

Leitfaden

EINSTIEG IN DIE KREISLAUFWIRTSCHAFT IN DER CHEMISCHEN INDUSTRIE



ERLÄUTERUNG ZUM LEITFADEN

Der vorliegende Leitfaden soll Unternehmen der chemisch-pharmazeutischen Industrie als eine pragmatische Hilfestellung für die Umstellung auf eine zirkuläre Wirtschaftsweise dienen. Unternehmerische Lösungsansätze bilden die Grundlage und sollen, ergänzt von Fallbeispielen, einen großen praktischen Nutzen liefern.

Der Leitfaden fokussiert sich darauf, mittelständische Unternehmen dazu zu motivieren, die zirkuläre Wirtschaftsweise als Chance aufzugreifen und die Einstiegschancen durch pragmatische Ansätze und Lösungsvorschläge abzubauen.

Der Hauptfokus des Leitfadens liegt auf Mittelstandsunternehmen der Fein- und Spezialitätenchemikalien aus den Subbranchen Grundstoffe und Intermediates, Polymers und Materials, Farbe und Lacke, Bauchemikalien, Klebstoffe, Agrochemikalien, Konsum- und Pharmachemikalien.

In erster Linie betrachtet der Leitfaden die Belange mittelständischer Unternehmen, die noch keine oder wenig Erfahrung im Bereich zirkulärer Wirtschaft haben. Unternehmen, die bereits auf Erfahrungen in diesem Bereich zurückgreifen können, werden ebenfalls nützliche Anregungen und praktische Ansätze für die Kreislaufwirtschaft finden.

Anmerkung von Begrifflichkeiten

Zur Vereinfachung wird in dem vorliegenden Leitfaden der Begriff „Kreislaufwirtschaft“ als ein Wirtschaftsmodell verwendet, das darauf abzielt, entlang der Wertschöpfung den Energie- und Ressourcenverbrauch zu minimieren bzw. im Kreis zu führen. Beim Begriff Recycling werden sämtliche Verfahren, d.h. sowohl chemisch als auch mechanisches Recycling berücksichtigt. In den Kapiteln 3 bis 9 sind konkrete Ansätze zur Kreislaufwirtschaft in Unternehmen beschrieben, die folgende Struktur aufweisen:

- Worum geht es?
- Umsetzung im Unternehmen
- Was ist zu beachten?
- Für Fortgeschrittene
- Wo liegen die Grenzen?
- Beispiele

An der Erstellung des Leitfadens haben folgende Unternehmen durch Teilnahme an Experteninterviews, Fallstudien sowie Workshops („Virtual World Cafés“) mitgearbeitet:

Akzo Nobel Deco GmbH
Altana AG
Ardex GmbH
Aurubis AG
Avient Colorants Germany GmbH
Baerlocher GmbH
BASF Polyurethanes GmbH
CHT Germany GmbH
Cirplus GmbH
Compo Expert GmbH
Covestro AG
DAW SE
Dow Deutschland Inc.
Dr. Babor GmbH
Dr. Schnell GmbH & Co. KGaA
Ecolab GmbH
Epple Druckfarben AG
Evonik Nutrition & Care GmbH
Evonik Operations GmbH
Emil Frei GmbH & Co. KG
GHC Gerling, Holz & Co. Handels GmbH
Grillo Werke AG
KRAHN Chemie Deutschland GmbH
LANXESS AG
Lifocolor Farben GmbH & Co. KG
Medice Arzneimittel Pütter GmbH & Co. KG
Merck KGaA
Pamira (RIGK GmbH)
Pulcra Chemicals GmbH
Sto SE & Co. KGaA
Umicore AG & Co. KG
Wacker Chemie AG
Weilburger Graphics GmbH
Worlée-Chemie GmbH
Zeller+Gmelin GmbH & Co. KG



INHALT

SEITE	
04	DIE INITIATIVE CHEMIE ³
05	VORWORT
06	KAPITEL 1: DIE KREISLAUFWIRTSCHAFT IN DER CHEMISCH-PHARMAZEUTISCHEN INDUSTRIE
08	KAPITEL 2: UNTERNEHMERISCHE GESTALTUNG DER KREISLAUFWIRTSCHAFT
10	KAPITEL 3: ANSÄTZE DER KREISLAUFWIRTSCHAFT BEI DER AUSWAHL VON ROHSTOFFEN FÜR PRODUKTE
11	3.1 Ablösung von Primärrohstoffen durch nachwachsende Rohstoffe oder durch Sekundärrohstoffe
14	3.2 Etablierung eines kreislauforientierten strategischen Einkaufs
18	KAPITEL 4: ANSÄTZE ZUR KREISLAUFWIRTSCHAFT BEI DESIGN UND HERSTELLUNG VON PRODUKTEN
19	4.1 Kreislauforientiertes Produktdesign
21	4.2 Energie- und ressourceneffiziente Produktionsanlagen und Verfahrenstechnik
23	4.3 Nutzung von CO ₂ -neutralen oder regenerativen Energien
25	4.4 Optimierte Produktion mit maximaler Rohstoffnutzung und minimalem Ausschuss
26	KAPITEL 5: ANSÄTZE ZUR KREISLAUFWIRTSCHAFT BEI DER VERPACKUNG UND DEM TRANSPORT VON PRODUKTEN
27	5.1 Kreislaufgeführte Verpackungen
29	5.2 Innovative und ressourcenminimale Verpackung
30	5.3 Nachverfolgbarkeit der eigenen Produkte
32	KAPITEL 6: ANSÄTZE FÜR EIGENE PRODUKTE ALS ENABLER DER KREISLAUFWIRTSCHAFT BEIM KUNDEN
33	6.1 Eigene Produkte als Enabler für die Kreislaufwirtschaft
35	6.2 Verbesserung der Herstellungsprozesse und Einsparung von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen beim Kunden
36	KAPITEL 7: ANSÄTZE ZUR KREISLAUFWIRTSCHAFT FÜR END-OF-LIFE-LÖSUNGEN FÜR PRODUKTE
37	7.1 Rückführung von gebrauchten Materialien
39	7.2 Rückführung von unverbrauchten Materialien
40	KAPITEL 8: ANSÄTZE ZUR KREISLAUFWIRTSCHAFT FÜR NEUE GESCHÄFTSMODELLE
41	8.1 Chemikalien-Leasing
42	8.2 Kooperationen und Branchenlösungen für Verpackungs-, Material- und Produktkreislaufsysteme
44	8.3 Digitale Marktplätze für Rohstoffe
46	KAPITEL 9: IHR AUFBRUCH IN DIE KREISLAUFWIRTSCHAFT
46	9.1 Hürden und Selbstverständlichkeiten der Kreislaufwirtschaft
48	9.2 Checkliste zu den Gestaltungsfeldern
52	9.3 Weiterführende Praxis-Tipps
53	GLOSSAR
55	IMPRESSUM

DIE INITIATIVE CHEMIE³

Unter dem gemeinsamen Dach der Nachhaltigkeitsinitiative Chemie³ machen wir – das sind der Bundesarbeitgeberverbands Chemie (BAVC), die Industriewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie (IGBCE) und der Verband der Chemischen Industrie (VCI) – uns stark für eine nachhaltige Entwicklung in der chemisch-pharmazeutischen Industrie. Nachhaltigkeit verstehen wir als Verpflichtung gegenüber den jetzigen und künftigen Generationen und als Zukunftsstrategie, in der wirtschaftlicher Erfolg mit sozialer Gerechtigkeit und ökologischer Verantwortung verknüpft ist.

Mit der Initiative Chemie³ möchten wir nachhaltiges Handeln in unserer Branche fördern – vom kleinen Betrieb bis zum großen Konzern. Denn die Gestaltung einer nachhaltigen Zukunft braucht das Engagement der Wirtschaft. Als Innovationsmotor der deutschen Industrie möchte die Chemiebranche ihre Beiträge für eine lebenswerte Zukunft und nachhaltige Entwicklung ausbauen und ihr Profil zur Nachhaltigkeit schärfen.

Im Zentrum unserer Initiative stehen die „Leitlinien zur Nachhaltigkeit für die chemische Industrie in Deutschland“. Diese haben das Ziel, Nachhaltigkeit als Leitbild innerhalb der Branche zu stärken. Die Leitlinien bilden bereits wichtige Anforderungen der später verabschiedeten globalen Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals, SDGs) der Vereinten Nationen ab. Zusammen setzen die SDGs und die Chemie³-Leitlinien heute den Rahmen für Unternehmen und Beschäftigte der chemisch-pharmazeutischen Industrie, um nachhaltig zu wirtschaften.

Chemie³ hat umfangreiche Handlungshilfen entwickelt, die die Unternehmen der Branche bei der Anwendung der Leitlinien und der SDGs unterstützen. Dazu gehören unter anderem ein Nachhaltigkeits-Check für die Unternehmen der Branche, Webinare mit Beispielen aus der Unternehmenspraxis und Leitfäden

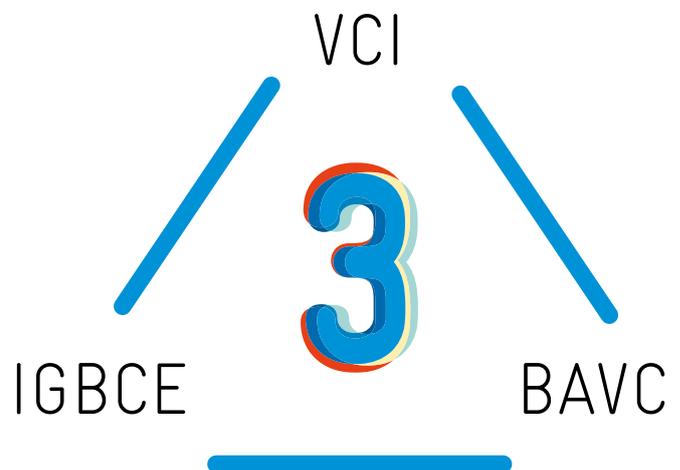
- zur Anwendung der SDGs,
- zur Verknüpfung von Nachhaltigkeit mit der Ausbildung,
- zum nachhaltigen Lieferkettenmanagement,
- zur Nachhaltigkeitsberichterstattung sowie
- der vorliegende Leitfaden zur Kreislaufwirtschaft.

Weitere Informationen sind unter www.chemiehoch3.de aufgeführt.

Um den Fortschritt nachhaltiger Entwicklung in der chemisch-pharmazeutischen Industrie in Deutschland messbar und damit belegbar zu machen, haben wir 40 Indikatoren erarbeitet. Die Fortschrittsindikatoren beziehen sich auf die in den Chemie³-Leitlinien adressierten Nachhaltigkeitsthemen. Ihre Spannweite reicht von der Wettbewerbsfähigkeit der Chemie auf den globalen Märkten über den Ausstoß von Treibhausgasen bis hin zur Übernahmequote von Ausgebildeten. Die Erhebung der Indikatoren veröffentlichen wir im Rahmen des Chemie³-Fortschrittsberichts auf der Website

www.chemiehoch3.de.

Ein weiterer Baustein von Chemie³ ist der Dialog mit Stakeholdern aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft. Denn Lösungen für eine nachhaltige Entwicklung erfordern es, die Anliegen anderer zu verstehen und Zielkonflikte zu identifizieren. Erst dann kann man gemeinsam nach Lösungen suchen. Deshalb suchen wir den kontinuierlichen Dialog mit Anspruchsgruppen.



VORWORT

Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser,

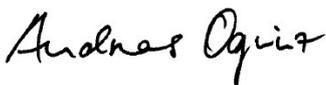
der hohe Verbrauch von Ressourcen und das Vorschreiten des Klimawandels erfordern weitere Anstrengungen und Beiträge von Wirtschaft und Gesellschaft. Ein zentraler Baustein auf dem Weg zur Klimaneutralität ist die Kreislaufwirtschaft, mit dem Ziel, das Wirtschaftswachstum von der Ressourcennutzung zu entkoppeln. Durch die Umstellung der Rohstoffbasis, durch die Entwicklung von Produkten, die eine zirkuläre Wirtschaftsweise unterstützen, und durch produktbegleitende Dienstleistungen wie beispielsweise Rücknahmesysteme ergeben sich für die Unternehmen neue Geschäftschancen. Um diese zu nutzen, bedarf es einer strategischen Neuausrichtung der Unternehmen.

Von der Entwicklung neuer Produkte über die Beschaffung, Logistik, Produktion und den Vertrieb bis hin zum Marketing und produktbegleitenden Services sind dabei alle betrieblichen Funktionen von der Umstellung auf eine zirkuläre Wirtschaftsweise betroffen. Dabei spielt auch die stärkere Vernetzung von Unternehmen eine wesentliche Rolle, da Prozesse im Sinne der Kreislaufwirtschaft über die eigene Wertschöpfung hinausgehen. Die frühzeitige Umstellung des Geschäftsmodells bietet die Chance auf einen Wettbewerbsvorteil gegenüber Mitbewerbern und den Erhalt der Zukunftsfähigkeit des eigenen Unternehmens.

Mit dem vorliegenden Leitfaden möchte Chemie³, die Nachhaltigkeitsinitiative der deutschen chemisch-pharmazeutischen Industrie, eine strategische und operative Hilfestellung für Unternehmen bieten, auf eine zirkuläre und nachhaltige Wirtschaftsweise umzustellen. Er enthält entlang von sechs Gestaltungsfeldern Lösungsvorschläge, die von der Auswahl der Produkte über die Herstellung, das Design und Recycling bis hin zu Ansätzen reichen, wie die Produkte des eigenen Unternehmens bei Kunden die Kreislaufführung fördern oder End-of-Life-Produkte zurückgenommen werden können. Praxisbeispiele zeigen, welche Lösungsansätze von Unternehmen bereits verfolgt werden. Diese Beispiele sollen Motivation und Inspiration zugleich sein.

Insbesondere für kleinere und mittlere Unternehmen stellt die Umstellung von einer linearen zu einer kreislauforientierten Wirtschaft eine Herausforderung dar. Der Leitfaden richtet sich deshalb insbesondere an mittelständische Unternehmen. Aber auch schon fortgeschrittene und größere Unternehmen finden Anregungen, um ihren bisherigen Weg zu überprüfen und gegebenenfalls neue Pfade zu beschreiten.

Wir wünschen uns, dass viele Unternehmen von den Anregungen des Leitfadens ermutigt werden, den Weg in die Kreislaufwirtschaft einzuschlagen.



Dr. Andreas Ogrinz
Geschäftsführer
Bildung, Innovation, Nachhaltigkeit

Bundesarbeitgeberverband
Chemie e.V.



BAVC
DIE CHEMIE ARBEITGEBER



Dr. Martin Pohl
Leiter Transformation, Nachhaltigkeit,
Digitalisierung

IGBCE




Berthold Welling
Geschäftsführer
Recht und Steuern, Nachhaltigkeit

Verband der
Chemischen Industrie e.V.



Verband der
Chemischen Industrie e.V.
Wir gestalten Zukunft.

01

DIE KREISLAUFWIRTSCHAFT IN DER CHEMISCH-PHARMA- ZEUTISCHEN INDUSTRIE

Die Abkehr von einer rein linearen Wirtschaftsweise mit den Schritten Explorieren, Produzieren, Konsumieren und Entsorgen stellt einen Paradigmenwechsel dar. Dieser ist bereits in vollem Gange. Die Auslöser und Treiber dieser grundlegenden Transformation der Wirtschaft zu einer nachhaltigen und zirkulären Wirtschaftsweise sind vielfältig und gelten für die produzierende Industrie im Allgemeinen wie auch für die chemisch-pharmazeutische Industrie in Deutschland im Besonderen. Zu den Treibern gehören:

- ein verändertes unternehmerisches Selbstverständnis und eine erhöhte Nachhaltigkeitsmotivation von Gesellschafter:innen, Unternehmer:innen und Management.
- eine steigende Nachfrage von Endverbraucher:innen sowie veränderte Kauffaktoren von industriellen Kunden in Bezug auf kreislauf- bzw. nachhaltigkeitsorientierte Produkte und Lösungen.
- Veränderungsdruck aus dem Wettbewerb und Nutzung der Kreislaufwirtschaft als Chance für Innovation & New Business.
- ESG-Anforderungen (Environment, Social, Governance) in der Unternehmensfinanzierung, im Jahresabschluss und bei Publizitätspflichten von Unternehmen.
- Steigerung der Attraktivität als Arbeitgebermarke.
- die regulatorischen Vorgaben aus dem „Green Deal“ der EU und weiteren EU-weiten und nationalen Programmen.

