Optionen und Maßnahmen

UniNEtZ
Verantwortung für nachhaltige Entwicklung

UniNEtZ –
Universitäten und Nachhaltige
Entwicklungsziele

Österreichs Handlungsoptionen zur Umsetzung der UN-Agenda 2030 für eine lebenswerte Zukunft.

Chemicals life cycle & substances of concern

Target 12.4

Autor_innen:
Schrack, Daniela (*Johannes-Kepler-Universität*); Hansen, Erik (*Johannes-Kepler-Universität*); Frey, Patrick (*Johannes-Kepler-Universität, Student*)

Reviewerin:
Schmitt, Julia (*Johannes-Kepler-Universität*)

Inhalt

3		Abbildungsverzeichnis
3		Tabellenverzeichnis
4	12.4.1	Beschreibung und Kontextualsierung der Zielsetzungen
5	12.4.2	Ist-Zustand in Österreich
8	12.4.3	Systemgrenzen von Taget 12.4
9	12.4.4	Kritik an Target 12.4
10	12.4.5	Kritik an Indikatoren von Target 12.4
12	12.4.6	Potentielle Synergien und Widersprüche zwischen Target 12.4 und anderen Targets bzw. SDGs
14	12.4.7	Optionen zu Target 12.4
14		Literatur

Abbildungsverzeichnis

5 **Abb. T_12.4_01**: Produzierte Menge an gefährlichen Abfällen in den EU-28 (Jahr 2010 und 2018). Quelle: Eurostat (2020a). // **Fig. T_12.4_01**: Produced quantity of hazardous waste in the EU-28 (year 2010 and 2018). Source: Eurostat (2020a)

6 **Abb. T_12.4_02**: Verwertung und Beseitigung gefährlicher Abfälle in Österreich (Jahr 2017). Quelle: BMNT (2019). // **Fig. T_12.4_02**: Utilization and disposal of hazardous waste in Austria (year 2017). Source: BMNT (2019)

9 **Abb. T_12.4_03**: Systembild Target 12.4. Quelle: Eigene Darstellung. // **Fig. T_12.4_03**: System image target 12.4. Source: Own illustration

Tabellenverzeichnis

13 **Tab. T_12.4_01**: Potentielle Synergien von Target 12.4 zu anderen SDGs und Targets. Quelle: Eigene Darstellung. // **Tab. T_12.4_01**: Potential synergies of target 12.4 with other SDGs and targets. Source: Own illustration

12.4.1 Beschreibung und Kontextualsierung der Zielsetzungen

„*Im Laufe seines Lebens kommt ein Mensch mit bis zu 70.000 unterschiedlichen chemischen Produkten in Kontakt (…). Je nach Verwendung der chemischen Substanzen dienen Chemikalien- und Biozid-Gesetzgebung dazu, unerwünschte Wirkungen möglichst zu verhindern und damit ein hohes Schutzniveau für Mensch und Umwelt zu erreichen*“ (Umweltbundesamt (UBA), 2016, S. 251).

Das Target 12.4 setzt sich folgendes Ziel: „*Bis 2020 einen umweltverträglichen Umgang mit* ***Chemikalien und allen Abfällen während ihres gesamten Lebenszyklus*** *in Übereinstimmung mit den vereinbarten* ***internationalen Rahmenregelungen*** *erreichen und ihre* ***Freisetzung in Luft, Wasser und Boden*** *erheblich verringern, um ihre nachteiligen* ***Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit*** *und die* ***Umwelt*** *auf ein Mindestmaß zu beschränken.*“[1] (Vereinte Nationen (UN), 2015, S. 24). Wie aus der Zielsetzung der UN hervorgeht, liegt der angegebene Zeithorizont bereits in der Vergangenheit. Da dieses Ziel bis 2020 allerdings nicht erreicht wurde, sind auch zukünftig Maßnahmen erforderlich, die zur Zielerreichung beitragen.

In diesem Target wird ein breites Verständnis von Chemikalien bzw. chemischen Stoffen und Substanzen verwendet – unabhängig davon, ob diese industriell hergestellt werden oder in der Natur selbst vorkommen. Der Fokus liegt auf schädlichen Substanzen, die im Produktionsprozess oder in Produkten verwendet werden und Mensch sowie die natürliche Umwelt gefährden. Diese können *besorgniserregend* (*Substances of Concern; SoC*) oder *besonders besorgniserregend* (*Substances of very high Concern; SVHC*) sein. Diese Substanzen müssen daher möglichst eliminiert oder zumindest entsprechend gesteuert werden. *SoC* verhindern zudem die Kreislaufführung von Materialien und Produkten und stellen damit eine Barriere für die Kreislaufwirtschaft dar (acatech, Circular Economy Initiative Deutschland (CEID) & SYSTEMIQ, 2021; Hansen et al. 2020). Entsprechend der Kompatibilitätsstrategie (biologischer Kreislauf) dürfen nur solche Substanzen in die natürliche Umwelt bzw. Ökosphäre systematisch oder unbeabsichtigt eingehen, welche vollständig biologisch abbaubar und für den biologischen Kreislauf als unbedenklich einzustufen sind (Huber, 1995). Ist der Einsatz von *SoC* aufgrund technischer Anforderungen unerlässlich, sollten diese in sicheren technischen Kreisläufen geführt werden. Eine besonders effektive Form solcher geschlossenen und sicheren Kreisläufe wird beim *Chemical Leasing* erreicht (Organisation der Vereinten Nationen für industrielle Entwicklung (UNIDO), 2015) (siehe hierzu auch Target 12.5).

