

Leitfaden Kreislaufwirtschaft in der Berliner Kunststoffindustrie

PCG Project Consult GmbH in Zusammenarbeit mit Alexander Kühl

„Im Ungewissen sich geborgen wissen!“ (Gunther Schmidt)

Inhalt

Zweck des Leitfadens.....	1
Kurzüberblick Kreislaufwirtschaft (KLW)	2
Roadmap: Etappen in Richtung KLW	3
Etappe 1: BESTANDSAUFNAHME.....	3
Ziel der Bestandsaufnahme:.....	4
Zusammenfassung: Bestandsaufnahme.....	5
Etappe 2: DATENGRUNDLAGE	6
Etappe 3: STRATEGIEBILDUNG.....	6
Etappe 4: WEITERBILDUNG und QUALIFIZIERUNG.....	9
Etappe 5: SENSIBILISIERUNG DER BESCHÄFTIGTEN	10
Etappe 6: DIGITALISIERUNG.....	10
Etappe 7: GESCHÄFTSMODELLE	11
Ausblick: Prozessdenken, niedrigschwellige Beratung, regelmäßige Austauschformate.....	11
Literaturverzeichnis und Links	14

Zweck des Leitfadens

Der Zweck dieses Leitfadens ist Betrieben der Berliner Kunststoffindustrie einen Überblick zu geben, wie sie sich auf den Weg in Richtung Kreislaufwirtschaft (KLW) machen können. Es geht darum, für die Betriebe einen Zugang zum Thema zu schaffen und ihnen deutlich zu machen, was sie auf ihrem Weg erwartet.

Ziel einer KLW im Kunststoffsektor ist es nachhaltigere Produktions-, Nutzungs- und Entsorgungsmuster in den Betrieben einzuführen. Ziel ist es außerdem, den Einstieg in kreislauffähige Produkte und Prozesse anschaulich zu machen.

Wesentlich ist ein niedrigschwelliger Zugang, der durch erste umgesetzte Maßnahmen die gewohnten Handlungsmuster hinterfragt, um so, den Einstieg in kreislauffähige Produkte und Prozesse zu ermöglichen.

Im Mittelpunkt steht die Umsetzbarkeit des Ansatzes im Unternehmen. Fragen nach messbaren Fortschritten und die Mitnahme der Belegschaft im Prozess, gerade auch in Fragen entsprechender



Qualifizierung werden behandelt. Eine betriebliche Bestandsaufnahme soll helfen, einen ersten notwendigen Überblick zu gewinnen. In diesem spielen neben gesetzlichen Regulierungen auch Fragen der Produktpalette und des Materialeinsatzes eine wichtige Rolle. Sicherlich erscheinen bei den Betriebsverantwortlichen/betrieblichen Praktikern sowohl Investitions- als auch Umsetzungsaufwand vor dem inneren Auge. Dieser liegt grundsätzlich in der betrieblichen Verantwortung und dbzgl. bedenkenswerte Fragestellungen werden transparent aufgezeigt.

Am Anfang stehen immer folgende Grundfragen:

- Welche Produkte stellen wir her?
- Wie sehen unsere Produkte in Zukunft aus?
- Welche Schritte in Richtung Kreislaufwirtschaft können wir im Betrieb selber gehen?
- Wofür sollten wir uns Partner suchen (Betriebs-/Industriepartnerschaften)?

Der Leitfaden ist vor allem für Betriebe der Berliner Kunststoffindustrie nützlich, die sich noch nicht auf den Weg gemacht haben, das Thema Kreislaufwirtschaft anzugehen. Er stellt eine Grundlage an Wissen und Vorgehensweisen bereit, um die entsprechenden betriebspezifischen Schritte zu gehen. **Transparenz schaffen, Komplexität reduzieren und zum Handeln anregen** – dieser Dreiklang ist das Kernanliegen des vorliegenden Leitfadens. Die Umstellung auf Kreislaufwirtschaft ist dabei als ein begleitendes Querschnittsthema auf nahezu allen betrieblichen Ebenen anzusehen.

Kurzüberblick Kreislaufwirtschaft (KLW)¹

Der Verbrauch von Kunststoffen in Europa ist hoch und wird allen Vorhersagen gemäß weiter steigen. Auch global gesehen wird die Kunststoffproduktion weiter ansteigen. Der Fortschritt hin in Richtung einer Kreislaufwirtschaft für Kunststoffe kann als langsam, aber nicht hoffnungslos beschrieben werden. Ermutigende Trends sind wachsende Kapazitäten für mechanisches Recycling, die Entwicklung neuer Verfahren (z.B. chemisches Recycling) zurückgehende Exportraten von Kunststoffabfällen und regulatorische Vorgaben. Weitere Indizien sind sowohl die sich langsam steigernde Produktion von Bio-Kunststoffen als auch ein sich steigernder Anteil verwendeter Rezyklate.

Übergreifendes Ziel der KLW ist die absolute Verringerung des Ressourcenverbrauchs durch weitgehend geschlossene Stoffkreisläufe. Erreicht werden soll dies durch verschiedene Maßnahmen wie ressourcenschonendes Design, effizienterer Umgang mit Ressourcen, oder einer Verlängerung der Produktlebenszeit. „In Anbetracht eines wachsenden Rohstoffmangels sollen die wirtschaftliche Entwicklung und der Umfang des Ressourceneinsatzes voneinander entkoppelt werden. Eine effizientere Nutzung und Wiederverwertung von Ressourcen fördert die wirtschaftliche Entwicklung und das Wachstum und kann damit einhergehend neue Arbeitsplätze schaffen und auf lange Sicht erhalten.“ (vgl. DIN, DKE, VDI (Hrsg.): *Deutsche Normungsroadmap Circular Economy*, 2023)

Für kleinere und mittlere Betriebe der Kunststoffindustrie ist diese Entwicklung von einer linearen hin zu einer zirkulären und vernetzten Form der Wertschöpfung ein sie begleitender

¹Der Begriff Kreislaufwirtschaft wird durchgängig mit KLW abgekürzt. Es ist hier nicht der Raum umfassendere Begriffsdefinitionen zu führen, daher meint KLW stets auch das deutsche Synonym zirkuläre Wirtschaft und das englische Synonym Circular Economy.

