

Konzeptpapier

„Kompetenz- und Tätigkeitsprofile für die Kreislaufwirtschaft“



Autorinnen:

Regina Osraneck, Lea Zuromski

Institut für Technologie und Arbeit e.V. (ITA)

& Susanne Schierz

Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

März 2025

Inhalt

1. Hintergrund und Ziel des Konzeptpapiers	4
2. KOMATRA-Kompetenzstrukturmodell.....	4
2.1 Das Begriffsverständnis „Kreislaufwirtschaft“ in KOMATRA	4
2.2 Das Begriffsverständnis „Kompetenz“ in KOMATRA	10
3. Kompetenz- und Tätigkeitsprofile für die Kreislaufwirtschaft	20
4. Implikationen für die Begleitung von Unternehmen hin zur Kreislaufwirtschaft	33
5. Rückschlüsse für die wissenschaftliche Arbeit und weitergehendes Forschungsinteresse	35
6. Fazit	36
7. Literaturverzeichnis	38

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1. Circular economy systems diagram. Ellen MacArthur Foundation	10
Abbildung 2. BiBB-Kompetenzschema (Köhne-Finster u. a. 2020)	11
Abbildung 3. Future Skills Modell nach Ehlers (2020, S. 58)	12
Abbildung 4. KOMATRA-Kompetenzstrukturmodell	16
Abbildung 5. Technischer Kreislauf des Circular economy systems. Circular economy systems diagram. Ellen MacArthur Foundation (February 2019)	21
Abbildung 6. Kreismodell der Wertschöpfung	22
Tabelle 1. Bewertungskriterien für die Circular Performance einer Organisation	15
Tabelle 2. Definition der Begriffe des KOMATRA-Kompetenzstrukturmodells	17
Tabelle 3. Ausschnitt aus der Herleitung der Kompetenzen für die Funktion Nachhaltigkeitsmanager*in anhand von Anforderungen im Kontext der Kreislaufwirtschaft	24
Tabelle 4. Kompetenzprofil Nachhaltigkeitsmanager*in. Gekürzte Fassung	26
Tabelle 5. Kompetenzprofil Geschäftsführer*in. Gekürzte Fassung.	28
Tabelle 6. Kompetenzprofil Produktentwickler*in. Gekürzte Fassung.	29
Tabelle 7. Kompetenzprofil Logistiker*in. Gekürzte Fassung.	30
Tabelle 8. Kompetenzprofil Abfallbeauftragte*r. Gekürzte Fassung.	32

1. Hintergrund und Ziel des Konzeptpapiers

Die Implementierung der Kreislaufwirtschaft in Unternehmen geschieht nicht von allein, sondern erfordert die gezielte Initiierung und Steuerung spezifischer Aktivitäten und Prozesse. Dafür sind spezifische Kompetenzen und bestimmte Tätigkeiten erforderlich, die in ihrem Zusammenspiel in Kompetenz- und Tätigkeitsprofilen abgebildet werden können.

Das vorliegende Konzeptpapier fokussiert die Forschungsfrage: Welche Kompetenz- und Tätigkeitsprofile sind zur Realisierung von Kreislaufwirtschaft in Unternehmen heute und zukünftig nötig? Auf der Grundlage umfassender, systematischer Literaturanalysen, von Erkenntnissen aus der Befragung von Praxispartnern (Unternehmen) in KOMATRA in den beiden Branchen Medizin-(Technik) sowie Automotive und einer anschließenden empirischen Validierung werden Kompetenz- und Tätigkeitsprofile entsprechend der Anforderungen von Kreislaufwirtschaft formuliert und daraus weitere Forschungsfragen abgeleitet werden. Dabei werden Kompetenzen und Tätigkeiten im organisationalen Kontext betrachtet und Gelingensbedingungen zur Entfaltung von Kompetenzen identifiziert. Dadurch ist es Unternehmen möglich, systematisch Maßnahmen zur Kompetenz- und Organisationsentwicklung abzuleiten, um Kreislaufwirtschaft voranzutreiben.

Das Papier soll vor allem als Grundlage für den fachlichen Diskurs im Projekt KOMATRA sowie im Kreis der Regionalen Kompetenzzentren der Arbeitsforschung (ReKodAs) dienen. Darüber hinaus ist es eine Grundlage für Publikationen, Vorträge, Workshops, Einträge in den Transformationsnavigator und weitere Forschungsarbeiten im Kontext von KOMATRA.

2. KOMATRA-Kompetenzstrukturmodell

2.1 Das Begriffsverständnis „Kreislaufwirtschaft“ in KOMATRA

Im folgenden Kapitel soll anhand einer Herleitung dargestellt werden, welche Definition von „Kreislaufwirtschaft“ sowie welches Modell zur Veranschaulichung dergleichen KOMATRA als Basis für die weiteren konzeptionellen Arbeiten zum Thema „Kompetenzen für die Kreislaufwirtschaft“ dienen.

Zu Beginn lässt sich festhalten, dass bisher keine standardisierte und validierte Definition von Kreislaufwirtschaft¹ sowie ein entsprechendes Modell existieren, sodass einige der am meisten rezipierten, aber auch wissenschaftlich fundiert untersuchtesten Definitionen im Folgenden

¹ Vgl. von Hauff 2024.

beschrieben sowie diskutiert werden sollen, um die Wahl der genutzten Definition sowie die weiteren konzeptionellen Arbeiten in KOMATRA zu "Kompetenzen für die Kreislaufwirtschaft" besser nachvollziehen zu können.

Auf Basis einer auf nationale und internationale Literatur ausgelegten Recherche wurden wissenschaftliche Konzepte sowie Definitionen für "Kreislaufwirtschaft" analysiert und hinsichtlich ihrer Wissenschaftlichkeit, Fundiertheit und Nutzbarkeit für die vorliegenden Fragestellungen in KOMATRA bewertet. Als ein Kernergebnis dieser Literaturanalyse kann festgehalten werden, dass zum Begriff der Circular Economy (oder Kreislaufwirtschaft)² viele Definitionen existieren, wovon die meisten aber nur Teilprozesse (z.B. die drei R-Strategien „reduce“, „reuse“ und „recycle“)³ der Kreislaufwirtschaft beschreiben. Laut Kirchherr et al. (2018) greift aber die Umsetzung einzelner R-Strategien zu kurz, da zirkuläres Wirtschaften einen ganzheitlichen Change erfordert, der alle oder möglichst viele organisationale Strukturen, Prozesse und Produkte bzw. Dienstleistungen betrifft⁴. Viele Definitionen sind beispielsweise im produzierenden Gewerbe verortet und beziehen sich auf die R-Strategien des Materialkreislaufes⁵, während Dienstleistungsbranchen wenig präsent sind. Darüber hinaus beschreiben sie in der Regel vornehmlich und lediglich das Mikrolevel⁶ der Kreislaufwirtschaft, das heißt, Prozesse auf Unternehmensebene ohne eine weitergehende Perspektive etwa auf regionale Strategien oder Clusteransätze (mit mehreren Unternehmen bzw. Institutionen) zu werfen. Deshalb ist der Großteil der bestehenden Definitionen ungeeignet, um ein holistisches Verständnis von Kreislaufwirtschaft zu erlangen⁷. Von Hauff konnte in seiner Arbeit (2024) als meist genannte Definitionselemente die beiden R-Strategien "Reuse und Recycling"⁸ identifizieren. Dennoch ist vor allem in der internationalen und anglo-sächsischen Literatur eine tiefere theoretische Auseinandersetzung mit dem Begriff der "Circular Economy" zu finden. Im deutschsprachigen Raum werden hingegen wenig Metaanalysen bestehender Definitionen und Konzepte zu "Kreislaufwirtschaft" publiziert. Eine der wenigen Arbeiten dazu ist die von

² In diesem Artikel werden die beiden Begriffe "Kreislaufwirtschaft" und "Circular Economy" synonym verwendet. In der Literatur werden die Begriffe teilweise unterschiedlich definiert, dennoch gibt es bisher keine klare Abgrenzung beider Begriffe. Teilweise wird sie aus mikroökonomischer und teilweise aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive inhaltlich definiert. In der Regel (wie bei Kirchherr et al. 2017) wird sie als gesamtwirtschaftliches Konzept beschrieben (vgl. Von Hauff 2024). Der Begriff der Kreislaufwirtschaft hingegen wird vor allem in Deutschland genutzt und hat sich aus einer recyclingorientierten Abfallwirtschaft heraus entwickelt (vgl. ebd.).

³ Vgl. Kirchherr et al. (2017).

⁴ Vgl. Kirchherr et al. (2017).

⁵ z.B. Lieder and Rashid 2016.

⁶ Es gibt verschiedene "Operationslevel", auf denen Kreislaufwirtschaft stattfindet (vgl. Kirchherr et al. 2017). Das Mikrolevel umfasst Produkte, Unternehmen und Konsumenten (vgl. ebd.).

⁷ Vgl. ebd.

⁸ Die 4-R-Prinzipien sind die vier zentralen Optionen, um Abfall nachhaltig zu verringern bzw. zu beseitigen (vgl. von Hauff 2024).

Kirchherr et al. aus dem Jahr 2017 (2023 überarbeitet), in der unterschiedliche Definitionen ausgewertet und in einer einzelnen Definition konsolidiert wurden:

“A circular economy describes an economic system that is based on business models which replace the ‘end-of-life’ concept with reducing, alternatively reusing, recycling and recovering materials in production/ distribution and consumption processes, thus operating at the micro level (products, companies, consumers), meso level (eco-industrial parks) and macro level (city, region, nation and beyond), with the aim to accomplish sustainable development, which implies creating environmental quality, economic prosperity and social equity, to the benefit of current and future generations”⁹.

Diese Definition wird im deutschsprachigen Raum stark rezipiert. Sie fokussiert vor allem die sogenannten “R-Strategien” „reduction, reuse und recycling”¹⁰ von Material und Energie und benennt als Ziel den Ressourceneinsatz und die Abfallproduktion, Emissionen und den Energieverbrauch durch Verlangsamung, Verringerung und Schließung von Energie- und Materialkreisläufen zu minimieren. Dabei gehen die Autoren auch auf die drei Dimensionen Mikro-, Meso- und Makroebene der Kreislaufwirtschaft ein, die dazu beitragen, dass Kreislaufwirtschaft betrieben werden kann. Es heißt, dass die Kreislaufwirtschaft (der Ressourcen) sich auf einer höheren Ebene (z. B. über ein Cluster von Unternehmen oder Branchen) durch Aktivitäten (z. B. Recycling), mit denen die Akteure (z. B. Unternehmen) auf einer niedrigeren Ebene tätig sind, erst manifestieren kann¹¹.

Im Jahr 2023 haben Figge et al. eine Übersichtsarbeit veröffentlicht, in der sie die Definition von Kirchherr et al. (2017) aufgrund von mangelnder Abgrenzung zu ähnlichen Konzepten kritisieren¹². Hier nennen sie beispielsweise den Aspekt der “social equity”, den sie aus ihrer Perspektive als “nicht zwangsläufiges” Kriterium für Kreislaufwirtschaft definieren. Darüber hinaus führen sie an, dass eine Abgrenzung zu ähnlichen Konzepten wie die “eco-efficiency strategies” (waste management u.a.), die ähnlich, aber konzeptuell zu unterscheiden sind, nicht ausreichend stattfindet. Sie führen in ihrer Übersichtsarbeit eine Vielzahl an Konzepten und Definitionen rund um den Begriff “Circular Economy” auf und grenzen sie voneinander ab. Sie nennen lediglich drei Faktoren als allumfassend anwendbar für eine Definition von

⁹ Kirchherr et al. (2017), S. 224, S. 5

¹⁰ Die 4-R-Prinzipien sind die vier zentralen Optionen, um Abfall nachhaltig zu verringern bzw. zu beseitigen (vgl. von Hauff 2024).

¹¹ Vgl. Figge et al. (2023).

¹² In diesem Kontext lässt sich darauf hinweisen, dass laut von Hauff (2024) in der Literatur die meiste Beachtung die R-Prinzipien Reuse und Recycling erfahren.

Kreislaufwirtschaft (geschlossene Ressourcenkreisläufe, Optimierung der Ressourcenströme und Circular Economy als "multi-level-concept") (ebd., S.2). Auch hier wird der Aspekten der sogenannten "R-Strategien" sowie der Einbezug mehrerer Ebenen genannt.

Obwohl im Jahr 2021 Nobre und Tavaras ebenfalls in einer Übersichtsarbeit bestehende Modelle sowie Definitionsansätze analysiert und an den bestehenden Definitionsansätzen kritisiert haben, dass sie eher das "Wie" (z.B. die R-Strategien), Ziele oder Enabler, statt das "Was" von Kreislaufwirtschaft beschreiben, bleiben das Butterfly Modell der Ellen MacArthur Foundation sowie die Definitionen von Kirchherr et al. (2017) sowie Figge et al. (2023) viel rezipierte Ansätze. Ein weiterer Kritikpunkt der Autoren ist, dass der Fokus auf produzierende Gewerbe in bestehenden Ansätzen "excludes the possibility of a services-based organization to be circular, which brings limitations to the scope of CE"¹³.

Als Konsequenz haben Nobre und Tavaras (2021, S.10) eine eigene, umfassende Definition entwickelt, die das "was" beschreibt, in der sie klar drei Dimensionen abgrenzen, die häufig als Definitionen aufgegriffen werden: das "wie", das "wo" und das "warum":

"As a result, we managed to deduce a comprehensive circular economy definition (the "what"), which makes use of a series of principles, concepts, enablers, tools and techniques (the "how") to be applied with a systems perspective to both macro, meso and microenvironments (the "where"), as a mean to achieve the sustainability "nested concept" (the "why")."