Darüber hinaus hebt die Definition der *UN* des Targets 12.4 die Lebenszyklusbetrachtung von Chemikalien und Abfällen hervor. Hierfür sind Handlungsoptionen zu entwickeln, die nicht nur auf *End-of-Pipe*-Lösungen abzielen (d.h. beispielsweise nicht nur optimierte Abfallbehandlungstechniken), sondern auch darauf, bereits am Beginn des Lebenswegs von Produkten, d.h. beim Abbau der Rohstoffe und im Produktdesign, bedenkliche Substanzen - und damit verbundenen Abfälle – möglichst ganz zu eliminieren. Die neueste Chemikalienstrategie der *EU* strebt in diesem Zusammenhang eine **giftfreie Umwelt** an und priorisiert entsprechend die Entwicklung von sicheren und nachhaltigen Chemikalien (*„safe and sustainable chemicals“*) (Europäische Kommission (EC),

1 Hervorhebungen im Rahmen von direkten Zitaten wurden nachträglich seitens der Autor_innen der Targetbeschreibung vorgenommen.

2020, S. 1) vor den bisherigen Ansätzen der Kontrolle von bedenklichen Stoffen. Die europäische Kommission baut dabei auf Erfahrungen seitens Pionierunternehmen (EC, 2020) auf, beispielsweise solchen, die ihre Produkte freiwillig nach Qualitätsstandards wie *Cradle to Cradle* zertifizieren lassen und die den Einsatz bedenklicher Stoffe weitgehend verbieten (Hansen & Schmitt, 2021; Hansen et al., 2020). All diese Maßnahmen entsprechen dem so genannten *Vorsorgeprinzip*, welches neben dem *Verursacherprinzip* einen der Grundsätze der Umweltpolitik der *EU* darstellt (Europäisches Parlament, 2019). Das *Vorsorgeprinzip* soll dabei (u.a. durch politisches Handeln) eine potentielle, ernsthafte oder irreversible Gefährdung der Gesundheit oder der Umwelt vermeiden, „*[…]* ***bevor*** *Schädigungen eindeutig nachweisbar sind, wobei eine Abwägung zwischen wahrscheinlichen Kosten und Nutzen von Handeln und Untätigkeit stattfindet*“ (Europäische Umweltagentur (EUA), 2002, S. 19).

Im Rahmen einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft, die für die Umsetzung von SDG 12 in Österreich unumgänglich ist, spielt das Target 12.4 eine zentrale Rolle.

12.4.2 Ist-Zustand in Österreich

In Österreich erfolgt die Messung des Targets 12.4 durch den **Indikator 12.4.2** ***Aufkommen gefährlicher Abfälle***, welcher im Zeitverlauf gesunken ist (von 176 kg/Kopf im Jahr 2010 auf 149 kg/Kopf im Jahr 2018) (Statistik Austria, 2020). Die im Jahr anfallende Menge an gefährlichen Abfällen von 1.292.300 Tonnen Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT), 2019) entspricht rund 2 % des gesamten Abfallaufkommens in Österreich (64.194.300 t). Verglichen mit EU-Daten von *Eurostat*, dessen Mittelwert bei gefährlichen Abfällen bei rund 4 % des Gesamtabfallaufkommens liegt, ist der Wert in Österreich als niedrig einzustufen. Zudem war es möglich, den Anteil des gefährlichen Abfalls zwischen 2010 und 2016 von rund 3 % auf 2 % beträchtlich zu senken (Eurostat, 2020a) (siehe **Abb. T_12.4_01**).

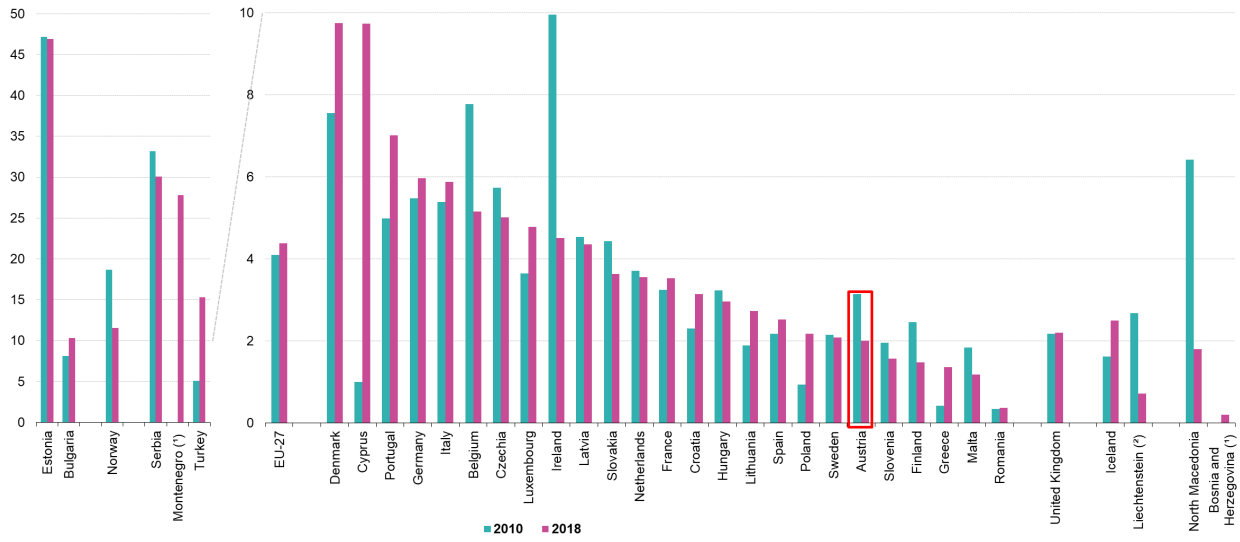

Abb. T_12.4_01: Produzierte Menge an gefährlichen Abfällen in den EU-28 (Jahr 2010 und 2018). Quelle: Eurostat (2020a).

// **Fig. T_12.4_01**: Produced quantity of hazardous waste in the EU-28 (year 2010 and 2018). Source: Eurostat (2020a).

Was die Behandlungsarten betrifft, werden 27 % der gefährlichen Abfälle in Österreich oder im Ausland rezykliert, 24 % erhalten eine Vorbehandlung, damit keine Gefährlichkeit mehr vorliegt und 6 % werden deponiert (Asbest und Untertagsdeponierung). Zudem werden rein im Inland 16 % thermisch, 27 % durch chemisch-physikalische Verfahren behandelt (CP-Behandlung) (BMNT, 2019) (siehe **Abb. T_12.4_02**).

