

PolRess 2 - Debattenanalyse

**Ressourcenpolitische Handlungs-
ansätze: Analyse zentraler Be-
griffe der Ressourcenpolitik**

Stefan Werland, Klaus Jacob
Forschungszentrum für Umweltpolitik (FFU)

Oktober 2016

Ein Projekt im Auftrag des
Bundesumweltministeriums und des
Umweltbundesamtes (FKZ: 3715 11 110 0)

Laufzeit 04/2015 –4/2019



**Umwelt
Bundesamt**

Fachbegleitung UBA

Judit Kanthak

Umweltbundesamt

E-Mail: judit.kanthak@uba.de

Tel.: 0340 – 2103 – 2072

Ansprechpartner Projektteam

Dr. Klaus Jacob

Freie Universität Berlin

E-Mail: klaus.jacob@fu-berlin.de

Tel.: 030 – 838 54492

Projektpartner:

Freie Universität Berlin
Forschungszentrum für Umweltpolitik



Öko-Institut e.V.



Ecologic-Institute



Die veröffentlichten Papiere sind Zwischen- bzw. Arbeitsergebnisse der Autorinnen und Autoren. Sie spiegeln nicht notwendig Positionen der Auftraggeber oder der Ressorts der Bundesregierung wider. Sie stellen Beiträge zur Weiterentwicklung der Debatte dar.

Zitiationsweise: Werland, Stefan; Jacob, Klaus (2016) Ressourcenpolitische Handlungsansätze. Diskursnetzwerkanalyse im Projekt Ressourcenpolitik 2 (PolRes 2). www.ressourcenpolitik.de

Inhalt

1	<u>EINLEITUNG</u>	1
1.1	METHODISCHES VORGEHEN.....	1
2	<u>ERGEBNISSE DER ANALYSE</u>	2
2.1	RESSOURCENPOLITISCHES GESAMTNARRATIV: GETEILTE GRUNDANNAHMEN.....	2
2.2	UNTERSCHIEDE UND POTENTIELLE KONFLIKTE.....	6
2.2.1	RESSOURCENBEGRIFF.....	6
2.2.2	BILD DES KONSUMENTEN.....	6
2.2.3	EINSCHÄTZUNG DES WIRTSCHAFTSSYSTEMS.....	7
3	<u>ÜBERSICHT ÜBER DIE UNTERSUCHTEN RESSOURCENPOLITISCHEN BEGRIFFE</u>	9
3.1	BEGRIFFE MIT ORIENTIERUNG AUF INNOVATIONEN.....	9
3.1.1	ROHSTOFF- /MATERIALEFFIZIENZ.....	9
3.1.2	DEMATERIALIZIERUNG: FAKTOR 4, FAKTOR 10, FAKTOR X.....	10
3.1.3	NACHHALTIGES MATERIALMANAGEMENT – SUSTAINABLE MATERIALS MANAGEMENT.....	12
3.1.4	RESSOURCENEFFIZIENZ.....	13
3.1.5	KREISLAUFWIRTSCHAFT.....	15
3.1.6	CIRCULAR ECONOMY.....	16
3.1.7	3R – REDUCE – REUSE - RECYCLE.....	18
3.1.8	NACHHALTIGE ROHSTOFFWIRTSCHAFT IN ENTWICKLUNGSLÄNDERN.....	19
3.2	BEGRIFFE MIT ORIENTIERUNG AUF MENGEN UND ÖKOLOGISCHEN PROBLEMDRUCK.....	20
3.2.1	SOZIOÖKONOMISCHER METABOLISMUS.....	20
3.2.2	MATERIAL FOOTPRINT UND ÖKOLOGISCHER RUCKSACK.....	21
3.2.3	ABSOLUTE ENTKOPPLUNG.....	22
3.2.4	RESSOURCENSCHONUNG.....	24
3.2.5	VERRINGERUNG DER ROHSTOFFINANSPRUCHNAHME.....	25
3.2.6	RESSOURCENSCHUTZ.....	26
3.3	BEGRIFFE MIT ORIENTIERUNG AUF LEBENSSTILE UND VERRINGERUNG DES KONSUMNIVEAUS.....	28
3.3.1	GLOBAL GERECHTE ROHSTOFFPOLITIK.....	28
3.3.2	NACHHALTIGER KONSUM.....	29
3.3.3	RESSOURCENLEICHTE GESELLSCHAFT.....	30
3.4	BEGRIFFE AUS DEM WEITEREN UMFELD MIT BEZUG ZUR RESSOURCENPOLITISCHEN DEBATTE.....	32
3.4.1	GREEN ECONOMY / GREEN GROWTH.....	32
3.4.2	SUSTAINABLE CONSUMPTION AND PRODUCTION.....	34
3.4.3	SUFFIZIENZ.....	35
3.4.4	PLANETARE GRENZEN / PLANETARISCHE LEITPLANKEN / TRAGFÄHIGKEIT.....	37
3.4.5	STEADY STATE ECONOMY.....	38
3.4.6	KONSISTENZ / ÖKO-EFFEKTIVITÄT.....	40
4	<u>LITERATUR</u>	42