Damit starten Nobre und Tavaras den Versuch einer generischen Definition von Kreislaufwirtschaft, die branchenunabhängig anwendbar ist. Die Kritik von Nobre und Tavaras basiert auf der Feststellung, dass bestehende Ansätze nicht ausreichend den Anforderungen einer wissenschaftlichen Begriffsdefinition genügen und orientieren sich dabei an dem sog. 5WH Konzept. Diese in vielen Forschungsbereichen angewandte Methodik (siehe Sloan, 2010 u.a.) ermöglicht es, das Hauptforschungsziel - „Was ist CE?“ - von „warum ist es wichtig“, „wo wird es angewendet“ und „wie kann es umgesetzt werden“ abzugrenzen.¹⁴ Mit diesem Qualitätsanspruch an eine Begriffsdefinition beschreiben Nobre und Tavaras den Begriff Circular Economy folgendermaßen: ¹⁵

¹³ Ebd., S.6.

¹⁴ Da immer neue Methoden, Werkzeuge, Konzepte usw. zu Kreislaufwirtschaft auftauchen, verstehen die Autoren alle anderen Konzepte, die nicht das "Was" beantworten als Befähiger, Werkzeuge und Techniken für Kreislaufwirtschaft.

¹⁵ Nobre & Tavaras 2021, S.10.

"Circular Economy is an economic system that targets zero waste and pollution throughout materials lifecycles, from environment extraction to industrial transformation, and to final consumers, applying to all involved ecosystems. Upon its lifetime end, materials return to either an industrial process or, in case of a treated organic residual, safely back to the environment as in a natural regenerating cycle. It operates creating value at the macro, meso and micro levels and exploits to the fullest the sustainability nested concept. Used energy sources are clean and renewable. Resources use and consumption are efficient. Government agencies and responsible consumers play an active role ensuring correct system longterm operation."¹⁶

Auf diese Definition wird auch in KOMATRA zurückgegriffen und sie dient als Basis dieser Arbeit. Sie greift einerseits die Kritikpunkte von Figge et al. (2023) der mangelnden Abgrenzung zu ähnlichen Konzepten sowie eine reine Nennung von notwendigen Indikatoren in der Definition von Kirchherr et al. (2017) auf, indem sie das "wie", "wo" und das "warum" vom "was" klar abgrenzen und sich auf zentrale sowie Bestandteile von Kreislaufwirtschaft beschränken (z.B. beziehen sie die nicht ausreichend notwendige soziale Dimension von Nachhaltigkeit nicht mit ein) - enthält aber gleichzeitig auch relevante Aspekte, wie das "Multi-Level-System" von Kreislaufwirtschaft aus der Definition von Kirchherr et al. (2017) sowie Figge et al. (2023).

Zur Veranschaulichung nutzen Nobre und Tavaras (2021) das überarbeitete Butterfly Modell aus dem Jahr 2019 von der Ellen MacArthur Foundation (EMF, 2019), da dieses einerseits international als das meist genutzte aber auch als das umfassendste Modell zur Kreislaufwirtschaft gilt¹⁷. Zudem umfasst das Modell viele Elemente der Definition von Nobre und Tavaras (2021), sodass es als sinnvolle Ausgangsbasis für diesen Artikel bewertet werden kann. Im Folgekapitel soll das Modell daher näher beschrieben werden.

Das Butterfly-Modell der Kreislaufwirtschaft

Das Butterfly-Modell der Kreislaufwirtschaft, entwickelt von der Ellen MacArthur Foundation, wurde erstellt, um die Grundprinzipien der Kreislaufwirtschaft visuell darzustellen. Das Modell visualisiert zwei Hauptkreisläufe: den biologischen (hauptsächlich Verbrauchsgüter) und den

¹⁶ Übersetzung: "Die Kreislaufwirtschaft ist ein Wirtschaftssystem, das darauf abzielt, Abfall und Umweltverschmutzung während des gesamten Lebenszyklus von Materialien zu vermeiden, von der Umweltgewinnung über die industrielle Verarbeitung bis hin zum Endverbraucher, und das für alle beteiligten Ökosysteme gilt. Am Ende ihrer Lebensdauer kehren die Materialien entweder in einen industriellen Prozess oder, im Falle eines behandelten organischen Reststoffs, sicher in die Umwelt zurück, wie in einem natürlichen Regenerationszyklus. Sie schafft Werte auf der Makro-, Meso- und Mikroebene und schöpft das Konzept der verschachtelten Nachhaltigkeit in vollem Umfang aus. Die verwendeten Energiequellen sind sauber und erneuerbar. Ressourcennutzung und -verbrauch sind effizient. Staatliche Stellen und verantwortungsbewusste Verbraucher spielen eine aktive Rolle, um den korrekten und langfristigen Betrieb des Systems sicherzustellen."

¹⁷ Vgl. Figge et al. (2023).

technischen Kreislauf (hauptsächlich Gebrauchsgüter). Der biologische Kreislauf (linke Seite in Abb. 1) konzentriert sich darauf, Materialien in die Natur zurückzuführen und natürliche Systeme zu regenerieren. Im Gegensatz dazu zielt der technische Kreislauf (rechte Seite in Abb. 1) darauf ab, Materialien in geschlossenen technischen Kreisläufen zu halten und deren Wert zu erhalten (siehe auch Abb. 5). Im Wesentlichen veranschaulicht das Modell sogenannte „R-X-Strategien“ sowie Ökodesign-Prinzipien. Dazu zählen Recycle, Refurbish, Reuse und Repair (siehe Abb. 1, techn. Kreislauf). Damit veranschaulicht das Modell die zentralen Strategien zur Umsetzung von Kreislaufwirtschaft und bietet einen systematischen Rahmen zur Darstellung von Wertschöpfungskreisläufen. Dies kann als Grundlage für die spätere Identifizierung von Kompetenzen und Tätigkeiten in der Kreislaufwirtschaft herangezogen werden. Durch den neuen Fokus auf geschlossene Kreisläufe entsteht ein neues breites Spektrum an beruflichen Rollen, die von der strategischen Planung bis zur praktischen Umsetzung reichen. Die aus dem Modell ableitbaren Profile umfassen spezialisierte Fachkräfte in biologischen und technischen Prozessen, die um Kompetenzen erweitert werden, die auf die Systemtransformation abzielen. Diese Struktur bietet erste Hinweise, um Tätigkeiten und Kompetenzen abzuleiten, die für die Realisierung von Kreislaufwirtschaft notwendig sind, reicht aber nicht aus, um Tätigkeitsprofile und Kompetenzen für die Kreislaufwirtschaft zu systematisieren. Daher wurden im Rahmen des KOMATRA-Projektes auf andere Weise Kompetenzen für die Kreislaufwirtschaft abgeleitet, wie später (in Kapitel 3) erläutert wird. Zuvor ist es erforderlich, den Begriff „Kompetenz“ näher anzuschauen. Denn es wird deutlich werden, dass ein tiefergehendes Verständnis des Begriffes Einfluss auf die Ausgestaltung von Kompetenzprofilen haben wird.

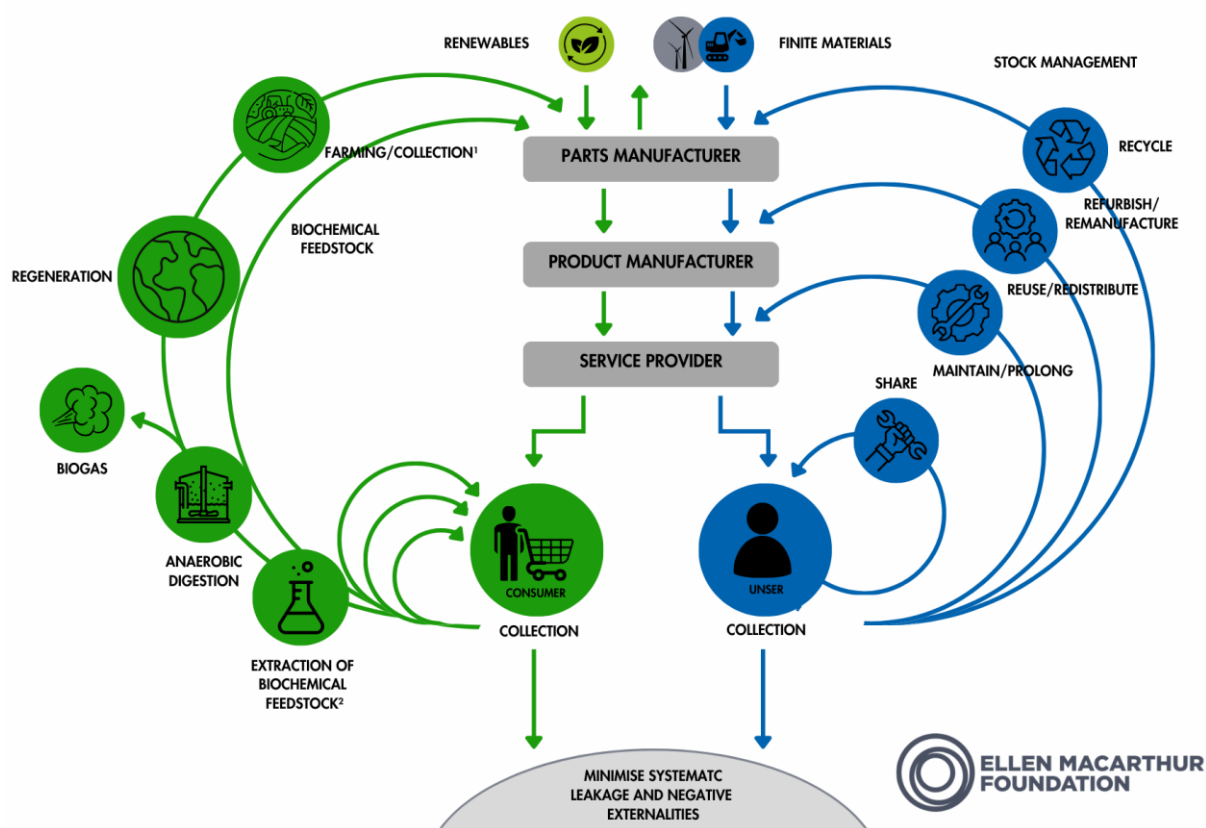


Abbildung 1. Circular economy systems diagram. Ellen MacArthur Foundation (February 2019). Drawing based on Braungart & McDonough, Cradle to Cradle (C2C). Eigene Darstellung.

2.2 Das Begriffsverständnis „Kompetenz“ in KOMATRA

Auf Basis einer breit angelegten Literaturanalyse nationaler und internationaler Literatur über beschriebene Kompetenzen in Unternehmen zur Realisierung der Kreislaufwirtschaft hat sich gezeigt, dass die meisten Aufzählungen von erforderlichen Kompetenzen aus vielen unterschiedlichen Kompetenzkonstrukten bestehen, die in ihrer Entstehung bzw. Herkunft zu differenzieren sind: Fachliches Wissen über Stoffströme ist beispielsweise leichter zu entwickeln als Verhandlungsgeschick oder problemlösungsorientiertes Denken. Andere Kompetenzkonstrukte wiederum bestehen aus erlernbaren und nicht-erlernbaren Komponenten. Zum Beispiel besteht eine definierte Kompetenz wie „Umweltbewusstsein“ aus einer entsprechenden Einstellung, aber auch aus Wissens- und Fertigungsanteilen. Wissen und Fertigkeiten sind erlernbar, eine veränderte Einstellung ist schwieriger zu erzeugen. Für Unternehmen wird jedoch wesentlich sein zu wissen, welche Anteile von Kompetenzen vermittelbar und damit förderfähig sind und welche Komponenten Personen durch ihre Persönlichkeitsstruktur mitbringen.

Diese Erkenntnis muss dazu führen, den Kompetenzbegriff genauer zu analysieren und auch im Kontext von Kreislaufwirtschaft in seine Komponenten zu zerlegen.

Köhne-Finster et al. arbeiteten auf Grundlage verschiedener wissenschaftlicher Ansätze heraus, wie ein Kompetenzschema aussehen kann. Dabei fokussieren sie auf zwei wissenschaftlich etablierte Schemata, Kompetenzen zusammenzufassen: Auf den Deutschen Qualifikationsrahmen (DQR) und auf die Gliederung von Kompetenzanforderungen am Arbeitsmarkt des Arbeitsmarktservice Österreich (AMS). Die Vorteile beider Ansätze werden im Zielformat miteinander verbunden. Dadurch entsteht nachfolgendes Kompetenzschema (siehe Abb. 2).¹⁸

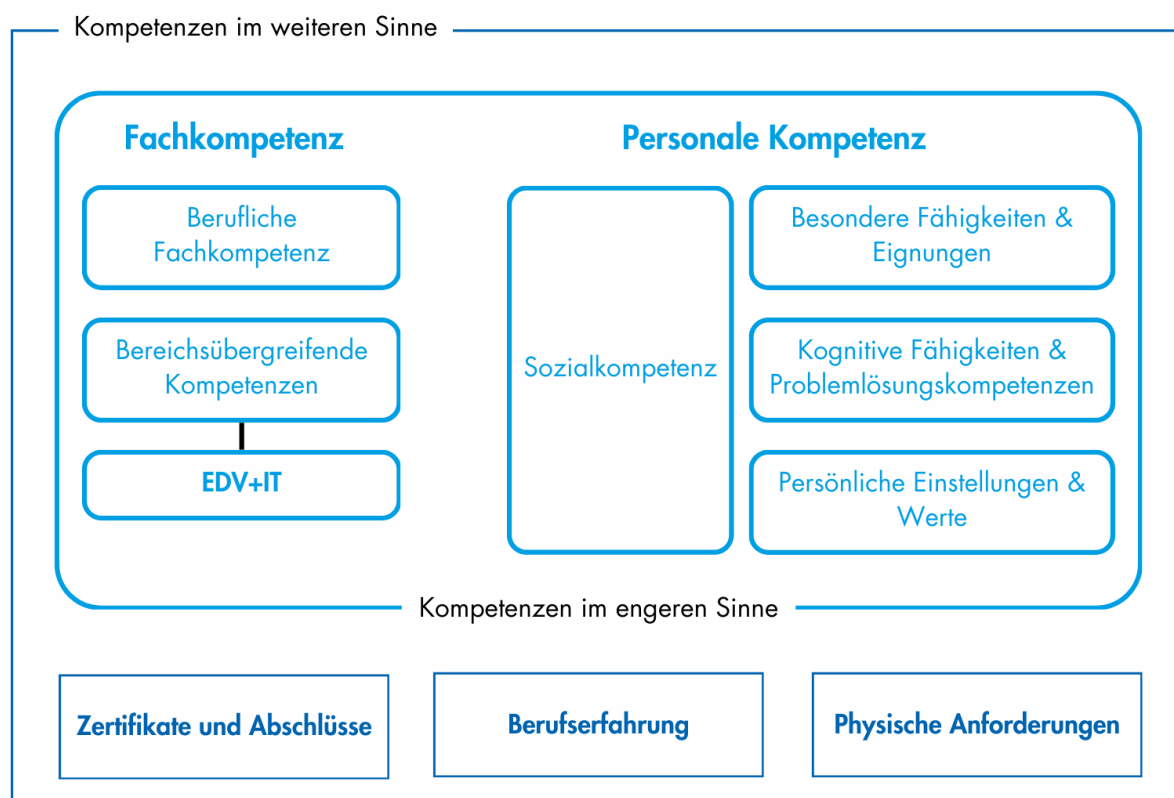


Abbildung 2. BiBB-Kompetenzschema (Köhne-Finster u. a. 2020). Eigene Darstellung.

