



Co-funded by
the European Union

R2

SENSOR FÜR ZIRKULÄRE KOMPETENZEN





Dieses Werk ist unter CC BY-NC 4.0 lizenziert. Eine Kopie dieser Lizenz finden Sie unter <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

ZUSAMMENFASSUNG

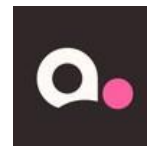
Das Projekt TICHE – Training Innovation for Circularity and Holistic economies, zielt darauf ab, eine europäische Berufsbildungsakademie für die Kreislaufwirtschaft einzurichten, die auf der transnationalen Zusammenarbeit einer hoch erfahrenen und komplementären Partnerschaft (einschließlich assoziierter Partner) basiert, die Forschungszentren, Veterinärzentren, Universitäten, KMU, Cluster, internationale Dachorganisationen und Netzwerke sowie öffentliche Verwaltungen umfasst, die als Ökosystem zusammenarbeiten werden, um den Kapazitätsaufbau und die Reaktionsfähigkeit der Berufsbildungssysteme im Einklang mit einem "Europäischen Berufsbildungsraum" zu erhöhen.



Università
degli Studi
di Ferrara



Wuppertal
Institut



Co-funded by
the European Union

Finanziert von der Europäischen Union. Die geäußerten Meinungen sind jedoch die der Autoren und spiegeln nicht unbedingt die der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür haftbar gemacht werden.

2021-1-IT01-KA220-VET-000033123

LIRE LA SUITE



Inhalt

Ziele und Struktur.....	2
Einführung und Hintergrund	8
Die lineare Wirtschaft, eine Sackgasse	10
Wie ist die Position der EU und ihrer Mitgliedstaaten?	12
Impulse für zirkuläre Beschäftigung	16
Dokumentenanalyse: Erforderliche Kompetenzen für die Kreislaufwirtschaft	18
Arbeitsplätze und Kompetenzen in der Kreislaufwirtschaft - Aktueller Stand und Möglichkeiten für die Zukunft	19
Kompetenzen für die Kreislaufwirtschaft	20
Gwen Willeghems, Kris Bachus (2018): Auswirkungen des Übergangs zu einer Kreislaufwirtschaft auf die Beschäftigung: eine Studie der Literatur.....	21
Carola Guyot Phung: Auswirkungen der Kreislaufwirtschaft und des digitalen Übergangs auf Kompetenzen und grüne Arbeitsplätze in der Kunststoffindustrie.....	22
Cambridge Econometrics, Trinomics & ICF (2008). Auswirkungen der Kreislaufwirtschaftspolitik auf den Arbeitsmarkt. Europäische Kommission.	25
Die heterogene Kompetenzbasis der Beschäftigung in der Kreislaufwirtschaft.....	28
Beschäftigung und Kreislaufwirtschaft Schaffung von Arbeitsplätzen in einem ressourcenschonenderen Großbritannien.....	28
Schlussfolgerungen der Dokumentenanalyse	30
Identifizierung konkreter Kompetenzen für die Kreislaufwirtschaft	33
Das ESCO-System zur Klassifizierung von Kompetenzen	33
Inhalt der Pilla-Kompetenzen.....	35
Zuständigkeiten der EG auf der Grundlage der ESCO-Datenbank.....	36

Ziele und Struktur

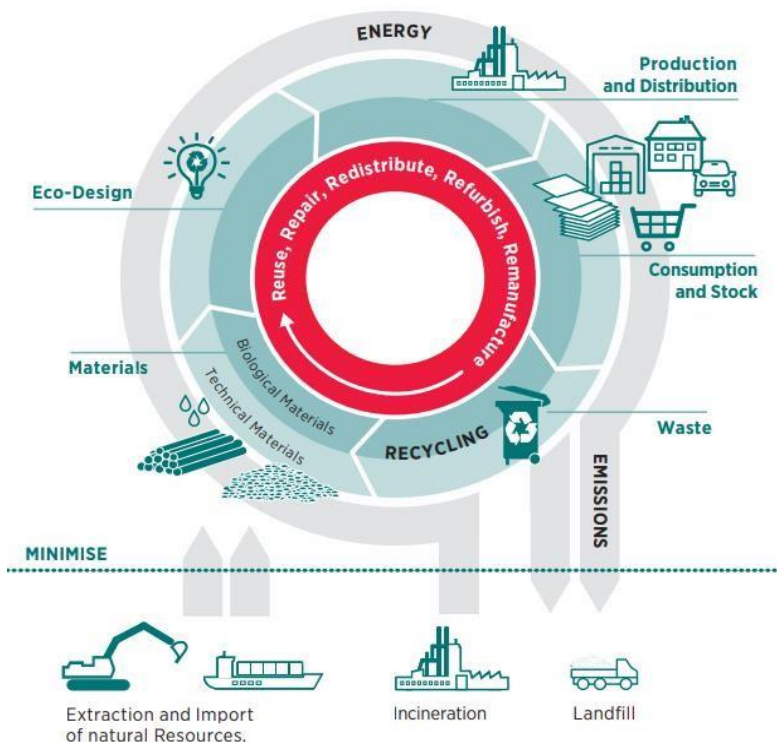
Dieses zweite Ergebnis des TICHE-Projekts soll einen Überblick über die Fähigkeiten geben, die erforderlich sind, um vom gegenwärtigen linearen System zu einer Kreislaufwirtschaft überzugehen.

Der Bericht ist wie folgt gegliedert:

- Einerseits, um die Komplexität der Zirkularität zu verstehen und zu strukturieren, und andererseits, um die Rolle des Mangels an Fähigkeiten als eines der Haupthindernisse besser zu verstehen: Es besteht Einigkeit darüber, dass eine größere Zirkularität aus einer Vielzahl von Gründen (ökologisch und sozioökonomisch) vorzuziehen wäre - aber es bedarf einer ausreichenden Anzahl von Menschen mit spezifischen Fähigkeiten, damit dies geschieht (Kapitel 2).
- Die nächste Phase der Arbeit bestand in der Kartierung bestehender Strategien/Aktionspläne/Szenariodokumente auf europäischer und nationaler Ebene auf der Grundlage einer Dokumentenanalyse: Diese vorbereitende Aktivität ermöglichte eine Analyse des Kontextes und eine Priorisierung der Erreichung einer größeren Zirkularität für verschiedene Wertschöpfungsketten und spezifische zirkuläre Strategien (Kapitel 3).
- Auf diese vorbereitenden Schritte folgt die Schaffung eines analytischen Rahmens, der die verschiedenen zirkulären Strategien unterscheidet und sie mit den Arten der erforderlichen Kompetenzen in Verbindung bringt. Der für die Ziele des TICHE-Projekts angenommene DISRUPT-Rahmen wird dann verwendet, um systematisch konkrete Kompetenzen aus der Kompetenzdatenbank der ESCOs zu identifizieren (Kapitel 4).
- Der Bericht schließt mit vorläufigen Schlussfolgerungen darüber, wie diese Ergebnisse in eine Form des "zirkulären Kompetenzsensors" integriert werden könnten, ein digitales und Open-Source-Tool zur Visualisierung relevanter Kompetenzen, das es beispielsweise Berufsbildungsanbietern ermöglicht, gezielte Bildungsangebote zu entwickeln.

Einleitung und Hintergrund

Der Grundgedanke der Kreislaufwirtschaft ist nicht grundsätzlich neu: Produkte und die darin enthaltenen Rohstoffe sollen am Ende ihrer Nutzungsphase so weit wie möglich zurückgewonnen und wieder in Umlauf gebracht werden. Das Ziel ist es, die Menge an Abfall und Extraktion zu reduzieren und die Verwendung von Primärrohstoffen durch recycelte Materialien zu ersetzen. Dies erfordert jedoch eine grundlegende Veränderung der Produktions- und Verbrauchsmuster - und natürlich auch der Fähigkeiten der Menschen, die dort arbeiten. Die folgende Abbildung veranschaulicht die verstärkte Koordination der verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette, die das Herzstück der Kreislaufwirtschaft bildet.




Zahlen 1 - Das Konzept der Kreislaufwirtschaft. Quelle: Wilts & Berg (2017).

- Produkte sollten von Anfang an so konzipiert werden, dass sie am Ende ihres Lebenszyklus recycelt oder repariert werden können. Nach Ansicht vieler Interessengruppen werden 80% des Endergebnisses von zirkulären Produktsystemen bereits in diesem frühen Stadium entschieden.
- Wie können beispielsweise Anreize für die Entwicklung nachhaltiger Produkte geschaffen werden, wenn dies zunächst den Umsatz der Unternehmen verringert, weil die Kunden ihre Produkte nicht mehr so häufig ersetzen müssen (geplante Obsoleszenz)?
- Die Gestaltung der Logistikstrukturen oder "umgekehrte Logistik" ist ebenfalls ein wesentlicher Faktor: Damit Produkte tatsächlich in nennenswertem Umfang recycelt werden, müssen sie dem entsprechenden Recyclingprozess zugeführt werden können. Gleichzeitig müssen die recycelten Sekundärrohstoffe auch an die Unternehmen zurückfließen, wenn diese sie letztendlich verwenden wollen.

Die Kreislaufwirtschaft wird häufig als Synonym für die klassische Abfallwirtschaft angesehen, doch wird dies ihrem umfassenden und ganzheitlichen Ansatz nicht gerecht. Es ist klar, dass zur Schließung von Materialkreisläufen die Sammlung, Demontage und das Recycling von Abfallströmen optimiert werden müssen, so dass der Rohstoffbedarf der Wirtschaft zunehmend durch recycelte Materialien gedeckt werden kann. In den letzten Jahrzehnten hat die Menge an Abfall ständig zugenommen und wird dies auch weiterhin tun, wenn keine Maßnahmen ergriffen werden. Die lineare Wirtschaft stellt bereits heute eine Herausforderung für die Abfallentsorgung dar. Es muss berücksichtigt werden, dass alle Ökosysteme von der Entstehung und Entsorgung von Abfall betroffen sind. Plastikmüll beispielsweise stellt bereits eine große Sorge für die Ozeane und das Meeresleben dar, was darauf hindeutet, dass die derzeitigen Systeme erhebliche Probleme bei der Abfallentsorgung und -bewirtschaftung aufweisen. Die zukünftige Herausforderung wird daher darin bestehen, neue Ansätze zu finden, um zu verhindern, dass die Nutzung von Ressourcen und die damit verbundene Abfallproduktion zu einem Problem für die verschiedenen Ökosysteme wird, was nur durch die Umsetzung von Systemen der Kreislaufwirtschaft erreicht werden kann.

Die Kreislaufwirtschaft wird grundsätzlich als Gegenentwurf zur gegenwärtigen linearen Wirtschaft definiert, die durch einen "Nehmen - Tun - Wegwerfen"-Ansatz gekennzeichnet ist, bei dem Rohstoffe und andere natürliche Ressourcen aus den ökologischen Systemen entnommen, oft nur für einen überraschend kurzen Zeitraum genutzt und schließlich als Abfall entsorgt werden. In einer solchen linearen Wirtschaft ist es daher die Hauptaufgabe der Abfallwirtschaft, Abfälle zuverlässig zu entsorgen, so dass sie die menschliche Gesundheit oder die Umwelt nicht mehr gefährden. Die wichtigsten Ansätze zur Abfallbeseitigung sind die Abfallverbrennung oder die kontrollierte Deponierung. Es handelt sich hierbei um technologische End-of-pipe-Lösungen, die es ermöglichen, weiterhin Abfall zu produzieren, ohne die Perspektive des Meeresmülls, der die Grenzen des derzeitigen Systems und der Lösungen aufgezeigt hat. Die Debatte über die Kreislaufwirtschaft befindet sich noch in einem frühen Stadium. Darüber hinaus wird der Begriff in verschiedenen Kontexten häufig noch sehr uneinheitlich interpretiert. Eine Studie von Kirchherr et al. (2017) ermittelte allein in der wissenschaftlichen Literatur mehr als 110 verschiedene Definitionen, die sich in verschiedenen Aspekten jeweils deutlich unterscheiden:

Es gibt offensichtliche Unterschiede in der Reichweite dessen, was unter einer Kreislaufwirtschaft zu verstehen ist. Abbildung 2 zeigt den 9R-Rahmen nach Potting et al, der das Spektrum der möglichen Aktivitäten von der Abfallverbrennung bis zur konzeptionellen Abfallvermeidung darstellt. Viele Definitionen konzentrieren sich noch stark auf die materielle Ebene (R8 + R9).

Circular economy		Strategies	
 Increasing circularity	Smarter product use and manufacture	R0 Refuse	Make product redundant by abandoning its function or by offering the same function with a radically different product
		R1 Rethink	Make product use more intensive (e.g. by sharing product)
		R2 Reduce	Increase efficiency in product manufacture or use by consuming fewer natural resources and materials
	Extend lifespan of product and its parts	R3 Reuse	Reuse by another consumer of discarded product which is still in good condition and fulfils its original function
		R4 Repair	Repair and maintenance of defective product so it can be used with its original function
		R5 Refurbish	Restore an old product and bring it up to date
		R6 Remanufacture	Use parts of discarded product in a new product with the same function
	Useful application of materials	R7 Repurpose	Use discarded product or its parts in a new product with a different function
		R8 Recycle	Process materials to obtain the same (high grade) or lower (low grade) quality
R9 Recover		Incineration of material with energy recovery	
Linear economy			

Zahlen 2- Der Rahmen der 9R. Quelle: Potting et al. (2017).

Neben Abbildung 1 gibt es mehrere Darstellungen, die den gesamten Stoffstromkreislauf zwischen einem technischen und einem biobasierten Kreislauf unterscheiden (z.B. das "Schmetterlingsdiagramm"): Die wichtigste Überlegung ist der Unterschied zwischen der Reduzierung des Verbrauchs von nicht erneuerbaren Primärressourcen (Effizienz) und der Nachhaltigkeit der Nutzung biologischer Ressourcen (Konsistenz).

Die Frage, auf welcher geografischen Ebene Stoffkreisläufe geschlossen werden sollten, wurde noch nicht geklärt: Sollten Stoffkreisläufe auf der Ebene von Kreislaufstädten, Kreislaufwirtschaften oder der globalen Zirkularität geschlossen werden? Dies hat sehr unterschiedliche Auswirkungen, z.B. auf den Import/Export von Abfall.

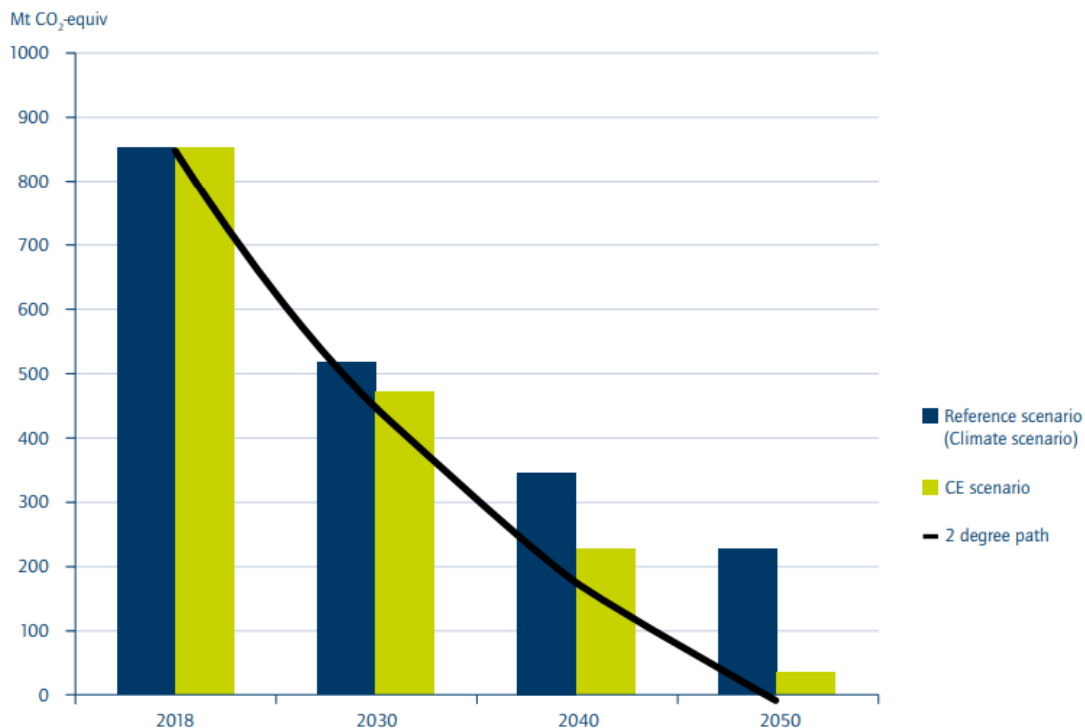
Angesichts dieser unterschiedlichen Auffassungen hat die Internationale Organisation für Normung einen Prozess eingeleitet, um zu einer Definition zu gelangen, die von einem breiten Spektrum von Interessengruppen unterstützt wird (ISO/TC 323). Für die Zwecke dieses Berichts ist der wesentliche Aspekt der Zirkularität der Beitrag zur absoluten Erhaltung der Ressourcen durch systemische Veränderungen: Die Kreislaufwirtschaft sollte nicht nur als eine einfache Verbesserung des derzeitigen linearen Systems betrachtet werden, das sie ersetzen soll, so dass auch völlig neue Fähigkeiten

erforderlich sind.