1 Einleitung

Die gesellschaftliche und politische Debatte über eine Ressourcenpolitik hat sich in den vergangenen Jahren ausdifferenziert. Eine Vielzahl von Akteuren – unterschiedliche Ministerien, Behörden, Parteien, Wirtschafts- und Industrieverbände, Umweltorganisationen, Wissenschaftler oder internationale Institutionen – haben sich zur Notwendigkeit von und Gründen für oder gegen staatliche Eingriffe in die Nutzung von Rohstoffen und natürlichen Ressourcen eingebracht. Mit dem in der Nachhaltigkeitsstrategie festgeschriebenen Ziel, die Rohstoffproduktivität zu verdoppeln, den vorliegenden Strategien (ProgResS und Rohstoffstrategie) und den zahlreichen Aktivitäten in den verschiedenen Ressorts (insbesondere Umwelt, Wirtschaft, Bauen, Forschung) und von Bundesländern wurde Ressourcenpolitik als Politikfeld etabliert.

Die Diskussion umfasst nicht nur das Für und Wider einer Ressourcenpolitik (vgl. hierzu: Jacob u. a. 2013). Auch die Positionen der Befürworter einer Ressourcenpolitik unterscheiden sich in ihrem Ambitionsgrad, ihrer Motivation, der spezifischen Zielsetzung, und den vorgeschlagenen Interventionen. Die Befürworter einer Ressourcenpolitik nutzen in ihren Statements unterschiedliche Begriffe bzw. Konzepte mit ressourcenpolitischem Bezug. Der spezifische Bedeutungsinhalt (z.B. zu Problemursachen, Ansatzpunkten, Adressaten, Zielvorstellungen) der einzelnen Begriffe ist häufig implizit und dadurch nicht direkt zu entschlüsseln. Dieser Bedeutungsgehalt lässt sich nicht nur aus der Verwendung der Begriffe entschlüsseln, sondern auch aus den wechselseitigen Bezugnahmen, sei es in Abgrenzung oder weil jeweils andere Konzepte und Begriffe zur Unterstützung herangezogen werden. Aus diesen Bezugnahmen lassen sich weiterhin besonders zentrale Begriffe (d.h. solche, auf die besonders häufig Bezug genommen wird) ableiten.