Transformationsprozess. Begleitet werden diese Anstrengungen durch den schrittweisen Übergang auf die Nutzung erneuerbarer Energien. Auf internationaler Normungsebene wird K LW wie folgt definiert: „Wirtschaft, die bewusst auf Erhaltung und Regeneration angelegt ist und darauf abzielt, die Gebrauchstüchtigkeit und den Wert von Produkten, Komponenten und Werkstoffen stets auf höchstem Niveau zu erhalten, wobei zwischen technischen und biologischen Kreisläufen unterschieden wird.“ (vgl. ebd.)

Schlüsselpunkte:

- K LW ist ein Rahmen für Systemlösungen, der globale Herausforderungen wie Klimawandel, Verlust der Artenvielfalt, Ressourcenmangel, ökonomische Resilienz, Abfall und Verschmutzung der Umwelt adressiert.
- K LW basiert auf drei fundamentalen Prinzipien: Vermeidung von Abfall und Verschmutzung, Kreislaufführung von Produkten und Materialien (auf dem Niveau ihres höchsten Wertes) und Regeneration natürlicher Ressourcen.
- Der Übergang zu einer K LW erfordert eine Entkopplung wirtschaftlicher Tätigkeiten vom Verbrauch endlicher Ressourcen.
- K LW stellt einen Systemwechsel dar, der langfristige Widerstandsfähigkeit (Resilienz) erzeugt sowie geschäftliche und wirtschaftliche Möglichkeiten schafft.

Bereits bestehendem und zunehmendem Ressourcenmangel sowie der Abhängigkeit von petrochemischen Rohstoffen kann durch eine Steigerung der Energie-, Material- und Ressourceneffizienz entgegengewirkt werden (vgl. ebd.).

Roadmap: Etappen in Richtung K LW

Eine auf Ihren Betrieb zugeschnittene „Roadmap K LW“ zeigt – gleich einem Fahrplan – einzelne Schritte und Etappen auf. Ihr Zweck ist es, im Verlaufe des Prozess Entscheidungen auf Grundlage einer Strategie zu treffen. Der Bezug zur betrieblichen Praxis wird gewahrt und so ein guter Ausgleich zwischen betrieblichen Realitäten/Zwängen und strategischen Zielen geschaffen.

Etappe 1: BESTANDSAUFNAHME

Im Unternehmen gilt es, eine themenbezogene Bestandsaufnahme zu erarbeiten. Die zu erfassenden Indikatoren hierbei sind (vgl. Ramboll 2023):

- a) Ressourceneinsatz: beschreibt die Menge der in der Produktion eingesetzten Rohstoffe sowie den Einsatz von Primär- und Sekundärrohstoffen
- b) Abfallaufkommen: setzt sich aus der Menge des der Produktion zuzuordnenden Abfalls sowie anfallenden gefährlichen Abfällen unterteilt in verschiedene Abfallarten (nach festgelegten Gefährlichkeitsmerkmalen)
- c) Recyclingintensität: meint die Recycling-Quote sowie den Umsetzungsgrad von Recycling-Prozessen im Betrieb
- d) Schaffung und Nutzung innerer Kreisläufe: bedeutet den möglichst langen Erhalt bzw. Steigerung der Wertschöpfung. Dies bezieht sich vor allem auf die sogenannten R-Strategien: Sie umfassen die Möglichkeit zur Wiederverwendung (re-use) oder Redistribution, Reparatur



(repair), Aufarbeitung (refurbishment) und Wiederaufbereitung/Refabrikation (remanufacture) sowie Nutzungsintensivierung durch gemeinsame Nutzungsmodelle im Industriebereich.

Konkrete Beispiele, die je nach Betrieb und Produkten variieren, sind:

- Einhaltung von Recyclingquoten
- Verbot bestimmter gefährlicher Substanzen bei der Herstellung
- Einhaltung von Energieeffizienzstandards
- Einhaltung von Vorgaben zum Ökodesign
- Einsatz von Sekundärrohstoffen
- Erfüllung von Informationspflichten
- Finanzierung der Sammlung, des Transports und der weiteren Behandlung von anfallenden Abfällen (erweiterte Herstellerverantwortung)
- Orientierung an Anforderungen der nachhaltigen Beschaffung, um weiter an öffentlichen Ausschreibungen teilnehmen zu können
- Formulierung von Strategien und Umsetzungskonzepten zur Abfallvermeidung
- Förderung von Kooperationen entlang der Wertschöpfungsketten mit verstärktem Fokus auf faire Produktionsketten

Auf diese Aspekte sind die betrieblichen Aktivitäten zu prüfen und in einer Übersicht zusammenzufassen. Diese Bestandaufnahme macht den Ist-Zustand transparent und wird als Grundlage für die Ausarbeitung einer betrieblichen Strategie genommen. Kern dieser Strategie ist es die jeweiligen Aspekte der K LW mit konkreten Zahlen und Maßnahmen zu untersetzen.

