

Circular Economy: Entwicklung einer Normen-Taxonomie

Die Kreislaufwirtschaft oder „Circular Economy“ hat in den vergangenen Jahren sehr an Beachtung gewonnen und wird in wissenschaftlichen, politischen und Wirtschaftskreisen mehr und mehr diskutiert. Viele Beobachter sehen sie als einen wesentlichen Baustein zu einer nachhaltigeren Form von Wirtschaft und Konsum und für die Erreichung der Agenda 2030 der Vereinten Nationen mit den siebzehn Nachhaltigkeitszielen (Schroeder 2018). Bei der Circular Economy („CE“) geht es darum, Materialien, Produkte und deren Bestandteile so lange wie möglich zu nutzen und sie am Ende ihres Lebens wieder neuen Formen der Nutzung zuzuführen, um dabei den Wert und die Qualität auf dem höchstmöglichen Niveau zu erhalten und Abfall so weit wie möglich zu vermeiden. Insgesamt geht es bei CE darum, den absoluten Ressourcenverbrauch zu reduzieren, um, zusammen mit der Nutzung erneuerbarer Energien, zu einer nachhaltigen Entwicklung beizutragen.



→ **Reinhard Weissinger**
Reinhard Weissinger war Senior Expert, Research and Education, im Zentralsekretariat der Internationalen Organisation für Normung (ISO) in Genf, Schweiz und externer Professor an der Universität Genf mit Schwerpunkt auf dem Zusammenhang zwischen Normung und Nachhaltigkeit.

Er forscht derzeit auf den Gebieten Circular Economy und Normungsentwicklung in der Volksrepublik China und war beteiligt an der Erarbeitung der CE-Roadmap von DIN, DKE und VDI. Er hat einen Master in Sinologie und Linguistik der Universität Tübingen und einen Master of Business Administration der European University, Genf.

Im Zuge der wachsenden Beachtung der CE hat auch die Normung begonnen, sich mit diesem Thema zu beschäftigen. Eines der prominentesten Beispiele für diese Entwicklung ist das 2018 von der ISO geschaffene Technische Komitee 323 *Circular economy*, dessen Aufgabe es ist, grundlegende Normen für die CE zu erarbeiten.

In diesem Artikel geht es um die Entwicklung einer Taxonomie für Normen der CE. Eine derartige Taxonomie existiert

bisher noch nicht und zielt darauf ab, grundlegende Funktionen von Normen für die CE in einer Architektur abzubilden, die sie in einer Art „CE-Normensystem“ zusammenfasst, um damit eine allgemeine Orientierung für die CE-Normung bereitzustellen und die Anwendung von CE-Normen zu unterstützen.

Bestehende Klassifizierungssysteme für Normen und CE-bezogene Normen

Klassifikationssysteme für Normen auf der Grundlage ihrer Kernfunktionen existieren seit vielen Jahren (de Vries, 1998) (ISO/IEC, 2004). Normen werden eingeteilt in Normen für Sicherheit, Terminologie, Kompatibilität von Schnittstellen, Umweltschutz und andere Gruppen. In jüngerer Zeit konzentrierte sich die Forschung auf die funktionale Klassifizierung von Normen zur Unterstützung von Innovationen, wie z. B. Normen für Variantenreduzierung, Kodifizierung von Wissen, Kompatibilität und andere (Egyedi & Ortt, 2017) (Blind, 2022).

Eine Klassifizierung der Funktionen von Normen zur Unterstützung der CE lässt sich aus dem Hauptzweck ableiten, für den diese Normen erarbeitet wurden: Anforderungen an Ressourceneffizienz (Material, Wasser, Energie) (Cormenier et al., 2018) (Tecchchio et al., 2017), Ökodesign (IEC, 2022b), Unterstützung

spezifischer R-Strategien (Cormenier et al., 2018) (ECOS, 2020) (Pumsleitner, 2020), wie z. B. Normen für Wiederverwendung, Reparaturfähigkeit, Instandsetzung, Wiederaufarbeitung und Recycling, Normen für die Qualität von Sekundärrohstoffen (IEC, 2022b) (Flynn et al., 2019) (Flynn & Hacking, 2019), die Haltbarkeit und Lebensdauerverlängerung von Produkten (Sampere, 2015), (Boulos et al., 2015) (BSI, 2017) (Dalhammar et al., 2021), die Sicherstellung der Zuverlässigkeit bereits verwendeter Teile und von Produkten, die diese enthalten (IEC, 2022a), Abfallwirtschaft (BSI, 2017) (Pauliuk, 2018) (GRI, 2020), CE-Terminologie sowie allgemeine Konzepte und Prinzipien der CE, wie sie in ISO/TC 323 *Circular Economy* (ISO, 2022) entwickelt werden, einschließlich von Indikatorensystemen zur Bewertung, zirkulären Managementsystemen (AFNOR, 2018) (BSI, 2017) (Peralta et al., 2019) (Muradin & Foltynowicz, 2019) oder zirkulären Geschäftsmodellen (BSI, 2017) (Pauliuk, 2018).

