



Nachhaltige Entwicklungsziele und die Kreislaufwirtschaft: Bewertung von Handlungsoptionen

A. Allesch · C. Rossegger · A. Griebler · D. Schrack · E. G. Hansen · H. Kreiner · G. Langergraber

Angenommen: 29. Januar 2024 / Online publiziert: 5. März 2024
© The Author(s) 2024

Zusammenfassung Die UN-Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung bietet einen gemeinsamen Plan für Frieden und Wohlstand für die Menschen und den Planeten. Im Mittelpunkt stehen die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs), die einen dringenden Aufruf zum Handeln aller Länder darstellen. In Österreich haben sich dazu aktuell 23 Partnerorganisationen (Universitäten, Fachhochschulen etc.) zu einer Plattform zusammengeschlossen, um im Rahmen des Projekts UniNEtZ die

SDGs systematisch zu betrachten und Handlungsempfehlungen zur Realisierung der SDGs in Österreich abzugeben. Im Rahmen dieses Beitrags werden ausgewählte, im Projekt UniNEtZ entwickelte Optionen aus dem Bereich der Abfall- und Kreislaufwirtschaft beschrieben und deren Interaktion mit den SDG-Unterzielen aufgezeigt und diskutiert. Generell zeigt sich, dass sich eine nachhaltige Entwicklung nur dann erreichen lässt, wenn das Prinzip der Unteilbarkeit von wirtschaftlichem Wohlstand, ökologischer Nachhaltigkeit, sozialem Fortschritt und wirksamer demokratischer Regierungsführung berücksichtigt wird. Interdisziplinäres Denken und Arbeiten ist daher unerlässlich und muss für eine nachhaltige Entwicklung zur Selbstverständlichkeit werden.

Schlüsselwörter Nachhaltige Entwicklungsziele · SDG · Kreislaufwirtschaft · Interaktion · UniNEtZ

Sustainable development goals and the circular economy: assessing options for action

Abstract The UN 2030 Agenda for Sustainable Development offers a plan of action for people, planet and prosperity. It also seeks to strengthen universal peace in larger freedom. The 17 Sustainable Development Goals (SDGs) demonstrate the scale and ambition of this new universal Agenda. In Austria 23 universities have developed a joint project under the title UniNEtZ to systematically examine the SDGs and to identify and evaluate future-oriented options for action in terms of the implementation of the SDGs in Austria. Within this article, selected options linked to waste management and circular economy—which are developed within the UniNEtZ framework—are described and their interactions with SDG-sub-goals are exposed and discussed. In general, sustainable devel-

opment can only be achieved if the principle of indivisibility of economic prosperity, environmental sustainability, social progress and effective democratic governance is considered. Hence, interdisciplinary thinking and working is essential and must become the basis for sustainable development.

Keywords Sustainable development goals · SDG · Circular economy · Interaction · UniNEtZ

1 Einleitung

Die UN-Agenda 2030 (<https://sdgs.un.org/goals>) für nachhaltige Entwicklung, die 2015 von allen Mitgliedstaaten der Vereinten Nationen angenommen wurde, bietet einen gemeinsamen Plan für Frieden und Wohlstand für die Menschen und den Planeten jetzt und in der Zukunft. Im Mittelpunkt stehen die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs), die einen dringenden Aufruf zum Handeln aller Länder – Industrie- und Entwicklungsländer – in einer globalen Partnerschaft darstellen. Die UN-Agenda 2030 kann als die globale Zielvorgabe für das dritte Jahrzehnt des 21. Jahrhunderts zur Überwindung der großen Herausforderungen der Gegenwart gesehen werden. Dabei ist hervorzuheben, dass eine nachhaltige Entwicklung nur auf der Grundlage der Unteilbarkeit von wirtschaftlichem Wohlstand, ökologischer Nachhaltigkeit, sozialem Fortschritt und wirksamer demokratischer Regierungsführung möglich ist (Allianz Nachhaltige Universitäten in Österreich 2021).

In Österreich haben sich aktuell 23 Partnerorganisationen (Universitäten, Fachhochschulen etc.) zu einer Plattform zusammengeschlossen, um im Rahmen des Projekts UniNEtZ (Universitäten und Nachhaltige Entwicklungsziele; <https://www.uninetz.at/>) die SDGs systematisch zu betrachten und Handlungsempfehlungen zur Realisierung der SDGs in Österreich

DI Dr. A. Allesch (✉)

Department für
Wasser-Atmosphäre-Umwelt, Institut
für Abfall- und Kreislaufwirtschaft,
Universität für Bodenkultur Wien,
Muthgasse 107, 1190 Wien, Österreich
astrid.allesch@boku.ac.at

C. Rossegger, BSc MA ·

DI Dr. H. Kreiner
Institut für Tragwerksentwurf,
Arbeitsgruppe Nachhaltiges Bauen,
Technische Universität Graz,
Technikerstraße 4/IV, 8010 Graz,
Österreich

DI A. Griebler, BSc

Lehrstuhl für Bergbaukunde,
Bergtechnik und Bergwirtschaft,
Montanuniversität Leoben,
Franz-Josef-Straße 18, 8700 Leoben,
Österreich

Mag. Dr. D. Schrack ·

Univ.-Prof. Dr. E. G. Hansen
Institute for Integrated Quality
Design, Johannes Kepler Universität
Linz, Altenberger Straße 69, 4040 Linz,
Österreich

PD DI Dr. G. Langergraber

Department für
Wasser-Atmosphäre-Umwelt,
Institut für Siedlungswasserbau,
Industriewasserwirtschaft und
Gewässerschutz, Universität
für Bodenkultur Wien,
Muthgasse 18, 1190 Wien, Österreich

abzugeben. Ein Ziel in der ersten Phase des Projekts UniNETZ war es, einen Optionenbericht für die österreichische Bundesregierung zu erstellen. Der Optionenbericht enthält insgesamt 149 Optionen, die zur Umsetzung der SDGs empfohlen werden. Die Besonderheit von UniNETZ liegt darin, dass sich Wissenschaftler*innen aus verschiedenen Fachbereichen zusammengeschlossen haben, um einen Beitrag zur Umsetzung der SDGs zu leisten. Darüber hinaus steht die stärkere Vernetzung zwischen den Universitäten und die Verankerung der SDGs in Forschung und Lehre im Mittelpunkt des Projekts.

Im Zusammenhang mit der Kreislaufwirtschaft (englisch: Circular Economy, kurz CE) zeigte Schulze (2020), dass multiple Nachhaltigkeitsziele (SDGs) der Agenda 2030 schneller erreicht werden können. Daher spielt die Kreislaufwirtschaft innerhalb der SDGs eine zentrale Rolle, vor allem in den globalen Nachhaltigkeitszielen zu den Themen „Nachhaltige Städte und Gemeinden“ (SDG 11) und „Verantwortungsvoller Konsum“ (SDG 12). Weiters verfolgt das SDG 6 „Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen“ eine nachhaltige, zirkuläre Bewirtschaftung der Ressource Wasser.

In den letzten Jahren hat sich die Kreislaufwirtschaft zu einem immer wichtiger werdenden Konzept entwickelt, das Lösungen für einige der weltweit dringendsten Herausforderungen einer nachhaltigen Entwicklung bereithält (CEID 2021). Laut EU (Europäisches Parlament 2023) ist die Kreislaufwirtschaft ein Modell der Produktion und des Verbrauchs, bei dem bestehende Materialien und Produkte so lange wie möglich gewartet, wiederverwendet, repariert, aufgearbeitet und recycelt werden. Dienstleistungsansätze wie Sharing und Leasing unterstützen dabei diese technischen Kreisläufe. Auf diese Weise wird der Lebenszyklus der Produkte verlängert und ein Paradigmenwechsel von der Durchflusswirtschaft hin zu geschlossenen Wertschöpfungskreisläufen vorangetrieben (Hansen und Revellio 2020). Das Konzept der Kreislaufwirtschaft hat sowohl in der Wissenschaft als auch in der Praxis an Bedeutung gewonnen. Kirchherr et al. (2017) haben 114 Definitionen von Kreislaufwirtschaft untersucht und konnten zeigen, dass die Kreislaufwirtschaft am häufigsten als eine Kombination aus Re-Use-, Wiederverwendungs- und Recyclingakti-

vitäten dargestellt wird, während nur selten hervorgehoben wird, dass die Kreislaufwirtschaft einen Systemwandel erfordert. De facto ist jedoch eine Transformation der Rahmenbedingungen eine notwendige Voraussetzung für das Ausschöpfen der Potenziale einer Kreislaufwirtschaft (Hansen und Schmitt 2019).

Im Rahmen dieses Beitrags werden ausgewählte, im Projekt UniNETZ entwickelte Optionen aus dem Bereich der Abfall- und Kreislaufwirtschaft beschrieben und deren Interaktion mit den SDG-Unterzielen (Targets) aufgezeigt und diskutiert. Dabei wurden Optionen ausgewählt, die in den Arbeitsgruppen der SDGs 6, 11 und 12 entwickelt wurden. Ziel des Beitrags ist es, aufzuzeigen, dass diese Optionen mit Fokus auf Kreislaufwirtschaft neben der Erreichung der Ziele der SDGs 6, 11 und 12 einen positiven Effekt auf viele weitere SDGs aufweisen und daher im Kontext von CE prioritär behandelt werden sollten.