Ziel der Bestandaufnahme:

Produkthorizont (Produkt läuft aus) – Neues K LW-Produkt: Zulieferer / regionale Stoffkreisläufe

Die Lebenszyklen gegenwärtig hergestellter Produkte sind zu beachten. Die Umwandlung des Produktes in ein kreislauffähiges Produkt – beispielsweise durch gesteigerte Einbindung in regionale Stoffkreisläufe oder den Aufbau neuer Zuliefererbeziehungen durch erhöhten Rezyklatanteil – sind zu beschreiben. Die hieraus abzuleitenden Maßnahmen sollten erfasst und dokumentiert werden.

Wissensbasis / -struktur aufbauen

In einem ersten Schritt wird durch interne Schulungen Basiswissen zum Themenkomplex K LW geschaffen. Zudem werden die spezifischen Vertiefungen bezogen auf einzelne Themenbereiche festgelegt. Wo besteht in welchem Prozessschritt Qualifizierungsbedarf.

Abläufe definieren

Wesentlich ist es, die betrieblichen Abläufe, die nach Start des Prozesses in Richtung K LW spezifischen Veränderungen unterliegen zu erfassen.

Konkrete Ziele → definierte Meilensteine

KLW ist als ein Prozess zu verstehen, der gerade anfangs einen klaren Fokus braucht. Ist es die Verringerung der Müllmengen, ein zu steigender Rezyklatanteil im Produkt etc.? Jeder Prozessschritt bedarf eines spezifischen Ziels.

Finanzierung – unterstützende Förderung

Alle Schritte auf dem Weg in die KLW sind finanziell zu unterlegen. Falls Investitionen zu tätigen sind, gilt es eine entsprechende Finanzplanung aufzustellen. Wesentlich hierbei ist gerade auch die Einbindung öffentlicher Förderprogramme. Zentrale Ansprechpartner dafür sind die *Investitionsbank Berlin* sowie die *Koordinierungsstelle für Kreislaufwirtschaft, Energieeffizienz und Klimaschutz im Betrieb (KEK)*.

Recycling als Mission: Steuerung von Investitionen + klare Strategie

Meist ist der Start betrieblicher Veränderungsprozesse durch die Initiative der Betriebsinhaber ausgelöst, die bspw. Recycling zu Ihrer Mission gemacht haben und nun bereit sind entsprechende Investitionen zu planen. Diese Vision sollte über den gesamten Umstellungsprozess hinweg kommuniziert werden.

Zusammenfassung: Bestandsaufnahme

Fragen für die Bestandsaufnahme:

- Wie sind Sie in Ihrem Betrieb vorbereitet?
- Welche Maßnahmen sind zu ergreifen?
- Welche Maßnahmen wurden ggf. schon ergriffen?
- Welche Erfahrungen haben Sie gemacht?
- Was würden Sie anders machen?

Konkrete Maßnahmen:

- vor- und nachgelagerte Umweltbilanz des Produkts und der Produktion erstellen
- Umweltbelastungen erfassen: Ressourcenverbrauch / Wasserverbrauch / Freisetzung von Schadstoffen (Luft/Land) / Abfallmengen in der Wertschöpfungskette
- Shopfloor-Management: Kennzahlen, Boards zur Visualisierung
- Sensibilisierung der Belegschaft: Mitarbeiter persönlich abholen („Jeder hat es in der Hand!“), Veränderungen kommunizieren, Überzeugungsarbeit leisten, Mitarbeitende einbinden/mitgestalten lassen (→ Einsatz beteiligungsorientierter Methoden)
- Circular-Readiness – Stand der Veränderungsfähigkeit
- Suche nach dem Ersatzprodukt – neue Produkte? Anlagenausstattung?
- Austausch Theorie und Praxis – Einbindung der Berliner *KEK* („Koordinierungsstelle für Kreislaufwirtschaft, Energieeffizienz und Klimaschutz im Betrieb“) bei Detailplanung

Etappe 2: DATENGRUNDLAGE

Wer eine Produktion von Kunststoffprodukten leitet, steht vor der Aufgabe aus einer Vielzahl von Zulieferern auszuwählen. Gerade auf dem Weg in die K LW steht am Anfang eine umfassende Analyse des Ist-Zustandes. So entsteht eine Analyse des Status Quo als Ausgangsbasis für weitere Implementierungsschritte.

Die wichtigen zu erfassenden Daten sind:

- Die Auslastungsrate,
- die Stillstandzeit,
- der Wasserverbrauch,
- die Ressourcenproduktivität und
- der generelle Energieverbrauch.

Die Auswahl von Materialien determiniert sowohl die Art der Beschaffung als auch der Entsorgung. In einem ersten Schritt sind daher die Art und Funktion des Materials zu erörtern, bevor mögliche Substitute erwogen werden können. Zu diesem Zweck können generelle materialbezogene Indikatoren Anwendung finden. Diese lauten beispielhaft:

- Anteil nachwachsender Rohstoffe am Gesamtprodukt,
- Anteil recycelten Materials am Gesamtprodukt,
- Anteil Primärrohstoffe am Gesamtprodukt,
- Anteil recycelbaren Materials am Gesamtprodukt und
- Toxizität des verwendeten Materials.