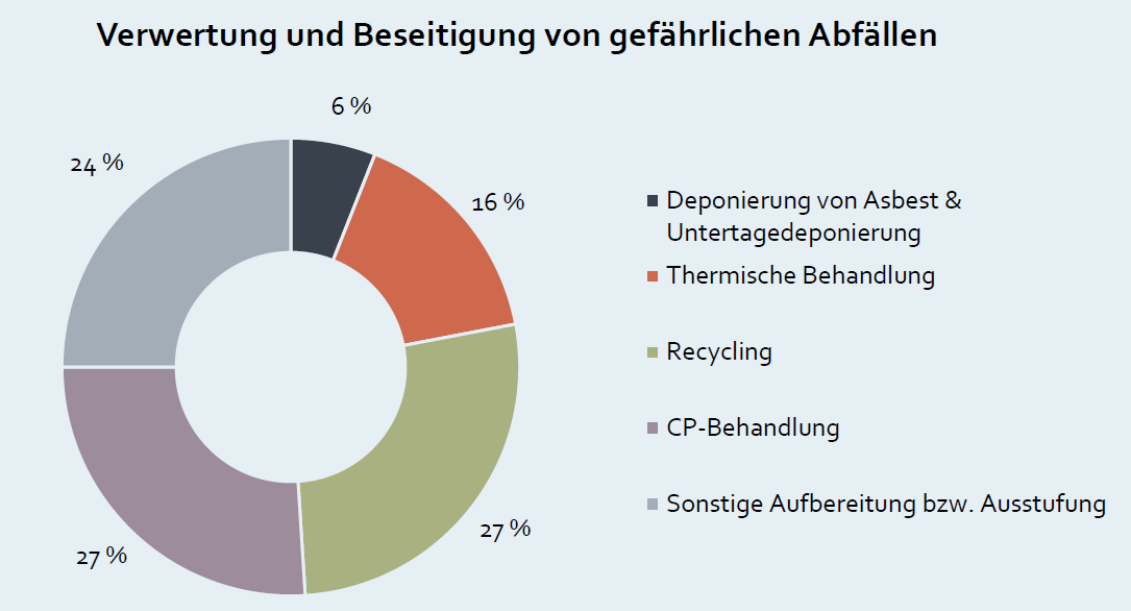

Abb. T_12.4_02: Verwertung und Beseitigung gefährlicher Abfälle in Österreich (Jahr 2017). Quelle: BMNT (2019).

// **Fig. T_12.4_02**: Utilization and disposal of hazardous waste in Austria (year 2017). Source: BMNT (2019).

Ein Problembereich bei gefährlichen Abfällen ist, dass diese üblicherweise teuer in der Behandlung oder Entsorgung sind, woraus Anreize entstehen können, diese unsachgemäß zu entsorgen oder zu exportieren.

Nahezu alle Materialien und Produkte in unserer heutigen Gesellschaft beinhalten Chemikalien. Das Vermeiden von toxischen Substanzen spielt nicht nur für die menschliche Gesundheit eine wesentliche Rolle, sondern insbesondere auch für funktionierende Materialkreisläufe, da nur damit eine sichere Wiederverwendung und eine gleichwertige stoffliche Verwertung (Recycling) von Materialien ermöglicht wird (European Chemicals Agency (ECHA), 2018) und *Downcycling* vermieden wird. Chemikalien werden heute zwar für die vorgesehenen Zwecke standardmäßig auf Risiken für die menschliche Gesundheit und die Umwelt überprüft (beispielsweise wird durch die *REACH*-Verordnung[2] versucht, die mit dem Einsatz von Chemikalien einhergehenden Risiken zu beherrschen und zu reduzieren), aber selbst die kleine Gruppe der derzeit ca. 180 *Substances of Very High Concern* (besonders gefährliche krebserzeugende, erbgutverändernde und fruchtbarkeitsgefährdende Stoffe, auf die sich in der Chemikalienverordnung *REACH* der Europäischen Union geeinigt wurde) kann weiterhin unterhalb relativ hoher Grenzwerte frei eingesetzt werden und es müssen bei Überschreitung von Grenzwerten in Produkten meist lediglich höhere Dokumentationspflichten („*Safety Data Sheets*“) eingehalten werden (EC, 2018, S. 7). Wenn überhaupt besonders gefährliche Substanzen restringiert und substituiert werden, werden häufig relativ ähnliche Chemikalien – die aber noch nicht als *SVHC* gelistet sind – verwendet.

Eine Auflistung über alle gefährlichen Abfallarten inkl. des jeweiligen Abfallaufkommens findet sich auch im Bericht „*Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich*“ vom *Österreichischen Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus* (2019). Die mengenmäßig größte Fraktion machen dabei Stäube, Aschen und Krätzen aus sonstigen Schmelzprozessen aus (118.100 t; 9,1 %), gefolgt von sonstigen verunreinigten Böden (87.600 t; 6,8 %) und Asbestzement (66.000 t; 5,1 %) (BMNT, 2019).

Schadstoffe sind nicht nur ein Problem für hochwertiges Recycling in organisierten Sammel- und Recyclingstrukturen, sondern auch beim *Leaking* in die Umwelt, beispielsweise durch Mikroplastik (World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation (EMF) & McKinsey & Company, 2016). Mikroplastik kann Organismen beispielsweise durch toxische Inhaltsstoffe (z.B. Bisphenol A) schädigen (Fath, 2019). Mikroplastik kann darüber hinaus für die gesamte Umwelt schädlich sein, da gefährliche Stoffe, mit denen die Kunststoffe versetzt wurden, beispielsweise in Ozeane dissipieren können. Zudem können sich verschiedene Schadstoffe an der Plastikoberfläche anreichern (Liebmann et al., 2015).