Hier wird deutlich, dass Fachkompetenz keine Einzelkomponente darstellt, sondern sich aus beruflicher Fachkompetenz, bereichsübergreifenden Kompetenzen sowie EDV und IT zusammensetzt. Im Bereich der personalen Kompetenzen werden ebenfalls mehrere

¹⁸ Vgl. Köhne-Finster, Sabine u. a.: Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen. Säule 3: Monitoring- und Projektionssystem zu Qualifizierungsnotwendigkeiten für die Berufsbildung 4.0. Bonn 2020.

Komponenten zusammengefasst, so zum Beispiel Einstellungen und Werte. Allerdings werden auch hier erlernbare und persönlich erworbene Anteile miteinander vermischt.

Ein ähnliches Schema mit stärkerem Fokus auf zukünftigen Herausforderungen ist ein Modell von Ehlers (2020), das theoriebasiert die Entstehung und Entwicklung von Kompetenzen beschreibt (siehe Abb. 3). Es ist für das Thema Kreislaufwirtschaft passend, da es davon ausgeht, dass ein hochemergenter Kontext sowie komplexe, unbekannte Anforderungen eine Rolle für zukünftige Leistung spielen. Auch die Konzeptionierung und Umsetzung von Kreislaufwirtschaft wird zukünftig in hochemergenten Kontexten mit entsprechenden komplexen Anforderungen stattfinden müssen.¹⁹

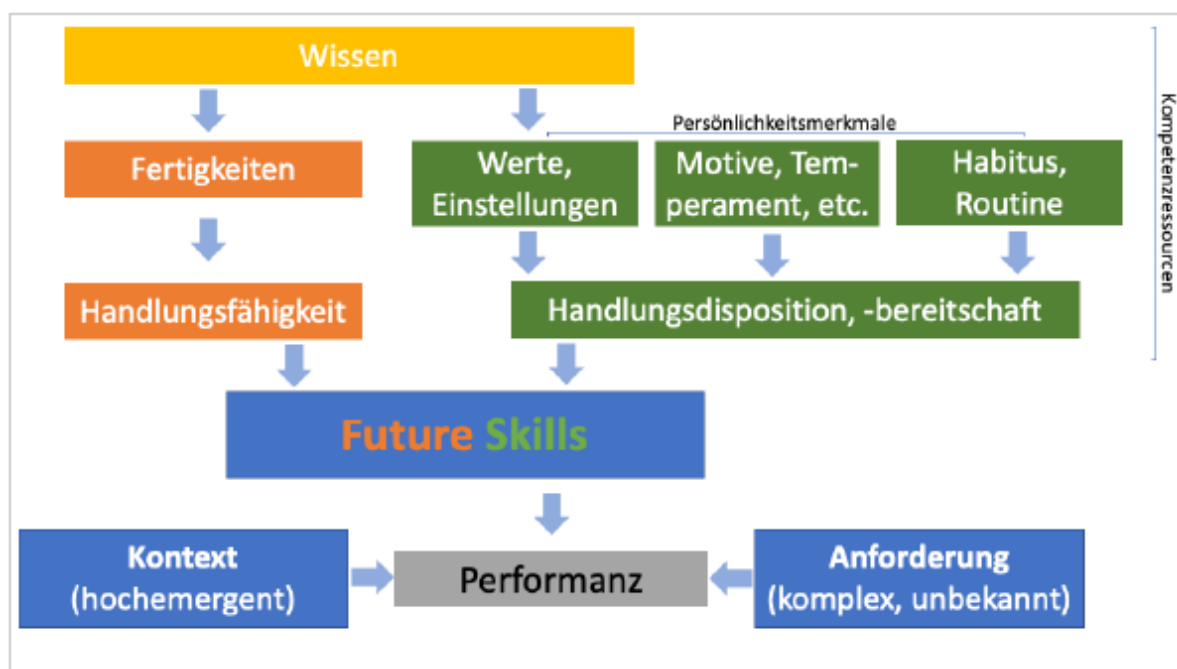


Abbildung 3. Future Skills Modell nach Ehlers (2020, S. 58)

Hochemergente Kontexte sind Kontexte, die sich nach Stephan (2016) durch zwei Merkmale auszeichnen: das Kennzeichen der Irreduzibilität, also der Unmöglichkeit des linearen Fortschreibens einer Entwicklung in eine zukünftige Entwicklung, da sich die zukünftige Entwicklung, als neuer Status nicht mehr auf den vorherigen reduzieren lässt; und zweitens das Kennzeichen der Unvorhersagbarkeit, also der Unfähigkeit des Prognostizierens des nächsten, nachfolgenden Zustandes. Übertragen auf gesellschaftliche, politische und wirtschaftliche Prozesse sowie Prozesse der Kommunikation bedeutet dies, dass Individuen künftig mit

¹⁹ Vgl. Ehlers, U.-D. (2020). Future Skills Lernen der Zukunft – Hochschule der Zukunft. Wiesbaden: Springer VS, S. 58.

Situationen umgehen müssen, die sich weder vorhersagen noch berechnen lassen.²⁰ Auch die Realisierung von Kreislaufwirtschaft lässt sich für Unternehmen in der Zukunft nicht eindeutig vorhersagen. Viele Komponenten wie neuartige Stoffe, Stoffstromprozesse, Produkte und Veränderungen in Wirtschaft und Technologie erschweren eine Vorhersage von Veränderungen. Das bedeutet in der Folge, dass die Anforderungen an Unternehmen und an die Kreislaufwirtschaft immer komplexer werden und in Teilen unbekannt sind.

Das Modell nach Ehlers unterteilt den Kompetenzbegriff in seine Einzelkomponenten und entspricht damit anderen einschlägigen Publikationen, die den Begriff der Kompetenz operationalisiert haben.²¹ Damit wird ersichtlich, dass sich der Begriff Kompetenz im Wesentlichen auf drei Komponenten aufteilen lässt: in Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Gleichzeitig braucht es Ressourcen, damit Wissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten zum Tragen kommen können, und es braucht auf organisationaler Ebene günstige Rahmenbedingungen.

Im Kontext von KOMATRA wurde dieses Modell als Grundlage genommen und in Teilen angepasst. Im Zentrum der Betrachtung steht in KOMATRA anstelle einer allgemeinen individuellen Performanz (Handlung) vielmehr die kreislaufbezogene Gesamtperformance (Circular Performance) einer Organisation.

Da das Modell von Ehlers den organisationalen Kontext weitgehend vernachlässigt und sich ausschließlich auf das Individuum fokussiert, wurde in KOMATRA ein adaptiertes Modell entwickelt. Der Kontext des individuellen Handelns (organisationale Rahmenbedingungen, Organisationskultur, Organisationsstruktur) spielt aus organisationstheoretischer sowie kompetenzpsychologischer Sicht eine wichtige Rolle, wenn es um Wirkungen von Verhalten im Unternehmen geht.²²

Auf Basis der Begleitung der KOMATRA- Partnerunternehmen und organisationstheoretischer Modelle²³ ist die Annahme entstanden, dass kreislaufbasiertes Wirtschaften zwar entsprechendes individuelles Verhalten (Employee Circular Behaviour) braucht, das Employee

²⁰ Vgl. Stephan, A. (2016). *Emergenz: von der Unvorhersagbarkeit zur Selbstorganisation*. Paderborn: mentis Verlag.

²¹ Vgl. Weinert, F. E. (Hrsg.) (2001) *Leistungsmessung in Schulen*. Weinheim und Basel: Beltz. Vgl. auch Weinert, F. E. (2001). *Concept of competence: A conceptual clarification*. In D. S. Rychen & L. H. Salganik (Hrsg.), *Defining and selecting key competencies* (S. 45-65). Seattle: Hogrefe & Huber Publishers.

²² So arbeitete auch Weinert detailliert auf Grundlage unterschiedlicher wissenschaftlicher Quellen die Kontextabhängigkeit von Kompetenzen heraus, vgl. Weinert (2001).

²³ Vgl. sozio-technologische Organisationsansätze sowie systemtheoretische Organisationsansätze wie z.B. Rühl, G. (1973). *Untersuchungen zur Arbeitsstrukturierung*. In: *Industrial Engineering*, Jg. 3 (3), S. 147-197, S. 151. Vgl. Ulrich, H. (1984). *Management*. Bern: Verlag Paul Haupt, S. 52f. Vgl. Osraneck, R. (2017). *Nachhaltigkeit in Unternehmen. Überprüfung eines hypothetischen Modells zur Initiierung und Stabilisierung nachhaltigen Verhaltens*. Wiesbaden: Springer Gabler, S. 98 f.

Circular Behaviour einzelner Mitarbeitenden zu messen jedoch wenig zielführend ist, um Aussagen über die gesamte Circular Performance einer Organisation zu treffen. Denn selbst wenn sich alle Mitarbeitenden in einer Organisation so verhalten, dass kreislaufbasiert (zirkulär) gewirtschaftet werden *könnte*, muss eine Organisation auch geeignete Ressourcen (zeitlich, finanziell, etc.) zur Verfügung stellen sowie entsprechende strukturelle und soziale Rahmenbedingungen schaffen, um kreislaufförderliches Verhalten und Prozesse zu ermöglichen. Gleichzeitig müssen Anforderungen und Kontextbedingungen außerhalb der Organisation zulassen, kreislaufbasiert wirtschaften zu können. Das heißt, erst im Verhältnis der Gesamtperformance zum Potential, auch tatsächlich kreislaufbasiert wirtschaften zu können, kann bewertet werden, ob zirkuläre Kompetenzen einzelner Mitarbeitender ausreichend entwickelt sind, um Kreislaufwirtschaft in einer Organisation ausreichend umzusetzen.

Die sog. Circular Performance eines Unternehmens steht im Zusammenhang mit individuellem Verhalten, dem sog. Employee Circular Behaviour. Der Begriff *Employee Circular Behaviour*²⁴ wird also in Anlehnung an den Begriff der Performance als die Ausführung von Kompetenz auf der Verhaltensebene verstanden. An dieser wird Kompetenz in Richtung Kreislaufwirtschaft *auf individueller Ebene* messbar. Der Begriff *Circular Performance* meint in Anlehnung an Ehlers (2020), inwiefern eine Organisation im Rahmen ihres Wertschöpfungsprozess Kreisläufe realisiert. Beide zentrale Komponenten (Employee Circular Behaviour und Circular Performance) werden durch organisationale Rahmenbedingungen beeinflusst. Für die Komponente Performance als Leistungsbegriff ist maßgeblich, dass Bewertungskriterien vorliegen müssen, anhand derer die Qualität der Performance (im vorliegenden Falle der Umsetzung von Kreislaufwirtschaft) gemessen wird. Bewertungskriterien können beispielsweise in sechs Kategorien unterteilt werden: Adaptionfähigkeit und Agilität, Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz, Abfallmanagement und Recycling, Energieeffizienz und Emissionsreduktion, Produktlebenszyklus und Design für Kreislaufwirtschaft sowie Geschäftsmodelle und Kreislaufinnovationen. Jede Kategorie kann spezifische Indikatoren für die Circular Performance aufweisen (siehe Tabelle 1). Für die Kategorie „Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz“ beispielsweise können die Materialkreislaufquote sowie der CO₂-Fußabdruck als Kriterien herangezogen werden.

²⁴ In Anlehnung an das Konzept des Employee Green Behaviour (EGB), wird angenommen, dass das ECB (Employee Circular Behaviour) durch persönliche Motive, eine umweltfreundliche Einstellung, aber auch Vorwissen bezüglich Kreislaufwirtschaft sowie kulturelle Normen und Verhalten von Führungskräften beeinflusst wird (vgl. Ones et al. 2018 u.a.).

Tabelle 1. Bewertungskriterien für die Circular Performance einer Organisation.