Die damit verbundenen Veränderungen, Herausforderungen und Chancen sind bei vielen Unternehmen der Industrie bereits Gegenstand der langfristigen, strategischen Ausrichtung sowie von kurz- und mittelfristigen operativen Aktivitäten. Dabei adressieren gerade multinationale Konzerne, auch aufgrund von Ressourcenvorteilen, das

Thema als Gestaltungsfeld des Top-Managements. Die resultierenden vielfältigen und umfangreichen Aktivitäten sind Gegenstand einer detaillierten Strategie- bzw. Nachhaltigkeitsberichterstattung, gerade von börsennotierten Konzernen.

Das Gros der Unternehmen in der stark mittelständisch geprägten chemisch-pharmazeutischen Industrie hat das Thema mit seiner grundlegenden Bedeutung ebenso erkannt. Die Adaption von nachhaltigen und zirkulären Ansätzen für das eigene Wirtschaften bzw. für Produkte und Leistungen stellt für das Management meist jedoch eine besondere Herausforderung dar. Gerade kleine und mittlere Unternehmen sind häufig in Spezialitätenmärkten mit innovativen und variantenreichen Produkten positioniert. Die damit einhergehende Vielfalt im Produktportfolio und die Komplexität in der Wertschöpfung machen die notwendige Transformation zu einer vielschichtigen Herausforderung.

Zur Bewältigung dieser Herausforderungen hilft in einem ersten Schritt das grundlegende Verständnis der drei Grundprinzipien der Kreislaufwirtschaft^{1,2}:

1) Vgl. dazu European Commission, Circular Economy Action Plan, 2015, revised 2021; Dr. Wieselhuber & Partner, Geschäftsmodelle für die Kreislaufwirtschaft, 2020; Lacy et al., The Circular Economy Handbook, 2020.

2) Im Folgenden wird der Begriff „Produkt“ für eine vereinfachte Lesbarkeit stellvertretend für sämtliche chemisch-pharmazeutischen Erzeugnisse und deren Einsatz in nachgelagerten Anwendungen verwendet.

Reduce

Minimierung des Verbrauchs fossiler und finiter Ressourcen bei der Herstellung von Produkten, in Produkten selbst und bei der Nutzung von Produkten.

Reuse

Maximierung der Nutzung von Wertstoffen und Produkten, bei minimalem Ressourceneinsatz, durch Mehrfachverwendung, Aufbereitung und Verlängerung des Lebenszyklus.

Recycling

Schließung von Wertstoffkreisläufen und Wertschöpfungsketten mit der Rückführung bzw. Rückgewinnung von Wertstoffen für den Produktionskreislauf nach dem End-of-Life und durch recycling-orientiertes Produktdesign.

Diese drei Prinzipien der Kreislaufwirtschaft bieten eine erste Strukturierung von unternehmerischen Gestaltungsmöglichkeiten: Ergänzend dazu sind die damit verbundenen und zu erreichenden Ziele der Kreislaufwirtschaft für die Steuerungs- und Erfolgsbeurteilung wesentlich.

In einer erweiterten Betrachtung, die auch in diesem Leitfaden verfolgt wird, werden folgende Ziele mit der Kreislaufwirtschaft für Unternehmen im Einzelnen und für die chemisch-pharmazeutische Industrie im Ganzen verfolgt:

- Wiederverwendung und Verwertung endlicher Ressourcen
- Einsatz nachwachsender und regenerativer Ressourcen
- Ausstieg aus dem bzw. Minimierung des Verbrauchs fossiler und finiter Ressourcen
- Klimaneutralität des eigenen Wirtschaftens

Mit diesem „Leitfaden Kreislaufwirtschaft“ soll ein pragmatisches und niedrighschwelliges Unterstützungsangebot für Unternehmer:innen und Geschäftsführung geliefert werden, um die Umstellung auf eine kreislauforientierte Wirtschaftsweise zu unterstützen.

02

UNTERNEHMERISCHE GESTALTUNG DER KREISLAUFWIRTSCHAFT

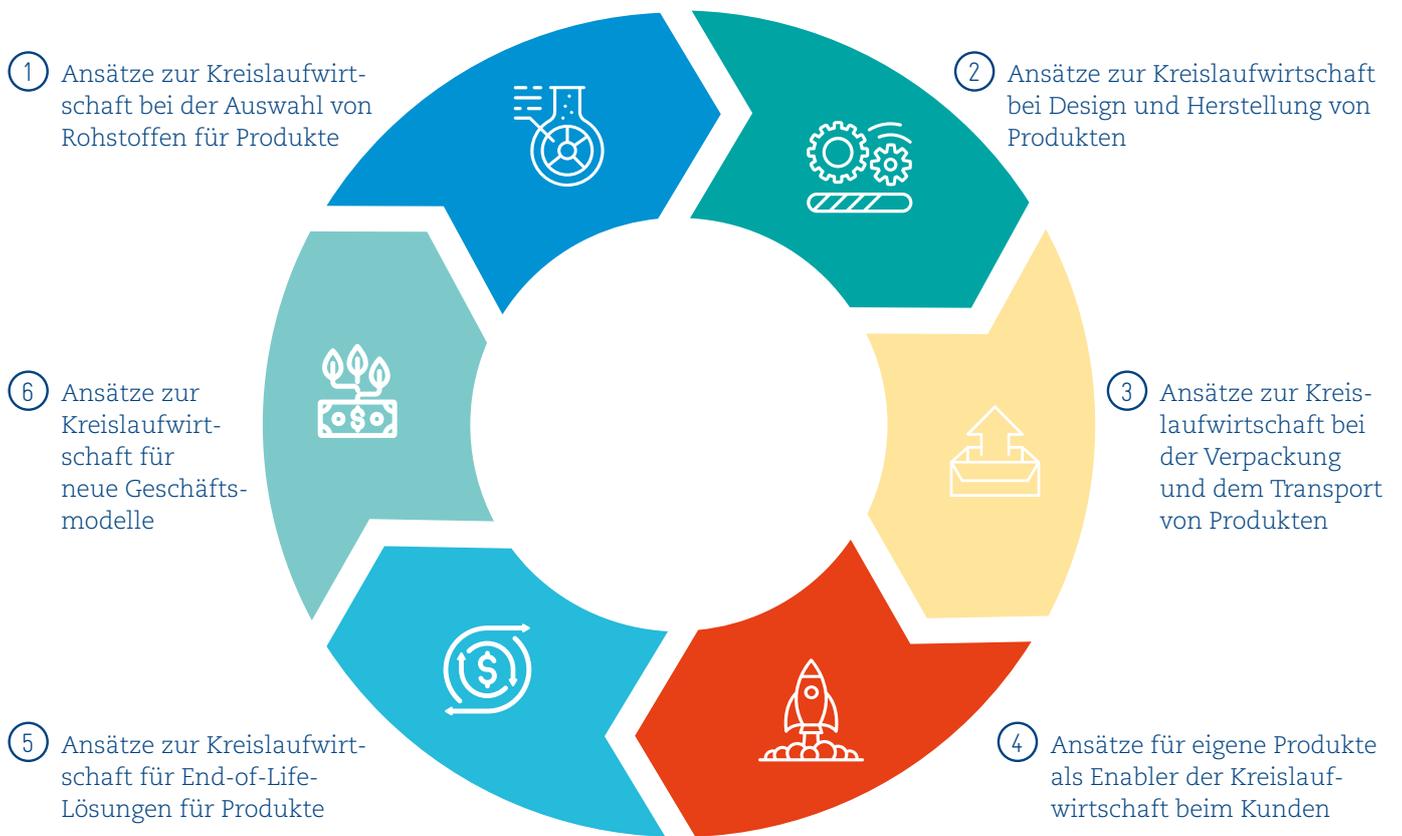
Für die Umsetzung der Kreislaufwirtschaft im eigenen Unternehmen braucht es konkrete Gestaltungsfelder für das Management. Diese orientieren sich an der Wertschöpfung im Unternehmen, die bei den Rohstoffen beginnt und bis zum Ende des Produktlebenszyklus reicht.

Zusätzlich bietet die Transformation zur zirkulären Wirtschaftsweise auch Möglichkeiten für Geschäftsmodellinnovationen in der chemischen Industrie, so dass mögliche Ansätze dazu ebenfalls aufgezeigt werden. Dem Leitfaden liegt eine Gliederung der Ansätze zur unternehmerischen Umsetzung der Kreislaufwirtschaft in sechs Gestaltungsfelder zugrunde.

- 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 Enabler der Kreislaufwirtschaft beim Kunden
- 5 Ansätze zur Kreislaufwirtschaft für End-of-Life-Lösungen für Produkte
- 6 Ansätze zur Kreislaufwirtschaft für neue Geschäftsmodelle

Innerhalb dieser Ansätze werden jeweils zugehörige strategische Initiativen und operative Maßnahmen für die konkrete und branchenspezifische Umsetzung im Unternehmen aufgezeigt.

Operative Maßnahmen zielen dabei vornehmlich auf die betriebliche Umsetzung in ausgewählten Funktionen und Unternehmensbereichen. Strategische Initiativen zielen auf die Vernetzung mit vor- und nachgelagerten Wertschöpfungsstufen sowie auf mögliche Branchenlösungen zur Kreislaufwirtschaft mittels Kooperationen.



03

ANSÄTZE DER KREISLAUF- WIRTSCHAFT BEI DER AUSWAHL VON ROHSTOFFEN FÜR PRODUKTE

Aus dem grundlegenden Konzept der Kreislaufwirtschaft folgt das Ziel, Rohstoffe wiederzuverwenden. Entsprechend gilt es, diese als Sekundärrohstoffe in neuen Produkten einzusetzen und so sukzessive den Verbrauch von Primärrohstoffen zu ersetzen. Ebenso ist der Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen eine Möglichkeit, insbesondere petrochemische Primärrohstoffe abzulösen.

Mit dem Einsatz von nachwachsenden oder Sekundärrohstoffen sind zugleich viele Chancen verbunden, um über Produktinnovationen neue Zielgruppen und Marktsegmente zu erschließen oder veränderte Kundenerwartungen nach ressourceneffizienten Produkten und Lösungen zu erfüllen.

In die unternehmerische Betrachtung gehören neben den Chancen auch die teilweise noch vorhandenen Nachteile von nachwachsenden und Sekundärrohstoffen im direkten Vergleich zu Primärrohstoffen. Was den Preis, die Verfügbarkeit und die Qualitätseigenschaften betrifft, sind Sekundärrohstoffe nicht immer gleichauf mit etablierten Primärrohstoffen.

Ein häufiges Argument, das gegen den Einsatz von teureren Sekundärrohstoffen angeführt wird, ist die Ablehnung auf Kundenseite, den Mehrpreis zu akzeptieren.

- 1 Ansätze zur Kreislaufwirtschaft bei der Auswahl von Rohstoffen für Produkte



Produkte mit kreislaufbasierten Rohstoffen sind Innovationen, für die bewusst die richtigen Zielgruppen angesprochen werden müssen. Das sind diejenigen, die darin einen Mehrwert sehen. Umgekehrt ist es nicht verwunderlich, dass es nicht funktioniert, diese Innovationen einfach als "Eins-zu-eins-Substitutionsprodukte in Grün" zu einem höheren Preis anzubieten.

Die möglichen Nachteile im direkten Vergleich zu etablierten Primärrohstoffen und einzelne Erfahrungen sollten jedoch kein Grund sein, das Thema zu ignorieren. Der gesellschaftliche Druck und die steigende Nachfrage für nachhaltige Produkte sind keine Erscheinung des Zeitgeistes, die vorbeizieht. Außerdem werden neue Standards definiert. Neue Technologien ermöglichen bessere und konstantere Qualitäten und es entwickelt sich ein in den verfügbaren Mengen steigendes Angebot.

Aus strategischer Unternehmenssicht stellt sich also die Frage, ob man den Einsatz von nachwachsenden und Sekundärrohstoffen als Innovator mitgestalten will oder ob man versucht, später als „Late Follower“ mit Nachahmerprodukten im Wettbewerb erfolgreich zu sein.



3.1

Ablösung von Primärrohstoffen durch nachwachsende Rohstoffe oder durch Sekundärrohstoffe

Worum geht es?

- Vollständige Ablösung von Primärrohstoffen in Produkten
- Teilweise Ablösung von Primärrohstoffen durch Mischung von Primär- und Sekundärrohstoffen bzw. Austausch einzelner Komponenten in Formulierungen durch Sekundärrohstoffe
- Drop-in-Lösungen, in denen Primärrohstoffe ohne Veränderung der Formulierung durch Sekundärrohstoffe ausgetauscht werden

Umsetzung im Unternehmen:

Die Ablösung von Primärrohstoffen durch Sekundärrohstoffe ist immer eine Produktentwicklung bzw. ein Innovationsprojekt. Entsprechend ist es auch umzusetzen, um alle relevanten Chancen und Herausforderungen für die Entwicklung eines vermarktbar und industrialisierbaren Produkts zu gewährleisten.

Was ist zu beachten?

- Neue Formulierungen 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 (S&OP) für neue Produkte mit Sekundärrohstoffen, um nicht in den Markt zu stolpern
- Erschließung belastbarer Lieferanten und Bezugsquellen
- Sorgfältige Pilotkunden- und Produkt-Launch-Planung

Für Fortgeschrittene:

- Innovationsfokus zur Erschließung neuer, bisher nicht genutzter bzw. nicht verfügbarer Sekundärrohstoffe
- Rückwärtsintegration bis zur eigenen Herstellung von Sekundär- oder nachwachsenden Rohstoffen, allein oder in Kooperationen

Wo liegen die Grenzen?

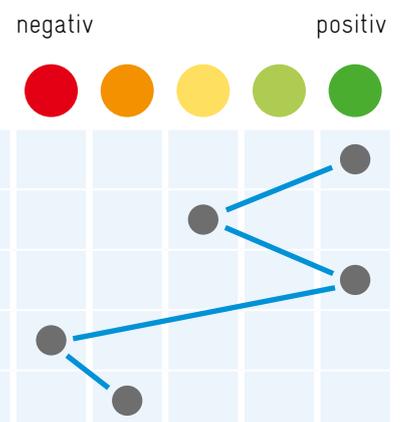
Sekundärrohstoffe oder nachwachsende Rohstoffe haben nicht automatisch eine bessere Energiebilanz oder einen geringeren Ressourcenverbrauch im Vergleich zu Primärrohstoffen.

Die Verfügbarkeit und Konstanz von Qualitätseigenschaften bleiben mindestens kurzfristig eine Herausforderung für den industriellen Einsatz.

BEISPIELE

- Recycling bzw. Gewinnung von Sekundärrohstoffen, z. B. von Zink, Schwefeldioxid, Phosphat usw. aus Nebenprodukten und Industrieabfällen, wie sie bei der Produktion von Plattform- und Feinchemikalien anfallen, die der Spezialitätenchemie vorgelagert ist
- Nutzung von Leindotteröl als nachhaltiger Rohstoff in der Farbindustrie

Expertenvoting aus dem „Virtual World Café“ zur Relevanz für die Kreislaufwirtschaft



3.1



FALLSTUDIE DR. SCHNELL GmbH & Co. KGaA

ZIELSETZUNG

Zur Zukunftssicherung unserer Gesellschaft und des Lebens auf unserem Planeten, so wie wir es kennen, ist es notwendig, unsere Wirtschaft von fossilen endlichen Rohstoffen zu entkoppeln. Im Bereich der Reinigungs- und Pflegemittel erfolgt diese Entkoppelung durch Umstellen von Rohstoffen aus fossilen (bspw. Tenside, Lösungsmittel usw.) auf nachwachsende Quellen oder durch die Verwertung fossiler Materialien (bspw. Gebinde).

