachtet. Basierend darauf wurden die Branchen ausgewählt, die in dieser Standortstudie hinsichtlich Beschäftigtenzahl und Umsatz ausgewertet sowie mittels der qualitativen Befragung näher untersucht werden sollen. Diese sind:

Tabelle 5: Auswahl der betrachteten ressourcenintensiven Branchen

	Branche	WZ-Abschnitt	WZ-Abteilung
1.	Ernährung/Lebensmittel	C	10, 11, 12
2.	Textilien	C	13, 14, 15
3.	Holzverarbeitung und Papier	C	16, 17, 18
4.	Chemische Industrie	C	19, 20, 21, 22
5.	Glas und Baumaterialien	C	23
6.	Maschinenbau und Metallindustrie	C	24, 25, 28
7.	Elektronik und IKT	C	26
8.	Batterien und Fahrzeuge	C	27, 29, 30
9.	Möbel und Herstellung sonstiger Waren	C	31, 32
10.	Bauwirtschaft und Gebäude	F	41, 42, 43

Die Auswahl der Branchen beinhaltet sowohl die in den zugrundeliegenden Strategiepapieren und Untersuchungen identifizierten und hervorgehobenen Branchen sowie die besonders abfall- und rohstoffintensiven Branchen. Darüber hinaus wurde der Untersuchungsrahmen im Sinne einer

umfänglichen Branchenbetrachtung in Köln erweitert, sodass nun das gesamte verarbeitende Gewerbe beinhaltet ist.

Zusätzlich zu der Betrachtung ressourcenintensiver Branchen wurden mögliche Lösungsbranchen identifiziert und definiert, die bei der Entwicklung und Umsetzung der Maßnahmen maßgeblich sein könnten. Dazu gehören Unternehmen und Institutionen aus der Bildungs-, Abfall-, Kreativ-, Design-, Forschungs- und Innovationsbranche. Eine detaillierte Auswertung, analog zu den ressourcenintensiven Branchen, erfolgt jedoch nicht. Betrachtet wurden folgende Branchen:

Tabelle 6: Auswahl von Lösungsbranchen für die Maßnahmenplanung

	Branche	WZ-Abschnitt	WZ-Abteilung
1.	Sammlung, Behandlung und Beseitigung von Abfällen; Rückgewinnung	E	38
2.	Forschung und Entwicklung im Bereich Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin	M	721
3.	Ateliers für Textil-, Schmuck-, Grafik- u ä Design	M	7410
4.	Vermietung von beweglichen Sachen	N	77
5.	Tertiärer und post-sekundärer, nicht tertiärer Unterricht	P	854
6.	Reparatur von Datenverarbeitungsgeräten und Gebrauchsgütern	S	95

4.2 Einblicke in die ausgewählten Branchen

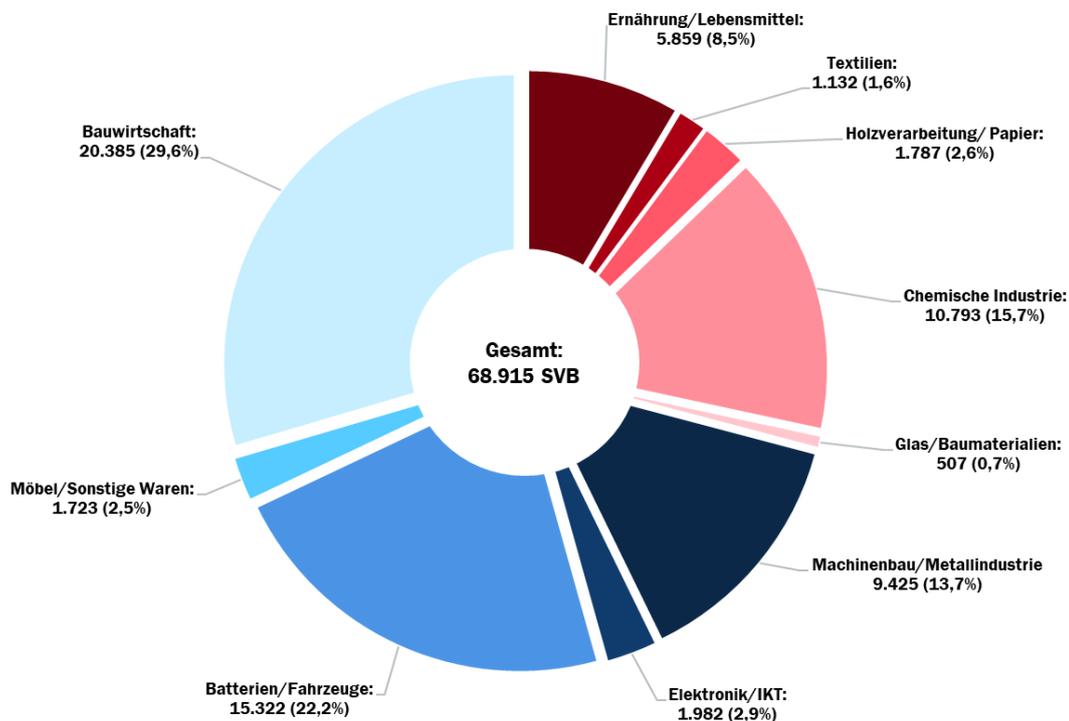
Im Folgenden werden die ressourcenintensiven Branchen über einen Zeitraum von zehn Jahren hinsichtlich der Entwicklungen der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten sowie dem Umsatz ausgewertet.

Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte (SvB)

Im Jahr 2023 waren in Köln insgesamt 613.000 Personen sozialversicherungspflichtig beschäftigt. Im Vergleich zu 2013 ist die Gesamtbeschäftigung um 23 % gestiegen.

In den in dieser Studie betrachteten ressourcenintensiven Branchen fiel das Beschäftigungswachstum wesentlich geringer aus. Insgesamt sind in allen ressourcenintensiven Branchen zusammen 68.915 SvB angestellt (Stand 2023). Das entspricht einem Anteil von 11,25 % an den gesamten Beschäftigten in Köln. Im Jahr 2013 war die Zahl der SvB mit 67.331 nur etwas geringer. Damit sind die ressourcenintensiven Branchen nur leicht um 2,35 % gewachsen. Für einen Gesamtüberblick der aktuellen Verteilung der SvB in den einzelnen ressourcenintensiven Branchen, siehe Abbildung 5:

Abbildung 5: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in den ressourcenintensiven Branchen in Köln 2023



Eigene Berechnungen der Prognos AG auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit (2024).

© Prognos

Die Beschäftigungsentwicklung fällt in den einzelnen Branchenclustern sehr unterschiedlich aus (siehe Abbildung 6). Das Branchencluster *Ernährung und Lebensmittel* hat (Stand 2023) 5.859 SvB. Damit sind 8,5 % der SvB der ressourcenintensiven Branchen in diesem Bereich beschäftigt. Im Gesamtkontext Köln sind es 0,96 % der Beschäftigten. Im Vergleich zum Jahr 2013 ist die Anzahl der SvB leicht zurückgegangen (-2,9 %).

Das Branchencluster *Textilien* macht im Vergleich zu den anderen ressourcenintensiven Branchen in Bezug auf die SvB den geringsten Anteil aus. Hier sind 1.132 Personen sozialversicherungspflichtig angestellt. Das sind 1,6 % der gesamten SvB in den ressourcenintensiven Branchen und 0,18 % der SvB in ganz Köln. Zieht man den Vergleich zum Jahr 2013 lässt sich feststellen, dass die Textilbranche um 126,9 % gewachsen ist.

Auch das Branchencluster *Holzverarbeitung und Papier* gehört zu den kleineren ressourcenintensiven Branchen in Köln. Aktuell zählt es 1.778 SvB und stellt damit 2,6 % der gesamten SvB in den ressourcenintensiven Branchen sowie 0,29 % der SvB in Köln. Mit Blick auf die Entwicklung des Branchenclusters im Vergleich zu 2013 zeigt sich, dass die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten um 33,5 % zurückgegangen ist.

Die *chemische Industrie* hingegen ist eines der größten Branchencluster unter den ressourcenintensiven Branchen in Köln. Sie zählt 10.793 SvB und damit einen Anteil von 15,7 % an allen Beschäftigten der ressourcenintensiven Branchen. Mit 1,7 % ist das auch ein signifikanter Anteil an

allen SvB in Köln. Im Vergleich zu 2013 hat sich die chemische Industrie einen Beschäftigungszuwachs von 76,3 % erfahren.

Das Branchencluster *Glas und Baumaterialien* ist das kleinste Cluster unter den ressourcenintensiven Branchen in Köln. 507 Personen gehen in diesem Bereich einer sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung nach. Das sind 0,7% der SvB im ressourcenintensiven Bereich und 0,08 % der gesamten Beschäftigten in Köln. Zum Vergleichsjahr 2013 hat die Beschäftigung in diesem Cluster um 29,6 % abgenommen.

Das Branchencluster *Maschinenbau und Metallindustrie* beschäftigt 9.425 Personen sozialversicherungspflichtig. Damit stellt es 13,7% der SvB in den ressourcenintensiven Branchen und 1,5% der Beschäftigten in Köln. Auch das Branchencluster Maschinenbau und Metallindustrie ist seit 2013 um 22,3 % geschrumpft.

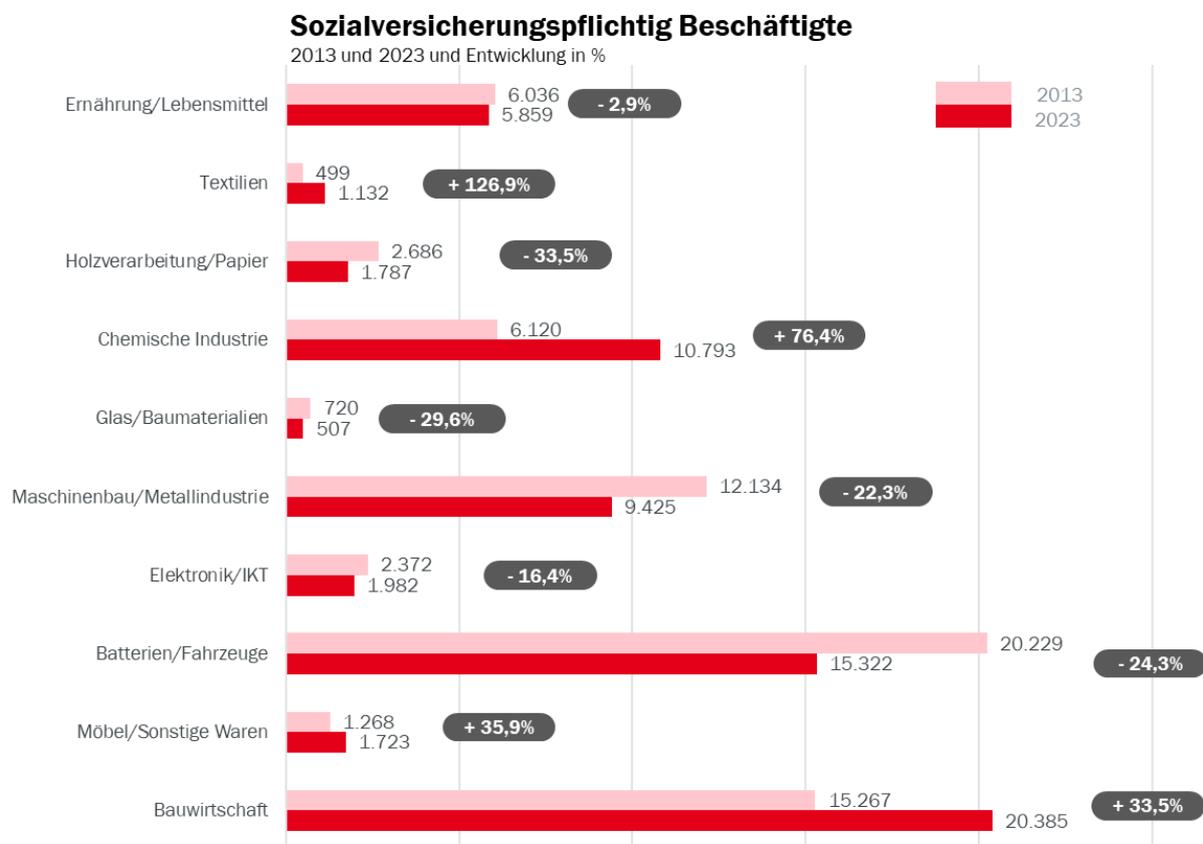
Im Branchencluster *Elektronik und IKT* sind 1.092 Personen beschäftigt. Damit sind 2,9% der SvB aus den ressourcenintensiven Branchen im Bereich angestellt was einem Anteil von 0,3 % der gesamten SvB entspricht. Im Vergleich zu 2013 verzeichnet auch das Branchencluster Elektronik und IKT einen Rückgang von 16,9 %.

Batterien und Fahrzeuge ist in Bezug auf die Beschäftigten ein starkes Branchencluster. Hier sind 15.322 Personen sozialversicherungspflichtig beschäftigt und damit 22,2 % aller SvB im ressourcenintensiven Bereich. Das entspricht 2,5 % der gesamten Beschäftigten in Köln. Im Vergleich zum Jahr 2013 ist ein klarer Rückgang der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten zu verzeichnen (-24,2 %).

Anders sieht es beim Branchencluster *Möbel und sonstige Waren* aus. Zwar ist der Anteil der SvB mit 1.723 oder 2,5 % aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im ressourcenintensiven Bereich (und 0,27 % in Köln) eher gering. Dafür ist das Branchencluster in den vergangenen zehn Jahren um 35,9 % gewachsen.

Die *Bauwirtschaft* ist das beschäftigungsstärkste Branchencluster. Es zählt mit 20.385 SvB einen Anteil von 29,6% der gesamten sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in den ressourcenintensiven Branchen und 3,3 % aller SvB in Köln. Darüber hinaus hat die Bauwirtschaft seit 2013 ein starkes Wachstum hingelegt (+33,5 %).

Abbildung 6: Beschäftigtenentwicklung in den ressourcenintensiven Branchen in Köln



Eigene Berechnungen der Prognos AG auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit (2024).

© Prognos

Umsatz

Insgesamt wurden in Köln im Jahr 2022 281,6 Mrd. Euro umgesetzt. Das entspricht in einem Vergleich über zehn Jahre – also zum Jahr 2012 – einem Anstieg um 77,9 %. Die ressourcenintensiven Branchen in Köln erzielten im Jahr 2022 zusammengefasst einen Umsatz von 47,5 Mrd. Euro. Sie konnten jedoch im gleichen Zeitraum nur ein Wachstum von 7 % verzeichnen. Der Anteil der ressourcenintensiven Branchen am Gesamtumsatz der Stadt Köln im Jahr 2022 lag bei 16,9 %. Das zeigt, dass die ressourcenintensiven Branchen durchaus einen signifikanten Teil des Kölner Gesamtumsatzes ausmachen, jedoch gemessen am Umsatz nicht zu den Wachstumstreibern der Kölner Wirtschaft gehören.

Auch die Umsatzentwicklung fiel in den einzelnen Branchenclustern sehr unterschiedlich aus (siehe Abbildung 7). Das Branchencluster *Ernährung und Lebensmittel* hat zwischen 2012 und 2022 eine leicht positive Entwicklung des steuerbaren Umsatzes erfahren. Wurden 2012 noch 4,09 Mrd. Euro umgesetzt, ist dieser Wert in zehn Jahren um 17,7 % auf 4,81 Mrd. Euro gestiegen. Gleichzeitig sind die SvB des Branchenclusters allerdings um 2,9 % zurückgegangen.

Positiv ist die Entwicklung auch im Branchencluster *Textilien*. Der Umsatz ist hier allerdings deutlich niedriger. Wurden im Branchencluster Textilien im Jahr 2012 noch 183 Mio. Euro in Köln

umgesetzt, waren es 2022 bereits 330 Mio. Euro. Das entspricht einer Umsatzsteigerung von 80,1 %. Diese Zahl korreliert auch mit dem Anstieg der SvB im Bereich.

Im Branchencluster Holzverarbeitung und Papier ist der Umsatz im betrachteten Zeitraum von 470 Mio. auf 445 Mio. Euro zurückgegangen. Auch diese Entwicklung korreliert mit einem Verlust an Beschäftigten.

Eine etwas stärkere negative Umsatzentwicklung zeigt sich im Branchencluster der *chemischen Industrie*. Hier musste ein Umsatzrückgang um 8,6 % verzeichnet werden. 2012 wurden in der chemischen Industrie noch 15,45 Mrd. Euro umgesetzt. Bis 2022 ist dieser Wert auf 14,12 Mrd. Euro gefallen. Hier ist keine Korrelation mit den SvB im Branchencluster festzustellen. Die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten stieg zwischen 2013 und 2023 vielmehr um 76,4 %.

Einen starken Umsatzanstieg kann hingegen das Branchencluster *Glas und Baumaterialien* vorweisen, auch wenn der Bereich nur einen kleinen Anteil des Umsatzes der ressourcenintensiven Branchen ausmacht. Von einem Umsatz von 47 Mio. Euro im Jahr 2012 konnte der Umsatz bis 2022 um 78,8 % auf 102 Mio. Euro gesteigert werden.

Auch im Branchencluster *Maschinenbau und Industrie* wurde der Umsatz in der letzten Dekade von 825 Mio. Euro 2012 auf 1,18 Mrd. Euro im Jahr 2022 gesteigert. Das entspricht einem Anstieg um 43,2 %. Auffallend ist, dass die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten zwischen 2013 und 2023 um 22,3 % zurückgegangen ist.

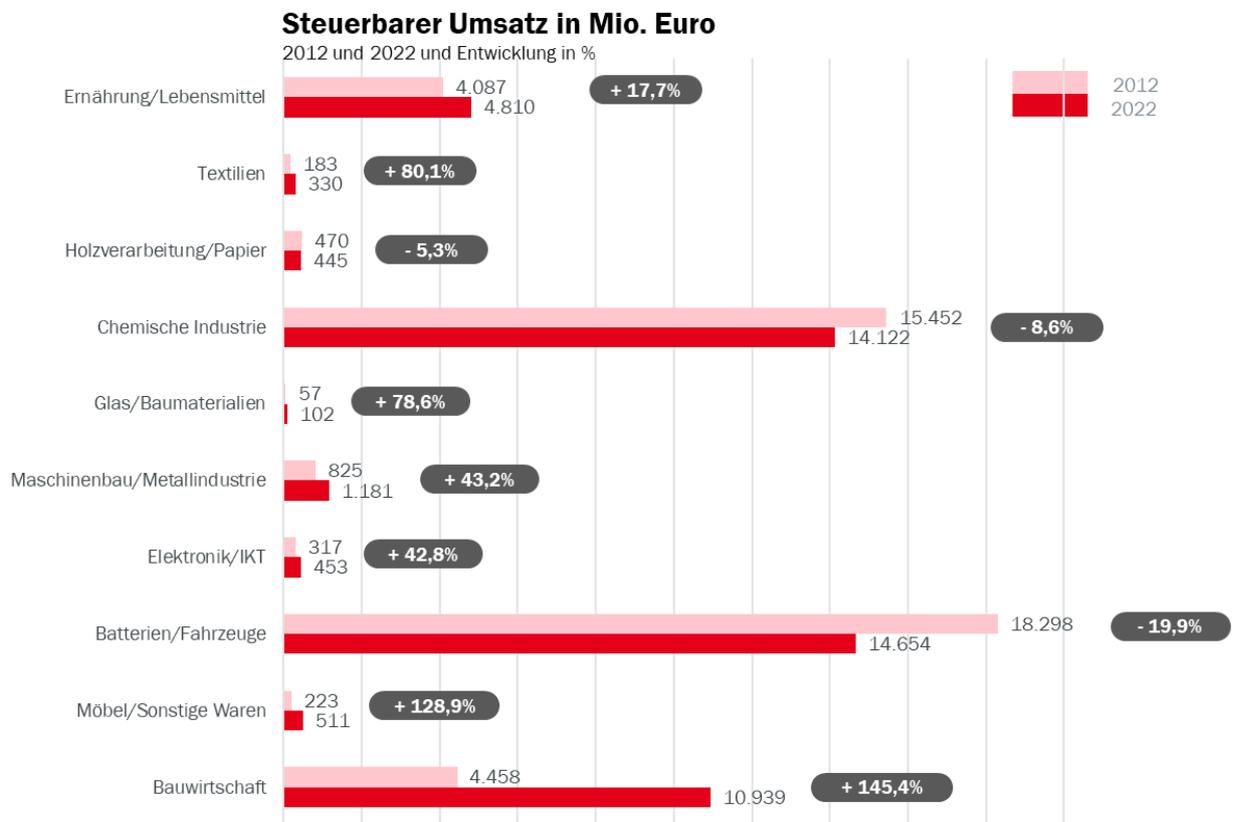
Das Branchencluster *Elektronik und IKT* bewegt sich beim prozentualen Umsatzwachstum in einem ähnlichen Bereich wie das Branchencluster Maschinenbau und Industrie. So stieg der Umsatz in den Jahren zwischen 2012 und 2022 um 42,8 % von 317 Mio. Euro auf 453 Mio. Euro. Die Zahl der SvB nahm zwischen 2013 und 2023 hingegen um 16,4 % ab und korreliert damit ebenfalls nicht mit der Umsatzsteigerung.