Etappe 3: STRATEGIEBILDUNG

Die Kreislaufwirtschaft hat bedeutende Auswirkungen auf die Kunststoffindustrie. Im Gegensatz zum linearen Wirtschaftsmodell, bei dem Produkte hergestellt, verwendet und dann entsorgt werden, strebt die Kreislaufwirtschaft an, den Lebenszyklus von Produkten zu verlängern, Ressourcen effizienter zu nutzen, im Kreislauf zu führen und somit Abfall zu minimieren. Hier sind einige der Auswirkungen auf die Kunststoffindustrie aufgeführt, um Veränderungen und Perspektiven konkret zu machen (vgl. Kuhlmann et al. (2023)):

1. **Recycling und Wiederverwendung:** In einer Kreislaufwirtschaft werden Kunststoffprodukte vermehrt recycelt und wiederverwendet, um den Bedarf an neuem Kunststoff zu minimieren. Dies führt dazu, dass die Kunststoffhersteller verstärkt recyclingfähige bzw. nachhaltige Materialien entwickeln und Prozesse implementieren, um die Rückgewinnung und Wiederverwendung von Kunststoffen zu fördern.
2. **Design für die Kreislaufwirtschaft:** Unternehmen in der Kunststoffindustrie sind immer stärker gesetzlich gezwungen, Produkte so zu gestalten, dass sie leichter recycelbar sind. Dies bedeutet, dass die Verwendung von Mischkunststoffen oder schwer zu trennenden Materialien (Verbundstoffe) vermieden wird. Das Design muss auf eine einfache Trennbarkeit und Wiederverwertbarkeit ausgelegt sein.
3. **Verantwortung für den Produktlebenszyklus:** Hersteller werden zunehmend dafür verantwortlich gemacht, die gesamte Lebensdauer ihrer Produkte zu berücksichtigen. Dies schließt die Entsorgung und das Recycling am Ende des Lebenszyklus mit ein. Die

Kunststoffindustrie muss daher innovative Lösungen finden, um die Umweltauswirkungen ihrer Produkte zu minimieren.

4. **Veränderung der Geschäftsmodelle:** Die Kreislaufwirtschaft erfordert oft eine Verlagerung von linearen Geschäftsmodellen hin zu zirkulären Ansätzen. Dies könnte bedeuten, dass Unternehmen (wo möglich) vermehrt auf leasingbasierte Modelle setzen, bei denen die Rückgabe und Wiederverwertung von Produkten fest in den Geschäftsprozess integriert sind.
5. **Entwicklung von biobasierten Kunststoffen:** Die Kreislaufwirtschaft fördert auch die Entwicklung von biobasierten Kunststoffen, die aus erneuerbaren Ressourcen hergestellt werden. Diese Materialien haben oft einen geringeren Umwelteinfluss und können in einigen Fällen leichter recycelt werden.
6. **Gesetzliche Vorschriften:** Viele Länder haben Gesetze und Vorschriften eingeführt, die die Kreislaufwirtschaft fördern und die Verantwortung der Hersteller für die Entsorgung ihrer Produkte stärken. Dies zwingt die Kunststoffindustrie, ihre Geschäftspraktiken anzupassen und nachhaltigere Ansätze zu verfolgen.

Insgesamt kann die Kreislaufwirtschaft die Kunststoffindustrie zu nachhaltigeren Praktiken und innovativen Lösungen anregen, um den ökologischen Fußabdruck zu reduzieren und den Umgang mit Kunststoffabfällen zu verbessern. Im Blickpunkt sollte auch die Wiederverwendung und Verwertung endlicher Ressourcen stehen. Der sich produktabhängig steigende Einsatz nachwachsender und regenerativer Ressourcen korrespondiert mit dem Ausstieg bzw. Minimierung des Verbrauchs fossiler und finiter Ressourcen. Im Endeffekt sollten die Bestrebungen der Betriebe in eine Klimaneutralität des eigenen Wirtschaftens münden.

Folglich ergeben sich folgende Handlungsfelder für Betriebe der Kunststoffindustrie (vgl.: Abb 1):

1. Ansätze zur Kreislaufwirtschaft bei der Auswahl von Rohstoffen für Produkte
2. Ansätze zur Kreislaufwirtschaft bei Design und Herstellung von Produkten
3. Ansätze zur Kreislaufwirtschaft bei der Verpackung und dem Transport von Produkten
4. Ansätze für eigene Produkte als Ermöglicher der Kreislaufwirtschaft beim Kunden
5. Ansätze zur Kreislaufwirtschaft für End-of-Life Lösungen für Produkte
6. Ansätze zur Kreislaufwirtschaft für neue Geschäftsmodelle

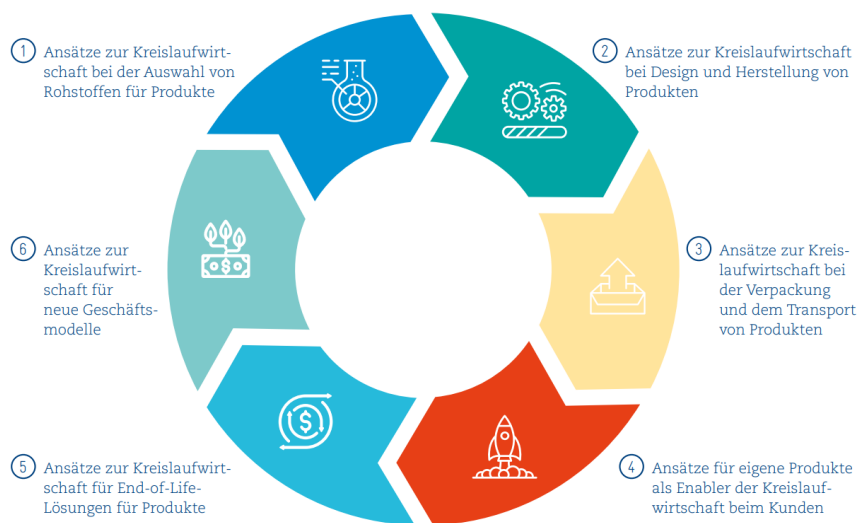


Abbildung 1: Die sechs Ansätze der KLW – Chemie³ S.9

Was ist zu beachten?