Politik zielt darauf ab, für die jeweiligen Anliegen Zustimmung und Mehrheiten zu gewinnen. Vor diesem Hintergrund sind diese zentralen Begriffe und ihre Bezugnahmen von besonderer Bedeutung, um eine zustimmungsfähige Politik zu entwickeln, die es den Akteuren erlaubt, sich mit ihren jeweiligen Anliegen einzubringen und zu positionieren. Daher wird im Folgenden der Versuch gemacht, aus der Analyse ein sinnvolles Gesamtnarrativ abzuleiten, das von maßgeblichen Diskursträgern vermutlich mitgetragen werden könnte. Es zeigt sich bei diesem Versuch aber auch, dass es Konzepte und Begriffe gibt, die unvereinbar miteinander scheinen. Weiterhin ist mit der Integration der augenscheinlich untereinander kompatiblen Begriffe das Risiko verbunden, dass das Gesamtnarrativ an Schärfe und Klarheit und damit potentiell auch an Mobilisierungsfähigkeit verliert. Daher ist die Entscheidung zum Umriss eines Gesamtnarrativs eine eminent politische Entscheidung, die aus der Diskurlandschaft informiert werden kann, für die im Folgenden aus der wissenschaftlichen Analyse der Begriffssemantiken aber nur ein möglicher Vorschlag gemacht werden kann.

1.1 Methodisches Vorgehen

Die Analyse bezieht sich auf zentrale Begriffe der Ressourcenpolitik. Untersucht wird jeweils deren Verwendung aus der Perspektive der Akteure, die diese prägen und für ihre Anliegen nutzen. Es geht dabei nicht um eine Definition im Sinne eines Glossars, sondern um die dahinterliegenden Bedeutungszusammenhänge, Interessen und Weltansichten. Insbesondere werden wechselseitige Bezugnahmen untersucht um die Bedeutungen in Abgrenzung oder Ergänzung der Begriffe zueinander aufzuklären. Aus der Analyse der Bezugnahmen lässt sich weiterhin die Zentralität der Begriffe herausarbeiten.

Einige der in der Analyse untersuchten Begriffe stammen nicht unmittelbar aus dem ressourcenpolitischen Kontext – wie beispielsweise die Konzepte der planetaren Grenzen, der Steady State Economy oder der Suffizienz – sie werden aber in der ressourcenpolitischen Diskussion an zentraler Stelle als Referenzen genutzt und wurden daher in die Auswertung einbezogen. Die Begriffe sind auch nicht immer auf demselben Abstraktionsniveau angesiedelt; so finden sich konkrete Ansätze auf Unternehmensebene (z.B. Materialeffizienz) ebenso wie relativ abstrakte Konzepte wie Suffizienz. Einige Konzepte sind primär normativ angelegt (z.B. nachhaltiger Konsum) anderer wiederum reklamieren eher deskriptiv oder analytisch zu sein, wie planetare Leitplanken oder das Konzept des sozioökologischen Metabolismus.

Als Quellen für die Analyse werden Veröffentlichungen zentraler Protagonisten des jeweiligen Begriffs verwendet, sowie ggf. zentrale wissenschaftliche Veröffentlichungen, in denen die jeweiligen Begriffe entweder geprägt wurden oder in die ressourcenpolitische Diskussion eingeordnet werden.

Im Folgenden wird zunächst ein mögliches ressourcenpolitisches Gesamtnarrativ dargelegt, wie es sich aus einer Gesamtschau der untersuchten Begriffe ableiten ließe. Dieses stellt einen möglichen Kern der ressourcenpolitischen Debatte dar. Es wird aber auch gezeigt, dass sich nicht alle Begriffe und damit verbundene Sichtweisen und Anliegen in diesem Gesamtnarrativ vereinen lassen. In Kapitel 3 werden die untersuchten Begriffen im Einzelnen dargestellt.