Die Umsetzung dieser Ziele soll ohne Auswirkung auf die Produkteigenschaften und -leistung erfolgen. Außerdem soll für Kunden und Firma ein nachvollziehbarer positiver Klimaeffekt sichergestellt sein. So kann durch lange Transportwege oder höhere Einsatzmengen für eine analoge Leistung der Einsatz von Tensiden aus nachwachsenden Quellen zu einer höheren Umweltbelastung führen als der Einsatz geringer Mengen an modernen Hochleistungstensiden auf fossiler Basis.

Um einen realen Nutzen und eine Quantifizierung sicherzustellen, wurde ein Product Carbon Footprint (PCF) für die gesamte Dr.-Schnell-Produktpalette erstellt. Zur Erstellung der PCFs erfolgte die CO₂-Bilanzierung aller eingesetzten und aller zum Austausch ermittelten Rohstoffe aus nachwachsenden Quellen (ca. 500) und aller Gebinde und Etiketten (ca. 2.000). Da die Datengrundlage seitens der Hersteller (noch) nicht sehr ausgeprägt ist, wurde auf Datenbanken und Studien zurückgegriffen. Bei der Berechnung wurde der komplette Lebenszyklus (Herstellung, Transport und Abbau) berücksichtigt. Die Berechnung und Dokumentation erfolgte dabei nach ISO 14067 und wurde mithilfe einer Access-Datenbank realisiert. Die Berechnung dauerte über ein Jahr, wonach die Implementierung in die Rezepturverwaltungssoftware der F&E sowie in die ERP-Software (Enterprise Resource Planning) folgte. So kann die CO₂-Bilanz jedes Artikels automatisiert erstellt werden, und alternative Rohstoffe können mit einem Mausklick auf ihre tatsächliche Auswirkung auf die Umwelt untersucht werden.

„LESSONS LEARNED“ BEI DER UMSETZUNG

Für dieses Projekt wurde von Seiten der F&E abteilungsübergreifend mit der IT zusammengearbeitet. Erst durch diese für Dr. Schnell neuartige Symbiose konnten die umfangreichen Datenmengen bewältigt und korrekt ausgewertet werden. Von der fachlichen Seite hat sich gezeigt, dass es auch ohne konkrete CO₂-Werte von Vorlieferanten möglich ist, eine korrekte nach ISO 14067 zertifizierte CO₂-Bilanz zu erstellen. Auch der Verzicht auf – für solche umfangreichen Projekte teure und langsame – externe Consulting-Firmen, die beim Einsatz neuer Rohstoffalternativen nur ein unflexibles Agieren ermöglichen würden, hat sich als sinnvoll erwiesen.

Bei der Analyse der CO₂-Werte hat sich besonders gezeigt, dass vor allem nachwachsende Rohstoffe aus Fernost aufgrund der langen Transportwege und der Produktionsbedingungen teilweise miserable Klimabilanzen aufweisen.

MEHRWERT UND NUTZEN FÜR DIE KREISLAUFWIRTSCHAFT

Nach unserer Erfahrung kann der Austausch von fossilen Rohstoffen gegen (sehr oft relevant teurere) nachwachsende Alternativen vor allem dort intern und extern durchgesetzt werden, wo die positive Umweltauswirkung auch genau beziffert werden kann. Durch die Berechnung der CO₂-Werte konnte ein Klimaidealsortiment geschaffen werden, das bzgl. des Anteils nachhaltiger Rohstoffe und der geringen CO₂-Emissionen optimiert wurde. Kunden können ihr bezogenes Sortiment entsprechend anpassen und so bis zu 50 Prozent tatsächliche CO₂-Emissionen einsparen. Die bislang unvermeidbaren Emissionen können durch unseren CO₂-Rechner (<https://www.dr-schnell.com/Co2calculator>) ermittelt und mithilfe von Zertifikaten kompensiert werden.



FALLSTUDIE COVESTRO AG

ZIELSETZUNG

Mit der schrittweisen Umstellung unserer Produktion auf erneuerbare Rohstoffe tragen wir dazu bei, Kohlenstoff im Kreis zu fahren, und kommen unserer Vision von Zirkularität näher. Die bei uns eingesetzten massenbilanzierten Rohstoffe erfüllen über die ganze Lieferkette zurück die hohen Nachhaltigkeitsanforderungen des ISCC-PLUS-Standards (International Sustainability & Carbon Certification). Eine lückenlose Überprüfung der Rohstoffe mit Hilfe von Nachhaltigkeitskriterien sowie einer Massenbilanzertifizierung über die gesamte Wertschöpfungskette schafft Transparenz und Vertrauen. Mit dem Schritt, die wichtigsten Produktionsstätten in Deutschland und China durch unabhängige Prüforganisationen zertifizieren zu lassen, ermöglichen wir es unseren Kunden, nachhaltigere Rohstoffe einzusetzen, die den CO₂-Fußabdruck deutlich senken. Die Zertifizierung weiterer Standorte ist geplant.

„LESSONS LEARNED“ BEI DER UMSETZUNG

Die Zertifizierung der Rohstoffkette bis hin zum Kunststoff Polycarbonat sowie der Vorprodukte MDI und TDI für die Hart- und Weichschaumproduktion stärkt die Nutzung alternativer Rohstoffe bei Covestro. Aus MDI wird z. B. Polyurethan-Hartschaum hergestellt, der seit Jahrzehnten eine effiziente Wärmedämmung von Kühlgeräten und Gebäuden gewährleistet. Die schrittweise Umstellung auf erneuerbare Rohstoffquellen ist Teil eines umfassenden Programms, mit dem Covestro gemeinsam mit seinen Partnern die Transformation zur Kreislaufwirtschaft vorantreiben und selbst vollständig zirkulär werden will.

MEHRWERT UND NUTZEN FÜR DIE KREISLAUFWIRTSCHAFT

Wir sind überzeugt, dass mit der neuen Massenbilanzertifizierung ein Schritt in die Richtung eines vertrauensvollen Einsatzes von zirkulären und biozirkulären Rohstoffen möglich wird, ohne auf die Leistung der Kunststoffe zu verzichten. Hierbei erhalten die Kunststoffverarbeiter und die B2C-Produzenten nachhaltigere Kunststoffprodukte an die Hand, die am Ende klimaneutrale Produkte ermöglichen. Damit wollen wir Ressourcen- und Klimaschutz zertifiziert und nachhaltig verbinden.



3.2



Etablierung eines kreislaufforientierten strategischen Einkaufs

Worum geht es?

- Know-how-Aufbau zu Rohstoffmärkten für nachwachsende und Sekundärrohstoffe und wie sie funktionieren
- Langfristige Erschließung und Entwicklung von Lieferanten für nachwachsende und Sekundärrohstoffe sowie für innovative ressourceneffiziente Primärrohstoffe
- Ausgewogenes Chancen- und Risikomanagement im strategischen Einkauf zur Erschließung neuer Rohstoffquellen und für die Vermeidung von zu großen Abhängigkeiten
- Neue Rohstoffe als Impuls für Innovationen in der Kreislaufwirtschaft

Umsetzung im Unternehmen:

Grundsätzlich unterscheidet sich ein strategischer Einkauf nicht bei Primär- und Sekundärrohstoffen. Jedoch ist die Erfahrungsbasis mit neuen Rohstoffen und Lieferanten meist begrenzt. Bei Sekundärrohstoffen kommt hinzu, dass die Rohstoffe und Märkte häufig noch selbst in einem dynamischen Entwicklungsprozess sind – im Unterschied zu Märkten für Primärrohstoffe, die seit Jahrzehnten etabliert sind.

Wesentlich für den Aufbau eines kreislaufforientierten strategischen Einkaufs ist der gezielte Know-how-Aufbau.

Was ist zu beachten?

- Regulatorische Vorgaben bzw. mögliche Einschränkungen für Sekundärrohstoffe sowie relevante Zertifizierungen
- Qualitätseigenschaften und Verfügbarkeiten
- Märkte inkl. Online-Quellen/Marktplätzen und Vorlieferanten sowie externe Einflüsse wie Saisonalitäten
- Mengen, Preise, Bezugsarten bzw. Liefermöglichkeiten
- Identifikation von Lieferanten (Longlist)

Da es absehbar oder dauerhaft einen parallelen Bezug von primären und nachwachsenden bzw. Sekundärrohstoffen geben wird, sind Bewertungs- und Steuerungsinstrumente im Lieferantenmanagement einheitlich zu gestalten.

Aus der strategischen Erschließung von Märkten und Lieferanten für nachwachsende und Sekundärrohstoffe können dauerhaft Wettbewerbsvorteile gesichert werden. Ein umfassendes Know-how begründet mittelfristig noch einen Informations- und damit Wettbewerbsvor-

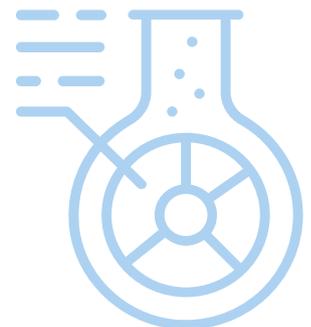
sprung. Ebenso können entstehende Rohstoffquellen als Hauptabnehmer erschlossen und exklusiv an das Unternehmen gebunden werden. Daraus ergeben sich wiederum Chancen für Innovationen und die Erschließung neuer Zielgruppen.

Für Fortgeschrittene:

- Ausweitung der Kunden-Lieferanten-Beziehung über Exklusivverträge, Kooperationen bis hin zu Joint Ventures
- Fokus auf Vorlieferanten oder bereits die Sammlung von Wertstoffen vor dem Recycling bis zur aktiven Rückwärtsintegration
- Nicht nur Rohstoffe im Fokus, sondern ebenso Hilfs- und Betriebsstoffe sowie Verpackungen und Transportbinde

BEISPIELE

- Rückwärtsintegration bis zu Landwirtschaftsbetrieben mit exklusiven Abnahmeverträgen für nachwachsende Rohstoffe
- Für eingekaufte Rohstoffe Festlegung von CO₂-Werten als Pflichtangabe für alle Lieferanten und Hinterlegung als Produkteigenschaften im ERP-System (Enterprise Resource Planning)
- Dient als Grundlage zur transparenten Darstellung der CO₂-Bilanz im Unternehmen und quantitative Vorgabe zur Reduktion des CO₂-Footprints in der F&E



3.2



FALLSTUDIE CHT GERMANY GmbH

ZIELSETZUNG

Verwendung von recycelten Silikonölen zur Herstellung von modernen Prozesshilfsmitteln

Silikon hat als vielseitig einsetzbares Material in verschiedensten Anwendungsbereichen eine große wirtschaftliche Bedeutung. Der globale Umsatz des Silikonmarkts belief sich 2017 auf über 16,3 Mrd. USD. In der Textilveredelung ist die Verwendung von SilikonemulSIONen als Weichmacher, Hydrophobierungsmittel, Entschäumer oder Gleitmittel nicht mehr wegzudenken. Auch in der Pflegemittelindustrie gelten Silikone vor allem in der Haut- und Haarpflege als unverzichtbar.

Die Herstellung von SilikonemulSIONen ist überaus energieintensiv. Um den Wert dieser Ressource vollkommen auszuschöpfen, werden zunehmend End-of-Life-SilikonemulSIONen dem Recycling zugeführt. Damit lässt sich aus dem Silikonabfall von heute ein wichtiger Alternativrohstoff für morgen erzeugen.

Das Silikonrecycling erfolgt nach dem Prinzip „Waste-to-Value“ in mehreren Schritten. Die End-of-Life-Polymere werden katalytisch in Silikonmonomere aufgespalten, modifiziert und schließlich z.B. zu einem neuen Amino-modifizierten Silikon in Virgin-Qualität polymerisiert, das beispielsweise zu einem Textilweichmacher formuliert werden kann.

Darüber hinaus hat die CHT Gruppe als Hersteller von SilikonemulSIONen das Portfolio an recycelten Silikonrohstoffen selbst erhöht. Gängige Silikonrohstoffe enthalten aus den Vorprozessen Silikonzyklen – kurz genannt D4, D5 und D6 – und diese werden mittels Destillation weitestgehend aus allen Silikonrohstoffen entfernt. Dieses Destillat wird dann nicht als Abfall entsorgt, sondern findet als Rohstoff seinerseits Verwendung in der SilikonemulSIONsynthese der CHT.

2021 wurden auf diesem Wege rund 150 Tonnen an Rohstoffen gewonnen und ergo Abfall vermieden.

Textilweichmacher aus recyceltem Silikon

Bisher wurden für die Herstellung textiler Silikonweichmacher ausschließlich lineare Konzepte verfolgt. Mit der Entwicklung und Produktion von Tubingal RISE (Recycled Innovative Silicone Emulsion) steht dem Markt der erste Textilweichmacher weltweit zur Verfügung, der zu mehr als 60 Prozent aus aufbereiteten Silikonabfällen und nachwachsenden Emulgatoren besteht. Seine Produktqualität ist identisch zu der eines Silikonweichmachers aus Primärrohstoffen.

Additiv für die Pflegemittelindustrie

Silikone in der Haarpflege sorgen für eine gute Kämmbarkeit, Glanz und Weichheit. Mit CHT BeauSil Re-AM0 wurde ein gebräuchlicher Silikonrohstoff nicht nur mittels natürlicher Zuckervarianten modifiziert, sondern einer, der zu über 90 Prozent aus recycelten Silikonrohstoffen besteht. Zielsetzung der CHT mit ihren Produktentwicklungen ist es, den Kreislauf zu schließen bzw. Abfall zu vermeiden.





FALLSTUDIE CHT GERMANY GmbH

„LESSONS LEARNED“ BEI DER UMSETZUNG

- Verfügbarkeit der recycelten Rohstoffe (Silikone) ist begrenzt, die Nachfrage übersteigt das Angebot.
- In der Regel sind Kunden nicht bereit, einen Mehrpreis zu bezahlen.
- Die Vermarktung der Produkte gestaltet sich schwierig, da viele Veredler eine „Minderqualität“ von Produkten mit recycelten Rohstoffen sehen und der Ansatz des chemischen Recyclings nicht verstanden wird.
- Produkte werden nur schleppend vom Markt angenommen, der Ansatz funktioniert nur über eine Nominierung durch Brands.
- Die Industrie muss mehr kommunizieren, erklären und den Gesamtkontext der Kreislaufwirtschaft herstellen.

MEHRWERT UND NUTZEN FÜR DIE KREISLAUFWIRTSCHAFT

Der Trend ist da, die Nachfrage nach recycelten Silikonölen übersteigt bei weitem das aktuelle Angebot, aber es gibt auch noch immer Vorbehalte gegen Produkte auf recycelter Rohstoffbasis. Fälschlicherweise wird oft angenommen, dass die Produkte minderwertige Qualität haben, was natürlich nicht der Fall ist.

Der verantwortungsvolle Umgang mit Rohstoffen hat allerdings das Bewusstsein der Konsumenten und des Handels erreicht, weshalb die Nachfrage nach kreislauffähigen Produktionsprozessen und Produkten steigen wird.



CHT
SMART CHEMISTRY
WITH CHARACTER.

04

ANSÄTZE ZUR KREISLAUF- WIRTSCHAFT BEI DESIGN UND HERSTELLUNG VON PRODUKTEN

Im kreislauforientierten Design von Produkten der chemischen Industrie liegt einer der größten Hebel für die Transformation zur Kreislaufwirtschaft.

In der Formulierung von chemischen Produkten werden die Möglichkeiten für die Ressourceneffizienz, die Wiederverwendbarkeit und Recyclingfähigkeit angelegt. Für die chemische Industrie, die viele Vorstufenprodukte für unterschiedliche Endanwendungen herstellt, gilt dies unmittelbar für die eigenen Produkte, aber ebenso für die weitere Verwendung bis zum Endprodukt.

Die Herstellung von Produkten der chemischen Industrie beruht auf einer energie- und anlagenintensiven Prozess- und Verfahrenstechnik. Der Ressourcenverbrauch und die Energieeffizienz stehen deshalb seit jeher im Fokus der Optimierungsanstrengungen.

