

Die österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie im Kontext der ISO Normen Circular Economy

Ein Kurzbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie

Oktober 2024

Nutzung der ISO - Norminhalte mit freundlicher Genehmigung von Austrian Standards plus GmbH als Tochtergesellschaft des ISO-Mitglieds Austrian Standards International, Wien.

Übersetzungen in diesem Bericht wurden von [Veronika Reinberg, ÖGUT] vorgenommen. Es handelt sich um keine offizielle Übersetzung von Austrian Standards International – Standardisierung und Innovation und wurde von Austrian Standards auch nicht auf Richtigkeit geprüft.

Parts of this document were translated by [Veronika Reinberg, ÖGUT]. This is not an official translation by Austrian Standards International – Standardisierung und Innovation and has not been checked for accuracy by Austrian Standards.

Impressum

AutorInnen: Mag.^a DIⁱⁿ (FH) Veronika Reinberg, Dr.ⁱⁿ Erika Ganglberger/ÖGUT GmbH

Für den Inhalt verantwortlich: Monika Auer/ÖGUT GmbH

Hollandstraße 10/46, A-1020 Wien Tel +43.1.315 63 93 Email office@oegut.at Web www.oegut.at

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	4
2	Hintergrund.....	5
3	Die sechs Prinzipien der Kreislaufwirtschaft	5
4	Die 13 Grundsätze	7
5	Design for Circularity (DfC)	9
6	Kooperation – Wertschöpfungsnetzwerk	10
7	Zirkuläre Geschäftsmodelle	11
8	Bewertung der Zirkularität.....	15
8.1	Auswahl von Indikatoren	16
8.2	Bewertung der Zirkularität (Assessment).....	17
9	Abkürzungsverzeichnis	18
10	Quellen	19

1 Einleitung

Die österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie¹ betont die große Bedeutung von Normen und Standards, um Systemlösungen im Sinne der Kreislaufwirtschaft skalierbar zu machen – und damit im großen Rahmen umzusetzen. Es wird die Relevanz der Zusammenarbeit auf internationaler Ebene hervorgehoben und das Vorhaben betont, sich an diesen Prozessen zu beteiligen. In der ISO TC 323 „Circular Economy“ ist dementsprechend auch Österreich vertreten. Im ersten Fortschrittsbericht zur Kreislaufwirtschaftsstrategie² werden die seit der Veröffentlichung 2022 bereits umgesetzten Maßnahmen dargestellt und in diesem Rahmen auch auf die Veröffentlichung der ISO Normen verwiesen.

Der vorliegende Text soll einen kurzen Einblick in die Inhalte der ersten drei veröffentlichten internationalen Circular-Economy-Normen (ISO 59004:2024³, ISO 59010:2024⁴, ISO 59020:2024⁵) geben und interessierten Institutionen aufzeigen, wie sie die ISO Normen bei der Umsetzung auf dem Weg zu kreislauffähigen Produkten und Geschäftsmodellen als Anleitung und Hilfestellung nützen können. Die Details, die Begriffe der Kreislaufwirtschaft eindeutig definieren und für die Transformation in Institutionen nötig sind, sind in den jeweiligen ISO Normen zu finden.

¹ Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Innovation und Technologie für, „Österreich auf dem Weg zu einer nachhaltigen und zirkulären Gesellschaft - Die österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie“, 2022, https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/abfall/Kreislaufwirtschaft/strategie.html.

² Gertraud Moser, Manfred Mühlberger, und Erika Ganglberger, „Die österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie Österreich auf dem Weg zu einer nachhaltigen und zirkulären Gesellschaft – Erster Fortschrittsbericht Juni 2024“ (Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, 2024), https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/abfall/Kreislaufwirtschaft/strategie.html.

³ ISO/TC323, „ISO 59004:2024(en), Circular economy — Vocabulary, principles and guidance for implementation“ (Vernier: International Organization for Standardization, 2024), <https://www.iso.org/standard/80648.html>.

⁴ ISO/TC323, „ISO 59010:2024(En), Circular Economy — Guidance on the Transition of Business Models and Value Networks“ (Vernier: International Organization for Standardization, 2024), <https://www.iso.org/standard/80649.html>.

⁵ ISO/TC323, „ISO 59020:2024(En), Circular Economy — Measuring and Assessing Circularity Performance“ (Vernier: International Organization for Standardization, 2024), <https://www.iso.org/standard/80650.html>.

2 Hintergrund

Die drei ersten internationalen Normen zur Festlegung von Begriffen der Kreislaufwirtschaft (ISO 59004:2024⁶), zur Anleitung bei der Umstellung auf zirkuläre Geschäftsmodelle (ISO 59010:2024⁷) und für die Messung und Bewertung von Zirkularität (ISO 59020:2024⁸) wurden im Mai 2024 veröffentlicht. Die Dokumente richten sich an diverse Institutionen und sind auf verschiedenen Ebenen, von Regionen (Ländern) bis hin zu Unternehmen oder auch auf Produktebene anzuwenden. Außerdem wurde bereits eine Technische Regel veröffentlicht, die beispielhaft eine Analyse von existierenden Wertschöpfungsnetzwerken beinhaltet (ISO/TR 59032:2024⁹). Weitere Normen und Technische Berichte sind in Ausarbeitung¹⁰. Durch die vorliegenden Dokumente gibt es international gültige Definitionen und Vorgaben, die in den unterschiedlichen Branchen eine einheitliche Grundlage für die Transformation zur Kreislaufwirtschaft bieten.