Die einzige dem Autor bekannte Studie mit einer ähnlichen Ausrichtung wie die in diesem Artikel vorgestellte ist die von Avila-Gutierrez et al., 2019. Die dortige Klassifizierung geht jedoch über die Taxonomie eines CE-Normensystems hinaus und wird z. B. auf das Ökosystem von Unternehmen ausgedehnt. Der Zweck des vorliegenden Artikels besteht dagegen darin, Grundstrukturen einer Taxonomie für CE-Normen zu entwerfen.

Entwicklung eines konzeptionellen Rahmens und einer Taxonomie CE-relevanter Normen

Seit Ende 2021 haben sich DIN, DKE und VDI gemeinsam in einem Projekt zur Entwicklung einer deutschen Roadmap für die Normung der Kreislaufwirtschaft (im Folgenden: „CE-Roadmap-Projekt“) engagiert. Die Implementierung des Projektes, das sich auf über 1 000 freiwillige Teilnehmer stützt, begann Anfang 2022 und soll bis Ende 2022 abgeschlossen sein.

Das CE-Roadmap-Projekt beinhaltet u. a. eine Analyse des Status quo von CE-relevanten Normen weltweit. Um solche Normen zu identifizieren, haben DIN-Mitarbeiter anhand eines vorläufigen Kriterienkatalogs diejenigen Normen ausgewählt, die als unmittelbar oder mittelbar relevant für das Thema „Circular Economy“ angesehen werden können. Die Auswahl, die im Laufe des Projektes mehrfach verfeinert wurde, umfasst zwischen 3 000 und 3 300 Dokumente unterschiedlichster Normenorganisationen weltweit.

Diese Normenauswahl wurde weiter in sieben Themenbereiche untergliedert, die jeweils von einer im CE-Roadmap-Projekt eingerichteten Arbeitsgruppe bearbeitet werden und sich mit folgenden Themenbereichen befassen:

- Arbeitsgruppe 1: Elektrotechnik und Informations- und Telekommunikationstechnik
- Arbeitsgruppe 2: Batterien
- Arbeitsgruppe 3: Verpackung
- Arbeitsgruppe 4: Kunststoffe
- Arbeitsgruppe 5: Textilien
- Arbeitsgruppe 6: Bauwerke und Kommunen
- Arbeitsgruppe 7: Digitalisierung, Geschäftsmodelle und Management

Um eine Taxonomie für CE-Normen zu entwickeln, hat der Autor eine Bottom-up-Analyse der vom DIN vorselektierten Normenauswahl in den folgenden Schritten durchgeführt:

Schritt 1: Analyse der Titel der Normen und Generierung von vorläufigen Gruppen basierend auf den grundlegenden

Funktionen der Normen. Die Titel zeigen signifikante Unterschiede in den Funktionen der Normen, wie die nachstehenden Beispiele zeigen.

- Normen mit generellem Bezug zur Circular Economy oder eng verwandten Themen:
 - ISO/CD 59020(2022) *Circular economy – Measuring and assessing circularity*
 - ISO 42500:2022 *Sharing Economy – Terminology and Principles*
- Normen mit Bezug zu einem bestimmten Aspekt der Circular Economy (hier: Recycling) innerhalb einer bestimmten Branche (hier: Textilien):
 - GB/T 39781-2021 *Technical specification for recycling of textile waste*
- Normen mit generellem Bezug zu einem Aspekt der Circular Economy, (hier: Remanufacturing, nicht auf ein bestimmtes Fachgebiet oder eine bestimmte Industriebranche beschränkt):
 - ANSI/RIC 001.2-2021 *Specifications of the process of remanufacturing*
- Normen ohne Bezug zur Circular Economy, aber mit genereller Relevanz für Umwelt, Prüfung oder andere Bereiche:
 - DIN CEN/TS 17385:2020 *Method for condition assessment of immobile constructed assets*
 - IEC/TS 63058:2021 *Switchgear and controlgear and their assemblies for low voltage – Environmental aspects*

Schritt 2: Basierend auf der Titelanalyse in Schritt 1, Entwicklung eines konzeptionellen Rahmens für eine Taxonomie von CE-relevanten Normen, die aus vier Ebenen besteht (siehe Abbildung 1).

Schritt 3: Schrittweise Entwicklung von Datenbankabfragen auf der Grundlage von Schlüsselbegriffen für Normen der Ebenen 1, 2 und 3 der Taxonomie. Suche mit Begriffsgruppen, abgeleitet aus den englischsprachigen Titeln der Normen, um Normen einer der vier Ebenen zuordnen zu können. Alle Nor-

men, die nicht in Ebene 1, 2 oder 3 klassifiziert werden konnten, wurden Ebene 4 zugeordnet.

Schritt 4: Endgültige Datenbanksuche mit den erarbeiteten Begriffsgruppen und Erstellung von vier separaten Gruppen von Normen für die in der Taxonomie definierten vier Ebenen.

Schritt 5: Bestimmung der Anzahl der Normen jeder Ebene und Berechnung ihres Anteils am Gesamtkorpus der Normenauswahl. Abgeschlossen wurde dieser Schritt durch eine Analyse und Diskussion der Ergebnisse.