Im Branchencluster *Batterien und Fahrzeuge* ist der Umsatz in den letzten Jahren zurückgegangen. Während 2012 noch 18,3 Mrd. Euro umgesetzt wurde, waren es im Jahr 2022 nur noch 14,6 Mrd. Euro. Das entspricht einem Rückgang um 19,9 %. Auch die Menge an sozialversicherungspflichtig Beschäftigten ist um 24,4 % zurückgegangen und korreliert mit der Umsatzentwicklung. Eine besondere Herausforderung, die den Bereich Batterien und Fahrzeuge in den nächsten Jahren prägen wird, ist die schwierige Situation der Autobranche in Deutschland, die auch das in Köln ansässige Unternehmen Ford betrifft. Es ist zu erwarten, dass sowohl die Beschäftigten- als auch die Umsatzzahlen in den kommenden Jahren weiter zurückgehen.³

Im Branchencluster *Möbel und sonstige Waren* ist der Umsatz um 128,9 % gewachsen. Wurden im Branchencluster 2012 noch 223 Mio. Euro umgesetzt, waren es 2022 511 Mio. Euro.

Schließlich lässt sich im Unternehmenscluster *Bauwirtschaft* der stärkste Umsatzanstieg für alle Kölner ressourcenintensiven Unternehmen verzeichnen. Der Umsatz ist hier um 145,4 % von 4,4 Mrd. auf 10,9 Mrd. Euro angestiegen. Auch die SvB sind zwischen 2013 und 2023 deutlich angestiegen (+33,5 %).

Abbildung 7: Umsatzentwicklung in den ressourcenintensiven Branchen in Köln



Datengrundlage: Eigene Berechnungen der Prognos AG auf Basis von Daten der Umsatzsteuerstatistik (IT.NRW, 2023). © Prognos
In den Clustern „Chemische Industrie“ und „Batterien/Fahrzeuge“ wurden einzelne Teilwerte aufgrund von datenschutzrechtlichen Bestimmungen geschätzt.

5 Untersuchung mit dem Prognos-Web-Intelligence-Tool

Um den Status Quo des zirkulären Wirtschaftens in Köln zu ermitteln und daraus Entwicklungspotenziale und Fördermaßnahmen abzuleiten, wurden die Unternehmen der ressourcenintensiven Branchen mit Hilfe einer Recherche von Unternehmenswebseiten untersucht. Dafür wurde das Prognos-Web-Intelligence-Tool (WIT) verwendet, welches im Folgenden beschrieben wird.

5.1 Beschreibung des Vorgehens

Das Web-Intelligence-Tool der Prognos AG kann mit Hilfe vorgegebener ontologischer Muster (wie z.B. Tätigkeitsfelder, Produkte oder Dienstleistungen der Unternehmen oder Komponenten der R-Strategien) Informationen auf den Unternehmenswebsites durchsuchen. Anhand vorher festgelegter Konzepte und Schlagwörtern, die in 5.2 näher beschrieben werden, durchläuft das WIT die Webseiten und sammelt die zu den Schlagwörtern passenden Informationen. Dabei sind die Ergebnisse von den Informationen, die auf den Unternehmenswebsites öffentlich zur Verfügung gestellt werden, sowie dem Suchalgorithmus abhängig.

Die Unternehmensnamen der identifizierten Branchen wurden der Orbis-Datenbank entnommen und die notwendigen Unternehmensinformationen wie URL und Adresse durch ein hauseigenes KI-Tool ermittelt. Die Daten wurden anschließend qualitativ geprüft, da das KI-Tool mit Wahrscheinlichkeiten arbeitet und dadurch Zuordnungsfehler passieren können. Insgesamt wurden 889 Unternehmen für die Befragung identifiziert. Zusätzlich zu den ressourcenintensiven Unternehmen wurden 371 Institutionen aus möglichen Lösungsbranchen untersucht. Dazu gehören Institutionen aus: Bildungs-, Abfall-, Kreativ-, Design-, Forschungs- und Innovationsbranche. Durch die Untersuchung der Lösungsbranchen sollten bereits bestehende Angebote und Institutionen identifiziert werden, die auch bei der Umsetzung von Maßnahmen unterstützen können.

Die Websites der Unternehmen und Institutionen wurden mit der unten dargestellten Ontologie durchsucht und die Ergebnisse quantitativ und inhaltlich analysiert. Die Ergebnisse der Auswertung sind in Kapitel 6 zu finden.

5.2 Darstellung der Suchontologie

Das WIT benötigt eine Ontologie nach einem festgelegten Format. So müssen neben der Unternehmens-URL die Schlagwörter aufgeführt werden, nach denen das Tool die Unternehmenswebsites durchsuchen soll. Zudem können Clusterungen, sogenannte Konzepte, mit eigenen Schlagwörtern angelegt werden. Insgesamt wurden dreizehn Konzepte mit spezifischen Schlagwörtern angelegt, die das jeweilige Konzept so konkret und eindeutig wie möglich beschreiben: Zehn Konzepte für die R-Strategien, eins für die Kreislaufwirtschaft und jeweils eins für die Chemie- und Baubranche. Die drei letztgenannten Konzepte wurden angelegt, um nach Schlagwörtern zu suchen, die inhaltlich nicht in den R-Strategien aufgenommen werden konnten sowie um Besonderheiten der Branchen abzudecken. Bei der Auswahl der Schlagwörter wurde darauf geachtet doppeldeutigen und uneindeutigen Begriffe zu vermeiden, die in unterschiedlichen Zusammenhängen genutzt werden können, wie zum Beispiel "ersetzen, vermeiden, verringern, überprüfen".

Der Suchalgorithmus wurde so eingestellt, dass auch Varianten der Schlagwörter gefunden werden konnten.

Die dreizehn Konzepte mit den spezifischen Schlagwörtern zu den R-Strategien, dem zirkulären Wirtschaften sowie der Bau- und Chemiebranche sind in der Tabelle 7 aufgeführt.

Tabelle 7: Suchontologie für die qualitative Unternehmensbefragung

Konzept	Schlagwörter
Refuse	Refuse, Abfallvermeidung, Konsumreduktion, Zero Waste
Rethink	Rethink, Umdenken, Überdenken, Sharing, Redesign, Ecodesign, Ökodesign, Leasing, as a service
Reduce	Reduce, Einsatz Reduzieren, Einsatz Verringern, Materialeinsparung, Einsparung, Abfallvermeidung, Verbrauch reduzieren, Abfall reduzieren, Ressourcenverbrauch
Reuse	Reuse, Wiederverwenden, Weiterverwenden, Second-Hand, Zweitnutzung, Zweites Leben, Nutzungsdauer verlängern, Mehrfachnutzung
Repair	Repair, reparieren, defektes Produkt, Ersatzteil, Servicewerkstatt, Reparatur, Reparierbarkeit
Refurbish	Refurbish, Produkt überarbeiten, generalüberholt, Wiederaufbereitung, erneuertes Produkt, Aufarbeitung
Remanufacture	Remanufacture, Wiederherstellen, Aufarbeitung, Altteil, Wiederaufbereitung
Repurpose	Repurpose, Umfunktionieren, Zweckentfremdung, Kreative Wiederverwendung, Upcycling
Recycle	Recycle, Rezyklat, Recyceln, Rückgewinnung, Abfalltrennung, Rohstoffkreislauf, Wiederverwertung, reine Materialströme, stoffliche Verwertung
Recover	Recover, Verbrennung, Energierückgewinnung, Energiegewinnung, thermische Verwertung, Ersatzbrennstoffe, Sekundärbrennstoffe, Energienutzung
Zirkuläres Wirtschaften	9R-Strategien, Kreislaufwirtschaft, zirkulär, Ressourcen schonen, Kreislauf, Produktlebenszyklus, Kreislauffähig, Circular Economy, Ressourceneffizienz
Baubranche	Recyclingbeton, Bauteilbörse, Recyclingbaustoffe, Güteüberwachung, qualitätsorientierte Aufbereitung, Gebäudematerialpass, Baustoffrecycling, Rückbaukonzepte, Design for Recycling
Chemiebranche	Kunststoffrecycling, Granulat, Altkunststoffe, Wiedereinsatzquote, stoffliches Recycling, chemisches Recycling, Rezyklateinsatz, Design for Recycling, minimal content

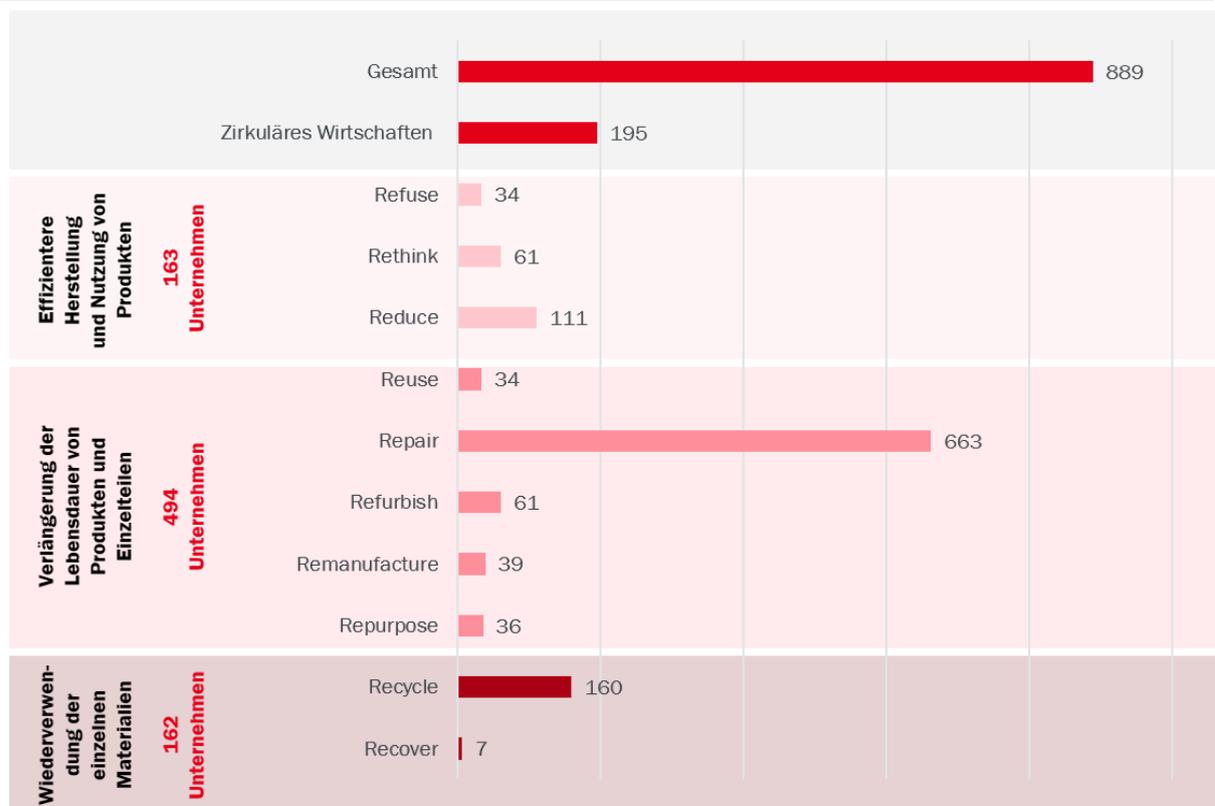
6 Ergebnisse

Mit dem Web-Intelligence-Tool (WIT) wurden, wie oben beschrieben, die Unternehmenswebsites anhand der dreizehn Konzepte und der spezifischen Schlagwörter zu den R-Strategien, der Kreislaufwirtschaft sowie den Fokusbranchen Chemie und Bau durchsucht. Neben den ressourcenintensiven Unternehmen wurden auch Lösungsbranchen untersucht.

Die Ergebnisse des WIT wurden auf ihre Qualität und Aussagekraft hin überprüft. Für jedes Konzept ist im Folgenden eine Zusammenstellung der quantitativen Treffer sowie eine qualitative Auswahl von bis zu fünf Beste Praxis Beispielen zu finden. Die Chemie- und Baubranche sowie die Lösungsbranchen wurden nur qualitativ und nicht quantitativ ausgewertet.

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die in diesem Kapitel folgenden quantitativen Ergebnisse. Sie zeigt die Anzahl der Unternehmen, die auf ihren Websites Ansätze zu den entsprechenden Konzepten haben.

Abbildung 8: Anzahl der Unternehmen mit Ansätzen zu den jeweiligen R-Strategien



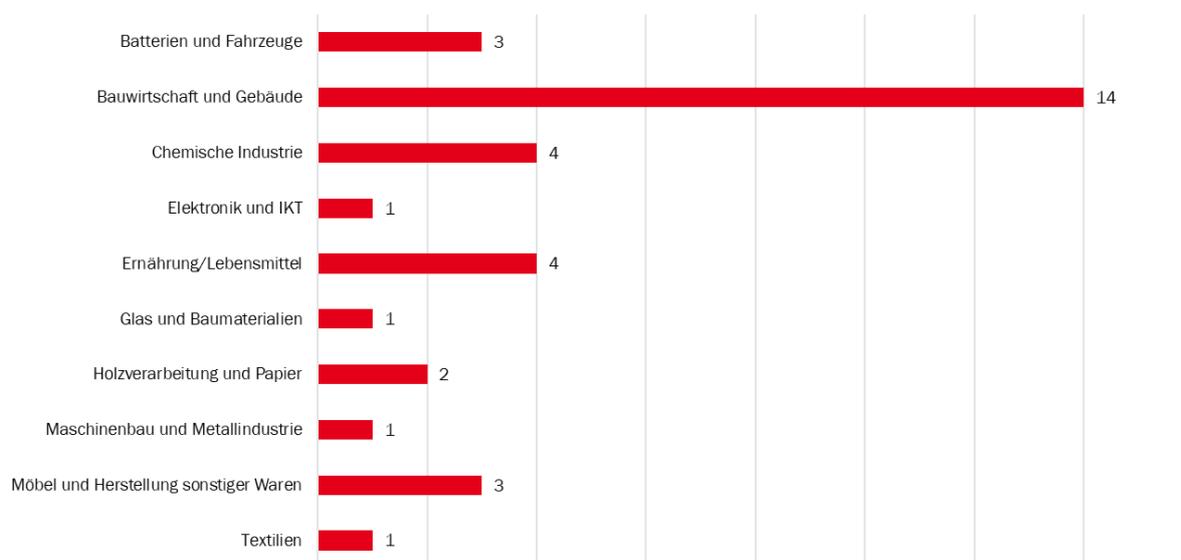
Quelle: Prognos AG, 2024: Eigene Berechnungen

6.1 Refuse

Bei Refuse geht es darum den Einsatz überflüssiger Rohstoffe oder Produkte zu vermeiden, indem die Funktion eines Produkts anders gewährleistet wird. Ein wichtiger Bestandteil des Konzepts ist außerdem die Abfallvermeidung. Die Unternehmen in Köln setzen die Strategie häufig durch die Anwendung eines Zero-Waste Konzepts um.

Schlagwörter aus der Suchontologie: *Abfallvermeidung, Konsumreduktion, Zero Waste*

Abbildung 9: Anzahl an Unternehmen pro Branchencluster mit Ansätzen im Bereich Refuse



Quelle: Prognos AG, 2024: Eigene Berechnungen, n=34

Folgende Beste Praxis Beispiele wurden für das Konzept ausgewählt.

Titel	Müllvermeidung bei Kosmetik- und Hygieneartikeln
Branche	Ernährung/Lebensmittel
Unternehmen	FAIR2.ME GmbH, Hermann-Heinrich-Gossen-Straße 4, 50858 Köln,
Beschreibung	FAIR2.ME bietet, neben Naturkosmetik und Hygieneartikeln, Produkte für den Haushalt und Gartenbereich an. Das Unternehmen verkauft dabei ausschließlich wiederbefüllbare Gläser und Behälter, die nach Gebrauch zurückgeschickt werden. Es verfolgt dabei den Zero-Waste-Ansatz und versucht Abfall, soweit es geht zu vermeiden (mehr Informationen) ⁴ .

Titel	Re-Ceramic Aufsatzschalen
Branche	Möbel und Herstellung sonstiger Waren
Unternehmen	VitrA Bad GmbH, Agrippinawerft 24 in 50678 Köln
Beschreibung	Aussortierte Sanitärkeramik wird durch Re-Ceramic zurück in die Kreislaufwirtschaft geholt. Das Unternehmen VitrA stellt mit einem innovativen Verfahren neue Aufsatzschalen her, die vollständig aus wiederverwertetem Rohstoff bestehen. Der Einsatz neuer Ressourcen wird dadurch vermieden und die Aufsatzschalen verkörpern das Cradle-to-Cradle Prinzip. Dabei werden sowohl Rohstoffe als auch Strom eingespart (mehr Informationen) ⁵ .

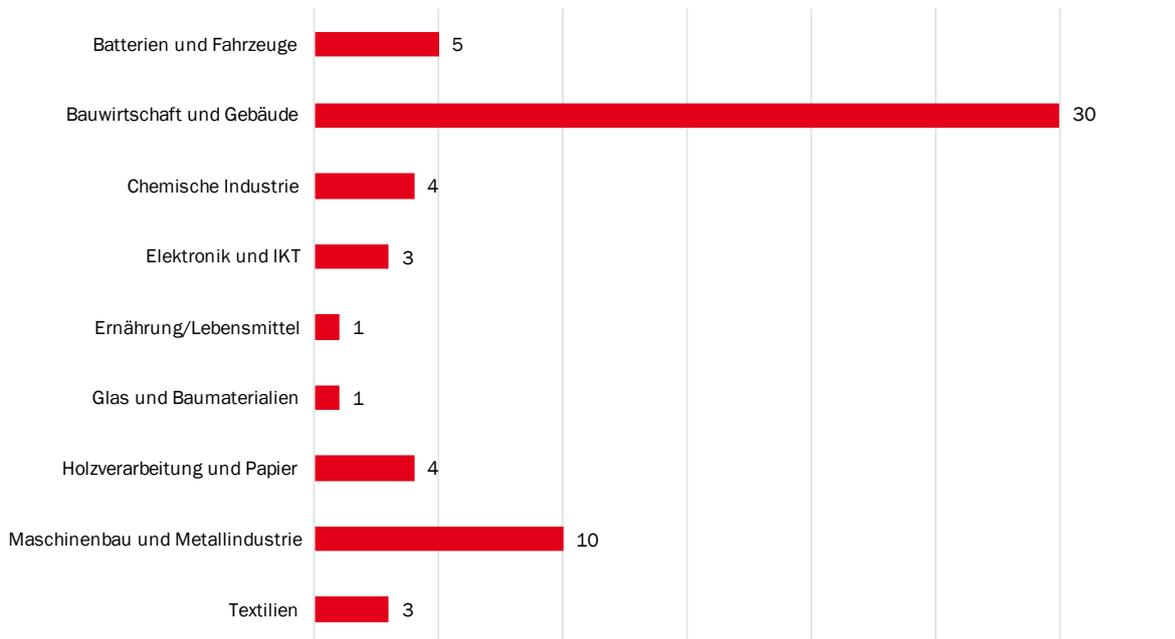
Titel	Zero-Waste in der Zuckerproduktion
Branche	Ernährung und Lebensmittel
Unternehmen	Pfeifer & Langen GmbH & Co. KG, Aachener Str. 1042 a, 50858 Köln
Beschreibung	Die Zuckerrüben zur Zuckergewinnung werden zu 100 % verwertet. 18% werden zu Zucker, der Wasseranteil von 75% deckt fast den gesamten Wasserbedarf für die Produktion, 7% wird zu Futtermittel und die Melasse zu Rohstoff für die Fermentationsindustrie. So bleiben keine Reststoffe über, die entsorgt werden müssten. (mehr Informationen) ⁶ .