3 Die sechs Prinzipien der Kreislaufwirtschaft

Als Basis für zirkuläres Wirtschaften wurden in der Norm ISO 59004:2024¹¹ sechs Prinzipien definiert, welche bei der Planung in Institutionen, bei der Festlegung von Zielen und bei der Ausarbeitung von Geschäftsmodellen berücksichtigt werden sollten. Erst diese grundlegend neue Herangehensweise kann einen Übergang zur Kreislaufwirtschaft ermöglichen, da neue Strukturen und Partnerschaften etabliert werden müssen.

Im Vergleich mit bisherigen Systemen zur Bewertung von Zirkularität ist besonders der Punkt „*Ökosysteme regenerieren*“ als Besonderheit in der Normenfamilie ISO 590XX hervorzuheben. Nur vereinzelt, etwa in manchen Kriterien der Produktanforderungen der „Cradle to Cradle“-Zertifizierung¹² wurde bisher die Erhaltung der Ökosysteme (Wasser, Boden, saubere Luft)

⁶ ISO/TC323, „ISO 59004:2024(en), Circular economy — Vocabulary, principles and guidance for implementation“.

⁷ ISO/TC323, „ISO 59010:2024(en), Circular economy — Guidance on the transition of business models and value networks“.

⁸ ISO/TC323, „ISO 59020:2024(en), Circular economy — Measuring and assessing circularity performance“.

⁹ ISO/TC323, „ISO/TR 59032(En), Circular Economy — Review of Existing Value Networks“ (Vernier: International Organization for Standardization, 2024), <https://www.iso.org/standard/83044.html>.

¹⁰ „ISO/TC 323 - Circular economy“, zugegriffen 19. Juni 2024, <https://www.iso.org/committee/7203984/x/catalogue/>.

¹¹ ISO/TC323, „ISO 59004:2024(en), Circular economy — Vocabulary, principles and guidance for implementation“.

¹² cradle to cradle products innovation institute, „CRADLE TO CRADLE CERTIFIED VERSION4.0 Product Standard“, 2021, https://cdn.c2ccertified.org/resources/certification/standard/STD_C2C_Certified_V4.0_FINAL_031621.pdf.

dezidiert berücksichtigt. Auch die besondere Bedeutung von Kooperation für zirkuläres Wirtschaften wird in den Normen deutlich hervorgehoben.

Im Folgenden werden die Prinzipien der Normenfamilie ISO 590XX kurz beschrieben.

1. Systemdenken (System thinking)

Die ökologischen, sozialen und ökonomischen Auswirkungen werden aus einer Lebenszyklus-Perspektive und langfristig betrachtet.

2. Wertschöpfung (Value creation)

Wert wird wiederhergestellt, erhalten oder geschaffen, indem effektive Lösungen eingesetzt werden, die sozioökonomische und umweltbezogene Vorteile schaffen und Ressourcen effizient nutzen.

3. Teilen von Wertschöpfung (Value Sharing)

Organisationen arbeiten in Lieferketten und Liefernetzwerken gleichberechtigt, inklusiv und zum Vorteil der Gesellschaft zusammen, indem sie die Wertschöpfung durch eine Lösung¹³ teilen.

4. Ressourcen-Verantwortung (Resource stewardship)

Massenflüsse und -lager werden nachhaltig gemanagt, indem u.a. Materialströme verkleinert (narrowing), verlangsamt (slowing) und rückgeführt (closing) werden, um zur aktuellen und zukünftigen Ressourcenverfügbarkeit beizutragen und die mit der Anhängigkeit von Primärressourcen zusammenhängenden Risiken zu verringern.

5. Rückverfolgbarkeit von Ressourcen (Resource traceability)

Daten zur Rückverfolgbarkeit werden gesammelt, um die Rückverfolgbarkeit über die gesamte Lieferkette zu ermöglichen und *Stakeholdern*¹⁴ zur Verfügung zu stellen.

6. Resilienz von Ökosystemen (Ecosystem resilience)

Es werden Maßnahmen zur Erhaltung und Stärkung der Resilienz und Regenerierung von Ökosystemen getroffen. Biodiversität wird gefördert, Einträge problematischer Stoffe in die Umwelt werden verhindert und die planetaren Grenzen werden berücksichtigt.

¹³ Der Begriff „Lösung“ (Solution) steht in der Norm für „*physische Produkte, Dienstleistungen und Kombinationen daraus, die einen bestimmten Nutzen erfüllen*“

¹⁴ Im englischen Original der Norm ISO 59004:2024 wird in der Norm der Begriff „*interested parties*“ verwendet.

4 Die 13 Grundsätze

Die in der österreichischen Kreislaufwirtschafts-Strategie beschriebenen R-Grundsätze werden als „Maßnahmen für nachhaltiges Ressourcenmanagement“¹⁵ in der Normenfamilie ISO 590XX um drei zusätzliche Punkte erweitert, nämlich „Source“ (Verwendung nachhaltiger Rohstoffe), „Cascade“ (Kaskadennutzung) und „Re-mine“ (Gewinnung von Wertstoffen aus Reststoffen der Abfallverwertung). Die Maßnahmen sollen dazu dienen die Zirkularität in Organisationen durch verändertes Ressourcenmanagement zu verbessern.

Im Folgenden sind eine Ausführung zum Begriff „Refuse“ sowie kurze Erläuterungen der neu eingeführten Grundsätze sowie zu finden.

Refuse – Überflüssig machen

Der Begriff wird in den ISO Normen, so wie in der österreichischen Kreislaufwirtschaftsstrategie, für den Verzicht auf Produkte verwendet, die durch alternative Lösungen (also alternative Wege zum Erfüllen von Nutzen/Bedürfnissen) ersetzt werden oder deren Funktion als nicht nötig erkannt wird. Das Vermeiden von problematischen Stoffen oder das Ersetzen von fossilen durch nachwachsende Rohstoffe, das in manchen Berichten zu „Refuse“ gezählt wird, wird in dem neuen Normenpaket dem Begriff „Source“ zugeordnet.