Beschreibung der vorgeschlagenen Taxonomie für CE-Normen

Die Taxonomie (Abbildung 1) hat folgende vierstufige Struktur:

Ebene 1 besteht aus „**CE-System-Normen**“: Normen dieser Ebene definieren einen allgemeinen Rahmen und grundlegende Prinzipien für Zirkularität. Diese Normen können von einer Organisation, einem Industriesektor oder auch einem Land verwendet werden, um ein System der Zirkularität zu definieren bzw. Zirkularität für Kernprozesse und Betriebsabläufe zu beschreiben. Auf dieser Grundlage können Kernprozesse inkrementell von ihrer derzeitigen linearen in eine stärker zirkuläre Struktur transformiert werden.

Normen auf dieser Ebene sind in der Regel generisch und können im Prinzip von allen Industriebranchen, technischen Sektoren oder Organisationstypen angewendet werden.

Ebene 2 besteht aus „**Managementsystemnormen**“: Diese Normen helfen Organisationen bei der Definition allgemeiner Zielsetzungen, bei der Festlegung messbarer Ziele und Indikatoren und der Definition von Prozessen, durch die diese Ziele erreicht werden sollen. Managementsystemnormen haben jedoch *per se* nichts mit CE zu tun und befassen sich in der Regel mit Themen wie Qualität, Umweltleistung, Manage-

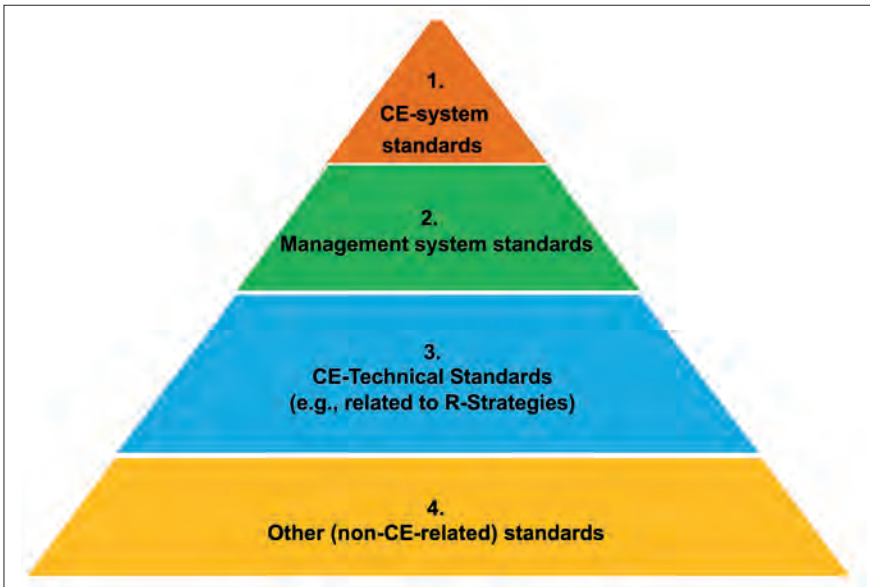


Abbildung 1: Taxonomie des CE-Normensystems – Strukturelle Sicht

Quelle: Reinhard Weissinger

ment von Anlagen, Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz usw.

Basierend auf der Zirkularitätsorientierung, die durch Normen der Ebene 1 bereitgestellt wird, können Managementsystemnormen dabei helfen, Schlüsselaspekte der Zirkularität von Unternehmen zu operationalisieren, messbar zu machen und in Optimierungsprogramme aufzunehmen.

Ebene 3 besteht aus „**CE-Technischen Normen**“: Solche Normen enthalten Anforderungen an Produkte, Prozesseigenschaften und Spezifikationen, die häufig mit einigen der R-Strategien in Verbindung gebracht werden können, wie z. B. Normen zur Reparatur, Wiederverwendung, Instandsetzung, Wiederaufarbeitung, Recycling usw. oder zum Design von Produkten, die solche R-Strategien unterstützen (z. B. Design-Normen zur Erleichterung der Reparatur oder des Recyclings während des Lebenszyklus eines Produkts oder seiner End-of-Life-Phase). Normen auf dieser Ebene sind meist, aber nicht immer spezifisch für eine bestimmte Branche oder einen bestimmten technischen Sektor, wie z. B. die Wiederaufarbeitung von Fahrzeugen, das Recycling von Textilien usw. Es sollte jedoch auch betont werden, dass viele dieser Normen ursprünglich nicht mit dem Ziel entwickelt wurden, die Konzepte

der Circular Economy zu unterstützen. Zum Beispiel gab es Normen für Reparatur schon lange bevor CE ihre heutige Beachtung erlangte. Auf der Grundlage und integriert mit Normen der Ebene 1, die ausdrücklich den Übergang zur Zirkularität zum Ziel haben, können Normen der Ebene 3 jedoch mehr an Bedeutung erlangen und eine wichtige Rolle bei der Transformation zu einer CE spielen.