Die lineare Wirtschaft, eine Sackgasse

Die lineare Wirtschaft hat unseren wirtschaftlichen Aufschwung begleitet und uns Wohlstand gebracht. Da ihre ökologischen und sozialen Auswirkungen jedoch umfassend bewertet wurden, argumentieren die Fachleute der Europäischen Gemeinschaft, dass sie aus folgenden Gründen der einzig richtige Weg ist:

- Aus ökologischer Sicht ist klar, dass der mit diesem Modell verbundene Ressourcenverbrauch die Grenzen der Nachhaltigkeit bei weitem überschreitet. Im Jahr 2020 verbrauchte die Menschheit zum ersten Mal insgesamt mehr als 100 Milliarden Tonnen natürlicher Ressourcen und die Nutzung von Ressourcen wie Biomasse, Mineralien oder Erzen hat sich seit den 1950er Jahren verfünffacht. Das International Resource Panel schätzt, dass die Produktion und der Verbrauch von Ressourcen für 50% aller Treibhausgasemissionen (THG) und für mehr als 90% des weltweiten Artenverlustes verantwortlich sind (IRP, 2019; Ellen MacArthur Foundation, 2021). Dies zeigt, dass das Ziel der Klimaneutralität nur im Rahmen einer Kreislaufwirtschaft erreicht werden kann (siehe Abbildung 2). Aktuelle Berechnungen zeigen, dass die Kreislaufwirtschaft bis 2050 ein Drittel der notwendigen Emissionsreduktionen in der Industrie ermöglichen könnte. Die Energiewende ist notwendig, aber sie muss die



Zahlen 3 - Treibhausgasemissionen im ambitionierten Szenario der Klimapolitik und der Kreislaufwirtschaft in Deutschland. Quelle: CEID (2021).

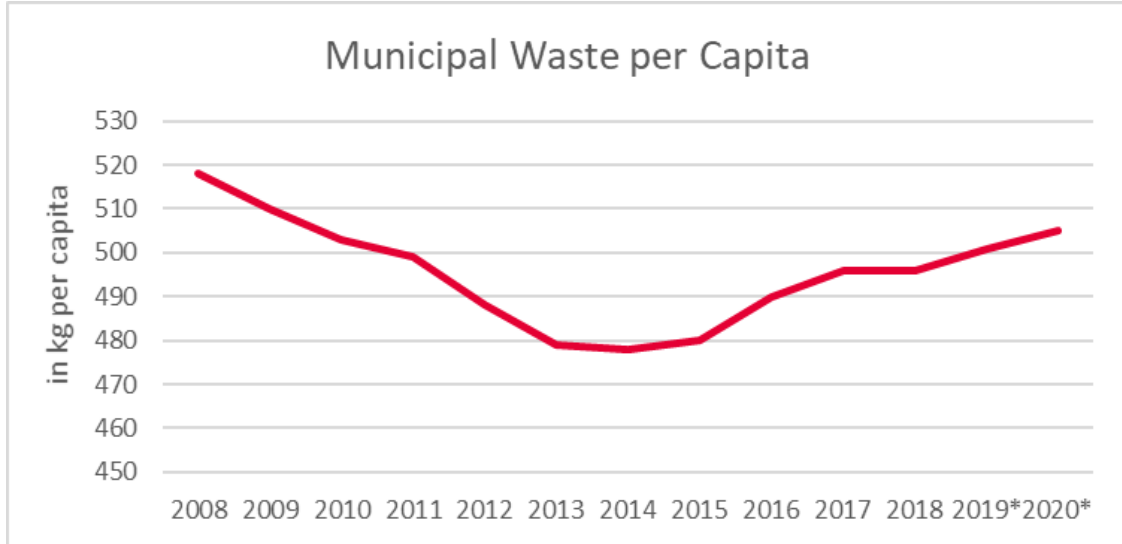
Ressourcenwende, die ebenso schwierig ist, berücksichtigen und einschließen.

- Die Transformation zu einer Kreislaufwirtschaft ist auch aus wirtschaftlicher Sicht notwendig: Europa kann seine Rolle als Wirtschafts- und Industriemacht nur dann wahrnehmen, wenn der Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft beschleunigt wird. Im Vergleich zu anderen Mächten ist Europa bei den meisten wichtigen Rohstoffen von Importen abhängig, was wachsende Risiken für die Versorgungssicherheit mit sich bringt. Darüber hinaus erkennen viele Unternehmen an, dass relativ einfache lineare Produktionsmodelle in anderen Teilen der Welt in Zukunft wahrscheinlich kostengünstiger etabliert oder kopiert werden können. Der Niedergang der Photovoltaikindustrie in der EU aufgrund billigerer Importe aus Asien ist ein Beispiel für eine solche Entwicklung. In diesem Zusammenhang stellt die Kreislaufwirtschaft eine strategische Gelegenheit dar, eine globale Innovationsführerschaft zu entwickeln, die die Wettbewerbsfähigkeit und Millionen von Arbeitsplätzen in Europa sichern könnte.

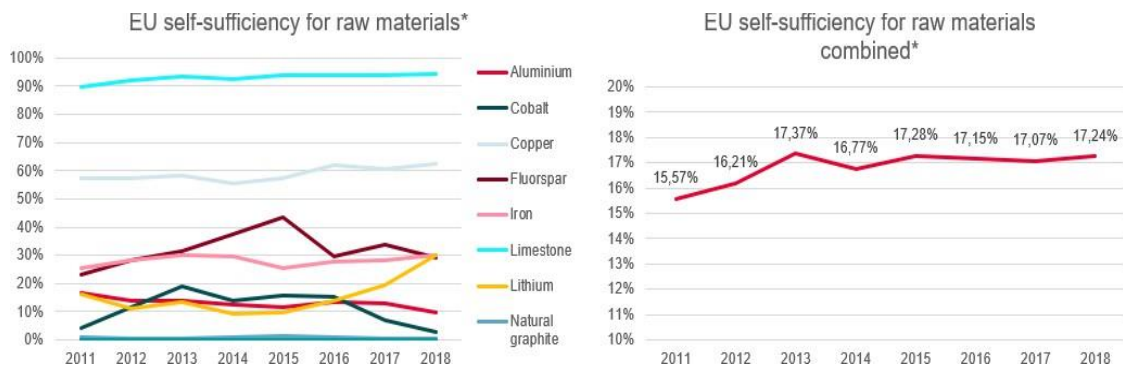
Dieser Prozess muss dringend beschleunigt werden: Europa ist immer noch von Rohstoffimporten aus Russland und China abhängig, die bereits durch Sekundärmaterialien aus dem Recycling ersetzt werden könnten. Zu diesen Materialien gehören Palladium, Platin, Titan und Vanadium, die besonders wichtig für die Automobil- und Luft- und Raumfahrtindustrie sind (Gehrke, T. 2022). Das nächste Kapitel zeigt, dass trotz des Bewusstseins für die Notwendigkeit eines Kreislaufs unsere Produktions- und Verbrauchsmuster im Wesentlichen linear bleiben.

Wie ist die Position der EU und ihrer Mitgliedstaaten?

Um eine kohärente Überwachung der Fortschritte in der Kreislaufwirtschaft in ganz Europa zu ermöglichen, hat die Europäische Kommission einen Rahmen von 10 Indikatoren entwickelt, die verschiedene Aspekte von der Abfallwirtschaft bis zur Innovation abdecken. Tatsächlich zeigen alle Indikatoren, dass die Kreislaufwirtschaft noch kein weitgehend etabliertes Konzept ist, sondern sich noch in den Anfängen befindet. Die folgenden beunruhigenden Zahlen belegen die Notwendigkeit, über Pilotprojekte hinauszugehen. Abbildung 4 zeigt die Entwicklung des kommunalen Pro-Kopf-Abfalls in den 27 EU-Ländern. Sie misst die Menge an direkt gesammeltem Abfall und die Menge an gesammeltem Abfall. Sie misst die Menge an Abfällen, die direkt von den lokalen Behörden gesammelt und über das Abfallwirtschaftssystem entsorgt werden. Nach einem kontinuierlichen Rückgang bis 2014 begann die Menge 2015 wieder zu steigen.



Zahlen 4 - Kommunale Abfälle pro Kopf in den Ländern der EU-27. Quelle: Eurostat (2022a).

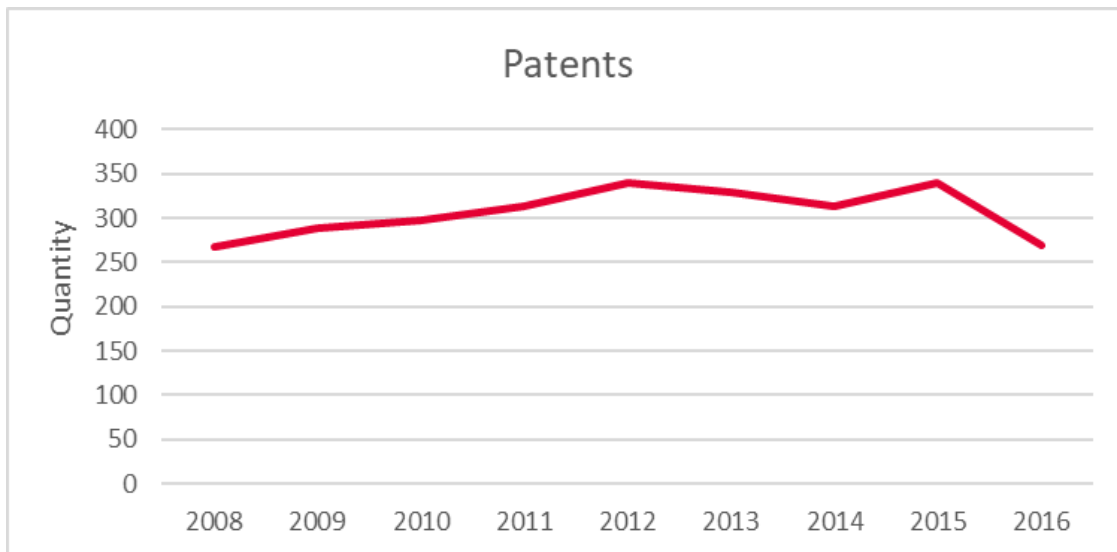


Zahlen 5 - Selbstversorgung der EU mit Rohstoffen. Quelle: Eurostat (2022b).

* Die kombinierte Zahl umfasst auch Borat, Dysprosium, Europium, Molybdän, Neodym, Tantal und Yttrium, die alle auf einem konstanten Niveau von 0% liegen.

Abbildung 5 zeigt den Selbstversorgungsindikator, der den Grad der Unabhängigkeit der EU von der übrigen Welt für verschiedene Rohstoffe misst. Der Indikator wird auf der Grundlage der nationalen Produktion, der Exporte und der Importe berechnet.¹ Die detaillierten Indikatoren für spezifische Rohstoffe zeigen, dass die EU bei einigen Rohstoffen (z.B. Kalkstein) autarker ist als bei anderen (z.B. Naturgraphit). Bei den meisten Rohstoffen bleibt der Grad der Selbstversorgung im Laufe der Zeit relativ konstant. Es gibt jedoch einige Ausnahmen. Fluor und Kobalt erreichten 2015/2016 einen Höchststand, sind seitdem aber wieder zurückgegangen. Der Indikator für Lithium zeigt seit 2016 einen Aufwärtstrend. Aufgrund der steigenden Nachfrage nach bestimmten Materialien wäre die EU jedoch selbst bei einer Recyclingrate von 100 % weiterhin vom Import verschiedener Rohstoffe abhängig.

¹Die detaillierte Formel ist bei Eurostat (2022b) erhältlich.



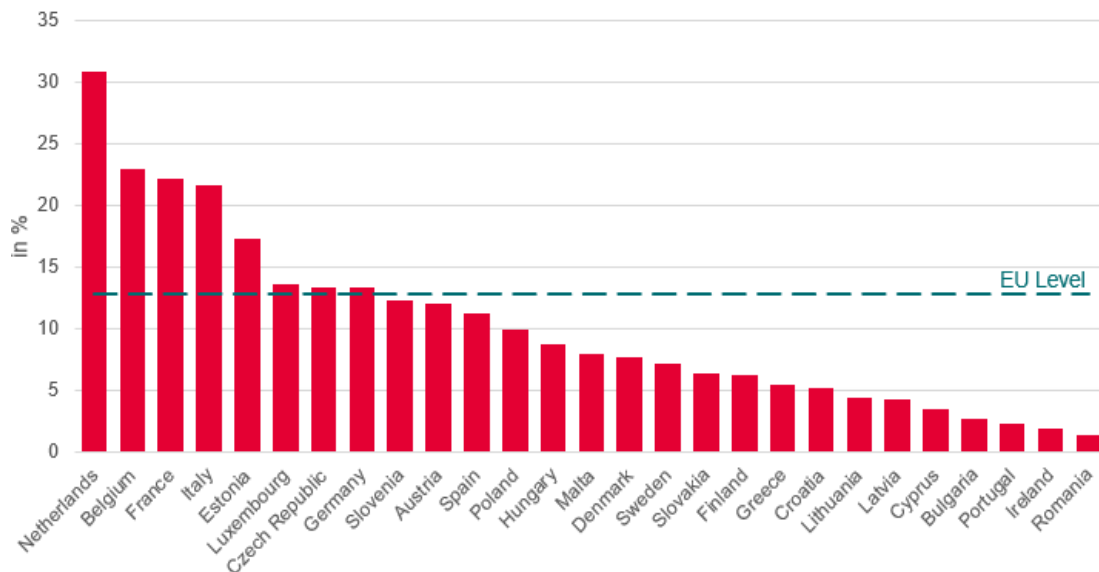
Zahlen 6 - Anzahl der Patente im Zusammenhang mit Recycling und Sekundärrohstoffen, Gesamtzahl in der EU-27, Quelle: Eurostat (2021a).

Ein weiterer interessanter Indikator ist die Anzahl der Patente, die sich auf Recycling und Sekundärrohstoffe beziehen. Der Indikator basiert auf der Definition von Recycling und Sekundärrohstoffen gemäß den relevanten Codes der Kooperativen Patentklassifikation (CPC). Mehrfachzählungen werden vermieden, indem die Anzahl von Patentfamilien gezählt wird, die alle Dokumente zu einer bestimmten Erfindung umfassen. Zwischen 2008 und 2012 stieg die Anzahl stetig an, aber seitdem ist sie auf fast das Niveau von 2008 zurückgegangen.

Diese Indikatoren für die EU als Ganzes spiegeln offensichtlich nicht die oft sehr unterschiedlichen Entwicklungen in den einzelnen Mitgliedstaaten wider. Um die tatsächliche Zirkularität in den verschiedenen nationalen Volkswirtschaften zu messen, hat Eurostat die Rate der zirkulären Materialverwendung (CMUR) entwickelt, die den Anteil von recyceltem Material an der gesamten Materialverwendung misst. Er berücksichtigt auch den Import und Export von recyceltem Abfall. Die Gesamtquote für alle 27 EU-Länder liegt bei 12,8 %, wobei es große Unterschiede zwischen den Ländern gibt:

Die Niederlande haben die höchste Rate (30,9%), während Rumänien die niedrigste Rate hat (nur 1,3%). Interessanterweise schneiden die üblichen Musterschüler, wie die nordischen Länder und Österreich, unterdurchschnittlich ab.

Circular Material Use Rates for EU-27 in 2020



Zahlen 7 - Anteil der Verwendung von zirkulären Materialien (CMUR) für jedes Land der EU-27 im Jahr 2020. Quelle: Eurostat (2021b).

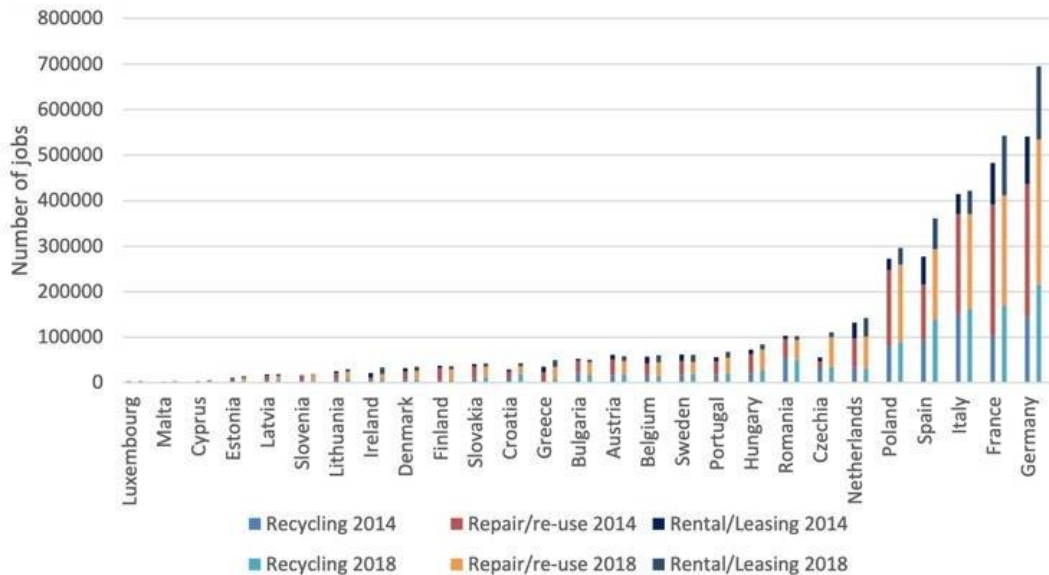
Insgesamt ist klar, dass es noch Raum und Bedarf für Verbesserungen bei der Wiederverwendung von Materialien in Europa gibt. Die wachsende Menge an Abfall und die stagnierenden Selbstversorgungsquoten unterstreichen die Dringlichkeit, die jeweiligen Maßnahmen zu verbessern. Auch die sinkende Anzahl von Patenten zeigt, dass Handlungsbedarf besteht.

Ähnliche Entwicklungen sind in Bezug auf die Auswirkungen der Kreislaufwirtschaft auf die Beschäftigung zu beobachten: Positiv, aber im Hinblick auf die Herausforderungen ist die Geschwindigkeit des Fortschritts nicht ausreichend. ²Die folgende Abbildung zeigt die aktuelle Anzahl der Arbeitsplätze in der Kreislaufwirtschaft nach EU27 Mitgliedstaaten. Zwischen 2014 und 2018 stieg die Anzahl der Arbeitsplätze in der Kreislaufwirtschaft in der EU27 von 2,9 Millionen auf 3,4 Millionen, was einer Zunahme von ~17% entspricht. Im Vergleich dazu betrug das Wachstum der Beschäftigung im verarbeitenden Gewerbe im selben Zeitraum

~9%. Der Trend ist jedoch in der EU27 nicht einheitlich. Während sich das Beschäftigungswachstum in der Kreislaufwirtschaft in der Tschechischen Republik während dieses Zeitraums fast verdoppelte (von einer niedrigen Basis aus), fiel es in Österreich um 6%.