6.2 Rethink

Bei dieser Strategie stehen das Neudenken und Neuplanen von Produkten und Dienstleistungen im Fokus. Produkte werden eher vermietet statt verkauft, werden individuell hergestellt und so gefertigt, dass sie wieder auseinanderggebaut und die Materialien im Kreislauf geführt werden können.

Schlagwörter aus der Suchontologie: *Umdenken, Überdenken, Sharing, Redesign, Ecodesign, Ökodesign, Leasing, as a service*

Abbildung 10: Anzahl an Unternehmen pro Branchencluster mit Ansätzen im Bereich Rethink



Quelle: Prognos AG, 2024: Eigene Berechnungen, n=61

Folgende Beste Praxis Beispiele wurden für das Konzept ausgewählt.

Titel	Leasing von Arbeitskleidung
Branche	Textilien
Unternehmen	Bierbaum-Proenen GmbH & Co. KG, Domstraße 55-73 (im Carré Domstrasse), 50668 Köln
Beschreibung	Bierbaum-Proenen bietet alternativ zum Kauf der Arbeitskleidung auch das Leasen an und stellt auf der Website die Vor- und Nachteile dar. Die Entscheidung hängt von individuellen Bedürfnissen, finanziellen Möglichkeiten und Präferenzen eines Unternehmens ab. Anders als beim Kauf kann die Kleidungsmenge kontinuierlich angepasst werden und der Fokus liegt auf der Langlebigkeit (mehr Informationen) ⁷ .

Titel	Natürliche Verpackungen aus Faserguss
Branche	Holzverarbeitung und Papier

Unternehmen PAPACKS Sales GmbH, Von-Hünefeld-Str. 1, 50829 Köln

Beschreibung PAPACKS ist davon überzeugt, dass der Schlüssel zu einer zirkulären Wirtschaft bei den Unternehmen selbst liegt, in dem die Geschäftsmodelle, das Produktdesign sowie die verwendeten Materialien konsequent auf regenerative Prozesse umgestellt werden und ohne den Verbrauch endlicher Ressourcen auskommen. Deren Produkte (Verpackungen) werden als Materialdepots für die Zukunft beschrieben. Durch deren natürliche Verpackungen aus Faserguss können fossile Materialien substituieren und Abfälle, CO₂-Emissionen und Kosten reduziert werden. PPACKS ruft auf der Website zur Teilnahme an deren Circular Loop auf, indem Unternehmen ihre Reststoffe PPACKS als Ausgangsmaterial für deren Verpackungen zur Verfügung stellen ([mehr Informationen](#))⁸.

Titel **Ökodesign und Innovation in der Energiekabelindustrie**

Branche Batterien und Fahrzeuge

Unternehmen NKT GmbH & Co. KG, Düsseldorfer Straße 400, im Chempark, 51061 Köln

Beschreibung Als ein Technologieführer in der Energiekabelindustrie entwickelt NKT kontinuierlich neue Technologien, die eine effizientere, zuverlässigere und nachhaltigere Energieübertragung auf der Grundlage umweltfreundlicher Materialien ermöglicht. Laut eigener Abfallstrategie soll die Kreislaufwirtschaft in Bezug auf Material und Materialverwendung gefördert, keine Kompromisse bei Deponierung und Verbrennung gemacht sowie die 5R Strategien refuse, reduce, reuse, repurpose, recycle in die NKT integriert werden ([mehr Informationen](#))⁹.

Titel **Leasing und Miete von Werkzeugmaschinen**

Branche Maschinenbau

Unternehmen Hommel GmbH, Donatusstraße 24, 50767 Köln (Pesch)

Beschreibung Die Hommel GmbH bietet Werkzeugmaschinen unter anderem zum Kauf und Leasing an. Zudem bieten sie eine Ersatzteilbestellung an und führen Wartung, Inspektion und Reparaturen an den Maschinen durch. Damit bedienen sie eine Vielzahl zirkulärer Geschäftsmodelle ([mehr Informationen](#))¹⁰.

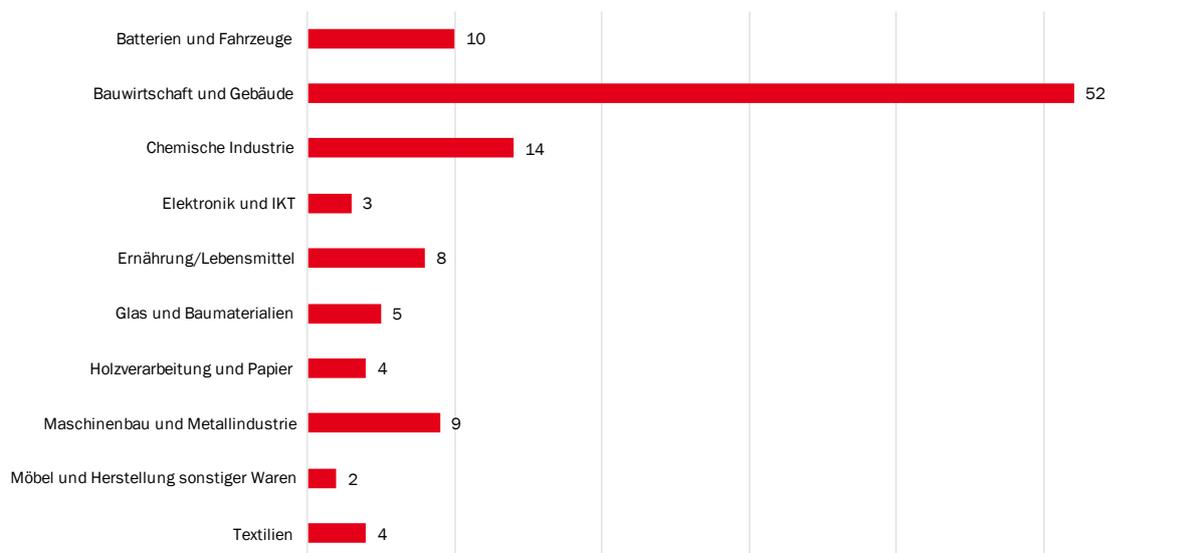
Titel	Nachhaltigkeit Neudenken
Branche	Bauwirtschaft und Gebäude
Unternehmen	FUSION COLOGNE GmbH, Am Niehler Hafen 2, 50735 Köln
Beschreibung	FUSION COLOGNE ist die größte zusammenhängende Industrie-Entwicklungsfläche auf Kölner Stadtgebiet. Es entsteht ein innovatives und nachhaltiges Industrie- und Logistikquartier, in dem größtmöglich auf fossile Energieträger verzichtet werden soll. Dies bezieht sich auch auf die Mobilität, die verstärkt auf alternative Antriebe umgestellt werden soll (mehr Informationen) ¹¹ .

6.3 Reduce

Um insgesamt weniger zu verbrauchen, soll an mehreren Stellschrauben reduziert werden: Reduce bezieht sowohl die Produktion als auch die Nutzung mit ein, sodass der Rohstoff- und Materialeinsatz über den gesamten Lebenszyklus verringert werden kann. Die Websites der Kölner Unternehmen zeigen eine Vielzahl von Treffern bei der Reduzierung von CO₂-Emissionen. In der folgenden Auswahl wurde der Fokus auf die Reduktionspfade gelegt, die über die Anpassung von Produkten und Prozessen funktionieren und einen Beitrag zur Kreislaufwirtschaft leisten.

Schlagwörter aus der Suchontologie: *Einsatz reduzieren, Einsatz verringern, Materialeinsparung, Einsparung, Abfallvermeidung, Verbrauch reduzieren, Abfall reduzieren, Ressourcenverbrauch*

Abbildung 11: Anzahl an Unternehmen pro Branchencluster mit Ansätzen im Bereich Reduce



Quelle: Prognos AG, 2024: Eigene Berechnungen, n=111

Folgende Beste Praxis Beispiele wurden für das Konzept ausgewählt.

Titel	Reduzierung des Ressourcenverbrauchs
Branche	Maschinenbau
Unternehmen	Krahen GmbH, Paffrather Str. 13-15, 51069 Köln
Beschreibung	Die Krahen GmbH stellt Bodenreinigungs- und Saugmaschinen her und verfolgt eine ambitionierte Umweltpolitik. Sie verpflichten sich unter anderem zur Reduzierung von Umweltauswirkungen und Ressourcenverbrauch sowie der Förderung von Recycling, Abfallvermeidung und -entsorgung (mehr Informationen) ¹² .
Titel	Pilz-Farming in der Kölner Innenstadt
Branche	Ernährung / Lebensmittel
Unternehmen	I.M.A. Pilzling GmbH, Plankgasse 42 in 50668 Köln.
Beschreibung	Die Pilz-Farm nutzt die Techniken der Controlled Environment Agriculture (CEA), um in der Kölner Innenstadt über das gesamte Jahr Pilze zu züchten. Durch eine präzise Steuerung von Licht, Feuchtigkeit und Temperatur wird die Qualität und der Geschmack der Pilze maximiert und der Ressourcenverbrauch gleichzeitig minimiert. Nebenprodukte des städtischen Lebens wie Kaffeesatz, Holzspäne und Treber werden dabei in Proteinquellen umgewandelt, um die Nährstoffbasis für die Pilze zu bilden (mehr Informationen) ¹³ .
Titel	Ressourcenschonende Gebäudetechnik
Branche	Bauwirtschaft und Gebäude
Unternehmen	Apleona Wolfferts Gebäudetechnik GmbH, Hansestraße 1, 51149 Köln
Beschreibung	Apleona Wolfferts erstellt innovative technische Gebäude- und Versorgungskonzepte, um den Energieverbrauch und die Effizienz von Gebäuden zu verbessern. Dabei achten sie bei den Arbeiten auf den Einsatz neuester Technologien und damit auf Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung (mehr Informationen) ¹⁴ .

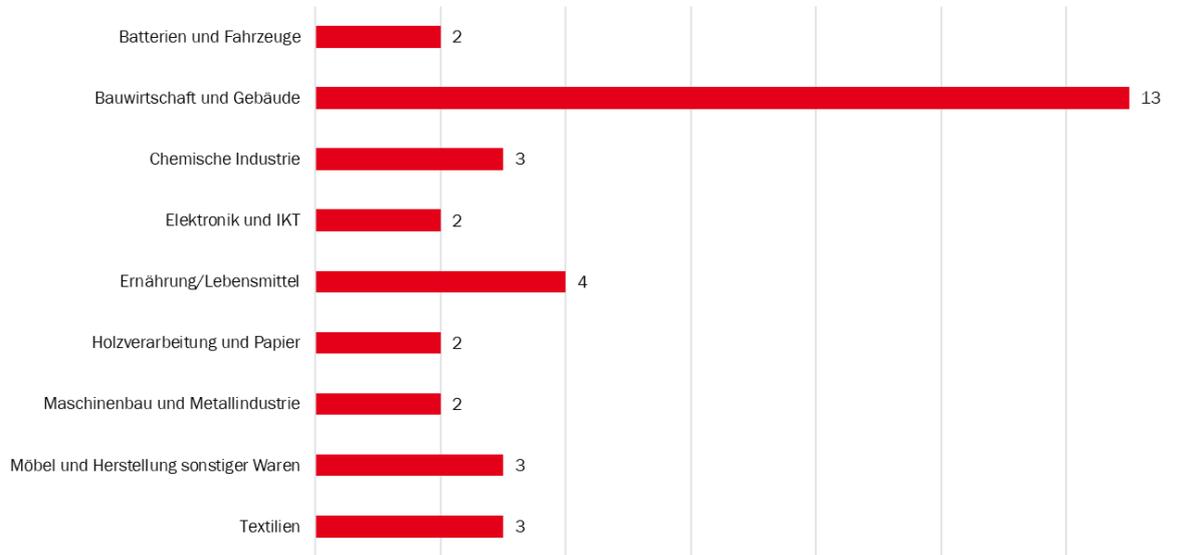
Titel	Ressourcenschonende Fahrräder
Branche	Batterien und Fahrzeuge
Unternehmen	muli-cycles GmbH, Widdersdorfer Str. 190, 50825 Köln-Ehrenfeld
Beschreibung	muli-cycles stellt Cargofahrräder her. Sie sind dem Minimalismus verpflichtet und achten in der Hinsicht auf einen möglichst geringen Ressourcenverbrauch, kurze Produktionswege, hohe Qualität und faire Arbeitsbedingungen (mehr Informationen) ¹⁵ .

6.4 Reuse

In dieser Strategie geht es um die Wiederverwendung von Produkten, bei denen die Originalfunktion erhalten bleibt. Die meisten Treffer gibt es in der Bau- und Textilbranche. Zu den gefundenen Ansätzen in der Baubranche gehört vor allem die Verlängerung der Nutzungsdauer von Bauwerken. Ein überregionales Beispiel ist die Auseinandersetzung der Arbeitsgemeinschaft Industriebau e.V. mit dem Second-Hand Markt im Bau, in der der Reuse von ausgebauten Bauteilen für Neubauten als Prämisse gilt. In der Textilbranche geht es vor allem um das Hinterfragen von Konsummustern wie der Fast-Fashion und Alternativkonzepte wie das Wiederverwenden und Umgestalten von ausrangierten Textilien, Second-Hand Brautmode sowie die Nutzung von ausgedienten Materialien wie Feuerwehrschräume. Im Möbelbereich gibt es Ansätze ausgediente Gegenstände aufzuwerten und wiederzuverwenden.

Schlagwörter aus der Suchontologie: *Wiederverwenden, Weiterverwenden, Second-Hand, Zweitnutzung, Zweites Leben, Nutzungsdauer verlängern, Mehrfachnutzung*

Abbildung 12: Anzahl an Unternehmen pro Branchencluster mit Ansätzen im Bereich Reuse



Quelle: Prognos AG, 2024: Eigene Berechnungen, n=34

Folgende Beste Praxis Beispiele wurden für das Konzept ausgewählt.

Titel	Reuse von Baumaterialien
Branche	Bauwirtschaft und Gebäude
Unternehmen	Arbeitsgemeinschaft Industriebau e.V. / überregional und nicht kölnspezifisch
Beschreibung	Ressourcen können im Kreislauf gehalten werden, indem entweder das Rohmaterial oder das gesamte Bauteil wiederverwendet wird. Ein Second-Hand-Markt am Bau müsste sich etablieren, in dem Kaufende und Verkaufende aufeinandertreffen können. Reuse ist besser als Recycling, da der Energie- und Arbeitsaufwand geringer ist. Klemmbausteine und modulares Bauen ermöglichen das Zerlegen und Wiederausammenbauen von Bauteilen. Die Konzeption von Gebäuden sollte darauf abzielen, dass sie zerlegbar sind. Holz- und Hybridbau sowie Steck- und Schraubverbindungen sind hierbei hilfreich. Der Lebenszyklus eines Bauteils ist entscheidend für den CO ₂ -Fußabdruck: Wenn ein Bauteil über 100 Jahre genutzt werden kann, relativiert sich der negative CO ₂ -Fußabdruck (mehr Informationen) ¹⁶ .

Titel	Zweites Leben für Holz aus Abrisshäusern
-------	---

Branche	Möbel und Herstellung sonstiger Waren
Unternehmen	Holzpiloten GmbH, Wilhelm-Ruppert-Str. 38 (D7), 51147 Köln
Beschreibung	Holzpiloten stellen maßgefertigte Holzmöbel aus Altholz her, das aus Abrisshäusern stammt und damit ein zweites Leben erhält (mehr Informationen) ¹⁷ .

Titel **Zweites Leben für Kunststoff Energieketten**

Branche	Chemische Industrie
Unternehmen	igus GmbH, Spicher Str. 1a, 51147 Köln
Beschreibung	igus stellt Hochleistungspolymere her und hat ein Rücknahme- und Recyclingprogramm für Energieketten mit dem Titel „chainge“ initiiert, das 2022 mit dem Wirtschaftspreis für Nachhaltigkeit ausgezeichnet wurde. Ausgediente Energieketten auch anderer Firmen werden kostenlos und gegen einen Wertgutschein zurückgenommen und einer Wiederverwertung zugeführt (mehr Informationen) ¹⁸ .

Titel **Zweites Leben für essbare Reststoffe**

Branche	Ernährung/Lebensmittel
Unternehmen	Intersnack Deutschland SE, Erna-Scheffler-Straße 3, 51103 Köln
Beschreibung	Bei der Herstellung von Lebensmitteln verwertet Intersnack die essbaren Reststoffe komplett, zum Beispiel zu Tierfutter, und schafft es damit die Lebensmittelabfälle in der Produktion auf 0% zu reduzieren. Aus organischen Abfällen stellen sie Biogas her, das wiederum für die Produktion genutzt wird. Bis 2025 sollen der Verpackungsmaterialverbrauch zudem um 15% reduziert werden (verglichen mit 2014) und die Kunststoffverpackungen zu 100% wiederverwertbar sein (mehr Informationen) ¹⁹ .

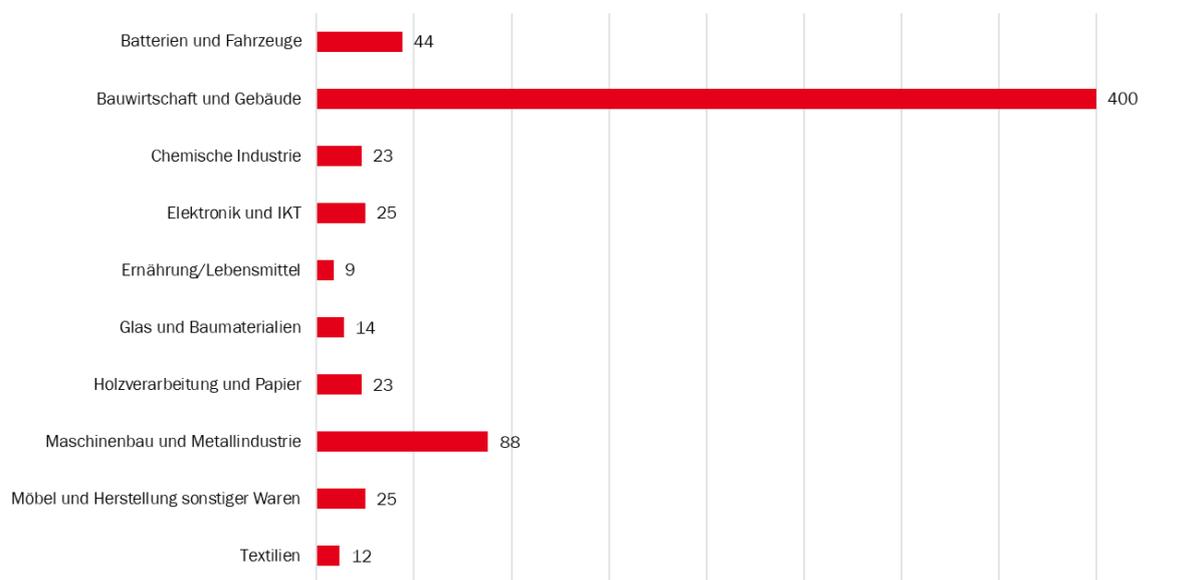
6.5 Repair

Das Konzept Repair beschreibt die Möglichkeit zur Reparatur eines defekten Produkts. Repair umfasst sowohl Reparaturservices der Hersteller als auch die Möglichkeit zur Reparatur durch die Verbraucherinnen und Verbraucher selbst. Da die Reparatur von defekten Geräten zentrales

Geschäftsmodell einiger Wirtschaftszweige darstellt, sind die Trefferzahlen im Bereich Handwerk (bspw. Dachdecker, Fliesenarbeiten, Haus- und Elektrotechnik oder Heizung & Sanitär) und Automobilwerkstätten besonders hoch. Die Beste Praxis Beispiele machen deutlich, dass es in der Kölner Unternehmenslandschaft bereits einige Vorreiter gibt, die das Konzept Reparatur auch in Branchen umsetzen, in denen bisher üblicherweise der Neukauf gegenüber einer Reparatur bevorzugt wird, bspw. bei Elektronikgeräten oder Taschen und Lederwaren.