Ebene 4 umfasst eine große Anzahl und Vielfalt von „**Sonstigen (nicht CE-bezogenen) Normen**“, wie z. B. Normen zur Stichprobenentnahme, Normen

für Inspektion und Prüfung, aber auch Normen, die sich auf die Terminologie in bestimmten Bereichen beziehen, Normen mit Anforderungen zur Leistung von Produkten, IT-Systemen usw. Diese Normen sind nicht spezifisch für die Kreislaufwirtschaft und selten zum Zweck der Unterstützung eines CE-Übergangs entwickelt worden. In vielen Fällen sind diese Normen jedoch aufgrund des darin enthaltenen technischen Wissens relevant, das durch eine Kombination mit den Normen der Ebenen 1, 2 und 3 einen wesentlichen Beitrag zur Transformation zu einer CE leisten kann.

Normen der Ebenen 1 und 3 können daher als „CE-Normen“ bezeichnet werden, obwohl nur Normen der Ebene 1 ausdrücklich und explizit als CE-Normen entwickelt worden sind. Normen der Ebenen 2 und 4 können als „unterstützende Normen“ angesehen werden. Sie sind neutral gegenüber einer linearen oder zirkulären Struktur der Wirtschaft und können in beiden Anwendung finden. Dennoch sind sie aufgrund der oben beschriebenen Funktionen und der Einbettung in CE-Gesamtkonzepte wesentliche Elemente und Instrumente einer CE-Transformation.

Abbildung 2 zeigt den Zusammenhang und die Interaktionen der vier Normenebenen im Rahmen einer übergeordneten, durch Ebene 1 unterstützten

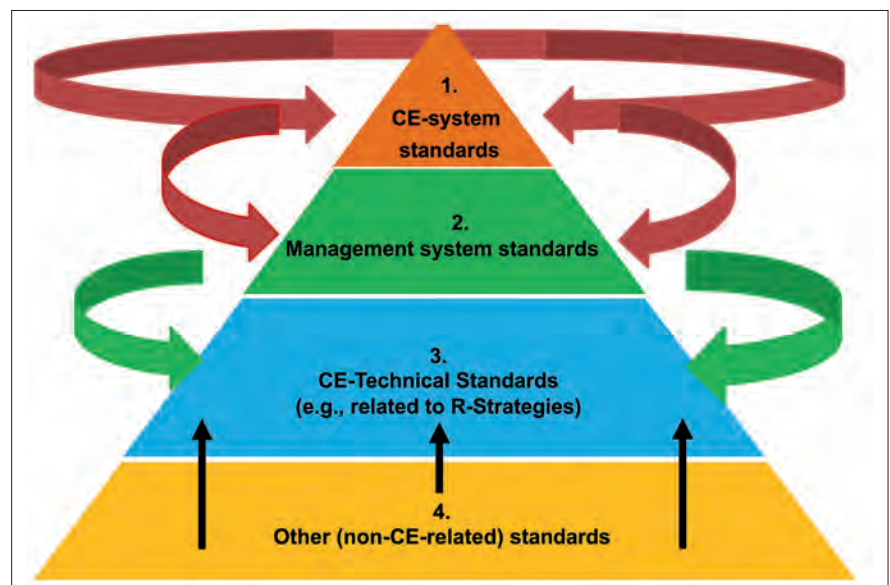


Abbildung 2: Interaktionen der Normen der CE-Normentaxonomie – Operationale Sicht

Quelle: Reinhard Weissinger

CE-Struktur: Zirkularitätskonzepte der Ebene 1 werden operationalisiert durch Managementsystemnormen der Ebene 2, CE-Technische Normen (Ebene 3) implementieren CE in spezifischen Prozessen und nutzen dabei Wissen aus anderen Normen (Ebene 4), die selbst keine CE-Orientierung aufweisen.

Die hier vorgeschlagene Taxonomie beschreibt die Struktur von CE-Normensystemen und die Grundfunktionen, Interaktionen und Interdependenzen unterschiedlicher Normentypen. Nur durch die Interaktion von Normen verschiedener Funktion können diese zur Transformation zu einer Circular Economy beitragen. Die Taxonomie zielt nicht darauf ab einen Top-Down-Ansatz zu fördern („erst System-Normen entwickeln, dann andere“). Stattdessen liegt der Fokus auf dem Zusammenspiel unterschiedlicher Normen, die gemeinsam dazu beitragen, eine Transformation zur CE zu unterstützen. Dieser Punkt ist insbesondere deshalb wichtig, da CE-Normen in bestehende Normensysteme eingepasst werden müssen und diese teilweise re-orientieren, aber nicht ersetzen.

Ergebnisse der Analyse der Normenauswahl

Wie aus Tabelle 1 ersichtlich, machen die oben definierten „CE-Normen“ (Normen der Ebene 1 und 3) etwas mehr als 1/3 der Gesamtheit des vorselektierten Normenkorpuses aus. Die CE-System-Normen auf Ebene 1, die die wichtigste Rolle bei der Schaffung eines allgemeinen Zirkularitätsrahmens und einer Zirkulationsorientierung für sämtliche Operationen spielen, machen nur etwa 1,6 Prozent aus. Technische CE-Normen der Stufe 3, die sich mit bestimmten Aspekten der Kreislaufwirtschaft (wie Wiederverwendung, Wiederaufarbeitung oder Recycling) befassen, stellen dagegen einen wesentlichen Teil von über einem Drittel der Normen des Korpus dar. Den größten Teil der Normen bilden jene auf Ebene 4, die technisches Wissen bereitstellen, ohne spezifisch eine lineare oder zirkuläre Wirtschaftsform zu unterstützen (die Gruppe der „Anderen (nicht CE-bezogenen) Normen“).