2 Ergebnisse der Analyse

2.1 Ressourcenpolitisches Gesamtnarrativ: geteilte Grundannahmen

In den letzten Jahren hat sich die ressourcenpolitische Debatte ausdifferenziert. Unterschiedliche Akteure haben Begriffe und Konzepte mit jeweils impliziten Annahmen und normativen Vorstellungen über eine angemessene Nutzung der natürlichen Ressourcen geprägt und vertreten diese in der ressourcenpolitischen Diskussion. Weitere Konzepte, die nicht unmittelbar aus der ressourcenpolitischen Debatte stammen – wie Planetare Grenzen, Verlagerung oder Suffizienz – werden zunehmend in die ressourcenpolitische Diskussion zur Legitimation der jeweiligen Anliegen und Sichtweisen einbezogen und dort wirkmächtig. Für die Analyse wurden anhand rund 70 Textbeiträgen zentraler ressourcenpolitischer Akteure 19 zentrale Begriffe der ressourcenpolitischen Debatte untersucht. Diese Begriffe sind prägend für die politischen Diskussionen und werden von den Akteuren mit Bedeutungen versehen und mit bestimmten Interessen verwendet. Sie sind daher nicht systematisch abgeleitet und entsprechen keiner Klassifikation.

Die einzelnen Begriffe fokussieren jeweils auf Teilaspekte der ressourcenpolitischen Debatte und greifen dabei auf andere Begriffe und Konzepte zurück, so dass sich diese Begriffe und Konzepte in der Gesamtschau zu einem geteilten ressourcenpolitischen Narrativ (im Sinne einer breit geteilten, aber nicht notwendigerweise konsensualen Gesamterzählung) zusammenfügen lassen. Dafür spricht nicht zuletzt, dass viele Begriffe und Konzepte aufeinander verweisen; beispielsweise werden Begriffe wie Entkopplung oder Suffizienz auch im Rahmen anderer Konzepte als Maßnahmen oder Ansatzpunkte genannt.

Ausgangspunkt des Gesamtnarratives ist, dass mit Konsummustern, wie sie sich in den industrialisierten Staaten herausgebildet haben, ein hohes Niveau der Material- und damit Rohstoffnutzung einhergeht. Durch das globale Bevölkerungswachstum und die Herausbildung

einer Mittelschicht in den Schwellenländern mit entsprechenden Konsumwünschen steige die globale Rohstoffnachfrage weiter an.

Die Rohstoffgewinnung, -verarbeitung sowie die Entsorgung von Abfällen hätten negative Auswirkungen auf die anderen natürlichen Ressourcen – insbesondere Fläche, Luft und Wasser – und verursachten soziale Konflikte in den Abbauregionen.

Gleichzeitig würden zunehmend Belastungsgrenzen von überlebenswichtigen Ökosystemen überschritten; als Referenz dazu wird vielfach das Konzept der → Planetaren Grenzen genutzt. Diese Verknappung der natürlichen Ressourcen – bei einigen Akteuren auch die Knappheit von Rohstoffen – bzw. der Leistungsfähigkeit von Ökosystemen habe mittlerweile auch ökonomisch relevante Dimensionen erreicht, bzw. diese können absehbar erwartet werden. Die natürlichen Grenzen würden zum limitierenden Faktoren des Wirtschaftens (vgl. das Konzept der → Steady State Economy).

Vor diesem Hintergrund wird von vielen Akteuren die Notwendigkeit einer absoluten Reduktion der Rohstoffnutzung gesehen um dadurch die negativen Auswirkungen auf die natürlichen Ressourcen und die Ökosysteme zu vermindern.¹

Grundsätzlich weist dieses Narrativ der Ressourcenpolitik einen globalen Fokus auf: die Auswirkungen der Rohstoffnutzung seien zwar häufig lokal, das betrachtete Gesamtsystem der Ressourcennutzung sei entlang der internationalen Wertschöpfungsketten aber global. Dies kommt vor allem im den Konzepten → ökologischer Rucksack und → Verlagerung zum Ausdruck, auf die von vielen weiteren Begriffen verwiesen wird. Entsprechend sei die häufig angeführte Entkopplung von Rohstoffnutzung und Wirtschaftsleistung in vielen Industrieländern allenfalls für die Produktion, nicht aber für den Konsum nachweisbar. Der Umbau zu einer Dienstleistungsgesellschaft könne ebenfalls nicht als Strategie zur Verringerung der Ressourcennutzung dienen, weil die Nachfrage nach Konsumgütern bestehen bleibe und lediglich der Produktionsort verändert werde (→ Ressourceneffizienz, Entkopplung, sozioökonomischer Metabolismus).