2 Materialien und Methoden

Aktivitäten, die in Österreich nötig sind, um die SDGs und deren Targets zu erreichen, wurden im UniNETZ-Projekt mit sogenannten Optionen beschrieben. In diesem Sinne sind Optionen als Vorschläge für jeweils ein Bündel konkreter Maßnahmen zu verstehen, die auf aktuellen, interdisziplinär erarbeiteten wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhen. Diese für politische Entscheidungen relevanten, aber nicht vorschreibenden Handlungsempfehlungen beziehen sich zum einen auf einzelne Nachhaltigkeitsziele oder ihre Targets. Zum andern zeigen sie zugleich Wechselwirkungen mit anderen Optionen auf, die fördernd oder hemmend für Ziele und Targets sein können (Horvath et al. 2021). In Summe wurden innerhalb von UniNETZ 149 Optionen mit mehr als 1000 konkreten Maßnahmen vorgeschlagen (<https://www.uninetz.at/optionenbericht>). In diesem Beitrag werden speziell jene Optionen und Maßnahmen näher beleuchtet, die sich mit dem Thema Abfall- und Kreislaufwirtschaft sowohl hinsichtlich der Bewirtschaftung von Wasserressourcen als auch materieller Ressourcen beschäftigen (Allianz Nachhaltige Universitäten in Österreich 2021).

Im Folgenden werden in UniNETZ verwendete und definierte Schlüsselbegriffe erklärt:

- *Sustainable Development Goal (SDG)*: eines der 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung; die SDGs sind von 1 bis 17 nummeriert.
- *Target*: Eine der 169 Zielvorgaben, welche den jeweiligen SDGs zugeordnet sind; die Targets sind innerhalb eines SDGs durchgehend nummeriert, z.B. *Target 1.1*, *Target 1.2* etc.
- *Maßnahme*: Handlung, Regelung oder Ähnliches, die zur Erreichung eines (oder mehrerer) Targets beiträgt.
- *Option*: eine Maßnahme oder Maßnahmenkombination (bei mehreren Maßnahmen), die mit einer Beschreibung und Begründung versehen ist. Der Begriff Option leitet sich daraus ab, dass die beschriebenen und begründeten Maßnahmen keinen empfehlenden Charakter haben, sondern Wahlmöglichkeiten für politische Entscheidungstragende darstellen; die Optionen sind innerhalb eines SDGs durchgehend nummeriert, z.B. *Option 1.1*, *Option 1.2* etc. Zu beachten ist, dass sich die Nummerierung der Optionen nicht mit jenen der Targets deckt.
- *Interaktion*: Eine Interaktion beschreibt eine gegenseitige Wirkung zwischen zwei oder mehreren Elementen eines Systems. Die Interaktion zwischen mehreren Elementen ist demnach die Summe der Wirkungen, die diese Elemente aufeinander haben. Im Gegensatz zur Wirkung kann die Interaktion keine Richtung aufweisen, da die Elemente aufeinander wirken. (Bei der Bewertung der Interaktionen der Optionen werden im UniNETZ lediglich die Wirkungen der Optionen auf die Targets der SDGs bewertet.)
- *Wirkung*: Die Wirkung einer Option (auf ein Target) kann positiv oder negativ sein sowie eine unterschiedliche Stärke aufweisen. Wenn es keine Wirkung gibt, wird dies im Rahmen der UniNETZ Optionenbewertung als „neutral“ gekennzeichnet.

Nur eine adäquate Berücksichtigung der Interaktionen der SDGs kann zu einer für die Lösung globaler Probleme nötigen Transformation führen. Die effizienteste und teilweise die einzige Möglichkeit, Fortschritte bei der Erreichung von Targets zu erreichen, ist die Nutzung von SDG-übergreifenden positiven Interaktionen (Synergien) und die Vermeidung von negativen Inter-

Tab. 1 Bewertungsschema der Wirkung von Optionen auf Targets (nach Horvath et al. 2021)

Interaktion		Beschreibung
n	Neutral	Die Umsetzung der Option hat keinen signifikanten Effekt auf ein Target
+3	Unerlässlich	Die Umsetzung der Option ist unerlässlich, um ein Target zu erreichen
+2	Verstärkend	Die Umsetzung der Option verstärkt die Erreichung eines Targets deutlich
+1	Beitragend	Die Umsetzung der Option schafft Bedingungen, die der Erreichung eines Targets förderlich sind
-1	Abschwächend	Die Umsetzung der Option schafft Bedingungen, die der Erreichung eines Targets abträglich sind
-2	Entgegenwirkend	Die Umsetzung der Option wirkt der Erreichung eines Targets deutlich entgegen
-3	Verhindernd	Die Umsetzung der Option macht es unmöglich, das Target zu erreichen

Tab. 2 Optionen, die in den SDGs 6, 11 und 12 für den Bereich der Abfall- und Kreislaufwirtschaft entwickelt wurden

Option	Titel
6.1	Ressourcenorientierte Sanitärversorgung
6.3	Förderung der effizienten Nutzung und Bewirtschaftung von Wasserressourcen
6.5	Reduktion von diffusen Nährstoff- und Problemstoffeinträgen
6.6	Reduktion von Spurenstoffen
11.9	Schutz der Umwelt bei abfallwirtschaftlichen Prozessen
11.10	Treibhausgasemissions-Bonus/Malus-System für öffentliche Gebäude
12.1	Nachhaltiger Umgang mit mineralischen Rohstoffen von der Gewinnung bis inklusive Halbzeuherstellung
12.2	Aktionsplan Hochwertiges Recycling: Design for Recycling, Schadstofffreiheit & Einsatz von Sekundärrohstoffen
12.3	Reduzierung von Lebensmittelverlusten
12.4	Änderung des Abfallregimes (Beginn und Ende der Abfalleigenschaft) zur Verstärkung der Kreislaufwirtschaft
12.7	Konsum von Gebrauchsgütern, in einer Kreislaufwirtschaft: nachhaltig und transformativ

aktionen (Trade-Offs) der im UniNetZ entwickelten Optionen mit den Targets der SDGs.

In UniNetZ wurden die Interaktionen anhand der Bewertungsmethode von Nilsson et al. (2016) bewertet (Tab. 1). Für eine zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen der elf Optionen wurde der Mittelwert der Bewertungen für jedes Target berechnet. Für die Mittelwertberechnung wurde jeweils der Wert der Bewertung herangezogen, d. h. 3 für +3, 2 für +2 usw.

Von den UniNetZ-SDG-Arbeitsgruppen wurden alle direkten Wirkungen aller Optionen auf die Targets bewertet. Die Bewertungen erfolgten auf Basis von Expert*innenwissen, wissenschaftlicher Literatur, quantitativen Methoden (sofern Daten dazu vorhanden sind) oder Modellen (sofern diese und einschlägige Daten dazu vorhanden waren) oder einer Kombination dieser Methoden. Wurde die Bewertung auf Basis von Expert*innenwissen durchgeführt, wurden die Bewertungen in Gruppen von drei Personen (Expert*innenteam) durchgeführt. Dabei bewerten drei Personen die Wirkungen der gleichen Option. Dadurch werden Pattsituationen in Diskussionen verhindert. Die Bewertung erfolgte zuerst individuell und wurde dann gemeinsam diskutiert. Für eine Entscheidung war eine Konsensfindung nötig, die auf

Basis einer Erläuterung der individuellen Bewertungen und anschließenden kritischen Diskussion getroffen wurde.

Grundlage für die Bewertung sind die innerhalb des UniNetZ-Projekts erarbeiteten 149 Optionen. Für diesen Beitrag wurden jene 11 Optionen herangezogen, die für den Bereich der Abfall- und Kreislaufwirtschaft relevant sind (Tab. 2). Die Kreislaufwirtschaft ist ein zirkuläres Modell, um mit Ressourcen sorgsam umzugehen. Sowohl flüssige (Wasser) als auch feste (Produkte und Abfälle) Ressourcen werden hier anhand von den entwickelten Optionen zur Erreichung der Ziele von SDGs 6, 11 und 12 behandelt.

Um die Targets zu bestimmen, auf die die Optionen der Abfall- und Kreislaufwirtschaft den größten Einfluss haben, wurden die Targets aufgrund des Mittelwerts gereiht. Bei gleichem Mittelwert wurden für die Reihung die Anzahl der Bewertungen mit hohen Interaktionen herangezogen (d. h. Anzahl der +3 (Unerlässlich), +2 (Verstärkend) usw). Andere Methoden der Bewertung (z. B. eine gewichtete Auswertung) hatten keine Auswirkung auf die Reihung der Targets, auf welche die Optionen der Abfall- und Kreislaufwirtschaft den größten Einfluss haben.