Das Ergebnis dieser quantitativen Analyse bestätigt somit auch die

„pyramidenförmige“ Darstellung in den Abbildungen 1 und 2 hinsichtlich der Verteilung der Anzahl der Normen auf die vier Ebenen.

Wenn man sich nur auf die Normen konzentriert, die sich direkt mit CE oder Aspekten davon befassen, d. h. Normen der Ebenen 1 und 3, kommt man zu folgendem Gesamtergebnis, das in Tabelle 2 grün dargestellt ist. Es ist zu beachten, dass die Unterschiede in den Gesamtzahlen zwischen den Tabellen 1 und 2 darauf beruhen, dass eine Reihe von Normen mehreren Fachgebieten zugeordnet worden sind, so dass diese in der Fachgebietsverteilung mehrfach gezählt werden.

Diskussion der Ergebnisse

Wie die Daten zeigen, stellen CE-Normen im Durchschnitt nur eine begrenzte Zahl der Normen in der Normensammlung dar. Obwohl diese Ergebnisse vom Inhalt der von DIN erstellten vorselektierten Normensammlung sowie von der Auswahl der zur Suche eingesetzten Schlüsselbegriffe abhängig sind, ent-

Tabelle 1: Verteilung der Normen auf die vier Ebenen der Taxonomie

Quelle: Kalkulation des Autors aufgrund der 4-stufigen Normentaxonomie

Ebene	Erklärung	# von Normen	Prozent
1	CE-System-Normen	50	1.57%
2	Managementsystemnormen	50	1.57%
3	CE-Technische Normen	1 128	35.43%
4	Anderer (nicht-CE-bezogene) Normen	1 956	61.43%
	Total	3 184	100.00%

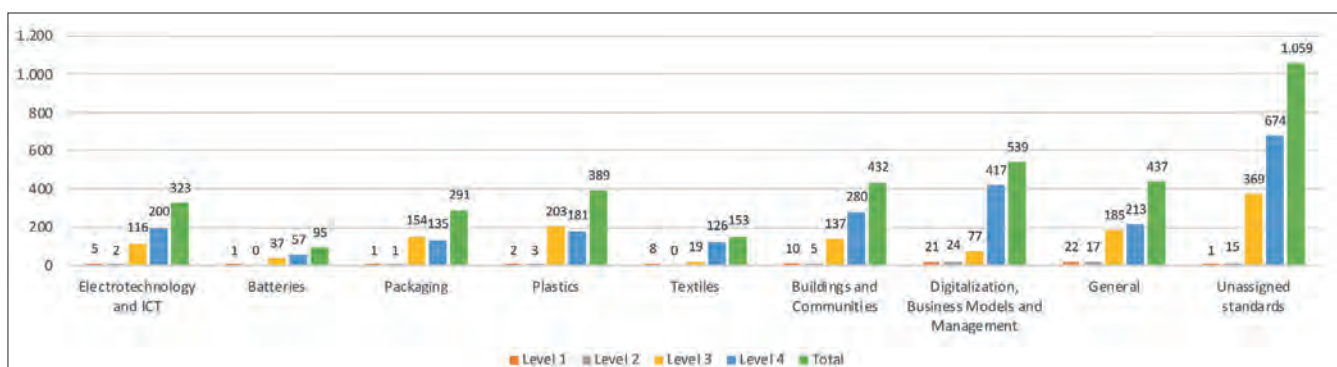


Abbildung 3: Verteilung der Normen auf die vier Ebenen für die Fachgebiete des CE-Roadmap-Projektes (1)

Tabelle 2: Verteilung der Standards auf die vier Ebenen für die Fachgebiete des CE-Roadmap-Projektes (2)

Subject fields	Electrotechnology and ICT	Batteries	Packaging	Plastics	Textiles	Buildings and Communities	Digitalization, Business Models and Management	General	Unassigned standards	Totals
Levels										Total
Level 1	5	1	1	2	8	10	21	22	1	71
Level 2	2	0	1	3	0	5	24	17	15	67
Level 3	116	37	154	203	19	137	77	185	369	1.297
Level 4	200	57	135	181	126	280	417	213	674	2.283
TOTAL	323	95	291	389	153	432	539	437	1.059	3.718
										Average
Level 1	1,55%	1,05%	0,34%	0,51%	5,23%	2,31%	3,90%	5,03%	0,09%	2,23%
Level 2	0,62%	0,00%	0,34%	0,77%	0,00%	1,16%	4,45%	3,89%	1,42%	1,41%
Level 3	35,91%	38,95%	52,92%	52,19%	12,42%	31,71%	14,29%	41,33%	34,84%	35,06%
Level 4	61,92%	60,00%	46,39%	46,53%	82,35%	64,81%	77,37%	48,74%	63,64%	61,31%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

sprechen sie den Erwartungen. Die Kreislaufwirtschaft ist ein spezifisches und in der Normung neues Thema, das bisher nur von relativ wenigen Normen in der Sammlung behandelt wird.