Vielfach wird darauf hingewiesen, dass mit der Besteuerung von Arbeitseinkommen ein Anreiz entstehe, das Innovationsgeschehen auf die Produktivitätssteigerung dieses Faktors zu richten. Dies führe zum Wegfall von Arbeitsplätzen und weiteren unerwünschten Folgeeffekten für Einkommen und Sozialsysteme. Dagegen werde die Nutzung natürlicher Ressourcen – als Rohstoff, vor allem aber in ihrer Funktion als Senke für Emissionen – als notwendiger Produktivfaktor nicht oder in nur geringem Maße besteuert. Dadurch spiele die Ressourcennutzung im wirtschaftlichen Anreizsystem und damit und auch im unternehmerischen Kalkül und beim Innovationsgeschehen nur eine geringe Rolle. Durch eine Verlagerung der Steuerlast vom Faktor Arbeit auf die Ressourcennutzung könne Beschäftigung gestärkt und Anreize für einen sparsamen Umgang mit den natürlichen Ressourcen gesetzt werden (→ Dematerialisierung; Ressourceneffizienz; Circular Economy; Green Economy; Steady State Economy; Nachhaltiger Konsum, ressourcenleichte Gesellschaft, Suffizienz). Ebenso weit verbreitet ist die Forderung, die Veränderung des Naturkapitals in die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung aufzunehmen, um die gesamtgesellschaftlichen Kosten der Ressourcen- und Materialnutzung sichtbarer zu machen (→ Circular Economy; Green Economy; Suffizienz; Steady State Economy). Aus der Perspektive wirtschaftsnaher ressourcenpolitischer Akteure wird allerdings darauf hingewiesen, dass eine unilaterale Verteuerung von Rohstoffpreisen mit

¹ eine Ausnahme bildet das Cradle-to-Cradle Konzept.

Nachteilen für die Wettbewerbsfähigkeit verbunden sei, wenn nicht ein international abgestimmtes Vorgehen oder doch einen Grenzausgleich gäbe.

KONKRETE BEISPIELE FÜR WIRKUNGEN DER ROHSTOFF- UND MATERIALNUTZUNG:

Betriebliche Kosten der Rohstoffnutzung

- Im verarbeitenden Gewerbe entfallen rund 45 Prozent der Gesamtkosten auf Materialkosten. Gleichzeitig schätzt die Deutsche Materialeffizienzagentur (demea), dass das betriebliche Einsparpotenzial bei den Materialkosten bis zu 20 Prozent betragen könne. Ein Großteil dieser Einsparungen könne bereits mit geringen Investitionssummen realisiert werden (VDI-ZRE 2016).

Auswirkungen der Rohstoffgewinnung auf die natürlichen Ressourcen:

- Auf die Produktion von Metallen entfallen acht Prozent der globalen Energienutzung und ein entsprechender Anteil an den globalen CO₂-Emissionen aus fossilen Energieträgern (UNEP 2013b, 40)
- Auch wenn die direkte Flächenrelevanz des Abbaus von Baumineralien in Deutschland relativ gering ist, ergeben sich signifikante qualitative Auswirkungen durch die Verschlechterung der Bodenqualität und Eingriffe in den lokalen bzw. regionalen Wasserhaushalt. Der SRU (SRU 2012) problematisiert insbesondere den Abbau von Kies in Nassauskiesungsverfahren, da hierbei die obersten Deckschichten entfernt werden und damit Verunreinigungen ungefiltert in den Grundwasserkörper eindringen können. Darüber hinaus liegen viele Kiesvorkommen in Auenökosystemen – in Folge des Kiesabbaus sinkt oftmals der Grundwasserspiegel, wodurch die Auenökosysteme durch Austrocknung zerstört werden können (Wunder u. a. 2015).
- Saure Grubenwasser („acid mining drainage“) aus Abraumhalden sind sulfat- und metallhaltige Wasser. Sie können lokale Ökosysteme, v.a. Wasserkörper, auch lange nach der Stilllegung von Minen belasten. Im UNEP IPR-Bericht „Environmental Risks and Challenges of Anthropogenic Metals Flows and Cycles“ (UNEP 2013a) werden Saure Grubenwasser als eine Hauptquelle von schädlichen Metallemissionen in die Umwelt angeführt.
- Rotschlamm ist ein Abfallprodukt aus der Aluminiumproduktion und besteht hauptsächlich aus einem Gemisch aus Wasser, Natronlauge, Eisen-, Aluminium und Titanoxiden. Pro produzierter Tonne Aluminium fallen unterschiedlichen Angaben zufolge zwischen einer halben und drei Tonnen Rotschlamm an (Ghosh u. a. 2011; Bundesministerium für Bildung und Forschung 2013; Ruyters u. a. 2011); weltweit etwa 90 Mio. Tonnen pro Jahr (Ruyters u. a. 2011). Rotschlamm wird in der Regel deponiert, häufig gelangt der alkalische und mit Schwermetallen belastete Schlamm aber auch in Gewässer oder wird direkt auf offener See verklappt (in-stream degradative Nutzung) (Bundesministerium für Bildung und Forschung 2013; Bhatnagar u. a. 2011). Im Oktober 2010 traten in Ungarn zwischen 700.000 und einer Million Kubikmeter Rotschlamm aus der Deponie einer Aluminiumhütte aus, wodurch neun Menschen starben, weite Flächen kontaminiert und Gewässer verseucht wurden (Mayes u. a. 2011; Ruyters u. a. 2011).

Zunahme der ungenutzten Entnahme:

- Leicht erreichbare Lagerstätten und solche Lagerstätten mit hohen Erzgehalten werden zuerst abgebaut. Mit ihrer Erschöpfung werden zunehmend auch Lagerstätten genutzt, bei denen mehr Material bewegt werden muss, um einen entsprechende Menge an Erz zu gewinnen. Dadurch nehmen Auswirkungen
 - auf Wasserkörper zu, beispielsweise, wenn Grundwasserkörper lokal abgesenkt werden müssen, um tiefer liegende Rohstoffvorkommen zu erschließen und abzubauen,
 - auf die Landschaft Vegetation und das Bodengefüge zu, wenn eine größere Fläche für den Abbau in Anspruch genommen wird, und
 - auf fossile Energieträger und die Atmosphäre, wenn mehr Energie benötigt wird, um die zusätzliche ungenutzte Entnahme zu bewegen.