Laut einer Analyse von WRAP (2021) besteht eine positive Korrelation zwischen dem Niveau der Bruttowertschöpfung (BWS) von Geschäftsmodellen der Kreislaufwirtschaft und dem Gesamtniveau der BWS einer Volkswirtschaft, was darauf hindeutet, dass größere Volkswirtschaften unter anderem von einem größeren Beitrag der Kreislaufwirtschaft profitieren.

² <https://wrap.org.uk/sites/default/files/2021-12/Delivering%20climate%20ambition%20through%20a%20more%20circular%20economy.pdf>



Zahlen 8 - Beschäftigung in der Kreislaufwirtschaft für die EU27, 2014 und 2018 (Eurostat)

Es gibt jedoch keine Beziehung zwischen der Größe der Wirtschaft und dem prozentualen Beitrag der Kreislaufwirtschaft. Diese Maßnahme ist interessant, da sie zeigt, dass es keine klare Unterscheidung zwischen Nord-, Süd-, Ost- oder Westeuropa gibt und darauf hindeutet, dass andere Variablen als die Größe der Wirtschaft die Einführung der Kreislaufwirtschaft in verschiedenen Ländern beeinflussen können. Es gibt also ein Wachstumspotenzial unabhängig von der Gesamtgröße einer Volkswirtschaft.

Impulse für zirkuläre Beschäftigung

Vor dem Hintergrund dieser enormen Kluft zwischen dem ökologischen und wirtschaftlichen Potenzial der Kreislaufwirtschaft einerseits und dem mangelnden Fortschritt bei ihrer tatsächlichen Nutzung andererseits, stellt sich die Frage nach den notwendigen Impulsen.

Insbesondere die Europäische Kommission hat sich in den letzten Jahren zu einer entscheidenden treibenden Kraft entwickelt und einen äußerst nützlichen Fahrplan in Form des Aktionsplans für die Kreislaufwirtschaft (Europäische Kommission, 2020) vorgelegt, der darauf abzielt, die Europäische Union in Richtung einer zirkulären Wertschöpfung umzugestalten. Die spezifischen quantifizierten Ziele umfassen nicht nur die Halbierung des Restmüllvolumens bis 2030, sondern auch die Verdoppelung des Anteils an recycelten Materialien in der Industrie und die Erhöhung der Bruttowertschöpfung um 80 Milliarden Euro pro Jahr.

Neben der Umwelt- und Klimapolitik konzentriert sich der Aktionsplan auf die Wettbewerbsfähigkeit und die Innovationsfähigkeit der europäischen Industrie (Europäische Kommission, 2020). Eines der Hauptversprechen der Europäischen Kommission ist u.a. die Schaffung von 700.000 neuen Arbeitsplätzen, was die Schlüsselfrage dieses Berichts aufwirft: Welche Art von Fähigkeiten wäre erforderlich, um dieses Ziel zu erreichen?

³Der Übergang zur Kreislaufwirtschaft wird in erster Linie von den verfügbaren Kompetenzen und der Entwicklung der auf dem Arbeitsmarkt benötigten Kompetenzen abhängen. Arbeitsplätze in der Kreislaufwirtschaft werden wahrscheinlich eine Kombination aus traditionelleren Kompetenzen, wie handwerklichen Fähigkeiten, und innovativeren, zirkulären Kompetenzen, wie z.B. im Bereich des modularen Designs und der Analyse der Materialzusammensetzung, beinhalten. Nicht-technische Fähigkeiten für die sektorübergreifende Zusammenarbeit und dienstleistungsbezogene Fähigkeiten werden ebenso wichtig sein wie technische Fähigkeiten für die Programmierung, den Betrieb und die Reparatur von Geräten. Die Qualifizierung für die Kreislaufwirtschaft erfordert daher sowohl eine praktische als auch eine akademische Ausbildung in allen Wissensbereichen.

Nach der Analyse von Circle Economy ist das derzeitige Bildungssystem, insbesondere in den nördlichen Ländern, linear: Die Menschen werden weitgehend für einen einzigen Beruf ausgebildet und die Arbeitsteilung zwischen den Berufsrollen kann starr definiert werden. Die Autoren stellen fest, dass eine Kultur des lebenslangen Lernens und der kontinuierlichen Entwicklung fehlt, die in den Übergangswirtschaften, in denen ständig neue Innovationen entwickelt werden, breitere Kompetenzbereiche erforderlich sind und die Rollen vielfältiger sind, von entscheidender Bedeutung ist. Wenn lebenslanges Lernen durch Online-Plattformen zugänglicher gemacht wird, müssen wir sicherstellen, dass diese Programme von hoher Qualität und für Menschen mit unterschiedlichen Bildungsniveaus zugänglich sind. In einer Zeit der schnellen Digitalisierung leben und arbeiten wir länger, was den Bedarf und die Möglichkeit erhöht, sich während des gesamten Arbeitslebens weiterzubilden. Arbeitgeber betrachten Arbeit als Kostenfaktor und nicht als Talent, das es zu entwickeln gilt.

Es fehlt an Strukturen, die eine zirkuläre Talententwicklung unterstützen. Umschulung und Qualifikationsverbesserung werden von den Arbeitgebern nicht immer als praktisch angesehen, und ältere und praktisch qualifizierte Arbeitnehmer haben in der Regel die wenigsten Möglichkeiten zur beruflichen Entwicklung. Diese Situation führt zu sozialer Ungleichheit und niedrigen Löhnen, insbesondere für praktisch qualifizierte Arbeitnehmer, selbst in Zeiten des Wirtschaftswachstums. Es gibt jedoch Möglichkeiten, aus den Fortschritten in der Technologie und den Geschäftsmodellen Kapital zu schlagen, während die Arbeitgeber einen wachsenden Bedarf sehen, den Qualifikationslücken, die in ihren Organisationen entstehen, Priorität einzuräumen und in die Ausbildung zu investieren. Obwohl es sich um ein viel diskutiertes Thema auf der nationalen und internationalen Agenda handelt, bleibt die Definition der verschiedenen Kompetenzen und die Art und Weise, wie sie gelehrt werden sollten, oft unklar. Es besteht eine kollektive Unsicherheit hinsichtlich der Kompetenzen, die in der zukünftigen Kreislaufwirtschaft benötigt werden, und des potenziellen Verlusts von Arbeitsplätzen während des Übergangs der Sektoren. Ohne ein angemessenes Verständnis der sich abzeichnenden und zukünftigen Qualifikationsanforderungen zögern Industrie und Regierungen, in deren Entwicklung zu investieren. Qualifikationsdefizite entstehen in Sektoren, die mit hohem Tempo Innovationen vornehmen, um zirkulärer zu werden, z.B. bei der digitalen Rückverfolgbarkeit von Materialien und Bauelementen.

Laut der Analyse von Circle Economy ist das Wissen über die Kreislaufwirtschaft begrenzt und wird nicht geteilt. Das Verständnis für die Vorteile der Kreislaufwirtschaft ist begrenzt und wenn es vorhanden ist, konzentriert es sich weitgehend auf Forschungsinstitute und Pionierunternehmen und -städte. Das Bewusstsein für die Kreislaufwirtschaft wird nicht umfassend in der Öffentlichkeit gefördert oder in die Lehrpläne und Praktiken von Schulen, Universitäten oder Berufsausbildungsprogrammen umgesetzt. Dies bedeutet, dass wichtige Fähigkeiten, wie die, die notwendig sind, um mit anderen Menschen in Kontakt zu treten und mit ihnen zu gestalten, die systemischen Auswirkungen von Designentscheidungen zu bewerten oder Haushaltsgeräte zu reparieren, nicht im Rahmen der allgemeinen oder beruflichen Bildung gelehrt oder gefördert werden. Folglich kann die Bildung die

Schüler nicht angemessen auf die Anforderungen der Zukunft und die sich verändernde Arbeitswelt vorbereiten und die Menschen nicht darauf vorbereiten, als Verbraucher zirkuläre Entscheidungen zu treffen. Es werden Anstrengungen unternommen, um mehr Bottom-up- und Peer-to-Peer-Ansätze für lebenslanges Lernen im Kontext der Kreislaufwirtschaft zu schaffen.

In diesem Zusammenhang definiert die Initiative zu zirkulären Arbeitsplätzen die Notwendigkeit, ein gemeinsames Verständnis der Kompetenzen zu entwickeln, die für die Verwirklichung der Kreislaufwirtschaft erforderlich sind: "Um dies zu erreichen, müssen wir fragmentierte Erzählungen vereinheitlichen und eine gemeinsame Sprache für neue und bestehende Kompetenzen schaffen, die für Arbeitsplätze erforderlich sind, die zur Kreislaufwirtschaft beitragen, wobei wir uns auf Definitionen, Messungen und Standards stützen. Dies wird zur Entwicklung praktischer und zugänglicher Instrumente zur Kartierung des Qualifikationsbedarfs in verschiedenen Sektoren und Regionen beitragen, die genutzt werden können, um die Auswirkungen von Übergangspfaden auf die Nachfrage nach Qualifikationen und die Verteilung der Arbeitskräfte zu verstehen. Auf dieser Grundlage können wir die erforderlichen Ausbildungsprogramme und die Auswirkungen der politischen Hebel auf die Nachfrage nach und das Angebot an Qualifikationen besser verstehen".

Obwohl diejenigen, die CE als neues Geschäftsmodell präsentieren, die neuen Beschäftigungsmöglichkeiten betonen, ist in Wirklichkeit relativ wenig bekannt, insbesondere über die Qualität der Beschäftigung in CE4. Die meisten Studien, die sich mit der Frage der Beschäftigung in KU befassen, konzentrieren sich auf die Schätzung der Zahl der in KU tätigen Arbeitnehmer (z.B. oder auf die Berechnung des Nettobeschäftigungseffekts der Entwicklung von KU), wobei sie anerkennen, dass die Entwicklung von KU auch traditionelle Industrien verdrängen oder ersetzen kann. Diese Reihe von Arbeiten hat gezeigt, dass die Beschäftigung in der KE in westlichen Ländern in der Regel zwischen 0,5% und 5% der nationalen Beschäftigung ausmacht⁵. Diese Zahlen können jedoch den tatsächlichen Umfang der KU unterschätzen, da sich die meisten Studien nur auf die "grüne" Komponente der KU konzentrieren und die nicht-grünen Arbeitsplätze, die die Entwicklung der KU ermöglichen, vernachlässigen.

Burger et al. (2018) weisen darauf hin, dass trotz der wachsenden Zahl von Studien, die die Größe, das Wachstum und das Beschäftigungspotenzial der KI bewerten, nur wenig Wissen über die Art von Arbeitskräften vorhanden ist, die die KI benötigt. Mit anderen Worten, es ist nicht klar, welche Art von Arbeitnehmern benötigt wird, um das zukünftige (potenzielle) Wachstum der KI zu bewältigen. Dieses Wissen ist jedoch entscheidend, um sicherzustellen, dass das zukünftige Angebot an Arbeitskräften mit der Nachfrage nach Arbeitskräften übereinstimmt. In dieser Hinsicht würde ein Ungleichgewicht zwischen den in der KE benötigten Kompetenzen und Fähigkeiten und den durchschnittlichen Kompetenzen der Arbeitnehmer in der Gesamtwirtschaft bedeuten, dass junge Menschen für Karrieren in KE-relevanten Berufen interessiert werden müssen und dass die Bildungsprogramme verbessert und angepasst werden müssen, um der künftigen Nachfrage nach Arbeitskräften gerecht zu werden. Wie in Kapitel 2 hervorgehoben, ist es natürlich wichtig anzuerkennen, dass die KE ein heterogener und zusammengesetzter Sektor ist und dass die verschiedenen Teilsektoren der KE unterschiedliche Wissensgrundlagen in Bezug auf die Fähigkeiten, die Ausbildung und die Erfahrung haben, die sie erfordern, da die Aufgaben von einem Sektor zum anderen variieren.

[3 https://assets.website-files.com/5d26d80e8836af2d12ed1269/5e6897dafa8092a5a678a16e_202003010%20-%20J%26S%20in%20the%20circular%20economy%20report%20-%20297x210.pdf](https://assets.website-files.com/5d26d80e8836af2d12ed1269/5e6897dafa8092a5a678a16e_202003010%20-%20J%26S%20in%20the%20circular%20economy%20report%20-%20297x210.pdf)

Dokumentenanalyse: Erforderliche Kompetenzen für die Kreislaufwirtschaft

Angesichts dieser Unsicherheiten und um einen analytischen Rahmen für die in der Kreislaufwirtschaft benötigten Kompetenzen zu entwickeln, wurde eine Dokumentenanalyse durchgeführt, um den aktuellen Wissensstand, die spezifischen Herausforderungen und die Art und Weise, wie diese bewältigt werden können, zu verstehen und natürlich um auf frühere Arbeiten und bestehende Datenquellen zurückzugreifen.

Die folgende Liste enthält die Berichte und Dokumente, die im Rahmen dieser Aufgabe analysiert wurden. Sie umfasst Forschungsberichte und akademische Dokumente, von denen einige eine sehr breite Sicht auf das Thema haben, während andere eher fokussiert sind, z.B. auf die Auswirkungen der Digitalisierung in einer Kreislaufwirtschaft.

- Kreislaufwirtschaft/ Goldschmeding : Arbeitsplätze und Qualifikationen in der Kreislaufwirtschaft
- UNESCO-UNEVOC: Kompetenzen für die Kreislaufwirtschaft
- Willeghems & Bachus (2018). Beschäftigungseffekte des Übergangs zu einer Kreislaufwirtschaft: Eine Literaturstudie.
- Guyet-Phung (2019). Implikationen der Kreislaufwirtschaft und des digitalen Übergangs auf Kompetenzen und grüne Arbeitsplätze in der Kunststoffindustrie.
- Cambridge Econometrics, Trinomics & ICF (2008). Auswirkungen der Kreislaufwirtschaftspolitik auf den Arbeitsmarkt. Europäische Kommission.
- Burger et al (2018). Die heterogene Kompetenzbasis der Beschäftigung in der Kreislaufwirtschaft.

Die folgenden Kapitel fassen die wichtigsten Ergebnisse dieser Berichte zusammen, bevor in Kapitel 5 Schlussfolgerungen gezogen werden.

wie sie in die Entwicklung eines "Kompetenzsensors" für die Kreislaufwirtschaft integriert werden kann.

⁴ <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733318302026>

⁵ Horbach et al, 2015

Arbeitsplätze und Kompetenzen in der Kreislaufwirtschaft - Aktueller Stand und Möglichkeiten für die Zukunft

Dieser Bericht von Circle Economy und der Goldschwing-Stiftung konzentriert sich auf die Möglichkeiten zur Schaffung von Arbeitsplätzen in der Kreislaufwirtschaft unter Berücksichtigung der erforderlichen Qualifikationen und der Aspekte der Arbeitsplatzqualität. Der Bericht wurde auf der Grundlage einer eingehenden Dokumentenanalyse und einer Befragung von mehr als 50 sektorübergreifenden Organisationen erstellt. Die Interviews konzentrierten sich auf einen der vier thematischen Schlüsselbereiche der Initiative für zirkuläre Beschäftigung: Qualifikationen der Arbeitskräfte für die Kreislaufwirtschaft; Qualität der Arbeit in der Kreislaufwirtschaft; Inklusivität des zirkulären Arbeitsmarktes; und die Rolle der Technologie bei der Arbeit in der Kreislaufwirtschaft.

Nach diesen Gesprächen wurden alle Interessengruppen eingeladen, an einem der vier Runden Tische teilzunehmen. In diesen Gesprächen wurden die Chancen und Herausforderungen jedes Themas vertieft, ebenso wie die damit verbundenen Rollen und Verantwortlichkeiten und die unmittelbaren Maßnahmen, die ergriffen werden müssen, um positive Ergebnisse für die Arbeitnehmer in der Kreislaufwirtschaft zu erzielen. Der Bericht verwendet den "DISRUPT"-Rahmen der Kreislaufwirtschaft, der auch für den empirischen Teil dieses Berichts gewählt wurde (siehe Kapitel 4).

Kompetenzen für die Kreislaufwirtschaft⁶

Dieser Bericht präsentiert die wichtigsten Ergebnisse der UNESCO-Weltkonferenz Bildung für nachhaltige Entwicklung, die vom 17. bis 19. Mai 2021 stattfand. Auf dieser Veranstaltung organisierte UNESCO-UNEVOC Sitzungen zu grünen und zirkulären Ökonomien und zu BNE in der Berufsbildung. Diese Sitzungen untersuchten Wege zur Umstrukturierung von Geschäftsprozessen für die Kreislaufwirtschaft, Strategien für Bildung, Ausbildung und Industrie zur Änderung der Mentalität und zur Förderung des lebenslangen Lernens sowie Werkzeuge und Ansätze zur Integration von BNE und Klimabildung in die Berufsausbildung. Die Kreislaufwirtschaft wurde als ein Konzept vorgestellt, das bereits Wellen in der Nachhaltigkeitspolitik und -praxis schlägt, wie die auf der Konferenz ausgetauschten weltweiten Erfahrungen zeigen.