Insbesondere Normen der Ebene 1 machen in den neun (wenn man die Gruppen „Allgemeines“ und die der nicht zugeordneten Normen mit einbezieht) Fachgebieten im Durchschnitt nur rund acht Normen aus. Dass diese Zahl erreicht wurde, liegt zudem wesentlich an der vergleichsweise hohen Anzahl derartiger Normen in den beiden Fachgebieten „Bauwerke und Kommunen“ und „Digitalisierung, Geschäftsmodelle und Management“. Auf der anderen Seite haben Normen der Ebene 1 in der Regel eine erhebliche horizontale Ausdehnung. Es ist daher wahrscheinlich, dass einige dieser Normen, die einem bestimmten Fachgebiet zugeordnet wurden, auch in anderen Fachgebieten Anwendung finden und daher auch für andere Fachgebiete relevant sein können.

Da die Grundlage dieser Analyse jedoch eine Sammlung von Normen darstellt, die aufgrund ihrer potentiellen Relevanz für CE ausgewählt wurde, ist davon auszugehen, dass das Vorkommen von Normen mit CE-Relevanz in diesem Korpus bei weitem höher ist als bei einer Analyse einer Reihe vollständiger (z. B. nationaler oder anderer) Normensysteme ohne derartige Vorauswahl. Auch dies spricht dafür, dass CE noch ein neues Thema in der Normung ist und als Rahmenkonzept noch nicht weit

in unterschiedliche Fachgebiete vorgeordnet ist. Eine Erhöhung des Grads der Durchdringung spezifischer Fachgebiete durch CE-Konzepte ließe sich sowohl in einer größeren Anzahl von Normen auf Ebene 1 feststellen als auch in eher technischen Normen, die CE-Ansätze z. B. in Bezug auf Aspekte der Material- oder Produkteffizienz auf Level 3 integrieren und sich explizit auf CE als Rahmenkonzept beziehen.

Darüber hinaus ist die Anzahl der Managementsystemnormen in der vorausgewählten Sammlung relativ gering, was diese Art von Normen in Bezug auf ihre Anzahl und ihre Bedeutung für die CE unterrepräsentiert¹. Der Grund dafür ist, dass solche Normen nicht explizit für das CE-Roadmap-Projekt ausgewählt wurden, es sei denn, sie hätten eine spezifische Relevanz, z. B. für Umweltaspekte. Die Funktion und Bedeutung dieser Normen für die CE wurde durch die in diesem Artikel entwickelte Taxonomie identifiziert, war jedoch nicht Teil der Selektionskriterien der Normensammlung.

¹ Eine Suche in der ISO Online Browsing Platform (www.iso.org/obp) mit dem Begriff „management systems“ im Titel der Normen ergab 134 solcher Normen (Zugriff am 31.07.2022). Darüber hinaus gibt es mindestens eine ähnliche Anzahl von Normen, die Managementsysteme direkt unterstützen, aber selbst keine Managementsystemnormen sind (z. B. Normen zu Qualitätsplänen, Anleitungen zur Implementierung von Managementsystemen und andere).

Weitere Kriterien zur Identifizierung von CE-Normen

Um CE-Normen zu identifizieren, hat der Autor außerdem analysiert, welche Sachgruppen der Internationalen Klassifikation für Normen (ICS) unter den ausgewählten Normen in der Sammlung besonders häufig vorkommen.

Die Analyse führte zu folgendem Ergebnis: Insgesamt wurden 2 985 Standards mit einem oder mehreren von 378 verschiedenen ICS-Codes klassifiziert (eine Minderheit von Normen war nicht klassifiziert).

Die folgenden 37 in Tabelle 3 aufgeführten ICS-Codes wurden für die Klassifizierung von zwanzig oder mehr Normen verwendet (siehe die Spalte „Häufigkeit“, die die Anzahl der mit dem jeweiligen ICS-Code klassifizierten Normen darstellt). Was aus dieser Liste deutlich wird, ist, dass eine grosse Zahl von Normen sich auf die Behandlung von Produkten am Ende ihres Lebens („Recycling“), die Verarbeitung von Abfallströmen („Wastes in general“ und andere abfallrelevante Gruppen) und den Umgang mit Emissionen beziehen („Stationary source emissions“ und Umweltverschmutzung), die insgesamt mit über 19 Prozent und 568 Normen einen herausragenden Platz einnehmen. Dies deutet darauf hin, dass der Schwerpunkt umweltbezogener Normung, einschließlich von CE-Normen, bisher auf dem Umgang mit Abfall und Umweltverschmutzung lag, jedoch weit weniger auf Massnahmen zu deren Vermeidung.