Schlagwörter aus der Suchontologie: *Reparieren, defektes Produkt, Ersatzteil, Servicewerkstatt, Reparatur, Reparierbarkeit*

Abbildung 13: Anzahl an Unternehmen pro Branchencluster mit Ansätzen im Bereich Repair



Quelle: Prognos AG, 2024: Eigene Berechnungen, n=663

Folgende Beste Praxis Beispiele wurden für das Konzept ausgewählt.

Titel	Betonsanierung
Branche	Bauwirtschaft und Gebäude
Unternehmen	Malermeister Bernd Lanius, Dombacher Straße 4, 51065 Köln
Beschreibung	Beton ist ein unverzichtbares und wertvolles Material im Bauwesen, das durch Umwelteinflüsse, chemische Reaktionen oder mechanische Beanspruchung Schäden aufweisen kann. Bernd Lanius untersucht die Schäden und repariert und schützt den Beton mit entsprechendem

Spezialmörtel oder Beschichtungen. Damit wird die Lebensdauer des Betons um viele Jahre verlängert ([mehr Information](#)²⁰).

Titel **rephone: CO₂ neutrales und reparierbares Smartphone**

Branche Elektronik/IKT

Unternehmen 4G SYSTEMS GMBH & CO. KG, Postfach 100406, 50444 Köln

Beschreibung 4G Systems hat mit dem rephone ein nachhaltiges Smartphone entwickelt, das regional produziert wird. Sowohl das Produkt als auch die Verpackung bestehen zu großen Teilen aus nachwachsenden und recycelten Materialien. Der Materialaufwand für die Produktion der Smartphones wird durch das Recyceln der entsprechenden Materialmenge ausgeglichen. Ein austauschbarer Akku und die einfache Reparatur dank verschraubter Bauteile ermöglicht eine lange Lebenszeit des Produkts ([mehr Information](#))²¹.

Titel **Reparaturwerkstatt für Kaffeemaschinen**

Branche Maschinenbau und Metallindustrie

Unternehmen CAFFE E VITA E.K., Maternusstraße 28, 50996 Köln

Beschreibung Fast alle handelsüblichen Maschinen (Vollautomaten sowie Siebträgermaschinen) werden bei Caffè è Vita gewartet und repariert ([mehr Informationen](#))²².

Titel **Reparaturservice für Upcycling-Unikate**

Branche Textilien

Unternehmen Feuerwear GmbH & Co. KG, Wilhelm-Mauser-Str. 47, 50827 Köln

Beschreibung Bei Feuerwear werden Taschen, Rucksäcke und Portemonnaies durch das Upcycling von Feuerwehrschläuchen hergestellt. Die Produkte sind robust und langlebig. Zusätzlich können die Produkte vom Hersteller repariert werden, auch Ersatzteile liegen vor ([mehr Informationen](#))²³.

Titel	Reparaturservice für Gehörschutz und In-Ear-Monitoring
Branche	Herstellung sonstiger Waren
Unternehmen	Hearsafe, Kölner Str. 260, 51149 Köln
Beschreibung	Hearsafe stellt Produkte in den Bereichen Gehörschutz, In-Ear-Monitoring und Kommunikation her. Die maßangefertigten Produkte können vom Hersteller repariert werden (mehr Informationen) ²⁴ .

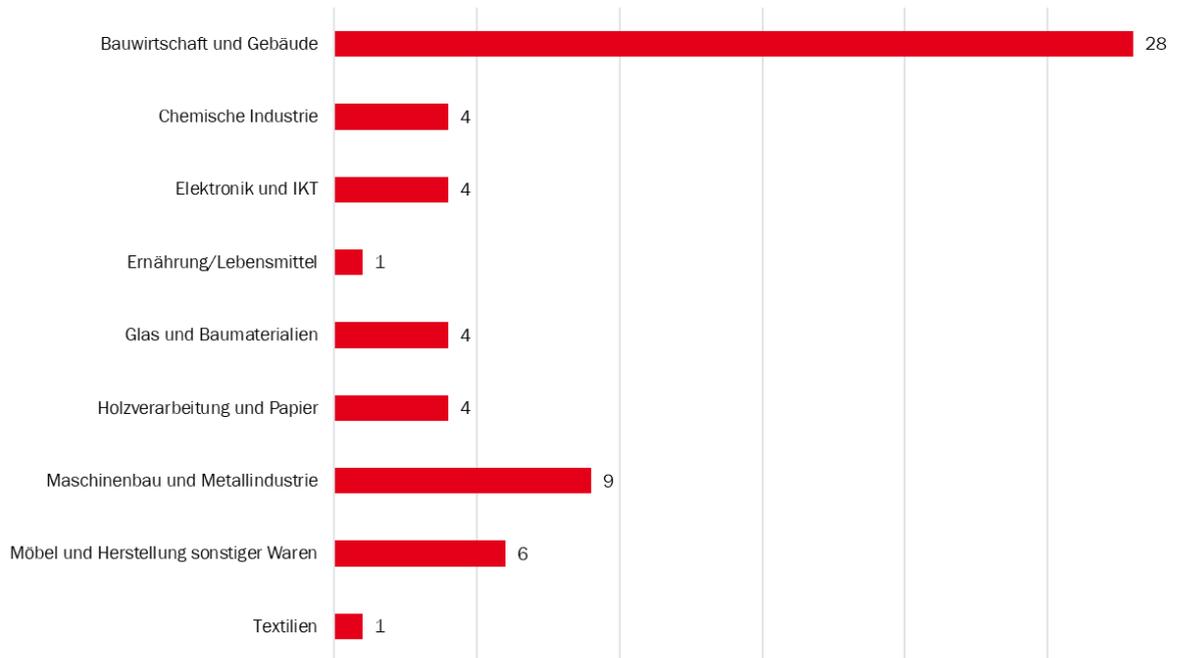
Titel	Reparaturen von Taschen und Gepäckstücken
Branche	Textilien
Unternehmen	Lederwaren Voegels, Ludwigstraße 1, 50667 Köln
Beschreibung	Für alle Produkte, der bei Voegels gelisteten Hersteller, wird die Bestellung und Montage von Ersatzteilen sowie Garantie- und Servicereparaturen angeboten (mehr Informationen) ²⁵ .

6.6 Refurbish

Die Refurbish-Strategie hat zum Ziel bestehende Produkte durch einen professionellen Bearbeitungsprozess wieder instand zu setzen. Ein Teil der Kölner Unternehmen, die diese Strategie umsetzen, bietet die Aufarbeitung von Holzböden an. Dabei werden Fußböden, anstatt sie neu zu verlegen, restauriert, um somit länger im Umlauf zu bleiben. Auch bei technischen Geräten findet die Strategie häufig Anwendung. In Köln sind aber auch einige Unternehmen ansässig, die eine Generalüberholung für spezifische Produkte anbieten, wie beispielsweise Sonnenschirme oder Airline-Trolleys.

Schlagwörter aus der Suchontologie: *Produkt überarbeiten, generalüberholt, Wiederaufbereitung, erneuertes Produkt, Aufarbeitung*

Abbildung 14: Anzahl an Unternehmen pro Branchencluster mit Ansätzen im Bereich Refurbish



Quelle: Prognos AG, 2024: Eigene Berechnungen, n=61

Folgende Beste Praxis Beispiele wurden für das Konzept ausgewählt.

Titel	Generalüberholung für Sonnenschirme
Branche	Möbel und Herstellung sonstiger Waren
Unternehmen	Schattenparadies GmbH, Von-Hünefeld-Str. 10 in 50829 Köln.
Beschreibung	Das Unternehmen Schattenparadies bietet für die verkauften Sonnenschirme Reparaturpakete an, um einen Neukauf zu vermeiden. Dabei werden Großschirme generalüberholt und auf den neusten Stand gebracht (mehr Informationen) ²⁶ .

Titel	Gebrauchte Airline-Trolleys mit langjähriger Flugerfahrung
Branche	Möbel und Herstellung sonstiger Waren

Unternehmen bordbar design GmbH, Daimlerstr. 21 in 50859 Köln.

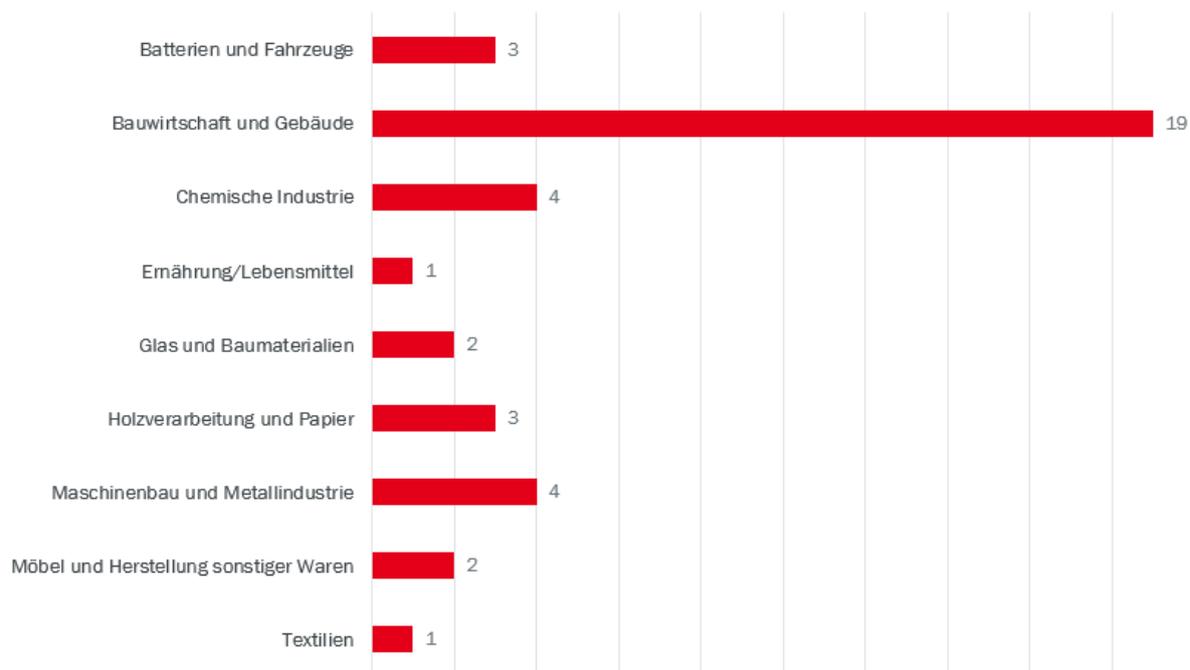
Beschreibung Die gebrauchten Trolleys sind ausgediente Airline-Trolleys, die generalüberholt, gereinigt und auf ihre Funktion getestet werden. Durch Handfertigung werden besonders strapazierfähige Laminierung auf neue Aluminiumbleche angebracht. Die Modelle werden außerdem mit neuen, genieteten Edelstahlpanels ausgestattet, um sie wieder fit für die nächste Bodenmission zu machen. Die Trolleys können entweder gekauft oder gemietet werden ([mehr Informationen](#))²⁷.

6.7 Remanufacture

Remanufacture umfasst die Wiederaufbereitung von Altteilen, sodass Bestandteile eines Produkts in gleicher Funktion weiterverwendet werden können. Das Thema Aufarbeitung bzw. Aufbereitung ist besonders im Bereich Bodenbeläge sowie Holz- und Fassadenbau im Kontext Sanierung sowie im Automobilbereich (insb. Oldtimer) von Bedeutung.

Schlagwörter aus der Suchontologie: *Wiederherstellen, Aufarbeitung, Altteil, Wiederaufbereitung*

Abbildung 15: Anzahl an Unternehmen pro Branchencluster mit Ansätzen im Bereich Remanufacture



Quelle: Prognos AG, 2024: Eigene Berechnungen, n=39

Folgende Beste Praxis Beispiele wurden für das Konzept ausgewählt.

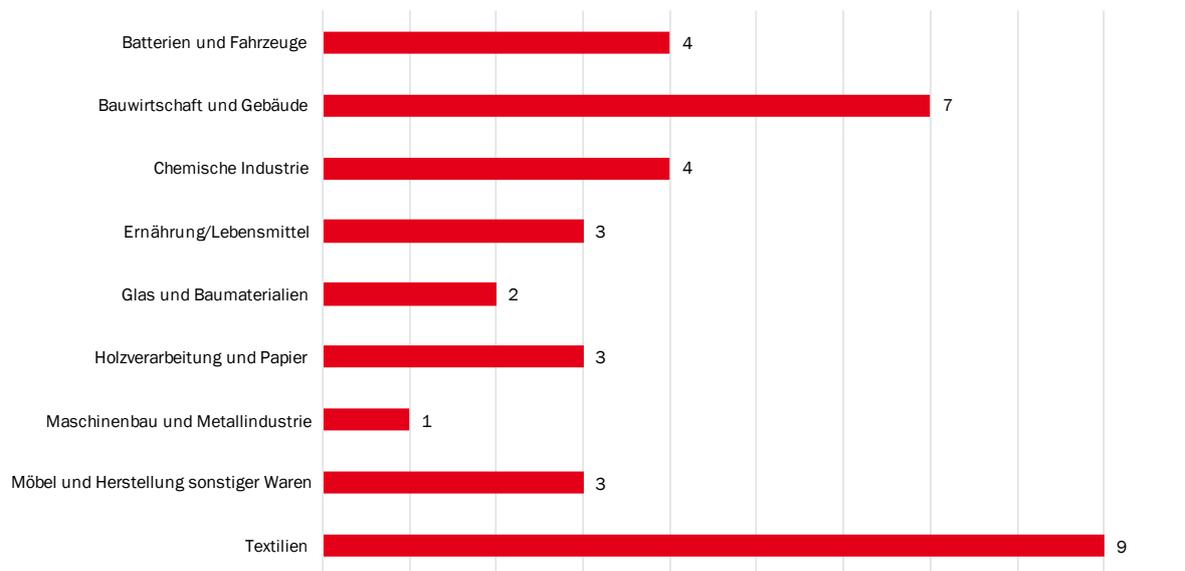
Titel	Young- und Oldtimer Restaurierung
Branche	Batterien und Fahrzeuge
Unternehmen	Hürter e.K., Longericher Str. 233, 50739 Köln
Beschreibung	Hürter e.K. hat das Ziel mit viel Liebe zum Detail und dabei zeitgemäß und umweltfreundlich Reparaturen und auch Vollrestaurationen von Fahrzeugen vorzunehmen (mehr Informationen) ²⁸ .
Titel	Aufarbeitung von Sitzmöbeln
Branche	Möbel und Herstellung sonstiger Waren
Unternehmen	Polsterei Nord Neu GmbH, Neusser Str. 369, 50733 Köln
Beschreibung	Die Polsterei Nord Neu bietet Aufarbeitung, Neubezug und Reparaturen von Sitzmöbeln sowie für Motorradsitze und Bootskissen an (mehr Information) ²⁹ .
Titel	Aufarbeitung von Parkett- und Dielenböden
Branche	Bauwirtschaft und Gebäude
Unternehmen	Bautrend GmbH, Frankfurterstr. 381, 51145 Köln
Beschreibung	Bautrend saniert, schleift, reinigt und aufarbeitet Parkett- und Dielenböden mit innovativem Gerät und staubfrei (mehr Information) ³⁰ .

6.8 Repurpose

Bei dieser Strategie geht es um die Umnutzung von Bestandteilen eines Produktes und den Einsatz in einem neuen Produkt.

Schlagwörter aus der Suchontologie: *Umfunktionieren, Zweckentfremdung, Kreative Wiederverwendung, Upcycling*

Abbildung 16: Anzahl an Unternehmen pro Branchencluster mit Ansätzen im Bereich Repurpose



Quelle: Prognos AG, 2024: Eigene Berechnungen, n=36

Folgende Beste Praxis Beispiele wurden für das Konzept ausgewählt.

Titel	Kreislaufwirtschaft in der Projektentwicklung
Branche	Bauwirtschaft und Gebäude
Unternehmen	Art-Invest Real Estate Management GmbH & Co. KG, Am Kabellager 11-13, 51063 Köln
Beschreibung	Art-Invest verfolgt bei ihren Projekten unter anderem das Ziel den ökologischen Fußabdruck der Gebäude durch Erhöhung der Energieeffizienz, den Einsatz erneuerbarer Energien, Förderung der Biodiversität und Kreislaufwirtschaft zu reduzieren. Dabei spielen das Recycling und die Wiederverwendung von Materialien eine entscheidende Rolle (mehr Informationen) ³¹ .

Titel	Produkte weiter- und umdenken
Branche	Batterien und Fahrzeuge
Unternehmen	Buschfeld Design GmbH, Dillenburger Straße 97, 51105 Köln Deutschland
Beschreibung	Buschfeld stellt hochwertige architektonische Niedervolt-Schienensysteme für Beleuchtungen her. Dabei achten sie auf eine modulare Produktgestaltung, die auch andere Nutzungsformen erlaubt sowie Upcycling und Reparatur ermöglicht. Im Ergebnis einer Designstudie wurde das Schienensystem für die Energieversorgung von anderen digitalen Geräten umgenutzt (mehr Informationen) ³² .

Titel	Upcycling von Bierfässern
Branche	Ernährung/Lebensmittel
Unternehmen	Privatbrauerei Gaffel Becker & Co. OHG, Welsersstraße 16, 51149 Köln
Beschreibung	Die Gaffel Brauerei hat bereits eine Recyclingquote von 98% und ist immer auf der Suche nach nachhaltigen Initiativen, die sie unterstützen können. So wurden ausgediente Fässer der Initiative Senf.Köln und Stadtkontraste zum Upcycling zu Stadtmöbeln für den Aachener Weiher zur Verfügung gestellt Außerdem unterstützt und spendet Gaffel an die Müllsammelinitiative Kölner Rhein-Aufräum-Kommandoeinheit (K.R.A.K.E), die mit einer schwimmenden Müllfalle Abfälle aus dem Rhein fischt (mehr Informationen) ³³ .

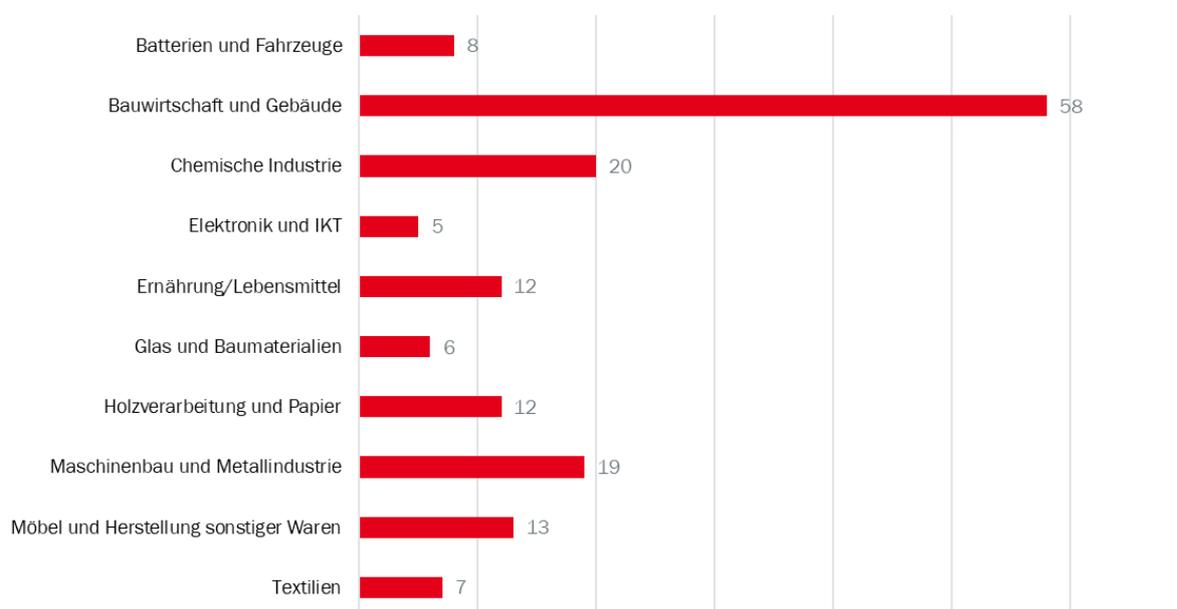
Titel	Textilkreationen aus Ausrangiertem
Branche	Textilien
Unternehmen	Cosmaki UG (haftungsbeschränkt), Merlostraße 20, 50668 Köln
Beschreibung	Cosmaki nutzt ausgediente Textilien, bspw. aus der Hotellerie und Deadstock und stellt aus ihnen neue Textilkreationen her. Dazu färben sie die Produkte mit Naturfarben und versuchen die bestmögliche Balance zwischen Qualität und Nachhaltigkeit zu finden. Sie bieten auch Textilfärbeworkshops an (mehr Informationen) ³⁴ .