- Neue Rezepturen mit Sekundärrohstoffen können Anpassungen in Verfahren und Prozessen notwendig machen
- Zumindest zeitweise zusätzliche Rohstoffe und Mengen im Betrieb, die zu einer höheren Komplexität in der Produktion und zu steigenden Kapazitätsbedarfen in der Betriebs- und Lagerlogistik führen
- Belastbare Absatz- und Produktionsplanung inkl. Einkauf für neue Produkte mit Sekundärrohstoffen, um nicht in den Markt zu stolpern
- Erschließung belastbarer Lieferanten und Bezugsquellen
- Sorgfältige Pilotkunden- und Produkt-Launch-Planung

Der Wandel von linearen zu zirkulären Wertschöpfungsketten ist fundamental und erfasst alle Unternehmensbereiche. „Sie berührt die Unternehmensvision, die Unternehmensstrategie und Innovationsprozesse, die Organisationsstruktur, die Ressourcen und Kompetenzen, die Unternehmenskultur und – am wichtigsten – alle Mitarbeitenden. Diese strategischen Aspekte rücken häufig neben technischen Herausforderungen, regulatorischen Rahmenbedingungen oder Notwendigkeiten des täglichen Geschäfts in den Hintergrund. Dennoch bilden sie die unabdingbare Basis für einen erfolgreichen Wandel. Im Folgenden gehen wir auf fünf zentrale Aspekte der Transformation (vgl. Abb. 2 – 1.1 – 1.5) in Unternehmen ein.“ (Kuhlmann et al. (2023), S. 4)

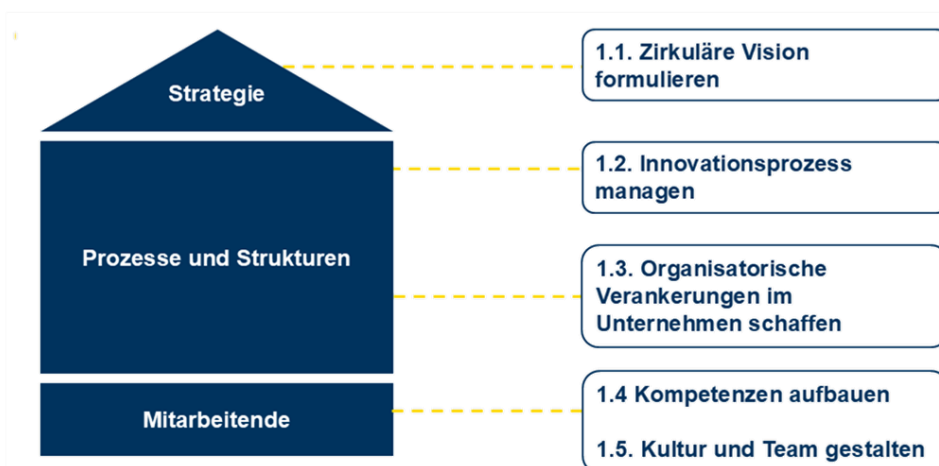


Abbildung 2: eigene Darstellung nach „Strategische Aspekte auf dem Weg in die KLW“ - Kuhlmann et al. - *Circular Economy gestalten* (2023)

Auf strategischer Ebene ist es unerlässlich auf Basis der vorgenommenen Bestandsaufnahme (Ist-Analyse) eine Vision für den Prozess in Richtung KLW zu erarbeiten.

Diese strategische Vision sollte helfen, folgende Fragen zu beantworten:

- Wie verändert sich unsere Industrie und Wertschöpfungskette?
- Welche Rolle spielt unser Unternehmen in diesem systemischen Wandel?

- Welchen Wert schöpfen wir als Unternehmen heute und zukünftig für unsere Kund:innen?
- Womit verdienen wir dabei langfristig unser Geld?
- Welchen Risiken sind wir ausgesetzt (z.B. Ressourcenknappheit, Klimawandel, Regulatorik etc.) und wie kann Zirkularität im Geschäftsmodell uns helfen, diese Risiken zu minimieren? (Kuhlmann et al. (2023), S. 4)

Etappe 4: WEITERBILDUNG und QUALIFIZIERUNG

Um die erarbeitete Strategie umzusetzen und möglichst alle Beschäftigten auf die ausgegebene KLW-Vision einzuschwören, bedarf es eines entsprechenden Aufbaus von Kompetenzen.

Die Grundfrage lautet: Welche zusätzlichen Kompetenzen benötigen meine Beschäftigten in Zukunft und wie kann deren Aufbau unterstützt werden (Kompetenzaufbau)?

Im Folgenden werden konkrete **Lösungsansätze** schlaglichtartig umrissen:

- Zielvereinbarung je Betrieb erarbeiten, in denen die zukünftigen Fähigkeiten („Skills“) klar benannt werden.
- Benennung von Lernbegleitern im Betrieb (aus der Mitte der Belegschaft) – Aufgaben auf mehrere Schultern verteilen, ohne Überforderung von Einzelpersonen –
- Lernprozesse konsistent gestalten: kein Abbruch der Lernprozesse, wenn ein Lernbegleiter keine Zeit hat.
- Fokus: digitale Basiskompetenzen – Teilnehmende werden nicht nur informiert, sondern gestalten aktiv mit.
- Einrichtung digitaler Lernräume baut Lernhürden ab – Respekt und durchgängige Kommunikation, Lernzeit ist Arbeitszeit.
- Viele Köpfe = viele Ideen: das Erfahrungswissen nutzen und Betroffene zu Beteiligten machen.
- Technische Möglichkeiten den Beschäftigten näherbringen, damit die Auswirkungen auf den eigenen Arbeitsplatz erfassbar werden.
- Aktivitäts- und Handlungskompetenz durch transparente Kommunikation fördern (Mitarbeiter-Gespräche und Team-Runden, die auf die neuen Kompetenzen und den Lernprozess eingehen, ggf. nachsteuern bei Unsicherheiten und Fehlentwicklungen)
- Ausführungsbereitschaft der Beschäftigten durch praktische Trainings am Arbeitsplatz steigern
- Visualisierung von Zielen, einzelnen Schritten und deren Bedeutung im Gesamtprozess
- Übersetzungsarbeit leisten – komplexe Sachverhalte in die Sprache der Beschäftigten übersetzen. Gerade die Sprache der Nachhaltigkeit ist oft weit weg von der betrieblichen Realität.
- Zusammenhang zwischen Arbeitsprozessen und Qualifizierung aufzeigen.
- Begleitende Kommunikation: Die Bedeutung und eine notwendige Beharrlichkeit auf dem Weg in Richtung KLW (=Standortsicherung) betonen.