Wie aus den Titeln der ICS-Codes hervorgeht, sind viele davon generisch und nicht auf bestimmte Fachgebiete beschränkt. Es ist daher wahrscheinlich, dass zusätzlich zur Verwendung von Suchbegriffen bestimmte ICS-Codes verwendet werden können, um CE-relevante Normen zu identifizieren. Dies könnte auch nützlich sein, wenn man weitere Fachgebiete über die sieben für das CE-Roadmap-Projekt ausgewählten, hinaus bearbeiten wollte.

Schlussfolgerungen

Dieser Artikel zielte darauf ab, einen Vorschlag für eine Taxonomie für Normen der Circular Economy zu entwickeln. Die Taxonomie kann für verschiedene Zwecke verwendet werden, z. B. zur Klassifizierung und Unterscheidung zwischen verschiedenen Arten von Normen, aber auch von Organisationen, wenn sie erwägen, Normen systematisch einzusetzen, um ihren Übergang zu zirkulären Prozessen und die Migration zu zirkulären Geschäftsmodellen zu unterstützen. Die Taxonomie integriert auch etablierte Konzepte und Instrumente der Circular Economy wie etwa die „R-Strategien“.

Die Taxonomie könnte weiter verfeinert werden, z. B. durch die Integration des Aspekts der Digitalisierung und der Unterstützung von CE-Operationen durch IKT-Lösungen, die für den Erfolg von CE-Implementierungen unerlässlich sein werden. Darüber hinaus könnte man erwägen, die Taxonomie auf bestimmte Industriebranchen anzuwenden, um durch solche Testfälle weitere Erfahrungen zu sammeln.

Hinsichtlich der generellen Verbreitung von CE-Normen in Normensystemen wurde deutlich, dass die Entwicklungen derzeit noch am Anfang stehen. Die quantitative Analyse in diesem Artikel, die auf einer Sammlung vorausgewählter Normen basiert, hat gezeigt, dass deren Anzahl noch begrenzt ist: CE-Systemnormen machen – im Durchschnitt verschiedener Fachgebiete – ungefähr 2 Prozent des Korpus der Normenauswahl aus. Der Anteil techni-

Tabelle 3: Häufigkeit von ICS-Codes in der Sammlung von Normen (Vorkommen: zwanzig und mehr)

ICS-Code	Häufigkeit	Prozent	ICS-Titel
13.030.50	259	8.68 %	Recycling
13.020.20	138	4.62 %	Environmental economics. Sustainability
13.030.01	77	2.58 %	Wastes in general
91.040.01	68	2.28 %	Buildings in general
13.040.40	65	2.18 %	Stationary source emissions
13.020.10	60	2.01 %	Environmental management
13.020.01	57	1.91 %	Environment and environmental protection in general
13.020.60	57	1.91 %	Product life-cycles
13.030.99	56	1.88 %	Other standards related to wastes
83.080.01	54	1.81 %	Plastics in general
13.030.40	52	1.74 %	Installations and equipment for waste disposal and treatment
03.100.01	47	1.57 %	Company organization and management in general
13.020.50	41	1.37 %	Ecolabelling
03.100.70	39	1.31 %	Management systems
83.080.20	39	1.31 %	Thermoplastic materials
13.020.30	36	1.21 %	Environmental impact assessment
03.120.10	35	1.17 %	Quality management and quality assurance
83.160.01	35	1.17 %	Tyres in general
13.060.01	32	1.07 %	Water quality in general
13.060.30	32	1.07 %	Sewage water
13.020.40	30	1.01 %	Pollution, pollution control and conservation
13.030.10	29	0.97 %	Solid wastes
01.040.13	28	0.94 %	Environment. Health protection. Safety (Vocabularies)
13.020.55	28	0.94 %	Biobased products
91.010.10	28	0.94 %	Legal aspects
91.100.30	28	0.94 %	Concrete and concrete products
91.010.99	27	0.90 %	Other aspects
03.100.99	26	0.87 %	Other standards related to company organization and management
03.100.10	24	0.80 %	Purchasing. Procurement. Logistics
35.240.60	22	0.74 %	IT applications in transport
91.100.15	22	0.74 %	Mineral materials and products
77.120.10	21	0.70 %	Aluminium and aluminium alloys
03.080.10	20	0.67 %	Maintenance services. Facilities management
13.060.25	20	0.67 %	Water for industrial use
29.220.20	20	0.67 %	Acid secondary cells and batteries
43.040.60	20	0.67 %	Bodies and body components
93.080.20	20	0.67 %	Road construction materials
Summe	1.692	56.69 %	

scher CE-Normen liegt dagegen höher und erreicht im Durchschnitt rund 35 Prozent des Korpus. Da jedoch viele dieser Normen entwickelt wurden, bevor das Konzept der Circular Economy an Bedeutung gewann, müssen weitere

Untersuchungen klären, inwieweit diese Normen verwendet und in einen CE-Rahmen integriert werden können, ohne dass zusätzliche Anpassungen erforderlich wären.

Literaturverzeichnis

AFNOR. (2018). AFNOR_XP_X30-901: *Circular economy – Circular economy project management system – Requirements and guidelines*. AFNOR.