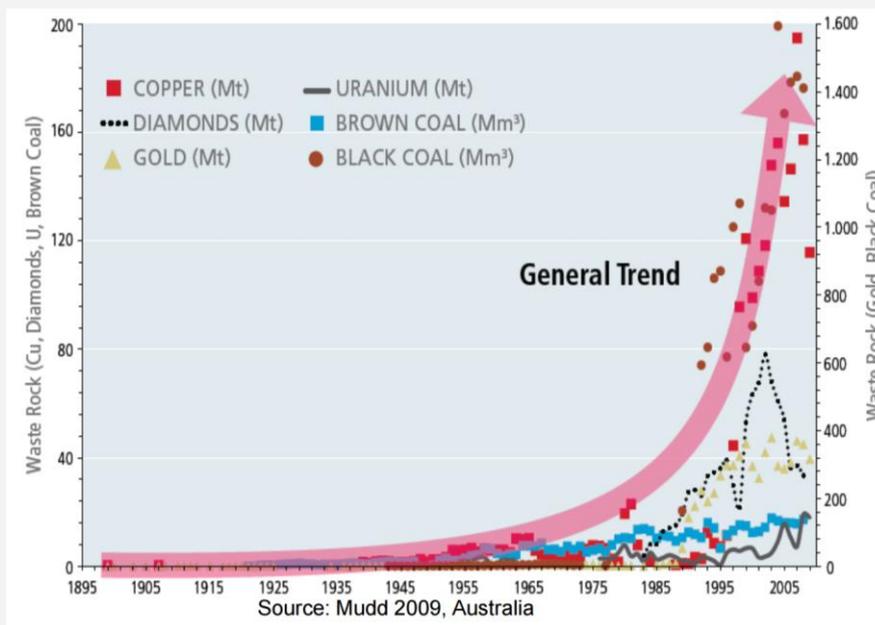


Abbildung 1 Zunahme der ungenutzten Entnahme der Rohstoffgewinnung in Australien. (Bringezu 2015 nach: Mudd 2009)

Gesundheitsschäden durch Schwermetalle aus Rohstoffgewinnung und informellem Recycling

- Das UNEP International Resources Panel (UNEP 2013a) problematisiert u.a. die Disposition von Metallen durch anthropogene Anwendungen oder in Abfallströmen. Dadurch könne es zu umwelt- und gesundheitsschädigenden örtlichen Konzentrationen von (Schwer-)Metallen kommen. Der Bericht des UNEP IRP verweist beispielsweise darauf, dass das Trinkwasser von 60 bis 100 Mio. Menschen in Indien und Bangladesch mit Arsen belastete sei.
- Das Pure Earth Institute sowie das Green Cross Switzerland verweisen im Report „World’s Worst Pollution Problems 2015“ auf die besondere Bedeutung von Umwelt- und Gesundheitsgefährdungen durch Schwermetall-Immissionen. Blei und Quecksilber zählten zu den sechs problematischsten Giftstoffen: alleine durch Blei seien 26 Millionen Menschen gesundheitlich gefährdet und 19 Millionen durch Quecksilber; durch diese beiden Schadstoffe gingen pro Jahr global rund 10 Millio-

nen Lebensjahre „verloren“ (Disability-Adjusted Life Year, DALY). Als zentrale Quellen von Blei- und Quecksilberimmissionen (Pure Earth/Green Cross Switzerland 2015) nennt der Report den Abbau und die Verhüttung von Erzen, v.a. Gold, sowie die informelle Entsorgung von Altprodukten wie Fahrzeugbatterien.

Konflikte

- Koltan zählt zu den sogenannten Konfliktmineralien. Studien schätzen, dass rund ein Fünftel des Koltans, vor allem aus der Demokratischen Republik Kongo illegal gehandelt wird und dort zur Finanzierung von Bürgerkriegen beiträgt. Damit einher gehen massive Menschenrechtsverletzungen sowie schlechte Arbeitsbedingungen vor allem im Kleinbergbau (Bleischwitz u. a. 2012)

2.2 Unterschiede und potentielle Konflikte

2.2.1 Ressourcenbegriff

Während Ausgangslage und Probleme relativ einheitlich beschrieben werden, unterscheiden sich die untersuchten Begriffe in ihren jeweiligen Fokussen und Prioritäten hinsichtlich der verschiedenen Ressourcenarten. Dies ist zunächst vor allem eine Frage des Ansatzpunktes der jeweiligen Begriffe entlang der oben (Kap. 2.1) skizzierten Kausalkette, die ausgehend von der Materialnutzung Auswirkungen auf die weiteren natürlichen Ressourcen darstellt; die Begriffe bleiben dadurch untereinander kompatibel:

1. Fokus auf die effiziente Nutzung von Rohstoffen und Material (→ Materialeffizienz, Ressourcenschonung)
2. Fokus auf die Vermeidung des Konsums von immer mehr und neuen Produkten (→ Suffizienz, nachhaltiger Konsum)
3. Fokus auf die Vermeidung von negativen Auswirkungen der Rohstoffnutzung auf die natürlichen Ressourcen. Dabei wird „natürlichen Ressourcen“ häufig synonym zum Begriff „Ökosysteme“ genutzt (→ Planetare Grenzen, sozioökonomischer Metabolismus, Ressourcenschutz).