Innovationen im Sinne dieses Grundsatzes sind oft mit digitalen Lösungen oder Dienstleistungen verbunden, die physische Produkte überflüssig machen. Ein Beispiel dafür ist die Nutzung von Mobiltelefonen als Diktiergerät und Kamera und damit der „Verzicht“ auf weitere Geräte. Aber auch Unverpackt-Lösungen für Waren, um Verpackungsmaterial einzusparen können dieser Maßnahme zugerechnet werden.

Verzicht auf nicht unbedingt benötigte Produkte (ohne die Verwendung alternativer Produkte) kann ebenfalls dem Grundsatz „Refuse“ zugeordnet werden, wird allerdings in der Norm nicht weiter beleuchtet. In das Design kann dieser Aspekt von „Refuse“ aber insofern einfließen, als Funktionen oder Teile, die nicht unbedingt für den Produktnutzen notwendig sind, weggelassen werden (Beispiel: „Blinkeschuhe“)¹⁶.

Source – Nachhaltige Rohstoffauswahl

Nach „Rethink“, welches sich in der Normenfamilie ISO 590XX auf Design und Service-Optionen bezieht, und vor „Reduce“, das den geringstmöglichen Ressourceneinsatz bei der Produktion anstrebt, wurde mit „Source“ eine eigene Kategorie für die Verwendung von sekundären oder

¹⁵ Englische Originalbezeichnung ISO 59004:20214: „resource management actions“

¹⁶ DIN e.V., DKE, und VDI, „Deutsche Normungsroadmap Circular Economy“, 2023, <https://www.din.de/resource/blob/892606/06b0b608640aadd63e5dae105ca77d8/normungsroadmap-circular-economy-data.pdf>.

erneuerbaren Rohstoffen bzw. Produkten, die später wiederum einfach recycelt oder in die Biosphäre zurückgeführt werden können, geschaffen. Diese Maßnahmen wurden bisher meist unter den Begriffen „Rethink“ (beim Design) oder „Reduce“ (im Sinne der Reduktion fossiler Rohstoffe) behandelt.

Tabelle 1 zeigt eine Übersicht der in der Normenfamilie ISO 590XX beschriebenen 13 Maßnahmen (oder Grundsätze) für die Kreislaufwirtschaft.

Tabelle 1: 13 Maßnahmen (bzw. Grundsätze) für nachhaltiges Ressourcenmanagement in der Kreislaufwirtschaft von höchster (*Refuse*) bis zu niedrigster Zirkularität (*Re-mine*), Tabelle basierend auf ISO 59004:2024¹⁷, Die österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie¹⁸ und Deutsche Normungsroadmap Circular Economy¹⁹

<i>Refuse / Überflüssig machen</i>	Produkte durch neue Lösungen überflüssig machen. Der Produktnutzen wird auf andere Weise erbracht (zum Beispiel als Dienstleistung).
<i>Rethink / Neu denken</i>	Produkte kreislauffähig gestalten und intensiver nutzen (zum Beispiel als Sharing-Modell)
<i>Source / Nachhaltige Rohstoffauswahl (Beschaffung)</i>	Wiedergewonnene oder erneuerbare und nachhaltig gewonnene Rohstoffe in der Produktion verwenden. Leicht recycelbare Stoffe einsetzen.
<i>Reduce / Reduzieren</i>	Geringerer Verbrauch von Ressourcen durch erhöhte Effizienz in der Produktion oder Nutzung
<i>Re-use / Wiederverwendung</i>	Funktionsfähige Produkte (für den gleichen Zweck) wiederverwenden
<i>Repair / Reparieren</i>	Reparatur und Wartung für die Weiternutzung von Produkten
<i>Refurbish / Aufarbeitung oder Instandsetzung</i>	Alte Produkte aufarbeiten (nutzbar machen) und auf den neuesten Stand bringen
<i>Remanufacture / Wiederaufarbeitung</i>	Teile aus defekten Produkten in neuen Produkten mit dem gleichen Zweck weiternutzen
<i>Repurpose / Umnutzung</i>	Überflüssige oder defekte Produkte oder Teile davon in neuen Produkten mit anderer Funktion weiterverwenden
<i>Cascade / Kaskadennutzung</i>	Materialien in weiteren Zyklen nutzen (oft mit abnehmender Qualität)
<i>Recycle / Recycling</i>	Aufbereitung von Materialien zu einer höheren Qualitätsstufe, um sie wieder als Rohstoff einsetzen zu können
<i>Recover energy / Thermische Verwertung</i>	Gewinnung von Energie aus nicht mehr verwertbaren Materialien
<i>Re-mine / Rückgewinnung</i>	Wiedergewinnung von Wertstoffen aus Reststoffen der thermischen Verwertung

¹⁷ ISO/TC323, „ISO 59004:2024(en), Circular economy — Vocabulary, principles and guidance for implementation“.

¹⁸ Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Innovation und Technologie für, „Österreich auf dem Weg zu einer nachhaltigen und zirkulären Gesellschaft - Die österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie“.

¹⁹ DIN e.V., DKE, und VDI, „Deutsche Normungsroadmap Circular Economy“.