Etappe 5: SENSIBILISIERUNG DER BESCHÄFTIGTEN

Der Blick auf die Beschäftigten als Umsetzer von K LW-Maßnahmen sollte geschärft werden. Dabei sollten die folgenden Punkte berücksichtigt werden:

- Grundvoraussetzung: Geschäftsführung muss Auftrag geben
- Führungskräfte müssen von oben unterstützen
- Erfahrung aus der Produktion ist unerlässlich und sollte systematisch eingebunden werden
- Entstehenden Mehraufwand durch Argumente (positive Beispiele aus der Betriebsgeschichte einflechten) rechtfertigen und Mehrwert aufzeigen
- Erfolgsfilter sind die Gespräche mit den Mitarbeitern – Prozessdenken durch transparente Gespräche herstellen – Argumente für Wirtschaftlichkeit und Abläufe
- Herausforderung: Informationsaustausch sicherstellen – sonst geht Interesse verloren – da Umstellung kein Selbstläufer
- Unklare Aufgabenverteilung überwinden – klare Zuständigkeiten aufbauen
- Richtige Behandlung von Produktionsausschuss ist zu trainieren
- Richtiges Trennen von Abfällen braucht Zeit, Transparenz und Überzeugung
- Richtiges Behandeln des Materials ist durch Sensibilisierung zu verankern
- Händische Vorsortierung mit einfachen Mitteln – damit Aufwand danach nicht größer wird
- Nachhaltigkeitsstrategie runterbrechen auf Qualifizierung (Lernen im Prozess)

Etappe 6: DIGITALISIERUNG

Digitalisierung und die Einführung einer K LW werden als parallele Prozesse verstanden, die einander ergänzen und bedingen. Ein transparenter wie durchgängiger Datenfluss – umgesetzt von qualifizierten Beschäftigten – lässt den Betrieb auf folgende Weise profitieren:

- Höhere Produktivität durch vernetzte und automatisierte Prozesse
- Reduzierte Stillstandzeiten durch vorausschauende Wartungsintervalle
- Durch optimierte Ressourcennutzung und weniger Materialverluste
- Echtzeit-Transparenz für bessere Entscheidungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette
- Wirtschaftliche Sicherheit durch dokumentierte und gesetzeskonforme Fertigungsprozesse

Die Handlungen werden in schleifenartige Prozesse eingebunden, was auch das Lernen (und die zugehörigen Feedbackschleifen) in der Unternehmensführung und bei Entscheidungsträgern beinhaltet. Im Ergebnis steht eine kontinuierliche Verfeinerung und Anpassung der K LW-Maßnahmen (vgl. Abb, 3), die dann in die Belegschaft zurückzuspielen sind.

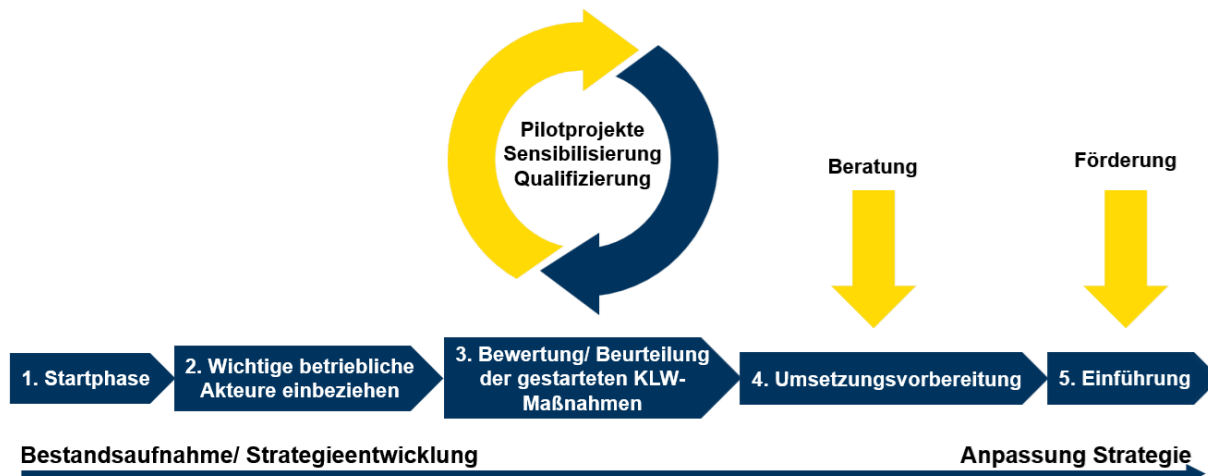


Abbildung 3: Prozess der Umsetzung von KLW-Maßnahmen - eigene Darstellung

Etappe 7: GESCHÄFTSMODELLE

Neue Geschäftsmodelle stehen nicht immer am Anfang des Weges für Betriebe, sondern Ideen dazu entstehen häufig erst auf dem konkreten Weg in die KLW. Ausgangspunkt ist dabei häufig die schwindende Wettbewerbsfähigkeit der bisherigen Produktpalette. „In vielen Fällen würde das heutige Geschäftsmodell in seiner bisherigen Form nicht mehr funktionieren. Die Entwicklung einer Circular-Economy-Vision bedarf also zunächst eines grundsätzlichen Hinterfragens der Art und Weise, wie das Unternehmen zukünftig Wert generiert“ (vgl. Kuhlmann et al. (2023), S. 4).