Neu im Sinne der Kreislaufwirtschaft ist, dass zusätzlich zu „klassischen“ Vorteilhaftigkeitskriterien für Anlagen und in Investitionsentscheidungen, wie z. B. Herstellungskosten, Skalierbarkeit sowie Anlagenvariabilität und -flexibilität, nun explizit Kriterien zur Beförderung und Umsetzung der Kreislaufwirtschaft bei Managemententscheidungen berücksichtigt werden.

Entsprechend sind bestehende Vorgehensweisen und Unternehmensroutinen zur Optimierung der Prozess- und Verfahrenstechnik selbstkritisch zu reflektieren und weiterzuentwickeln. Für die Umsetzung der Ziele der Kreislaufwirtschaft sind noch ungenutzte Potenziale zu erschließen, im Einzelnen für

- die Energie- und Ressourceneffizienz in Produktionsanlagen und
- die Nutzung regenerativer Energiequellen und die maximale Ausschöpfung oder das Recycling von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen.



② Ansätze zur Kreislaufwirtschaft bei Design und Herstellung von Produkten



4.1



4.1 Kreislaforientiertes Produktdesign

Worum geht es?

- Ressourcenminimales Produktdesign
- Entwicklung eines auf Recycling ausgelegten Produktdesigns
- Fokus auf die Recyclingfähigkeit von Produkten in der Endverwendung, die eigene Produkte enthalten
- Produktdesign für eine ressourcen- und energie-minimale Herstellung
- Produkte auf Basis von nachwachsenden und Sekundärrohstoffen (siehe Ansatz 3)

Umsetzung im Unternehmen:

Kreislaforientiertes Produktdesign kann in zwei Herangehensweisen umgesetzt werden: in der Gestaltung bzw. Formulierung der Produkte selbst und mit Fokus auf deren Herstellung.

Kreislauffähigkeit von Produkten stellt die eingesetzten und verbrauchten Ressourcen sowie die Recyclingfähigkeit in den Fokus. Die dazu notwendige Fachexpertise umfasst somit Rohstoffe, Anwendungs-Know-how und Kenntnisse zum End-of-Life sowie zu Recyclingtechnologien.

Was ist zu beachten?

- Vorgehen in fokussierten bis hin zu kundenspezifischen Lösungen aufgrund hochspezifischen Anwendungsbezugs von einzelnen Produkt-Einsatz-Kombinationen
- Aufbau von Know-how zu Recyclingtechnologien und vorhandenen Lösungen im Markt

Die zweite Herangehensweise für ein kreislaforientiertes Produktdesign zielt auf die Herstellung und Weiterverarbeitung der eigenen Produkte ab.

Was ist zu beachten?

- Ausschöpfung von Möglichkeiten, um über veränderte Formulierungen oder andere Rohstoffe eine ressourcen- und energieeffizientere Herstellung zu ermöglichen
- Reduktion von Störstoffen, Ausschuss-, Abfall- und Nebenprodukten sowie effiziente Nutzung von Energie und Ressourcen
- Bewusste Einbindung von Kunden, da derartige Produktinnovationen typischerweise immer zu notwendigen Freigaben bis hin zu Anpassungen von Kundenprodukten führen

- Innovationsfokus ebenso auf veränderte Formulierungen, die die Verarbeitung auf Kundenseite oder in nachgelagerten Wertschöpfungsstufen im Sinne der Kreislaufwirtschaft positiv beeinflussen

Für Fortgeschrittene:

- Spezifische Plattformlösungen im eigenen Produkt- und Lösungsangebot entwickeln
- Kooperationen mit nachgelagerten Verarbeitern und Recyclingunternehmen, um Potenziale der Kreislaufwirtschaft im Produktdesign ausschöpfen zu können

Wo liegen die Grenzen?

Gerade Produkte der Spezialitätenchemie gehen in der Endverwendung häufig in komplexen Kombinationen und Materialverbänden auf. Entsprechend steigt der Aufwandsgrad für das Recycling.

Laut Vergleichsanalysen über den Lebenszyklus kann es für einzelne kreislaforientierte Produkte und bei den vorhandenen Recyclingtechnologien auch zur Verschlechterung der Ressourcen- und Energieeffizienz kommen.

Mit Blick auf den rasanten technischen Fortschritt bei Recyclingtechnologien sollten heutige Ergebnisse von Life-Cycle-Analysen aber regelmäßig kritisch überprüft werden.

BEISPIELE

- Verwendung von Monomaterialien im Produktdesign zur Verbesserung der Recyclingfähigkeit bei Produkten
- Verwendung von Rohstoffen und Materialien, die zur Verbesserung des CO₂-Fußabdrucks beitragen
- Gestaltung von Produkten für eine optimierte Trennung von Materialien im Sortier- und Recyclingprozess

4.2



Energie- und ressourceneffiziente Produktionsanlagen und Verfahrenstechnik

Worum geht es?

- Bei der Einführung von kreislauforientierten Produktinnovationen die Möglichkeiten zur Optimierung der Produktions- und Verfahrenstechnik nutzen
- Forcierte Investitionen zur Reduzierung des Ressourcen- und Energiebedarfs in den Produktionsanlagen durch Veränderung von Produktions- und Verfahrensparametern
- Reduzierung, Speicherung oder Wiederverwendung von genutzten Energieressourcen im Produktionsprozess

Umsetzung im Unternehmen:

Dass über ressourceneffiziente Produktionsanlagen und Verfahrenstechnik sowohl Kosten eingespart als auch Ressourcen effizient eingesetzt werden können, ist in der anlagen- und energieintensiven chemischen Industrie hinreichend bekannt.

Werden jedoch Kriterien zur Umsetzung der Kreislaufwirtschaft bei der Auswahl von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen in der eigenen Wertschöpfung berücksichtigt, können über eine ganzheitliche Betrachtung der Produktions- und Prozesskette weitere Einsparpotenziale beim Energie- und Ressourcenverbrauch identifiziert werden.

Was ist zu beachten?

- Potenziale und damit verbundene Investitionen können zusätzlich über den Nutzen zur Umsetzung von Zielen der Kreislaufwirtschaft gerechtfertigt und in der Nachhaltigkeitsberichterstattung des Unternehmens genutzt werden
- Nutzung von Potenzialen zur Optimierung von Produktions- und Verfahrensparametern bei Produktinnovationen, die recyclingfähig sind oder auf nachwachsenden bzw. Sekundärrohstoffen basieren
- Die Optimierung der Ressourceneffizienz mit der Reduktion von Störstoffen, Ausschuss-, Abfall- und Nebenprodukten

Für Fortgeschrittene:

- Die Optimierung von Produktionsanlagen kann umso konsequenter erfolgen, je genauer Prozessparameter und Ressourceneinsatz analysiert werden können. Entsprechend sind Initiativen zur Digitalisierung der Wertschöpfung (Industrie 4.0) mit Initiativen und Ansätzen zur Kreislaufwirtschaft zu vernetzen.
- Je differenzierter im Produktionscontrolling Ressourcenverbräuche, Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe sowie Störstoffe, Ausschuss-, Abfall- und Nebenprodukte erfasst werden, umso spezifischer lassen sich Maßnahmen initiieren.

Wo liegen die Grenzen?

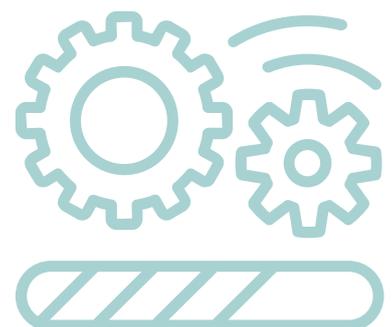
Die Produktionseffizienzen sind bereits in vielen Unternehmen nahezu vollständig optimiert und bieten lediglich geringe Potenziale.

Produktinnovationen eröffnen zusätzliche Potenziale für eine Optimierung, die nicht nur auf Kosten wirkt, sondern auch Ziele der Kreislaufwirtschaft fördert und somit Wettbewerbsvorteile schaffen kann.

Eine Veränderung der Produktions- und Verfahrensparameter kann erhebliche Investitionen hinsichtlich der Umrüstung der Produktionsinfrastruktur mit sich führen.

BEISPIELE

- Gewinnung von Prozesswärme und Verwendung als Nutzenergie
- Ablösung zentral befeuerter Termalölsysteme zur Bereitstellung der nötigen Prozesswärme durch dezentrale elektrische Heizsysteme in Produktionsanlagen



Expertenvoting aus dem „Virtual World Café“ zur Relevanz für die Kreislaufwirtschaft



	negativ				positiv
Wie groß ist der Hebel für die Erreichung der Ziele der Kreislaufwirtschaft?					●
Umsetzbarkeit des Ansatzes im Unternehmen					●
Messbarkeit und Kommunizierbarkeit					●
Investitionsaufwand		●			
Umsetzungsaufwand		●			



FALLSTUDIE DR. BABOR GmbH

ZIELSETZUNG

Die Dr. Babor GmbH – auch BABOR BEAUTY GROUP – hat Nachhaltigkeit fest als Erfolgsfaktor in der Unternehmensstrategie verankert. „Wir sind fest davon überzeugt, dass nachhaltiges Wirtschaften – ökologisch, ökonomisch und sozial – ein Unternehmen erfolgreich macht“, sagt Geschäftsführer Horst Robertz. Daher hat sich das Unternehmen in einer „Green Agenda“ konkrete Nachhaltigkeitsziele gesetzt und diese mit objektiv messbaren KPIs versehen. Die Fokuspunkte sind: 50 Prozent weniger CO₂-Emissionen bis 2025, nachhaltigeres Packaging und die Reduzierung des Verbrauchs von Virgin-Plastik um 30 Prozent bis 2023 sowie die Nutzung von Inhaltsstoffen, die noch umweltschonender sind.

„LESSONS LEARNED“ BEI DER UMSETZUNG

Für die BABOR BEAUTY GROUP sind Daten der Schlüssel zu relevanten Veränderungen. Von der Anfahrt der Mitarbeiter bis zum Zulieferer stand die Datenerhebung am Anfang der Bemühungen. Anschließend ging es um transparente Kommunikation, um die Teams einzubinden. Heute gibt es in fast jeder relevanten Abteilung einen Mitarbeiter, der sich mit den Zielen der Green Agenda beschäftigt.

MEHRWERT UND NUTZEN FÜR DIE KREISLAUFWIRTSCHAFT

Die Produktion ist bereits seit 2015 CO₂-neutral dank der Verwendung von Ökostrom, das gesamte Unternehmen ist es dank der Partnerschaft mit ClimatePartner seit 2020 – über die gesamte Lieferkette hinweg. Die BABOR BEAUTY GROUP kompensiert, was bisher noch nicht eingespart werden kann. Um zu erfahren, wo noch Einsparungspotenziale liegen, hat sich das Unternehmen gemäß dem internationalen Standard des Greenhouse Gas Protocols analysiert und monitort seinen CO₂-Ausstoß heute tagesaktuell über ein Dashboard. Eine neue Produktionsstätte, die zurzeit gebaut wird, wird mittelfristig weitgehend energieautark arbeiten und ohne fossile Brennstoffe auskommen. „Wir bauen an der nachhaltigsten Kosmetikfabrik der Welt“, so Robertz.

**BABOR
BEAUTY
GROUP**

4.3



Nutzung von CO₂-neutralen oder regenerativen Energien

Worum geht es?

- Verwendung von regenerativen Energien, die ausschließlich durch eigene Energiegewinnungsanlagen erzeugt werden
- Nutzung von regenerativen Energien, die teilweise selbst gewonnen und teilweise fremd zugekauft werden
- Verwendung von Energien, die fremd zugekauft werden und ausschließlich aus erneuerbaren Ressourcen stammen

Umsetzung im Unternehmen:

Mit der Umstellung auf regenerative und CO₂-neutrale Energien leisten Unternehmen Beiträge zur Ressourceneffizienz und Klimaneutralität, die über die Ziele der Kreislaufwirtschaft hinausgehen.

Was ist zu beachten?

- Beurteilung der Möglichkeiten zur Energiegewinnung mit dem Fokus auf Versorgungssicherheit
- Sowohl die Verfügbarkeit, Infrastruktur und Anbindung an regenerative Energiequellen muss vorhanden sein
- Analyse der Optionen für die Umstellung und Nutzung von regenerativen Energien als hauptsächliche Energiequelle im Unternehmen
- Bewertung der vorhandenen Infrastruktur und der notwendigen Investitionen für Energiegewinnungsanlagen

Für Fortgeschrittene:

Initiativen zur Elektrifizierung von Energiebedarfen für Heiz- und Kühlenergie in der Prozess- und Verfahrenstechnik mit der Identifikation von Umstellungsmöglichkeiten auf kreislauforientierte Produkte kombinieren.

Wo liegen die Grenzen?

Die teilweise oder ausschließliche Gewinnung von Energien durch eigene Energiegewinnungsanlagen ist mit hohen Investitionen verbunden.

Bei Energiegewinnung durch regenerative Energien wie beispielsweise Windkraft- oder Photovoltaikanlagen gibt es Abhängigkeiten zur bestehenden Wetterlage. Dies führt zu Versorgungsunsicherheiten.

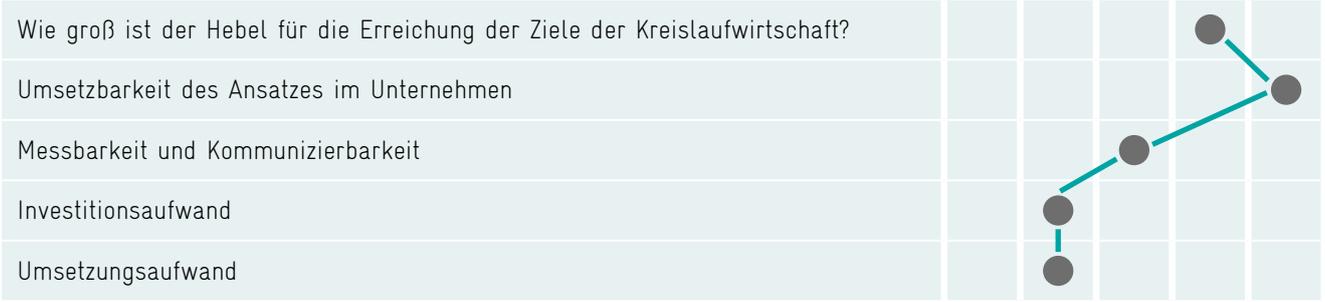
Es existieren Defizite bei der Verfügbarkeit und der Infrastruktur für die Versorgung von Unternehmen mit regenerativen Energien.

BEISPIELE

- Energieversorgung durch Photovoltaik in Verbindung mit Wärmepumpen und Wärmerückgewinnung zur Reduzierung der Abhängigkeit von Strom und Energiemärkten
- Energieautarke und CO₂-neutrale Produktion aus regenerativen Energiequellen mit abgestimmten Produktionsprozessen, bei denen die Produktionsfeinplanung in Abhängigkeit der Verfügbarkeiten der Energiequellen, z. B. Wind und Sonne, gesteuert werden



Expertenvoting aus dem „Virtual World Café“ zur Relevanz für die Kreislaufwirtschaft



FALLSTUDIE EMIL FREI GmbH & Co. KG

ZIELSETZUNG

Nachhaltigkeit ist für uns ein entscheidendes Element für langfristigen Geschäftserfolg und hilft, weitere wettbewerbsfähige Produkte und Lösungen für unsere Kunden zu liefern. Dabei wird die Steigerung der Energie-, Material- und Ressourceneffizienz als zentrales Element einer nachhaltigen unternehmerischen Entwicklung im Vordergrund gesehen. Ein vorrangiges Ziel seit der ersten Umweltzertifizierung nach EMAS III im Jahr 1996 nimmt dabei der „Nachhaltige Umgang mit Wasser“ ein, um den Frischwasserverbrauch im gesamten Unternehmen konsequent und nachhaltig zu reduzieren.

„LESSONS LEARNED“ BEI DER UMSETZUNG

In vielen technischen Projekten wurden Überlegungen angestellt und Lösungen erarbeitet, bei welchen Prozessen der Wasserverbrauch signifikant reduziert und vor allem durch den Einsatz von Regenwasser sinnvoll und nachhaltig ersetzt werden kann.