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Option 6.1: Ressourcenorientierte Sanitärversorgung

Die Siedlungswasserwirtschaft ist neuen Herausforderungen gegenübergestellt (z. B. Klimawandel, Urbanisierung, Abwanderung aus ländlichen Regionen, Sanierungs- und Modernisierungsbedarf der Infrastruktur, Ressourcenknappheit), deren Bewältigung neue Systemansätze einschließlich angepasster Planungs- und Umsetzungsprozesse erfordert. Diese Option beschreibt als Teil der Lösung dafür den Einsatz ressourcenorientierter Sanitärversorgung und damit einhergehende Denk- und Planungsansätze, bei denen die Wiederverwendung aller Ressourcen im Sinne einer Kreislaufwirtschaft als eine der Aufgaben der Sanitärversorgung anerkannt wird. So soll das Angebot ressourcenschonender Ansätze erhöht und dadurch gezielt die Behandlung von Problemstoffen und die Rückgewinnung von Ressourcen (z. B. Nährstoffe, Energie und Wasser) durch getrennte Sammlung sowie die möglichst weitgehende Schließung der Stoff-, Energie- und Wasserkreisläufe in der Sanitärversorgung ermöglicht werden. Option 6.1 beinhaltet die folgenden elf Maßnahmen:

Tab. 3 Targets, auf die Option 6.1 positive Auswirkungen hat. Auf alle nicht angeführten Targets hat Option 6.1 keinen signifikanten Effekt

SDG/Target	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
+3	-	2.4	-	-	-	6.3	-	8.4	9.4	-	-	-	-	-	-	-	-
+2	-	2.3	3.3	4.7	-	6.4; 6.5; 6.6	7.2; 7.3	8.2; 8.3; 8.9	9.2; 9.5	-	11.6	-	13.1	14.1; 14.3	-	-	-
+1	1.4; 1.5	2.5	3.9	4.3; 4.4	-	6.1; 6.2	7.1	8.1	-	10.2; 10.3	-	12.4; 12.8	13.2; 13.3	-	15.1; 15.4; 15.5	16.6; 16.7	-

1. Bereitstellung finanzieller Mittel,
2. Adaptierung von Regelwerken und Förderrichtlinien,
3. Risikobasierte Zielvorgaben für Wiederverwendung,
4. Forschungsförderung,
5. Integration in (Fort-)Bildung,
6. Formate für Co-Design und Vernetzung,
7. Umsetzung von Pilotprojekten,
8. Multikriterielle Bewertungsmethoden anwenden,
9. Kreislauforientierung etablieren,
10. Optimierung (urbaner) Kreisläufe,
11. Urbane und peri-urbane Lebensmittelproduktion.

Details zur Option und zu den Maßnahmen sind in Germann und Regelsberger (2021) beschrieben. In Tab. 3 sind jene Targets angeführt, auf die Option 6.1 eine positive Auswirkung hat. Für diese Option wurden keine negativen Auswirkungen auf andere Targets festgestellt. Option 6.1 wurde für die Erreichung von vier Targets als „unerlässlich“ befunden: Target 2.4 (nachhaltige Nahrungsmittelproduktion sicherstellen), Target 6.3 (Wasserqualität; für dieses Target wurde die Option erarbeitet), Target 8.4 (Ressourceneffizienz in Konsum und Produktion verbessern) und Target 9.4 (Infrastruktur modernisieren und die Industrien nachrüsten). Diese Targets zielen auf nachhaltige Nahrungsmittelproduktion, verbesserte Wasserqualität, höhere Ressourceneffizienz in Konsum und Produktion sowie auf eine moderne Infrastruktur ab.

3.2 Option 6.3: Förderung der effizienten Nutzung und Bewirtschaftung von Wasserressourcen

Diese Option zielt darauf ab, die Effizienz in der Wassernutzung zu erhöhen, Wasserverluste in den Versorgungssystemen zu reduzieren und Möglichkeiten zur Sicherstellung der Wasserversorgung, alternativ zur erweiterten Ressourcenerschließung, aufzuzeigen. Dies ist besonders in Anbetracht einer nachhaltigen Schonung der Ressource Wasser, des Klimawandels und der damit einhergehenden Folgen für den Wasserhaushalt sowie aufgrund stattfindender demografischer Veränderungen (Stichwort: Urbanisierung) relevant. Einige der Maßnahmen entsprechen damit auch der Handlungsempfehlung 3.3.4.4 der österreichischen Klimaanpassungsstrategie „Bewusster Umgang mit der Ressource Wasser“: „Schonung der Wasserressourcen in Gebieten mit drohender Wasserknappheit durch forcierten Einsatz von effizienten Wasserspartechnologien und durch gezielte Bewusstseinsbildung“. Option 6.3 beinhaltet die folgenden 13 Maßnahmen:

1. Festlegung spezifischer Qualitätsstandards,
2. Vernetzung zwischen Betrieben,
3. Wassersparende Technologien und Anbauweisen in der Landwirtschaft fördern und bewerben,
4. Gebührensplitting von Abwasser und Regenwasser,
5. Dämpfung der Verbrauchsspitzen,

6. Effiziente Wassernutzung im Haushalt,
7. Sensibilisierung bezüglich virtuellen Wassers,
8. Ressourcennutzungsplanung,
9. Wasserleitungssanierung,
10. Verstärktes Monitoring,
11. Information über den eigenen Wasserverbrauch,
12. (Zustandsorientierte) Instandhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen,
13. Forschung zu effizienter Wassernutzung.

Details zur Option 6.3 und zu den Maßnahmen sind in Fuchs-Hanusch et al. (2021) beschrieben. In Tab. 4 sind jene Targets angeführt, auf welche die Option eine positive oder negative Auswirkung hat. Für Option 6.3 wurden keine negativen Auswirkungen auf andere Targets festgestellt. Die stärkste Interaktion dieser Option konnte den Targets 2.3 (bessere Ressourcen für die Landwirtschaftliche Produktion), 6.4 (Effizienz der Wassernutzung in allen Sektoren steigern; zur Erreichung dieses Targets wurde Option 6.3 entwickelt) und 8.4 (Ressourceneffizienz in Konsum und Produktion verbessern) zugeordnet werden.

3.3 Option 6.5: Reduktion von diffusen Nährstoff- und Problemstoffeinträgen

Die Vermeidung von anthropogenen Nährstoff- und Problemstoffeinträgen in unsere Gewässer ist eine Kernaufgabe zur Erhaltung der Nutz- und Schutz-

Tab. 4 Targets, auf die Option 6.3 positive oder negative Auswirkungen hat. Auf alle nicht angeführten Targets hat Option 6.3 keinen signifikanten Effekt

SDG/Target	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
+3	-	2.3	-	-	-	6.4	-	8.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+2	-	2.4	-	4.7	-	6.1; 6.3; 6.5	-	8.2; 8.3	9.4	10.4	11.6	-	13.1	-	-	-	-
+1	1.4; 1.5	2.1; 2.2; 2.5	-	-	-	6.6	-	8.1; 8.5; 8.9	9.2; 9.5	10.2; 10.3	-	-	13.3	14.1, 14.3	15.1; 15.3–15.5	16.6; 16.7	-

Tab. 5 Targets, auf die Option 6.5 positive Auswirkungen hat. Auf alle nicht angeführten Targets hat Option 6.5 keinen signifikanten Effekt

SDG/Target	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
+3	-	-	-	-	-	6.3; 6.6	-	-	-	-	-	-	-	-	15.5	-	-
+2	-	2.4; 2.5	-	-	-	6.1; 6.5	-	8.3; 8.4	-	-	-	-	-	14.1	15.1; 15.4	-	-
+1	1.4; 1.5	2.1; 2.2; 2.3	3.9	4.7	-	6.4	-	8.2; 8.9	9.4; 9.5	10.3; 10.4	11.6	12.4	13.1; 13.2	14.3	15.3; 15.8; 15.9	16.6	-

funktionen der Gewässerökosysteme. Gleichzeitig muss unser Anliegen sein, möglichst wenige Nährstoffe aus Böden oder Boden als Ganzes zu verlieren, da Boden und Phosphor endliche Ressourcen sind und für die Synthese von Stickstoff Erdgas eingesetzt wird, wobei CO₂ emittiert. Die Maßnahmen der Option „Reduktion von diffusen Nährstoff- und Problemstoffeinträgen aus der Landwirtschaft“ sollen Gewässer schützen, aquatische Ökosysteme fördern, endliche Ressourcen im Kreislauf führen sowie den Anteil nachhaltiger Landwirtschaft erhöhen. Dafür sollen die diffusen Einträge aus der Landwirtschaft reduziert werden. Dies soll einerseits durch Schutzmaßnahmen zwischen landwirtschaftlichen Flächen und Gewässern und andererseits durch die Änderung landwirtschaftlicher Praktiken gelingen. Option 6.5 beinhaltet die folgenden sechs Maßnahmen:

1. Errichtung und Schutz von Pufferzonen entlang von Gewässern,
2. Bedarfsgerechte Düngung und bodenschonende Bewirtschaftung,
3. Ziele und Fördermaßnahmen für den Umstieg auf biologische Landwirtschaft,
4. Förderung von Forschung zur Rückgewinnung von Nährstoffen aus Drainageabläufen,
5. Etablierung von feuchten Landflächen und vernässten Wiesen durch Fördermaßnahmen,
6. Förderung dezentraler, ressourcenorientierter Sanitärsysteme.

Details zur Option und zu den Maßnahmen sind in Fuchs-Hanusch und Regelsberger (2021) beschrieben. In Tab. 5 sind jene Targets angeführt, auf die Option 6.5 eine positive Auswirkung hat. Für diese Option wurden keine negativen Auswirkungen auf andere Targets festgestellt. Option 6.5 wurde für die Erreichung von drei Targets als „unerlässlich“ befunden: Target 6.3 (Wasserqualität), Target 6.6 (Schutz wasserverbundener Ökosysteme) und Target 15.5 (natürliche Lebensräume und Biodiversität schützen). Bei allen diesen Targets geht es um die Verringerung der Wasserverschmutzung bzw. um den Schutz von wasserverbundenen Ökosystemen und Lebensräumen.