Konkrete Ansprechpartner, um Ideen für Geschäftsmodelle zu diskutieren bieten etwa:

- Koordinierungsstelle für Kreislaufwirtschaft, Energieeffizienz und Klimaschutz im Betrieb ([Link](#))
- Fraunhofer ([Geschäftsmodellinnovation in der Circular Economy](#))

Eine zukünftige Geschäftsfeldentwicklung bzw. -weiterentwicklung ist im Zusammenspiel mit „Changemakern“, möglicherweise getragen von Kundenimpulsen, zu denken. Diese Impulse könnten daher einer Änderung der Entwicklungsrichtung von Innovationen auslösen.

Daher empfiehlt es sich seitens der Betriebe, Lösungen schrittweise zu bearbeiten. Zu stärken gilt eine Wende bisherigen Wirtschaftens in Richtung Nachhaltigkeit/Umweltverträglichkeit. So sollte bei der Erarbeitung eines Business-Case angedachte Geschäftsmodelle durch die Methode einer Innovations-Werkstatt konkretisiert werden.

Ausblick: Prozessdenken, niedrigschwellige Beratung, regelmäßige Austauschformate

Neben technologischen Veränderungen sehen sich KMU auch einer Anpassung ihrer organisatorischen Strukturen gegenüber, die zudem bis hin in die Unternehmenskultur wirken kann und sollte. Eine erfolgreiche Einführung von KLW in Ihrem Betrieb basiert auf einer ganzheitlichen Betrachtung des Themas und verlangt die Integration verschiedener organisatorischer Aspekte. Wesentlich erscheint es,



diesen Prozess aktiv zu koordinieren und ihn auf die spezifischen Bedürfnisse in Ihrem KMU anzupassen.

Folgendes Vorgehen wollen wir vorschlagen bei der Umsetzung von KLV-Maßnahmen zu berücksichtigen:

- Mit kleinen, überschaubaren Maßnahmen beginnen: Was ist zu beachten? Wo liegen die Grenzen?
- Loslegen: erst einmal anfangen, statt erst nach dem perfekten Verfahren zu suchen! Vollständige Lösungen werden nicht mit einem Rundumschlag gefunden werden.
- Gesamte Wertschöpfungskette in den Blick nehmen, den Kreislaufwirtschaft kann an vielen Stellen anknüpfen
- Prozesse sicher aufsetzen: Interne Prozesse aufeinander abstimmen
- Notwendige Investitionen in Maschinen und Werkzeuge frühzeitig berücksichtigen
- Erkannte Probleme von den verschiedenen betrieblichen Akteuren in eine schematische Übersicht übertragen lassen (Visualisierung).
- Die Visualisierung als „lebendiges Dokument“ verstehen: Änderungen und Erkenntnisse können jederzeit eingearbeitet und nachgetragen werden.
- Umsetzung in Wiederholungsschleifen → Prozesse als Pilotprojekte planen – Kommunikationsschleifen führen zu Bedarfen nachzusteuern → Kommunizieren Sie die Lektionen, die Sie und die Beteiligten daraus gelernt haben.
- Hinzuziehen von Beratung → Nutzung der vorhandenen und geförderten Beratungsangebote
- Entwicklung von Führungsmaßnahmen → Jede technische und organisatorische Maßnahme braucht ihre Entsprechung auf Ebene der Führungskräfte
- gemeinsame Entwicklung einer Langzeitvision → nach zwei Jahren Umsetzung von KLV-Maßnahmen überprüfen Sie die erzielten Wirkungen
- Einrichtung eines Kommunikationsnetzwerks → Kontakt zu regionalen thematischen Netzwerken, Wissenschaft und anderen Betrieben suchen

Folgende Instrumente und Methoden können die Einführung von KLV unterstützen:

Change-Management:

- Instrumente: Veränderungsmanagementmethoden (Workshops mit externen Förderprojekten – Zeitaufwand 2-3 x 4h plus Nachbereitung) können helfen, die Akzeptanz für die Umstellung auf Kreislaufwirtschaft zu fördern.

Beteiligungsorientierte Ansätze:

- Instrumente: Workshops, Fokusgruppen und partizipative Entscheidungsprozesse können eingesetzt werden, um die Mitarbeiter in den Implementierungsprozess einzubeziehen und ihre Ideen und Bedenken zu berücksichtigen -Zeitaufwand: je Workshop/Fokusgruppe 2h

Qualifizierungs- und Schulungsmaßnahmen:

- Instrumente: Fortbildungen und Schulungen für die Mitarbeiter sind wichtig, um das notwendige Wissen über Kreislaufwirtschaft zu vermitteln und die Fähigkeiten zur Umsetzung zu entwickeln.

Prozessoptimierung und Lean-Prinzipien:

- Instrumente: Die Anwendung von Lean-Prinzipien, wie z.B. Kaizen, kann helfen, Prozesse zu optimieren und Verschwendung zu reduzieren, was ein zentrales Ziel der Kreislaufwirtschaft ist.

Ökobilanzierung und Nachhaltigkeitsmanagement:

- Instrumente: Die Einführung von Instrumenten zur ökologischen Bilanzierung und nachhaltigem Management kann dazu beitragen, den Erfolg der Kreislaufwirtschaft zu messen und zu steuern.