6.9 Recycle

Recycle ist die wohl bekannteste Maßnahme in der Kreislaufwirtschaft und steht wie keine andere Strategie für gelebtes zirkuläres Wirtschaften. Sie beschreibt das Aufarbeiten von Materialien aus einem alten Produkt, die in einem neuen Produkt wieder eingesetzt werden. Die Anzahl an Treffern in der Kölner Wirtschaft war in dieser Strategie relativ hoch, da viele Unternehmen auf ihrer Website mit Recycling oder dem Angebot von (teilweise) recycelten Produkten werben.

Schlagwörter aus der Suchontologie: *Rezyklat, Recyceln, Rückgewinnung, Abfalltrennung, Rohstoffkreislauf, Wiederverwertung, reine Materialströme, stoffliche Verwertung*

Abbildung 17: Anzahl an Unternehmen pro Branchencluster mit Ansätzen im Bereich Recycle



Quelle: Prognos AG, 2024: Eigene Berechnungen, n=160

Folgende Beste Praxis Beispiele wurden für das Konzept ausgewählt.

Titel	Fotoboden im nachhaltigen Kreislauf
Branche	Holzverarbeitung und Papier
Unternehmen	visuals united AG, Anna-Lindh-Straße 14 in 50829 Köln
Beschreibung	Das Unternehmen bietet Fotoböden in Form eines individuell bedruckbaren Vinylbodens an. Sowohl die Produktionsreste als auch alle Kundenprojekte werden vollständig wiederverwertet. Das Recycling wird dabei für die Kunden kostenlos angeboten. Visuals United hat außerdem eine

Partnerschaft mit einem Unternehmen, die den Boden aufarbeiten und ihm somit ein zweites Leben geben. Neben dem klassischen Boden gibt es die Möglichkeit den Fotoboden aus Biorenyl herzustellen, was 40% der CO₂-Emissionen einspart ([mehr Informationen](#))³⁵.

Titel **Recycling in der Dentaltechnik**

Branche Möbel und Herstellung sonstiger Waren

Unternehmen Dental-Labor Hans Fuhr GmbH & Co.KG, Rubensstr. 18-22 in 50676 Köln

Beschreibung Das Dentallabor nutzt Recyclingmöglichkeiten in verschiedensten Anwendungen der Zahntechnik. So werden die Silikonformen für Dubliervorgänge wiederverwendet. Alte Zirkon Rohlinge werden zu technischen Keramiken weiterverarbeitet und auch Spangendosen oder Labortüten werden recycelt. Das Unternehmen versucht an vielen Stellen ein Kreislaufwirtschaftskonzept umzusetzen, was insbesondere in der Medizintechnik eine Vorreiterrolle einnimmt ([mehr Informationen](#))³⁶.

Titel **Recycling in der Verpackungsbranche**

Branche Chemische Industrie

Unternehmen Cyklop GmbH, Industriestraße 133 in 50996 Köln

Beschreibung Cyklop setzt sich dafür ein, Verpackung noch recyclingfähiger zu machen. Das Unternehmen setzt dabei unter anderem an einem Problem an, das viele Verpackungen betrifft: Durch die Kombination von Kartons und Plastikband, werden gebrauchte Kartons häufig nicht komplett recycelt, da die beiden Materialien vor der Entsorgung nicht voneinander getrennt werden. Cyklop stellt Papierklebeband her, das vollständig recycelbar ist. Darüber hinaus werden Ersatzprodukte für Kabelbinder oder Stahlbänder angeboten, um mehr recyceln zu können und dadurch weniger Ressourcen zu verbrauchen ([mehr Informationen](#))³⁷.

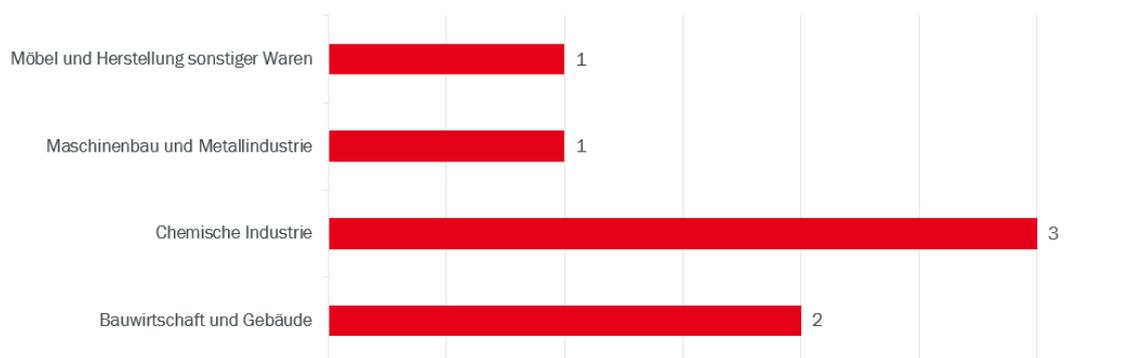
6.10 Recover

Die Strategie Recover kommt zum Einsatz, wenn alle anderen R-Strategien ausgeschöpft sind oder nicht angewendet werden können. Es geht dann darum Produkte, die zu Abfall geworden sind, in der Müllverbrennungsanlage energetisch zu verwerten. Produkte verschwinden dadurch aus dem Kreislauf und leisten lediglich Energie, die bei ihrer Verbrennung entsteht, weiter einen Beitrag. Beispielhaft bei der Strom-, der Wärme- oder auch der Biogas Erzeugung. Ein

Herzstück der Recover Strategie in Köln bildet die zentrale Restmüllverbrennungsanlage der Abfallversorgungs- und Verwertungsgesellschaft mbH. Sie zählt zu den effizientesten der Welt und versorgt rund 100.000 Haushalte der Stadt mit Energie ([mehr Informationen](#))³⁸. Aber auch die in dieser Studie untersuchten Branchencluster beinhalten Unternehmen, die sich mit Recover beschäftigen. So werden z.B. Produkte bzw. Werkstoffe (s.u.) hergestellt, bei denen eine möglichst effiziente Endversorgung durch Verbrennung mitgedacht wird. Außerdem beschäftigen sich Unternehmen damit, dass sie ihre Abfälle möglichst so entsorgen, dass sie im Sinne der Recover-Strategie zur energetischen Versorgung beitragen, oder wie aus Biomasse am effizientesten Energie gewonnen werden kann.

Schlagwörter aus der Suchontologie: *Verbrennung, Energierückgewinnung, Energiegewinnung, thermische Verwertung, Ersatzbrennstoffe, Sekundärbrennstoffe, Energienutzung*

Abbildung 18: Anzahl an Unternehmen pro Branchencluster mit Ansätzen im Bereich Recover



Quelle: Prognos AG, 2024: Eigene Berechnungen, n=7

Folgende Beste Praxis Beispiele wurden für das Konzept ausgewählt.

Titel	Thermische Verwertung mitdenken
Branche	Bauwirtschaft und Gebäude
Unternehmen	HOCHTIEF Infrastructure GmbH, Butzweilerhof-Allee 4 in 50829 Köln
Beschreibung	Die international agierende und auch in Köln vertretene HOCHTIEF Infrastructure GmbH ist im Baugewerbe tätig und realisiert große Projekte, wie z.B. die Elbphilharmonie in Hamburg. Da bei großen Bauprojekten auch viel Abfall entsteht, listet HOCHTIEF in ihrem ESG-Reporting auf, wie sie Stoffe nach Gebrauch weiterverwerten. Dabei denkt das Unternehmen auch die Verbrennung mit Energierückgewinnung im Sinne der Recover Strategie mit. So wurden im Jahr 2023 3.340 Tonnen Material mit Energierückgewinnung thermisch verwertet (mehr Informationen) ³⁹ .

Titel	Thermische Verwertung von Schichtstoffen
Branche	Chemische Industrie
Unternehmen	FAKU GmbH, Von-Hünefeld-Str. 15 in 508296 Köln-Ossendorf
Beschreibung	Das Handelsunternehmen FAKU bietet Kunststoffe für u.a. Dächer, Fassaden, Balkone und Hochwasserschutz an. Dabei setzt das Unternehmen auch auf Produkte, die nach ihrem Lebenszyklus im Sinne der Recover-Strategie thermisch verwertet werden können. Das gilt z.B. für vom Unternehmen angebotene RESOPAL-Schichtpressstoffe, die als Beschichtungsmaterial für Flächen zum Einsatz kommen. Diese können bei 700 Grad vollständig verbrannt werden und erfüllen dann die Voraussetzung für eine energetische Verwertung nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz (mehr Informationen) ⁴⁰ .

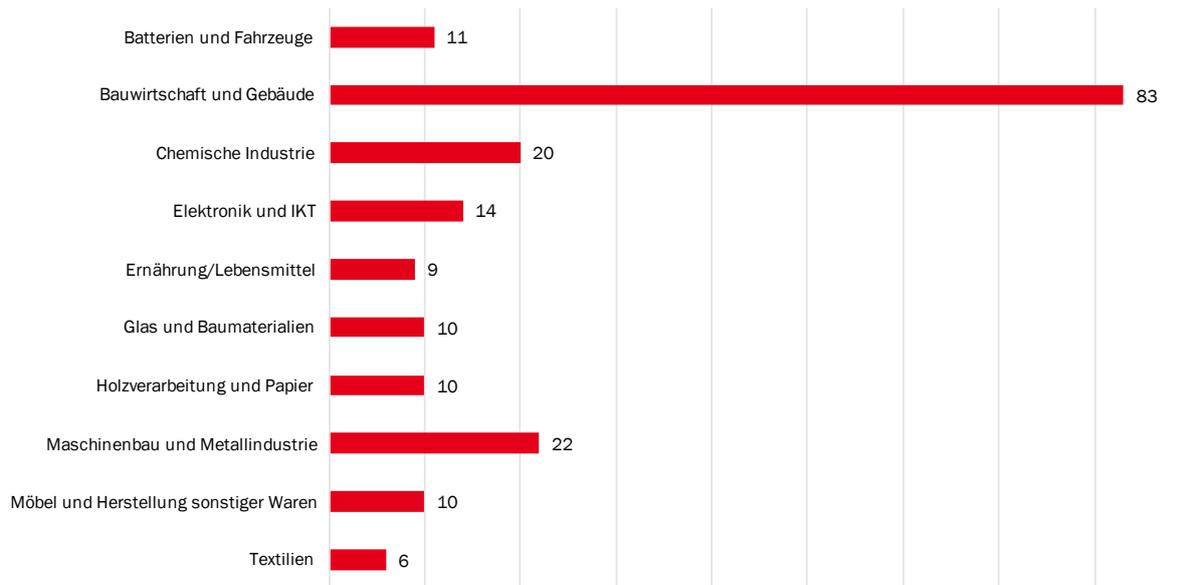
Titel	Unterstützung und Förderung
Branche	Möbel und Herstellung sonstiger Waren
Unternehmen	Fischers Fritze GmbH, Scheidtweilerstraße 79 in 50933 Köln und Plastic Fischer GmbH, Basilis-Besler-Weg 10 in 50933 Köln
Beschreibung	Das Unternehmen Fischers Fritze GmbH produziert Schmuck, Mützen und Schlüsselanhänger im nautischen Design. 2022 hat sich das Unternehmen dazu entschieden die Organisation Plastic Fischer, die ebenfalls in Köln angesiedelt sind, finanziell dabei zu unterstützen Plastik aus dem Meer zu holen. Bis zum 30.06.2023 sind dabei 23.132 Kg zusammengekommen. Da ein Großteil dieses Plastiks nicht weiter recycelt oder aufgearbeitet werden kann, wird es von Plastic Fischer der thermischen Verwertung zugeführt und zur Energiegewinnung genutzt (mehr Informationen) ⁴¹ .

6.11 Zirkuläres Wirtschaften

Zusätzlich zu den spezifischen Suchontologien der R-Strategien wurde eine eigene Suchontologie mit übergeordneten Begriffen des zirkulären Wirtschaftens angelegt. Damit sollten die Suchwörter in der Befragung abgedeckt werden, die inhaltlich nicht in den spezifischen Suchontologien der R-Strategien abgefragt werden konnten. Die Ergebnisse zeigen, dass viele Unternehmen für das zirkuläre Wirtschaften sensibilisiert sind und Ansätze zu effizienter Ressourcennutzung, nachhaltigem Wirtschaften und zur Förderung der Kreislaufwirtschaft verfolgen.

Schlagwörter aus der Suchontologie: 9R-Strategien, Kreislaufwirtschaft, zirkulär, Ressourcen schonen, Kreislauf, Produktlebenszyklus, kreislauffähig, Circular Economy, Ressourceneffizienz

Abbildung 19: Anzahl an Unternehmen pro Branchencluster mit Ansätzen im Bereich Kreislaufwirtschaft



Quelle: Prognos AG, 2024: Eigene Berechnungen, n=195

Folgende Beste Praxis Beispiele wurden für das Konzept ausgewählt.

Titel	Kreislaufwirtschaft in der Lichtwerbung
Branche	Batterien und Fahrzeuge
Unternehmen	EFRA Lichtwerbung, Ernst Franke GmbH und Co. KG, Fritz-Voigt-Straße 1, 50823 Köln
Beschreibung	Bei EFRA Lichtwerbung werden die Materialien wie Aluminium, Kunststoffe, Lackierungen und elektrische Bauteile ausgedienter Leuchtobjekte sauber getrennt und einer Aufbereitung oder dem Recycling zugeführt (mehr Informationen) ⁴² .

Titel	Kreislauffähige Werkshalle
Branche	Bauwirtschaft und Gebäude
Unternehmen	Althoff Industrie- und Verwaltungsbau GmbH, Niederlassung Köln Garzweilerweg 16, 50829 Köln
Beschreibung	Althoff stellt Werkstatthallen her, die potenziell zu 100% recycelt sowie einfach demontiert und an einem anderen Ort wieder aufgebaut werden können. Die Hallen sind industriell vorgefertigt, sodass schon bei der Produktion wenig Abfälle und Emissionen anfallen (mehr Informationen) ⁴³

Titel	Neue Produkte statt Verbrennung
Branche	Chemische Industrie
Unternehmen	Leidel & Kracht Schaumstoff-Technik GmbH, Bremerhavener Str. 31, 50735 Köln
Beschreibung	Leidel&Kracht stellt Verpackungs- und Schaumstoffprodukte her. Chemisch und physikalisch vernetzte Schaumstoffreste wurden normalerweise verbrannt. Durch eine neue Kooperation mit Schmitz Foam Recycling können nun jährlich 100 Tonnen PE-Material recycelt und somit 260 Tonnen CO2 eingespart werden. Diese Kooperation fördert die Kreislaufwirtschaft (mehr Informationen) ⁴⁴ .

Titel	Kreislaufwirtschaftsvorgaben für Lieferanten
Branche	Maschinenbau und Metallindustrie
Unternehmen	DEUTZ AG, Ottostraße 1, 51149 Köln-Porz
Beschreibung	DEUTZ stellt umweltbezogenen Erwartungen an seine Lieferanten. Diese beinhalten die Förderung der Kreislaufwirtschaft durch die Wiederverwendung von Rohstoffen und natürlichen Ressourcen. Die Geschäftspraktiken sollen verantwortungsvoll und durch kontinuierliche Optimierung im Einklang mit den Auswirkungen auf Umwelt und Klima erfolgen (mehr Informationen) ⁴⁵ .

6.12 Beste Praxis aus der Chemiebranche

Um auf die Besonderheiten der Chemiebranche eingehen zu können, wurde dafür ein eigenes Konzept mit branchenspezifischen Schlagwörtern in der Ontologie definiert. Die Ergebnisse wurden nicht quantitativ, sondern lediglich qualitativ ausgewertet. Im Folgenden gibt die tabellarische Übersicht einen ersten Themenüberblick, der darauffolgend näher erläutert wird.

Schlagwörter aus der Suchontologie: *Kunststoffrecycling, Granulat, Altkunststoffe, Wiedereinsatzquote, stoffliches Recycling, chemisches Recycling, Rezyklateinsatz, Design for Recycling, minimal content*

Tabelle 8: Themenüberblick Chemiebranche

Themen	Unternehmen
3D-Druck	BIO-FED (Zweigniederlassung der AKRO PLASTICS GmbH)
Chemisches Recycling, Defossilisierung	INEOS Olefins & Polymers Europe und Plastic Energy
Umweltschutz	INEOS Olefins & Polymers Europe
Materialforschung für recyclingfähige Verpackungen	Harold Scholz & Co. GmbH
Entwicklung, Vermarktung und Recycling von Kunststoffgranulat	Kocak Polymer GmbH
Entwicklung und Vertrieb von recyclingfähigen Verpackungen	Packiro GmbH
Wiederverwendbare und abfallarme Produkte inkl. Wiederauffüllstationen	Oliver Bartsch GmbH
Verwendung recycelter Verpackungen	KEIMFARBEN GmbH
Rücknahme und Recyclingprogramm für Energieketten	igus GmbH

Der 3-D Druck mit Kunststoffgranulat setzt sich laut AKRO plastics in immer mehr Industriezweigen durch und bietet schnelle Produktionsgeschwindigkeiten und die Herstellung großer Teile ([mehr Informationen](#))⁴⁶. BIO-FED entwickelt zudem auf dem BioCampus Cologne hochwertige und nachhaltige Kunststoffcompounds ([mehr Informationen](#))⁴⁷.

Die INEOS Olefins & Polymers Europe und Plastic Energy kooperieren am Standort Köln bei der Herstellung von recycelten Rohstoffen aus Kunststoffabfällen, die auch den anspruchsvollen Anwendungen im Lebensmittelbereich und in der Medizin entsprechen. Dabei werden durch die patentierte TAC™-Recyclingtechnologie von Plastic Energy schwer zu recycelnde Kunststoffabfälle, die sonst für die Verbrennung oder die Deponie bestimmt sind, in den Rohstoff TACOIL™ umgewandelt, der bei INEOS weiterverarbeitet wird und fossile Rohstoffe ersetzt. Ausgewählte Kunden konnten das Polymer bereits verwenden. Die Produktion ist für 2026 geplant ([mehr Informationen](#))⁴⁸.

Darüber hinaus ist sich INEOS der Auswirkungen ihres Handelns und auch der damit potenziell einhergehenden Umweltverschmutzungen bewusst. Damit keine Plastikpartikel vom Werksgelände und aus den Prozessen unsachgemäß in das Abwasser und den Rhein gelangen, werden spezielle Reinigungsstufen installiert ([mehr Informationen](#))⁴⁹.

Die Firma Harold Scholz & Co. GmbH stellt Pigmente her, die die optische Sortierung von Verpackungen erleichtern und sie damit kreislauffähig machen. Denn nur wenn die Verpackungen durch die Sortiertechnik erkannt werden, können sie auch den entsprechenden Recyclingverfahren zugeordnet werden ([mehr Informationen](#))⁵⁰.

Die Kocak Polymer GmbH vermarktet und entwickelt Kunststoffgranulate und bietet zudem passende Recycling-Optionen und Regranulate an, die auch in Serienprozessen Anwendung finden ([mehr Informationen](#))⁵¹.