Kriterium	Indikator
Adaptionsfähigkeit und Agilität	Veränderungsakzeptanz – Anzahl erfolgreicher Change-Projekte (KrW) vs. Gescheiterte
	Investitionen in Weiterbildung – Anteil des Budgets für Schulungen & Qualifikationen (Kompetenzen für die KrW)
Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz	Materialkreislaufquote – Prozentsatz recycelter oder wiederverwendeter Materialien
	CO₂-Fußabdruck pro Produktionseinheit – Emissionen im Verhältnis zur Produktion
	Energieeffizienz (kWh pro Output-Einheit) – Energieverbrauch pro Produkt/Dienstleistung
	Anteil nachhaltiger Lieferanten – Anteil der Partner, die Nachhaltigkeitskriterien erfüllen
	Anteil erneuerbarer Materialien – Prozentsatz der eingesetzten Rohstoffe aus nachhaltigen Quellen
	Wasserverbrauch pro Produktionseinheit – Liter Wasser pro hergestelltem Produkt
Abfallmanagement und Recycling	Abfallvermeidungsrate – Reduktion des Abfalls pro Produktionseinheit im Vergleich zu Vorjahren (%)
	Recyclingquote – Anteil der recycelten Materialien am gesamten Materialeinsatz (%)
	Wiederverwendungsrate von Produkten oder Bauteilen – Anteil wiederverwendeter Komponenten (%)
	Downcycling vs. Upcycling-Rate – Verhältnis zwischen hochwertiger und minderwertiger Wiederverwertung
Energieeffizienz und Emissionsreduktion	Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtenergieverbrauch – Nutzung nachhaltiger Energiequellen (%)
	CO₂-Emissionen pro Produktionseinheit – kg CO ₂ pro hergestelltem Produkt
	Effizienzsteigerung durch Kreislaufprozesse – Reduktion des Energieverbrauchs durch geschlossene Stoffkreisläufe (%)
Produktlebenszyklus und Design für Kreislaufwirtschaft	Produktlebensdauer – Durchschnittliche Nutzungsdauer eines Produkts (Jahre)
	Modularitätsgrad – Anteil der Produkte mit modularer Bauweise zur leichteren Reparatur oder Aufrüstung (%)
	Reparaturfreundlichkeit – Reparierbarkeitsindex oder Anzahl der Ersatzteile, die verfügbar sind
	Anteil von Produkten mit Rücknahme- oder Refurbishment-Programmen – Prozentsatz der verkauften Produkte mit Kreislaufoption
Geschäftsmodelle und Kreislaufinnovationen	Umsatzanteil aus Kreislaufwirtschaftsmodellen – Prozentsatz des Umsatzes aus zirkulären Geschäftsmodellen (z. B. Leasing, Sharing, Refurbishment)
	Anzahl der Implementierungen von Kreislaufkonzepten – Anzahl erfolgreicher Projekte zu zirkulären Prozessen
	Investitionen in Forschung & Entwicklung für Kreislaufwirtschaft – Anteil des F&E-Budgets für zirkuläre Lösungen

Der Zusammenhang zwischen Employee Circular Behaviour und Circular Performance des Unternehmens zeigt die Komplexität von Kreislaufwirtschaft auf. Gleichzeitig wird dadurch offensichtlich, dass Kreislaufwirtschaft im Sinne einer Circular Performance nicht durch einzelne

Rollen (z.B. „Kreislaufwirtschafts-Beauftragte“) realisierbar ist, sondern im Zusammenspiel verschiedener Rollen.

Die organisationalen Rahmenbedingungen sind immer unternehmensspezifisch. Ob es allgemeingültige Kontext- und Organisationsfaktoren gibt, muss in weiteren Forschungsbemühungen geklärt werden. Entgegen "klassischer Kompetenzmodelle" wird das KOMATRA-Kompetenzstrukturmodell explizit um diese Kontextfaktoren und organisationalen Rahmenbedingungen erweitert.

Das in KOMATRA angepasste Modell nach Ehlers für Kreislaufwirtschaft in Unternehmen lautet wie folgt (siehe Abbildung 44).

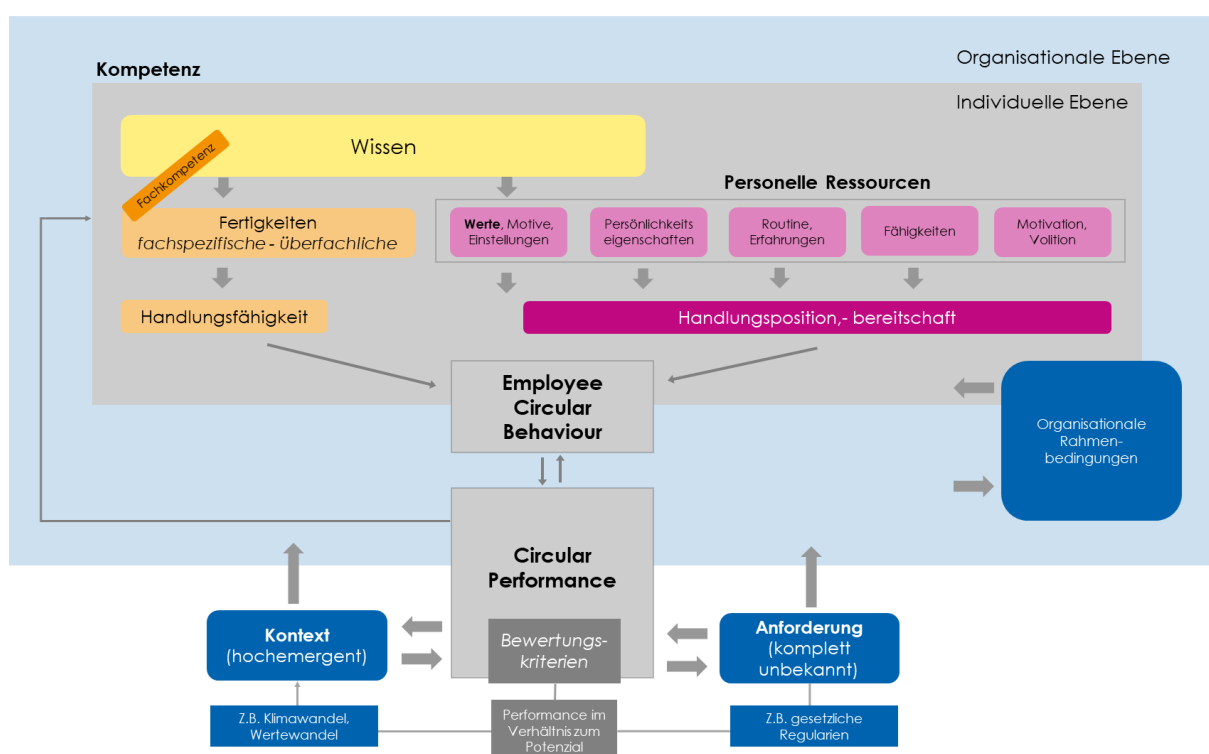


Abbildung 4. KOMATRA-Kompetenzstrukturmodell (eigene Darstellung)

Auf Grundlage einer umfangreichen Literaturrecherche wurde analysiert und definiert, welches Verständnis sich hinter den einzelnen Begriffen verbirgt:

Tabelle 2. Definition der Begriffe des KOMATRA-Kompetenzstrukturmodells

Begriff	Definition
Wissen	Wissen ist eine Menge gemeinsam geteilter Informationen zu einem Sachverhalt. Es entsteht erst Wissen, wenn neue Informationen mit bestehenden kognitiven Strukturen verbunden werden. ²⁵
Fertigkeiten	Fertigkeiten sind erworbene Verhaltens- und Denkweisen. Durch Wissen und Übung können diese angeeignet werden. ²⁶
Handlungsfähigkeit	Handlungsfähigkeit resultiert aus Wissen und Fertigkeiten und versetzt eine Person in die Lage, eine Handlung auszuführen und Performance zu erreichen. ²⁷
Handlungsdisposition (Handlungsbereitschaft)	Disposition meint die grundsätzliche Veranlagung bzw. Voraussetzung zur Handlung. Fähigkeiten in Kombination mit Volition (Willen) und gekoppelt mit Motivation ist eine Disposition. ²⁸
Ressourcen	Ressource ist ein Mittel, um ein Ziel zu erreichen oder Anforderungen zu bewältigen. Bei einer Ressource müssen vier Bedingungen erfüllt sein: sie muss (1.) wertvoll sein, (2.) knapp sein, (3.) darf nicht imitierbar sein und (4.) darf nicht substituierbar sein. ²⁹
Werte	Werte sind Konzeptionen (kognitive und affektive Repräsentationen) des Wünschenswerten, die dem Handeln Orientierung verleihen und durch soziale Mechanismen vermittelt werden. ³⁰
Motive	Motive sind Wertungsdispositionen, die für einzelne Menschen charakteristische Ausprägungen haben. ³¹ Sie führen dazu, dass bestimmte Personen immer wieder die gleichen Person-Situations-Interaktionen aufsuchen, z. B. leistungsstärker sein wollen als andere (Leistungsmotiv), andere lenken, leiten und steuern wollen (Machtmotiv) oder von anderen gemocht werden wollen (Affiliationsmotiv). [...] Merkmale der Situation, die Motive anregen können, werden als Anreize bezeichnet. ³²
Einstellungen	Einstellung ist die innere Haltung gegenüber einer Person, einer Idee oder Sache, verbunden mit einer Wertung oder einer Erwartung. Nach Allport ist Einstellung ein Bereitschaftszustand, der einen richtenden oder dynamischen Einfluss auf die Reaktionen des Individuums auf alle Objekte und Situationen ausübt, mit denen es verbunden ist. ³³

²⁵ Vgl. Wildt, J. (2006). Kompetenz als Learning Outcome. Universität Dortmund. Verfügbar unter: <https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/26882/1/Kompetenzen.pdf> (Stand: 18.12.2024).

²⁶ Vgl. Gay, F. (2019). Talent. In: Busold, M. (eds) War for Talents. Berlin: Springer Gabler, S. 29.

²⁷ Vgl. Ehlers, U.-D. (2020). Future Skills Lernen der Zukunft – Hochschule der Zukunft. Wiesbaden: Springer VS, S. 138.

²⁸ Vgl. ebenda, S. 76.

²⁹ Vgl. Jay Barney: Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. In: Journal of Management. Vol. 17, S. 99–120.

³⁰ Vgl. Schleicher et al. (2011); Nerdinger et al. (2014). Arbeits- und Organisationspsychologie, S. 43.

³¹ Schneider & Schmalz, 2000.

³² Vgl. aus Nerdinger et al., 2014, Arbeits- und Organisationspsychologie, S. 420.

³³ <https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/einstellung> <https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/einstellung> (Stand: 18.02.2025).

Persönlichkeits-eigenschaften	Eine Persönlichkeitseigenschaft (englisch trait, auch Persönlichkeitsmerkmal) ist eine relativ stabile, zeitlich überdauernde Bereitschaft einer Person, die bestimmte Aspekte ihres Verhaltens in bestimmten Situationen beschreiben und vorhersagen soll. ³⁴
Routine	Auf Erfahrung basierte Denk- und Handlungsmuster, die sich bei der Zielerreichung bewährt haben und damit als effektiv wahrgenommen werden. ³⁵
Erfahrungen	Als Erfahrung bezeichnet man die durch Wahrnehmung und Lernen erworbenen Kenntnisse und Verhaltensweisen oder im Sinne von „Lebenserfahrung“ die Gesamtheit aller Erlebnisse, die eine Person jemals hatte, einschließlich ihrer Verarbeitung. ³⁶
Fähigkeiten	Fähigkeiten sind geistige und körperliche Veranlagungen, die zum Naturelle einer Person gehören und deren Kern nicht erlernt werden kann, z.B. analytische Fähigkeiten, Kreativität, Sportlichkeit. Durch Üben und Erfahrungen können diese in nur sehr begrenztem Maße ausgebaut werden. Nach Ehlers (2020) wird angewandtes Wissen zu Fähigkeiten. ³⁷
Motivation	Motivation ist das Produkt aus individuellen Merkmalen von Menschen, ihren Motiven, und den Merkmalen einer aktuell wirksamen Situation, in der Anreize auf die Motive einwirken und sie aktivieren. [...] Der Begriff Motivation bezeichnet demnach eine momentane Ausrichtung auf ein Handlungsziel, die vielfältigen Gedanken und Gefühle, die ein Verhalten auf Handlungsziele ausrichten, bilden die Motivation eines Menschen. ³⁸
Volition	[engl. volition Wille; lat. velle wollen]. Volition bezieht sich auf das erfolgreiche Streben nach gesetzten Zielen. Insofern geht es hier um Prozesse und Phänomene, die mit der konkreten Realisierung von Zielen im Handeln (Handlung) zu tun haben und um das Planen des Erreichens von Zielen (intentionstheoretischer Ansatz). Volitionale Prozesse spielen somit eine wichtige Rolle in dem Moment, in dem man auf der konkreten Handlungsebene damit beginnt, gesetzte Ziele in die Tat umzusetzen. ³⁹

³⁴ Vgl. Hagemann, D., Spinath, F. M., Müller, E. M. (2023). Differentielle Psychologie und Persönlichkeitsforschung. 9. überarbeitete Auflage. Stuttgart: Kohlhammer, S. 47. Vgl. auch Asendorpf, J. B., Neyer, F. J. (2012). Psychologie der Persönlichkeit. 4. Auflage. Berlin: Springer.

³⁵ Vgl. Viola, T. (2022). Routine/Gewohnheit. In: Berek, M., et al. Handbuch Sozialwissenschaftliche Gedächtnisforschung. Springer VS, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-26593-9_24-1. Vgl. auch Betsch, T., Funke, F., Plessner, H. (2011). Allgemeine Psychologie: Denken - Urteilen, Entscheiden, Problemlösen. Berlin: Springer, S. 119 ff.

³⁶ Vgl. Sebald, G. (2021). Erfahrung. In: Berek, M., et al. Handbuch Sozialwissenschaftliche Gedächtnisforschung. Springer VS, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-26593-9_20-1. Vgl. auch Betsch, T., Funke, F., Plessner, H. (2011), S. 110-111.

³⁷ Vgl. Häcker, H. O. (2017). Fähigkeit, in: Markus A. Wirtz, M. A. (Hrsg.): Dorsch – Lexikon der Psychologie, 18. Auflage, 2017, S. 556. Vgl. auch John, M., Maier, G.W. (Hrsg.) (2007). Eignungsdiagnostik in der Personalarbeit: Grundlagen, Methoden, Erfahrungen. Düsseldorf: Symposium.

³⁸ Vgl. Nerdinger et al. (2014). Arbeits- und Organisationspsychologie, S. 420. Vgl. <https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/einstellung> <https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/einstellung>.