Innovationsmanagement:

- Instrumente: Systematische Innovationsprozesse, wie z.B. das Stage-Gate-Modell, können Unternehmen helfen, innovative Ansätze für die Kreislaufwirtschaft zu identifizieren, zu entwickeln und zu implementieren.

Kooperationen und Netzwerke:

- Instrumente: Die Bildung von Kooperationen und Netzwerken, sowohl innerhalb der Branche als auch mit externen Partnern, kann den Austausch von Ressourcen und Wissen fördern.

Technologie- und Datenmanagement:

- Instrumente: Die Implementierung von Technologie und Datenmanagement-Systemen kann die Überwachung und Steuerung von Kreislaufprozessen erleichtern und die Transparenz über den Ressourcenfluss verbessern.

Kommunikation und Unternehmenskultur:

- Instrumente: Eine offene Kommunikation über die Ziele und Fortschritte in Bezug auf Kreislaufwirtschaft sowie die Förderung einer nachhaltigen Unternehmenskultur sind entscheidend.

Anreizsysteme:

- Instrumente: Die Einführung von Anreizsystemen, die nachhaltiges Handeln belohnen, kann die Motivation der Mitarbeiter erhöhen und den Übergang zur Kreislaufwirtschaft unterstützen.

Auswirkungen zeigen sich bezogen auf Innovationen, bestehende Geschäftsmodelle und dem Ziel die schädlichen Umweltauswirkungen der Produkte zu verringern. Die Ressourceneffizienz gilt es zu steigern und möglicherweise völlig neue Geschäftsmöglichkeiten anzudenken. Gerade in KMU braucht es einen an der Praxis orientierten auf die betrieblichen Rahmenbedingungen zugeschnittenen Fahrplan (Roadmap) für den gelebten Übergang in eine Kreislaufwirtschaft.

Diese Wege entwickeln sich nicht mit gleicher Geschwindigkeit und Ihr Betrieb kann seinen Beitrag schrittweise leisten. Ob dies proaktiv oder von gesetzlichen Regulationen getrieben geschieht, kann



jeder Betrieb selbst entscheiden. Klar ist jedoch, dass der Weg in Richtung KLW auf EU-Ebene beschritten wurde und unumkehrbar ist.

Literaturverzeichnis und Links

DIN e.V., DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik und Informationstechnik, VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V. (Hrsg.) (2023): Deutsche Normungsroadmap Circular Economy, Berlin – (zuletzt aufgerufen am 08.12.2025) – <https://www.din.de/resource/blob/892606/06b0b608640aadd63e5dae105ca77d8/normungsroadmap-circular-economy-data.pdf>.

Fraunhofer CCPE (Hrsg.) (2023): Geschäftsmodellinnovation in der Circular Economy: Transformation in eine nachhaltige Zukunft – (zuletzt aufgerufen am 08.12.2025) – <https://www.ccpe.fraunhofer.de/de/aktuelles/newsletter/2023/geschaeftsmodellinnovation-in-der-circular-economy.html>.

Gürgens, Meret (2023): Entwicklung und Implementierung von Circular-Economy-Konzepten in KMU im Kunststoffsektor, Institut für Kunststoff- und Kreislauftechnik Leibniz Universität Hannover – (zuletzt aufgerufen am 08.12.2025) – <https://www.ikk.uni-hannover.de/de/forschung/promotionen/meret-juergens>.

Hauff, Michael von (2024): Grundwissen Circular Economy - Vom internationalen Nachhaltigkeitskonzept zur politischen Umsetzung 2. erweiterte Auflage, Tübingen: utb.

Industriestadt Berlin: Einordnung in MPI Berlin – Handlungsfeld /SWP - Leitgedanke MPI: „Ein besonderer Fokus des MPI liegt auf den Bedarfen der Industriestadt in der Transformation und der Vereinbarkeit der sozialen, ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeit.“ – (zuletzt aufgerufen am 08.12.2025) – <https://www.berlin.de/industriestadt/masterplan-industriestadt-berlin/>.

IN4climate.NRW (Hrsg.) (2021): Circular Economy in der Grundstoffindustrie: Potenziale und notwendige Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Transformation. Ein Diskussionspapier der Arbeitsgruppe Circular Economy. Gelsenkirchen.

Kuhlmann, Marianne/ Woebkenberg, Paul/ Petersen, Paula (2023): CIRCULAR ECONOMY GESTALTEN EMPFEHLUNGEN FÜR UNTERNEHMEN UND INDUSTRIE, Circularity e.V. & sus.lab ETH Zürich: Berlin –(zuletzt aufgerufen am 08.12.2025) - <https://www.circularity.me/wp-content/uploads/2023/12/Circular-Economy-gestalten-Publikation.pdf>.

Ramboll Management Consulting GmbH (2023): Anforderungs- und Potenzialanalyse zur Circular Economy im industriellen Sektor Berlins, Erstellt im Auftrag der Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe, Berlin – (zuletzt aufgerufen am 08.12.2025) – https://www.businesslocationcenter.de/fileadmin/user_upload/Wirtschaftsstandort/Branchen/Energietechnik/files/23_Studie-Circular-Economy-Berlin.pdf.

Schreyögg, Georg/ von Werder, Axel (Hrsg.) (2004): Handwörterbuch Unternehmensführung und Organisation, Berlin: Schäffer-Poeschel.

Stiftung Familienunternehmen (Hrsg.): Circular Economy in Familienunternehmen. Herausforderungen, Lösungsansätze und Handlungsempfehlungen, Fraunhofer-Gesellschaft: München – (zuletzt aufgerufen am 08.12.2025) – https://www.familienunternehmen.de/media/pages/publikationen/circular-economy-in-familienunternehmen/a7c66ae090-1700151878/circular-economy-in-familienunternehmen_studie_stiftung-familienunternehmen.pdf.