3.4 Option 6.6: Reduktion von Spurenstoffen

Ziel der Option ist die Reduktion von Spurenstoffen in Gewässern, da diese oft bei der derzeitigen Abwasserreinigung nicht oder nur unzureichend entfernt werden und dadurch in die Gewässer, in den Boden und ins Grundwasser gelangen. Unter „Spurenstoffen“ versteht man meist synthetische organische Substanzen, die im Gewässervorkommen und bereits in sehr geringen Konzentrationen nachteilige Wirkungen auf aquatische Ökosysteme und/oder Organismen haben. In dieser Option werden neben den typischen organischen Spurenstoffen (wie z. B. Pflanzenschutzmittel, Industrie-

und Haushaltschemikalien, Weichmacher, Substanzen aus Körperpflegeprodukten, Arzneimittelrückstände) auch Mikroplastik und -fasern sowie Nanopartikel und Schwermetalle berücksichtigt. Durch die Reduktion des Eintrags von Spurenstoffen ergeben sich eine Verringerung der Verschmutzung der Gewässer und eine langfristige Verringerung des Eintrags gefährlicher Stoffe. Option 6.6 beinhaltet die folgenden acht Maßnahmen:

1. Erhöhung des Verständnisses bei Konsument*innen sowie Produzent*innen,
2. Nationale Strategie zu Pestiziden und Antibiotika,
3. Reduktion von Arzneimittelstoffen in der Landwirtschaft,
4. Reduktion von Pestiziden in der Landwirtschaft und dadurch deren Eintrag in Gewässer,
5. Reduktion und Vermeidung von schädlichen Chemikalien in der industriellen Produktion,
6. Reduktion und Vermeidung von schädlichen Chemikalien in Baumaterialien,
7. Maßnahmen zur Reduktion des Eintrags von Mikroplastik,
8. Gebührgerechtigkeit mittels Polluter-Pays-Principle.

Details zur Option 6.6 und zu den Maßnahmen sind in Fischer et al. (2021) beschrieben. In Tab. 6 sind jene Targets angeführt, auf welche die Option eine positive oder negative Auswirkung hat.

Tab. 6 Targets, auf die Option 6.6 positive oder negative Auswirkungen hat. Auf alle nicht angeführten Targets hat Option 6.6 keinen signifikanten Effekt

SDG/Target	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
+3	-	-	-	-	-	6.3; 6.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+2	-	2.1; 2.2; 2.4	3.9	4.7	-	6.1; 6.5	-	8.3; 8.4	-	-	-	12.4	-	14.1	15.1; 15.4; 15.5	-	-
+1	1.4; 1.5	2.3	3.4	4.2; 4.3	-	6.4	-	8.2; 8.9	9.4; 9.5	10.3; 10.4	11.6	12.8	13.1	14.3	15.3; 15.9	16.6	-
-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.2	-	-	-	-

Tab. 7 Targets, auf die Option 11.9 positive Auswirkungen hat. Auf alle nicht angeführten Targets hat Option 11.9 keinen signifikanten Effekt

SDG/ Target	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
+3	-	-	-	-	-	-	-	8.3; 8.4	-	-	11.6	12.7	-	-	-	-	-
+2	-	-	-	-	-	-5	7.2; 7.3	8.1; 8.2; 8.5	9.4	-	-	-	13.2; 13.3	14.3	-	16.6	-
+1	-	-	-	4.7	-	6.3; 6.4; 6.5	-	8.8; 8.9	9.5	-	11.3; 11.5	-	13.1	-	-	16.7	17.11

Option 6.6 wurde für die Erreichung von nur zwei Targets als „unerlässlich“ befunden: Target 6.3 (Verringerung der Wasserverschmutzung) und Target 6.6 (Schutz der wasserverbundenen Ökosysteme). Die negative Bewertung auf Target 13.2 (Klimaschutzmaßnahmen) beruht auf dem Fakt, dass durch die Vermeidung von schädlichen Chemikalien in Baumaterialien eventuell die Herstellung von Dämmmaterial erschwert werden könnte.

3.5 Option 11.9: Schutz der Umwelt bei abfallwirtschaftlichen Prozessen

Nachhaltige Abfallwirtschaft als Bestandteil des Ressourcenmanagements bedarf klarer Ziele und Prioritäten. Die österreichische Abfallwirtschaft befindet sich auf einem hohen Niveau mit modernen Verwertungs- und Entsorgungsstrukturen. In einigen Bereichen zeigt sich aber auch, dass es innerhalb der österreichischen Abfallwirtschaft noch Optimierungspotenziale gibt. Das Ziel dieser Option besteht darin, die österreichische Abfallwirtschaft hinsichtlich ihrer Ressourcenschonung, ihres Umweltschutzes und ihrer Nachhaltigkeit zu verbessern, um die Umweltbelastung pro Kopf zu senken. Mit den beschriebenen Maßnahmenkombinationen soll die österreichische Abfallwirtschaft optimiert werden, indem eine getrennte und verwertungsorientierte Abfallsammlung etabliert wird sowie Emissionen aus der Abfallbehandlung (biologische und thermische Behandlung sowie Deponierung) redu-

ziert werden. Option 11.9 beinhaltet die folgenden acht Maßnahmen:

1. Angepasstes Gebührenmodell,
2. Rücknahmesysteme (Ein- und Mehrwegpfandsysteme),
3. Optimierung von Abfallsammelstellen,
4. Einheitliches Sammelsystem,
5. Qualität der deponierten Abfälle erhöhen,
6. Nachsorgefreie Deponien,
7. Reduktion des Deponievolumens,
8. Verringerung der Emissionen bei abfallwirtschaftlichen Prozessen.

Details zur Option und zu den Maßnahmen sind in Allesch et al. (2021) beschrieben. In Tab. 7 sind jene Targets angeführt, auf die Option 11.9 eine positive Auswirkung hat. Für diese Option wurden keine negativen Auswirkungen auf andere Targets festgestellt. Option 11.9 wurde für die Erreichung von vier Targets als „unerlässlich“ befunden: Target 8.3 (Entwicklungsorientierte Politiken fördern), Target 8.4 (Ressourceneffizienz in Konsum und Produktion verbessern), Target 11.6 (Lebensqualität in Städten steigern) und Target 12.7 (nachhaltige Verfahren in der öffentlichen Beschaffung).

3.6 Option 11.10:

Treibhausgasemissions-Bonus/
Malus-System für öffentliche
Gebäude

Das Ziel der Option ist, einen Beitrag zur Dekarbonisierung der Bauwirtschaft zu leisten, indem die gesamten bei öffentlichen Gebäuden entstehen-

den Treibhausgas-Emissionen (THG-E) mit einem Bonus gefördert oder einem Malus belegt werden. Anders als bei einer (ökosozialen) CO₂-Steuer werden keine fossilen Rohstoffe oder Endprodukte, sondern graue und betriebliche THG-E von öffentlichen Gebäuden mittels eines festgelegten CO₂-Äq.-Preises in einen ökonomischen Wert umgerechnet. Der Bonus bzw. der Malus wird bei der Vergabe von Aufträgen direkt dem Angebotspreis auf- bzw. abgeschlagen und somit bereits bei der Entscheidung über den Zuschlag miteinbezogen. Option 11.10 beinhaltet die folgenden sechs Maßnahmen:

1. Festlegen der Systemgrenzen für die Berechnung der Ökobilanz,
2. Durchführung der Gebäudeökobilanz,
3. Gegenüberstellung mit Global Warming Potential(GWP)-Referenzwert,
4. Verankerung der Gebäudeökobilanz in Ausschreibung und Vergabe von öffentlichen Gebäuden,
5. Verankerung der Gebäudeökobilanz im Zuschlagsverfahren,
6. Mehrkosten aus THG-E-Bonus/Malus-System.

Details zur Option und zu den Maßnahmen sind in Scherz et al. (2021) beschrieben. In Tab. 8 sind jene Targets angeführt, auf welche Option 11.10 eine positive Auswirkung hat. Es wurde keine negative Bewertung der Option auf die Targets vorgenommen. Option 11.10 wurde wie Option 10.9 für die Erreichung der folgenden vier Targets als „unerlässlich“ befunden: Target 8.3 (Entwicklungsorientierte Politiken för-

Tab. 8 Targets, auf die Option 11.10 positive Auswirkungen hat. Auf alle nicht angeführten Targets hat Option 11.10 keinen signifikanten Effekt

SDG/ Target	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
+3	-	-	-	-	-	-	-	8.3; 8.4	-	-	11.6	12.7	-	-	-	-	-
+2	-	-	-	-	-	-	7.2; 7.3	8.1; 8.2; 8.5	9.4	-	-	-	13.2; 13.3	14.3	-	16.6	-
+1	-	-	-	4.7	-	6.3; 6.4; 6.5	-	8.8; 8.9	-	10.3; 10.4	11.3; 11.5	-	13.1	-	-	16.7	17.11

Tab. 9 Targets, auf die Option 12.1 positive und negative Auswirkungen hat. Auf alle nicht angeführten Targets hat Option 12.1 keinen signifikanten Effekt

SDG/ Target	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
+3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.2; 12.5	-	-	-	-	-
+2	-	2.4; 2.5	-	-	-	-	7.2	8.4	9.2; 9.4; 8.5	-	11.6	-	13.1; 13.2	-	-	-	-
+1	1.3; 1.4; 1.5	2.3	-	4.7	-	6.3; 6.4	7.3	8.1; 8.2; 8.3; 8.5	9.1	10.2; 10.3; 10.4	11.5	12.4; 12.7	13.3	-	15.1; 15.5	-	17.3; 17.6
-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.9	-	-

dern), Target 8.4 (Ressourceneffizienz in Konsum und Produktion verbessern), Target 11.6 (Lebensqualität in Städten steigern) und Target 12.7 (nachhaltige Verfahren in der öffentlichen Beschaffung).