Ab Januar 2021 sollen Unternehmen, die Erzeugnisse mit besonders besorgniserregenden Stoffen in einer Konzentration von mehr als 0,1 Masseprozent an den *EU*-Markt liefern, Informationen darüber bei der *ECHA* einreichen, und zwar in der so genannten *SCIP-Datenbank* („*Database for information on **S**ubstances of **C**oncern **I**n articles as such or in complex objects **P**roducts*“) (ECHA, 2020b). Das Ziel ist, die Substitution gefährlicher Chemikalien und den Übergang zu einer sichereren Kreislaufwirtschaft zu fördern. Die Novelle der Abfallrahmenrichtlinie, in der dies auch für Österreich geregelt wird, befindet sich aktuell in Begutachtung.

2 Die Abkürzung REACH steht für „*Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals*“ (Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe). Die REACH-Verordnung trat am 1. Juni 2007 in Kraft (ECHA, 2020a).

Ein großes Problem ist jedoch, dass Daten über den Einsatz von besonders besorgniserregenden Stoffen in Produkten oder Produktionsprozessen (z.B. *persistent organic pollutants* (*POP*), *bio-accumulative and toxic* (*PBT*), *very persistent and very bio-accumulative* (*vPvB*)) oder von hormonschädigenden Chemikalien sowie von Nanomaterialien (UBA, 2016), die allesamt für Target 12.4 relevant sind, in Österreich nicht vorhanden sind.

12.4.3 Systemgrenzen von Target 12.4

Die sachlichen Systemgrenzen von Target 12.4 beziehen sich auf die Frage, welche Stoffe, Materialflüsse und damit zusammenhängende Auswirkungen betrachtet werden. Wie bereits in Kapitel C.X.5.1 beschrieben, werden neben den in der Targetdefinition genannten Chemikalien und Abfällen (insbesondere gefährliche Abfälle) auch weitere Stoffe wie besonders besorgniserregende Substanzen, Mikroplastik und Nanomaterialien mitbetrachtet. Auch Altlasten, welche Boden und Grundwasser und damit auch die Gesundheit des Menschen beeinträchtigen können, könnten für eine Analyse im Rahmen von Target 12.4 in Betracht gezogen werden.[3] Diese werden hier aber aus der Systembetrachtung ausgeschlossen, da sie bereits im Rahmen der Altlastensanierung bzw. des Altlastenmanagements aufgearbeitet werden und keine zusätzlichen Maßnahmen bedürfen.

Im Hinblick auf eine gesamthafte Betrachtung der nachhaltigen Entwicklung werden im Rahmen des Targets 12.4 primär die **ökologische** (*Auswirkungen auf die Umwelt*) und **soziale Dimension** (*Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit*) der Nachhaltigkeit angesprochen.

Die räumliche Systemgrenze ist im österreichischen Kontext und Verantwortungsbereich angesiedelt. In den heutzutage üblichen globalen Wertschöpfungsketten können nicht immer alle Faktoren in den Zulieferketten beeinflusst werden. Die Grenze für Target 12.4 ist also hier zu ziehen, wo österreichische Unternehmen und Akteur_innen keinen Wirkungseinfluss mehr auf vor- oder nachgelagerte Lieferketten haben. Häufig können Unternehmen aber sehr wohl entscheiden, welche Stoffe und Materialien in ihren Produkten zum Einsatz kommen, selbst bei sehr komplexen Lieferketten (Hansen & Schmitt, 2021). Das bedeutet, dass Entscheidungen über das Produktdesign in Österreich zu Auswirkungen (Nachfrageverschiebungen) in den Lieferketten – auch andere Länder betreffend – führen kann.

Die zeitliche Systemgrenze reicht über das im Target beschriebene Jahr 2020 hinaus, da einige der Maßnahmen für Target 12.4 einen mittel- oder langfristigen Charakter haben.

Das Systembild in **Abb. T_12.4_03** veranschaulicht in vereinfachter Weise die wesentlichen Systemzusammenhänge im Kontext des Einsatzes von besonders besorgniserregenden Stoffen. So müssen für die Erreichung des Ziels 12.4 Wirtschafts- und Konsumprozesse berücksichtigt werden (weiße Felder), sowie der bereits bestehende rechtliche Rahmen (rosa Felder) und sich auf dem Weg befindliche rechtliche Rahmenbedingungen oder Initiativen (gelbe Felder). Nicht veranschaulicht, aber ebenso relevant, sind die ökologischen und

3 Altlastenmanagement hat zum Ziel, „*die Auswirkungen historischer Verunreinigungen auf die Umwelt zu vermindern und nicht tolerierbare Risiken für die menschliche Gesundheit auszuschließen (Altlastensanierungsgesetz ALSAG; BGBl. Nr. 299/1989)*“ (UBA, 2016, S. 245). In Österreich gibt es zurzeit (Stand 2016) 281 Altlasten, wovon sich 62 in Sanierung befinden und 147 bereits saniert wurden (UBA, 2016).