Die langjährigen Erfahrungen beim Einsatz von Regenwasser wurden kontinuierlich in vielen Planungen zum Betrieb von technischen Anlagen und bei neuen Bauprojekten einbezogen. Dadurch konnte nicht nur der Wasserverbrauch signifikant reduziert werden, sondern mit Hilfe des Energiemediums „Wasser“ auch die erzeugte Wärmeenergie aus der Produktion mit Hilfe von Wärmepumpen zur Heizung genutzt werden.

MEHRWERT UND NUTZEN FÜR DIE KREISLAUFWIRTSCHAFT

Mit der gezielten und konsequenten Nutzung von Regenwasser anstelle von Frischwasser konnte der Wasserverbrauch bei den Reinigungs- und Kühlprozessen immens reduziert werden (rund 10.000 m³/a).

Ein äußerst wirtschaftlicher und vor allem sehr nachhaltiger Erfolg konnte zusätzlich mit der energetischen Nutzung des Kühlwasserkreislaufs erzielt werden, indem das erwärmte Kühlwasser der Produktionen (100 Prozent aus Regenwasser) mit Hilfe von Wärmepumpen CO₂-neutral die klassische Heizung in Form von fossilen Verbrennungstechniken ersetzt. Seit dem Jahr 2010 ergab sich bis heute eine jährliche Stromreduzierung in Höhe von ca. 1,2 Mio KWh sowie umgerechnet von 313t an CO₂.



4.4

Optimierte Produktion mit maximaler Rohstoffnutzung und minimalem Ausschuss

Worum geht es?

- Fokus auf maximale Ausschöpfung innerhalb des Produktionsprozesses sowie der Minimierung innerbetrieblicher Rohstoffverluste
- Sammlung und Wiederverwertung von Ausschussmaterialien aus den Produktionsprozessen zur Rückführung oder getrennten Rohstoffsammlung
- Ansätze zur (teilweisen) Wiederverwendung von Fehlchargen oder unverkaufter Lagerware
- Nutzung/Wiederaufbereitung von Hilfs-/Betriebsstoffen

Umsetzung im Unternehmen:

Das Bestreben einer maximalen Ausschöpfungsquote in den Produktionsprozessen sowie Fehlchargen- und Reklamationsvermeidung ist fest verankert. Ergänzend zum vorstehenden Ansatz zur ressourcen- und energieeffizienten Produktion können auch im Bereich der maximalen Rohstoffnutzung weitere Kriterien zur Umsetzung der Kreislaufwirtschaft einbezogen werden. So lassen sich etwa bei Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen zusätzliche Potenziale ausschöpfen. Durch die Berücksichtigung von Hilfs- und Betriebsstoffen, die in der Regel nicht im Fokus der Ressourceneffizienz stehen, können außerdem Kosten gesenkt und eingesetzte Ressourcen effizienter genutzt werden.

Was ist zu beachten?

- Identifikation von Ausschussgründen und Analyse von Fehlchargen und Reklamationsgründen
- Bewertung von Investitionen zur Weiterentwicklung der Verfahrens- und Prozesstechnik dahingehend, wie diese die Erreichung von Kreislaufzielen fördert

- Fokussierte Analyse von Möglichkeiten zur Wiederverwendung, Aufreinigung oder Einsparung von Hilfs- und Betriebsstoffen, die nicht im Fokus stehen
- Analyse von Abfallströmen/Optionen zur Reduktion, Verwertung und Rückführung in die Herstellung

Für Fortgeschrittene:

Fokussierter Aufbau von Know-how zur Sammlung und Aufbereitung (inklusive Technologien) von Verbrauchs- und Ausschussstoffen (Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen), um diese Materialien als Rohstoffe zurückzugewinnen.

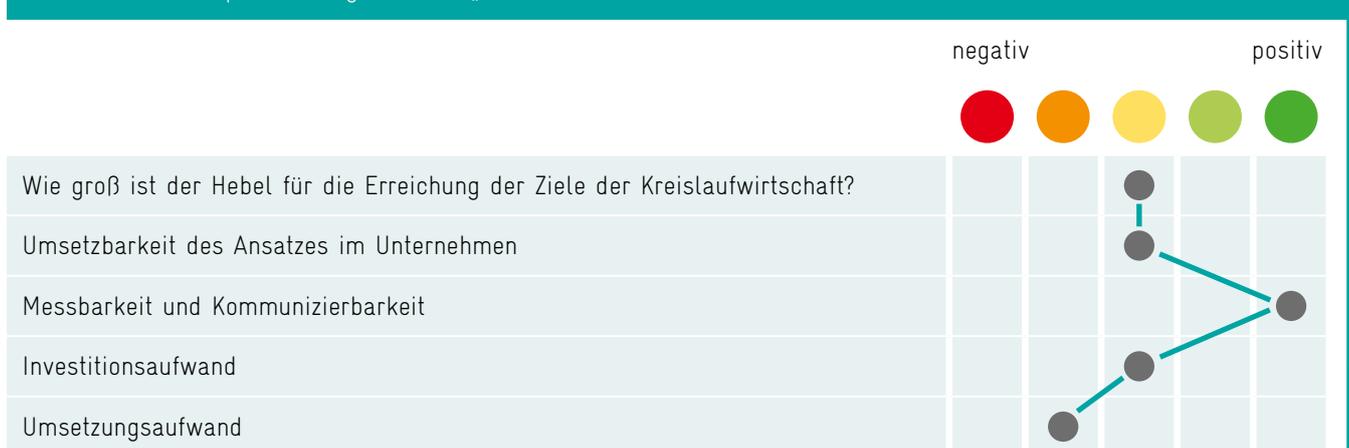
Wo liegen die Grenzen?

- Die Produktionseffizienzen und Ausschussquoten sind bereits in vielen Unternehmen sehr gut.
- Die Wiederaufbereitung von Fehlchargen, Reklamationen und Ausschussmaterialien ist oftmals nur durch komplexe, aufwändige Verarbeitungs- und Wiederaufbereitungsprozesse möglich.

BEISPIELE

- 100 Prozent Wiederaufbereitung und Einarbeitung von Reklamationen und Fehlchargen
- Rückgewinnung von Lösemitteln, Stäuben oder Pulvern, die im Verarbeitungsprozess verlorengehen, z. B. über Filter in Abluftanlagen

ABBILDUNG 10: Expertenvoting aus dem „Virtual World Café“ zur Relevanz für die Kreislaufwirtschaft



05

ANSÄTZE ZUR KREISLAUF- WIRTSCHAFT BEI DER VERPACKUNG UND DEM TRANSPORT VON PRODUKTEN

Ergänzend zu Produkten und Verfahren als Ansatzpunkte für die Kreislaufwirtschaft in Unternehmen können diese auch im Bereich von Verpackungen und dem Transport von Produkten gefunden werden.

So ist der Einfluss des eigenen Unternehmens auf die Wiederverwendung und auf Recyclinglösungen für Verpackungen meist größer als bei Produkten, die in nachgelagerten und mehrstufigen Anwendungen aufgehen.

Zusätzlich ergeben sich durch die Verpackung auch Möglichkeiten, die Nachverfolgbarkeit von eigenen Produkten für End-of-Life-Lösungen und das Recycling zu gewährleisten.

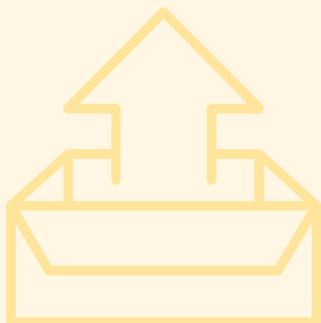
Tatsächlich finden sich in der chemischen Industrie auch bereits viele Lösungen für die Wiederverwendung von Transportbehältern, wie IBC (Intermediate Bulk Container) sowie Fässer und Kanister, die rekonditioniert und im Kreis geführt werden.

Mit dem Fokus auf endverwendernahe Gebinde dominieren jedoch vielfach noch Einwegverpackungen, die bis dato nur zu einem geringen Anteil im Kreislauf gehalten werden.

Gerade hier eröffnen sich Chancen für Unternehmen, kreislaufgeführte sowie innovative und ressourcenminimale Verpackungen im Sinne der Kreislaufwirtschaft zu nutzen.



③ Ansätze zur Kreislaufwirtschaft bei der Verpackung und dem Transport von Produkten



5.1



Kreislaufgeführte Verpackungen

Worum geht es?

- Verwendung von mehrfach nutzbaren und wiederbefüllbaren Verpackungen, um Abfallmengen zu reduzieren
- Aufbau bzw. Nutzung von Mehrwegsystemen mit Pfand- und Rücknahmemöglichkeiten

Umsetzung im Unternehmen:

Grundsätzlich zu unterscheiden sind die Nutzung von kreislauffähigen Materialien für Verpackungen und die direkte Rückführung und Wiederverwendung von Verpackungen nach der Nutzung/Entleerung beim Verwender.

Bei der hier im Fokus stehenden Mehrfachverwendung von Verpackungen kann dies entweder als Branchenlösung oder in Eigenregie des Unternehmens erfolgen.

Was ist zu beachten?

- Aufstellung und Bewertung von verwendeten Verpackungen im Hinblick auf eine Ablösung durch recyclingfähige Materialien sowie die Möglichkeiten zur Wiederverwendung
- Möglichkeiten für die gemeinsame Entwicklung von recyclingfähigen Verpackungen mit Verpackungsherstellern
- Identifikation und Nutzung von Verpackungen und Transportgebinden mit bestehenden Rücknahmesystemen für einen Umstieg
- Identifikation von möglichen Partnern und Marktbegleitern für den Aufbau eines eigenen/branchenbezogenen Ansatzes für ein Kreislaufsystem

Für Fortgeschrittene:

- Nutzung von nachhaltigen Verpackungen bzw. Verpackungsmaterialien kann langfristig durch den Zugang und die Kontrolle Wettbewerbsvorteile darstellen, wenn Verfügbarkeiten am Markt begrenzt sind
- Etablierung von Kreislaufsystemen mit Kooperationspartnern für die Sammlung, Rückführung und Wiederaufbereitung oder das Recycling von Verpackungen und Transportmitteln

Wo liegen die Grenzen?

Die Sammlung, Rückführung und Aufbereitung von Verpackungen und Transportmitteln muss ganzheitlich betrachtet werden, um die positive Wirkung auf die Ökobilanz und den CO₂-Footprint überprüfen zu können.

BEISPIELE

- Gewährleistung der Recyclingfähigkeit von Verpackungen bis zu 100 Prozent in bestehenden Recycling- und Stoffkreisläufen
- Verwendung von Recyclingkunststoffen für Verpackungen, z.B. 40 Prozent in Kunststoff IBCs, bis zu 100 Prozent in Verpackungen für Kosmetikchemikalien oder Farbgebilde
- Recycling von Blisterverpackungen für Tabletten zur Rückgewinnung von Aluminium und Wiedereinsatz in Produktverpackungen in der Pharmabranche



FALLSTUDIE PAMIRA (RIGK GmbH)

ZIELSETZUNG

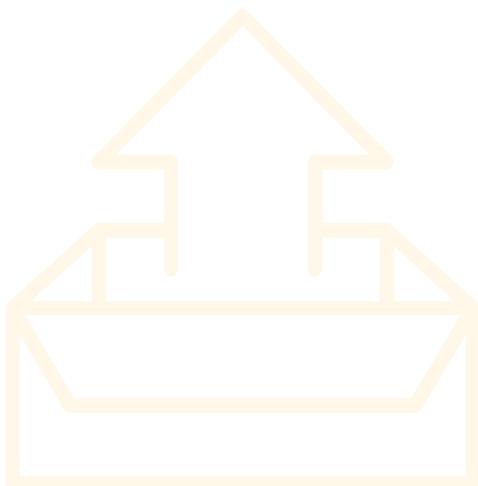
PAMIRA nimmt restentleerte und gespülte Pflanzenschutzmittel- und Flüssigdüngerverpackungen des agrargewerblichen Bereichs, die mit der Marke PAMIRA gekennzeichnet sind, zurück und verwertet diese umwelt- und gesundheitsgerecht. Die Kosten für das Sammeln, die Logistik und die Verwertung der Verpackungen tragen die Hersteller von Pflanzenschutz- und Flüssigdüngemitteln. Der Agrarhandel stellt die Sammelstellen bereit. Träger des Projekts ist die Chemie Wirtschaftsförderungs-Gesellschaft mbH, Frankfurt am Main. Mit PAMIRA soll dem Landwirt eine flächendeckende und sichere Möglichkeit zur Entsorgung seiner Pflanzenschutzmittel- und Flüssigdüngerverpackungen gegeben werden. Die Rücknahme der Verpackungen erfolgt zu festen Terminen zumeist unmittelbar nach der Ausbringung der Mittel und damit dem Anfall der Verpackungen. Die Organisation der Rücknahme stellt nach unabhängigen Studien aktuell die ökonomisch und ökologisch optimale Lösung dar.

„LESSONS LEARNED“ BEI DER UMSETZUNG

An den Sammelstellen ist eine Kontrolle auf Einhaltung der PAMIRA-Annahmebedingungen (gespült, restentleert und lizenziert) durch unabhängiges Personal des Betreibers des Rücknahmesystems erforderlich. Nur so kann ein qualitativ hochwertiger Stoffstrom erfasst werden, der für das Recycling geeignet ist.

MEHRWERT UND NUTZEN FÜR DIE KREISLAUFWIRTSCHAFT

Anfänglich wurden die zurückgenommenen Verpackungen ausschließlich energetisch in Stahlwerken oder als Ersatzbrennstoff in der Zementindustrie eingesetzt. Mittlerweile werden die im PAMIRA-System gesammelten Verpackungen zu fast 95 Prozent im werkstofflichen Recycling verwertet. PAMIRA ist beispielsweise ein Lieferant hochwertiger Kunststoffe, die für u.a. Kabelschutzrohre Verwendung finden. Durch kontinuierliche Optimierung in der Sammelstruktur konnte die Rücklaufquote auf rund 80 Prozent der in Verkehr gebrachten Verpackungen gesteigert werden, was für ein freiwilliges Bringsystem ein beachtlicher Wert ist. Im Laufe der Jahre ist die Anzahl der am System beteiligten Inverkehrbringer (Lizenznehmer) auf über 100 angewachsen und bildet den Großteil der in dem Segment Pflanzenschutz- und Flüssigdüngemittel in den Verkehr gebrachten Verpackungen ab.



5.3



Nachverfolgbarkeit der eigenen Produkte

Worum geht es?

- Nachverfolgbarkeit von Produkten mit Hilfe von Kennzeichnungen an Verpackungen und Transportgebinden
- Einbindung von eigenen Produkten in bestehende Systeme und Lösungen
- Identifikation von Rohstoffen und Materialien im Sortier- und Recyclingprozess
- Gewinnung von Daten über Produktlebenszyklus

Umsetzung im Unternehmen:

Nachverfolgbarkeit bedeutet die Möglichkeit, ein Produkt in nachgelagerten Verarbeitungsstufen zu verfolgen und im Idealfall auch noch in der Endverwendung als Bestandteil zu identifizieren.

Aufgrund mehrstufiger Wertschöpfungsstufen, in denen gerade Produkte der chemischen Industrie häufig in frühen Stufen oder in vergleichsweise geringen Mengenanteilen zum Einsatz kommen, ist die Beteiligung an Industrie- bzw. Branchenlösungen der zentrale Ansatzpunkt für Unternehmen.

Dazu etablieren sich aktuell viele Initiativen und Lösungen, die offen sind für Unternehmen, die sich beteiligen bzw. die Systeme nutzen wollen.

Was ist zu beachten?

- Welche Systeme und Lösungen gibt es für die eigenen Produkte und Anwendungsfelder?
- Welche Voraussetzungen braucht es in der eigenen IT-Infrastruktur für eine Anbindung und Integration?
- Welche technischen Möglichkeiten sind zur Kennzeichnung und Nachverfolgbarkeit von Produkten erforderlich, z. B. Kennzeichnungen auf Verpackungen?

Für Fortgeschrittene:

Initiierung von Kooperationen mit Lieferanten, Marktbegleitern und Abnehmern sowie IT-Unternehmen zur Entwicklung von Branchenlösungen für die Nachverfolgbarkeit von Produkten und Rohstoffen.