Cascade - Kaskadennutzung

Die direkte Rückführung von Materialien in einen weiteren Zyklus, ohne Recycling-Verfahren, die die ursprüngliche Qualität herstellen, wird als „Cascade“ bezeichnet. Es handelt sich also um eine Art „Downcycling“ für Anwendungen mit geringeren Anforderungen. Als Beispiel wird in der Norm die Nutzung von biogenen Werkstoffen (wie Holz), genannt, bei denen die Qualität schrittweise über die Nutzungszyklen abnimmt. Die Verwendung erfolgt also von anspruchsvollen Anwendungen (z.B. als Massivholz-Teil) hin zur Nutzung in Bereichen, die geringere Qualitätsansprüche erfordern (z.B. Holzspäne in Platten). Biogene biologisch abbaubare Materialien können im letzten Schritt nach zahlreichen Nutzungszyklen über Kompostierung wieder der Biosphäre zugeführt werden.

Re-mine - Rückgewinnung

Die Aktion „Re-mine“ bezeichnet die Gewinnung von Stoffen aus Deponien oder Müllverarbeitung, also aus den Materialien, die nach dem Recycling und der thermischen Verwertung verbleiben. So können zum Beispiel Metalle aus Verbrennungsschlacken wiedergewonnen werden, wenn passende Technologien zur Verfügung stehen. Deponien werden bei dieser Maßnahme also als sekundäre Rohstoffquellen genutzt.

5 Design for Circularity (DfC)

Das Potenzial zur Steigerung der Zirkularität durch Design for Circularity (DfC) ist sehr hoch, weil es Auswirkungen über die gesamte Lebensspanne von Produkten hat. Daher ist dieser Schritt der essenzielle Ansatzpunkt für zirkuläres Wirtschaften. In der Normenfamilie ISO 590XX wird DfC entsprechend zu den „Maßnahmen zum Schaffen von Wertschöpfung“²⁰ gerechnet. DfC basiert auf Ökodesign und steht im Zusammenhang mit den unter dem Begriff definierten Kriterien.

DfC basiert auf den 6 Kreislaufwirtschaftsprinzipien, die in der ISO 59004:2024²¹ beschrieben werden und als Bezugspunkt für alle weiteren Ableitungen zu Geschäftsmodellen (ISO 59010:2024²²) und für die Überprüfung („review“) der Ergebnisse der Zirkularitätsbewertung (ISO 59020:2024²³) dienen (siehe Kapitel 3). Diese Prinzipien sind bereits in der frühen Design- und Entwicklungsphase zu berücksichtigen, damit das Verhältnis von Wertschöpfung zu Ressourcenverbrauch optimiert werden kann.

²⁰ Englische Originalbezeichnung ISO 59004:2024: „Actions that create added value“

²¹ ISO/TC323, „ISO 59004:2024(en), Circular economy — Vocabulary, principles and guidance for implementation“.

²² ISO/TC323, „ISO 59010:2024(en), Circular economy — Guidance on the transition of business models and value networks“.

²³ ISO/TC323, „ISO 59020:2024(en), Circular economy — Measuring and assessing circularity performance“.

Die **Ziele des DfR** sind:

- Neudenken von *Lösungen*²⁴, um Reparatur, Instandhaltung, Refurbishment, Wiederaufbereitung, Upgrade und Reuse zu ermöglichen.
- Minimierung des Ressourcenverbrauchs
- Verlängerung der Produktlebensdauer

Folgende Fragen können Organisationen dabei helfen herauszufinden, ob es **Verbesserungspotenzial** beim DfC der angebotenen Lösungen (Produkte und/oder Dienstleistungen) gibt:

- *Führt das Design zu positiven Umweltauswirkungen (bzw. zu einer Verringerung der negativen, externalisierten Auswirkungen)?*
- *Werden problematische Inhaltsstoffe reduziert oder ausgeschlossen?*
- *Wird die Logistik von Ressourcen und Produkten berücksichtigt, die sich durch haltbare, reparierbare und modulare Komponenten und Materialien ergibt?*
- *Führt das Design zu Verbesserungen der Auswirkungen auf Menschen (bei der Herstellung, in der Umgebung oder bei der Nutzung)?*
- *Welche Einsparungen an Ressourcen ergeben sich durch die verlängerte Lebensdauer?*
- *Wie kann die Wertschöpfung im neuen, zirkulären Geschäftsmodell im Wertschöpfungsnetzwerk verteilt werden, damit das Modell nachhaltig wird?*

6 Kooperation – Wertschöpfungsnetzwerk

Zusammenarbeit wird als wichtige Voraussetzung für die Transparenz zur Messung von Massenflüssen und Senken in der Kreislaufwirtschaft gesehen. Das ist besonders in Hinblick auf das Prinzip „Ressourcen-Verantwortung“ wichtig und auch für die Entwicklung von Geschäftsmodellen, da die Möglichkeiten zum Schaffen und Erhalten von Wertschöpfung über mehrere Nutzungszyklen die Kooperation von Organisationen erfordern.

Kooperation steht auch im Zusammenhang mit dem KLV-Prinzip des „Value Sharing“ und ist auf Grund der verschiedenen Akteurinnen in der Kreislaufwirtschaft komplexer als bei linearen Systemen. Multi-Stakeholder-Initiativen erleichtern den Übergang zu zirkulärem Handeln, weil sie lokale, regionale und nationale Unterstützung generieren können und Wissen zusammenführen.

Im Unterschied zur „klassischen“ Wertschöpfungskette vom primären Rohstoff bis zum Lebenszyklusende (oder Recycling) sind in zirkulären Wertschöpfungsnetzwerken komplexere Beziehungen durch die Einbeziehung diverser Stakeholder und Reuse-, Repair- oder Refurbishment-Partner zu managen. Das Netzwerk kann von gemeinsam genutzten Strukturen

²⁴ Der Begriff „Lösung“ (Solution) steht in der Norm für „*physische Produkte, Dienstleistungen und Kombinationen daraus, die einen bestimmten Nutzen erfüllen*“.

(Infrastruktur, Sekundärressourcen, Management, etc.) profitieren, bedarf allerdings auch klar geregelter Aufgabenverteilung und Führungsstrukturen.