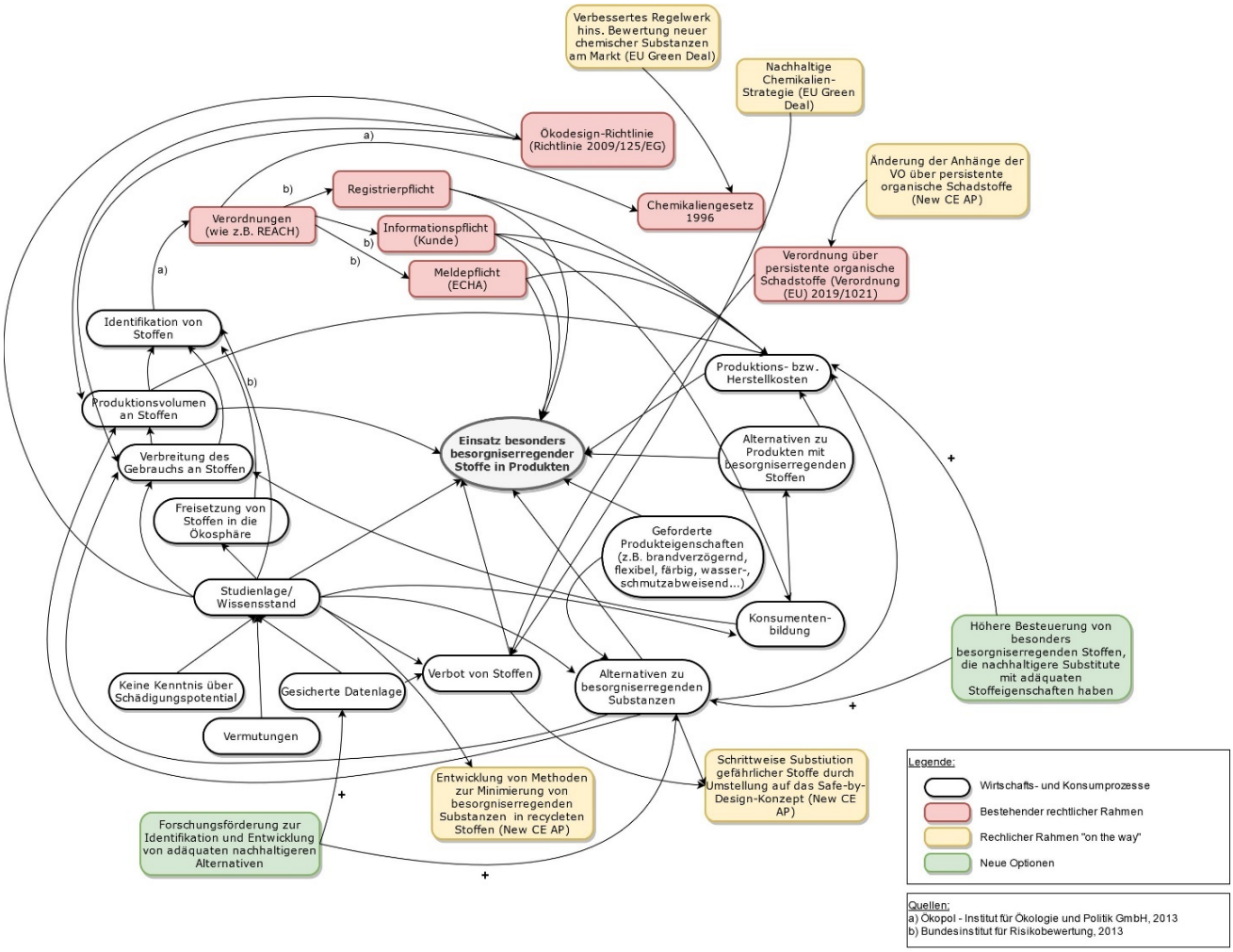

Abb. T_12.4_03: Systembild Target 12.4. Quelle: Eigene Darstellung.

// **Fig. T_12.4_03**: System image target 12.4. Source: Own illustration.

12.4.4 Kritik an Target 12.4

Die Definition der *UN* für das Target 12.4 spricht primär die Konformität mit vereinbarten internationalen Rahmenregelungen an. Dies ist ohnehin notwendig und suggeriert somit lediglich eine defensive Compliancestrategie. Zielführender für eine nachhaltige Entwicklung ist es, über die gesetzlich erforderlichen Standards hinausgehende Maßnahmen in der Industrie zu etablieren, wie es neuerdings auch in der *EU-Chemikalienstrategie* mit dem Ansatz der *Sicheren und Nachhaltigen Chemikalien* verfolgt wird (EC, 2020).

Wie einleitend beschrieben, ist der Begriff Chemikalien möglicherweise zu eng gefasst. Es sollten von Target 12.4 *alle* Substanzen und Stoffströme, welche potentiell für die natürliche Umwelt und die menschliche Gesundheit gefährlich bzw. besorgniserregend (*SoC*) oder besonders besorgniserregend sind (*SVHC*), möglichst eliminiert oder zumindest entsprechend gesteuert werden.

Zudem sollten laut Target 12.4 die Ziele schon bis 2020 erreicht worden sein, was nach wie vor nicht der Fall ist. Eine realistische Zeitangabe (stufenweise bis – je nach Maßnahme – z.B. 2022, 2025 oder 2030) ist daher unumgänglich

12.4.5 Kritik an Indikatoren von Target 12.4

Target 12.4 soll lt. UN mithilfe von folgenden Indikatoren gemessen bzw. gesteuert werden:

- *12.4.1 Number of parties to international multilateral environmental agreements on hazardous waste, and other chemicals that meet their commitments and obligations in transmitting information as required by each relevant agreement (= Anzahl von an internationalen multilateran Verträgen über gefährliche Abfälle und anderen Chemikalien beteiligten Parteien, die ihre Verpflichtungen bezüglich der Weitergabe von Informationen erfüllen, die die jeweiligen Verträge vorschreiben);*
- *12.4.2 Hazardous waste generated per capita and proportion of hazardous waste treated, by type of treatment (= Pro Kopf-Produktion an gefährlichen Abfällen und die Anteile an gefährlichen Abfällen, die behandelt werden, nach Art der Behandlung).*

Insgesamt sind diese von der *UN* vorgesehenen und teils national operationalisierten Indikatoren eher vergangenheitsorientiert und halten im Wesentlichen an dem Paradigma des Managements von Gefahrstoffen fest. Sie sind auch nicht auf das für die *EU* zunehmend wichtige Ziel der Kreislaufwirtschaft ausgerichtet. Um wesentliche Fortschritte zu machen, benötigt es daher eine neue Zugangsweise wie in der kürzlich von der *EU* verabschiedeten *„Chemikalienstrategie für Nachhaltigkeit: Für eine schadstofffreie Umwelt*“ (EC, 2020). Hierin wird die Entwicklung neuer Leistungsindikatoren gefordert, „*um die Fortschritte der Industrie beim Übergang zur Herstellung von sicheren und nachhaltigen Chemikalien zu messen*“ (EC, 2020, S. 7). Dies erfordert neben abstrakten Indikatoren auf nationaler, gesamtwirtschaftlicher Ebene auch solche, die auf Produkte und Unternehmen als Teil der Transformation eingehen. In diesem Zusammenhang werden in diversen Branchen zunehmend *Produktpässe* gefordert, die die Inhaltsstoffe von Produkten inklusive bedenklicher Stoffe transparent machen (acatech, CEID & SYSTEMIQ, 2021). Neue Indikatoren könnten die Diffusion solcher Pässe für neue Produkte messen sowie den Anteil von Produkten ohne (besonders) bedenkliche Stoffe. Alternativ könnte die Diffusion von Produktstandards, die den Einsatz bedenklicher Stoffe verhindern, (z.B. *Cradle to Cradle*) gemessen werden.