³⁹ Vgl. <https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/volition#search=2834a2535b8f9b86543e7948bfc43bf6&offs>

<i>Employee Circular Behaviour</i>	Verhalten von Mitarbeitenden, mit dem Kreislaufwirtschaft in Unternehmen realisiert wird bzw. das zur Realisierung einen Beitrag leistet. ⁴⁰
Circular Performance	Performance meint im allgemeinen Verständnis eine zu bewertende Handlung, um ein Ziel zu erreichen, eine Aufgabe zu erfüllen oder ein Problem zu lösen. Die Zielförderlichkeit der Handlung ist anhand von Bewertungskriterien bewertbar. Das heißt, erst durch Bewertungskriterien kann darüber entschieden werden, ob das Ziel durch die Handlung erreicht wurde, z.B. Problem gelöst oder nicht gelöst. Performance ist daher nicht gleichzusetzen mit dem deutschen Begriff <i>Performanz</i>. Letzterer meint eher die reine Handlung (ohne eine Bewertung).¹ Circular Performance: Darunter wird verstanden, inwiefern die Organisation im Rahmen ihres Wertschöpfungsprozess Kreisläufe zielführend realisiert. Auch die Circular Performance wird anhand spezifischer Bewertungskriterien ermittelt und kann damit als Leistungsgrad für kreislaufbasiertes Wirtschaften einer Organisation verstanden werden. Circular Performance ist dabei eine relative (keine absolute) Größe, die sich durch das Potenzial eines Kreislaufsystems in Relation zum Kontext und dessen Anforderungen ergibt. Um eine Performance zu erreichen, sind bestimmte Kompetenzen erforderlich. Durch die Performance können wiederum - im Sinne einer Rückkopplung - Kompetenzen entwickelt, Kontextfaktoren und Anforderungen verändert werden. Performance ist nicht gleichzusetzen mit dem deutschen Begriff <i>Performanz</i>. Letzterer meint eher die reine Handlung und hat im Vergleich zum Begriff "Performance" weniger mit einer Bewertung (Leistung zur Erzielung einer Wirkung) zu tun.⁴¹

Nachdem nun ein theoretisches Modell zur Konzeptionierung von Kompetenzprofilen hergeleitet wurde, bleibt die Frage zu beantworten, welche konkreten Kompetenzprofile – angedockt an Tätigkeitsprofile – formuliert werden können. Welche Kompetenzen braucht es, um Kreislaufwirtschaft in Unternehmen zu realisieren? Diese Frage wird im folgenden Kapitel beantwortet werden.

et=0 (Stand: 18.12.2024). Vgl. auch Kuhl, J. (2010). Lehrbuch der Persönlichkeitspsychologie. Göttingen: Hogrefe, S. 377.

⁴⁰ Eigene Definition In Anlehnung an die Definition von Ones, D.S., Dilchert, S., Wiernik, B.M. & Klein RM (2018) für Employee Green Behaviour. Vgl. auch Osranek, R. (2017). Nachhaltigkeit in Unternehmen. Überprüfung eines hypothetischen Modells zur Initiierung und Stabilisierung nachhaltigen Verhaltens. Wiesbaden: Springer Gabler.

⁴¹ In Anlehnung an Ehlers, 2020, S. 58.

3. Kompetenz- und Tätigkeitsprofile für die Kreislaufwirtschaft

Nachfolgend werden Kompetenz- und Tätigkeitsprofile für die Kreislaufwirtschaft hergeleitet, die sowohl aus theoretischen Modellen als auch aus Erfahrungen in der Praxis resultieren. Diese Quellen der Herleitung werden nachfolgend erläutert, um im Anschluss auf konkrete Kompetenzprofile näher einzugehen, die aus Tätigkeitsprofilen in Unternehmen abgeleitet werden.

Für die Ableitung von konkreten Kompetenzen eignen sich einschlägige Definitionen wie zum Beispiel jene von Nobre & Tavaras (2021) nicht ausschließlich, da sie gezielt auf das "Wie" verzichten, welches bei der Identifizierung von Kompetenzen zur Realisierung von Kreislaufwirtschaft essentiell ist. Durch Definitionsansätze wird kein Praxisbezug hergestellt. Die Kombination von praxisnahen Modellen wie den R-Strategien und aus der Praxis hergeleiteten Anforderungsprofilen ist eine vielversprechende Möglichkeit, um Rückschlüsse auf notwendige Kompetenzen ziehen zu können. Als praxisnahe Modelle dienten für die detaillierte Ausarbeitung und Systematisierung in KOMATRA vor allem die R-Strategien des Butterfly-Modells der Ellen MacArthur Foundation auf Mikro-Ebene des technischen Kreislaufes (siehe Abb. 5) sowie die Erkenntnisse zu den genannten technischen Enablern im Sinne der Twin Transformation nach Lopes de Sousa Jabbour et al. (2018), ebenso wie die zuvor beschriebenen Arbeiten von Figge et al. (2023) und Kirchherr et al. (2017, 2023).

Der KOMATRA Fokus auf den Prozessen der Mikro- und Meso-Ebene des Materialzyklusses (siehe Abb. 5), also des technischen Kreislaufes des Butterfly-Modells, ergibt sich aus dem Produkt- und Dienstleistungsspektrum der Partnerunternehmen des Projektes. Zudem werden die beiden Branchen Automotive sowie Medizintechnik in den Blick genommen. Eine Beschränkung auf zwei Branchen macht aus zweierlei Gründen Sinn: Zunächst sind es die beiden Branchen, die sich auch den beteiligten Partnerunternehmen ergeben, andererseits ist anzunehmen, dass es zur Benennung fachspezifischer Kompetenzen einen konkreten Branchenfokus braucht. Andernfalls werden Kompetenzprofile beliebig und wenig wirksam.

Der technische Kreislauf der Circular Economy

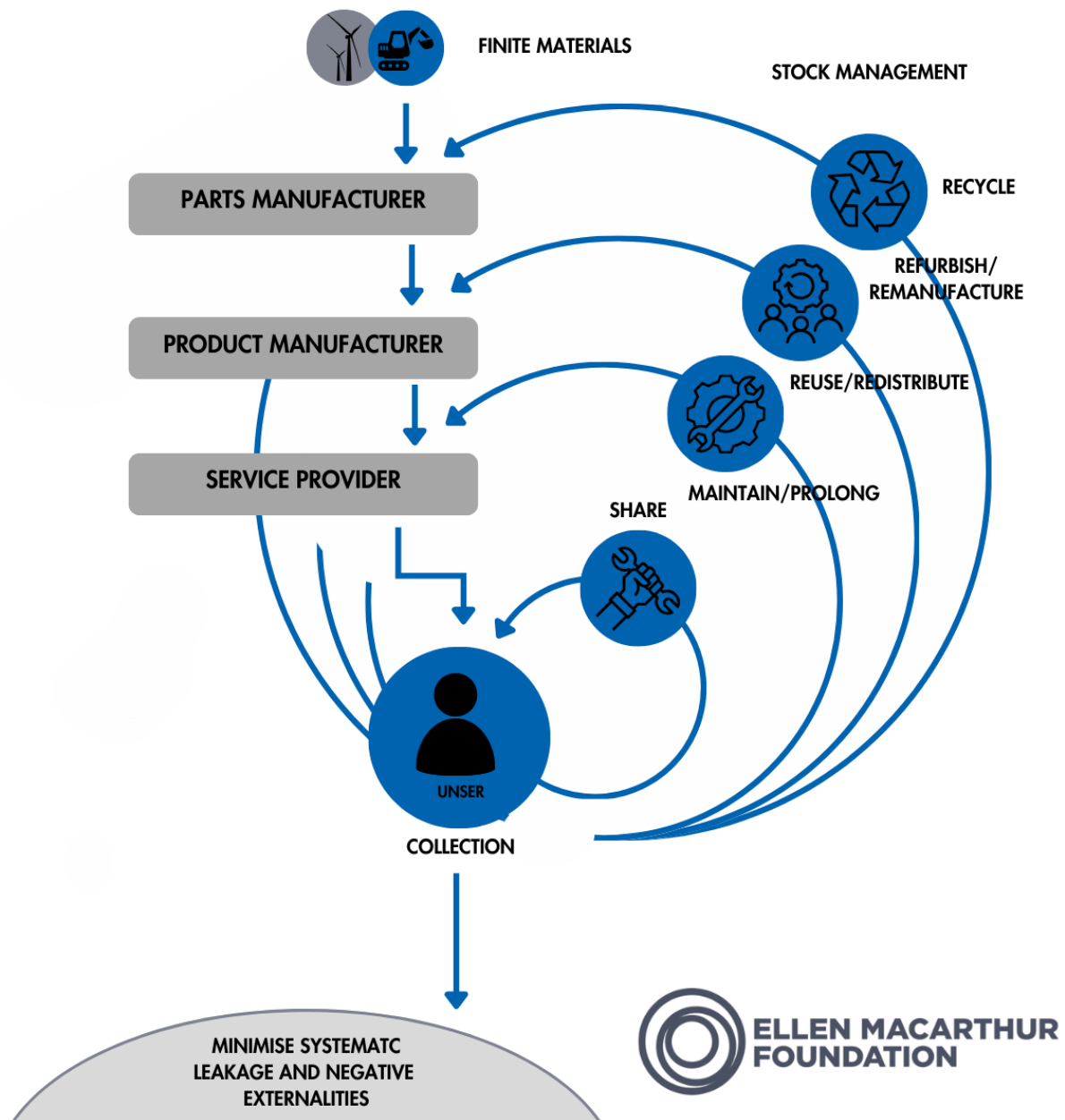


Abbildung 5. Technischer Kreislauf des Circular economy systems. Circular economy systems diagram. Ellen MacArthur Foundation (February 2019). Drawing based on Braungart & McDonough, Cradle to Cradle (C2C). Eigene Darstellung.

Kompetenzen sind – wie in Kapitel 2.1 erläutert - Wissensbestände, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die Menschen dazu befähigen, spezifische Aufgaben zu bewältigen. Daher sind Kompetenzen immer in Relation zu einer konkreten Tätigkeit sinnvoll. Dazu wurden entlang des Produktlebenszykluses für klassische Unternehmensbereiche (siehe Abb. 6) Tätigkeitsprofile abgeleitet, für welche dann Kompetenzen entlang der Kreisläufe des technischen Materialzykluses (jeweils mit deren technischen Enablern) identifiziert werden konnten.

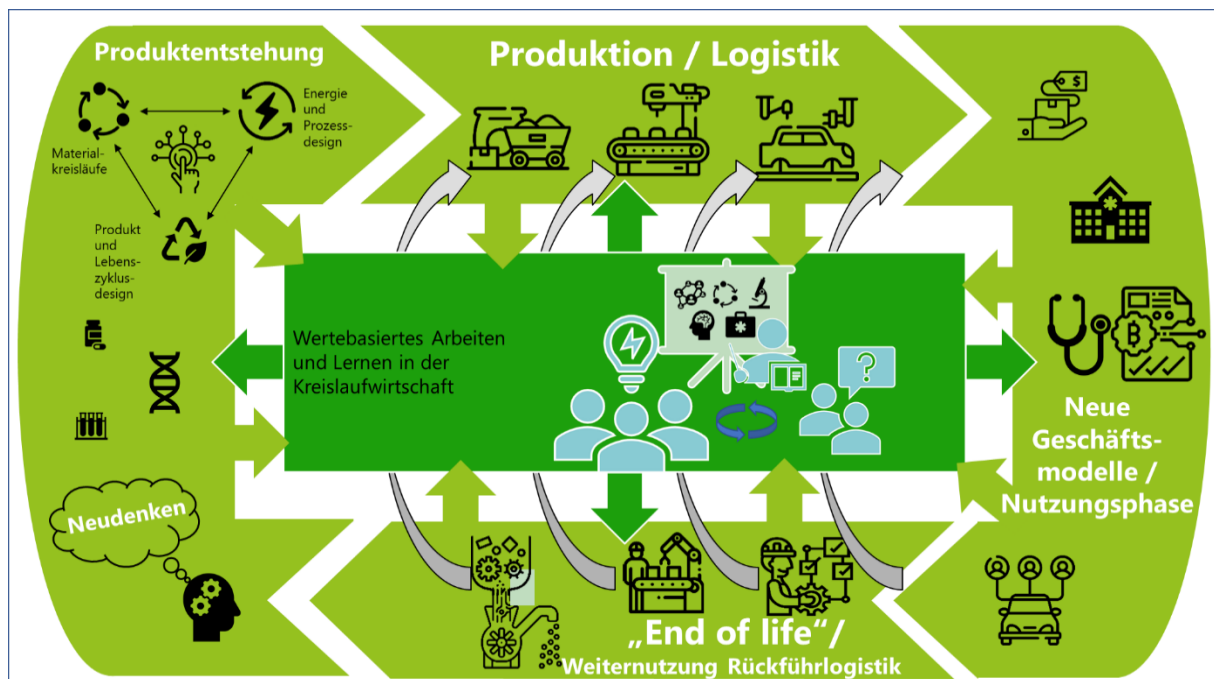


Abbildung 6. Kreismodell der Wertschöpfung. Eigene Darstellung.

Daraus ergeben sich für die Tätigkeitsprofile eine Vielzahl von Kompetenzen, die für fünf als einschlägig identifizierte Funktionen im Zuge von Kreislaufwirtschaft aufgesetzt wurden: Geschäftsführer*in, Nachhaltigkeitsmanager*in, Produktentwickler*in, Logistiker*in und Abfallbeauftragte*r. Jede Funktion hat ein bestimmtes Tätigkeitsprofil (Aufgabenprofil), für das ein bestimmtes Set an Kompetenzen (Kompetenzprofile) erforderlich ist. Weiter unten werden die Kompetenzprofile für diese Funktionen dargestellt.