Beispiele für bereits existierende Wertschöpfungsnetzwerke werden in der ISO/TR 59032:2024²⁵ dargestellt (*Review of existing value networks*).

Industrielle und Regionale oder Städtische **Symbiose** werden in der Normenfamilie ISO 590XX als Teil der „Maßnahmen zum Schaffen von Wertschöpfung“ angesehen, weil die Inwertsetzung von Rohstoffen in Kooperation an einem Standort optimiert werden kann. Unterschiedliche Organisationen tauschen – erleichtert durch räumliche Nähe – Ressourcen aus oder teilen sie. Dabei kann es sich um Energie, Wasser, Nebenprodukte handeln. Durch die gemeinsame Nutzung werden Vorteile für die beteiligten Organisationen und Einsparungen bei den Umweltauswirkungen oder unerwünschten sozialen oder wirtschaftlichen Auswirkungen erzielt. Konkret können das Einsparungen bei Kosten für Rohstoffe oder für Abfallentsorgung oder auch zusätzliche Einnahmen durch die Inwertsetzung von Nebenprodukten und Reststoffen sein.

Da die Potenziale für Industrielle Symbiose sehr groß eingeschätzt werden, hat die European Cluster Collaboration Plattform der Europäischen Kommission ein „Industrial symbiosis toolkit“ entwickelt, das schrittweise durch die Implementierung führt.²⁶

Ein bekanntes Beispiel für eine Industrielle Symbiose ist Kalundborg Symbiosis, ein Zusammenschluss von siebzehn öffentlichen und privaten Unternehmen, die an einem Standort einen gemeinsamen optimierten Fluss an Stoffen und Energie etabliert haben. Produzierende Biotechnologie-Betriebe, Energieproduzenten, Abfall- und Abwasserbehandler tauschen an diesem Standort ihre Ressourcen aus und teilen Infrastruktur.²⁷

In Österreich ist Industrielle Symbiose bisher nur in relativ geringer Komplexität zu finden, wenn zum Beispiel organische Reststoffe vor Ort weiterverarbeitet werden oder gemeinsame Entsorgung oder Engeriebereitstellung genutzt wird.

7 Zirkuläre Geschäftsmodelle

Zirkuläre Geschäftsmodelle werden als Chance für eine umwelt- und ressourcenschonende Wirtschaftsweise gesehen, aber auch potenzielle Vorteile für die Unternehmen selbst werden in

²⁵ ISO/TC323, „ISO/TR 59032:2024(en), Circular economy — Review of existing value networks“.

²⁶ European Cluster Collaboration Platform, „Industrial Symbiosis | European Cluster Collaboration Platform“, zugegriffen 28. August 2024, <https://www.clustercollaboration.eu/is-toolkit>.

²⁷ Kalundborg Symbiosis, „Home“, Kalundborg Symbiosis, zugegriffen 26. August 2024, <https://www.symbiosis.dk/en/>.

der ISO 59010:2024²⁸ hervorgehoben. Das Dokument soll Hilfestellung für Organisationen bieten, die eine Umstellung im Sinne der Kreislaufwirtschaft planen.

Der Begriff „Geschäftsmodell“ wird in der ISO 59010:2024²⁹ folgendermaßen definiert: „*von einer Organisation gewähltes System von miteinander verbundenen und voneinander abhängigen Entscheidungen und Aktivitäten, das festlegt, wie Wert erschaffen, weitergegeben und erfasst wird*“.³⁰

Die Ausrichtung des zirkulären Geschäftsmodells sollte bei Beachtung der Norm ISO 59020:2024³¹ in Übereinstimmung mit einem Transformationsplan erfolgen. Eine Umstellung auf zirkuläre Geschäftsmodelle kann in der Praxis nur erfolgen, wenn eine **wirtschaftliche Rationalisierung** möglich ist. Denn es ist natürlich auch bei zirkulären Produkten und Dienstleistungen nötig Gewinne zu erwirtschaften und Risiken kalkulieren zu können. Diese Rationalisierung sollte parallel zur Entwicklung der Kreislaufwirtschaftsstrategie geplant und optimiert werden.

Im Folgenden werden einige Elemente von Geschäftsmodellen beschrieben, die in der ISO 59010:2024³² hervorgehoben werden.

Leistungsversprechen³³

Es ist zu eruieren, wie die Bedürfnisse der Zielgruppe so befriedigt werden können, dass möglichst wenig Ressourcen eingesetzt und der Wert möglichst lange erhalten bleibt. Für zirkuläre Geschäftsmodelle ist dabei eine Betrachtung über mehrere, möglichst lange Lebenszyklen nötig. Daher werden Kundenservice, Rücknahmesysteme und Services wie Instandhaltung und Reparatur wichtiger für das Unternehmen.

²⁸ ISO/TC323, „ISO 59010:2024, Circular economy — Guidance on the transition of business models and value networks“.

²⁹ ISO/TC323, „ISO 59010:2024(en), Circular economy — Guidance on the transition of business models and value networks“.

³⁰ Englischer Originaltext ISO 59010:2024: „*organization´s chosen system of interconnected and interdependent decisions and activities that determine how it creates, delivers and captures value*“

³¹ ISO/TC323, „ISO 59020:2024(en), Circular economy — Measuring and assessing circularity performance“.

³² ISO/TC323, „ISO 59010:2024(en), Circular economy — Guidance on the transition of business models and value networks“.