3.7 Option 12.1: Nachhaltiger Umgang mit mineralischen Rohstoffen von der Gewinnung bis inklusive Halbzeuherstellung

Das übergeordnete Ziel der Option 12.1 ist die Senkung des Verbrauchs von mineralischen Rohstoffen in der Produktion im Sinne der Nachhaltigkeitsstrategien (Konsistenz, Effizienz und Suffizienz) beginnend bei der Exploration über die Aufbereitung zu Werkstoffen bis hin zur Herstellung von Halbzeugen. Der Fokus liegt hier auf Effizienz und der damit verbundenen nachhaltigen Nutzung von Rohstoffen und Energie. Die untergeordneten Ziele sind die Senkung des Primärrohstoffanteils bei gleichzeitiger Erhöhung des Sekundärrohstoffanteils in Werkstoffen und Halbzeugen, die Verringerung der Rohstoffabhängigkeit Österreichs, die Senkung von Treibhausgasemissionen, die Verwendung von bisher wenig bzw. nicht genutzten Rohstoffquellen und die Erhöhung der Effizienz von Rohstoffproduktions- und Verarbeitungsprozessen. Option 12.1 beinhaltet die folgenden 18 Maßnahmen:

1. Ausarbeitung eines Besteuerungssystems auf Primärrohstoffe,
2. Einführung einer Effizienzrate bei Herstellprozessen,
3. Erhöhung des Rezyklatanteils in Werkstoffen und Halbfabrikaten,
4. Erhöhung von ökologischen Produktionsmethoden durch Förderungen/Vorgaben,
5. Gesamtheitliche Gewinnung und Verwertung von Rohstoffen aus allen Quellen,
6. Berücksichtigung grauer Emission bei Ökobilanzierungen,

7. Implementierung der Ökobilanzierung in Beschaffungsprozessen,
8. Verbesserung von Sortierlösungen und Recyclingprozessen,
9. Schaffung einer Sekundärrohstoff-Handelsplattform,
10. Verstärkung europäischer Abbautätigkeit unter nachhaltigen Standards,
11. Förderung von F&E der Substitution von Rohstoffen,
12. Förderung von industriellen Symbiosen,
13. Förderung von Digitalisierungsinvestitionen in die Rohstoffproduktions-Industrie,
14. Einführung einer „Material-Produkt-Kennzeichnung“ inklusive Herkunftsnachweis,
15. Sustainable and Transparent Supply Chain and Raw Materials Flows,
16. Weiter-/Neuentwicklung von Indikatoren für nachhaltige Ressourcennutzung,
17. Mineralrohstoffexploration und Neubewertung heimischer Ressourcen,
18. Attraktivierung der Entsorgung von Baurohstoffen durch Konsument*innen.

Details zur Option und zu den Maßnahmen sind in Trummer et al. (2021) beschrieben. In Tab. 9 sind jene Targets angeführt, auf welche Option 12.1 eine positive und negative Auswirkung hat. Option 12.1 wurde für die Erreichung von nur zwei Targets als „unerlässlich“ befunden: Target 12.2 (nachhaltige Bewirtschaftung und effiziente Nutzung der natürlichen Ressourcen) und Target 12.5 (Abfallaufkommen durch Vermeidung, Verminderung, Wiederverwertung und Wiederverwendung deutlich verringern). Die potenziellen negativen Auswirkungen auf Target 15.9 (Ökosystem- und Biodiversitätswerte in die nationalen und lokalen Planungen, Entwicklungsprozesse, Armutsbekämpfungsstrategien und Gesamtrechnungs-

systeme einbeziehen) wurden damit begründet, dass das Besteuerungssystem keinen Wert auf Biodiversität legt und auch Maßnahme 4 nicht unter der Rücksichtnahme von Biodiversität geschieht.

3.8 Option 12.2: Aktionsplan Hochwertiges Recycling: Design für Recycling, Schadstofffreiheit & Einsatz von Sekundärrohstoffen

Nahezu alle Materialien und Produkte beinhalten Chemikalien. Darin sind häufig Schadstoffe wie toxische und andere gefährliche Substanzen enthalten die, im schlimmsten Fall, zur definierten Klasse der besonders besorgniserregenden Stoffe („Substances of Very High Concern“; Abk. SVHC) gehören. Die Vermeidung von Schadstoffen ist nicht nur für die menschliche Gesundheit und den Schutz von Ökosystemen unerlässlich, sondern auch für eine funktionierende Kreislaufwirtschaft zentral. Denn nur Materialströme, die frei von Schadstoffen sind, können in hochwertigen Anwendungen sicher wiedereingesetzt werden und somit dauerhaft in hochwertigen Kreisläufen geführt werden (CEID 2021; Hansen und Schmitt 2021).

Entgegen eines bisher verbreiteten „End-of-Pipe“-Ansatzes – bei dem Schadstoffe nachträglich in der Abfallwirtschaft ausgeschleust werden müssen (z.B. durch Verbrennung und Filterung) – verfolgt die vorliegende Option das Ziel, frühzeitig gefährliche Substanzen und besorgniserregende Stoffe in der Produktentwicklung bzw. -überarbeitung („Redesign“) zu eliminieren. Dies soll durch ein Phasing-Out von – oder einem definierten Umgang mit – gefährlichen Chemikalien als Produktkomponenten und durch die Verwendung von positiv definierten Inhaltsstoffen geschehen. Ein solches ganzheitlich verstandenes „Design for Recycling“ bzw. „Safe-by-Design“-Kon-

Tab. 10 Targets, auf die Option 12.2 positive Auswirkungen hat. Auf alle nicht angeführten Targets hat Option 12.2 keinen signifikanten Effekt

SDG/Target	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
+3	–	–	–	–	–	–	–	8.4	–	–	–	12.4; 12.5	–	–	–	–	–
+2	–	–	–	–	–	6.3; 6.4	–	8.1; 8.2	9.2; 9.4; 9.5	–	–	12.2; 12.7	–	14.3	15.5; 15.7	–	–
+1	1.3; 1.4; 1.5	2.1; 2.2; 2.4; 2.5	–	–	–	6.1; 6.5; 6.6	–	8.3; 8.5; 8.7; 8.9	–	10.2; 10.3; 10.4	11.6	12.8	13.1; 13.2; 13.3	14.1	15.1; 15.2	–	–

zept entspricht dem Vorsorgeprinzip. Freiwillige Standards wie „Cradle to Cradle“ (C2C) beschränken bereits die Verwendung von SVHC und weiteren bedenklichen Stoffen in viel strengerer Weise als es die bisherige europäische Chemikalien-Gesetzgebung verlangt (Hansen et al. 2020; Hansen und Schmitt 2021). Eine Verteuerung von Primärrohstoffen und die effektive Rückgewinnung von Wertstoffen aus Abfällen sollen darüber hinaus den Wiedereinsatz von Sekundärrohstoffen in hochwertigen Anwendungen („Up-cycling“) sicherstellen. Option 12.2 beinhaltet die folgenden elf Maßnahmen:

1. Forschungsförderungen für sichere und kreislauffähige Alternativen chemischer Substanzen,
2. Regulatorische Vorgabe von Stoff- und Material-Positivlisten,
3. Strengere Beschränkungen für besonders besorgniserregende Stoffe (SVHC) in Produkten,
4. Stelle zur Diffusionsförderung von kreislauffähiger Chemie und Produktdesign in Firmen,
5. Besteuerung für SVHC und steuerliche Anreize für kreislauffähige Produkte,
6. Rechtliche Rahmenbedingungen für den Einsatz von Sekundärrohstoffen verbessern,
7. Finanzielle Anreize schaffen, um den Einsatz von Sekundärrohstoffen zu fördern,
8. Saubere Kreisläufe etablieren,
9. Ressourcenkataster erstellen,
10. Abfalltechnologische Entwicklung fördern,
11. Zertifizierung für Sekundärrohstoffanteil fördern.

Details zur Option und zu den Maßnahmen sind in Schrack et al. (2021) beschrieben. In Tab. 10 sind jene Targets angeführt, auf welche Option 12.2 eine positive Auswirkung hat. Für diese Option wurden keine negativen Auswirkungen auf andere Targets festgestellt.

Option 12.2 wurde für die Erreichung von drei Targets als „unerlässlich“ befunden: Target 8.4 (Ressourceneffizienz in Konsum und Produktion verbessern), Target 12.4 (umweltverträglichen Umgang mit Chemikalien und allen Abfällen während ihres gesamten Lebenszyklus) und Target 12.5 (Abfallaufkommen durch Vermeidung, Verminde- rung, Wiederverwertung und Wiederverwendung deutlich verringern). Darüber hinaus wurden noch positive Auswirkungen auf etliche Targets der SDGs 6, 9 und 15 festgestellt.