Avila-Gutierrez, M. J., Martin-Gomez, A., Aguayo-Gonzalez, F., & Cordoba-Roldan, A. (2019). *Standardization framework for sustainability from Circular Economy 4.0*. Sustainability, 2019(11), 1–26. <https://doi.org/10.3390/su11226490>

Blind, K. (2022). *Standards and innovation. What does the research say?* ISO. <https://www.iso.org/publication/PUB100466.html>

Boulos, S., Sousanoglou, A., & Evans, L. (2015). *The durability of products. Final report. Standard assessment for the circular economy under the Eco-Innovation Action Plan*. Ricardo-AEA.

BSI. (2017). BS 8001-2017: *Framework for implementing the principles of the circular economy in organizations – Guide*. British Standards Institution (BSI).

Cormenier, T., Patra, M., & Garnier, C. (2018). *European CEN-CENELEC standardization on material efficiency for longer lifespan within Circular Economy*. EasyChair Preprint 487. <https://easychair.org/publications/preprint/FRkc>

Dalhammar, C., Milios, L., & Richter, J. L. (2021). *Increasing the lifespan of products. Policies and consumer perspectives*. Swedish Energy Agency. www.swedishenergyagency.se

de Vries, H. (1998). *The classification of standards*. Knowledge Organisation, No. 3 (1998), 79–89. https://www.researchgate.net/publication/306575046_The_Classification_of_Standards_Knowledge_Organization

ECOS. (2020). *What standards are needed to support the Circular Economy Action Plan*.

<https://www.complianceandrisk.com/market-insights/eu-what-standards-are-needed-to-support-the-circular-economy-action-plan/>

Egyedi, T. M., & Ortt, J. R. (2017). *Towards a functional classification of standards for innovation research*. In Handbook of innovation and standards (pp. 105–131). Edward Elgar.

Flynn, A., & Hacking, N. (2019). *Setting standards for a circular economy: A challenge too far for neoliberal environmental governance?* Journal of Cleaner Production, 212, 1256–1267. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.257>

Flynn, A., Hacking, N., & Xie, L. (2019). *Governance of the circular economy: A comparative examination of the use of standards by China and the United Kingdom*. Environmental Innovation and Societal Transitions, 33, 282–300. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.08.002>

GRI. (2020). *GRI 306: Waste*. GRI. <https://www.globalreporting.org/standards/media/2573/gri-306-waste-2020.pdf>

IEC. (2022a). *Applying standards to the circular economy*. IEC. <https://www.iec.ch/blog/applying-standards-circular-economy>

IEC. (2022b). *Using standards to promote the circular economy*. IEC. <https://www.iec.ch/blog/using-standards-promote-circular-economy>

ISO. (2022). *ISO/TC 323 Circular economy*. ISO. <https://www.iso.org/committee/7203984.html2022-08-03>

ISO/IEC. (2004). *ISO/IEC Guide 2:2004 Standardization and related activities – General vocabulary*. ISO/IEC. <https://www.iso.org/standard/39976.html>

Muradin, M., & Foltynowicz, Z. (2019). *The circular economy in the standardized management system*. Sustainable Business and Consumption Trends,

21(13), 871–883. <https://doi.org/10.24818/EA/2019/S13/871>

Pauliuk, S. (2018). *Critical appraisal of the circular economy standard BS 8001:2017 and a dashboard of quantitative system indicators for its implementation in organizations*. Resources, Conservation & Recycling, 129, 81–92. <https://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.019>

Peralta, M. E., Luna, P., & Soltero, V. M. (2019). *Towards standards-based of circular economy: Knowledge available and sufficient for transition?* International Journal of Sustainable Development & World Ecology. <https://doi.org/10.1080/13504509.2019.1701581>

Pumsleitner, P. (2020). *Standards for the circular economy*. Johannes Kepler University Linz. <https://epub.jku.at/obvulihs/content/titleinfo/5657476?lang=de>

Sampere, N. C. (2015). *Making more durable and repairable products. Building a rating system to inform customers and trigger business innovation*. European Environmental Bureau. <https://www.eeb.org/publications/resource-efficiency/report-on-durability-and-reparability-2015.pdf>

Schroeder, P., Anggraeni, K., Weber, U. (2018). *The relevance of circular economy practices to the Sustainable Development Goals*. Journal of Industrial Ecology. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jiec.12732>

Tecchio, P., McAlister, C., Mathieux, F., & Ardente, F. (2017). *In search of standards to support circularity in product policies: A systematic approach*. Journal of Cleaner Production, 168, 1533–1546. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.198>



Die Gebrauchsanleitung zur DIN ISO 37301

Compliance Management verstehen und umsetzen

- Praxisnaher Ratgeber für Führungskräfte und Managementsystem-Beauftragte
- Hilfreich bei Implementierung, Auditierung und (Re-)Zertifizierung
- Kompletter Normtext mit Erläuterungen und Umsetzungstipps
- Wichtiger Baustein für ESG-Konformität
- Inklusive Downloads: Checklisten und anpassbare Prozessabläufe

1. Auflage 2022
248 S. A4. Broschiert.
128,00 EUR | ISBN 978-3-410-30907-9



beuth.de/go/compliance

kundenservice@beuth.de
+49 30 58885700-70

Beuth
publishing DIN