³³ Englische Originalbezeichnung ISO 59010:2024: „*Value proposition*“

Schlüsselaktivitäten³⁴

Zu den zirkulären Schlüsselaktivitäten gehören Verbesserungen im Produktdesign und im Prozessmanagement. Weiters kann Sharing (z.B. von Infrastruktur) mit anderen Organisationen oder das Virtualisieren oder Leasen von Produkten, sowie Anbieten von zusätzlichen Leistungen wie Reparatur oder Refurbishment angedacht werden.

Schlüsselressourcen³⁵

Es werden bevorzugt wiederverwendete Produkte, Produktteile und sekundäre Rohstoffe eingesetzt. Dabei ist zu berücksichtigen, wie die verwendeten Materialien nach dem nächsten Lebenszyklus entsorgt werden und dass sie keine problematischen Inhaltsstoffe enthalten. Die Verwendung von hochwertigeren Materialien kann zu einem geringeren Materialeinsatz beitragen. Wissen und Know How zu zirkulären Ressourcen sind wichtige Skills für Unternehmen.

Kundensegment³⁶

Es ist von Vorteil, jene Kundensegmente zu kennen, die bereit sind für zirkuläre Produkte und Leistungen mehr zu bezahlen, weil sie den Wert erkennen. Hier kann es von Vorteil sein über den herkömmlichen Kundenstock hinaus zu denken.

Kundenbeziehungen³⁷

Die Kundenbeziehungen werden bei zirkulären Geschäftsmodellen noch wichtiger. Es ist entscheidend den Mehrwert der angebotenen Leistungen für Kunden und Kundinnen verständlich zu machen. In „Product as a service“-Modellen oder bei Rücknahmemodellen bleibt der Kontakt mit den Nutzern und Nutzerinnen über die gesamte Nutzungszeit bestehen. Kunden und Kundinnen können zu Lieferanten und Lieferantinnen werden, wenn sie die Produkte für das anschließende Recycling zurückgeben.

Die Bereitschaft zu Transparenz und zum Teilen kreislaufwirtschafts-relevanter Informationen mit anderen Organisationen kann die Beziehung zu Kunden und Kundinnen und anderen Organisationen stärken.

³⁴ Englische Originalbezeichnung ISO 59010:2024: „Key activities“

³⁵ Englische Originalbezeichnung ISO 59010:2024: „Key business resources“

³⁶ Englische Originalbezeichnung ISO 59010:2024: „Customer segment“

³⁷ Englische Originalbezeichnung ISO 59010:2024: „Customer relationships“

Kommunikationskanäle³⁸

In zirkulären Wertschöpfungsnetzwerken werden gemeinsame Kanäle für Kommunikation und Weitergabe relevanter Information genutzt. Schon während der Designphase sollten Feedback-Zyklen eingebaut werden, um die Lösung im Sinne zirkulärer Ressourcenflüsse und Reverse Logistics im Netzwerk zu optimieren.

Kosten³⁹

Durch die Umstellung von Geschäftsmodellen ändert sich die Kostenstruktur im Unternehmen. Bei zirkulären Geschäftsmodellen stehen oft höhere Investitionskosten gegenüber geringeren Kosten für Rohstoffe und einer geringeren Abhängigkeit von Preisfluktuationen (im Verhältnis zu linearen Geschäftsmodellen) gegenüber. Kostenreduktionen sind außerdem durch Industriesymbiose möglich. In manchen Fällen reduzieren sich die Investitionskosten, z.B. beim Umstieg vom Verkauf von Produkten auf ein PSS (Product-Service-System).

Einnahmen⁴⁰

Einnahmequellen verändern sich u.a. durch die Abkehr von traditionellen „Besitz“-Modellen in PSS-Systemen. Sie bieten die Möglichkeit wiederkehrender Einnahmen durch „Abonnements“ statt einmaliger Zahlungen beim Kauf von Produkten. Bei hochwertigen und langlebigen Produkten sind höhere Gewinnspannen zu erzielen, die durch Gewinne aus Reparatur, Instandhaltung oder dem Verkauf von Ersatzteilen für Upgrades.

Schlüsselpartner⁴¹

Kooperation in Netzwerken ermöglicht gegenseitige Unterstützung u.a. bei Forschung, Produktdesign, Produktionsprozessen und Marketing.

Weitere Faktoren

Für das Abwägen von Risiken und Chancen sind weitere Faktoren wie aktuelle und mögliche zukünftige Verpflichtungen, unbeabsichtigte Auswirkungen der zirkulären Geschäftsmodelle, Nutzung von erneuerbarer Energie oder Bildung und Awareness zu berücksichtigen.

³⁸ Englische Originalbezeichnung ISO 59010:2024: „Channels“

³⁹ Englische Originalbezeichnung ISO 59010:2024: „Costs“

⁴⁰ Englische Originalbezeichnung ISO 59010:2024: „Revenue streams“

⁴¹ Englische Originalbezeichnung ISO 59010:2024: „Key partners“

Der Begriff „**Reverse Logistics**“ (*Rücknahmelogistik*) wird in ISO 59004:2024⁴² als „*Prozess zum Managen, Sammeln und Bewegen von Produkten nach dem Nutzungsende zum Erhalt oder Wiederherstellen des Werts durch ordnungsgemäße Handhabung*“⁴³ definiert (und umfasst daher nicht den Transport von einem Nutzer zum nächsten). Rücknahmelogistik stellt ein Schlüsselement der Kreislaufwirtschaft dar, indem die Wiederverwertung von Produkten und Materialien ermöglicht wird. Der Aufbau effizienter und effektiver Logistik-Lösungen für Sammlung bzw. Take-Back-Systeme in Unternehmen ist eine Voraussetzung für eine möglichst hochwertige Wiedernutzung. Verbesserte Datenanalyse und weiterentwickelte Entscheidungstools können entscheidend zur Reduktion der Logistik-Kosten beitragen.