Bevor auf funktionspezifische Kompetenzprofile eingegangen wird, sollen vorab übergreifende Kompetenzen angesprochen werden, die sich in den funktionspezifischen Kompetenzprofilen differenziert widerspiegeln: Neben technischen und fachspezifischen Kompetenzen ergeben sich fachübergreifende Kompetenzen, die die Kooperation und Kommunikation betreffen, da die Mehrebenheit der Kreislaufwirtschaft Kooperationen und verstärkten Austausch erfordert. Da Kreislaufwirtschaft einerseits innerhalb von Unternehmen als „Querschnittsthema“ verschiedene Abteilungen/Akteure betrifft, aber darüber hinaus auch verstärkt Kooperationen mit weiteren Stakeholdern wie Unternehmen erfordert, wird sie auch als Multi-Level-System (siehe Definition Nobre & Tavaras, 2021, S.10) beschrieben. Aber auch systemisches Denken und Netzwerken fällt in diesen Bereich. Zu ergänzen ist, dass mit den R-Strategien sogenannte „4.0-Technologien“ als eng verknüpft genannt werden⁴². Um die Strategien effektiv nutzen zu können, helfen 4.0-Technologien über intelligente Datenerfassung

⁴² Vgl. Lopes de Sousa Jabbour et al. (2018).

und –monitoring, Ressourcenverbräuche zu erfassen und Maßnahmen zur Einsparung über weitere (Automatisierungs-)Prozesse abzuleiten – sie sind zentrale Enabler von Kreislaufwirtschaft⁴³. Auch Kirschherr et al. haben 2023 ihre Meta-Analyse aus 2017 überarbeitet und in ihr Modell technologische Neuerung als Enabler integriert. Gleiches gilt für die Ellen Mac Arthur Foundation: sie geht auf die Effekte der sogenannten “Twin Transformation”⁴⁴ in einer Publikation bereits im Jahr 2017 ein: “Truly circular economies arguably cannot exist without the Internet of Things”⁴⁵ (Brown, S. 8). Diese Erkenntnisse wurden ebenfalls in die Überlegungen zur Systematisierung und Ableitung von Kompetenzen herangezogen.

In KOMATRA wurden für die oben genannten Funktionen konkrete Anforderungen der Kreislaufwirtschaft an die betreffende Funktion formuliert, aus denen Tätigkeiten und erforderliche Kompetenzelemente (Wissen, Fertigkeiten, Fähigkeiten, personale Komponenten) abgeleitet wurden. Anhand dieser Aufspaltung der Kompetenzelemente wird für Unternehmen deutlich, welche Anteile von Kompetenzen vermittelbar und damit förderfähig sind und welche Komponenten Personen von vorneherein durch ihre Persönlichkeitsstruktur mitbringen müssen. Auf diese Weise ist es für Unternehmen möglich, das Zusammenspiel zwischen Individuum, welches Wissen, Motivation und Fertigkeiten einbringen muss, damit Kompetenzen für die Kreislaufwirtschaft zu einer Performanz führen sowie organisationalen Rahmenbedingungen und Kontext zu verstehen sowie zu adressieren. Denn nur in der Kombination aller Komponenten und Kompetenzen kann die “Circular Performance” auf Unternehmensebene gelingen.

Die Kompetenzelemente der Tätigkeitsprofile wurden anhand dieser und weiterer identifizierter Anforderungen in der Kreislaufwirtschaft hergeleitet. Beispielhaft ist dies in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

⁴³ Vgl. ebd.

⁴⁴ „Die Twin Transformation steht für das synergetische Zusammenspiel der digitalen Transformation und der Nachhaltigkeitstransformation“ (Crome et al. 2023, S. 14). Sie beschreibt wie Unternehmen durch die digitale Transformation die ökologische Transformation fördern können und so eine doppelte Transformation parallel voranreiben.

⁴⁵ Ebd., S. 58.

Tabelle 3. Ausschnitt aus der Herleitung der Kompetenzen für die Funktion Nachhaltigkeitsmanager*in anhand von Anforderungen im Kontext der Kreislaufwirtschaft

Nachhaltigkeitsmanager*in		
Anforderungen im Kontext der Kreislaufwirtschaft	Kompetenz- element	Beschreibung des Kompetenzelementes
Wissen		
Eine grundlegende Kenntnis der Prinzipien, Konzepte und Instrumente der Kreislaufwirtschaft ist unerlässlich. Dies umfasst das Verständnis von Recyclingprozessen, Materialflüssen, Ressourceneffizienz, Abfallmanagement und ökologischen Auswirkungen.	Verständnis grundlegender Prinzipien (der Kreislaufwirtschaft)	Verständnis der Konzepte von Kreislaufwirtschaft, wie z. B. Ressourceneffizienz, Wiederverwendung, Recycling, und Abfallvermeidung.
Personelle Ressourcen		
Persönlichkeitseigenschaften		
In der Kreislaufwirtschaft ist die Entwicklung neuer Ansätze zur Umsetzung von Kreislaufwirtschaftskonzepten und -strategien in der Praxis von großer Bedeutung, da die Realisierung von Kreislaufwirtschaft bisher noch nicht auf Standardlösungen aufbaut und immer wieder neue Verfahren und Ansätze entdeckt werden können, um die Umsetzung noch stärker im Sinne des Kreislaufgedankens voranzutreiben.	Kreativität	Die Person ist in der Lage, bisher nicht miteinander verbundene Elemente zu Neuem zu kombinieren und damit einen Mehrwert im Sinne einer Lösung zu schaffen.
Sozialkompetenz		
Kreislaufwirtschaft erfordert vermehrte überfachliche Kooperation zwischen verschiedenen Abteilungen und einen kontinuierlichen Austausch, um kreative Lösungen gemeinsam zu entwickeln. Das überfachliche Wissen / die überfachlichen Kompetenzen beim Thema Kreislaufwirtschaft sind besonders wichtig, weil sie einen ganzheitlichen Ansatz ermöglichen und verschiedene Disziplinen miteinander verknüpfen. Durch überfachliches Wissen können diese Akteure besser zusammenarbeiten und effektive Lösungen entwickeln, die technische, wirtschaftliche und soziale Aspekte berücksichtigen. Überfachliches Wissen fördert das systemische Denken, um die komplexen Wechselwirkungen zwischen Ressourcen, Unternehmen, Verbrauchern und Umwelt zu verstehen.	Teamfähigkeit	Die Person verhält sich in hohem Maße kooperativ. Für die Durchsetzung von im Team getroffenen Entscheidungen setzt sie sich aktiv ein und ist in der Lage, Kompetenzen und Entscheidungsbefugnisse auf die Gruppe beziehungsweise einzelne Mitglieder zu übertragen oder mit diesen zu teilen. Der Austausch mit anderen wirkt anregend auf sie. Im Team übernimmt sie gerne Funktionen, von denen sie sich eine Weiterentwicklung der Gruppe und des gemeinsamen Leistungsergebnisses verspricht. Bei der Zusammenarbeit unterstützt sie andere engagiert und nimmt auch selbst Unterstützung an. Schwierigkeiten versucht sie nicht alleine zu meistern, sondern greift auf die Ressourcen des Teams zurück.
Fertigkeiten (Überfachlich)		
Da Kreislaufwirtschaft bisher nicht durch bewährte Standardvorgehensweisen realisiert werden kann und immer wieder neue, bessere Ansätze zur Umsetzung entdeckt werden, müssen Verantwortliche in der Lage sein, bestehende Prozesse kritisch zu hinterfragen und kontinuierliche Verbesserungen zu fördern.	Kritisches Denken	Die Person hinterfragt bestehende Prozesse kritisch und fördert kontinuierliche Verbesserungen durch das Einbringen neuer Lösungsansätze.
Fertigkeiten (Fachspezifisch)		
Umwelt- und Nachhaltigkeitsdaten müssen zur Identifikation von Trends und Verbesserungspotentialen analysiert und interpretiert werden. Durch die Auswertung von Daten können Unternehmen und Organisationen Trends in den Bereichen Umweltverschmutzung, Ressourcennutzung und Abfallaufkommen erkennen.	Datenanalyse	Die Person führt Analysen von Umwelt- und Nachhaltigkeitsdaten zur Identifikation von Trends und Verbesserungspotentialen durch und leitet aus den Analyseergebnissen Umsetzungsmaßnahmen ab.

Die Analyse von Umwelt- und Nachhaltigkeitsdaten spielt eine Schlüsselrolle bei der Umsetzung der Kreislaufwirtschaft. Sie unterstützt Unternehmen dabei, Trends frühzeitig zu erkennen, ihre Prozesse zu optimieren, gesetzliche Anforderungen zu erfüllen und sich langfristig als nachhaltiger Akteur im Markt zu positionieren. Immer mehr gesetzliche Vorgaben verlangen von Unternehmen den Nachweis ihrer Umweltauswirkungen und Nachhaltigkeitsleistungen. Die Analyse der entsprechenden Daten erleichtert die Einhaltung von Vorschriften, indem sie klare Nachweise über die Reduktion von Abfällen oder Emissionen liefert und fördert die Transparenz, da Unternehmen fundierte Nachhaltigkeitsberichte erstellen können, die ihre Maßnahmen in Bezug auf die Kreislaufwirtschaft dokumentieren.		
---	--	--

Nachfolgend werden die entwickelten Kompetenzprofile aufgeführt:

Tabelle 4. Kompetenzprofil Nachhaltigkeitsmanager*in. Gekürzte Fassung.

Kompetenzprofil Nachhaltigkeitsmanager*in		
Personale Komponenten		
Werte, Motive, Einstellungen	Persönlichkeits-eigenschaften	Fähigkeiten
Bewusstsein für Umwelt und Nachhaltigkeit	Kreativität: Entwicklung innovativer Ansätze zur Umsetzung von Kreislaufwirtschaftskonzepten in der Praxis.	• Überzeugungsfähigkeit • Projektleitung: Erfahrung im Management von Projekten, insbesondere in der Implementierung von Kreislaufwirtschaftsprojekten in Unternehmen. • Teamfähigkeit
Wissen		
• Grundlegende Prinzipien: Verständnis der Konzepte von Kreislaufwirtschaft, wie z. B. Ressourceneffizienz, Wiederverwendung, Recycling, und Abfallvermeidung. • Gesetzliche Rahmenbedingungen: Kenntnis der relevanten gesetzlichen und regulatorischen Anforderungen, einschließlich EU-Richtlinien und nationaler Gesetze zur Kreislaufwirtschaft. • Material- und Stoffströme: Kenntnisse über Materialflüsse und deren Umweltauswirkungen • Technisches Verständnis: Wissen über technische Prozesse und Technologien, die in der Kreislaufwirtschaft zum Einsatz kommen, wie z. B. Recyclingverfahren oder Kreislaufsysteme für Wasser und Energie.		
Fertigkeiten		
Fachspezifische Fertigkeiten		Überfachliche Fertigkeiten
• Material- und Stoffströme: Fähigkeit, Materialflüsse und deren Umweltauswirkungen zu analysieren und Optimierungspotenziale zu identifizieren. • Strategische Planung: Entwicklung und Implementierung von Nachhaltigkeitsstrategien, die auf den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft basieren. • Life-Cycle-Assessment (LCA): Fähigkeit, Lebenszyklusanalysen durchzuführen, um die ökologischen Auswirkungen von Produkten und Prozessen zu bewerten.		• Fertigkeit, Veränderungsprozesse in Unternehmen zu leiten und Mitarbeiter für nachhaltige Praktiken zu gewinnen. • Stakeholder Management: Fertigkeit, mit verschiedenen Interessengruppen zu kommunizieren und deren Bedürfnisse in Nachhaltigkeitsstrategien zu integrieren. • Interdisziplinäre Zusammenarbeit: Fertigkeit, mit verschiedenen Abteilungen wie Einkauf, Produktion und Vertrieb zusammenzuarbeiten,

• Berichterstattung und Kommunikation: Erstellung von Nachhaltigkeitsberichten und Kommunikation der Ergebnisse an interne und externe Stakeholder. • Ressourcenplanung: Effiziente Planung und Verwaltung von Ressourcen zur Erreichung von Nachhaltigkeitszielen. • Datenanalyse: Kompetenzen in der Analyse von Umwelt- und Nachhaltigkeitsdaten zur Identifikation von Trends und Verbesserungspotentialen. • Entwicklung innovativer Ansätze zur Umsetzung von Kreislaufwirtschaftskonzepten in der Praxis.	um nachhaltige Lösungen zu entwickeln • Schulungen und Workshops: Durchführung von Schulungen für Mitarbeiter, um das Bewusstsein für Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeit zu stärken. • Problemlösung: Fertigkeit, komplexe Nachhaltigkeitsherausforderungen zu identifizieren und praktikable Lösungen zu entwickeln. • Kritisches Denken: Fertigkeit, bestehende Prozesse kritisch zu hinterfragen und kontinuierliche Verbesserungen zu fördern.
---	--

Tabelle 5. Kompetenzprofil Geschäftsführer*in. Gekürzte Fassung.

Kompetenzprofil Geschäftsführer*in		
Personale Komponenten		
Werte, Motive, Einstellungen	Persönlichkeitseigenschaften	Fähigkeiten
Bewusstsein für Umwelt und Nachhaltigkeit	(kognitive) Flexibilität Führungsmotivation	Teamführung: Starke Führungskompetenzen, um Teams zu inspirieren und zu führen.
Wissen		
Wissen über Konzepte und Prinzipien: Tiefgehendes Verständnis der Prinzipien der Kreislaufwirtschaft und Re-X Strategien. Regulatorisches Wissen: Kenntnisse über relevante Gesetze, Vorschriften und Standards im Bereich der Kreislaufwirtschaft. Technologisches Wissen: Verständnis für neue Technologien und deren Anwendung im Kontext der Kreislaufwirtschaft. (für Innovationsmanagement relevant) Umweltbewusstsein: Verständnis der ökologischen Auswirkungen von Geschäftsentscheidungen und deren Minimierung. (für Nachhaltigkeitsmanagement relevant)		
Fertigkeiten		
Fachspezifische Fertigkeiten		Überfachliche Fertigkeiten
Zukunftsorientierte Strategien entwickeln: Fertigkeit, langfristige Pläne zu erstellen, die Nachhaltigkeit und wirtschaftlichen Erfolg vereinen. Nachhaltigkeitsstrategien: Entwicklung und Implementierung von Nachhaltigkeitsstrategien im Unternehmen. Entwicklung neuer Geschäftsmodelle: Fähigkeit, innovative Geschäftsmodelle zu entwickeln, die Kreislaufwirtschaftsprinzipien integrieren. Wirtschaftlichkeitsanalyse: Durchführung von Wirtschaftlichkeitsanalysen und Bewertung der finanziellen Machbarkeit neuer Geschäftsmodelle. Stakeholder-Management: Fähigkeit, verschiedene Stakeholder zu identifizieren, zu involvieren und zu managen.		Risiko- und Chancenmanagement: Identifikation von Risiken und Chancen im Kontext der Kreislaufwirtschaft. Neu und Umdenken: Kritisches Hinterfragen von Lösungen die in der Vergangenheit funktionierten, im Kontext von Kreislaufwirtschaft aber falsch sein können. Veränderungs-/Changemanagement: Management von Veränderungen, um den Übergang zu neuen Geschäftsmodellen zu überstehen oder überhaupt anzustoßen, insbesondere wenn das bisherige GM infrage gestellt wird. Fertigkeit zur Förderung von Innovation: Schaffung einer Unternehmenskultur, die Innovation fördert und neue Ideen unterstützt.