Die Packiro GmbH bietet Verpackungen an, die den neuen Vorgaben für Recyclingfähigkeit entsprechen und für die Unternehmen ökologisch wie auch finanziell sinnvoll sind. Ab dem 01. Januar 2025 müssen die inverkehrbringenden Unternehmen eine Plastiksteuer zahlen – pro Kilogramm produziertem und nicht recyclingfähigem Kunststoff fallen 80 Cent an ([mehr Informationen](#))⁵².

Die Oliver Bartsh GmbH stellt nachhaltige Reinigungssprays für Augenoptiker und Hörakustiker her. Dabei verfolgen sie strenge Nachhaltigkeits- und Qualitätsstandards: Alle Komponenten werden in Deutschland hergestellt und die Transportwege werden über lokale Lieferketten möglichst kurz gehalten, es wird auf wiederverwendbare sowie abfallarme Produkte gesetzt. Zudem bieten sie eine Wiederauffüllstation für leere Gefäße bei zahlreichen Optikern ([mehr Informationen](#))⁵³.

Die KEIMFARBEN GmbH stellt mineralische und ökologische Farben her, die sie in einem Gebinde aus über 80% recyceltem Post-Consumer-Rezyklat vertreiben. Damit leisten sie einen Beitrag zur Kreislaufwirtschaft und sparen CO-Emissionen ein ([mehr Informationen](#))⁵⁴.

Das in Kapitel 6.4 beschriebene Recyclingprogramm für Energieketten der igus GmbH soll an dieser Stelle ebenfalls erwähnt werden. Das Programm fördert das zirkuläre Wirtschaften, in dem alte Kunststoffteile wieder in wertvolle Rohstoffe umgewandelt werden ([mehr Informationen](#))⁵⁵.

6.13 Beste Praxis aus der Baubranche

Um auf die Besonderheiten der Baubranche eingehen zu können, wurde dafür ein eigenes Konzept mit branchenspezifischen Schlagwörtern in der Ontologie definiert. Die Ergebnisse wurden nicht quantitativ, sondern lediglich qualitativ ausgewertet. Im Folgenden gibt die tabellarische Übersicht einen ersten Themenüberblick, der darauffolgend näher erläutert wird.

Schlagwörter aus der Suchontologie: *Recyclingbeton, Bauteilbörse, Recyclingbaustoffe, Güteüberwachung, qualitätsorientierte Aufbereitung, Gebäudematerialpass, Baustoffrecycling, Rückbaukonzepte, Design for Recycling*

Tabelle 9: Themenüberblick Baubranche

Themen	Unternehmen
Bauschuttrecycling	Wahl Firmengruppe
Recycling und Deponierung von Bau-, Roh- und Wertstoffen in eigenen Anlagen	Peter Gross Bau GmbH
Einsatz von Recyclingbeton und Weiterverwendung von Materialien sowie Abfallreduzierung	DERICHS u KONERTZ GmbH u Co. KG
Moderne und nachhaltige Gebäudetechnik	Apleona Wolfferts Gebäudetechnik GmbH
Entwicklung und Einsatz von Recyclingbeton	Firmengruppe Max Bögl
Testreihe zum Einsatz von Recyclingbeton und Recycling von Abbruchmaterial	Wolff & Müller Holding GmbH & Co. KG
Bauschuttrecycling, zirkuläres Bauen und Urban Mining	Strabag AG

Die Wahl Firmengruppe hat eigene Bauschuttrecyclinganlagen, in denen sie die Baustoffverwertung betreibt. Neben dem Bauschuttrecycling führen sie auch Flächenrecycling durch ([mehr Informationen](#))⁵⁶.

Die Peter Gross Bau GmbH bietet ebenfalls das Recycling und auch die Deponierung von Bau-, Roh- und Wertstoffen in eigenen Anlagen an. Damit bieten sie ein effizientes und nachhaltiges Stoffstrommanagement getreu ihrer Mission, begrenzte vorhandene Ressourcen zu schützen und wieder nutzbar zu machen ([mehr Informationen](#))⁵⁷.

DERICHS u KONERTZ GmbH u Co. KG verfolgt das Ziel den ressourcenintensivsten Wirtschaftssektor Bau nachhaltiger zu gestalten. Dazu entwickeln sie einen Prozess, der den intensiven Austausch zwischen Baustellen und Polieren fördern soll, um möglichst alle nicht genutzten Materialien weiterzuverwenden und die Abfallmengen zu reduzieren. Die Themen Stahl und Beton sollen unter Berücksichtigung der gesetzlichen Rahmen zukünftig stärker in den Fokus gerückt werden, so dass der Einsatz von RC-Beton zum Standard wird. Bei einigen Projekten kommen recycelte

Baumaterialien wie beispielsweise Klinkersteine für Mauerwerke zum Einsatz ([mehr Informationen](#))⁵⁸.

Die Apleona Wolfferts GmbH setzt bei der Konzeption, Planung und Errichtung von Gebäude- und Versorgungstechnik auf moderne Anlagentechnik, die den Energieverbrauch senkt und die Effizienz steigert. Dabei arbeiten sie nachhaltig und ressourcenschonend. ([mehr Information](#))⁵⁹

Die Firmengruppe Max Bögl setzt ebenfalls auf Recyclingbeton und bietet ein Produkt, das bereits in verschiedenen Bereichen der Bauindustrie zum Einsatz kommt. Dafür werden zertifizierte und rezyklierte Gesteine im Rahmen der technischen Möglichkeiten eingesetzt. Sie sehen Abrissbeton nicht als Abfall sondern als Möglichkeit, um knappe Ressourcen zu schonen ([mehr Informationen](#))⁶⁰.

Die Wolff & Müller Holding GmbH & Co. KG setzt ebenfalls gezielt auf Nachhaltigkeit und hat im Rahmen einer Versuchsreihe den Einsatz von Recyclingbeton im Spezialtiefbau getestet. Außerdem treiben sie das Recycling von Abbruchmaterialien voran, um eine funktionierende Kreislaufwirtschaft aufzubauen ([mehr Informationen](#))⁶¹.

Die Strabag AG will als Branchenführer im Verkehrswegebau voran gehen und den Wandel zur CO₂- und ressourcenschonenden Branche federführen mitgestalten. Ein Pilotprojekt, dass in Bremen umgesetzt wird, ist der Bau des Circular Construction & Technology Center (C3). Im alten Ölhafen entsteht damit ein Kompetenzzentrum für Urban Mining und Bauschutttaufbereitung, in dem Recyclingbaustoffe entwickelt und produziert werden sollen ([mehr Informationen](#))⁶².

6.14 Beste Praxis aus den Lösungsbranchen

Um bestehende Initiativen und Ansätze zu identifizieren, die bei der Maßnahmengestaltung und -umsetzung helfen könnten, wurde die Suchontologie, die für die ressourcenintensiven Unternehmen angewendet wurde, auch auf die Lösungsbranchen angewendet. Zu den untersuchten Lösungsbranchen gehörten Institutionen aus Forschung und Entwicklung, tertiärem Unterricht, Ateliers für Textil, Schmuck, Grafik und Design, die Sammlung, Behandlung und Beseitigung von Abfällen, die Vermietung beweglicher Gegenstände sowie die Reparatur von Datenverarbeitungsgeräten und Gebrauchsgütern. Die folgende Tabelle gibt einen ersten Themenüberblick, der darauf folgend weiter ausgeführt wird.

Tabelle 10: Themen aus den Lösungsbranchen

Themen	Institutionen
Forschung und Entwicklung	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V. (IW), TH Köln, Rheinische Hochschule Köln gGmbH
Didaktische Aufbereitung abfallrelevanter Themen für Lehrkräfte	Universität zu Köln

Produktentwicklung, Design, Kooperation,	merle.tech
Austausch und interdisziplinäre Vernetzung und Kooperation	machwerkhaus köln
öffentliche Angebote zur Abfallsammlung, -vermeidung, -verwertung und -wiederverwendung. Betreiber der thermischen und biologischen Behandlungsanlagen	AVG Köln, AVG Kompostierung, AVG Ressourcen
Fach- und sachgerechte Entsorgung von Industrieabfällen	BUCHEN Umweltservice GmbH, Remondis Industrie Service GmbH & Co. KG.
Bundesweite Verpackungslizenzierung und Koordination von Sammlung, Verwertung und Recycling von Verpackungen	Zentek GmbH, NOVENTIZ Dual GmbH, Der Grüne Punkt GmbH, Reclay GmbH, Interzero Circular Solutions Germany GmbH, EKO-PUNKT GmbH & Co. KG
Schulungen für Auszubildende	IHK Köln
Sortier- und Aufbereitungstechnik für die Kreislaufwirtschaft	STEINERT GmbH
Finanzierungsmöglichkeiten für die Anpassung an die Kreislaufwirtschaft oder den Klimawandel	BNP Paribas Lease Group S.A.
Plattform für nachhaltige und zirkuläre Innovationen	koelnmesse
Hilfe zur Selbsthilfe	Repair-Cafés

Unter den insgesamt 12 Kölner Forschungseinrichtungen beschäftigen sich vor allem das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) sowie das Institut der deutschen Wirtschaft Köln e. V. mit Themen der Kreislaufwirtschaft.

Unter den insgesamt 24 Kölner Hochschulen sticht die Universität zu Köln heraus. Die Universität ist eher im Kultur- und Lehramtsbereich tätig. So werden hier für angehende Lehrkräfte naturwissenschaftlich-technische Themen aufbereitet, wie im folgenden Beispiel zu sehen ist ([mehr Informationen](#))⁶³.

Die Rheinische Hochschule Köln gGmbH hat vereinzelt Projekte, die im Bereich zirkuläres Wirtschaften verortet werden können ([mehr Informationen](#))⁶⁴. Die Technische Hochschule Köln verfügt mit dem neugegründeten Circular Transformation Lab über ein Forschungscluster aus insgesamt zehn Fakultäten, die sich der gesellschaftlichen Transformation zu einer zirkulären und nachhaltigen Lebens- und Produktionsweise verschrieben haben. Dabei befassen sie sich mit Aspekten der Abfallvermeidung und -Weiterverwertung. Am Lehr- und Forschungsstandort

:metabolon entwickeln Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Technischen Hochschule Konzepte für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft, umwelt- und ressourcenschonende Produktion, Recycling und nachhaltige Abfallwirtschaft ([mehr Informationen](#))⁶⁵. Die TH verfügt zudem über Kompetenzen in der Anlagen- und Verfahrenstechnik am Campus Deutz, in Produktdesign und Prozessentwicklung im Masterstudiengang am Campus Gummersbach sowie im Bereich des nachhaltigen Designs am Campus Südstadt.

Im Bereich der Ateliers und Designbüros sticht merle.tech hervor, die zirkuläre Produkte und Dienstleistungen entwickelt und nach sinnstiftenden Kooperationen strebt. Sie bieten Expertise in Industriedesign, Design für die Zirkularität und die Transformation hin zur Industrie 5.0. Außerdem unterstützen sie bei der Definition der Chancen der Kreislaufwirtschaft und der Lösungsentwicklung ([mehr Informationen](#))⁶⁶. Sie bieten öffentliche Formate wie das Puzzle der Kreislaufwirtschaft an ([mehr Informationen](#))⁶⁷.

Das machwerkhaus köln ist ein kollaborativer Ort, an dem das Ziel der Vernetzung von Kreativwirtschaft, Handwerk, Technologie und Handel verfolgt wird, um aus den darin entstehenden Synergien innovative und zirkuläre Wertschöpfungsprozesse im Kontext der urbanen Produktion zu ermöglichen ([mehr Informationen](#))⁶⁸.

Bei der Sammlung, Behandlung und Beseitigung von Abfällen ist die AVG Köln, die AVG Kompostierung sowie die AVG Ressourcen zu nennen, die respektive die Restmüllverbrennungsanlage und Deponie, das Kompostwerk sowie die Sortieranlagen für Gewerbe- und Baumischabfälle betreibt. Die AWB Köln kümmert sich um die Stadtreinigung sowie die kommunale Abfallsammlung und hat unter dem Motto „Aktiv für Köln“ eine Kampagne gestartet, mit der Abfälle vermieden, verwertet und wiederverwendet werden sollen. Dazu gehören Angebote der Wertstoffsammlung sowie auch Tauschbörsen. Neben den Betrieben der Stadtwerke Köln gibt es zahlreiche private Entsorgungsunternehmen, die Container- und Logistikdienstleistungen rund um die Annahme, Entsorgung und auch Lieferung von Rest- und Wertstoffen anbieten wie beispielsweise die B+R Köln GmbH oder die Balthasar GmbH.

Spezielle Dienstleistungen für Raffinerien, Kraftwerke oder Unternehmen der Chemie- und Schwerindustrie bietet die BUCHEN Umweltservice GmbH oder auch die Remondis Industrie Service GmbH & Co. KG.. Sie kümmern sich unter anderem um die fach- und sachgerechte Entsorgung von Industrieabfällen mit unterschiedlichen Gefahrenpotentialen und haben Zugang zu vielen Behandlungs- und Entsorgungsanlagen. ([mehr Informationen](#))⁶⁹ ([mehr Informationen](#))⁷⁰

Köln ist ein Hotspot der dualen Systeme, die in Deutschland die Sammlung, Sortierung und Verwertung gebrauchter Verkaufsverpackungen für Industrie und Handel organisieren. Von den 10 aktiven Systemen haben 6 ihren Sitz oder zumindest Büros in Köln. Dies sind die Zentek GmbH, NOVENTIZ Dual GmbH, Der Grüne Punkt GmbH, Reclay GmbH, Interzero Circular Solutions Germany GmbH und EKO-PUNKT GmbH & Co. KG. Mit der DR Deutsche Recycling Service GmbH gibt es zudem ein Unternehmen, das sich international neben der Verpackungs- auch um die Batterie- und Elektrogerätlizenzierung kümmert. Im Jahr 2023 gab es eine Kooperation der IHK Köln mit Interseroh+, bei der Auszubildende aller Berufe kostenlos zu Circularity-Scouts, also Expert:innen für zirkuläres Wirtschaften, ausgebildet wurden ([mehr Informationen](#))⁷¹.

Weitere wichtige Unternehmen mit großer Bedeutung für das zirkuläre Wirtschaften sind die STEINERT GmbH, die Sortiertechnik für Metalle und Kunststoffe herstellen und damit weltweit im Einsatz sind und die STRABAG AG, die als führender Baudienstleister die Branche ressourcenschonender und klimaneutral machen will. ([mehr Informationen](#))⁷² ([mehr Informationen](#))⁷³

Die BNP Paribas Lease Group S.A. bietet Finanzierungsmöglichkeiten für mobile Investitionsgüter für unternehmerische Anpassung an die Kreislaufwirtschaft oder den Klimawandel. Damit unterstützen sie Unternehmen dabei technologische und ökologische Veränderungen zu bewältigen ([mehr Informationen](#))⁷⁴.

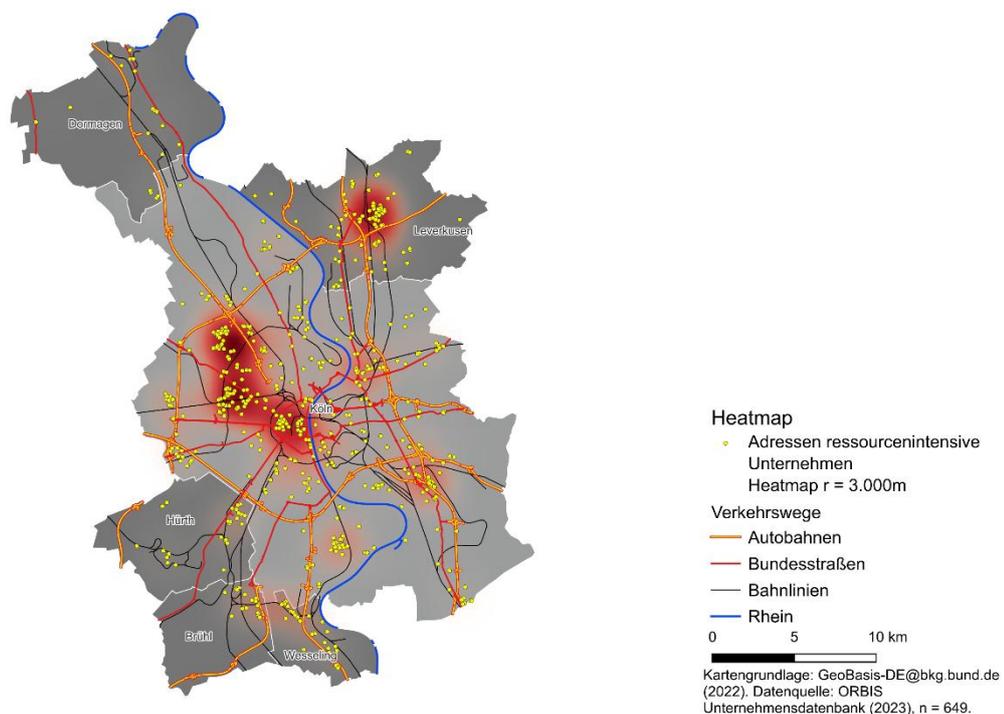
Koelnmesse ist regelmäßig Austragungsort internationaler Ausstellungen mit zahlreichen Innovationen aus der ganzen Welt. Zirkuläres Wirtschaften ist sowohl für die Messegesellschaft als auch für die Ausstellenden relevant und könnte stärker fokussiert werden.

Ehrenamtliche Hilfe zur Selbsthilfe bieten die Kölner Repair-Cafés. Eine Übersicht der Termine ist hier zu finden ([mehr Informationen](#))⁷⁵.

6.15 Heatmap ressourcenintensiver Unternehmen in Köln und Umgebung

Die Stadt Köln steht im engen wirtschaftlichen Austausch mit den angrenzenden Kommunen, in denen ebenfalls eine Vielzahl von ressourcenintensiven Unternehmen beheimatet sind. Die folgende Karte zeigt die Unternehmen, die in Tabelle 5 als ressourcenintensiv identifiziert wurden und ihren Sitz in Köln, Dormagen, Leverkusen, Wesseling, Brühl und Hürth haben. Berücksichtigt wurden alle Unternehmen mit einer Mitarbeitendenzahl gleich und größer 15. Verdichtungen von Unternehmen werden über die rote Einfärbung verdeutlicht. Die Einfärbung gibt keine Aussage über die an diesem Standort tatsächlich verbrauchten Ressourcen. Nichtsdestotrotz wird ersichtlich welche Standorte gegebenenfalls besondere Aufmerksamkeit bedürfen, wo durch die Umsetzung von Maßnahmen des zirkulären Wirtschaftens möglicherweise die größten Potentiale für Industriesymbiosen bestehen und Synergien gehoben werden können und wo darüber hinaus weitere Beste Praxis Beispiele zu finden sein können.

Abbildung 20: Heatmap der ressourcenintensiven Unternehmen in Köln und ausgewählten Nachbarkommunen.



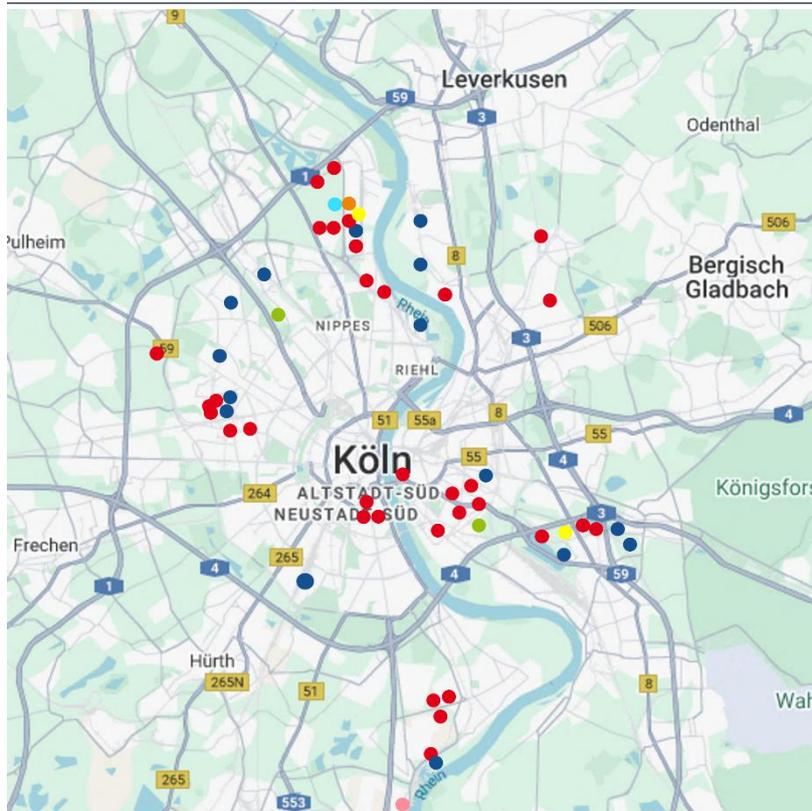
Eigene Darstellung

6.16 Überblick zu den Abfallbehandlungsanlagen in Köln

Im Kölner Stadtgebiet gibt es neben den ressourcenintensiven Unternehmen auch eine Vielzahl von Abfallbehandlungsanlagen. Diese sind in Abbildung 21 dargestellt.