Experten wie Walter Stahel, Gründer und Direktor des Product-Life Institute (Schweiz), haben die Bedeutung der Pflege von natürlichen und menschlichen Vermögenswerten und der Förderung einer Kreislaufwirtschaft durch Bildung und Ausbildung hervorgehoben. In seinen Schriften entwickelte er mehrere Schlüsselkonzepte, das "R-Zeitalter" (Wiederverwendung, Reparatur, Neuherstellung) und das "D-Zeitalter" (De-Konstruktion, De-Nutzung, De-Labour usw.), wobei sich das erste auf die Verlängerung der Nutzungsdauer von Gegenständen und das zweite auf die Nutzung moderner und innovativer Techniken zur Rückgewinnung von Materialien für die Wiederverwendung konzentriert. Die Herausforderung, diese Ären zu initiieren, wird eine Politik voraussetzen, die relevante Bildung und Ausbildung fördert und Innovationen unterstützt. Auf der Grundlage der Diskussionen auf der Konferenz betonen die Autoren die wachsende Bedeutung der Kreislaufwirtschaft, die ihrer Ansicht nach einen bedeutenden Einfluss auf die Form von Arbeitsplätzen und Qualifikationen haben wird. Die neuen Schwerpunkte werden "allgemeine Kompetenzen" (auch als Querschnittskompetenzen bezeichnet) wie digitale und ökologische Kompetenz und Problemlösungskompetenz umfassen, während gleichzeitig "vertiefte Kompetenzen" entwickelt werden, die stärker mit bestimmten Funktionen oder Disziplinen verbunden sind. Bei zirkulären und nicht repetitiven Arbeitsplätzen werden Kompetenzen wie die Reparatur und Wartung von Produkten oder die Innovation im Produktdesignprozess zur Verbesserung der Lebensdauer von Produkten im Vordergrund stehen. Die Berufsbildung spielt eine wesentliche Rolle bei der Entwicklung von zirkulären Ansätzen zur Verlängerung der Lebensdauer von Gütern und zur Schließung des Kreislaufs. Sie muss vor allem die Nachfrage nach höheren technischen Fähigkeiten befriedigen und eine wesentliche Unterstützung für das lebenslange Lernen durch die Verbesserung der Fähigkeiten und das kontinuierliche und arbeitsplatzbezogene Lernen bieten. Darüber hinaus muss die Berufsbildung jungen Menschen die unternehmerischen und STEM-Kompetenzen (Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik) vermitteln, die für grüne Arbeitsplätze in den aufstrebenden Sektoren erforderlich sind. Im Hinblick auf die TICHE-Ziele erkennt UNESCO-UNEVOC auch einige Herausforderungen an, die bei der Erreichung der SDGs und der Klimaaktionspläne zu bewältigen sind:

- Mangelndes Bewusstsein für nachhaltige Entwicklung
- Geringe Fähigkeit, Entscheidungen zu treffen, zu unterrichten und in die Praxis umzusetzen.

⁶ <https://unevoc.unesco.org/home/Skills+für+die+Zirkuläre+Wirtschaft>

- Qualifikationsdefizite, die zu einer unbefriedigten Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt führen. Nicht nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster
- Veraltete Fähigkeiten und Qualifikationen
- Es gibt keine Mechanismen zur Anerkennung und Bewertung von Kompetenzen, die im Rahmen des nicht formalen und informellen Lernens erworben wurden.
- Mangel an gezielter Einbeziehung der wichtigsten Akteure, einschließlich der Jugend, der Gemeinschaft und der Unternehmen.

Gwen Willeghems, Kris Bachus (2018): Employment impact of the transition to a circular economy: bibliographic study.

Dieses vom flämischen politischen Forschungszentrum für die Kreislaufwirtschaft betreute Forschungspapier ist das erste Ergebnis einer spezifischen Forschungslinie zur Analyse von Beschäftigung und Akteuren im Rahmen der Kreislaufwirtschaft. Ziel dieser Studie war es, zu verstehen, wie sich der Übergang zu einer stärker kreislauforientierten Wirtschaft auf den Arbeitsmarkt auswirken könnte, wobei der Schwerpunkt auf der Schaffung oder dem Nettoverlust von Arbeitsplätzen, der Schaffung von Arbeitsplätzen auf verschiedenen Qualifikationsniveaus und der geografischen Konzentration von Arbeitsplätzen lag. Die verwendete Methodik ist eine Kombination aus Dokumentenanalyse und explorativer Datenanalyse, wobei sich letztere hauptsächlich auf die belgische Region Flandern konzentriert.

Da es viele verschiedene Definitionen der "Kreislaufwirtschaft" gibt, wurde eine Kombination von Konzepten gewählt, um die Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt zu untersuchen. Die Literaturanalyse ergab, dass verschiedene Methoden zur Quantifizierung der Auswirkungen auf die Beschäftigung verwendet werden können. Darüber hinaus gehen Studien, die die Auswirkungen der Kreislaufwirtschaft auf die Beschäftigung quantifizieren, im Allgemeinen von einem Nettozuwachs an Arbeitsplätzen aus, obwohl einige bestehende Arbeitsplätze verloren gehen können. Neben den quantitativen Schätzungen wurden auch mehrere qualitative Schätzungen der Schaffung von Arbeitsplätzen durch den Übergang zur Kreislaufwirtschaft veröffentlicht. Im Einzelnen variieren die Auswirkungen einer "Kreislaufwirtschaft" je nach Art der in der "Kreislaufwirtschaft" enthaltenen Maßnahmen, d.h. Reduzierung, Wiederverwendung und Recycling, für verschiedene Niveaus qualifizierter Arbeitskräfte (niedrig, mittel, hoch) und geografische Standorte (lokal, regional, global). Darüber hinaus können einige bestehende Berufe verschwinden, während neue Berufe entstehen (Substitution und Schaffung von Arbeitsplätzen) oder ähnliche Veränderungen auf Arbeitsebene auftreten, wo spezifische Aufgaben durch andere ersetzt werden können (Umwandlung von Arbeitsplätzen). Ähnliche Entwicklungen finden aufgrund des technologischen Wandels und der Robotisierung statt. Schließlich hängt die Auswirkung von zirkulärem Design und Innovation auf den Arbeitsmarkt von dem Bereich ab, in dem die Innovation stattfindet. Innovationen, die eine neue Nachfrage schaffen, führen in der Regel zu neuen Arbeitsplätzen, während Innovationen am Ende des Zyklus in der Regel mit arbeitssparenden Technologien einhergehen.

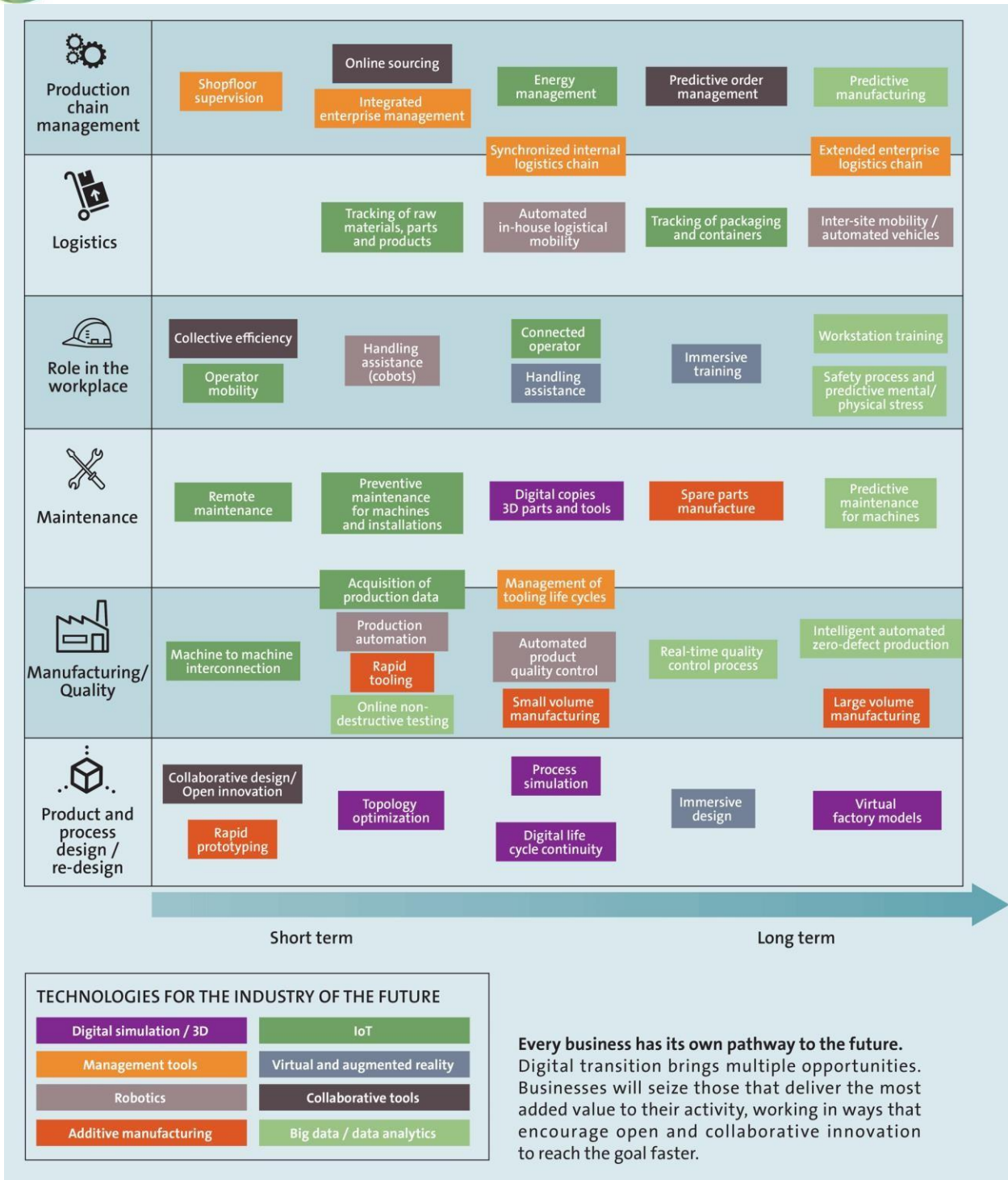
Mit Schwerpunkt auf den Merkmalen des Arbeitsmarktes in Flandern ergab die explorative Datenanalyse, dass die Gruppe der inaktiven Arbeitssuchenden überproportional aus gering qualifizierten Arbeitnehmern und anderen gefährdeten Gruppen wie älteren Arbeitnehmern, Langzeitarbeitslosen, Allochthonen und Personen mit einer beruflichen Behinderung besteht. Durch die Kombination dieser Analyse mit den Ergebnissen der Dokumentenanalyse glauben wir, dass der Übergang zu einer stärker kreislauforientierten Wirtschaft einen positiven Effekt auf die Beschäftigung dieser gefährdeten Gruppen haben und die Gesamtarbeitslosigkeit reduzieren wird. Darüber hinaus hat der Übergang das Potenzial, die derzeit auf dem flämischen Arbeitsmarkt bestehenden Bildungs- und geografischen Missverhältnisse zu verringern. Die spezifischen Auswirkungen auf gefährdete Gruppen hängen jedoch von den spezifischen Möglichkeiten der Kreislaufwirtschaft in Flandern ab, die sich von denen in anderen Ländern und Regionen unterscheiden können. Es ist auch wichtig, nicht nur die Anzahl der Arbeitsplätze, die geschaffen werden können, sondern auch die Qualität dieser Arbeitsplätze zu untersuchen. Bisherige Untersuchungen deuten darauf hin, dass einige Arbeitsplätze im Abfallsektor "schmutzige Arbeitsplätze" sind.

Carola Guyot Phung: Auswirkungen der Kreislaufwirtschaft und des digitalen Übergangs auf grüne Kompetenzen und Arbeitsplätze in der Kunststoffindustrie⁷

Dieses Dokument befasst sich insbesondere mit der europäischen Kunststoffindustrie in ihrem Übergang zur Kreislaufwirtschaft. Die Branche, die 1,5 Millionen Menschen beschäftigt, ist vom Aufschwung der Kreislaufwirtschaft und dem digitalen Wandel besonders betroffen: Neben der Veränderung der Geschäftsmodelle der Unternehmen führen diese Entwicklungen auch zu strukturellen und personellen Veränderungen, die einen neuen Blick auf die traditionellen Rollen und die damit verbundenen Kompetenzen erfordern. Berufe verändern sich in Form und Inhalt, von der Planung über die Produktion bis hin zur Abfallverwertung. Die Einführung der Cobotisation (Mensch-Roboter-Kollaboration) und der Blockchain sind Teil dieser Bewegung. Unternehmen und Bildungsanbieter passen ihre Begleitstrategien als Reaktion auf dieses Phänomen und die zunehmende Hybridisierung von Kompetenzen an.

Nach Ansicht der Autoren sind die Auswirkungen des digitalen Übergangs enorm und in allen Bereichen der Wirtschaft spürbar. Es wird geschätzt, dass weltweit Millionen von Arbeitsplätzen an Maschinen verloren gehen werden. Bis 2022 wird der Anteil der von Menschen geleisteten Arbeitsstunden auf 58% sinken, während Maschinen die restlichen 42% übernehmen werden, gegenüber 29% im Jahr 2018. Es werden neue Rollen entstehen, die besser an die neue Arbeitsteilung zwischen Menschen, Maschinen und Algorithmen angepasst sind: Spezialisten für maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz, Big Data, Experten für Automatisierung, Datensicherheit, Kundenerfahrung und Mensch-Maschine-Interaktion, Robotik-Ingenieure und Blockchain-Spezialisten. In der Fertigungsindustrie generieren Maschinen große Datenmengen, die von Ingenieuren gesammelt, ausgewertet und für die Bediener

aufbereitet werden. Beispielsweise können Extruder und Maschinen zum Bedrucken, Kleben und Wickeln von Kunststoffen kontinuierlich laufen und gleichzeitig mehrere Gigabyte an Daten pro Tag generieren, die für die Überwachung und vorausschauende Wartung verwendet werden. Diese Entwicklung wird wiederum zu einer Hybridisierung von Fähigkeiten und Rollen führen. Digitale Kompetenzen werden in ursprünglich nicht-wissenschaftlichen Funktionen (Marketing, Design usw.) ihren Platz finden, während andere technische Funktionen zusätzliche, eher transversale (soziale, kreative usw.) Kompetenzen erfordern werden. Diese Veränderungen werden in Verbindung mit sich schnell ändernden Geschäftsmodellen die Qualifikationsbasis destabilisieren. Unternehmen können sich daher durch Lernstrategien und Knowledge Engineering anpassen oder auf externe Ressourcen zurückgreifen, indem sie neue feste Mitarbeiter, Zeitarbeiter oder Freiberufler einstellen. Diese Veränderungen erfordern angepasste Bildungsangebote, da einige der zu erwerbenden Fähigkeiten in sehr unterschiedlichen Bereichen angesiedelt sind. In Zukunft werden höhere Ingenieurschulen den digitalen Fortschritt in ihre Lehrpläne aufnehmen. Die Veränderungen der Berufe und ihrer Organisation werden zu häufigeren Änderungen der Aufgaben und Funktionen führen. Auch die Lernmethoden werden sich in Richtung eines Peer-to-Peer-Modells entwickeln, über Plattformen oder Augmented Reality, die es den Menschen ermöglichen, die benötigten Fähigkeiten zu erwerben, wenn sie sie benötigen. Allerdings werden nicht alle Mitarbeiter einer Organisation notwendigerweise gleich behandelt werden, schon allein weil einige von ihnen Digital Natives sind und andere nicht. Diejenigen, die die wichtigsten Positionen innehaben, werden am meisten Upgrades benötigen, aber sie könnten gegenüber denjenigen, die strategisch wichtige Positionen innehaben, benachteiligt sein. Die folgende Abbildung fasst die wichtigsten Schlussfolgerungen über die zukünftigen Entwicklungen in verschiedenen Sektoren zusammen.



Zahlen 9 - Klassifizierung der Entwicklung der erforderlichen Fähigkeiten in einer digitalisierten Kunststoffwirtschaft

Quelle: <https://journals.openedition.org/factsreports/5498>

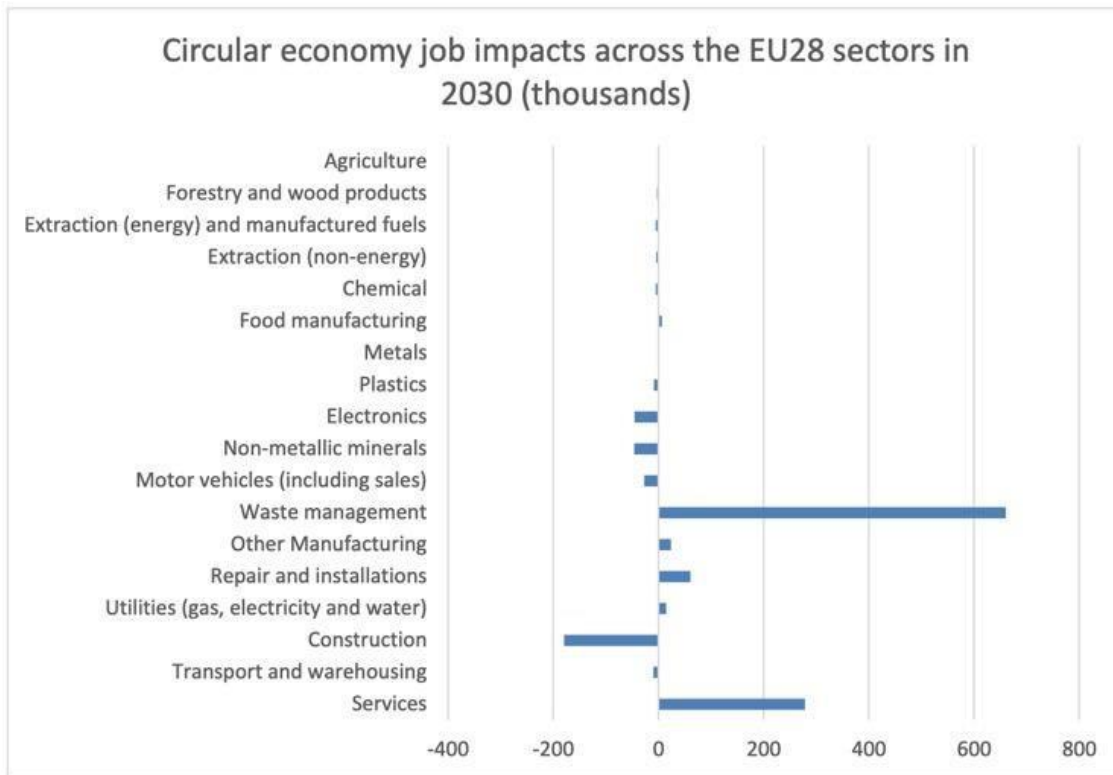
⁷ Auswirkungen des digitalen Übergangs auf die Kompetenzen

Cambridge Econometrics, Trinomics & ICF (2008). Auswirkungen der Kreislaufwirtschaftspolitik auf den Arbeitsmarkt. Europäische Kommission⁸

Dieser Bericht liefert detaillierte Antworten auf die Frage, wie sich der Übergang zu einer stärker kreislaforientierten Wirtschaft auf die Beschäftigung und die Nachfrage nach Qualifikationen in Europa auswirken würde. Die Studie analysierte Trends in den Aktivitäten der Kreislaufwirtschaft in verschiedenen Sektoren und quantifizierte diese Aktivitäten als Input für die Modellierung, um Veränderungen in der Beschäftigung für verschiedene Sektoren zu liefern. Darüber hinaus liefert die Analyse Schätzungen der Veränderungen in der Beschäftigung und des Qualifikationsbedarfs, die der Übergang zu einer stärker kreislaforientierten Wirtschaft mit sich bringen könnte. Das Ziel dieses Berichts war es, zu verstehen, wie sich der Übergang zu einer ressourceneffizienteren Kreislaufwirtschaft in Europa auf die Arbeitsmärkte der Mitgliedstaaten auswirken wird. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt scheint diese Analyse die umfassendste Quantifizierung der Auswirkungen der Kreislaufwirtschaft auf die Beschäftigung in der EU zu sein.