Tabelle 6. Kompetenzprofil Produktentwickler*in. Gekürzte Fassung.

Kompetenzprofil Produktentwickler*in		
Personale Komponenten		
Werte, Motive, Einstellungen	Persönlichkeitseigenschaften	Fähigkeiten
- Bewusstsein für Umwelt und Nachhaltigkeit - Freude an Innovation		
Wissen		
Materialkunde: Kenntnisse über nachhaltige Materialien und Eigenschaften. Materialkunde: Wissen über wiederverwertbare, biologisch abbaubare und recycelbare Materialien. - Auswirkung gewählter Re-X Strategien auf die Konstruktion kennen. Wissen über die Differenzierung von Nutzungs- und Lebenszyklen von dem Produkt und seiner Einzelteile. (für Produktlebenszyklus-Management relevant) - Tiefergehendes Verständnis der ökologischen Auswirkungen von Produkten. - Kenntnisse über relevante Umweltvorschriften und -standards. - Kenntnisse in der Durchführung von Lebenszyklusanalysen (LCA) Verständnis neuer Geschäftsmodelle, die auf Kreislaufwirtschaft basieren, wie z.B. Leasing oder Produkt-als-Dienstleistung-Modelle. Verständnis des gesamten Produktlebenszyklus, von der Rohstoffgewinnung über die Produktion und Nutzung bis zur Entsorgung und Wiederverwertung.		
Fertigkeiten		
Fachspezifische Fertigkeiten		Überfachliche Fertigkeiten
Fertigkeit, modulare, demontierbare, trennbare und leicht reparierbare Designs zu entwerfen. Differenzierung von Nutzungs- und Lebenszyklen von dem Produkt und seiner Einzelteile. - Fertigkeit zur Implementierung von Maßnahmen zur Reduzierung des ökologischen Fußabdrucks. - Fertigkeit, Produkte in Übereinstimmung mit Gesetzen und Verordnungen zu entwickeln, die die Kreislaufwirtschaft fördern. - Fertigkeit, wirtschaftliche Aspekte von Kreislaufwirtschaftsstrategien zu bewerten. Erfahrung in der Entwicklung von Produkten, die für eine lange Lebensdauer ausgelegt sind. Erfahrung in der Optimierung von Produktionsprozessen zur Kostenreduktion.		Systemdenken: Erkennen von Zusammenhängen, Berücksichtigung der Zusammenhänge in unterschiedlichen Fragestellungen im Arbeitskontext Problemlösen

Tabelle 7. Kompetenzprofil Logistiker*in. Gekürzte Fassung.

Kompetenzprofil Logistiker*in		
Personale Komponenten		
Werte, Motive, Einstellungen	Persönlichkeitseigenschaften	Fähigkeiten
• Interesse an persönlicher Weiterentwicklung • Bewusstsein für Umwelt und Nachhaltigkeit	• Kreativität und Problemlösung • Führungsmotivation • Teamorientierung	...
Wissen		
• Kenntnis von Umweltgesetzen und -vorschriften: Verstehen der relevanten Umweltvorschriften und -standards. • Abfallvermeidung: Wissen über Methoden zur Minimierung von Abfällen und zur Förderung der Wiederverwendung und des Recyclings.		
Fertigkeiten		
Fachspezifische Fertigkeiten		Überfachliche Fertigkeiten
• Nachhaltigkeitsstrategien: Entwickeln und Implementieren von Strategien zur Reduzierung des ökologischen Fußabdrucks. • Abfallvermeidung: Anwenden von Methoden zur Minimierung von Abfällen und zur Förderung der Wiederverwendung und des Recyclings. • Ressourceneffizienz: Effizientes Management von Ressourcen entlang der Lieferkette, um Materialverluste zu minimieren. • Handeln nach Umweltgesetzen und -vorschriften: Einhalten der relevanten Umweltvorschriften und -standards. • Rückführlogistik: Planung und Steuerung der Rückführung von Produkten und Materialien für die Wiederverwertung oder fachgerechte Entsorgung. • Prozessanalyse: Fertigkeit zur Analyse und Optimierung logistischer Prozesse hinsichtlich Effizienz und Nachhaltigkeit. • Lagerung und Transport: Optimierung der Lagerhaltung und des Transports unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten. • Lean Management: Anwendung von Lean-Prinzipien zur Verbesserung von Effizienz und Reduktion von Verschwendung.		• Interdisziplinäre Zusammenarbeit: Arbeiten in interdisziplinären Teams zur Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in die Logistik. • Change-Management: Begleitung und Umsetzung von Veränderungen hin zu nachhaltigen Prozessen und Strukturen. • Schulung und Weiterbildung: Fortlaufende Weiterbildung in den Bereichen Kreislaufwirtschaft und nachhaltige Logistik. • Bewusstseinsbildung: Förderung des Umweltbewusstseins innerhalb der Organisation und bei Partnern.

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Digitalisierung: Einsatz von IT- und Automatisierungstechnologien zur Unterstützung nachhaltiger Logistikprozesse.• Datenanalyse: Nutzung von Datenanalyse-Tools zur Überwachung und Optimierung der Nachhaltigkeitsperformance.• Stakeholder-Management: Zusammenarbeit mit internen und externen Stakeholdern zur Förderung nachhaltiger Praktiken. | |
|--|--|

Tabelle 8. Kompetenzprofil Abfallbeauftragte*r. Gekürzte Fassung.

Kompetenzprofil Abfallbeauftragte*r		
Personale Komponenten		
Werte, Motive, Einstellungen	Persönlichkeitseigenschaften	Fähigkeiten
Bewusstsein für Umwelt und Nachhaltigkeit		- Kommunikationsfähigkeit - Teamfähigkeit: Fähigkeit zur Arbeit im Team
Wissen		
Kenntnisse in Abfallrecht und Umweltvorschriften: Verstehen und Anwenden der nationalen und europäischen Gesetze und Verordnungen im Bereich Abfallwirtschaft und Kreislaufwirtschaft. Fachwissen zu Abfallarten und -behandlung: Kenntnisse über die Klassifizierung von Abfällen, Entsorgungsverfahren, Recyclingtechniken und Abfallvermeidung. Verstehen von Stoffkreisläufen: Tiefes Verständnis der Materialflüsse in der Kreislaufwirtschaft, einschließlich der Wiederverwendung und Verwertung von Ressourcen. Technisches Verständnis von Abfallverwertungsanlagen: Kenntnisse über die Funktionsweise und Anforderungen von Recycling- und Verwertungsanlagen. - Kenntnisse zu Softwaretools für Abfallmanagement, Recyclingprozesse und Berichtswesen. - Tiefe Kenntnis von nachhaltigen Praktiken und Prinzipien im täglichen Arbeitsumfeld.		
Fertigkeiten		
Fachspezifische Fertigkeiten		Überfachliche Fertigkeiten
Datenanalyse und Berichtswesen: Fertigkeit, Abfalldaten zu erfassen, zu analysieren und Berichte zu erstellen, die den gesetzlichen Anforderungen entsprechen. Risikobewertung: Kompetenzen zur Durchführung von Umwelt- und Risikobewertungen im Zusammenhang mit Abfallströmen und -behandlung Projektmanagement: Fertigkeit, Projekte im Bereich Abfallmanagement zu planen, zu organisieren und zu überwachen, um die Effizienz zu maximieren und rechtliche Vorgaben einzuhalten. Prozessoptimierung: Identifikation und Umsetzung von Verbesserungen in		Beratung und Schulung: Fertigkeit, Mitarbeiter, Partner und Kunden in Abfallfragen zu beraten und Schulungen zur Einhaltung der Abfallvorschriften durchzuführen. Verhandlungsgeschick: Fähigkeit, mit verschiedenen Stakeholdern zu verhandeln, um umweltgerechte und ökonomisch sinnvolle Lösungen zu finden. Teamarbeit: Effektive Zusammenarbeit mit Kollegen, anderen

Abfallvermeidungs-, -reduzierungs- und -recyclingprozessen. • IT-Kompetenz: Fertigkeit zur Nutzung von Softwaretools für Abfallmanagement, Recyclingprozesse und Berichtswesen. • Nachhaltigkeitskompetenz: Anwendung von nachhaltigen Praktiken und Prinzipien im täglichen Arbeitsumfeld.	Abteilungen und externen Partnern. • Kritisches Denken: Probleme erkennen und innovative Lösungen entwickeln, die zur Verbesserung der Kreislaufwirtschaft beitragen
--	---

4. Implikationen für die Begleitung von Unternehmen hin zur Kreislaufwirtschaft

Basierend auf den bisherigen Arbeitsergebnissen und gewonnenen Erkenntnissen lassen sich nachfolgende Ansatzmöglichkeiten für die Begleitung von Unternehmen ableiten, um sie auf ihrem Weg in die Kreislaufwirtschaft zu unterstützen.

- **Erforderliche Funktionen im Prozess des Kreislaufmodells identifizieren:**

Zunächst müssen die spezifischen Rollen und Funktionen definiert werden, die für die Implementierung der Kreislaufwirtschaft in einem Unternehmen notwendig sind. Dazu gehören beispielsweise die Entwickler*innen von Recyclingprozessen oder Nachhaltigkeitsverantwortliche, die die Implementierung von Rücknahme- und Wiederverwendungsprogrammen verantworten.

- **Identifizieren der bereits vorhandenen Kompetenzen und Interessen von Mitarbeitenden:**

Um Kreislaufwirtschaft im Unternehmen als Prozess voranzutreiben, ist es hilfreich, die bestehenden Fähigkeiten und Interessen der Mitarbeitenden zu analysieren, die auf kreislauffähige Wertschöpfungsprozesse ausgerichtet sind. Dies kann durch formale Umfragen, Interviews oder Workshops geschehen oder durch inoffizielle Kommunikationswege bekannt sein. Ziel ist es, Synergien zu schaffen und Mitarbeitende in Bereichen einzusetzen, in denen sie ihre Stärken und Interessen optimal einbringen und Kreislaufwirtschaft anstoßen und voranbringen können.

- **Kompetenzentwicklung differenziert angehen:**

Weiterbildungen sollten auf die spezifischen Bedarfe, Entwicklungspotenziale und -wünsche der Mitarbeitenden zugeschnitten sein, auch im Bereich der Kreislaufwirtschaft. Dies kann Schulungen für Nachhaltigkeitsmanager*innen, Fachkräfte für Kreislaufwirtschaft oder andere relevante Funktionen umfassen. Daneben haben weitere arbeitsintegrierte Formen des Lernens sowie informelle Lernformen eine Bedeutung, wenn es um die Ausbildung von Kompetenzen durch „Ausprobieren“ von innovativen Verfahren geht. Auch die Förderung von

interdisziplinärem Wissen und Fähigkeiten sind wichtig, da Kreislaufthemen häufig eine ganzheitliche Sichtweise über mehrere Disziplinen hinweg erfordern. Eine ausdifferenzierte Betrachtung aller wesentlichen Elemente von entsprechenden Lernprozessen wird im Rahmen des KOMATRA-Modells „Werteorientiertes Lernen“ entwickelt.

- **Aufbau eines Wissensmanagements:**

Das Generieren von Wissen im Sinne von Kreislaufwirtschaft baut nicht selten auf bereits vorhandenes Wissen in einem Unternehmen auf. Dafür braucht es allerdings eine Übersicht, welches Wissen bereits vorhanden ist und es braucht ein Nachhalten, inwiefern dieses Wissen weiter ausgebaut werden soll: ein Wissensmanagementsystem. Ein effektives Wissensmanagementsystem sollte nicht nur Best Practices, sondern auch gescheiterte Ansätze der Umsetzung von Kreislaufwirtschaft dokumentieren. Dies ermöglicht es, aus Fehlern zu lernen und kontinuierlich Verbesserungen vorzunehmen. Das System sollte leicht zugänglich und nutzerfreundlich sein, um eine breite Nutzung zu gewährleisten.

- **Bewertungskriterien für circular performance festlegen:**

Um den Erfolg der Kreislaufwirtschaft zu messen, müssen spezifische Bewertungskriterien auf Ebene der circular performance entwickelt werden. Diese können Kennzahlen wie die Reduktion von Abfall, die Wiederverwendungsrate von Materialien oder die Effizienz von Recyclingprozessen umfassen. Diese Kriterien helfen dabei, den Fortschritt zu überwachen und notwendige Anpassungen, ggf. auch auf individueller Ebene (employee circular behaviour), vorzunehmen. Die Circular Performance kann durch verschiedene qualitative und quantitative Methoden wie z.B. durch die Anwendung sog. Key Performance Indicators (KPIs) (z. B. Innovationsrate, Ressourcen-Effizienz, Umsatzwachstum durch nachhaltige Produkte), Benchmarking (Vergleich mit anderen Unternehmen oder Branchenstandards) oder Selbstbewertungs- und Kompetenzmodelle bewertet werden.

- **Motivation der Mitarbeitenden fördern:**

Die Motivation der Mitarbeitenden zu Nachhaltigkeit, ressourcenbewusstem Arbeiten kann durch verschiedene Maßnahmen gesteigert werden. Dazu gehören Feedbackmechanismen, Anreizsysteme, Anerkennung für nachhaltige Praktiken, sowie die Einbindung der Mitarbeitenden in Entscheidungsprozesse. Es ist wichtig, eine Kultur zu schaffen, in der Nachhaltigkeit als gemeinsames Ziel gesehen wird.