3.9 Option 12.3 Reduzierung von Lebensmittelverlusten

Ziel der Option ist eine Reduzierung von Lebensmittelabfällen vor allem am Beginn der Wertschöpfungskette an der Schnittstelle Landwirtschaft/Handel-Gastronomie-Konsument*in sowie am Ende der Wertschöpfungskette bei den Konsument*innen. In Anlehnung an die Zielformulierung im Target 12.3 der Ziele der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung sollte die Reduktion bei Haushalten einen Zielwert von 50 % erreichen und auch in der Landwirtschaft deutlich sein. Entlang der Wertschöpfungskette werden in Österreich bereits intensive Maßnahmen zur Lebensmittelabfallvermeidung vor allem im Bereich Gastronomie und Handel umgesetzt. Diese Option fokussiert daher auf den weitaus relevantesten Bereich – den der Konsument*innen – sowie auf den bisher eher vernachlässigten Bereich der Landwirtschaft. Die Umsetzung der verschiedenen Maßnahmen sowohl im Operativen als auch im Rahmen von Bewusstseinsbildung soll zu einer neuen Wertschätzung von Lebensmitteln führen. Option 12.3 beinhaltet die folgenden acht Maßnahmen:

1. Forcierung von Ernte und Nutzung von aktuell nicht genutzten Lebensmitteln,

2. Einsatz von Lebensmittelabfällen & organischen Nebenprodukten für die Weiterverarbeitung,
3. Bessere Rahmenbedingungen zur Entwicklung neuer Produkte aus biologischen Rohstoffen,
4. Schaffung von Märkten für einwandfreie, aber nicht der Norm entsprechende Lebensmittel,
5. Ausweitung der Produkte ohne Mindesthaltbarkeitsdatum (MHD) und Bewusstseinsbildung,
6. Förderung von Kampagnen über Ernährung und Lebensmittelverschwendung,
7. Aktionen gegen Lebensmittelverschwendung,
8. Datenbasis zum Aufkommen von Lebensmittelabfällen verbessern.

Details zur Option und zu den Maßnahmen sind in Obersteiner und Allesch (2021) beschrieben. In Tab. 11 sind jene Targets angeführt, auf welche Option 12.3 eine positive Auswirkung hat. Für Option 12.3 wurden keine negativen Auswirkungen auf andere Targets festgestellt. Option 12.3 wurde für die Erreichung von sechs Targets als „unerlässlich“ befunden: Target 2.1 (Zugang zu Nahrungsmitteln), Target 2.2 (alle Formen der Fehlernährung beenden), Target 2.4 (Nachhaltigkeit der Systeme der Nahrungsmittelproduktion sicherstellen), Target 2.5 (genetische Vielfalt bewahren), Target 8.4 (Ressourceneffizienz in Konsum und Produktion verbessern) und Target 12.3 (weltweite Nahrungsmittelverschwendung halbieren).

3.10 Option 12.4: Änderung des Abfallregimes (Beginn und Ende der Abfalleigenschaft) zur Verstärkung der Kreislaufwirtschaft

Ziel der Option ist es, Schwachstellen und Vollzugsprobleme des österreichischen Abfallregimes – insbesondere

Tab. 11 Targets, auf die Option 12.3 positive Auswirkungen hat. Auf alle nicht angeführten Targets hat Option 12.3 keinen signifikanten Effekt

SDG/Target	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
+3	-	2.1; 2.2; 2.4; 2.5	-	-	-	-	-	8.4	-	-	-	12.3	-	-	-	-	-
+2	-	-	-	4.7	-	-	-	8.1; 8.2; 8.3	-	-	-	-	13.2	-	-	-	-
+1	1.4; 1.5	-	3.9	4.1; 4.2; 4.3; 4.4	-	6.3; 6.4; 6.5; 6.6	-	-	9.2; 9.4; 9.5	10.3; 10.4	11.6	12.84	13.1; 13.3	14.1; 14.3	15.5	-	-

Tab. 12 Targets, auf die Option 12.4 positive Auswirkungen hat. Auf alle nicht angeführten Targets hat Option 12.4 keinen signifikanten Effekt

SDG/Target	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
+3	-	-	-	-	-	-	-	8.3; 8.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+2	-	-	3.9	-	-	-	-	8.1; 8.2	9.2; 9.4	-	-	12.2, 12.5	-	14.1; 14.3	-	-	-
+1	1.4; 1.5	2.4	-	-	-	6.3; 6.4	-	-	-	10.3; 10.4	11.6	12.3; 12.4; 12.7; 12.8	13.1; 13.2	-	15.1; 15.4; 15.5	-	-

betreffend den Beginn und das Ende der Abfalleigenschaft – im Hinblick auf abfallspezifische Nachhaltigkeitsziele auszumergen und damit die Kreislaufwirtschaft in Österreich zu stärken. Konkret sollen einerseits durch Klarstellungen zum Abfallbegriff Wiederverwendungen erleichtert werden, weil bestimmte Sachen bzw. Materialien, die Gegenstand von Forschungstätigkeiten sind, in größerem Umfang als bisher vom Abfallregime ausgenommen werden. Andererseits sollen Rückführungen aufbereiteter Abfälle in den Wirtschaftskreislauf gefördert werden, weil das Abfallende generell mit Aufbereitung zu produktgleichen Qualitäten eintritt und das Recycling-Produkt damit sofort marktfähig wird. Die aktuelle Praxis in Österreich führt dazu, dass Materialien, die noch sinnvoll im Wirtschaftskreislauf verwendet werden könnten, zu früh als Abfall deklariert werden, und dass aufbereitete Abfälle zu spät aus dem Abfallregime entlassen werden, was die Materialkreisläufe unnötig behindert. Umzusetzen ist dies durch eine Novellierung des österreichischen Abfallwirtschaftsgesetzes aus dem Jahr 2002. Die vorgeschlagenen Änderungen bewegen sich im Rahmen des Unionsrechts. Option 12.4 beinhaltet die folgenden fünf Maßnahmen:

1. Einschränkung der unionsrechtlichen Abfalldefinition,
2. Anpassung des österreichischen Abfallbegriffs an unionsrechtliche Vorgaben,

3. Weite Auslegung der bestimmungsgemäßen Verwendung,
4. Anpassung der österreichischen Abfallende-Regelung an die unionsrechtlichen Vorgaben,
5. Anknüpfung an die produktähnliche Qualität von Abfall für das Ende der Abfalleigenschaft.

Details zur Option und zu den Maßnahmen sind in Bergthaler und Krasznai (2021) beschrieben. In Tab. 12 sind jene Targets angeführt, auf welche Option 12.4 eine positive Auswirkung hat. Für diese Option wurden keine negativen Auswirkungen auf andere Targets festgestellt. Option 12.4 wurde für die Erreichung der folgenden zwei Targets als „unerlässlich“ befunden: Target 8.3 (Entwicklungsorientierte Politiken fördern) und Target 8.4 (Ressourceneffizienz in Konsum und Produktion verbessern).

3.11 Option 12.7: Konsum von Gebrauchsgütern, in einer Kreislaufwirtschaft: nachhaltig und transformativ

Im Fokus dieser Option steht der Beitrag von Konsum zur Realisierung einer Kreislaufwirtschaft und zu einer sozial-ökologischen Transformation der Wirtschaft. Prinzip ist, dass Güter oder Komponenten in größtmöglichem Ausmaß wieder- oder weiterverwendet werden, also die Nutzenstiftung des investierten Materials bzw. der investierten Energie zu steigern. Ziel dieser Option ist es

daher, mit geeigneten Maßnahmen die Nutzungsdauer und Nutzungsintensität von Gebrauchsgütern (und Komponenten) schrittweise zu steigern. Dies kann etwa durch Reuse oder Repair geschehen, aber auch durch alternative Geschäftsmodelle der Kreislaufwirtschaft, wie etwa Leasing oder Sharing (CEID 2021). Dadurch sollen die Häufigkeit von Ersatzanschaffungen, die Herstellung neuer Gebrauchsgüter, der Energie- und Ressourcenbedarf, die Emissionen sowie die Abfälle reduziert werden. Diese Strategien sollen dazu führen, dass einmal abgebaute und verarbeitete Rohstoffe länger genutzt werden. Begleitmaßnahmen sollen gewährleisten, dass durch diese Ressourcen-Effizienzsteigerungen keine zusätzlichen Reboundeffekte entstehen und somit absolute Reduktionen auf gesamtwirtschaftlicher Ebene möglich werden. Betont wird die Bedeutung von zuverlässigen Informationen über Produkte, insbesondere in Bezug auf ihre Lebensdauer, Reparierbarkeit und die Verfügbarkeit von Ersatzteilen. Option 12.7 beinhaltet die folgenden fünf Maßnahmen:

1. Maßnahmenbündel betreffend Kaufakte und Handel: Entwicklung eines Kriterienkatalogs für den Handel,
2. Maßnahmenbündel zur Implementierung systemischer Angebote an Sharing- und Caring-Dienstleistungen sowie der entsprechenden Infrastruktur,
3. Maßnahmenbündel die Konsument*innen direkt adressierend,

Tab. 13 Targets, auf die Option 12.7 positive Auswirkungen hat. Auf alle nicht angeführten Targets hat Option 12.7 keinen signifikanten Effekt

SDG/ Target	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
+3	–	–	–	–	–	–	–	8.1; 8.2; 8.3; 8.4	–	–	–	12.5; 12.8	–	–	–	–	–
+2	–	–	–	–	–	–	–	8.5	9.4	–	–	12.4; 12.7	13.1; 13.2	14.3	–	–	–
+1	1.4	2.3; 2.4	3.9	4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.7	–	6.3; 6.4	7.2; 7.3	8.8; 8.9	9.2	10.3; 10.4	11.6	12.2	13.3	14.1	15.1; 15.4; 15.5	16.6	–

- Maßnahmenbündel bezogen auf normative und rechtliche Rahmenbedingungen zur Unterstützung CE orientierter Konsumpraktiken,
- Maßnahmenbündel zur Förderung von an CE ausgerichteten Geschäftsmodellen und damit zur Änderung der Wirtschaftsform im Sinne einer Bestandsbewirtschaftung.