Mit Hilfe eines vollständig integrierten Energie-Umwelt-Wirtschaftsmodells (E3ME) berücksichtigt die Analyse sowohl den direkten Verlust von Arbeitsplätzen als auch die Schaffung von Arbeitsplätzen durch den Übergang zu einer stärker kreislaforientierten Wirtschaft. Sie erfasst auch die indirekten, induzierten und Rebound-Auswirkungen, die sich aus den Wechselwirkungen zwischen Sektoren, Mitgliedstaaten und zwischen Wirtschafts-, Umwelt-, Material-, Energie- und Arbeitsmarktindikatoren ergeben. Die Ergebnisse legen nahe, dass die EU auf dem richtigen Weg ist, um die Kreislaufwirtschaft zu einer politischen Priorität zu machen, da die Politik der Kreislaufwirtschaft dazu beitragen wird, die negativen Auswirkungen auf die Umwelt zu verringern und gleichzeitig zu einem höheren Beschäftigungsniveau beizutragen. Der Übergang zu einer stärker kreislaforientierten Wirtschaft wird das BIP der EU bis 2030 im Vergleich zum Referenzszenario um fast 0,5 % erhöhen. Der Nettozuwachs an Arbeitsplätzen beträgt etwa 700.000 im Vergleich zum Referenzszenario, aufgrund der zusätzlichen Nachfrage nach Arbeitskräften aus Recyclinganlagen, Reparaturdiensten und Rückschlägen bei der Verbrauchernachfrage durch die Einsparungen, die durch gemeinschaftliche Aktionen erzielt werden. Obwohl das Ausmaß der Schaffung von Arbeitsplätzen durch die Annahme der Einführungsrate der Kreislaufwirtschaft in den Szenarien bestimmt wird, bestätigt die Analyse, dass es möglich ist, effizienter bei der Nutzung von Ressourcen zu werden und gleichzeitig die Beschäftigung zu erhöhen, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

⁸ [https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/ec_2018 - Auswirkungen der Politik der Kreislaufwirtschaft auf den Arbeitsmarkt.pdf](https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/ec_2018_-_Auswirkungen_der_Politik_der_Kreislaufwirtschaft_auf_den_Arbeitsmarkt.pdf)



Zahlen 10 - Auswirkungen der Kreislaufwirtschaft auf die Beschäftigung in den Sektoren der EU28 im Jahr 2030 (in Tausend)

Quelle: [https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/ec_2018 - Auswirkungen der Kreislaufwirtschaftspolitik auf den Arbeitsmarkt.pdf](https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/ec_2018_-_Auswirkungen_der_Kreislaufwirtschaftspolitik_auf_den_Arbeitsmarkt.pdf)

Während die Nettoeffekte auf die Beschäftigung in der EU positiv sind, kommen die Autoren zu dem Schluss, dass sich die sektorale Zusammensetzung der Beschäftigung ändern wird. Die Sektoren der Produktion und Verarbeitung von Rohstoffen werden abnehmen, während die Sektoren Recycling und Reparatur ein zusätzliches Wachstum erfahren werden. Der Bericht identifiziert auch andere Sektoren, die potenziell vom Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft profitieren werden, insbesondere der Dienstleistungs- und der Stromsektor. Sektoren, die an Boden verlieren könnten, sind diejenigen, die langlebige Güter wie Elektronik, Maschinen, Autos und Wohnraum produzieren. Es wird erwartet, dass die Beschäftigung im Baugewerbe aufgrund von Produktivitätssteigerungen durch neue Bautechniken zurückgehen wird. Der Umfang der Studie schließt Verbesserungen der Energieeffizienz bei bestehenden Immobilien aus, die diesen Verlust kompensieren könnten. Unter den Mitgliedstaaten sind die Ergebnisse für das BIP und die Beschäftigung positiv, sind aber im Allgemeinen in den mittel- und osteuropäischen Ländern höher, hauptsächlich aufgrund einer stärkeren Reduzierung der Ölimporte in diesen Ländern durch die Aktivitäten der Kreislaufwirtschaft im Kraftfahrzeugsektor. Die westeuropäischen Länder sind am stärksten von einem Rückgang der Produktion von Elektronik und Kraftfahrzeugen betroffen. In Osteuropa werden diese langlebigen Güter hauptsächlich importiert, so dass die geringere Nachfrage die Handelsbilanz und das BIP verbessert. Was den Qualifikationsbedarf in den verschiedenen Sektoren und Berufen betrifft, so sind die zusätzlichen Auswirkungen der

Einführung der Kreislaufwirtschaft im Vergleich zu anderen Veränderungsfaktoren, wie den Auswirkungen des technologischen Wandels auf die Arbeitsplätze und dem Übergang zu hoch qualifizierten Arbeitsplätzen in bestimmten Sektoren, relativ gering. Dies legt nahe, dass die Einführung von Kreislaufwirtschaftsaktivitäten an sich keine transformative Wirkung auf die Arbeitsmärkte im Hinblick auf den Qualifikationsbedarf hat, selbst im ehrgeizigen Szenario; die Auswirkungen der Kreislaufwirtschaft auf Beschäftigung und Qualifikationen müssen in diesem vernetzten Kontext betrachtet werden. Der allgemeine Trend geht dahin, dass die Nachfrage nach bereichsübergreifenden Kompetenzen wie Problemlösung und Kommunikation steigt. Der Übergang zur Kreislaufwirtschaft zeigt daher die Bedeutung von nicht-technischen Fähigkeiten, insbesondere weil sich die Arbeitsplätze ändern werden und die Arbeitnehmer in der Lage sein müssen, sich anzupassen. Die folgende Tabelle zeigt die wesentlichen Fertigkeiten/Kompetenzen und Kenntnisse, die mit den relevantesten Gruppen beruflicher Einheiten verbunden sind, auf der Grundlage der ESCO-Kartierung für Arbeitsplätze im Abfallwirtschaftssektor. Es gibt einen relativ hohen Grad an Ähnlichkeit zwischen den erforderlichen Fertigkeiten und Kenntnissen für die verschiedenen Berufsrollen.

Table 6.3 Skills, competences and knowledge for refuse and recycling workers

	Refuse collector	Recycling worker	Sorter labourer
Essential skills and competences	<ul style="list-style-type: none"> • assess waste type • collect domestic waste • collect industrial waste • maintain refuse collection equipment • maintain waste collection records • manage waste 	<ul style="list-style-type: none"> • assess waste type • collect broken appliances • dismantle broken appliances • dispose waste • ensure compliance with waste legislative regulations • handle chemical cleaning agents • manage waste • operate recycling processing equipment • troubleshoot • use personal protection equipment 	<ul style="list-style-type: none"> • assess waste type • communicate with waste collectors • dispose waste • handle chemical cleaning agents • operate recycling processing equipment • sort waste • store sorted waste
Essential Knowledge	<ul style="list-style-type: none"> • health, safety and hygiene legislation • waste and scrap products • waste management 	<ul style="list-style-type: none"> • health, safety and hygiene legislation • waste and scrap products • waste management 	<ul style="list-style-type: none"> • health, safety and hygiene legislation • waste and scrap products • waste management

Zahlen 11 - Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse von Arbeitnehmern im Abfall- und Recyclingsektor

Quelle: [https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/ec_2018 - Auswirkungen der Politik der Kreislaufwirtschaft auf den Arbeitsmarkt.pdf](https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/ec_2018_-_Auswirkungen_der_Politik_der_Kreislaufwirtschaft_auf_den_Arbeitsmarkt.pdf)

Der Bericht weist auch darauf hin, dass es große Unsicherheiten hinsichtlich der zukünftigen Arbeitsintensität im Abfallsektor aufgrund der zunehmenden Automatisierung, der Verbesserung der Produktmaterialien (um das Recycling zu erleichtern) und der Technologie gibt. Die für den Abfallsektor angegebenen Beschäftigungsergebnisse könnten überbewertet werden, wenn anhaltende Anstrengungen unternommen werden, um die Mechanisierung in diesem Sektor zu erhöhen.

Die heterogene Kompetenzbasis der Beschäftigung in der Kreislaufwirtschaft⁹

Dieser Artikel untersucht die Chancen und Risiken im Zusammenhang mit Beschäftigung, Kompetenzen und Bildung im Bereich der lebenslangen Bildung in den USA. Durch die Kombination von Daten zu beruflichen Kompetenzen und Bildung mit einer neuen Definition des KV-Berufs vergleichen die Autoren zirkulär und nicht zirkulär orientierte Berufe im Hinblick auf Kompetenzen und Fähigkeiten. Aufbauend auf dem Artikel von Consoli et al. (2016) und unter Berücksichtigung aller Berufe innerhalb eines breiten Spektrums von Industrien, die mit der KE verbunden sind, identifizieren und behandeln die Autoren die Heterogenität der beruflichen Anforderungen innerhalb der KE.

Sie unterscheiden zwischen EC-Kernaktivitäten, die sich auf erneuerbare Energien, Reparatur, Wiederverwendung von Materialien und die Sharing Economy konzentrieren, und befähigenden Aktivitäten, die sich auf das Management, die Gestaltung und die Anwendbarkeit von EC-IKT konzentrieren. Während die Kernaktivitäten der KV in der Regel mehr manuelle und technologische Fähigkeiten erfordern, sind für die befähigenden Aktivitäten komplexere kognitive Fähigkeiten erforderlich. Allerdings sind weder der Sektor der grundlegenden noch der der befähigenden HMS hinsichtlich der Kompetenzanforderungen vollständig kohärent. Ein Teil der Nachfrage nach Bildung und Kompetenzen ist offensichtlich durch "Zirkularität" motiviert, insbesondere in Bezug auf die technischen Kompetenzen für die Basis-HMS.

Beschäftigung und Kreislaufwirtschaft Schaffung von Arbeitsplätzen in einem ressourcenschonenderen Großbritannien¹⁰

Dieser Bericht des britischen Aktionsprogramms für Abfall und Ressourcen (WRAP) konzentriert sich auf die Auswirkungen der Kreislaufwirtschaft auf die Beschäftigung in Großbritannien, das mit enormen wirtschaftlichen Herausforderungen in Bezug auf die Nutzung von Arbeitskräften und begrenzten natürlichen Ressourcen konfrontiert ist. Obwohl die Arbeitslosigkeit sinkt, ist das Risiko, arbeitslos zu werden, in einigen Regionen und für einige Arten von Beschäftigung höher. Die Studie konzentriert sich auf die Auswirkungen auf die Beschäftigung und zielt darauf ab, die Möglichkeiten der Kreislaufwirtschaft zur Schaffung neuer Arbeitsplätze zu ermitteln. Großbritannien steht bereits vor großen Herausforderungen auf dem Arbeitsmarkt, wie der anhaltend hohen Arbeitslosigkeit in einigen Regionen und dem Rückgang der Beschäftigung in Berufen der mittleren Ebene. Der britische Arbeitsmarkt weist ein erhebliches regionales und berufliches Missverhältnis auf, was bedeutet, dass die verfügbaren Stellenangebote häufig nicht dem Wohnort der Arbeitslosen oder der Erfahrung entsprechen, die sie in ihrer vorherigen Beschäftigung gesammelt haben. Das Missverhältnis auf dem Arbeitsmarkt wird für etwa drei Prozentpunkte der Arbeitslosenquote verantwortlich gemacht und hat wahrscheinlich eine wichtige Rolle beim Anstieg der Arbeitslosigkeit seit Beginn der Finanzkrise gespielt. Die Studie zielt darauf ab, über die einfache Quantifizierung der Anzahl von Arbeitsplätzen, die in einer erweiterten Kreislaufwirtschaft geschaffen werden könnten, hinauszugehen. Obwohl solche

Berechnungen nützlich sind, um eine Vorstellung vom Beschäftigungsbedarf eines wachsenden Sektors zu vermitteln, geben sie keine Auskunft über die Möglichkeit, die Situation auf dem nationalen Arbeitsmarkt zu verbessern. Sie neigen dazu, die Interaktion des Wachstums mit anderen Sektoren der Wirtschaft zu ignorieren, d.h. ob die neuen Arbeitsplätze tatsächlich zusätzlich sind und die Arbeitslosigkeit reduzieren oder ob sie lediglich bestehende Arbeitsplätze ersetzen. Die Studie stellt das Beschäftigungswachstum in der Kreislaufwirtschaft in den breiteren Kontext des britischen Arbeitsmarktes. Die Autoren untersuchten die regionalen und Beschäftigungsmuster in den Bereichen Recycling, Wiederverwendung und Neuherstellung und wie sie sich in der Zukunft entwickeln könnten. In diesem Zusammenhang stellt sich vor allem die Frage, ob es ein Potenzial für die Schaffung von Arbeitsplätzen in Regionen mit hoher Arbeitslosigkeit oder in Berufen gibt, die den Fähigkeiten der Arbeitslosen entsprechen. Und welchen Beitrag kann eine wachsende Kreislaufwirtschaft gegen das Phänomen des Rückgangs von Berufen der mittleren Ebene leisten? Um diese Fragen zu beantworten, analysierte die Studie die Trends und Triebkräfte des britischen Arbeitsmarktes und erstellte drei verschiedene Szenarien für die potenzielle Expansion der Kreislaufwirtschaft bis 2030.

Das erste Szenario sieht keine neuen Initiativen und eine sehr begrenzte Zunahme der "Zirkularität" der Wirtschaft vor. Das zweite Szenario sieht eine Fortsetzung des derzeitigen Kurses vor, mit einer wahrscheinlichen weiteren erheblichen Zunahme des Recyclings und der Wiederverwertung. Das dritte Szenario ist wirklich transformativ, mit erheblichen Fortschritten beim Recycling und der Wiederverwertung, aber auch einer bedeutenden Entwicklung der Sektoren Wiederverwertung, Servicierung und Bioraffinerie. Um jedes Szenario zu veranschaulichen, führten die Autoren eine quantitative Analyse durch, die nahelegt, dass das Wachstum der Kreislaufwirtschaft dauerhafte Vorteile für den Arbeitsmarkt haben kann. Während diese Aktivitäten dazu tendieren, natürliche Ressourcen effizient zu nutzen, können sie im Vergleich zu den Aktivitäten, die sie ersetzen, relativ arbeitsintensiv sein. Sie haben die Fähigkeit, verstreute Arbeitsplätze zu schaffen, die von Personen besetzt werden könnten, die derzeit arbeitslos sind oder die aufgrund des industriellen Wandels Arbeitsplätze mit mittlerer Qualifikation verloren haben. Berechnungen legen nahe, dass die Kreislaufwirtschaft bis 2030 auf der Grundlage des derzeitigen Entwicklungspfades mehr als 200.000 Bruttoarbeitsplätze schaffen und die Arbeitslosigkeit um etwa 54.000 Personen reduzieren könnte. Sie könnte auch etwa 7 % des erwarteten Rückgangs der qualifizierten Beschäftigung bis 2022 kompensieren. Eine breitere Ausweitung der Aktivitäten der Kreislaufwirtschaft könnte diese Zahlen mehr als verdoppeln, indem sie etwa eine halbe Million (Brutto-)Arbeitsplätze schafft, die Arbeitslosigkeit um etwa 102.000 senkt und potenziell etwa 18% des erwarteten Verlustes an qualifizierten Arbeitsplätzen im nächsten Jahrzehnt ausgleicht. Abbildung 12 veranschaulicht das wahrscheinliche Spektrum der für das Recycling im offenen Kreislauf, die Wiederverwertung und die Bioraffinerie erforderlichen Fähigkeiten.