Unabhängig von der Notwendigkeit der Entwicklung neuer Indikatorensets soll hier auch spezifisch auf die *bisherig* angedachten *UN*-Indikatoren eingegangen werden:

Ad 12.4.1: Da auf den ersten Blick nicht sofort erkenntlich ist, was mit dem Indikator gemeint ist, hat die UN (2019a) eine nähere Beschreibung zur Verfügung gestellt. Aus dieser geht hervor, dass der Indikator auf die Anzahl der Parteien (= Länder) abzielt, die folgende *MEAs* (*Multilateral Environmental Agreements – Multilaterale Umweltverträge*) entweder ratifiziert, akzeptiert, genehmigt oder darauf zurückgegriffen haben:

1. Das Basler Übereinkommen über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung (*Basler Übereinkommen*);
2. Das Rotterdamer Übereinkommen über das Verfahren der vorherigen Zustimmung nach Inkenntnissetzung für bestimmte gefährliche Chemikalien sowie Pestizide im internationalen Handel (*Rotterdamer Übereinkommen*);
3. Das Stockholmer Übereinkommen über persistente organische Schadstoffe (*Stockholm-Konvention*);
4. Das Montrealer Protokoll über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen (*Montreal-Protokoll*);

5. Das Übereinkommen von Minamata über Quecksilber.

Die *Statistik Austria* (2020), welche auch für die Erhebung und zur Verfügungstellung der Daten für die Indikatoren der *UN* SDGs für Österreich zuständig ist, weist hier keine Daten aus. Da jedoch alle genannten Übereinkommen ratifiziert wurden, muss auch sichergestellt werden, dass diese von nationalen Akteur_innen auch eingehalten werden. Dafür muss überprüft werden, ob hierfür die relevanten Daten auf nationaler Ebene erhoben werden.

Ad 12.4.2: Hier geht es um die Menge an gefährlichen Abfällen, die pro Kopf in einem Land anfällt sowie um den Anteil gefährlicher Abfälle, aufgesplittet nach Art der Abfallbehandlung. Laut *UN* (2019b) ist für diesen Indikator die Methode zur Erhebung der exakten Menge noch in Entwicklung. Basierend auf einer Präsentation von Marquis (2018), welche sich näher mit dem Indikator 12.4.2 befasst, können folgende zwei Formeln abgeleitet werden, mit denen die betreffenden Daten für jeden *UN*-Mitgliedsstaat erhoben werden könnten:

$$\text{Menge an gefährlichen Abfällen pro Kopf} = \frac{\text{Gesamt anfallende Menge an gefährlichen Abfällen}(kg)}{\text{Bevölkerungszahl}}$$

$$\text{Anteil gefährlicher Abfälle nach Behandlungsart} = \frac{\text{Gesamt anfallende Menge an gefährlichen Abfällen}(kg)\text{, nach Behandlungsart}}{\text{Gesamt anfallende Menge an gefährlichen Abfällen}(kg)}$$

Die Behandlungsarten, die in der zweiten Formel zu unterscheiden sind, sind laut Marquis (2018) die folgenden:

1. Recycling;
2. Thermische Abfallverwertung mit energetischer Nutzung;
3. Thermische Abfallverwertung ohne energetische Nutzung;
4. Deponierung;
5. Sonstige.

Seitens der *Eurostat*, die ebenfalls für *EU*-Mitgliedsstaaten einzeln SDG-Indikatoren erhebt und damit einen Ländervergleich ermöglicht, gibt es leider für den Bereich *Verbrauch toxischer Chemikalien* keine Daten. Jedoch gibt es konsolidierte Daten der *EU*-Mitgliedsstaaten zur *Produktion* von gesundheitsgefährdenden Chemikalien. Insgesamt werden die Chemikalien in dieser Quelle in fünf Toxizitätsklassen eingeteilt: Generell ging die Produktion in den Jahren 2010 und 2013 von 224,2 Mio. Tonnen auf 207,2 Mio. Tonnen zurück. 2016 wurde eine gleich hohe Menge wie 2013 produziert. 2017 kam es zu einem Aufschwung auf 218,6 Mio. Tonnen, in den Jahren 2018 und 2019 ging die Menge jedoch erneut zurück und lag 2019 bei 208,6 Mio. Tonnen. Die Produktion von Chemikalien der höchsten Toxizitätsklasse – der krebserzeugenden, erbgutverändernden und fortpflanzungsgefährdenden Chemikalien – ist in der EU leicht rückläufig (Eurostat, 2020b)[4], beinhaltet aber nicht mögliche globale Produktionsverlagerungen.

Neben den gefährlichen Abfällen sind – wie bereits beschrieben – auch besonders besorgniserregende Stoffe, hormonschädigende Chemikalien, Nanomaterialien etc., die in Produkten enthalten sind, für das Target 12.4 relevant – diese werden von den bisherigen Klassifizierungen der Abfallbehandlung nicht erfasst. Hierzu benötigt es produktbasierte Ansätze unter Zuhilfenahme

4 Es wurden 2019 insgesamt 34,6 Mio. Tonnen in der EU produziert, was zwar, verglichen mit den Mengen aus 2010 (40,1 Mio. Tonnen) und 2017 (37,1 Mio. Tonnen) einen Rückgang darstellt, jedoch konnten in den Jahren 2014-2016 leicht geringere Mengen verzeichnet werden.

von Produktpässen – und daher gänzlich andere Indikatorik (s.o.). Es wäre daher sinnvoll, die beiden bestehenden Indikatoren in Zusammenarbeit mit einschlägigen statistischen Ämtern und Forschungseinrichtungen um die genannten Themenbereiche zu erweitern.