Weitere Informationen zu den Anlagen können im Portal *Umweltdaten vor Ort* des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen abgerufen werden ([mehr Informationen](#))⁷⁶.

Abbildung 21: Abfallbehandlungsanlagen in Köln



- Produktionslager (1)
- Lager, Umladeanlagen, Wertstoffhöfe (15), unter Anderem Schrottlagerplätze, Recyclinganlagen, Müllumladestationen
- Aufbereitungs- und Sortieranlagen (33), unter anderem Verwertung von Altmetallen, Autoverwertungsanlagen, Schrottsortierung
- Obertägige Ablagerungen (2)
- Biologische Behandlungsanlagen (2)
- Abwasserbehandlung (1)
- Thermische Behandlungsanlagen (1)

| Eigene Darstellung auf Grundlage der Daten der AIDA – Informationsplattform Abfall in NRW – GIS-Recherche, Zugriff: 16.10.2024

6.17 Darstellung bereits bestehender Angebote und Konzepte zum zirkulären Wirtschaften in Köln

In Köln gibt es einige Angebote von unterschiedlichen Akteuren zum zirkulären Wirtschaften. Neben Veranstaltungen und Initiativen, findet das Thema auch im wissenschaftlichen und im politischen Kontext statt.

Das Streben nach einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft wurde in der Bündnisvereinbarung der CDU-, Volt- und der Grünen-Fraktion festgehalten ([mehr Informationen](#))⁷⁷. Im Mai 2021 hat die Stadt Köln darauf aufbauend beschlossen ein Zero-Waste-Konzept vorzulegen, das Abfälle vermeiden und Recycling fördern soll. Das Konzept basiert auf dem seit 2012 bestehenden Abfallwirtschaftskonzept und wurde unterstützend durch eine Forschungseinrichtung und Abfallentsorgungsunternehmen erarbeitet ([mehr Informationen](#))⁷⁸. Die Stadt Köln ist außerdem Mitglied im Cradle-to-Cradle Netzwerk ([mehr Informationen](#))⁷⁹.

Um die Umsetzung der politischen Ziele zu fördern und das zirkuläre Wirtschaften in Köln zu stärken wurden unterschiedliche Initiativen gegründet und Konzepte ins Leben gerufen: Der Verein ZERO WASTE KÖLN e.V. vernetzt Politik, Privatpersonen und Unternehmen aus allen Berufszweigen, um den Zero-Waste Gedanken zu verbreiten. Neben Arbeitskreisen, die sich mit unterschiedlichen Themen des zirkulären Wirtschaftens auseinandersetzen, werden Veranstaltungen, wie Workshops oder Vorträge angeboten ([mehr Informationen](#))⁸⁰. Das Konzept „Essbare Stadt“ bietet Möglichkeiten zum partizipativen Gärtnern im öffentlichen Raum und soll damit an ein Konzept einer Kreislaufwirtschaft in der Ernährungs- und Lebensmittelbranche anknüpfen ([mehr Informationen](#))⁸¹.

Wie bereits in den Lösungsbranchen beschrieben, wird das Thema „Zirkuläre Wertschöpfung“ an einigen Kölner Hochschulen behandelt. Die Volkshochschule Köln bietet außerdem Vorträge zum Thema Recycling an.

Zusätzlich werden in unterschiedlichen Kontexten und zu diversen Themenbereichen im Zusammenhang mit dem Konzept des zirkulären Wirtschaftens Veranstaltungen, Vorträge und Workshops angeboten. Die Stadt Köln bietet unter anderem interaktive Workshops für alle Interessierten ohne Vorkenntnisse an, um sich mit einer nachhaltigeren Nutzung von Ressourcen auseinander zu setzen ([mehr Informationen](#))⁸². Die IHK-Köln bietet eine Zusatzqualifikation im Bereich der Circular Economy an. Ziel ist es, Auszubildende für das zirkuläre Wirtschaften und Ressourceneffizienz zu motivieren und zu sensibilisieren und als Circularity Scouts in das eigene Unternehmen zu wirken. Die Teilnahme für die Auszubildenden ist kostenlos und als Anreiz werden Preisgelder für die Entwicklung eigener Projekte vergeben. Die Nachfrage ist sehr hoch und die Kurse sind schnell ausgebucht ([mehr Informationen](#))⁸³. Bei materials.cologne wird das zirkuläre Design und Wirtschaften weiter gedacht. Interessierte können sich bei Workshops oder themenspezifischen Veranstaltungen informieren und weiterbilden ([mehr Informationen](#))⁸⁴.

Als städtebauliches Highlight bietet das neue Quartier im Deutzer Hafen eine Vielzahl von Kreislaufwirtschaftsansätzen. So wird schon beim Bau auf Rückbaufähigkeit geachtet, Leih- und Leasingkonzepte sowie Reparatur- und Recyclingangebote werden angeboten in dem zirkulären Viertel. Der Begriff Abfall wird zudem durch den Begriff Wertstoff ersetzt ([mehr Informationen](#))⁸⁵.

7 Maßnahmenentwicklung

Aus den vorangegangenen Ergebnissen wurden insgesamt sechs Maßnahmencluster entwickelt, die in der folgenden Abbildung kurz dargestellt sind. Eine detaillierte Beschreibung folgt weiter unten.

Abbildung 22: Abgeleitete Maßnahmencluster



| Eigene Darstellung

7.1 Community Building für Zirkularität

Beim Auf- und Ausbau zirkulärer Netzwerke können **Zirkularitätsboards** und Industriesymbiose eine zentrale Rolle spielen. Die Aufstellung und Organisation der Boards könnte in drei verschiedenen Besetzungen erfolgen. Zum einen werden Großkonzerne als Vorreiter ausgewählt, die bereits Erfahrungen und Expertise auf dem Gebiet des zirkulären Wirtschaftens haben. Zum anderen werden Startups als Innovatoren hinzugezogen, da sie oft neue und kreative Lösungsansätze bieten. Und schließlich werden auch KMU als Umsetzer einbezogen, da sie eine wichtige Rolle bei der praktischen Umsetzung spielen. Die Zusammenführung dieser drei Besetzungen kann die Erstellung eines strategischen Grundkonzepts für zirkuläres Wirtschaften in Köln ermöglichen. Die Boards organisieren branchenspezifische Dialog- und Netzwerktreffen, insbesondere in der Bauwirtschaft. Dabei geht es auch um die Identifikation und den Austausch von Materialien und Wertstoffen, um diese im Kreislauf zu halten oder dahin zurückzuführen.

Ein weiterer Fokus liegt auf der Förderung der **Industriesymbiose**. Hierbei könnten Unternehmen branchenübergreifend dazu ermutigt werden, gemeinsam Ressourcen zu nutzen und Abfallprodukte als Rohstoffe für andere Unternehmen zu verwenden.

KölnBusiness fungiert dabei als Nexus innerhalb der Industrie- und Wirtschaftsstruktur und bringt als Initiatorin die entsprechenden Unternehmen, Forschungseinrichtungen und andere Akteure zusammen, um den Austausch und die Zusammenarbeit im Bereich des zirkulären Wirtschaftens aufzunehmen.

7.2 Innovationen für Zirkularität

Köln hat das Potenzial, sich als **Vorreiter im Bereich Design for Recycling** zu positionieren. Um dies zu erreichen, ist eine perspektivische Entwicklung notwendig, bei der ein **Kompetenzcenter Design for Recycling** in Zusammenarbeit mit Unternehmen, Hochschulen und Dualen Systemen aufgebaut werden könnte.

Ein wichtiger Schritt dabei kann die Organisation von Design-Thinking-Workshops sein, die dazu dienen, disruptive Innovationen in der Produkt- und Geschäftsfeldentwicklung vor allem bei KMU zu fördern. Durch diese Workshops können neue Ideen und Ansätze generiert werden, um Produkte von Anfang an so zu gestalten, dass sie leicht recycelbar sind. Darüber hinaus könnte die Einbindung der Kölner Hochschulen wie der TH Köln oder der Rheinische Hochschule Köln in die Formate initiiert werden, um die Vernetzung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu fördern. Ein Beispiel dafür ist das Projekt :metabolon, bei dem innovative Konzepte zur Kreislaufwirtschaft entwickelt werden. Um die Innovationskraft in Köln weiter zu stärken, können in diesem Maßnahmencluster auch Hackathons und Circular Challenges organisiert werden. Diese Veranstaltungen können dazu dienen, die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Akteuren aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft zu fördern und neue Lösungsansätze für eine nachhaltige und ressourcenschonende Wirtschaft zu finden.

KölnBusiness fungiert als Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, als Initiatorin für innovative Lösungen und Förderin des Austauschs von Know-how und Erfahrungen.

7.3 Awareness für Zirkularität

Ein zentraler Ansatzpunkt ist die Schaffung eines zirkulären Bewusstseins sowohl auf Unternehmens- als auch auf Konsumentenseite. Dazu kann ein **R-Café** in der Innenstadt etabliert werden, das als repräsentativer Ort für Workshops, Events, Diskussionen und andere Zirkularitätsangebote dienen würde. Hier bietet sich ein Schnittstellenmanagement zwischen Nachhaltigkeitsteam und City Management der KölnBusiness an, um hier Potenziale und Möglichkeiten auszuloten. Nachhaltigkeit und Circular Economy würde einen Platz in der Mitte einer Klimaneutralität anvisierenden Stadt erhalten.

In Zusammenarbeit mit der IHK und der HWK können Zusatzqualifikationsangebote für **Repair- und Zirkularitätskompetenzen** für Unternehmen angeboten werden, auf bestehende Angebote aufgebaut und die Entwicklung von Facharbeiter*innen gefördert werden.

KölnBusiness tritt als Imageentwicklerin auf, um eine höhere Akzeptanz zum zirkulären Wirtschaften zu erreichen. Durch gezielte Maßnahmen und Kommunikation soll das Bewusstsein für die Vorteile des zirkulären Wirtschaftens gestärkt werden. Darüber hinaus werden Unternehmen

durch gezielte Schulungen und Beratungsangebote dazu befähigt, praktische Lösungen im Bereich der Kreislaufwirtschaft zu identifizieren und umzusetzen.

7.4 Produktion für Zirkularität

Durch die Schaffung von **Handwerkshöfen als Orte für zirkuläre Wirtschaft** können Materialien in Handwerksbranchen und KMU-geführten Produktionsstätten in Wertstoffkreisläufe bzw. in Wiederverwendung und Upcycling überführt werden. Dabei ist es entscheidend die passenden Gewerbe- und Industrie-Gebiete zu identifizieren, die ein großes Zirkularitätspotenzial aufweisen. Handwerkerhöfe bieten sich auch deshalb an, weil sie im Stadtentwicklungskonzept für die produzierende Wirtschaft der Stadt Köln eine Maßnahme zur Entwicklung von Gewerbegebieten sind⁸⁶. Damit können Handwerkerhöfe ein niedrigschwelliges Angebot an alle Unternehmen, insbesondere auch für nachhaltigkeitsferne Unternehmen sein, um praxisnahe Einblicke in Beste Praxis zu erhalten. Dadurch können Hemmschwellen abgebaut werden.

In Köln und der umliegenden Region gibt es zahlreiche Möglichkeiten zur Nutzung urbaner, regionaler und naturnaher Rohstoffe mit Zirkularitätspotenzial. Ein Beispiel hierfür ist die Lebensmittelproduktion im Quartier durch Urban Farming. Durch den Einsatz natürlicher Materialien aus dem Kölner Umland kann zudem die Produktion in den Designbranchen und der Industrie nachhaltig gestaltet werden.

KölnBusiness fungiert als Initiatorin für Flächen- und Infrastrukturentwicklung, als Bindeglied zwischen Stadt und Land sowie zwischen Köln und der umliegenden Region.

7.5 Beste Praxis für Zirkularität

KölnBusiness könnte die Rolle der Kommunikatorin und Promoterin für Innovationen in der zirkulären Wirtschaft "Made in Cologne" übernehmen. Im Rahmen dieser Aufgabe wird könnte ein **Inspirationskatalog** mit innovativen Geschäftsmodellen und Produkten veröffentlicht werden, der Unternehmen, die ihre Geschäftsmodelle auf zirkuläre Prinzipien umstellen möchten, als Quelle der Inspiration dient. Zusätzlich dazu kann ein **Zirkularitätspreis** vergeben werden, um besonders zirkuläre Unternehmen oder innovative Geschäftsmodelle in den Kategorien Großkonzerne, Startups, KMU und Wissenschaft auszuzeichnen. Dieser Preis soll Anreize schaffen und die Bedeutung der zirkulären Wirtschaft hervorheben. Um die Veranstaltung und die zirkuläre Wirtschaft im Allgemeinen zu bewerben, könnte eine **Social Media-Kampagne** unter dem Motto "Monat der Zirkularität" gestartet werden. Diese Kampagne soll das Bewusstsein für die Vorteile der zirkulären Wirtschaft schärfen und Unternehmen dazu ermutigen, ihre Geschäftsmodelle entsprechend anzupassen. Durch diese Maßnahmen kann KölnBusiness aktiv zur Förderung der zirkulären Wirtschaft beitragen und positioniert sich als wichtige Akteurin in diesem Bereich.

7.6 Allrounder für Zirkularität

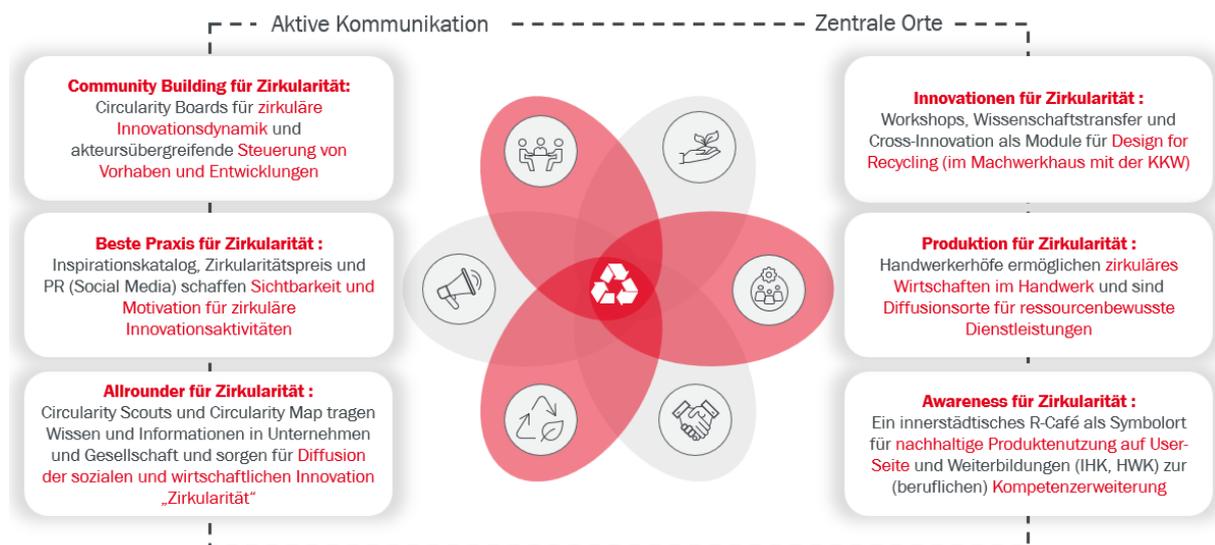
Durch den Aufbau einer digitalen **Zirkularitätskarte**, die zeigt, wo welche R-Strategien umgesetzt werden, erhalten Unternehmen und andere Interessierte Orientierungshilfe und Inspiration. Zirkuläre Unternehmen und Produkte werden sichtbar und Konsument*innen werden befähigt

bewusstere Kaufentscheidungen zu treffen. Verbunden damit könnte KölnBusiness anwendungsbezogenes **Informationsmaterial** für zirkuläres Wirtschaften auf der eigenen Website bereitstellen. Dieses Material gibt konkrete Tipps und Anleitungen, wie Unternehmen ihre Prozesse und Produkte zirkulär gestalten können.

Ein weiterer wichtiger Baustein ist die Ausbildung von **Zirkularitäts-Scouts**. Diese Personen können speziell geschult werden, um Ideen und Konzepte des zirkulären Wirtschaftens in die Betriebe und die Gesellschaft zu tragen. Sie fungieren als Multiplikatoren und schärfen das Bewusstsein für die Chancen und Möglichkeiten der Kreislaufwirtschaft.

Zusammengefasst lassen sich die abgeleiteten Maßnahmen in zwei Bereiche unterteilen, die in der folgenden Grafik dargestellt sind. Die aktive Kommunikation von Best Practice auf der einen und die Schaffung von Orten auf der anderen Seite. Sie sorgen für Sichtbarkeit und Verwirklichung der zirkulären Wirtschaft und werden daher als die wegweisenden Bausteine für die zirkuläre Transformation identifiziert.

Abbildung 23: Sichtbarkeit und Verwirklichung des zirkulären Wirtschaftens in Köln



Eigene Darstellung

8 Der große Wurf: Ein industrielles Zentrum für zirkuläre Stoffströme

Der Bedarf an zirkulären Lösungen wird in den kommenden Jahren durch weitere gesetzgeberische Vorgaben und Markterfordernisse zunehmen und zu einem entscheidenden Wettbewerbsvorteil für Unternehmen und Regionen werden. Um die Marktführerschaft für zirkuläre Produkte und Dienstleistungen zu behaupten beziehungsweise auszubauen, sind Projekte nötig, die vorhandene Potentiale an Flächen, Infrastruktur, Fachkräften und bestehenden Geschäftsmodellen aufgreifen und mit einer neuen fachlichen Perspektive versehen und weiterentwickeln. Mit dem Aufbau eines **industriellen Zentrums für zirkuläre Stoffströme** in Köln wäre der Anspruch verbunden ein Leuchtturmprojekt zu gestalten, welches neue Maßstäbe setzt im Hinblick auf

- den regionalen und überregionalen Einzugsbereich von Stoffströmen,
- die Quantität und Qualität der Arbeitsplätze,
- die Einbeziehung der Kölner Hochschullandschaft,
- die Beteiligung der umliegenden Unternehmen und
- die Möglichkeiten, neue, innovative und zirkuläre Produkte und Geschäftsmodelle sowie Recyclingverfahren zu entwickeln.

Das Zentrum sollte Forschungseinrichtungen, Angebote für Startups sowie Schulungs- und Weiterbildungszentren enthalten, um zirkuläre Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln. Vor Ort sollten Anlagen und Verfahren für die Kreislaufführung von Rohstoffen kontinuierlich weiterentwickelt werden. Zudem ist es eine Anlaufstelle für die professionelle Kommunikation und Information gegenüber der Öffentlichkeit, Medien und Politik. Das Anlagenkonzept sollte u.a. unter der Maßgabe entwickelt werden neuen noch zu antizipierenden Geschäftsmodellen und Stoffströmen, wie beispielsweise Critical Raw Materials, Raum zu gewähren. Damit wäre die Verbindung zu F&E-Einrichtungen gegeben, sowie auch zu wichtigen Unternehmen, die Interesse an bestimmten Materialien und Prozessen haben.

Bei dem Zentrum muss es in erster Linie darum gehen, Wachstumsbereiche des zirkulären Wirtschaftens am Standort Köln zu konzentrieren. Daher sollten vor allem Sondierungen zu Interessenslagen und Perspektiven bei den lokalen Unternehmen durchgeführt werden. Es sollte bei der Konzepterstellung jedoch auch ein Screening zu innovativen und erfolgversprechenden Ansätzen auf dem europäischen und globalen Markt durchgeführt werden.