⁹ [Forschungspolitik Volume 48, Number 1, February 2019, Pages 248-26110](https://wrap.org.uk/sites/default/files/2021-02/WRAP-Employment-and-the-circular-economy-summary.pdf) <https://wrap.org.uk/sites/default/files/2021-02/WRAP-Employment-and-the-circular-economy-summary.pdf>

Activity	Low skilled	Skilled	Professional
Closed loop recycling	4 icons	4 icons	1 icon
Open loop recycling	4 icons	2 icons	1 icon
Servitisation	3 icons	3 icons	3 icons
Remanufacturing	2 icons	5 icons	2 icons
Reuse	4 icons	2 icons	1 icon
Biorefining	1 icon	4 icons	4 icons

Zahlen 12 - Potenzieller Qualifikationsbedarf für Aktivitäten im Bereich der Kreislaufwirtschaft

Quelle: <https://wrap.org.uk/sites/default/files/2021-02/WRAP-Employment-and-the-circular-economy-summary.pdf>

Schlussfolgerungen der Dokumentenanalyse

Der Überblick über den Stand der Forschung, Analyse und Umsetzung von Instrumenten und Strategien zur Ermittlung der für eine Kreislaufwirtschaft erforderlichen Qualifikationen verdeutlicht vor allem die Komplexität des Themas. Die Kreislaufwirtschaft kann als ein umfassendes Konzept betrachtet werden, das sehr unterschiedliche Strategien umfasst, die in der Praxis nur begrenzt miteinander verbunden sein werden, insbesondere im Hinblick auf die erforderlichen Qualifikationen, z.B. wenn es darum geht, zirkuläre Produktdesigns zu entwickeln und möglicherweise ausrangierte Produkte zu sammeln - obwohl diese beiden Aktivitäten viel enger miteinander verknüpft werden müssen, um die Kreislaufwirtschaft zu erreichen.

Die drei wichtigsten Ergebnisse der Dokumentenanalyse können wie folgt zusammengefasst werden:

- Es besteht ein hohes Maß an Unsicherheit bezüglich der spezifischen Arbeitsplätze/Rollen, die die Umwandlung in eine Kreislaufwirtschaft unterstützen.
- Derzeit liegt der Schwerpunkt auf der akademischen Bildung, während die berufliche Bildung in der strategischen Debatte über zirkuläre Kompetenzen häufig unterrepräsentiert ist.
- Die mangelnde Differenzierung der verschiedenen Strategien für Forschung und Entwicklung ist eine große Herausforderung.

In diesem Zusammenhang ist ein analytischer Rahmen erforderlich, um diese sehr unterschiedlichen Aktivitäten abzudecken und sie so zu strukturieren, dass die erforderlichen Kompetenzen spezifiziert werden können. Im Rahmen des TICHE-Projekts wurde der DISRUPT-Rahmen verwendet, siehe Abbildung 13 unten.



Zahlen 13 - Der DISRUPT-Rahmen für die Kreislaufwirtschaft

Source: https://assets.website-files.com/5d26d80e8836af2d12ed1269/5e6897dfe8092a5a678a16e_202003010%20-%20J%26S%20in%20the%20circular%20economy%20report%20-%2020297x210.pdf

Der DISRUPT-Rahmen ist eine umfassende Liste von zirkulären Strategien. Er umfasst 80 greifbare Strategien, die Wirtschaftsakteuren, die zirkuläre Produkte und Dienstleistungen entwickeln möchten, eine Orientierung bieten. ¹¹Der Rahmen deckt ein breites Spektrum an Strategien ab: Leitlinien für das Design; Entscheidungen über Inputs, Nutzung und Ende der Lebensdauer; Geschäfts- und Marketingaktivitäten; Lieferkettenmodelle und Zusammenarbeit; und die Nutzung digitaler Technologien zur Unterstützung der Zirkularität.

Die besondere Chance des Rahmens besteht darin, dass er es ermöglicht, die verschiedenen grundlegenden Strategien direkt mit konkreten Beispielen für Rollen oder Arbeitsplätze in einem zirkulären Umfeld zu verknüpfen.

1. Gestalten für die Zukunft
Ingenieure für Rundanlagen entwerfen Produkte, die die Rückgewinnung von Teilen und Ressourcen nach der Nutzungsphase des Produkts ermöglichen. Sie zeichnen sich durch die Lösung technisch komplexer Probleme aus und planen für die Zukunft.
2. Integration der digitalen Technologie
Gebäudeinformationsmanager bewahren Daten über Gebäudekomponenten auf und können so diese physischen Vermögenswerte verfolgen. Sie wissen, wie sie virtuelle Informationsmanagementsysteme integrieren und interpretieren können.
3. Unterstützung und Erhaltung des Bestehenden
Reparaturtechniker reparieren Haushaltsgeräte, Maschinen oder Fahrzeuge. Sie verfügen über solide technische und handwerkliche Fähigkeiten, die durch formale und informelle Bildung und Ausbildung erworben werden können.
4. Überdenken des Geschäftsmodells
Nachfrageplaner überwachen Angebot und Nachfrage, um die Umstrukturierung zu einem profitablen Geschäftsmodell zu machen. Diese Funktion erfordert logisches Denken und Argumentation.
5. Abfall als Ressource nutzen
Die Verarbeiter sortieren Abfälle, um sie in marktfähige Produkte umzuwandeln, z.B. um aus Abfallströmen Viehfutter zu produzieren. Obwohl es sich um eine praktische Arbeit handelt, ist das Wissen um die Qualität der eingehenden Rohstoffe von entscheidender Bedeutung.
6. Priorität für regenerative Ressourcen
Agrarberater sorgen für eine gute Ernährung des Bodens mit organischen Düngemitteln, die aus kompostiertem Mist und Pflanzenrückständen hergestellt werden. Sie kombinieren starke zwischenmenschliche Fähigkeiten mit ökologischen Kenntnissen.
7. Teamarbeit zur Schaffung eines gemeinsamen Wertes
Beschaffungsfachleute regen die Nachfrage nach Sekundärmaterialien an und identifizieren und vermitteln neue Lieferanten. Dieses Profil betont die Notwendigkeit von unternehmerischen und zwischenmenschlichen Fähigkeiten.

Identifizierung konkreter Kompetenzen für die Kreislaufwirtschaft

Das ESCO-Klassifizierungssystem für Kompetenzen

Um die konkreten Kompetenzen zu identifizieren, die es den Arbeitnehmern ermöglichen würden, in den verschiedenen Bereichen der Kreislaufwirtschaft, wie oben beschrieben, zu arbeiten, wurde das DISRUPT-Rahmenwerk als Methode zur Filterung der in ESCO aufgeführten Kompetenzen verwendet.

¹³ESCO ist die mehrsprachige Klassifikation der europäischen Fähigkeiten, Kompetenzen,

Qualifikationen und Berufe. Die ESCO-Klassifikation identifiziert und kategorisiert Fertigkeiten, Kompetenzen, Qualifikationen und Berufe, die für den europäischen Arbeitsmarkt und für die allgemeine und berufliche Bildung relevant sind. Soweit uns bekannt ist, wurde sie noch nicht verwendet, um konkrete Qualifikationspakete für die Kreislaufwirtschaft zu erhalten.

Die Kommission entwickelte ESCO, um die Kommunikation zwischen dem Bildungs- und Ausbildungssektor und dem EU-Arbeitsmarkt zu verbessern, indem die Daten transparenter und für die verschiedenen Interessengruppen, wie öffentliche Arbeitsverwaltungen, statistische Organisationen und Bildungsorganisationen, leichter zugänglich gemacht werden. Die Idee von ESCO ist es, die Entwicklung einer evidenzbasierten Politik zu unterstützen, indem die Sammlung, Zusammenstellung und Verbreitung von Daten in Statistik- und Kompetenzbeobachtungsinstrumenten verbessert wird und eine bessere Analyse des Angebots und der Nachfrage nach Kompetenzen in Echtzeit auf der Grundlage von Big Data ermöglicht wird. In diesem Zusammenhang würde die Identifizierung spezifischer Kompetenzen, die für bestimmte zirkuläre Aktivitäten relevant sind, eine direkte Verbindung zwischen einem etablierten System zur Kategorisierung von Kompetenzen und den laufenden Projekten zur Entwicklung von Kompetenzen für die EG ermöglichen.

ESCO ist in drei Säulen organisiert: die Säule der Berufe, die Säule der Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen und die Säule der Qualifikationen.

¹⁴Diese generischen Konzepte unterscheiden sich wie folgt:

- Wissen: Die Gesamtheit der Fakten, Prinzipien, Theorien und Praktiken, die sich auf einen Arbeits- oder Studienbereich beziehen. Wissen wird als theoretisch und/oder faktisch beschrieben und ist das Ergebnis der Aufnahme von Informationen durch Lernen.
- Kompetenzen: Die Fähigkeit, Wissen anzuwenden und Know-how zu nutzen, um Aufgaben zu erfüllen und Probleme zu lösen. Kompetenzen werden als kognitiv (mit dem Einsatz von logischem, intuitivem und kreativem Denken) oder praktisch (mit manueller Geschicklichkeit und dem Einsatz von Methoden, Materialien, Werkzeugen und Instrumenten) beschrieben.
- Kompetenz: Nachgewiesene Fähigkeit, persönliche, soziale und/oder methodische Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten in Arbeits- oder Lernsituationen und im Rahmen der beruflichen und persönlichen Entwicklung zu nutzen.

¹³ <https://esco.ec.europa.eu/en/publication/esco-handbook>

¹¹ <https://www.circle-economy.com/resources/the-disrupt-framework>

¹² https://assets.website-files.com/5d26d80e8836af2d12ed1269/5e6897dafa8092a5a678a16e_202003010%20-%20J%26S%20in%20the%20circular%20economy%20report%20-%20297x210.pdf

¹⁴ Europäische Fähigkeiten, Kompetenzen, Qualifikationen und Berufe. ESCO-Handbuch: TEIL I - WAS IST ESCO?

Dieser strukturierte dreistufige Ansatz ermöglicht es ESCO, die Terminologie des europäischen Arbeitsmarktes und des Sektors der allgemeinen und beruflichen Bildung auf eine kohärente, transparente und nutzbare **W e i s e** z u organisieren. DIE ESCO



Abbildung 14 - Das ESCO-Ökosystem

Die Entwicklung basierte auf der Analyse eines breiten Spektrums bestehender nationaler und sektoraler Klassifikationen, einschließlich des Europäischen Wörterbuchs der Fähigkeiten und Kompetenzen (DISCO).

Quelle: <https://esco.ec.europa.eu/en/about-esco/what-esco>

Die folgende Analyse im Rahmen des TICHE-Projekts konzentrierte sich insbesondere auf die "Säule der Kompetenzen". Diese Säule bietet eine umfassende Liste von Kompetenzen, die für den europäischen Arbeitsmarkt relevant sind. Die aktuelle Version der ESCO-Datenbank (Version 1) enthält insgesamt 13.485 spezifische Kompetenzen.

Die Säule der Kompetenzen der ESCO enthält keine vollständige hierarchische Top-down-Struktur. Stattdessen sind die 13.485 Elemente der Säule unterschiedlich und komplementär strukturiert, z.B. durch ihre Beziehung zu Berufen, wobei die Berufsprofile als Einstiegspunkt verwendet werden, oder durch Beziehungen, die zeigen, wie relevant Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen in Bezug auf andere Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen sind; Inhalt der Kompetenznadel

ESCO stellt Metadaten für jedes Konzept der Kompetenzsäule zur Verfügung, die unter anderem eine kurze Beschreibung enthalten, die näher erläutert, worum es sich handelt, entsprechend dem Aktionsverb und dem im Titel verwendeten Detaillierungsgrad.

Sie zeigt auch den Zusammenhang mit der ESCO-Berufsdatenbank. Diese zeigt die Berufe, für die

Kenntnisse, Fertigkeiten oder Kompetenzen im Allgemeinen relevant sind, einschließlich derjenigen, für die sie wesentlich sind, und derjenigen, für die sie fakultativ sind. In einigen Fällen wird ein Bericht zeigen, wie relevant die Kenntnisse, Fähigkeiten oder Kompetenzen in Bezug auf andere Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen sind.

ESCO verfolgt einen Ansatz der "Kontextualisierung von Kompetenzen", der einzigartige Möglichkeiten bietet, die Kompetenzen zu identifizieren, die für einen komplexen Transformationsansatz wie die Kreislaufwirtschaft erforderlich sind. Die Kontextualisierung von Kompetenzen ist eine Methode zur Erstellung von Konzepten für Wissen oder Fähigkeiten und Kompetenzen, bei der analysiert wird, wie Fähigkeiten, Kompetenzen oder Querschnittswissen im spezifischen Kontext eines Sektors oder Berufs angewandt werden. Dies ermöglicht es, die eher abstrakten transversalen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen auf eine detailliertere Ebene zu bringen, so dass sie direkt in den Berufsprofilen verwendet werden können. Die Kontextualisierung von Kompetenzen ermöglicht es, diese spezifischer zu gestalten. Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für einen spezifischen Beruf, der es ermöglicht, die Kompetenzen in einen spezifischen Kontext zu stellen.



The screenshot shows the ESCO database entry for the occupation 'recycling specialist'. The header is blue with the title 'recycling specialist' in white. To the right of the title are two links: 'Discuss in the forum' with a speech bubble icon and 'Download' with a downward arrow icon. Below the header is a breadcrumb trail: 'Professionals > Science and engineering professionals > Engineering professionals (excluding electrotechnology) > Environmental engineers > environmental engineer > recycling specialist >'. The main content area has a 'Description' section with a horizontal line below the title. Below that is the 'Code' section with the value '2143.1.3'. The 'Description' section contains the text: 'Recycling specialists research recycling policies and legislation, and supervise implementation in an organisation to ensure that waste management occurs according to regulations. They perform inspections, provide recycling equipment, and supervise recycling workers. They also advise organisations on ways they can improve their waste management procedures.'

Zahlen 15 - Beispiel für eine Stellenbeschreibung in der ESCO-Datenbank

Quelle: https://esco.ec.europa.eu/en/classification/occupation_main

Als zusätzliche Information gibt ESCO für jede Kompetenz einen bestimmten "Grad der Wiederverwendbarkeit" an. Dieser Grad der Wiederverwendbarkeit gibt an, inwieweit ein Konzept von Wissen, Fähigkeiten oder Kompetenzen angewendet werden kann. Dies ist ein wesentliches Element zur Förderung der beruflichen Mobilität. Die ESCO unterscheidet vier Ebenen der Wiederverwendung von Kompetenzen:

- Querschnittswissen, -fertigkeiten und -kompetenzen sind für ein breites Spektrum von Berufen und Sektoren relevant;
- Sektorübergreifende Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen sind für Berufe in verschiedenen Wirtschaftssektoren relevant;
- Spezifische Kenntnisse, Kompetenzen und Fähigkeiten sind spezifisch für einen Sektor. Sie sind jedoch für mehr als einen Beruf innerhalb dieses Sektors relevant;
- Berufsspezifische Kenntnisse, Kompetenzen und Fertigkeiten werden in der Regel nur innerhalb eines Berufs oder einer Spezialisierung angewandt.

EG-Kompetenzen auf der Grundlage der ESCO-Datenbank

Die relevanten Kompetenzen der ESCO-Datenbank für die sieben Unterkategorien des oben dargestellten DISRUPT-Rahmens für die Zirkularität sind unten aufgeführt.

Zur Identifizierung dieser spezifischen Kompetenzen wurden die Schlüsselbegriffe aus den Definitionen der Kategorien verwendet, um die 13.485 Kompetenzen, die in der ESCO-Datenbank aufgeführt sind, zu durchsuchen.

Soweit möglich wurden auch konkrete Berufe herangezogen, um die Forschungsergebnisse zu validieren und weitere relevante Kompetenzen zu identifizieren. Die Liste soll nicht alle Kompetenzen aufzeigen, die in irgendeiner Weise relevant sein könnten, sondern wurde auf die 10 bis 15 wichtigsten Kompetenzen beschränkt.

- Für die Zukunft planen :

Kompetenzen	Beschreibung
die Produktionsprozesse zu analysieren, um sie zu verbessern	Analysieren Sie Produktionsprozesse, um sie zu verbessern. Analyse zur Reduzierung von Produktionsverlusten und Gesamtproduktionskosten.
Entwurf der Spezifikation	Erstellen Sie eine Liste der Projektspezifikationen, wie z.B. die zu verwendenden Materialien und Teile, sowie eine Kostenschätzung.

die Gestaltung von Komponentenschnittstellen	Anwendung von Methoden und Werkzeugen, um Schnittstellen von Software und Systemkomponenten zu entwerfen und zu programmieren.
die Entwicklung von Designplänen	Erstellung von Entwurfsplänen mit Hilfe von computergestütztem Design (CAD); Arbeit in Übereinstimmung mit Budgetschätzungen; Organisation und Leitung von Besprechungen mit Kunden.
Zeichnung Entwurfsskizze	Erstellen von Konturbildern, um bei der Erstellung und Kommunikation von Designkonzepten zu helfen.
Prototypen entwerfen	Prototypen von Produkten oder Produktkomponenten unter Anwendung von Design- und Konstruktionsprinzipien entwerfen.
ein virtuelles Modell des Produkts erstellen	Erstellen Sie ein dreidimensionales mathematisches oder grafisches Modell des Produkts mit Hilfe eines CAE-Systems oder eines Taschenrechners.
die Kosten für den Entwurf berechnen	Berechnen Sie die Kosten für den Entwurf, um sicherzustellen, dass das Projekt finanziell tragfähig ist.
Anpassung bestehender Projekte an sich ändernde Umstände	Anpassung einer bestehenden Zeichnung an sich ändernde Umstände und Sicherstellung, dass die künstlerische Qualität der ursprünglichen Zeichnung sich im Endergebnis widerspiegelt.
das physische Modell eines Produkts zu erstellen	Bauen Sie ein Modell des Produkts aus Holz, Ton oder anderen Materialien mit Hilfe von manuellen oder elektrischen Werkzeugen.
die Nutzung von CAD-Software	Nutzung von computergestützten Designsystemen (CAD) zur Unterstützung der Erstellung, Änderung, Analyse oder Optimierung eines Projekts.
physische Belastungstests an den Modellen durchführen	Durchführung von Tests an Produktmodellen, um ihre Fähigkeit zu analysieren, Temperaturen, Belastungen, Bewegungen, Vibrationen und anderen Faktoren standzuhalten.
die Machbarkeit der Produktion zu bestimmen	Bestimmung, ob ein Produkt oder seine Bestandteile unter Anwendung technischer Prinzipien hergestellt werden können.