12.4.6 Potentielle Synergien und Widersprüche zwischen Target 12.4 und anderen Targets bzw. SDGs

Neben engen Zusammenhängen und Synergien innerhalb des SDG 12 (z.B. mit Target 12.5) gibt es eine Reihe von Targets und SDGs, die mit Target 12.4 in Interaktion stehen (siehe hierzu **Tab. T_12.4_01**).

Betroffenes SDG/Taarget	Interaktion mit Target 12.4
3.9 *„Bis 2030 die Zahl der Todesfälle und Erkrankungen aufgrund gefährlicher Chemikalien und der Verschmutzung und Verunreinigung von Luft, Wasser und Boden erheblich verringern“*	Ziel von Target 3.9 ist u.a. die durch Verunreinigungen von Wasser, Luft und Boden und toxische Chemikalien indizierten Tode zu reduzieren (Strategic Approach to International Chemicals Management (SAICM), 2018). Hier wird deutlich, dass sich positive Entwicklungen innerhalb des Targets 12.4 auch direkt positiv auf Target 3.9 auswirken, da beispielsweise 42 % der Schlaganfälle und 35 % von ischämischen Herzkrankheiten, die weltweit die häufigsten Todesursachen sind, durch Umweltfaktoren wie der Belastung durch Chemikalien hervorgerufen werden (Prüss-Üstün, Wolf, Corvalán, Bos & Neira, 2016; Wolf, Prüss-Üstün & Vickers, 2016). Dadurch könnte eine Reduktion umweltschädlicher Wirkungen durch Chemikalien auch das Auftreten derartiger Krankheiten verringern.
6.3 *„Bis 2030 die Wasserqualität durch Verringerung der Verschmutzung, Beendigung des Einbringens und Minimierung der Freisetzung gefährlicher Chemikalien und Stoffe, Halbierung des Anteils unbehandelten Abwassers und eine beträchtliche Steigerung der Wiederaufbereitung und gefahrlosen Wiederverwendung weltweit verbessern“*	Durch die Erreichung von Target 12.4 wird sowohl vorsorgend (durch nachhaltiges Produktdesign ohne gefährliche Chemikalien) als auch nachsorgend (durch die entsprechende Handhabung von Abfällen) die Minimierung der Freisetzung gefährlicher Chemikalien und Stoffe in Gewässern unterstützt.
9.4 *„Bis 2030 die Infrastruktur modernisieren und die Industrien nachrüsten, um sie nachhaltig zu machen, mit effizienterem Ressourceneinsatz und unter vermehrter Nutzung sauberer und umweltverträglicher Technologien und Industrieprozesse, wobei alle Länder Maßnahmen entsprechend ihren jeweiligen Kapazitäten ergreifen“*	Die Entwicklung sauberer und umweltverträglicher Technologien steht in engem Zusammenhang mit dem Target 12.4, da in Produktionsprozessen häufig Betriebsmittel und Chemikalien eingesetzt werden, die später als gefährliche Abfälle entsorgt werden müssen.
11.6 *„Bis 2030 die von den Städten ausgehende Umweltbelastung pro Kopf senken, unter anderem mit besonderer Aufmerksamkeit auf der Luftqualität und der kommunalen und sonstigen Abfallbehandlung“*	Durch die Erreichung von Target 12.4 wird sowohl vorsorgend (durch nachhaltiges Produktdesign ohne gefährliche Chemikalien) als auch nachsorgend (durch die entsprechende Handhabung von Abfällen) die Minimierung der Freisetzung gefährlicher Chemikalien und Stoffe in den Boden unterstützt (SDG 15) und die Umweltbelastung in den Städten reduziert (Target 11.6).
SDG 15 *„Landökosysteme schützen, wiederherstellen und ihre nachhaltige Nutzung fördern, Wälder nachhaltig bewirtschaften, Wüstenbildung bekämpfen, Bodendegradation beenden und umkehren und dem Verlust der biologischen Vielfalt ein Ende setzen“*	

Tab. T_12.4_01: Potentielle Synergien von Target 12.4 zu anderen SDGs und Targets. Quelle: Eigene Darstellung.

// **Tab. T_12.4_01**: Potential synergies of target 12.4 with other SDGs and targets. Source: Own illustration.

12.4.7 Optionen zu Target 12.4

– Aktionsplan Hochwertiges Recycling: Design for Recycling, Schadstofffreiheit & Einsatz von Sekundärrohstoffen [Target12.4 und 12.5 – Option 12_02]

Literatur

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, Circular Economy Initiative Deutschland (CEID) & SYSTEMIQ. (2021). Circular Business Models: Overcoming Barriers, Unleashing Potentials. Report of the Working Group on Circular Business Models, Circular Economy Initiative Deutschland (Final Report). München: acatech - Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V. (acatech) https://en.acatech.de/publication/circular-business-models-overcoming-barriers-unleashing-potentials/ [1.4.2021]. doi: 10.13140/RG.2.2.24264.44802

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT). (Hrsg.) (2019). Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich. Statusbericht 2019. Wien. https://www.arge.at/wp-content/uploads/2019/06/Die_Bestandsaufnahme_der_Abfallwirtschaft_in_%c3%96sterreich_web.pdf [1.4.2021].

Europäische Kommission (EC). (2020). Chemicals Strategy for Sustainability: Towards a Toxic-Free Environment. Brüssel. https://ec.europa.eu/environment/pdf/chemicals/2020/10/Strategy.pdf [7.7.2021].