- **Begutachtung weiterer relevanter Funktionen:**

Neben den Kernfunktionen sollten auch andere Bereiche wie Beschaffung, Marketing und Einkauf in die Kreislaufwirtschaft integriert bzw. hinsichtlich ihres potenziellen Beitrags zu

Kreislaufwirtschaft immer wieder geprüft werden. Dies kann durch die Entwicklung nachhaltiger Beschaffungsrichtlinien, die Förderung von umweltfreundlichen Produkten und die Einbindung von Nachhaltigkeitskriterien in Marketingstrategien geschehen. Auch die Zusammenarbeit in Projektteams zur Konzeptionierung und Umsetzung von Kreislaufwirtschaftsprojekten ist entscheidend.

Durch die detaillierte Betrachtung und Umsetzung dieser Punkte können Unternehmen eine erfolgreiche Kreislaufwirtschaft etablieren und langfristig von den ökologischen und ökonomischen Vorteilen profitieren.

5. Rückschlüsse für die wissenschaftliche Arbeit und weitergehendes Forschungsinteresse

Um das Modell der Kreislaufwirtschaft in Unternehmen weiter zu erforschen, sind mehrere wesentliche Schritte erforderlich. Zunächst ist die **Validierung der bisherigen Ergebnisse durch die Praxispartner** von großer Bedeutung. Dies umfasst die Überprüfung des Kompetenzstrukturmodells, beispielsweise für Nachhaltigkeitsmanager*innen, sowie die Sicherstellung der Vollständigkeit der Kompetenz- und Tätigkeitsprofile. Diese Validierung durch praktische Anwendung und Feedback ist entscheidend, um die Korrektheit der Annahmen im Modell, dessen Anwendbarkeit und Relevanz für die Praxis zu gewährleisten.

Ein weiterer wichtiger Schritt ist die **Validierung der Korrektheit und Vollständigkeit der Funktionen gemäß des Kreislaufmodells der Wertschöpfung**. Hierbei wird überprüft, ob alle notwendigen Funktionen im Modell berücksichtigt wurden, um eine umfassende Implementierung der Kreislaufwirtschaft zu ermöglichen. Dies stellt sicher, dass keine wesentlichen Aspekte übersehen werden und das Modell in der Praxis vollständig und effektiv angewendet werden kann.

Darüber hinaus ist die **Validierung des Kompetenzstrukturmodells, der Zusammenhänge und der Modellelemente** notwendig. Dies umfasst die Überprüfung der theoretischen Grundlagen und der praktischen Anwendbarkeit des Modells. Die Validierung soll sicherstellen, dass die definierten Kompetenzen und deren Zusammenhänge im Modell korrekt und vollständig abgebildet sind.

Die **empirische Untersuchung zur Unterschiedlichkeit von Unternehmensgrößen, -formen und -branchen** ist ebenfalls unerlässlich. Diese Untersuchung soll aufzeigen, inwiefern das Modell in

verschiedenen Kontexten in seiner jetzigen Form Bestand hat oder welche Anpassungen möglicherweise erforderlich sind. Unterschiede in der Unternehmensgröße, der Organisationsform und der Branche können erhebliche Auswirkungen auf die Implementierung und den Erfolg der Kreislaufwirtschaft haben.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist das **Identifizieren der organisational erforderlichen Rahmenbedingungen**. Dies beinhaltet eine arbeitswissenschaftliche Betrachtung der notwendigen Bedingungen und Strukturen, die in Unternehmen vorhanden sein müssen, um die Kreislaufwirtschaft erfolgreich zu implementieren. Hierbei werden sowohl physische (arbeitsplatzbezogene, räumliche) als auch organisatorische Rahmenbedingungen berücksichtigt.

Schließlich müssen **potenzielle Bewertungskriterien für die circular performance** definiert werden. Diese Kriterien sind Teil des Strukturmodells und dienen dazu, den Erfolg und die Effektivität der Kreislaufwirtschaft im Unternehmen zu messen.

Durch die detaillierte Betrachtung und Umsetzung dieser Schritte kann das Modell der Kreislaufwirtschaft in Unternehmen weiterentwickelt und optimiert werden.

6. Fazit

Mit Blick auf die Befähigung von Unternehmen, Kreislaufwirtschaft durch ihr Handeln umzusetzen, reicht es nicht aus, nach „Kompetenzen“ im übergeordneten Sinne zu fragen. Kompetenz ist ein Begriff, der in seiner Bedeutung aufgesplittet werden muss. Nur dadurch lassen sich für Unternehmen Schlussfolgerungen ziehen, die zielführend sein können. Die Entwicklung von „Kompetenzen“ muss **an unterschiedlichen Punkten ansetzen**, die in unterschiedlichen Konzepten lokalisiert sind: Bewerberauswahl, Personalentwicklung, Lernen im Prozess der Arbeit oder auch Organisationsentwicklung. Denn auch letzteres kristallisiert sich als erforderlicher Ansatzpunkt erst dadurch heraus, dass der **Kompetenzbegriff in der Tiefe verstanden** wird. So haben Kompetenzen als Bündel von Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten immer auch einen Bezug zur Umwelt, innerhalb derer Aufgaben erfüllt bzw. Problemstellungen gelöst werden müssen. Daher lässt sich aufbauend auf einer schlüssig hergeleiteten Wissensgrundlage postulieren, dass individuelle Kompetenzprofile alleine nicht ausreichen, um Unternehmen kreislauffähig wirtschaften zu lassen. Es braucht immer auch den Blick auf die Gestaltung organisationaler

Rahmenbedingungen, die bis dato noch nicht abschließend definiert werden können. Hier braucht es weitere Forschungsbemühungen, um diese Frage zu beantworten.

Nach Erkenntnissen aus KOMATRA lässt sich festhalten, dass es aus Sicht von KMU keine völlig neuen Tätigkeits- und Kompetenzprofile in KMU benötigt, um Kreislaufwirtschaft in Unternehmen umzusetzen. Die Strategie - jedenfalls der beteiligten Unternehmen in KOMATRA - ist vielmehr, **das Thema an bestehenden Funktionen „anzudocken“**, gegebenenfalls ergänzt um die Funktion eines Nachhaltigkeitsmanagers bzw. einer Nachhaltigkeitsmanager*in. Unter Vorbehalt dessen, dass es sich hier nur um einen Ausschnitt an Unternehmen handelt, begrenzt auf zwei Branchen (Automotive, Medizintechnik) sollte diese Frage jedoch nicht als abschließend beantwortet gelten. Möglicherweise entstehen in anderen Branchen und/oder unter dem Faktor der Zeit zukünftig doch neue Tätigkeits- und Kompetenzprofile, beispielsweise bezogen auf neue fachspezifische Themen der Kreislaufwirtschaft.

Zudem liegt die Annahme nahe, dass es neben klar über gesetzliche Regularien definierte sowie branchenspezifisch unterschiedliche neue Fachkompetenzen für die Kreislaufwirtschaft auch zu einer "Kompetenzverlagerung" oder veränderten Schwerpunktsetzung innerhalb einzelner Tätigkeitsprofile kommt, wenn Unternehmen sich in Richtung Kreislaufwirtschaft transformieren. Überfachliche Kompetenzen erhalten insbesondere im Bereich Kommunikation, systemisches Denken sowie Vernetzung und Kooperation eine neue Gewichtung – ebenso sind technologische Kompetenzen im Bereich 4.0 für viele Tätigkeitsprofile verstärkt gefragt. Diese Annahmen, die durch die Ergebnisse der Literaturanalyse gestützt werden, gilt es in einem weiteren Schritt über betroffene Tätigkeitsprofile in der Praxis zu validieren.

7. Literaturverzeichnis

- Asendorpf, J. B., Neyer, F. J. (2012). *Psychologie der Persönlichkeit*. 4. Auflage. Berlin: Springer.
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, Volume 17, 99–120.
- Betsch, T., Funke, F., Plessner, H. (2011). *Allgemeine Psychologie: Denken - Urteilen, Entscheiden, Problemlösen*. Berlin:Springer, S. 119 ff.
- Braungart, M., McDonough, W. (2009). *Cradle to cradle : remaking the way we make things*. Vintage.
- Brown, T. (2017). *Intelligent Assets: Unlocking the circular economy potential*. Ellen Macarthur Foundation. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/intelligent-assets-unlocking-the-circular-economy-potential> (zuletzt aufgerufen am 29.01.2025)
- Crome, C., Graf-Drasch, V., Meyer-Hollatz, T., Oberländer, A. M. & Urbach, N. (2023). *Digital und nachhaltig die Zukunft sichern. Wie Unternehmen die Twin Transformation als Vorreiter meistern können*. Fraunhofer FIT. Ernst & Young GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft. Online verfügbar unter <https://www.fit.fraunhofer.de/content/dam/fit/wirtschaftsinformatik/dokument/e/ey-studie-digital-und-nachhaltig-die-zukunft-sichern-februar-2023.pdf> (zuletzt aufgerufen am 29.01.2025)
- Ehlers, U.-D. (2020). *Future Skills Lernen der Zukunft – Hochschule der Zukunft*. Wiesbaden: Springer VS.
- Ellen MacArthur Foundation (2017). *The butterfly diagram: Visualising the circular economy*. Online verfügbar unter <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram> (zuletzt aufgerufen am 07.01.2025)
- Figge, F., Thorpe, A., Gutberlet, M. (2023). Definitions of the circular economy: Circularity matters. *Ecological Economics*, 208: 107823 <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2023.107823>
- Gay, F. (2019). Talent. In: Busold, M. (eds) *War for Talents*. Berlin: Springer Gabler.
- Häcker, H. O. (2017). Fähigkeit, in: Markus A. Wirtz, M. A. (Hrsg.): *Dorsch – Lexikon der Psychologie*, 18. Auflage, 2017, S. 556.
- Hagemann, D., Spinath, F. M., Müller, E. M. (2023). *Differentielle Psychologie und Persönlichkeitsforschung*. 9. Überarbeitete Auflage. Stuttgart: Kohlhammer.
- John, M., Maier, G.W. (Hrsg.) (2007). *Eignungsdiagnostik in der Personalarbeit: Grundlagen, Methoden, Erfahrungen*. Düsseldorf: Symposion.

- Kirchherr, J., Yang, N.-H., Schulze-Spüntrup, F., Heerink, M. J., & Hartley, K. (2023). Conceptualizing the circular economy (revisited): An analysis of 221 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 194, 107001. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2023.107001>
- Köhne-Finster, Sabine u. a.: Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen. Säule 3: Monitoring- und Projektionssystem zu Qualifizierungsnotwendigkeiten für die Berufsbildung 4.0. Bonn 2020.
- Kuhl, J. (2010). *Lehrbuch der Persönlichkeitspsychologie*. Göttingen: Hogrefe.
- Kuzma, E., Sehnem, S., Jabbour, A., Campos, L. (2021). Circular economy indicators and levels of innovation: An innovative systematic literature review. *International Journal of Productivity and Performance Management*, Volume 71 (3): 29-38.
- Lieder, M., Rashid, A., 2016. Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*, 115, 36–51.
- Lopes de Sousa Jabbour, A. B., Jabbour, C. J. C., Godinho Filho, M., & Roubaud, D. (2018). Industry 4.0 and the circular economy: A proposed research agenda and original roadmap for sustainable operations. *Annals of Operations Research*, 270(1), 273-286. <https://doi.org/10.1007/s10462-018-9734-3>
- Nerdinger, F. W., Blickle, G., Schaper, N. (2014). *Arbeits- und Organisationspsychologie* Wiesbaden: Springer.
- Nobre, G. C., & Tavares, E. (2021). The quest for a circular economy final definition: A scientific perspective. *Journal of Cleaner Production*, 314, 10. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128046>
- Ones, D.S., Dilchert, S., Wiernik, B.M. & Klein RM (2018). Environmental sustainability at work. In: Ones, D.S., Anderson, N., Viswesvaran, C. & Sinangil, H.K. (Hrsg.), *The SAGE Handbook of Industrial, Work and Organizational Psychology*, S. 351–73. London: SAGE. Ones, D.S. & Dilchert, S. (2012b). Environmental sustainability at work: a call to action. *Industrial and Organizational Psychology*, 5 (4): 444 - 466.
- Osranek, R. (2017). *Nachhaltigkeit in Unternehmen. Überprüfung eines hypothetischen Modells zur Initiierung und Stabilisierung nachhaltigen Verhaltens*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Rühl, G. (1973). Untersuchungen zur Arbeitsstrukturierung. In: *Industrial Engineering*, Jg. 3 (3), S. 147-197.
- Schleicher, D. J., Hansen, S. D., & Fox, K. E. (2011). Job attitudes and work values. In S. Zedeck (Hrsg.), *APA handbook of industrial and organizational psychology*. Vol. 3: *Maintaining, expanding, and contracting the organization*, (S. 137–190). Washington, DC: APA.
- Schneider, K. & Schmalt, H.-D. (2000). *Motivation*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Sebald, G. (2021). Erfahrung. In: Berek, M., et al. *Handbuch Sozialwissenschaftliche Gedächtnisforschung*. Springer VS, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-26593-9_20-1.

- Sloan MC (2010). Aristotle's Nicomachean Ethics as the Original Locus for the Septem Circumstantiae. *Classical Philology*. 105 (3): 236–251.
- Stephan, A. (2016). *Emergenz: von der Unvorhersagbarkeit zur Selbstorganisation*. Paderborn: mentis Verlag.
- Ulrich, H. (1984). *Management*. Bern: Verlag Paul Haupt.
- Viola, T. (2022). Routine/Gewohnheit. In: Berek, M., et al. *Handbuch Sozialwissenschaftliche Gedächtnisforschung*. Springer VS, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-26593-9_24-1.
- Von Hauff, M. (2024). *Grundwissen circular economy: Vom internationalen Nachhaltigkeitskonzept zur politischen Umsetzung* (2. erw. Aufl.). UVK Verlag.
- Weinert, F. E. (Hrsg.) (2001). *Leistungsmessung in Schulen*. Weinheim und Basel: Beltz.
- Wildt, J. (2006). *Kompetenz als Learning Outcome*. Universität Dortmund. Verfügbar unter: <https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/26882/1/Kompetenzen.pdf> (Stand: 18.02.2025)