- Integration der digitalen Technologie

Kompetenzen

Beschreibung

Nutzung von digitalen Werkzeugen	Nutzung von Computern oder Synthesizern, um Musik zu komponieren und zu arrangieren.
Entwicklung von digitalen Inhalten	Erstellen und Bearbeiten von digitalen Inhalten in verschiedenen Formaten, Selbstdarstellung durch digitale Medien.
die Verwaltung der Garantie für digitale Geräte	Er stellt den internen Kunden die Garantiedokumentation für digitale Geräte zur Verfügung.
die Erstellung von digitalen Dateien	Er erstellt digitale Dateien im Computersystem, nachdem er die Qualität der gedruckten oder gescannten Dokumente auf Fehler überprüft hat.
digitale Illustrationstechniken verwenden	Erstellen von Zeichnungen mit Hilfe von Programmen und Techniken der digitalen Illustration.
digitale Kartographie anwenden	Es erstellt Karten, indem es die zusammengestellten Daten zu einem virtuellen Bild formatiert, das eine genaue Darstellung eines bestimmten Gebietes liefert.
Verfassen von schriftlichen digitalen Inhalten	Seiten durch die Auswahl von Größen, Stilen und das Einfügen von Text und Grafiken in Computersysteme gestalten.
digitale Kompetenz zu vermitteln	Unterrichten Sie die Schüler in Theorie und Praxis der (grundlegenden) digitalen und informatischen Fähigkeiten, wie z.B. effizientes Tippen, die Nutzung grundlegender Online-Technologien und das Abrufen von E-Mails. Die Schüler sollen auch die korrekte Nutzung von Computerhardware und -software lernen.
Urheberrechte und Lizenzen für digitale Inhalte	Verstehen, wie Urheberrechte und Lizenzen auf Daten, Informationen und digitale Inhalte angewendet werden.
Digitale Kommunikation und Zusammenarbeit	Kommunikation in digitalen Umgebungen, gemeinsame Nutzung von Ressourcen über Online-Tools, Verbindung mit anderen und Zusammenarbeit über digitale Tools, Interaktion und Teilnahme an Gemeinschaften und Netzwerken, interkulturelles Bewusstsein.
Online-Tools zur Zusammenarbeit nutzen	Nutzen Sie Online-Ressourcen wie Online-Meeting-Tools, VoIP-Telefonkonferenzen und die gleichzeitige Bearbeitung von Dateien, um gemeinsam Inhalte zu erstellen, zu teilen und auf Distanz zusammenzuarbeiten.
Nutzung von IKT Ressourcen für	Auswahl und Nutzung von IKT-Ressourcen zur Lösung verwandter Aufgaben.
Aufgaben im Zusammenh	

ang mit der Arbeit lösen	
digitale Technologien auf kreative Weise nutzen	Nutzung digitaler Werkzeuge und Technologien zur Schaffung von Wissen und zur Innovation von Prozessen und Produkten. Individuelle und kollektive kognitive Verarbeitung zum Verständnis und zur Lösung von konzeptionellen Problemen und Problemsituationen in digitalen Umgebungen.
mit virtuellen Lernumgebungen zu arbeiten	Die Nutzung von Online-Lernumgebungen und -Plattformen in den Bildungsprozess integrieren.
digitale Inhalte zu integrieren und zu überarbeiten	Änderung, Verfeinerung, Verbesserung und Integration von Informationen und Inhalten in einen bestehenden Wissenskörper, um neue, originelle und relevante Inhalte und Wissen zu schaffen.
computergestützte Systeme zur Verwaltung der Instandhaltung zu verwenden	Nutzung von computergestützten Instandhaltungsmanagementsystemen (CMMS) zur Erleichterung der effektiven Nachverfolgung von Arbeiten, die in den Instandhaltungsanlagen durchgeführt werden.
Probleme mit Hilfe von digitalen Werkzeugen lösen	Digitale Bedürfnisse und Ressourcen identifizieren, fundierte Entscheidungen über die am besten geeigneten digitalen Werkzeuge je nach Ziel oder Bedarf treffen, konzeptionelle Probleme mit digitalen Mitteln lösen, Technologien kreativ nutzen, technische Probleme lösen, die eigenen Fähigkeiten und die anderer aktualisieren.
die Nutzung des Entscheidungshilfesystems	Nutzung der verfügbaren IKT-Systeme, die zur Unterstützung der Entscheidungsfindung innerhalb des Unternehmens oder der Organisation eingesetzt werden können.
Zusammenarbeit mit Hilfe digitaler Technologien	Die Nutzung digitaler Werkzeuge und Technologien für kollaborative Prozesse und den gemeinsamen Aufbau und die gemeinsame Schaffung von Ressourcen und Wissen.

- Unterstützung und Erhaltung des Bestehenden

Kompetenzen	Beschreibung
die Erhaltung der Gesundheit der	Verwaltung und Erhaltung der allgemeinen Gesundheit von Pflanzen. Praktizieren Sie nachhaltige Gartentechniken und integrierte

Pflanze	Schädlingsbekämpfung in Außen- und Innengärten.
Führen eines Ersatzteillagers	Aufrechterhaltung der Lagerbestände in Übereinstimmung mit den Verfahren und Richtlinien der Organisation; Schätzung des künftigen Versorgungsbedarfs.
die Führung von Aufzeichnungen über das Recycling	Führen Sie Aufzeichnungen und stellen Sie Fakten und Zahlen über die Art und den Umfang der verschiedenen Recyclingmaßnahmen zusammen.
die Einhaltung der Bestimmungen des Abfallrechts zu überwachen	Umsetzung und Überwachung der Verfahren des Unternehmens für die Sammlung, den Transport und die Entsorgung von Abfall unter Einhaltung aller gesetzlichen Bestimmungen und Anforderungen.
die Qualitätskontrolle beaufsichtigen	Überwacht und sichert die Qualität der gelieferten Waren oder Dienstleistungen, indem er sicherstellt, dass alle Produktionsfaktoren die Qualitätsanforderungen erfüllen. Beaufsichtigen Sie die Inspektion und Prüfung von Produkten.
die Einhaltung der Umweltgesetzgebung zu gewährleisten	Überwachung der Aktivitäten und Durchführung von Aufgaben, um die Einhaltung der Standards für Umweltschutz und nachhaltige Entwicklung zu gewährleisten, und Änderung der Aktivitäten im Falle von Änderungen der Umweltgesetzgebung. Stellen Sie sicher, dass die Prozesse mit den Umweltvorschriften und den besten Praktiken übereinstimmen.
die Analyse von Umweltdaten	Analyse von Daten und Interpretation von Korrelationen zwischen menschlichen Aktivitäten und Umweltauswirkungen.
Ratschläge zur Wartung der Einrichtungen geben	Beratung von Kunden über Produkte, Methoden und, falls erforderlich, geeignete Maßnahmen, um eine angemessene Wartung zu gewährleisten und vorzeitigen Schäden an einem Objekt oder einer Anlage vorzubeugen.
prüfen, ob die Artikel beschädigt sind	Identifizieren Sie die beschädigten Produkte und melden Sie die Situation.
Planen Sie die regelmäßige Wartung der Maschine	Planen und führen Sie die regelmäßige Wartung, Reinigung und Reparatur aller Geräte durch. Bestellen Sie die für die Maschinen benötigten Teile und rüsten Sie die Ausrüstung bei Bedarf auf, um eine optimale Leistung zu gewährleisten.
Verwaltung der Wartungsarbeiten	Beaufsichtigen Sie die Wartungsaktivitäten, indem Sie sicherstellen, dass das

	Personal die Verfahren einhält und indem Sie die routinemäßigen und regelmäßigen Renovierungs- und Wartungsaktivitäten gewährleisten.
die Einhaltung der Gesetze zur Instandhaltung sicherstellen	Gewährleistung der Einhaltung von Bauvorschriften, Lizenzen, gesetzlichen Anforderungen, elektrischen Installationen und Gesundheits- und Sicherheitsverfahren.
die Testausrüstung zu verwenden	Verwenden Sie Geräte, um die Leistung und den Betrieb von Maschinen zu testen.
die Wartung der Maschinen durchführen	Führen Sie die regelmäßige Wartung einer Maschine oder Werkzeugmaschine durch, einschließlich möglicher Korrekturen und Änderungen, um sicherzustellen, dass sie in einem angemessenen Produktionszustand bleibt.
Fehlfunktionen der Ausrüstung zu beheben	Identifizieren, melden und reparieren Sie Schäden und Fehlfunktionen der Ausrüstung. Kommunizieren Sie mit Außendienstmitarbeitern und Herstellern, um Ersatzteile und Reparaturen zu erhalten.
Ratschläge zur Verbesserung der Effizienz zu geben	Analyse von Informationen und Details zu Prozessen und Produkten, um mögliche Effizienzverbesserungen zu empfehlen, die umgesetzt werden können und zu einer besseren Nutzung der Ressourcen führen würden.
Schätzung der Kosten für die Restaurierung dem Kunden Informationen über Reparaturen zur Verfügung stellen	Schätzen Sie die finanziellen Auswirkungen der Reparatur und des Austauschs von Produkten oder Teilen. Informieren Sie die Kunden über notwendige Reparaturen oder Ersatz, besprechen Sie Produkte, Dienstleistungen und Kosten, schließen Sie genaue technische Informationen ein.
Durchführung einer Risikoanalyse	Identifizierung und Bewertung von Faktoren, die den Erfolg eines Projekts oder die Funktionsfähigkeit der Organisation gefährden können. Implementierung von Verfahren zur Vermeidung oder Minimierung ihrer Auswirkungen.
Verwenden Sie computergestützte Systeme zur Verwaltung der Instandhaltung	Nutzung von computergestützten Instandhaltungsmanagementsystemen (CMMS) zur Erleichterung der effektiven Nachverfolgung von Arbeiten, die in den Instandhaltungsanlagen durchgeführt werden.

- Überdenken des Geschäftsmodells

Kompetenzen	Beschreibung
an der Entwicklung von Marketingstrategien mitarbeiten	Er arbeitet mit einem Team von Fachleuten zusammen, um Marketingstrategien zu entwickeln, indem er Marktanalysen und Analysen der finanziellen Machbarkeit durchführt und dabei mit den Zielen des Unternehmens in Einklang bleibt.
eine Verkaufsanalyse durchführen	Prüfen Sie die Verkaufsberichte, um zu sehen, welche Produkte und Dienstleistungen gut oder schlecht verkauft wurden.
die Untersuchung der Verkaufsniveaus von Produkten	Sammeln und analysieren Sie die Verkaufszahlen von Produkten und Dienstleistungen, um diese Informationen zu nutzen, um die in den nächsten Chargen zu produzierenden Mengen, Kundenreaktionen, Preistrends und die Effektivität der Verkaufsmethoden zu bestimmen.
neue Geschäftsmöglichkeiten zu identifizieren	Suche nach potenziellen Kunden oder Produkten, um zusätzliche Umsätze zu generieren und Wachstum zu sichern.
die Analyse von Geschäftsplänen	Analyse der formellen Erklärungen der Unternehmen, in denen die Geschäftsziele und die Strategien zur Erreichung dieser Ziele beschrieben werden, um die Durchführbarkeit des Plans zu bewerten und die Fähigkeit des Unternehmens zu überprüfen, externe Anforderungen wie die Rückzahlung des Kredits oder die Kapitalrendite zu erfüllen.
ein berufliches Netzwerk zu entwickeln	Reichen Sie die Hand und treffen Sie Menschen in einem beruflichen Kontext. Finden Sie eine gemeinsame Basis und nutzen Sie Ihre Kontakte zum gegenseitigen Nutzen. Behalten Sie die Personen in Ihrem persönlichen beruflichen Netzwerk im Auge und halten Sie sich über deren Aktivitäten auf dem Laufenden.
die Analyse für kommerzielle Zwecke zu nutzen	Verstehen, extrahieren und nutzen Sie die in den Daten gefundenen Muster. Verwenden Sie die Analyse, um kohärente Ereignisse in beobachteten Stichproben zu beschreiben, um sie auf Geschäftspläne, Strategien und Forschung anzuwenden.
öffentliche Präsentationen halten	Sprechen Sie vor Publikum und interagieren Sie mit den Anwesenden. Vorbereitung von Gutachten, Plänen, Grafiken und anderen Informationen zur Unterstützung der Präsentation.
Bewertung der Auswirkungen auf die Umwelt	Überwachung der Umweltauswirkungen und Durchführung von Bewertungen, um die Umweltrisiken der Organisation zu identifizieren und zu reduzieren, unter Berücksichtigung der Kosten.

Management des finanziellen Risikos	Antizipation und Management von Finanzrisiken und Identifizierung von Verfahren zur Vermeidung oder Minimierung ihrer Auswirkungen.
Durchführung einer Handelsanalyse	Beurteilung der Situation eines Unternehmens für sich selbst und in Bezug auf den Wettbewerbssektor, Durchführung von Recherchen, Einordnung der Daten in den Kontext der Bedürfnisse des Unternehmens und Bestimmung der Bereiche, in denen Chancen bestehen.
Abschluss von Handelsabkommen	Verhandlung, Überprüfung und Unterzeichnung von Handels- und Geschäftsdokumenten wie Verträgen, Handelsabkommen, Urkunden, Käufen, Testamenten und Wechselbriefen.
die Entwicklung von Geschäftsplänen	Planung, Erstellung und Mitarbeit an Unternehmensplänen. Einbeziehung und Planung der Marktstrategie, der Wettbewerbsanalyse des Unternehmens, des Designs und der Entwicklung des Plans, der Betriebs- und Managementaspekte sowie der Finanzprognosen in den Geschäftsplan.
die Bedürfnisse der Kunden zu identifizieren	Er verwendet geeignete Fragen und aktives Zuhören, um die Erwartungen, Wünsche und Bedürfnisse der Kunden in Bezug auf Produkte und Dienstleistungen zu ermitteln.
die Verwaltung des Pachtvertrags verwalten	Entwurf und Verwaltung eines Vertrages zwischen einem Vermieter und einem Mieter, der dem Mieter das Recht einräumt, ein Gut, das dem Vermieter gehört oder von ihm verwaltet wird, für einen bestimmten Zeitraum zu nutzen.
Erreichen von Verkaufszielen	Erreichen der festgelegten Verkaufsziele, gemessen an den Einnahmen oder den verkauften Einheiten. Erreichen des Ziels innerhalb eines bestimmten Zeitraums, Priorisierung der verkauften Produkte und Dienstleistungen und Vorausplanung.

- Priorität für regenerative Ressourcen

Kompetenzen	Beschreibung
Entwicklung fortschrittlicher Materialien	Auswahl von Materialien für eine weitere Erkundung und Durchführung von Experimenten zur Materialsynthese, um die Entwicklung fortschrittlicher Materialien zu unterstützen.
Testmaterial	Testen Sie die Zusammensetzung, die Eigenschaften und die Verwendung von Materialien, um neue Produkte und Anwendungen zu schaffen. Testen Sie sie unter normalen und außergewöhnlichen Bedingungen.
Bewertung der Auswirkungen auf die Umwelt	Überwachung der Umweltauswirkungen und Durchführung von Bewertungen, um die Umweltrisiken der Organisation zu identifizieren und

	zu reduzieren, unter Berücksichtigung der Kosten.
organisatorische Risiken zu antizipieren	Analyse der Operationen und Aktionen eines Unternehmens, um deren Auswirkungen und mögliche Risiken für das Unternehmen zu bewerten und geeignete Strategien zu entwickeln, um diesen Risiken zu begegnen.
Verfahren zur Prüfung von Materialien entwickeln	Entwicklung von Testprotokollen in Zusammenarbeit mit Ingenieuren und Wissenschaftlern, um eine Vielzahl von Analysen wie Umwelt-, chemische, physikalische, thermische, strukturelle, Festigkeits- oder Oberflächenanalysen für eine breite Palette von Materialien wie Metalle, Keramiken oder Kunststoffe zu ermöglichen.
die Produktionsprozesse zu analysieren, um sie zu verbessern	Analysieren Sie Produktionsprozesse, um sie zu verbessern. Analyse zur Reduzierung von Produktionsverlusten und Gesamtproduktionskosten.
Anpassung der technischen Projekte	Anpassung des Designs von Produkten oder Teilen von Produkten, um die Anforderungen zu erfüllen.
die Aufnahme neuer Produkte in die Produktion	Unterstützung bei der Integration neuer Systeme, Produkte, Methoden und Komponenten in die Produktionskette. Stellen Sie sicher, dass die Produktionsmitarbeiter angemessen geschult sind und die neuen Anforderungen erfüllen.
Beratung über die Verfahren der Abfallentsorgung.	Beratung von Organisationen über die Umsetzung von Abfallvorschriften und über Strategien zur Verbesserung der Abfallbewirtschaftung und -reduzierung, um ökologisch nachhaltige Praktiken und das Umweltbewusstsein zu erhöhen.
die Durchführbarkeit der Umsetzung der Entwicklungen bewerten	Er untersucht Entwicklungen und Innovationsvorschläge, um ihre Anwendbarkeit im Unternehmen und die Durchführbarkeit ihrer Umsetzung an verschiedenen Fronten zu bestimmen, wie z.B. die wirtschaftlichen Auswirkungen, das Image des Unternehmens und die Reaktion der Verbraucher.
Prototypen entwerfen	Prototypen von Produkten oder Produktkomponenten unter Anwendung von Design- und Konstruktionsprinzipien entwerfen.
Beratung über die Vermeidung von Umweltverschmutzung	Beratung von Einzelpersonen und Organisationen bei der Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen zur Vermeidung von Umweltverschmutzung und den damit verbundenen Risiken.
Qualitätsstandards festlegen	In Zusammenarbeit mit Qualitätsmanagern und -experten eine Reihe von Qualitätsstandards definieren, um die Einhaltung von Vorschriften zu gewährleisten und zur Erfüllung von Kundenanforderungen beizutragen.