Details zur Option 12.7 und zu den Maßnahmen sind in Hübner und Trummer (2021) beschrieben. In Tab. 13 sind jene Targets angeführt, auf welche diese Option eine positive Auswirkung hat. Für Option 12.7 wurden keine

negativen Auswirkungen auf andere Targets festgestellt. Option 12.7 wurde für die Erreichung von sechs Targets als „unerlässlich“ befunden: Target 8.1 (Pro-Kopf-Wirtschaftswachstum aufrechterhalten), Target 8.2 (höhere wirtschaftliche Produktivität), Target 8.3 (Entwicklungsorientierte Politiken fördern), Target 8.4 (Ressourceneffizienz in Konsum und Produktion verbessern), Target 12.5 (Abfallaufkommen verringern) und Target 12.8 (Informationen und das Bewusstsein für nachhaltige Entwicklung).

3.12 Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen

In Tab. 14 sind jene 20 Targets angeführt, für die sich – bei einer zusammenfassenden Bewertung – die höchsten positiven Auswirkungen der elf zuvor beschriebenen Optionen zur Abfall- und Kreislaufwirtschaft ergeben. Unter den 20 Targets befinden sich nur sieben Targets der SDGs 6, 11 und 12, für die die Optionen zur Abfall- und Kreislaufwirtschaft speziell entwickelt wurden. Diese sieben Targets befassen sich generell mit der Reduktion der Verschmutzung und dem Schutz der

Tab. 14 Die 20 Targets, auf die die elf beschriebenen Optionen zur Abfall- und Kreislaufwirtschaft die höchsten positiven Auswirkungen haben. Die Reihung der Targets erfolgte nach dem Mittelwert der Bewertungen. Für die Mittelwertberechnung wurde jeweils der Wert der Bewertung herangezogen, d. h. 3 für +3, 2 für +2 usw. Die kursiv geschriebenen Targets sind aus den SDGs, aus denen die Optionen zur Abfall- und Kreislaufwirtschaft ausgewählt wurden (d. h. SDGs 6, 11 und 12)

Target	Mittelwert	Anzahl positiver Bewertungen			
		# +3	# +2	# +1	
8.4	Ressourceneffizienz in Konsum und Produktion verbessern	2,73	8	3	0
8.3	Entwicklungsorientierte Politiken fördern	2,09	3	6	2
8.2	Höhere wirtschaftliche Produktivität	1,82	1	7	3
9.4	Infrastruktur modernisieren und die Industrien nachrüsten	1,82	1	7	3
6.3	<i>Wasserqualität verbessern</i>	1,73	3	2	6
11.6	<i>Von den Städten ausgehende Umweltbelastung pro Kopf senken</i>	1,62	2	3	6
2.4	Nachhaltigkeit der Systeme der Nahrungsmittelproduktion sicherstellen	1,55	2	4	3
8.1	Pro-Kopf-Wirtschaftswachstum aufrechterhalten	1,46	1	5	3
14.3	Versauerung der Ozeane reduzieren	1,46	0	6	4
13.1	Anpassungsfähigkeit gegenüber klimabedingten Gefahren und Naturkatastrophen stärken	1,46	0	5	6
12.5	<i>Abfallaufkommen verringern</i>	1,27	4	1	0
6.4	<i>Effizienz der Wassernutzung in allen Sektoren steigern</i>	1,27	1	2	7
15.5	Verschlechterung der natürlichen Lebensräume verringern, Verlust der biologischen Vielfalt ein Ende zu setzen	1,27	1	2	7
4.7	Notwendige Kenntnisse und Qualifikationen zur Förderung nachhaltiger Entwicklung	1,27	0	5	4
14.1	Meeresverschmutzung verringern	1,27	0	5	4
6.6	<i>Wasserverbundene Ökosysteme schützen und wiederherstellen</i>	1,09	2	1	4
12.4	<i>Umweltverträglicher Umgang mit Chemikalien und allen Abfällen und ihre Freisetzung in Luft, Wasser und Boden verringern</i>	1,09	1	2	5
13.2	Klimaschutzmaßnahmen in die nationalen Politiken, Strategien und Planungen einbeziehen	1,09	0	4	5
6.5	<i>Integrierte Bewirtschaftung der Wasserressourcen auf allen Ebenen</i>	1,09	0	4	4
9.2	Breitenwirksame und nachhaltige Industrialisierung fördern	1,00	0	4	3

Umwelt. Das ist nicht überraschend, da die Abfall- und Kreislaufwirtschaft einen essenziellen Teil zum Umweltschutz beiträgt.

Neben sieben Targets aus den SDGs 6, 11 und 12, für die die Optionen zur Abfall- und Kreislaufwirtschaft speziell entwickelt wurden, befinden sich auch 13 Targets aus anderen SDGs:

- Vier Targets aus
 - SDG 8 „Dauerhaftes, breitenwirksames und nachhaltiges Wirtschaftswachstum, produktive Vollbeschäftigung und menschenwürdige Arbeit“,
- Je zwei Targets aus
 - SDG 9 „Widerstandsfähige Infrastruktur, breitenwirksame und nachhaltige Industrialisierung und Innovationen unterstützen“,
 - SDG 13 „Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen“ und
 - SDG 14 „Ozeane, Meere und Meeresressourcen erhalten und nachhaltig nutzen“,
- Sowie je ein Target aus
 - SDG 2 „Hunger beenden, Ernährungssicherheit und nachhaltige Landwirtschaft“,
 - SDG 4 „Inklusive, gleichberechtigte und hochwertige Bildung“ und
 - SDG 15 „Landökosysteme schützen, Wälder nachhaltig bewirtschaften, Wüstenbildung bekämpfen, Bodendegradation und dem Verlust der biologischen Vielfalt ein Ende setzen“.

Daraus zeigt sich, dass die Targets der SDGs sehr stark untereinander vernetzt sind. Die 13 Targets, auf die die elf beschriebenen Optionen zur Abfall- und Kreislaufwirtschaft die höchsten positiven Auswirkungen haben, beschreiben allerdings nicht nur direkte oder indirekte Auswirkungen auf die Umwelt. Insbesondere SDG 8 sticht als ein Nachhaltigkeitsziel heraus, das von den beschriebenen Optionen sehr positiv beeinflusst wird und im Kern nicht nur ökologische Sachverhalte adressiert, sondern die Schnittstelle zwischen Ökonomie und Ökologie darstellt. Dies verdeutlicht, dass Maßnahmen zur Verbesserung der Kreislaufwirtschaft das

Potenzial beinhalten, im Sinne einer Win-Win-Situation nicht nur negative Umweltwirkungen zu reduzieren, sondern auch die ökonomische Leistung und Innovationskraft effektiv zu verbessern. Vor dem Hintergrund, dass politische Entscheidungsträger*innen und Wirtschaftstreibende neben der Einhaltung von Rechtsvorschriften und Standards in der Regel auch auf die ökonomische Vorteilhaftigkeit und Effizienz achten müssen, liefern die hier gezeigten Bewertungsergebnisse eine wertvolle Grundlage für die Argumentation, kreislaufwirtschaftsfördernde Maßnahmen noch stärker in den Fokus zu rücken.

4 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Im Projekt UniNETZ wurden Handlungsoptionen entwickelt, die zur Erreichung der 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) in Österreich beitragen. Zur Erreichung spezieller Targets der SDGs 6 „Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen“, 11 „Nachhaltige Städte und Gemeinden“ und 12 „Verantwortungsvoller Konsum- und Produktionsmuster“ wurden elf Optionen zur Abfall- und Kreislaufwirtschaft entwickelt. Die Auswirkung der Optionen auf alle Targets aller SDGs wurde bewertet. Innerhalb der SDGs 6, 11 und 12 haben die Abfall- und Kreislaufwirtschafts-Optionen die höchsten positiven Auswirkungen auf jene Targets, die auf die Reduktion der Verschmutzung und den Schutz der Umwelt abzielen. Darüber hinaus gibt es vielfältige positive Auswirkungen auf Targets von vielen SDGs, besonders auf jene, die direkte oder indirekte Auswirkungen auf die Umwelt beschreiben. Generell zeigt sich, dass sich eine nachhaltige Entwicklung nur dann erreichen lässt, wenn das Prinzip der Unteilbarkeit von wirtschaftlichem Wohlstand, ökologischer Nachhaltigkeit, sozialem Fortschritt und wirksamer demokratischer Regierungsführung berücksichtigt wird. Interdisziplinäres Denken und Arbeiten ist daher unerlässlich und muss

für eine nachhaltige Entwicklung zur Selbstverständlichkeit werden.