Wo liegen die Grenzen?

Für eine Nachverfolgbarkeit von Produkten und Materialien sind Daten von enormer Bedeutung.

Die Etablierung eines digitalen Systems zur Nachverfolgung von Produkten ist meist mit einem erheblichen Ressourcenaufwand hinsichtlich Zeit, Investitionen und IT-Kompetenzen verbunden.

Es existieren derzeit noch keine rechtlichen Rahmenbedingungen für die Weitergabe von Daten entlang der Wertschöpfungskette. Hierbei müssen datenschutzrechtliche Inhalte geprüft und berücksichtigt werden.

BEISPIELE

- R-Cycle-Initiative (Digitaler Produktpass)
- SCTT (Supply Chain Track & Trace)
- Holy Grail 2.0 (Digitales Wasserzeichen zur Materialidentifikation im Recyclingprozess)
- ReCarbonX-System (digitaler Zwilling von Produkten mit Dokumentation des CO₂-Footprints pro Produkt)
- Madaster (Digitalplattform in der Bauindustrie für eingesetzte Materialien und Produkte in Gebäuden)
- Packwise (Sensor zur Messung von Füllständen, Temperatur und Standort sowie automatische Nachbestellung)

06

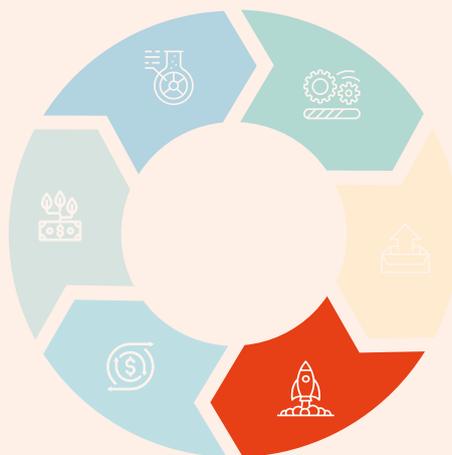
ANSÄTZE FÜR EIGENE PRODUKTE ALS ENABLER DER KREISLAUFWIRTSCHAFT BEIM KUNDEN

Bei der Herstellung von Produkten kann ein Unternehmen einen erheblichen Einfluss auf die Kreislaufziele der Kunden nehmen. Ein Unternehmen kann über die Produkteigenschaften, den Herstellungsprozess und über Zertifizierungen die Kreislaufwirtschaft beim Kunden beeinflussen.

Die eigens hergestellten Produkte tragen mit verbesserten Produkteigenschaften zur Erreichung der Kreislaufziele beim Kunden bei, beispielsweise mit einem verlängerten Lebenszyklus oder einer verbesserten Ausbeute.

Die Herstellung von Produkten, die optimierte Eigenschaften aufweisen, können nachgelagerte Verarbeitungsprozesse der Kunden verbessern, die Anzahl der Verarbeitungsschritte verringern oder die verbrauchte Menge an Produkten reduzieren. Dies wirkt sich jeweils positiv auf die Kreislaufwirtschaft der Kunden aus.

Werden die Compliance-Vorgaben und Zertifizierungsanforderungen von Kunden im Bereich Kreislaufwirtschaft erfüllt sowie nachwachsende und Sekundärrohstoffe verwendet, unterstützt dies ebenfalls die Kunden dabei, ihre Ziele bei der Kreislaufführung zu erreichen.



4 Ansätze für eigene Produkte als Enabler der Kreislaufwirtschaft beim Kunden



6.1



Eigene Produkte als Enabler für die Kreislaufwirtschaft

Worum geht es?

- Enabler zur Verbesserung der Produkteigenschaften hinsichtlich Sortier- und Recyclingfähigkeit
- Enabler zur Verlängerung der Lebensdauer bei Kundenprodukten
- Enabler zur Steigerung der Ausbeute sowie der Flächenleistung des Kundenprodukts
- Erfüllung und Einhaltung der Zertifizierungsanforderungen und Compliance-Vorgaben der Kunden hinsichtlich Kreislaufwirtschaft

Umsetzung im Unternehmen:

Kreislauforientierte Produkte können als Enabler bei der Weiterverarbeitung durch den Kunden in den nachgelagerten Produktionsschritten zu einer höheren Nutzung führen: Durch eine bessere Verwertung der kreislauforientierten Materialien und Produkte kann der Ausschuss minimiert werden. Mit dem Einsatz von kreislauforientierten Produkten kann eine Reduzierung des Rohstoff- und Ressourcenverbrauchs innerhalb des Produktions- oder Verarbeitungsprozesses beim Kunden ermöglicht werden.

Die Verlängerung des Produktlebenszyklus und die Steigerung der Flächenleistung haben positiven Einfluss auf die Verringerung des Ressourcenverbrauchs, bedeuten jedoch meistens einen höheren Verkaufspreis aufgrund der veränderten Produkteigenschaften.

Was ist zu beachten?

- Verständnis für die Herstellungsprozesse entwickeln, die die Kunden für ihre Produkte nutzen
- Verständnis für die Verarbeitungs- und Applikationsprozesse beim Kunden aufbauen
- Analyse möglicher Optimierungsbedarfe
- Kooperationen und Vernetzung mit Kunden zur kreislauforientierten Produktverbesserung, um beispielsweise den Produktlebenszyklus zu verlängern

Für Fortgeschrittene:

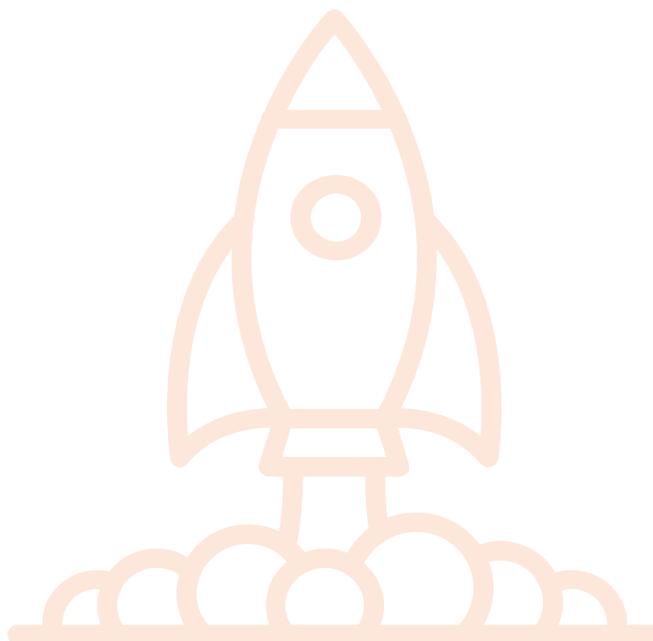
- Ausweisung der CO₂-Bilanz der einzelnen Produkte zur Unterstützung der Kreislaufziele der Kunden
- Kommunikation über Produktmehrwert als Enabler der Kreislaufwirtschaft der Kunden inkl. der Marketingargumente für Kunden

Wo liegen die Grenzen?

Eigene Produkte als Enabler für die Kreislaufwirtschaft sind nur möglich, wenn eine Kooperation oder enge Vernetzung mit dem Kunden besteht, da die Mehrkosten und der Mehrwert oftmals schwer kommunizierbar sind.

BEISPIELE

- Modifikation von Produkteigenschaften in der Agrochemie zur Reduzierung der Anzahl von Verarbeitungs- und Applikationsvorgängen beim Kunden
- Konzentrat zur Reduzierung des Frachtaufkommens und des damit verbundenen Ressourcen- und Energieverbrauchs



6.2

Verbesserung der Herstellungsprozesse und Einsparung von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen beim Kunden

Worum geht es?

- Optimierung der Herstellungsprozesse beim Kunden
- Ressourceneffiziente Nutzung von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen beim Kunden

Umsetzung im Unternehmen:

Kreislauforientierte Produkte können die Prozess- und Verfahrensparameter im Herstellungsprozess von Produkten beim Kunden optimieren.

Ebenfalls können sie zu Einsparungen von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen im Fertigungsprozess führen.

Ähnlich wie im Kapitel „Produkte als Enabler für die Kreislaufwirtschaft“ gilt es bei der Verbesserung der Herstellprozesse folgende Punkte zu beachten:

Was ist zu beachten?

- Verständnis für die Herstellungsprozesse entwickeln, die die Kunden für ihre Produkte nutzen
- Verständnis für die Verarbeitungs- und Applikationsprozesse beim Kunden aufbauen
- Analyse möglicher Optimierungsbedarfe
- Kooperationen und Vernetzung mit Kunden zur kreislauforientierten Prozessverbesserung

Bei Produktionsprozessen im Unternehmen fallen oftmals Ausschussstoffe an. Diese können für andere Unternehmen wertvolle Rohstoffe darstellen. Dadurch können Umsatzmöglichkeiten durch den Verkauf der Abfall- und Ausschussstoffe entstehen, sofern diese nicht selbst im Unternehmen genutzt werden können.

Bei der Einsparung von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen sind folgende Punkte zu beachten.

Was ist zu beachten?

- Analyse der Ausschussstoffe nach möglichen Anwendungsbereichen intern wie extern
- Bewertung der notwendigen Qualitätsanforderungen, Mengen und Aufbereitung
- Identifikation von potenziellen Abnehmern und Kooperationspartnern

Entsorgungskosten können durch die Abfallvermeidung reduziert sowie ein Beitrag zur Ressourceneffizienz und -schonung erreicht werden. Umsatzpotenziale können mit dem Verkauf von Sekundärrohstoffen genutzt und neue Zielgruppen angesprochen werden.

Für Fortgeschrittene:

- Aufbereitung oder Recycling von Ausschussstoffen zum Weiterverkauf als Rohstoff an Kunden
- Verkauf von Ausschussmaterialien aus dem Fertigungsprozess, die nicht zur Eigennutzung verwendet werden können

Wo liegen die Grenzen?

Die Ausschussquote in Produktionsunternehmen ist bereits sehr gering und wird kontinuierlich optimiert.

Das Recycling und Aufbereiten von Produktionsausschussstoffen ist oftmals nur durch komplexe und aufwändige Verarbeitungsprozesse möglich.

Eine Gegenüberstellung des Aufwands hinsichtlich Investitionen, Zeit und Personal zum tatsächlichen Nutzen und Ertrag sollte durchgeführt werden.

BEISPIELE

Bereitstellung von Prozessadditiven für energieeffiziente Herstellungsprozesse, z.B. geringere Temperatur, kürzere Verfahrenszyklen

07

ANSÄTZE ZUR KREISLAUFWIRTSCHAFT FÜR END-OF-LIFE-LÖSUNGEN FÜR PRODUKTE

Am Ende des Produktlebenszyklus setzen Maßnahmen zum Recycling und zur Verwertung an, um Potenziale zur Weiternutzung von Produkten und Produktkomponenten auszuschöpfen.

Bereits in der Phase des Produktdesigns und der Produktformulierung beeinflusst die Auswahl der Materialien und Materialzusammensetzungen die Möglichkeiten zur späteren Verwendung bzw. Recycling.

Schwierigkeiten hinsichtlich der End-of-Life-Fähigkeiten entstehen häufig erst in späteren, nachgelagerten Anwendungen.

- ⑤ Ansätze zur Kreislaufwirtschaft für End-of-Life-Lösungen für Produkte



7.1

Rückführung von gebrauchten Materialien

Worum geht es?

- Wiederaufbereitung und Weiterverarbeitung von zurückgeführten, gebrauchten Materialien sowie Produkten und Nebenprodukten
- Verwendung von zurückgeführten, gebrauchten Materialien zur Rohstoffgewinnung

Umsetzung im Unternehmen:

Der Hauptansatz für die Rückführung von gebrauchten Materialien liegt in der Entwicklung sowie in der End-of-Life-Fähigkeit des Produktdesigns.

Die Rückführung von gebrauchten Materialien ist nicht in jedem Unternehmen und nicht bei allen Materialien möglich.

Eine Voraussetzung für die Rückführung von Produkten ist eine direkte und naheliegende nachgelagerte Verarbeitungsstufe.

Was ist zu beachten?

- Identifikation beispielsweise durch Nachverfolgbarkeit der Endanwendung von Produkten
- Analyse der zurückgeführten Materialien hinsichtlich Recyclingfähigkeit
- Analyse und Beurteilung der Verarbeitungsinfrastruktur
- Bewertung der aufbereiteten Produktqualität

Durch die Rücknahme von Materialien kann zum einen die Entsorgungsmenge reduziert werden. Zum anderen wird durch Verwertung der Rohstoffe Material zur Wiederverwendung gewonnen. Hierdurch können sowohl Kosten als auch Ressourcen eingespart werden. Jedoch benötigen die Rücknahme, Rückführung und Aufbereitung von gebrauchten Materialien zusätzliche Qualitätsinstanzen. Diese müssen die zurückgenommenen Materialien prüfen und beurteilen, um die Weiterverarbeitung sicherstellen zu können.

Die Rückführung gebrauchter Materialien führt durch Aufbereitungsschritte und notwendige Qualitätssicherung zu höheren Kosten. Demgegenüber steht jedoch die Erreichung von Kreislaufzielen, die positiv in den Vermarktungspreisen der Produkte berücksichtigt werden können.

Für Fortgeschrittene:

Die Rückführung der gebrauchten Materialien und Nebenprodukte ist bereits in der Entwicklung und im Produktdesign von neuen Produkten zu berücksichtigen.

Wo liegen die Grenzen?

Die Qualitäten der zurückgenommenen, gebrauchten Materialien können sehr stark variieren. Kontaminierte Materialien können oftmals nicht oder nur sehr aufwändig identifiziert werden.

BEISPIELE

- Verwendung von Monomaterialien in Dämm- und Fassadensystemen zur optimierten Rückführung von gebrauchten Materialien
- Sammlung und Aufbereitung von Lösemitteln, die im Applikationsprozess verbraucht und nachgelagert aus der Luft herausgefiltert werden
- Rückführung und Aufbereitung von Galvanikschlamm
- Rückführung von Katalysatoren zur Rohstoffgewinnung in der Grundstoffchemie

7.1



FALLSTUDIE COVESTRO AG

ZIELSETZUNG

Es ist unser Ziel, die Welt lebenswerter zu machen mit einer Vielzahl an innovativen Produkten und Lösungen. Gemäß unseres Nachhaltigkeitsprinzips „People, Planet, Profit“ setzen wir alles daran, die Kreislaufwirtschaft zu verwirklichen und als Unternehmen klimaneutral zu werden. Neben dem Einkauf von nachhaltigeren Rohstoffen und erneuerbaren Energien spielt die Entwicklung innovativer Recyclingtechnologien eine entscheidende Rolle, um den CO₂-Fußabdruck unserer Materialien stetig weiter zu reduzieren und neue Lösungen für den Umgang mit Kunststoffabfällen zu schaffen.

„LESSONS LEARNED“ BEI DER UMSETZUNG

Covestro hat ein innovatives Verfahren für das chemische Recycling von Polyurethan (PU)-Weichschaum aus gebrauchten Matratzen entwickelt. Es baut auf Erfahrungen einer Beteiligung am öffentlich geförderten Projekt PReSmart¹ auf. Matratzen enthalten im Durchschnitt 15 bis 20 Kilogramm Schaum, so dass am Ende ihrer Nutzungsdauer große Abfallmengen anfallen. Der Weichschaum wird aus zwei wichtigen Rohstoffen hergestellt. Während sich andere chemische Recycling-Ansätze vor allem auf die Aufbereitung eines Rohstoffs fokussieren, ermöglicht das Covestro-Verfahren nun die Rückgewinnung beider Komponenten. Ein Schlüssel für den Erfolg war hierbei das Zusammenwirken von Wertschöpfungspartnern von der Abfallaufbereitung bis zu unseren Kunden!