Förderung einer nachhaltigen Innenarchitektur	Entwicklung einer umweltfreundlichen Innenausstattung und Förderung der Verwendung von kostengünstigen und erneuerbaren Materialien.
Förderung von nachhaltiger Verpackung	Anwendung von sicheren und gesunden Verpackungsrichtlinien; Maximierung der Verwendung von recycelten oder erneuerbaren Materialien; Einsatz von sauberen Produktionstechnologien.
nachhaltige Materialien und Komponenten verwenden	Identifizierung und Auswahl von umweltfreundlichen Materialien und Komponenten. Entscheiden Sie, ob bestimmte Materialien durch umweltfreundliche Materialien ersetzt werden sollen, wobei die Funktionalität und andere Eigenschaften des Produkts erhalten bleiben.
die Kunden über Baumaterialien zu beraten	Ausführliche Beratung der Kunden über die verschiedenen Baumaterialien; Empfehlung einer nachhaltigen Entwicklung und Förderung der Verwendung von grünen Materialien wie Holz, Stroh und Bambus; Förderung des Recyclings und der Verwendung von erneuerbaren oder ungiftigen Materialien.
Beratung über die Politik des nachhaltigen Managements	Beitrag zur Planung und Entwicklung von Strategien für ein nachhaltiges Management, einschließlich der Unterstützung bei Umweltverträglichkeitsprüfungen.
Beratung über Lösungen für eine nachhaltige Entwicklung	Beratung von Unternehmen über Lösungen zur Entwicklung nachhaltiger Produktionsprozesse, zur Verbesserung der Effizienz und Wiederverwendung von Materialien und zur Reduzierung des CO ₂ -Fußabdrucks.
die Auswahl nachhaltiger Technologien bei der Gestaltung	Erstellen Sie ein ganzheitliches Konzept, das passive Maßnahmen umfasst, die durch aktive Technologien sinnvoll ergänzt werden.
die Verbringung von Recyclingmaterial zu koordinieren	Koordinierung und Überwachung des Versands von Recyclingmaterial. Kommunikation mit Verarbeitern und Transportmaklern.
Förderung eines verantwortungsvollen Verbraucherverhaltens	Förderung von Politiken, Aktionen und Bildungsprogrammen, die einen gesunden Lebensstil und eine proaktive Beteiligung an nachhaltigem Konsum fördern und zu Veränderungen in den Einstellungen, Kaufgewohnheiten und Erwartungen der Verbraucher führen.

- Teamarbeit zur Schaffung eines gemeinsamen Wertes

Kompetenzen	Beschreibung
soziale Allianzen schaffen	Aufbau langfristiger, sektorübergreifender Beziehungen zu den Interessengruppen (öffentlich, privat, etc.) oder dem gemeinnützigen Sektor), um durch ihre gemeinsamen

	Kapazitäten gemeinsame Ziele zu erreichen und gemeinsame gesellschaftliche Herausforderungen zu bewältigen.
Beziehungen zu Lieferanten pflegen	Aufbau einer dauerhaften und bedeutenden Beziehung zu Lieferanten und Dienstleistern, um eine positive, kosteneffektive und nachhaltige Zusammenarbeit, Kooperation und Vertragsverhandlungen aufzubauen.
Aufbau von Kooperationsbeziehungen	Herstellung einer Verbindung zwischen Organisationen oder Personen, die von einer gegenseitigen Kommunikation profitieren können, um eine positive und dauerhafte Kooperationsbeziehung zwischen beiden Seiten zu erleichtern.
das Vertrauen der Nutzer der Dienste aufrechterhalten	Aufbau und Aufrechterhaltung des Kundenvertrauens durch angemessene, offene, präzise und direkte Kommunikation sowie durch Ehrlichkeit und Zuverlässigkeit.
Entwicklung eines professionellen Netzwerks mit Forschern und Wissenschaftlern	Aufbau von Allianzen, Kontakten oder Partnerschaften und Austausch von Informationen mit anderen. Fördern Sie integrierte und offene Kooperationen, in denen verschiedene Interessengruppen gemeinsam Forschung und Innovationen von gemeinsamem Wert schaffen. Ihr persönliches Profil oder Ihre Marke entwickeln und Sie in persönlichen und Online-Netzwerkumgebungen sichtbar und verfügbar machen.
die Interaktion mit den Kunden zu verbessern	Die Qualität der Interaktion mit den Kunden und deren Zufriedenheit ständig verfeinern und verbessern; sich kontinuierlich um die Verbesserung der Standards des Unternehmens bemühen.
die Kreativität des Teams zu stimulieren	Verwenden Sie Techniken wie Brainstorming, um die Kreativität des Teams zu stimulieren.
nach Innovationen in der aktuellen Praxis sucht	Er sucht nach Verbesserungen und präsentiert innovative Lösungen, Kreativität und alternatives Denken, um neue Technologien, Methoden oder Ideen zu entwickeln und auf arbeitsbezogene Probleme zu reagieren.
innovative Verpackungskonzepte zu identifizieren	Er sucht nach Verbesserungen und präsentiert innovative Lösungen, Kreativität und alternatives Denken, um neue Technologien, Methoden oder Ideen zu entwickeln und auf arbeitsbezogene Probleme zu reagieren.

Anregung kreativer Prozesse	Es ermutigt und fördert kreative Prozesse, von der Organisation von Brainstorming-Sitzungen über die Inkubation von Ideen bis hin zur Konfrontation mit anderen Ideen und der Überprüfung der Machbarkeit von Perspektiven.
kreative Ideen zu entwickeln	Entwicklung neuer künstlerischer Konzepte und kreativer Ideen.
Entwicklung von Entwurfsideen in Zusammenarbeit	Austausch und Entwicklung von Designideen mit dem künstlerischen Team. Neue Ideen selbständig und gemeinsam mit anderen entwickeln. Präsentieren Sie Ihre Idee, holen Sie Feedback ein und berücksichtigen Sie es. Stellen Sie sicher, dass das Design mit der Arbeit anderer Designer harmonisiert.
bei der Lösung von Informationsproblemen zusammenarbeiten	Treffen und Kommunikation mit Managern, Lieferanten und anderen Personen, um die Zusammenarbeit zu erleichtern und Probleme zu lösen.
die Entwicklung von Teamgeist fördern	Anregung von Aktivitäten zur Stärkung des Teamgeistes. Betreuung der Mitarbeiter, um ihnen zu helfen, ihre Ziele zu erreichen.
die Kreativität des Teams zu stimulieren	Verwenden Sie Techniken wie Brainstorming, um die Kreativität des Teams zu stimulieren.
Anregung kreativer Prozesse	Er ermutigt und fördert kreative Prozesse, von der Organisation von Brainstorming-Sitzungen und der Inkubation von Ideen bis hin zu ihrer Konfrontation mit anderen Ideen und der Überprüfung der Machbarkeit von Perspektiven.
Bildung von Organisationsteams auf der Grundlage von Kompetenzen	Er untersucht die Profile der Angestellten und entscheidet, wo die Direktoren und Angestellten am besten untergebracht werden können, wobei er einer strategischen Denkweise folgt und den Zielen des Unternehmens dient.
die Teams zur kontinuierlichen Verbesserung ermutigen	Befähigung der Teams, Möglichkeiten zur kontinuierlichen Verbesserung zu identifizieren und dann den Prozess zu steuern, um die Ergebnisse zu verbessern.

- Abfall als Ressource nutzen

Kompetenzen	Beschreibung
-------------	--------------

neue Recyclingmöglichkeiten zu identifizieren	Suche nach Ideen und Identifizierung von Möglichkeiten zur Verbesserung der Sammlung, der Behandlung und des Recyclings von Abfall.
Entwicklung von Recyclingprogrammen	Entwicklung und Koordinierung von Recyclingprogrammen; Sammlung und Verarbeitung von recycelbaren Materialien zur Reduzierung der Abfallmenge.
eine Recycling-Verarbeitungsanlage betreiben	Recyclingaufbereitungsanlagen wie Schredder, Brecher und Ballenpressen verwenden; das Recyclingmaterial verarbeiten und sortieren.
die Sammlung von kaputten Haushaltsgeräten	Sammlung oder Annahme von nicht funktionalen und unbrauchbaren Produkten von Haushalten, Organisationen oder Sammeleinrichtungen, um sie für die Entsorgung oder das Recycling zu sortieren.
die Demontage von defekten Geräten	Demontieren Sie kaputte und unbrauchbare Geräte und Vorrichtungen, so dass ihre getrennten Bestandteile sortiert, recycelt und in einer Weise entsorgt werden können, die mit den Abfall- und Recyclinggesetzen übereinstimmt.
die Führung von Aufzeichnungen über das Recycling	Führen Sie Aufzeichnungen und stellen Sie Fakten und Zahlen über die Art und den Umfang der verschiedenen Recyclingmaßnahmen zusammen.
den Betrieb der Müllverbrennungsanlage	Betrieb eines Ofentyps, der für die Verbrennung von Abfall verwendet wird und die Energierückgewinnung erleichtern kann, unter Einhaltung der Vorschriften.
die Überwachung des Verbrennungsprozesses	Überwachung der Abfallverbrennungsverfahren und der potenziellen Energierückgewinnung aus dem Prozess, um sicherzustellen, dass sie den Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltvorschriften entsprechen, und um die Effizienz und den ordnungsgemäßen Betrieb der Verbrennungsanlagen zu gewährleisten.
Abfallbeseitigung	Entsorgen Sie den Abfall gemäß den gesetzlichen Bestimmungen und erfüllen Sie damit Ihre Verantwortung für die Umwelt und die Verantwortung des Unternehmens.
die Abfallentsorgungseinrichtungen zu inspizieren	Inspektion von industriellen und gewerblichen Abfallentsorgungsanlagen, um ihre Abfallgenehmigungen zu überprüfen und um festzustellen, ob ihre Ausrüstung den Vorschriften entspricht.

Schlussfolgerung

Die Analyse der sieben zirkulären Strategien und der entsprechenden erforderlichen Kompetenzen macht deutlich, dass ein breites Spektrum an Kompetenzen erforderlich sein wird, um unsere Produktions- und Verbrauchsmuster innerhalb des vorgegebenen Zeitrahmens umzugestalten. Die "zirkulären Kompetenzen" können je nach dem spezifischen Kontext viele verschiedene Dinge bedeuten.

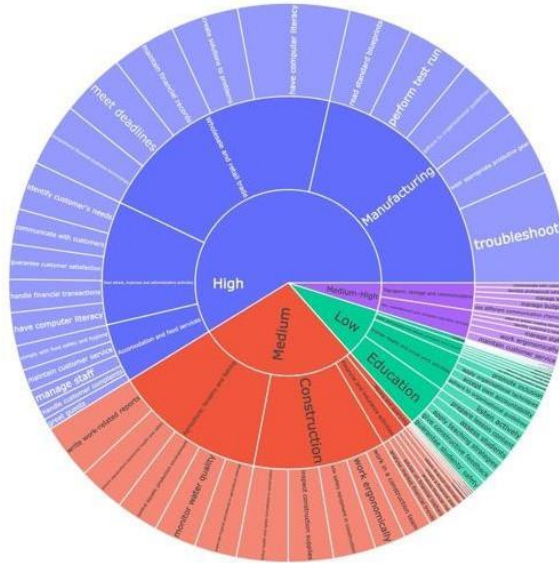
Ein Blick auf die Klassifizierung von Wissen in der ESCO-Datenbank zeigt, dass viele der geforderten Kompetenzen mit den so genannten "transversalen Kenntnissen, Fähigkeiten und Kompetenzen" verbunden sind. Diese werden oft als Grundfertigkeiten oder "soft skills" bezeichnet und gelten als Eckpfeiler der persönlichen Entwicklung einer Person. Im Rahmen der Säule der Kompetenzen werden die nicht-technischen Fähigkeiten und Kompetenzen durch die folgenden fünf Rubriken charakterisiert: Denken, Sprache, Anwendung von Wissen, soziale Interaktion sowie Einstellungen und Werte.

Wie bereits erwähnt, sind bereichsübergreifende Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen für ein breites Spektrum von Berufen und Wirtschaftssektoren relevant. Darüber hinaus sind sie im Rahmen der formalen Bildung schwer zu erwerben und erfordern oft jahrelange Erfahrung. Erfahrung auf dem Job ist ein Training on the job. Eine weitere Differenzierung der zirkulären Kompetenzen betrifft die Wirtschaftssektoren und Arten von Dienstleistungen, die auf sehr unterschiedliche Weise zur Erhöhung der Zirkularität beitragen.¹⁵Die oben aufgeführten Kompetenzen können mit drei verschiedenen Arten von zirkulären Arbeitsplätzen in Verbindung gebracht werden:

- **Grundlegende zirkuläre Arbeitsplätze:** Gewährleistung geschlossener Kreisläufe für Rohstoffe, z.B. Arbeitsplätze in den Bereichen erneuerbare Energien, Reparatur und Abfall- und Ressourcenmanagement.
- **Förderung von zirkulären Arbeitsplätzen:** Ermöglichung der Beschleunigung und des Wachstums der wichtigsten zirkulären Aktivitäten
- **Indirekte zirkuläre Beschäftigung:** Erbringung von Dienstleistungen für primäre zirkuläre Aktivitäten

Auf der Grundlage dieser drei Dimensionen - zirkuläre Arbeitsformen, zirkuläre Strategien und konkrete Kompetenzen - könnte ein Werkzeug ähnlich dem Skills Watcher von ESCO Covid 19 (siehe Abbildung XY) eine interaktive Visualisierung ermöglichen.

¹⁵ https://assets.website-files.com/5d26d80e8836af2d12ed1269/5e6897dafa8092a5a678a16e_202003010%20-%20J%26S%20in%20the%20circular%20economy%20report%20-%2020297x210.pdf



Zahlen 16 - Der COVID-19 Skills Watcher und seine drei Kompetenzdimensionen.

Quelle: <https://esco.ec.europa.eu/en/about-esco/data-science-and-esco/covid-19-skills-watcher>

Der COVID-19 Kompetenzbeobachter besteht aus einem interaktiven dreistufigen Kreisdiagramm, das auch als Vorlage für die zirkulären Kompetenzen verwendet werden könnte:

- Die erste Stufe des COVID-19 Kompetenzbeobachters beschreibt 4 verschiedene Grade der Auswirkungen des Coronavirus. Krise auf Produktion Produktion Wirtschaftssectoren der Welt. Dies könnte in den sieben verschiedenen zirkulären Strategien zum Ausdruck kommen, die in Kapitel 3 beschrieben werden.
- Die zweite Ebene listet 14 Wirtschaftssectoren auf, von denen jeder in eine der vier Wirkungsebenen einbezogen ist. Die Größe des Sektors in der Grafik spiegelt den Gesamtanteil der Beschäftigung in diesem Sektor auf der Grundlage der IAO-Daten wider. Dies könnte die Differenzierung von zirkulären Arbeitsplätzen in wesentliche, befähigende und indirekte zirkuläre Arbeitsplätze in den verschiedenen Gruppen des DISRUPT-Rahmens sein.
- Die dritte und letzte Ebene listet 70 Kompetenzen auf, die die fünf Kompetenzen repräsentieren, die als wesentlich für die meisten Berufe in jedem Sektor definiert wurden. Hierbei handelt es sich um die identifizierten ESCO-Kompetenzen, die in Kapitel 5 beschrieben werden.

Referenzen :

- James, K., Mitchell, P. (2021). Erreichen der Klimaschutzziele durch eine Kreislaufwirtschaft. WRAP, Banbury
- Willeghems, G., Bachus, K. (2018). Auswirkungen des Übergangs zu einer Kreislaufwirtschaft auf die Beschäftigung: Literaturstudie. OVAM, Flandern.
- Dufourmont, J., Goodwin Brown, E. (n.d.). Arbeit und Kompetenzen in der Kreislaufwirtschaft - Aktueller Stand und Wege für die Zukunft. Kreislaufwirtschaft
- Internationales Zentrum der UNESCO für technische und berufliche Aus- und Weiterbildung (n.d.). Kompetenzen für die [Kreislaufwirtschaft](https://unevoc.unesco.org/home/Skills+for+the+circular+economy), <https://unevoc.unesco.org/home/Skills+for+the+circular+economy> (11.01.2023).
- Guyot Phung, C. (2019). Auswirkungen der Kreislaufwirtschaft und des digitalen Übergangs auf Kompetenzen und grüne Arbeitsplätze in der Kunststoffindustrie. Wissenschaftliche Berichte der Feldarbeit. Le journal des actions de terrain, (Sonderausgabe 19), 100-107.
- Europäische Kommission - GD ENV. (2018). Auswirkungen der Politik der Kreislaufwirtschaft auf den Arbeitsmarkt.
- Burger, M., Stavropoulos, S., Ramkumar, S., Dufourmont, J., van Oort, F. (2019). Die heterogene Qualifikationsbasis der Beschäftigung in der Kreislaufwirtschaft. *Research Policy*, 48(1), 248-261.
- Morgam, J., Mitchell, P. (2015). Employment and the circular economy - Job creation in a more resource efficient Britain (Beschäftigung und Kreislaufwirtschaft - Schaffung von Arbeitsplätzen in einem ressourceneffizienteren Großbritannien) WRAP, Banbury.
- Die Kreislaufwirtschaft. (2020). The [Disrupt](https://www.circular-economy.com/resources/the-disrupt-framework) Framework, <https://www.circular-economy.com/resources/the-disrupt-framework> (11.01.2023).
- Europäische Kommission. (2019). Europäische Fähigkeiten, Kompetenzen, Qualifikationen und Berufe (ESCO).
- Europäische Kommission. (2020). Der COVID-19 Skill [Watcher](https://esco.ec.europa.eu/en/about-esco/data-science-and-esco/covid-19-skills-watcher). <https://esco.ec.europa.eu/en/about-esco/data-science-and-esco/covid-19-skills-watcher> (11.01.2023)
- Europäische Kommission. (n.d.). ESCO-Klassifikation - Berufe. https://esco.ec.europa.eu/en/classification/occupation_main (11.01.2023)
- Europäische Kommission. (2022). Was ist ESCO? <https://esco.ec.europa.eu/en/about-esco/what-esco> (11.01.2023)



Co-funded by
the European Union