Danksagung Die Arbeit wurde im Rahmen des Projekts UniNETZ (Universitäten und Nachhaltige Entwicklungsziele; <https://www.uninetz.at/>) durchgeführt. Die Autor*innen bedanken sich bei allen Kolleg*innen, die mit der Erstellung der Optionen und der Durchführung der Bewertungen die Grundlage für diesen Beitrag geschaffen haben. Im Speziellen bedanken wir uns bei allen Kolleg*innen, die in den Arbeitsgruppen der SDGs 6 „Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen“, 11 „Nachhaltige Städte und Gemeinden“ und 12 „Verantwortungsvoller Konsum und Produktionsmuster“ mitgearbeitet haben.

Funding Open access funding provided by University of Natural Resources and Life Sciences Vienna (BOKU).

Open Access Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>. ■

Literatur

- Allesch, A.; Bockreis, A.; Huber-Humer, M. (2021):** Schutz der Umwelt bei abfallwirtschaftlichen Prozessen. In: Allianz Nachhaltige Universitäten in Österreich (Eds.): UniNEtZ Optionenbericht – Optionen und Maßnahmen, UniNEtZ – Universitäten und Nachhaltige Entwicklungsziele, Wien; <https://www.uninetz.at/optionenbericht> (letzter Zugriff: 30. November 2023).
- Allianz Nachhaltige Universitäten in Österreich (Eds., 2021):** UniNEtZ Optionenbericht – Optionen und Maßnahmen, UniNEtZ – Universitäten und Nachhaltige Entwicklungsziele, Wien; <https://www.uninetz.at/optionenbericht> (letzter Zugriff: 30. November 2023).
- Berghaler, W.; Krasznai, R. (2021):** Änderung des Abfallregimes (Beginn und Ende der Abfalleigenschaft) zur Verstärkung der Kreislaufwirtschaft. In: Allianz Nachhaltige Universitäten in Österreich (Eds.): UniNEtZ Optionenbericht – Optionen und Maßnahmen, UniNEtZ – Universitäten und Nachhaltige Entwicklungsziele, Wien; <https://www.uninetz.at/optionenbericht> (letzter Zugriff: 30. November 2023).
- Circular Economy Initiative Deutschland (CEID) (2021):** Circular Business Models: Overcoming Barriers, Unleashing Potentials. Final Report of the Working Group on Circular Business Models. Munich, Germany; <https://en.acatech.de/publication/circular-business-models-overcoming-barriers-unleashing-potentials/> (letzter Zugriff: 30. November 2023).
- Europäisches Parlament (2023). Kreislaufwirtschaft:** Definition und Vorteile Retrieved from <https://www.europarl.europa.eu/news/de/headlines/economy/20151201STO05603/kreislaufwirtschaft-definition-und-vorteile>
- Fischer, J.; Langergraber, G.; Gruber C. (2021):** Option 06_06: Reduktion von Spurenstoffen. In: Allianz Nachhaltige Universitäten in Österreich (Eds.): UniNEtZ Optionenbericht – Optionen und Maßnahmen, UniNEtZ – Universitäten und Nachhaltige Entwicklungsziele, Wien; <https://www.uninetz.at/optionenbericht> (letzter Zugriff: 30. November 2023).
- Fuchs-Hanusch, D.; Regelsberger, M. (2021):** Reduktion von diffusen Nährstoff- und Problemstoffeinträgen. In: Allianz Nachhaltige Universitäten in Österreich (Eds.): UniNEtZ Optionenbericht – Optionen und Maßnahmen, UniNEtZ – Universitäten und Nachhaltige Entwicklungsziele, Wien; <https://www.uninetz.at/optionenbericht> (letzter Zugriff: 30. November 2023).
- Fuchs-Hanusch, D.; Germann, V.; Fischer, J.; Neunteufel, R. (2021):** Förderung der effizienten Nutzung und Bewirtschaftung von Wasserressourcen. In: Allianz Nachhaltige Universitäten in Österreich (Eds.): UniNEtZ Optionenbericht – Optionen und Maßnahmen, UniNEtZ – Universitäten und Nachhaltige Entwicklungsziele, Wien; <https://www.uninetz.at/optionenbericht> (letzter Zugriff: 30. November 2023).
- Germann, V.; Regelsberger, M. (2021):** Ressourcenorientierte Sanitärversorgung. In: Allianz Nachhaltige Universitäten in Österreich (Eds.): UniNEtZ Optionenbericht – Optionen und Maßnahmen, UniNEtZ – Universitäten und Nachhaltige Entwicklungsziele, Wien; <https://www.uninetz.at/optionenbericht> (letzter Zugriff: 30. November 2023).
- Hansen E.G.; Schmitt J.C. (2019):** Zirkulärwirtschaft als Chance: Innovative Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle wertschöpfungsübergreifend gestalten. Wirtschafts-politische Blätter, Nr. 4, 405–422.
- Hansen, E.G.; Revellio, F. (2020). Circular value creation architectures:** Make, ally, buy, or laissez-faire. Journal of Industrial Ecology, 24(6), 1250–1273. <https://doi.org/10.1111/jiec.13016>.
- 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>.
- 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). Quality Austria–Trainings, Zertifizierungs und Begutachtung GmbH. Vienna. <https://www.qualityaustria.com/en/news/successfully-implementing-a-circular-economy/> (letzter Zugriff: 13. Dezember 2023).
- Horvath, S.-M.; Gratzler, G.; Becsi, B.; Schwarzfurtner, K.; Vacik, H. (2021):** Handbuch für die Erstellung und Bewertung von Optionen. https://www.uninetz.at/optionenbericht_downloads/2021_08_10_Methodenmanual_final.pdf (letzter Zugriff: 30. November 2023).
- Hübner, R.; Trummer, P. (2021):** Konsum von Gebrauchsgütern in einer Kreislaufwirtschaft: nachhaltig und transformativ. In: Allianz Nachhaltige Universitäten in Österreich (Eds.): UniNEtZ Optionenbericht – Optionen und Maßnahmen, UniNEtZ – Universitäten und Nachhaltige Entwicklungsziele, Wien; <https://www.uninetz.at/optionenbericht> (letzter Zugriff: 30. November 2023).
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy:** An analysis of 114 definitions. Resources, Conservation and Recycling, 127, 221–232.
- Nilsson, M., Griggs, D., Visbeck, M., 2016. Policy:** Map the interactions between Sustainable Development Goals. Nature 534, 320–322. <https://doi.org/10.1038/534320a>.
- Obersteiner, G.; Allesch, A. (2021):** Reduzierung von Lebensmittelverlusten. In: Allianz Nachhaltige Universitäten in Österreich (Eds.): UniNEtZ Optionenbericht – Optionen und Maßnahmen, UniNEtZ – Universitäten und Nachhaltige Entwicklungsziele, Wien; <https://www.uninetz.at/optionenbericht> (letzter Zugriff: 30. November 2023).
- Scherz, M.; Passer, A.; Kreiner, H. (2021):** Treibhausgasemissions-Bonus / Malus-System für öffentliche Gebäude. In: Allianz Nachhaltige Universitäten in Österreich (Eds.): UniNEtZ Optionenbericht – Optionen und Maßnahmen, UniNEtZ – Universitäten und Nachhaltige Entwicklungsziele, Wien; <https://www.uninetz.at/optionenbericht> (letzter Zugriff: 30. November 2023).
- Schrack, D.; Hansen, E.G.; Allesch A.; Huber-Humer, M.; Frey, P. (2021):** Aktionsplan Hochwertiges Recycling: Design for Recycling, Schadstofffreiheit & Einsatz von Sekundärrohstoffen. In: Allianz Nachhaltige Universitäten in Österreich (Eds.): UniNEtZ Optionenbericht – Optionen und Maßnahmen, UniNEtZ – Universitäten und Nachhaltige Entwicklungsziele, Wien; <https://www.uninetz.at/optionenbericht> (letzter Zugriff: 30. November 2023).
- Schulze, S. (2020):** Abfall- und Kreislaufwirtschaft im Kontext der Agenda 2030. In: Herlyn, E.; Lévy-Tödter, M. (Hrsg.) Die Agenda 2030 als Magisches Vieleck der Nachhaltigkeit: Systemische Perspektiven, FOM Hochschule für Oekonomie & Management, Essen, pp.179–197; https://doi.org/10.1007/978-3-658-25706-4_10.
- Trummer, P.; Scherz, M.; F., Susanne; Ammerer, G. (2021):** Nachhaltiger Umgang mit mineralischen Rohstoffen von der Gewinnung bis inklusive Halbzeugherstellung. In: Allianz Nachhaltige Universitäten in Österreich (Eds.): UniNEtZ Optionenbericht – Optionen und Maßnahmen, UniNEtZ – Universitäten und Nachhaltige Entwicklungsziele, Wien; <https://www.uninetz.at/optionenbericht> (letzter Zugriff: 30. November 2023).

Hinweis des Verlags Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.