Die ISO 59010:2024⁴⁴ bietet eine schrittweise Anleitung bei der Umstellung auf zirkuläre Geschäftsmodelle von der Zieldefinition, über die Analyse der aktuellen Geschäftsmodelle, Mapping des Wertschöpfungsnetzwerks, die Definition von Systemgrenzen, bis zur Erarbeitung von Strategien zur Verbesserung (durch konkrete Maßnahmen). „*Refuse*“ und „*Rethink*“ (siehe Kapitel 4) werden in der Norm dezidiert als priorisierte Maßnahmen genannt.

Für die konkreten Umsetzung der neuen, zirkulären Geschäftsmodelle ist die Planung der Schritte nötig. Der Plan sollte genaue Zeiträume, Aktivitäten und konkrete (Zwischen-)Ziele mit KPIs enthalten. Dafür kann die Strategie in einzelne Aktionen heruntergebrochen werden. Der Prozess bewegt sich dabei stets kreisförmig zwischen dem aktuellen Geschäftsmodell bzw. der momentanen Zirkularität (Messen und Bewerten der Zirkularität) und dem verbesserten Geschäftsmodell, das angestrebt wird. Die Bewertung der Zirkularität (die im Prozess nötig ist) wird in ISO 59020:2024⁴⁵ behandelt.

8 Bewertung der Zirkularität

Bei der Bewertung der Zirkularität wird die Übereinstimmung von Produkten, Prozessen, Unternehmen, Netzwerken oder Regionen mit den **Zielen und Prinzipien der Kreislaufwirtschaft** eruiert. Dadurch können verschiedene Produkte und Services, Unternehmen bzw. Regionen miteinander verglichen werden oder auch optimale Prozesse und Geschäftsmodelle in einem Unternehmen entwickelt werden.

Für die Bewertung von Zirkularität ist neben der Auswahl relevanter **Indikatoren** vor allem die **Festlegung der Systemgrenzen** entscheidend für die Qualität und Aussagekraft der Ergebnisse.

⁴² ISO/TC323, „ISO 59004:2024(en), Circular economy — Vocabulary, principles and guidance for implementation“.

⁴³ Englische Originalbezeichnung ISO 59004:2024: „*process of managing, collecting and moving products from their current location after the end of use for the purpose of recovering or retaining value through proper handling*“

⁴⁴ ISO/TC323, „ISO 59010:2024, Circular economy — Guidance on the transition of business models and value networks“.

⁴⁵ ISO/TC323, „ISO 59020:2024(en), Circular economy — Measuring and assessing circularity performance“.

Die Grenzen müssen den ganzen Lebenszyklus von Produkten umfassen und sowohl örtlich als auch zeitlich passend gewählt werden. Die Ergebnisse müssen nachvollziehbar (**transparent**) sein und die **Vergleichbarkeit** mit ähnlichen Systemen ermöglichen.

8.1 Auswahl von Indikatoren

Die Indikatoren bilden qualitative oder quantitative Aspekte der Zirkularität von Produkten, Organisationen, Netzwerken oder Regionen ab. In der ISO 59020:2024⁴⁶ werden „Core circularity indicators“ definiert, also den wichtigsten Indikatoren, die in verpflichtende und optionale Indikatoren aufgeteilt werden. Sie werden in fünf Kategorien zusammengefasst – **Resource Inflows, Resource Ourflows, Energy, Water, Economic**. Die Norm umfasst genaue Beschreibungen der *Schlüssel-Indikatoren*⁴⁷ und eine Auflistung zusätzlicher Indikatoren (Annex B), die eine Bewertung ergänzen können.

Zirkuläre Wassernutzung

Wie bereits erwähnt wird der Ressource Wasser in der Normenfamilie ISO 590XX eine wichtige Bedeutung zugemessen. Daher wird auch genau definiert, welche Wasserquellen als zirkulär gelten und welche Aufbereitungsschritte nötig sind, um von einer Kreislaufführung sprechen zu können. Informationen, die im Rahmen eines Water Footprint Assessments (ISO 14046:2014⁴⁸) bereits gesammelt wurden, können für die Beurteilung der Wasser-Zirkularität hilfreich sein. Im Gegensatz zur Normenfamilie ISO 590XX wird Wasser in der österreichischen Kreislaufwirtschaftsstrategie⁴⁹ nicht als eigene Ressourcen-Kategorie angeführt.

Als Schlüssel-Maßnahmen für Wasserverwendung im Sinne der Kreislaufwirtschaft werden in der ISO 59020:2024⁵⁰ Reduzierung der eingesetzten Wassermenge, Wiederverwendung von Wasser, Wasser-Recycling on-site und externes Wasser-Recycling genannt.

Zirkuläre Wasserzuflüsse müssen folgende Kriterien erfüllen:

- Wasser, das davor bereits genutzt wurde oder aus einer regenerierbaren natürlichen Quelle stammt
 - Wiederverwendetes oder aufbereitetes Wasser

⁴⁶ ISO/TC323, „ISO 59020:2024(en), Circular economy — Measuring and assessing circularity performance“.

⁴⁷ Englische Originalbezeichnung ISO 59040:2024: „Core circularity indicators“

⁴⁸ ISO/TC 207/SC 5, „ISO 14046:2014(En), Environmental Management — Water Footprint — Principles, Requirements and Guidelines“ (Vernier: International Organization for Standardization, 2014), <https://www.iso.org/standard/43263.html>.

⁴⁹ Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Innovation und Technologie für, „Österreich auf dem Weg zu einer nachhaltigen und zirkulären Gesellschaft - Die österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie“.

⁵⁰ ISO/TC323, „ISO 59020:2024(en), Circular economy — Measuring and assessing circularity performance“.