MEHRWERT UND NUTZEN FÜR DIE KREISLAUFWIRTSCHAFT

Seit 2021 betreibt Covestro am Standort Leverkusen auch eine Pilotanlage für das Weichschaumrecycling, um die bisher erzielten positiven Laborergebnisse zu bestätigen. Covestro verfolgt dabei das Ziel, chemische Recyclingprozesse für gebrauchte Weichschaumstoffe zu industrialisieren und am Ende beide zurückgewonnenen Rohstoffe wieder zu vermarkten – mit dem Ziel, den Rohstoff Erdöl zu ersetzen und den CO₂-Fußabdruck unserer Materialien und Verkaufsprodukte zu senken. "Die Entwicklung dieser innovativen Recyclingtechnologie und die Investition in die Pilotanlage sind weitere Meilensteine zur Verwirklichung unserer Vision, Covestro vollständig auf die Kreislaufwirtschaft auszurichten", sagt der CEO Dr. Markus Steilemann.



¹PReSmart: www.puresmart.eu

7.2

Rückführung von unverbrauchten Materialien

Worum geht es?

- Wiederaufbereitung und Weiterverarbeitung von unverbrauchten Materialien und Produkten
- Gewinnung von Rohstoffen aus zurückgeführten, unverbrauchten Produkten und Materialien
- Rückführung von Produkten, die durch veränderte Eigenschaften von Kunden nicht weiterverarbeitet werden können

Umsetzung im Unternehmen:

Die Rückführung von unverbrauchten Materialien und nicht verwendeten Produkten kann beispielsweise aus Anbruchgebinden, Materialrückständen von Verpackungen oder aufgrund von veränderten Eigenschaften der Produkte resultieren.

Was ist zu beachten?

- Mehrwert bei den Anwendern und Kunden für die Rückführung von unverbrauchten Materialien schaffen
- Identifikation der nicht komplett verarbeiteten Produkte
- Analyse der zurückgeführten Materialien hinsichtlich Einarbeitung und Weiterverarbeitung
- Analyse und Beurteilung der Verarbeitungsinfrastruktur
- Bewertung der aufbereiteten Produktqualität

Die Rücknahme von unverbrauchten Materialien kann sowohl die Abfallmenge im Unternehmen reduzieren als auch durch Aufbereitung Rohstoffe zur Wiederverwendung gewinnen. Hierdurch können sowohl Kosten als auch Ressourcen eingespart werden. Jedoch erfordern die Rücknahme, Rückführung und eventuelle Aufbereitung von unverbrauchten Materialien zusätzliche Qualitätsinstanzen. Diese prüfen und beurteilen die zurückgenommenen Materialien, um die Weiterverarbeitung sicherstellen zu können.

Wie bei der Rückführung gebrauchter Materialien führt die Rückführung von unverbrauchten Materialien durch Schritte zur Aufbereitung und Qualitätskontrolle zu höheren Kosten. Demgegenüber steht jedoch das Erreichen von Kreislaufzielen, die positiv in den Vermarktungspreisen der Produkte berücksichtigt werden können.

Wo liegen die Grenzen?

Die Qualität der zurückgeführten Materialien muss geprüft und sichergestellt werden, um Kontaminierung und Produktveränderungen ausschließen zu können.

BEISPIELE

Material, das

- durch Feuchtigkeit den Aggregatzustand verändert hat,
- beim Kunden nicht weiterverarbeitet, jedoch wieder als Rohstoff gewonnen werden kann



08

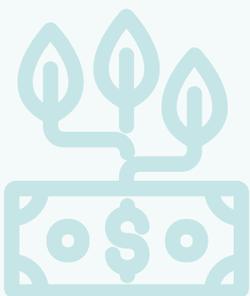
ANSÄTZE ZUR KREISLAUFWIRTSCHAFT FÜR NEUE GESCHÄFTSMODELLE

Der Übergang zur Kreislaufwirtschaft wird digitale Hilfsmittel zwingend erfordern, um Stoff- und Informationsflüsse besser koordinieren und für mehr Transparenz sorgen zu können. Daten und Informationen über Mengen, Preise und Produktqualität sowie zu den enthaltenen Rohstoffen müssen anhand digitaler Medien erhoben sowie transparent und einheitlich zugänglich gemacht werden. Hierüber sind sich die eingebundenen Expert:innen aus der Industrie einig.

Die Hauptherausforderung hierbei liegt darin, die Masse der Informationen über die stoffliche Zusammensetzung jedes einzelnen Produkts, seine Nutzungsmuster, seinen Verbleib im Abfallsystem etc. effektiv zu sammeln, zu verarbeiten und wieder zur Verfügung zu stellen. Dies ist Voraussetzung, um im nächsten Schritt funktionierende Kreisläufe zu etablieren.

Dies kann durch neue Geschäftsmodelle anhand von digitalen Technologien, digitalen Marktplätzen, effizienten Ressourcennutzungen sowie Kooperationen und Branchenlösungen erreicht werden.

6 Ansätze zur Kreislaufwirtschaft für neue Geschäftsmodelle



8.2



Kooperationen und Branchenlösungen für Verpackungs-, Material- und Produktkreislaufsysteme

Worum geht es?

- Aufbau von Kooperationen mit Wettbewerbern oder branchenübergreifend für die Entwicklung von Verpackungs-, Produkt- und Materialkreislaufsystemen
- Langfristige Erschließung und Entwicklung von Kooperationen entlang der Wertschöpfungskette von Lieferanten über Abnehmer, Verbraucher bis hin zu Entsorgungsunternehmen

Umsetzung im Unternehmen:

Erfolgreiche Verpackungs-, Material- und Produktkreislaufsysteme können mit vor- und nachgelagerten Marktteilnehmern entwickelt und geschlossen werden. Oftmals sind Produktionsausschussstoffe oder Entsorgungsmaterialien eines Unternehmens wertvolle Rohstoffe und Ressourcen für andere.

Was ist zu beachten?

- Identifizierung relevanter und möglicher Kooperationspartner entlang der Wertschöpfungskette sowie innerhalb und außerhalb der eigenen Branche
- Interne Prozessanalyse, um Einsatzmöglichkeiten und Potenziale von Rohstoffen und Ausschussmaterialien zu identifizieren
- Transparente Kommunikation von Bedürfnissen entlang der Wertschöpfungskette
- Branchenübergreifende Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Verbänden

Anhand der Kooperationen von Produkt-, Material- und Verpackungskreisläufen können Ressourcen eingespart, Abfallmengen minimiert sowie Entsorgungskosten gesenkt werden. Auch der Investitionsaufwand wird reduziert. Die Erfolgsaussichten steigen durch größere Stoffmengen, konstante Mengenströme und geteilte Risiken.

Für Fortgeschrittene:

Erstellung von Allianzen für sicheren und unternehmensübergreifenden Datenaustausch wie am Beispiel Catena X in der Automobilbranche, das einheitliche Daten- und Informationsflüsse der gesamten Wertschöpfungskette erstellt und darstellt.

Wo liegen die Grenzen?

Funktionierende und erfolgreiche Kooperationen benötigen Transparenz. Diese Transparenz ist jedoch oft innerhalb einer Branche und zwischen Wettbewerbern nicht erwünscht.

BEISPIELE

- „Closing the Loop“ der Unternehmen Grillo Werke und Aurubis
- PAMIRA-Rücknahmesystem in Deutschland für Pflanzenschutzmittel- und Flüssigdüngemittelverpackungen
- Kreislaufführung und Rekonditionierung von Kunststoffkanistern, Fässern und IBCs

8.3

Digitale Marktplätze für Rohstoffe

Worum geht es?

- Langfristige Erschließung und Entwicklung von Lieferanten für nachwachsende und Sekundärrohstoffe sowie für innovative ressourceneffiziente Primärrohstoffe
- Neue Rohstoffe als Impulsgeber für Innovationen in der Kreislaufwirtschaft
- Schaffung von Transparenz hinsichtlich der Preise, Qualitäten und Verfügbarkeiten von Rohstoffen sowie der Lieferanten

Umsetzung im Unternehmen:

Digitale Marktplattformen schaffen Markttransparenz und steigern die Effizienz in der gesamten Wertschöpfungskette. Die Plattformen bedeuten nicht nur neue Umsatzpotenziale für die häufig kleinen, lokalen Spezialanbieter, sondern eröffnen auch den Weg für neue Umsatzkanäle und mehrpreisfähige Dienstleistungen. Die Erfahrungsbasis mit neuen Rohstoffen sowie digitalen Marktplätzen ist in der Praxis bisher meist noch begrenzt.

Was ist zu beachten?

- Identifikation und Analyse von bestehenden Marktplätzen
- Standardisierte Rahmenbedingungen im Hinblick auf Bestellungen, Versand und Lieferungen

Anhand von digitalen Marktplätzen können langfristige Rohstoffquellen identifiziert und aufgebaut werden. Daraus ergeben sich Chancen für Innovationen und um neue Zielgruppen zu erschließen.

Eine ausreichende Anzahl von Akteuren (Anbieter und Nutzer) muss auf dem digitalen Marktplatz existieren, damit dieser erfolgreich genutzt werden kann.

Für Fortgeschrittene:

Nutzung digitaler Marktplätze als neuen Beschaffungszweig für Rohstoffe und Materialien, aber auch als neue Vertriebsmöglichkeit für eigene Produkte.

Wo liegen die Grenzen?

Der Erfolg von digitalen Marktplätzen ist abhängig von der Anzahl der Akteure, die sich aktiv auf dem Marktplatz einbringen. Dies erfordert rechtliche Rahmenbedingungen sowie eine nutzerfreundliche und zuverlässige Plattform. Außerdem muss gegenseitiges Vertrauen der Marktplatzteilnehmer aufgebaut werden.

BEISPIELE

- Chemondis als B2B-Marktplatz für Chemikalien
- Cirplus als B2B-Marktplatz für Rezyklate
- Chembid als B2B-Plattform sowie gewerbliche Metasuchmaschine für Chemikalien und Kunststoffe
- Plastic Bank als Inverkehrbringer und Marktplatz für Sekundärrohstoffe

Expertenvoting aus dem „Virtual World Café“ zur Relevanz für die Kreislaufwirtschaft

negativ positiv



	negativ				positiv
Wie groß ist der Hebel für die Erreichung der Ziele der Kreislaufwirtschaft?			●		
Umsetzbarkeit des Ansatzes im Unternehmen		●	●		
Messbarkeit und Kommunizierbarkeit			●		
Investitionsaufwand			●		
Umsetzungsaufwand		●	●		



FALLSTUDIE CIRPLUS GmbH

ZIELSETZUNG

Ultimatives Ziel ist, die Menge an Plastikabfällen, die in die Umwelt gelangt, mittels digitaler Technologie auf null zu reduzieren. Die digitale Vernetzung der Wertschöpfungskette hat für die Erreichung dieses Ziels eine entscheidende Bedeutung.

Ausgehend von den Defiziten bei der Kreislaufführung von Kunststoffen (u.a. hohe Kosten der hochwertigen Rezyklate gegenüber Neuware, schlechte Mengenverfügbarkeit; schwankende Qualitäten) kamen wir schnell zu der Idee, die intransparenten Abfall- und Rezyklatmärkte mittels B2B-Plattform mit den Verarbeitern und Markennartiklern zu verbinden, die Materialien zu standardisieren und die Prozesse des Einkaufs und Vertriebs zu modernisieren. Mittels unserer digitalen Technologie können wir die Transaktionskosten beim Einsatz vom Kunststoffrezyklat signifikant senken und so zum Aufbau von stabilen Supply Chains im Rezyklatmarkt einen entscheidenden Beitrag leisten. Nur wenn es gelingt, dauerhaft einen Business Case für die Industrie rund um den Einsatz von Rezyklat zu etablieren, gibt man auch den Abfällen einen höheren ökonomischen Wert. Dadurch hat kein Entsorger dieser Welt mehr einen Anreiz, die Abfälle einfach nur zu verbrennen, zu exportieren oder zu deponieren, sondern verarbeitet sie zu hochwertigem Rezyklat: der Schlüssel zum Stoppen der Plastikflut.

„LESSONS LEARNED“ BEI DER UMSETZUNG

B2B-Software zu entwickeln ist komplex, sowohl in der eigentlichen Programmierung als auch im Umgang mit den Wertschöpfungsteilnehmern, für die die Software programmiert wird, denn: Jeder Akteur verfolgt im Hinblick auf Kreislaufwirtschaft und Digitalisierung unterschiedliche Strategien, vom „Aussetzen/nicht relevant für uns“ bis hin zu „Wir wollen in beiden Bereichen Pioniere sein“ ist alles anzutreffen. Zudem steht ein Start-up von „außerhalb“ der Industrie vor dem anfänglichen Problem, dass keiner einen kennt. Es hat aber den Vorteil, dass man frei ist von jedwedem Partikularinteresse der einzelnen Wertschöpfungsteilnehmer – eine Tatsache, deren Bedeutung gar nicht hoch genug gewertet werden kann. Neutralität, Professionalität, steile Lernkurven in Sachen Kunststoff, Erfahrung in der Softwareentwicklung sowie die unternehmerischen Freiheiten, die nur in Start-ups anzutreffen sind, sind die Kernkompetenzen, mit denen wir die anfängliche Zögerlichkeit der Kunden überwinden konnten.

MEHRWERT UND NUTZEN FÜR DIE KREISLAUFWIRTSCHAFT

Mehr als 1,3 Millionen Tonnen gelistete Materialien, mehr als 1.200 Nutzer aus über 100 Ländern; bis zu 80 Prozent CO₂-Einsparung durch jede Tonne verkaufte Rezyklat gegenüber der Neuware; die Veröffentlichung der DIN SPEC 91446, 15 Mitarbeiter aus 5 Nationen; 4,5 Millionen € an Investitionen, zwei Pilotprojekte in Indonesien, Vietnam und Mexiko; Teilnahme an der K-Messe mit eigenem Stand: In etwas über 2 Jahren Livebetrieb der Plattform (seit März 2020) wurden große Meilensteine erreicht. Und das ist erst der Anfang.



09

IHR AUFBRUCH IN DIE KREISLAUFWIRTSCHAFT

9.1

Hürden und Selbstverständlichkeiten der Kreislaufwirtschaft

HÜRDEN

- ✘ Unklare und unbestimmte Definition von Kreislaufzielen und diese inkonsistent verfolgen
- ✘ Ohne messbare Ziele und eindeutige Kennzahlen arbeiten
- ✘ Entwicklung nur aus Marketing- und Vertriebsicht (→ „Greenwashing“)
- ✘ Unrealistischen Annahmen und nicht zu erreichende Ziele definieren
- ✘ Kommunikation über Behauptungen
- ✘ Nur abstrakte, nicht auf Umsetzung zielende Betrachtung der Kreislaufwirtschaft
- ✘ Unwissenheit über Kreislaufwirtschaft und Recyclingfähigkeit im Unternehmen akzeptieren
- ✘ Keine Investitionen für Projekte und zur Umsetzung der Kreislaufwirtschaft bereitstellen
- ✘ Kreislaufwirtschaft betrifft nur einzelne Bereiche oder Abteilungen im Unternehmen
- ✘ Zurückhaltung gegenüber neuen Denkansätzen und Weiterbildungsmöglichkeiten
- ✘ Kreislaufwirtschaft nur den Fachabteilungen überlassen
- ✘ Produkte und Verfahren entwickeln, ohne Ziele sowie den Einfluss auf die Kreislaufwirtschaft und End-of-Life-Fähigkeit zu berücksichtigen
- ✘ Einstufiger CO₂-Fokus nur auf Unternehmensebene, nicht auch auf Produktebene (inkl. vor- und nachgelagerte)
- ✘ Unreflektierte Ablösung von Primärrohstoffen durch nachwachsende oder Sekundärrohstoffe, ohne einen tatsächlichen Mehrwert im Produkt oder für Ziele der Kreislaufwirtschaft
- ✘ Kurzfristige Kunden-/Lieferantenbeziehungen zur Vermarktung von Kreislaufprodukten nutzen
- ✘ Grad und Umfang der Veränderung im Unternehmen unterschätzen
- ✘ Keine offene oder unkonkrete Kommunikation zum Thema Kreislaufwirtschaft
- ✘ Alleinige Umsetzung von Lösungen der Kreislaufwirtschaft ohne Partnerschaften, oftmals aufwändig und schwer zu realisieren