Europäische Kommission (EC). (Hrsg.) (2018). Commission General Report on the operation of REACH and review of certain elements: Conclusions and Actions. COM(2018)/116 final. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:2834985c-2083-11e8-ac73-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF [1.4.2021].

Europäische Umweltagentur (EUA). (Hrsg.) (2002). Späte Lehren aus frühen Warnungen: Das Vorsorgeprinzip 1896-2000. Kurze Zusammenfassung. Kopenhagen. https://www.eea.europa.eu/de/publications/environmental_issue_report_2001_22 [1.4.2021].

Europäisches Parlament. (2019). Umweltpolitik: Allgemeine Grundsätze und grundlegender Rahmen. http://www.europarl.europa.eu/factsheets/de/sheet/71/umweltpolitik-allgemeine-grundsatze-und-grundlegender-rahmen [1.4.2021].

European Chemicals Agency (ECHA). (2020a). REACH verstehen. https://echa.europa.eu/de/regulations/reach/understanding-reach [1.4.2021].

European Chemicals Agency (ECHA). (2020b). SCIP-Datenbank. https://echa.europa.eu/de/scip [1.4.2021].

European Chemicals Agency (ECHA). (Hrsg.) (2018). Strategy to promote substitution to safer chemicals through innovation. https://echa.europa.eu/documents/10162/13630/250118_substitution_strategy_en.pdf/bce91d57-9dfc-2a46-4afd-5998dbb88500 [1.4.2021].

Eurostat. (2020a). Hazardous waste generation. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_statistics#Hazardous_waste_generation [1.4.2021].

Eurostat. (2020b). Production and consumption of chemicals by hazard class. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_chmhaz/default/table?lang=en [1.4.2021].

Fath, A. (2019). Mikroplastik: Verbreitung, Vermeidung, Verwendung. Berlin: Springer.

Hansen, E. G., Revellio, F., Schmitt, J. C., Schrack, D., Alcayaga, A. & Dick, A. (2020). Circular Economy erfolgreich umsetzen: die Rolle von Innovation, Qualitätsstandards & Digitalisierung (Quality Austria Whitepaper). Wien. www.qualityaustria.com [1.4.2021]

Hansen, E. G. & Schmitt, J. C. (2021). Orchestrating cradle-to-cradle innovation across the value chain: Overcoming barriers through innovation communities, collaboration mechanisms, and intermediation. Journal of Industrial Ecology, 25(3), 627–647. https://doi.org/10.1111/jiec.13081

Huber, J. (1995). Nachhaltige Entwicklung durch Suffizienz, Effizienz und Konsistenz. In P. Fritz, J. Huber & H.-W. Levi (Hrsg.), Nachhaltigkeit in naturwissenschaftlicher und sozialwissenschaftlicher Perspektive, (S. 31-46). Stuttgart: Hirzel.

Liebmann, B., Brielmann, H., Heinfellner, H., Hohenblum, P., Köppel, S., Schaden, S. et al. (2015). Mikroplastik in der Umwelt: Vorkommen, Nachweis und Handlungsbedarf. Wien: Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0550.pdf [1.4.2021].

Marquis, D. (2018). SDG Indicators 12.4.2 & 12.5.1 – Methodologies and Pilot Results. Presentation UN environment. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=2ahUKEwjT5-LnnojmAhWIN8AKHVTeCjwQFjADegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fafricancleancities.org%2Fdata%2FD2_2(3)_UN_UNEP_Mr_Marquis_EN.pdf&usg=AOvVaw16XkeaJTd3Fvvus-5v84Rz [1.4.2021].

Organisation der Vereinten Nationen für industrielle Entwicklung (UNIDO). (Hrsg.) (2015). Chemical Leasing within industrial and service sector cleaning operations: UNIDO RECP Study. Final report. Wien. https://chemicalleasing.org/sites/default/files/9_UNIDO_Sector_study-cleaning_operation.pdf [1.4.2021].

Prüss-Üstün, A., Wolf, J., Corvalán, C., Bos, R. & Neira, M. (2016). Preventing Disease through Healthy Environments. A global assessment of the burden of disease from environmental risks. Genf: Weltgesundheitsorgnisation. https://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/preventing-disease/en/ [1.4.2021].

Strategic Approach to International Chemicals Management (SAICM). (2018). Proposal on objectives in support of the 2030 Agenda and related milestones. Second meeting of the intersessional process considering the Strategic Approach and the sound management of chemicals and waste beyond 2020. Stockholm, 13-15 March.

Statistik Austria. (2020). Monitoring der UN Agenda 2020. Nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sicherstellen. https://www.statistik.at/web_de/statistiken/internationales/agenda2030_sustainable_development_goals/un-agenda2030_monitoring/index.html [1.4.2021].

Umweltbundesamt (UBA). (Hrsg.) (2016). Elfter Umweltkontrollbericht. Umweltsituation in Österreich. Bericht des Umweltministers an den Nationalrat. Wien. https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0600.pdf [1.4.2021].

Vereinte Nationen (UN). (2019a). SDG Indicators Metadata repository: Metadata Indicator 12.4.1. https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-12-04-01.pdf [1.4.2021].

Vereinte Nationen (UN). (2019b). SDG Indicators Metadata repository: Metadata Indicator 12.4.2. https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-12-04-02.pdf [1.4.2021].

Vereinte Nationen (UN). (2015). Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development (A/RES/70/1). http://www.un.org/Depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf [1.4.2021].

Wolf, J., Prüss-Üstün, A. & Vickers, C. (2016). The Public Health Impact of Chemicals: Knowns and Unknowns. Genf: Weltgesundheitsorganisation. https://www.who.int/publications/i/item/WHO-FWC-PHE-EPE-16.01-eng [1.4.2021].

World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation (EMF) & McKinsey & Company. (Hrsg.) (2016). The New Plastics Economy: Rethinking the Future of Plastics. https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/EllenMacArthurFoundation_TheNewPlasticsEconomy_Pages.pdf [1.4.2021].