Das Zentrum könnte Keimzelle für die Realisierung von Wachstum bzw. der Entwicklung von neuen Geschäftsfeldern im Bereich des zirkulären Wirtschaftens werden.

9 Fazit zum zirkulären Wirtschaften in Köln

Die Transformation zum zirkulären Wirtschaften erfordert eine Kombination aus zirkulären Geschäftsmodellen entlang der gesamten Wertschöpfungskette und den richtigen Rahmenbedingungen. Dabei werden zirkuläre Geschäftsmodelle immer entscheidender für den Erfolg von ressourcenintensiven Unternehmen, da sie ökonomisches Potenzial für Wertschöpfung und Beschäftigung haben. Vor allem für herstellenden Unternehmen ergeben sich ganz neue Wertschöpfungspotentiale, da sie ihre Produkte am besten kennen und wissen welche Werte in ihnen stecken. Da erscheint es nur sinnvoll Rücknahmesysteme, Abos oder Servicedienstleistungen anzubieten und damit die Potentiale des Produktes vollkommen auszuschöpfen und dies nicht anderen zu überlassen. Dabei können zusätzlich viel Wissen und wertvolle Performance-Daten über das eigene Produkt generiert werden. Außerdem bieten sich Möglichkeiten für ein gestärktes Kundenverhältnis, indem deren Bedürfnisse und Wünsche besser verstanden und auf sie eingegangen werden kann. Durch die Beteiligung an der zirkulären Wirtschaft wird ein Unternehmen gleichzeitig Teil der Transformation und kann diese aktiv gestalten. Es bringt eine hohe Resilienz gegenüber volatilen Märkten, schützt wertvolle Ressourcen und das Klima, ein Engagement im gesellschaftlichen und sozialen Diskurs wird ermöglicht, was sich alles insgesamt positiv auf die Unternehmensattraktivität auswirkt. KölnBusiness ist als Schnittstelle zwischen Politik, Wirtschaft und Gesellschaft an der entscheidenden Position Veränderungen zu initiieren und die zirkuläre Wirtschaft in Köln zu fördern.

In Köln kann man dabei schon heute auf zahlreiche gute Beste Praxis Beispiele aufbauen. Viele Unternehmen haben die Zirkularität in ihrer DNA, beispielsweise indem sie durch Reparatur und Instandhaltung von Gebäuden, Haustechnik und Fahrzeugen Güter möglichst lange nutzbar halten. Einige Unternehmen warten zudem mit neuen innovativen Ansätzen auf, wie beispielsweise dem Aufbau herstellerunabhängiger Rücknahmesysteme, um an wertvolle Rohstoffe zu gelangen. Viele Unternehmen fokussieren sich auf klassische Optimierungsansätze im Rahmen ihrer Produkte und Dienstleistungen und stehen damit noch am Anfang bei der Umsetzung vollständig zirkulärer Geschäftsmodelle.

Inwiefern die untersuchten Unternehmen Zirkularitätsansätze verfolgen, die über die auf ihren Websites verfügbaren Informationen hinausgehen, müsste im Rahmen einer direkten Befragung oder auch während der Maßnahmenumsetzung untersucht werden. Denn die Bewerbung und Kommunikation von Themen rund um die R-Strategien wird auf den Unternehmenswebsites noch nicht umfänglich betrieben. Dies kann daran liegen, dass die Unternehmen tatsächlich keine Ansätze verfolgen, die Themen schwer zu kommunizieren sind, im Unternehmen kein Wissen dazu vorhanden ist oder die Themen für die Kundschaft als irrelevant oder zu komplex eingeschätzt werden. Um das Wissen über das zirkuläre Wirtschaften und die Bedeutung des eigenen Handelns bei den Unternehmen auszubauen, könnten Multiplikatoren ausgebildet und eingesetzt werden, die den Unternehmen dabei helfen ihre Prozesse und Geschäftspraktiken umzustellen. Außerdem kann eine zentrale Beratungs- und Informationsstelle dabei helfen, zirkuläres Wirtschaften zu verankern und mit flankierenden Maßnahmen die Kölner Wirtschaft auf einen zirkulären Weg zu bringen.

Ein weiterer entscheidender Punkt bei der Transformation ist die Haltung und das Bewusstsein der KonsumentInnen, sowohl der privaten Einzelpersonen als auch der Beschaffungs- und Einkaufsabteilungen privater und öffentlicher Unternehmen. Sie haben Einfluss auf die Nachfrage und setzen damit Anreize für Unternehmen ihr Portfolio zirkulär umzustellen. Ein Haus oder Auto wird selbstverständlich gewartet und repariert. Je kleiner und günstiger die Gegenstände werden, desto weniger normal und desto exklusiver werden die Reparatur- und Wiederverwendungsdienstleistungen. Daher wird es in den kommenden Jahren wichtig sein qualitativ hochwertige und R-taugliche Produkte auf den Markt zu bringen sowie R-Dienstleistungen zu stärken. Der größte Hebel für eine effiziente Kreislaufwirtschaft liegt im Produktdesign sowie im Vertrieb des Produktes. Werden diese bspw. vermietet und nicht gekauft, hat das herstellende Unternehmen ein größeres Interesse an der Langlebigkeit und Reparierbarkeit des Produktes, dass es irgendwann zu ihm zurückkommt. Sind die Produkte zudem noch entsprechend der R-Strategien designt und lassen sich leicht reparieren oder zerlegen, profitieren auch andere Branchen, die sich auf die Reparatur oder das Recycling fokussieren.

Alle Einblicke zeigen verschiedene Wertschöpfungs- und Innovationspotentiale sowie Geschäftsmöglichkeiten des zirkulären Wirtschaftens, sowohl im Kleinen als auch im Großen. Um die lange Kölner Industrietradition in die Zukunft zu führen, ist ein Ort sowie ein visionäres Konzept für ein **industrielles Zentrum für zirkuläre Stoffströme** notwendig. Im Zentrum Europas könnte Köln als Industrie- und Produktionsstandort mit einem branchenübergreifenden Leuchtturmprojekt ein Impulszentrum für Zirkularität werden. Mit einer starken Wirtschaft und vielen zirkulären Front-Runner-Unternehmen bietet Köln beste Ausgangsbedingungen für Zirkularität Made in Cologne.

Anhang

Anlage A Excel-Datei mit den Unternehmen, die in dieser Studie untersucht wurden.

Quellenverzeichnis

[Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft, 2022]: 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>, Zugriff: 25.10.2024

[Conversio, 2022]: Stoffstrombild Kunststoffe in Deutschland 2021: Zahlen und Fakten zum Lebensweg von Kunststoffen, https://www.bvse.de/dateien2020/2-PDF/01-Nachrichten/03-Kunststoff/2022/Kurzfassung_Stoffstrombild_2021_13102022_1_.pdf, Zugriff: 11.11.2024

[Destatis, o.J.]: <https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online/statistic/32161/details>, Zugriff: 25.11.2024

[NKWS, 2024]: Nationale Kreislaufwirtschaftsstrategie, Entwurf 17.06.2024, https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Abfallwirtschaft/nkws_entwurf_bf.pdf, Zugriff: 25.10.2024

[Rohstoffstudie NRW, 2021]: Rohstoffstudie NRW und Fact Sheets, Die künftige Rohstoffversorgung der NRW-Industrie und Schritte auf dem Weg zur Kreislaufwirtschaft, https://www.wirtschaft.nrw/sites/default/files/documents/rohstoffstudie_nrw_-_studie_und_fact_sheets.pdf, Zugriff: 25.10.2024

[UBA, 2024]: Indikator: Rohstoff-Fußabdruck, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umweltindikatoren/indikator-rohstoffkonsum#die-wichtigsten-fakten>, Zugriff: 20.11.2024

[WWF, 2023]: Modell Deutschland Circular Economy – Modellierung und Folgenabschätzung einer Circular Economy in 9 Sektoren in Deutschland <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Unternehmen/WWF-Modell-Deutschland-Circular-Economy-Broschuere.pdf>, Zugriff 11.11.2024

Impressum

Zirkuläres Wirtschaften in Köln

Herausgeber

Prognos AG
Goethestraße 85
10623 Berlin
Telefon: +49 30 52 00 59-210
Fax: +49 30 52 00 59-201
E-Mail: info@prognos.com
www.prognos.com
www.linkedin.com/company/prognos-ag

Autoren

Christian Schoon
Yanik Moldt
Edina Knabe
Paulin Zahn
Niklas Gaus

Kontakt

Christian Schoon (Projektleitung)
Telefon: +49 211 91 316 158
E-Mail: christian.schoon@prognos.com

Satz und Layout: Prognos AG
Stand: Februar 2025
Copyright: 2025, Prognos AG

Verzeichnis weiterführender Links

Die folgenden Links wurden zuletzt am 16.01.2025 geprüft.

Regulatorische Rahmenbedingungen

¹ Europäische Kommission (2020): 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>

² BMUV (2025) <https://www.bmu.de/pressemitteilung/bundeskabinett-verabschiedet-nationale-kreislaufwirtschaftsstrategie>

³ <https://www1.wdr.de/nachrichten/rheinland/ford-will-personal-reduzieren-100.html>

Beste Praxis Beispiele der R-Strategien

⁴ FAIR2.ME GmbH: <https://fair2.me/>

⁵ Vitra Bad GmbH: <https://www.vitra-studio.de/vitra-re-ceramic.html>

⁶ Pfeifer & Langen GmbH & Co. KG: <https://www.pfeifer-langen.com/de/unternehmen/nachhaltigkeit/ruebenzucker-teil-einer-nachhaltigen-ernaehrung/>

⁷ Bierbaum-Proenen GmbH & Co. KG: <https://www.bp-online.com/de-de/blog-textilleasing-arbeitskleidung>

⁸ PAPAACKS Sales GmbH: <https://www.papacks.com/faserguss-produktion/circular-economy/#kontakt>

⁹ NKT GmbH & Co. KG: <https://www.nkt.de/ueber-uns/nachhaltigkeit/umwelt/kreislaufwirtschaft>

¹⁰ Hommel GmbH: <https://www.hommel-gruppe.de/>

¹¹ FUSION COLOGNE GmbH: <https://fusion-cologne.de/de/news/hgk-baustart-auf-dem-gelaende>

¹² Krahen GmbH: <https://www.krahen.de/nachhaltigkeit>

¹³ I.M.A. Pilzling GmbH: <https://pilzling.site/>

¹⁴ Apleona Wolfferts GmbH: <https://wolfferts.apeleona.com/>

¹⁵ multi-cycles GmbH: <https://multi-cycles.de/de/blog/artikel/interview-soeren>

¹⁶ Arbeitsgemeinschaft Industriebau e.V.: https://www.agi-online.de/upload_m044_neu/AGI_JB_2021.pdf

¹⁷ Holzpiloten GmbH: <https://holzpiloten.de/tischgestell-nach-mass-eichen-altholz>

¹⁸ igus GmbH: <https://presse.igus.de/igus-gewinnt-wirtschaftspreis-fuer-nachhaltigkeit/>

¹⁹ Intersnack Deutschland SE: <https://www.intersnack.de/nachhaltigkeit/umwelt-und-klimaschutz>

²⁰ Malermeister Bernd Lanus: <https://www.malermeister-lanus.de/leistungen/betonsanierung/>

²¹ 4G SYSTEMS GMBH & CO. KG: <https://myrephone.com/>

²² CAFFE E VITA E.K.: <https://caffeevita.de/>

²³ Feuerwear GmbH & Co. KG: <https://www.feuerwear.de>

²⁴ Hearsafe: <https://www.hearsafe.de/>

²⁵ Lederwaren Voegels: <https://www.lederwaren-voegels.de/>

²⁶ Schattenparadies GmbH: <https://schattenparadies.de/reperaturpaket/>

²⁷ bordbar design GmbH: <https://www.bordbar.de/en>

²⁸ Hürter e.K.: <https://www.blechbueggel.de/oldtimer/>

²⁹ Polsterei Nord Neu GmbH: <https://www.polsterei-nord.de/das-unternehmen/>

³⁰ Bautrend GmbH: <https://www.bautrend.de/parkett-abschleifen-bergheim/>

³¹ Art-Invest Real Estate Management GmbH & Co. KG: https://www.art-invest.de/wp-content/uploads/2024/10/AIRE_Nachhaltigkeitsbericht_04OKT.pdf

³² Buschfeld Design GmbH: https://www.buschfeld.de/fileadmin/downloads/buschfeld_lookbook_edition_one.pdf

³³ Privatbrauerei Gaffel Becker & Co. OHG: <https://gaffel.de/tag/nachhaltigkeit/>

³⁴ Cosmaki UG: <https://www.cosmaki.de/>

³⁵ visuals united AG: <https://www.fotoboden.de/>

- ³⁶ Dental-Labor Hans Fuhr GmbH & Co.KG: <https://dentallabor.de/umweltpolitik/>
³⁷ Cyklop GmbH: <https://cyklop.de/nachhaltige-verpackung/>
³⁸ Restmüllverbrennungsanlage Köln: <https://www.stadt-koeln.de/mediaasset/content/pdf57/24.pdf>
³⁹ HOCHTIEF Infrastructure GmbH: <https://www.hochtief.de/mmdownload?id=230147>
⁴⁰ FAKU GmbH: https://www.faku.de/fileadmin/01_FAKU/Produkte/Fassade/Downloads/FAKU-Fassade_Schichtpressstoff_HPL_nach_DIN_EN_438_13.pdf
⁴¹ Fischers Fritze GmbH: <https://fischers-fritze.com/plastic-fischer/>

Beste Praxis Beispiele aus der Kreislaufwirtschaft

- ⁴² EFRA Lichtwerbung: <https://efra.de/nachhaltigkeit/>
⁴³ Althoff Industrie- und Verwaltungsbau GmbH: <https://www.althoff-industriebau.de/de/leistungen/gewerbebau/werkstatthalle/>
⁴⁴ Leidel & Kracht Schaumstoff-Technik GmbH: <https://www.leidel-kracht.de/de/news/partnerschaft-schmitz-foam-recycling>
⁴⁵ DEUTZ AG: https://www.deutz.com/fileadmin/user_upload/supplier/Lieferanteninformation_Nachhaltigkeit__LkSG_DE.pdf

Beste Praxis Beispiele der Chemiebranche

- ⁴⁶ BIO-FED: <https://akro-plastic.com/de/prozess-und-technologie/3d-druck>
⁴⁷ BIO-FED: <https://bio-fed.com/de>
⁴⁸ INEOS Olefins & Polymers Europe und Plastic Energy: <https://www.ineoskoeln.de/news/ineos-unterzeichnet-vereinbarung-mit-plastic-energy/>
⁴⁹ INEOS Olefins & Polymers Europe und Plastic Energy: <https://www.ineoskoeln.de/verantwortung/umwelt/kunststoffe/>
⁵⁰ Harold Scholz & Co. GmbH: <https://www.harold-scholz.de/anwendungsgebiet/kunststoffrecycling>
⁵¹ Kocak Polymer GmbH: <https://kocak-polymer.de/>
⁵² Packiro GmbH: <https://packiro.com/de-de/magazin/plastiksteuern-eco-fees>
⁵³ Oliver Bartsch GmbH: https://www.glasklar.com/wp-content/uploads/2020/03/GK_FOCUS_2019-06.pdf
⁵⁴ KEIMFARBEN GmbH: <https://www.keim.com/de-de/unternehmen/news/keim-gebinde-aus-rezyklat/>
⁵⁵ igus GmbH: <https://blog.igus.de/revolutionierung-der-kreislaufwirtschaft-durch-das-igus-chainge-programm-recycling-von-technischen-kunststoffen-neu-definiert/>

Beste Praxis Beispiele der Baubranche

- ⁵⁶ Wahl Firmengruppe: <https://wahl-firmengruppe.de/ueber-uns/>
⁵⁷ Peter Gross Bau GmbH: <https://gross-bau.de/umwelt>
⁵⁸ DERICHS u KONERTZ GmbH u Co. KG: https://derichsukonertz.de/assets/userfiles/nachhaltigkeit/DEKO_Nachhaltigkeitsbericht_2024.pdf
⁵⁹ Apleona Wolfferts GmbH: <https://wolfferts.apeleona.com/leistungen/gebaeudetechnik/>
⁶⁰ Firmengruppe Max Bögl: <https://rohstoffe.max-boegl.de/produkte/transportbeton>
⁶¹ Wolff & Müller Holding GmbH & Co. KG: <https://www.wolff-mueller.de/news-medien/news/detail/wolff-mueller-nachhaltigkeitsbericht>
⁶² Strabag AG: <https://newsroom.strabag.com/de/presse/strabag-de/2022-11/strabag-umwelttechnik-legt-mit-pilotprojekt-in-bremen-die-basis-fuer-das-kreislaufgerechte-bauen-der-zukunft>

Beste Praxis Beispiele der Lösungsbranchen

- ⁶³ Universität zu Köln: <https://nawitas.uni-koeln.de/unterricht/bs-1-2/muell-klasse-1-2/unterrichtsanregungen/1-vorwissen-zum-thema-muell>
⁶⁴ Universität zu Köln: <https://rh-koeln.de/studium/bachelor-elektrotechnik/projekte-elektrotechnik/sustain>
⁶⁵ TH Köln zirkuläre Wertschöpfung: https://www.th-koeln.de/hochschule/zirkulaere-wertschoepfung_78349.php

- 66 merle.tech: <https://merle.tech/>
- 67 merle.tech: <https://www.koelndesign.de/designguide/member/merletech>
- 68 Machwerkhaus Köln: <https://machwerkhaus-koeln.de/>
- 69 BUCHEN UmweltService GmbH: <https://www.buchen.net/dienstleistungen/industriereinigung/>
- 70 REMONDIS Industrie Service GmbH & Co. KG: <https://www.remondis-industrie-service.de/>
- 71 Circularity Scouts: <https://www.interzero.de/medien/service-fuer-journalisten/pressemitteilungen/de-tailseite/circularity-scouts-interseroh-azubis-kreislaufwirtschaft/>
- 72 STEINERT GmbH: <https://steinertglobal.com/de/index.php?id=360&L=1>
- 73 STRABAG AG: <https://www.strabag.de/>
- 74 BNP Paribas Lease Group S.A.: <https://leasingsolutions.bnpparibas.de/karriere/>
- 75 Repair-Cafés: <https://www.repaircafe-koeln.de/alle/>

Überblick zu den Abfallbehandlungsanlagen in Köln

- 76 NRW Umweltdaten vor Ort: <https://www.uvo.nrw.de/uvo.html?lang=de>

Bereits bestehende Angebote und Konzepte

- 77 Bündnisvereinbarung der CDU-, Volt- und der Grünen-Fraktion: https://www.gruenekoeln.de/fileadmin/Ratsfraktion/Rat_2020-2025/B%C3%BCndnisvertrag21-25/210308_B%C3%BCndnisvertrag_GR%C3%9CNE_CDU_VOLT.pdf
- 78 Beschluss Zero Waste-Konzept: <https://www.stadt-koeln.de/artikel/71669/index.html>
- 79 Cradle-to-Cradle Netzwerk: <https://c2c-regionen.org/netzwerk/>
- 80 ZERO WASTE KÖLN e.V.: <https://zerowastekoeln.de/>
- 81 Essbare Stadt Köln: <https://essbare-stadt.koeln/>
- 82 Workshops der Stadt Köln: <https://www.stadt-koeln.de/leben-in-koeln/freizeit-natur-sport/veranstaltungs-kalender/ressourcen-besser-nutzen-puzzle-der-kreislaufwirtschaft>
- 83 Circularity Scouts IHK-Köln: <https://www.ihk.de/koeln/hauptnavigation/umwelt-und-energie/nachhaltigkeit/circularity-scouts-5661042>
- 84 Materials.cologne: <https://mat.cologne/>
- 85 Quartier im Deutzer Hafen: https://www.modernestadt.de/wp-content/uploads/2022/09/Handbuch_Nachhaltigkeit.pdf

Maßnahmenentwicklung

- 86 Stadtentwicklungskonzept für die produzierende Wirtschaft: <https://www.stadt-koeln.de/artikel/73248/index.html>