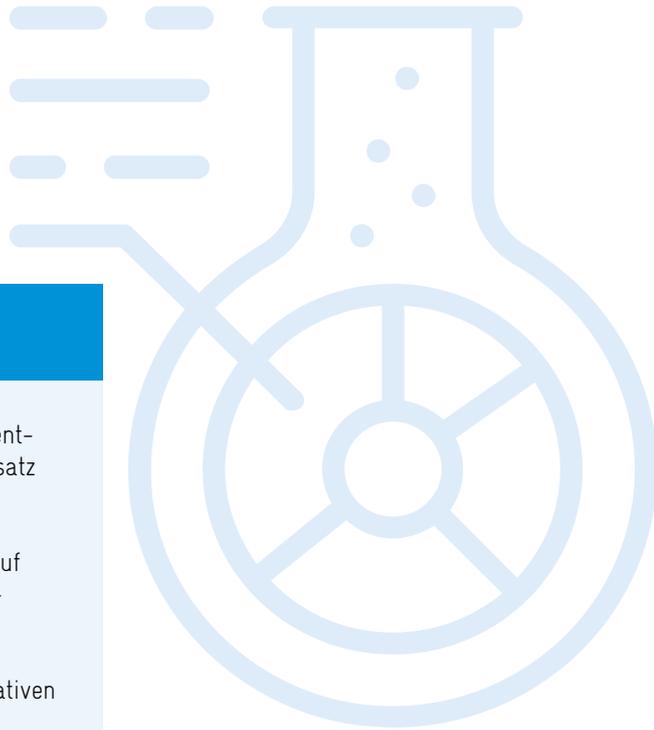


SELBSTVERSTÄNDLICHKEITEN

- ✘ Klare Definition und Kommunikation von Kreislaufzielen, diese konsistent und konsequent verfolgen
- ✘ Messgrößen und Zielwerte definieren und die Voraussetzungen für Messbarkeit schaffen
- ✘ Entwicklung mit Fokus auf Funktion, Nutzen und Wirkung für die Kreislaufwirtschaft
- ✘ Realistische Annahmen treffen und Ziele formulieren
- ✘ Faktenbasierte Kommunikation
- ✘ Produktspezifische Betrachtung und Lösungssuche zur Umsetzung der Kreislaufwirtschaft
- ✘ Verständnis für Recyclingfähigkeit aufbauen und fördern
- ✘ Finanzielle Ressourcen für die notwendige Transformation zur Kreislaufwirtschaft bereitstellen – Investition in die Zukunftsfähigkeit des Unternehmens
- ✘ Aktive Mitarbeit über das gesamte Unternehmen und über alle Hierarchieebenen hinweg
- ✘ Know-how und Veränderungsbereitschaft im Unternehmen aufbauen und fördern
- ✘ Verantwortung über Kreislaufwirtschaft im Topmanagement
- ✘ In der Entwicklung bereits End-of-Life-Fähigkeit berücksichtigen
- ✘ Erfassung und Reduzierung des Treibhausgasfußabdrucks der einzelnen Rohstoffe
- ✘ Kreislaufwirtschaft heißt nicht komplette Rohstoffversorgung aus recyceltem Material
- ✘ Langfristige Kunden-/Lieferantenbeziehungen helfen bei der Vermarktung von Innovationen, ebenso wie passend angesprochene Zielgruppen
- ✘ Bereits im Kleinen anfangen und Berücksichtigung der Kreislaufwirtschaft in Arbeitsanweisungen, Funktionsbeschreibungen
- ✘ Kunden und Partner erwarten präzise Antworten zu den Themen Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeit
- ✘ Kooperationen mit Partnern innerhalb und außerhalb einer Branche

9.2

Checkliste zu den Gestaltungsfeldern

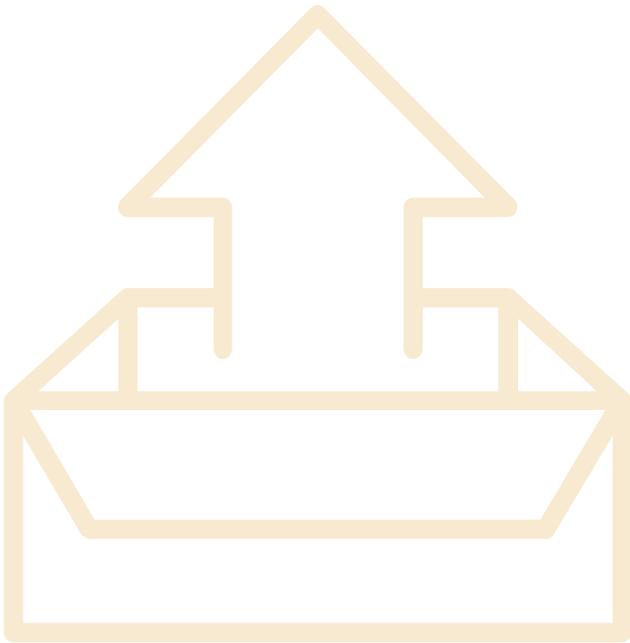

**CHECKLISTE ZU GESTALTUNGSFELD 1
„ANSÄTZE BEI ROHSTOFFEN VON PRODUKTEN“**

- ✓ Besteht im F&E-Bereich Know-how zur Produktentwicklung und zur Verfahrenstechnik für den Einsatz von nachwachsenden und Sekundärrohstoffen?
- ✓ Sind die Abteilungen Entwicklung und Einkauf auf die Beschaffung und Entwicklung mit Sekundär- und nachwachsenden Rohstoffen vorbereitet?
- ✓ Wurden bereits Entwicklungsversuche mit alternativen Rohstoffen durchgeführt?
- ✓ Besteht ein Lieferantennetzwerk für Sekundär- und nachwachsende Rohstoffe?
- ✓ Wird auf eine lokale Beschaffung geachtet?
- ✓ Ist die CO₂-Bilanz einzelner Rohstoffe bekannt?
- ✓ Gibt es eine geeignete Infrastruktur und Betriebslogistik für Sekundär- oder nachwachsende Rohstoffe?

**CHECKLISTE ZU GESTALTUNGSFELD 2
„ANSÄTZE BEI DESIGN UND HERSTELLUNG VON PRODUKTEN“**

- ✓ Können alternative Rohstoffe in den derzeitigen Produktionsanlagen verarbeitet werden?
- ✓ Kann die Ausschöpfungsquote in den Produktionsstufen verbessert werden?
- ✓ Gibt es Möglichkeiten, Energiebedarfe aus eigenen regenerativen Energiegewinnungsanlagen zu gewinnen?
- ✓ Können Ausschussstoffe gesammelt und als Rohstoff wiederverwendet werden?
- ✓ Gibt es die Möglichkeit, Energiespeicher zu nutzen, um verbrauchte Energie zu speichern und wiederzuverwenden?
- ✓ Kann die Verfahrens- und Prozesstechnik ressourcen- und energieeffizienter (weiter) optimiert werden?



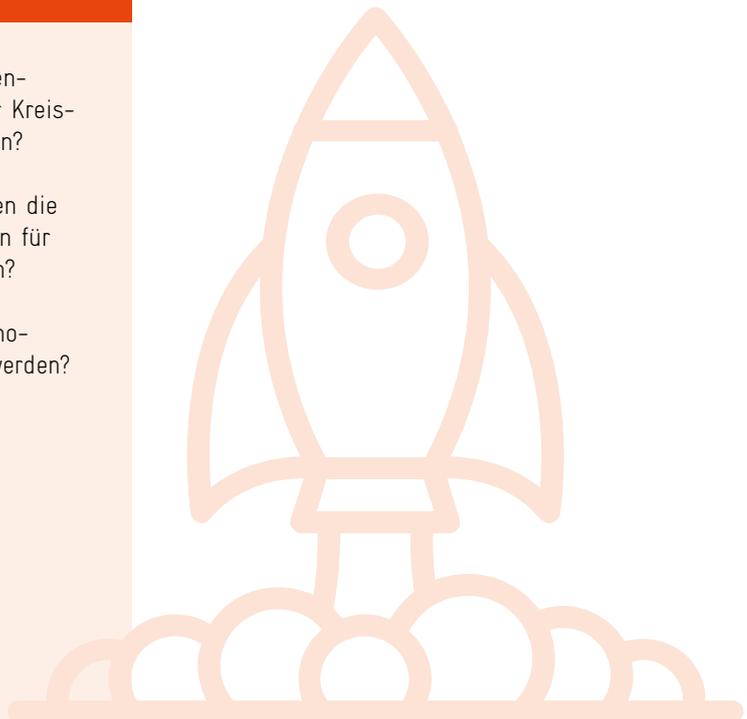


CHECKLISTE ZU GESTALTUNGSFELD 3 „ANSÄTZE BEI DER VERPACKUNG UND DEM TRANSPORT VON PRODUKTEN“

- ✓ Können Verpackungen teilweise oder komplett auf nachwachsende oder Sekundärrohstoffe umgestellt werden?
- ✓ Sind Verpackungen bereits teilweise oder komplett aus recyclingfähigen Materialien?
- ✓ Gibt es eine Sensibilisierung sowie Know-how im Bereich Einkauf bezüglich alternativer Verpackungen?
- ✓ Existieren Kooperationen und Partnerschaften im Bereich Produktverpackungen?
- ✓ Gibt es Beteiligungen an Verpackungskreislaufsystemen?
- ✓ Kann die CO₂-Bilanz der einzelnen Verpackungen gemessen und verbessert werden?

CHECKLISTE ZU GESTALTUNGSFELD 4 „ANSÄTZE FÜR EIGENE PRODUKTE ALS ENABLER DER KREISLAUFWIRTSCHAFT BEI KUNDEN“

- ✓ Kann durch die Verbesserung der Produkteigenschaften der funktionelle Nutzen für Ziele der Kreislaufwirtschaft beim Kunden verbessert werden?
- ✓ Können durch veränderte Produkteigenschaften die Prozess- und Verfahrensparameter der Kunden für Ziele der Kreislaufwirtschaft optimiert werden?
- ✓ Kann der Anteil an recyclingfähigen oder Monomaterialien in den eigenen Produkten erhöht werden?
- ✓ Kann der Lebenszyklus der eigenen Produkte verlängert werden?
- ✓ Gibt es Möglichkeiten, Ausschussstoffe und gebrauchte Materialien aufzubereiten?
- ✓ Können Ausschussstoffe gesammelt und als Sekundärrohstoff weiterverkauft werden?



CHECKLISTE ZU GESTALTUNGSFELD 5
„ANSÄTZE ZUR KREISLAUFWIRTSCHAFT MIT
END-OF-LIFE-LÖSUNGEN VON PRODUKTEN“

- ✓ Wird die End-of-Life-Fähigkeit in der Entwicklung berücksichtigt?
- ✓ Steht neben der Nutzung auch die Wiederverwendung des Produkts oder die Verwertung der potenziell entstehenden Abfälle im Vordergrund?
- ✓ Können gebrauchte Materialien zurückgeführt und aufbereitet oder wiederverwendet werden?
- ✓ Wird die Rückführung von gebrauchten Materialien in der Entwicklung berücksichtigt?



CHECKLISTE ZU GESTALTUNGSFELD 6
„ANSÄTZE ZUR KREISLAUFWIRTSCHAFT MIT
INNOVATIVEN GESCHÄFTSMODELLEN“

- ✓ Können kreislauforientierte Produkte zusätzlich oder besser über neue digitale Vertriebswege angeboten und im Kreis geführt werden?
- ✓ Können kreislauforientierte Rohstoffe zusätzlich oder besser über digitale Plattformen eingekauft werden?
- ✓ Können neben dem Produktverkauf nutzenorientierte Serviceleistungen (beispielsweise Beratung, Verbrauchsminimierung, Prozessoptimierung, Flat-Rate-Nutzung) angeboten werden?
- ✓ Besteht Expertise im Bereich digitale Beschaffung und Marktplätze?
- ✓ Können Kooperationen für Verpackungen, Materialien oder Produkte innerhalb oder außerhalb einer Branche etabliert oder kann sich solchen angeschlossen werden?
- ✓ Welche Ausschussstoffe fallen an und können diese für Unternehmen aus anderen Branchen Rohstoffe sein?





WEITERFÜHRENDE PRAXIS-TIPPS



INITIATIVEN UND ORGANISATIONEN

Chemie³

🔗 www.chemiehoch3.de

Leitsätze zur Kreislaufwirtschaft

🔗 <https://www.umweltbundesamt.de/themen/uba-veroeffentlicht-leitsaetze-fuer-die-kreislaufwirtschaft>

Kreislaufwirtschaft

🔗 <https://www.europarl.europa.eu/news/de/headlines/economy/20151201ST005603/kreislaufwirtschaft-definiton-und-vorteile>

🔗 <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Textsammlungen/Industrie/entsorgungs-und-kreislaufwirtschaft.html>

🔗 <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/abfall-kreislaufwirtschaft>

CHEMIE³-ALLIANZPARTNER

BAVC

🔗 www.bavc.de

IGBCE

🔗 www.igbce.de

VCI

🔗 www.vci.de

GLOSSAR

Wiederverwendung von Produkten und Verwertung von Abfällen

Wiederverwendung entspricht dem Reuse-Ansatz, in dem Aufwand und Material eingespart und an einer Stelle nicht mehr benötigt und an anderer Stelle eingesetzt werden. Dies unterteilt sich in die Bereiche Rekonditionierung, Refurbishment, Retrofit und Wiederverwendbarkeit. Von einer Verwertung wird gesprochen, wenn die Nutzung der stofflichen Eigenschaft der Abfälle angestrebt wird. Im sprachlichen Gebrauch wird die stoffliche Verwertung auch als Recycling bezeichnet.

Wertschöpfungskette

Unter Wertschöpfungskette versteht man den gesamten Lebenszyklus eines Produkts von der Gewinnung der Rohstoffe über den Prozess der Entstehung bis hin zur Auslieferung an den Endkonsumenten und der späteren Entsorgung. Je nach Komplexität des Produkts können Wertschöpfungsketten einige wenige Unternehmen, aber auch globale Netzwerke von Lieferanten umfassen.

Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit ist ein Handlungsprinzip, das mit einer langfristigen Perspektive darauf abzielt, positive Effekte für Umwelt und Gesellschaft aus dem eigenen erfolgsorientierten Wirtschaften zu schaffen und negative Effekte konsequent zu minimieren.

Kreislaufwirtschaft

Kreislaufwirtschaft ist ein Wirtschaftsmodell, das darauf abzielt, entlang der Wertschöpfung den Energie- und Ressourcenverbrauch zu minimieren bzw. im Kreis zu führen (statt linearem Verbrauch).

Störstoffe

Störstoffe sind Materialien und Produkte, die die ordnungsgemäße Verwertung von Abfällen beeinträchtigen oder verhindern.

Primär-, Sekundär- und nachwachsende Rohstoffe

Primärrohstoffe sind natürliche Ressourcen. Sie sind unbearbeitet – abgesehen von den Schritten, die nötig sind, um sie zu gewinnen.

Sekundärrohstoffe sind Rohstoffe, die durch Recycling aus entsorgtem Material gewonnen werden.

Nachwachsende Rohstoffe, so die Definition, sind land- und forstwirtschaftlich erzeugte Produkte, die nicht als Nahrungs- oder Futtermittel Verwendung finden, sondern stofflich oder zur Erzeugung von Wärme, Strom oder Kraftstoffen zum Einsatz kommen.

Der Einsatz nachwachsender Rohstoffe bedeutet jedoch nicht, dass diese Rohstoffe am Produktlebensende biologisch abbaubar sind.

IMPRESSUM

HERAUSGEBER

Verband der Chemischen
Industrie e.V.

Mainzer Landstraße 55
60329 Frankfurt am Main
www.vci.de

IGBCE

Königsworther Platz 6
30167 Hannover
www.igbce.de

Bundesarbeitgeberverband Chemie e.V.

Abraham-Lincoln-Straße 24
65189 Wiesbaden
www.bavc.de

KONZEPT, INHALT UND GESTALTUNG

Dr. Wieselhuber & Partner GmbH
Unternehmensberatung, München

Dr. Stephan Hundertmark
Partner, Leiter Chemie & Kunststoffe
hundertmark@wieselhuber.de

www.wieselhuber.de

STAND

Mai 2022

CHEMIE³

DIE NACHHALTIGKEITSINITIATIVE
DER DEUTSCHEN CHEMIE