- Wasser aus Gewässern oder Grundwasser, das durch Regen regeneriert wird
- Salz- oder Brackwasser aus natürlichen Quellen
- Wasser aus Rohmaterialien oder aus Produkten gewonnen
- Wasser-Management-Plan zur Minimierung der Auswirkungen auf die lokale Umwelt liegt vor

Wasserabflüsse gelten dann als zirkulär, wenn sie für anderen Anwendungen (in der Umwelt, der Landwirtschaft oder der Industrie) verfügbar sind und die nötigen Qualitätskriterien erfüllen.

Die ISO 59020:2024⁵¹ legt Wasser-Zirkularitätsindikatoren fest, wobei für weitere Angaben zu den Parametern auf ISO 22447:2019⁵² und ISO 14046:2014⁵³ verwiesen wird.

8.2 Bewertung der Zirkularität (Assessment)

In einem an die Datensammlung und Berechnung anschließenden Assessment erfolgt eine kritische Analyse der Ergebnisse („Review“) und das Einbeziehen zusätzlicher Nachhaltigkeitsbewertungen (z.B. LCA, LCC, S-LCA). Außerdem sind Stakeholder einzubeziehen und die Ergebnisse zu dokumentieren. Eine schrittweise Anleitung zur Bewertung findet sich in der ISO 59020:2024⁵⁴.

Die Auswahl relevanter Indikatoren und die Qualität der für die Bewertung verwendeten Daten sind von entscheidender Bedeutung für die Aussagekraft und Validität der Ergebnisse der Zirkularitätsbewertung.

Im Anschluss an die Bewertung können neue Ziele definiert werden, deren Umsetzung dann wieder bewertet wird. Auf diese Weise kann eine stufenweise Verbesserung im System - in Übereinstimmung mit dem zuvor erarbeiteten Transformationsplan - erfolgen.

⁵¹ ISO/TC323, „ISO 59020:2024(en), Circular economy — Measuring and assessing circularity performance“.

⁵² ISO/TC 282/SC 4, „ISO 22447:2019(En), Industrial Wastewater Classification“ (Vernier: International Organization for Standardization, 2019), <https://www.iso.org/standard/73237.html>.

⁵³ ISO/TC 207/SC 5, „ISO 14046:2014(en), Environmental management — Water footprint — Principles, requirements and guidelines“.

⁵⁴ ISO/TC323, „ISO 59020:2024(en), Circular economy — Measuring and assessing circularity performance“.

9 Abkürzungsverzeichnis

DfC: Design for Circularity

ISO: International Organization for Standardization

KLW: Kreislaufwirtschaft

KPI: Key Performance Indicator

LCA: Life Cycle Assessment

LCCA: Life Cycle Cost Analysis

PSS: product-service-system

S-LCA: Social Life cycle Assessment

TC: Technical Committee

TR: Technical Report / Technische Regel

10Quellen

- Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Innovation und Technologie für. „Österreich auf dem Weg zu einer nachhaltigen und zirkulären Gesellschaft - Die österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie“, 2022.
https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/abfall/Kreislaufwirtschaft/strategie.html.
- cradle to cradle products innovation institute. „CRADLE TO CRADLE CERTIFIED VERSION4.0 Product Standard“, 2021.
https://cdn.c2ccertified.org/resources/certification/standard/STD_C2C_Certified_V4.0_FINAL_031621.pdf.
- DIN e.V., DKE, und VDI. „Deutsche Normungsroadmap Circular Economy“, 2023.
<https://www.din.de/resource/blob/892606/06b0b608640aadd63e5dae105ca77d8/normungsroadmap-circular-economy-data.pdf>.
- European Cluster Collaboration Platform. „Industrial Symbiosis | European Cluster Collaboration Platform“. Zugegriffen 28. August 2024.
<https://www.clustercollaboration.eu/is-tookit>.
- ISO/TC 207/SC 5. „ISO 14046:2014(En), Environmental Management — Water Footprint — Principles, Requirements and Guidelines“. Vernier: International Organization for Standardization, 2014. <https://www.iso.org/standard/43263.html>.
- ISO/TC 282/SC 4. „ISO 22447:2019(En), Industrial Wastewater Classification“. Vernier: International Organization for Standardization, 2019.
<https://www.iso.org/standard/73237.html>.
- „ISO/TC 323 - Circular economy“. Zugegriffen 19. Juni 2024.
<https://www.iso.org/committee/7203984/x/catalogue/>.
- ISO/TC323. „ISO 59004:2024(en), Circular economy — Vocabulary, principles and guidance for implementation“. Vernier: International Organization for Standardization, 2024.
<https://www.iso.org/standard/80648.html>.
- . „ISO 59010:2024(En), Circular Economy — Guidance on the Transition of Business Models and Value Networks“. Vernier: International Organization for Standardization, 2024. <https://www.iso.org/standard/80649.html>.
- . „ISO 59020:2024(En), Circular Economy — Measuring and Assessing Circularity Performance“. Vernier: International Organization for Standardization, 2024.
<https://www.iso.org/standard/80650.html>.
- . „ISO/TR 59032(En), Circular Economy — Review of Existing Value Networks“. Vernier: International Organization for Standardization, 2024.
<https://www.iso.org/standard/83044.html>.
- Kalundborg Symbiosis. „Home“. Kalundborg Symbiosis. Zugegriffen 26. August 2024.
<https://www.symbiosis.dk/en/>.
- Moser, Gertraud, Manfred Mühlberger, und Erika Ganglberger. „Die österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie Österreich auf dem Weg zu einer nachhaltigen und zirkulären Gesellschaft – Erster Fortschrittsbericht Juni 2024“. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, 2024.
https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/abfall/Kreislaufwirtschaft/strategie.html.