2.2.2 Bild des Konsumenten

Eine ähnliche Differenzierung über die Begriffe hinweg zeigt sich beim – häufig implizit dargestellten – Bild des Konsumenten: Die Vorstellungen reichen vom Verbraucher, der seinen eigenen Nutzen maximiert und dessen Verhalten über Regulierungen oder Preissignale gesteuert werden kann und sollte (→ z.B. Green Economy) über das Bild des „mündigen Verbrauchers“, der willens ist, sich für nachhaltige Produkte zu entscheiden, sofern er über entsprechende Informationen (Labels, Produktbeschreibungen, etc.) verfügt (→ z.B. Ressourceneffizienz), bis hin zum „Bürger“, der aktiv in den Entscheidungsprozess darüber eingebunden ist, welcher Konsum überhaupt gesellschaftlich gewünscht ist und der nicht-monetären/nicht-materiellen Nutzen aus dem Konsum zieht (Gemeinschaft, Sinnstiftung) (→ Suffizienz; Nachhaltiger Konsum).

2.2.3 Einschätzung des Wirtschaftssystems

Grundsätzlich unterscheiden sich die Begriffe und Konzepte bezüglich der Rolle und Erforderlichkeit von Wirtschaftswachstum und der Bewertung des bestehenden Wirtschaftssystems. Die Unterscheidung kristallisiert sich vor allem in der Frage, ob Effizienzsteigerungen bei der Nutzung von Rohstoffen und Materialien hinreichend sind, um das Ziel einer absoluten Senkung des Niveaus der Ressourcennutzung zu erreichen. Weitgehender Konsens in den analysierten Dokumenten ist, dass Effizienzgewinne aus rein technologischen Innovationen durch Rebound- oder Wachstumseffekte geschmälert oder sogar überkompensiert würden (→ Materialeffizienz; Ressourceneffizienz; Dematerialisierung; Green Economy; Entkoppelung; sozioökonomischer Metabolismus; Ressourcenschutz; Steady State Economy; Suffizienz). Um diesen ungewollten Effekten zu begegnen wird die Einführung von Material- und Rohstoffsteuern im Rahmen einer ökologischen Steuerreform vorgeschlagen (→ ebd.). Durch eine Verteuerung von Rohstoffen – absolut oder im Verhältnis zum Produktionsfaktor Arbeit – würden Anreize gesetzt, Rohstoffe einzusparen. So könnten im Gegenzug Arbeitsplätze erhalten oder geschaffen werden, beispielsweise im Bereich Reparatur und Handwerk. Zudem könne durch eine ambitionierte Ressourcenpolitik auch die Rohstoffsicherheit verbessert werden. Der globale Nachfrageanstieg nach Rohstoffen führe zu Preisanstiegen und Volatilitäten auf den internationalen Märkten und gefährde letztlich die Versorgungssicherheit von importabhängigen Wirtschaften wie die EU und Deutschland. Ressourceneffizienz sei dadurch eine Zukunftstechnologie, die nicht nur ökologische, sondern auch ökonomische Vorteile mit sich bringe. Gegen eine ökologische Steuerreform wird von wirtschaftsnahen Akteuren eingewendet, dass eine Verteuerung der Materialnutzung zu Wettbewerbsnachteilen führen würde, wenn es keinen Grenzausgleich oder ein international abgestimmtes Vorgehen gäbe.

Von den Protagonisten wachstumsfreundlicher Konzepte (→ Materialeffizienz, Ressourceneffizienz, Green Economy) wird argumentiert, dass ökonomisches Wachstum nötig sei, um die Gesellschaft zu stabilisieren und Wohlstand zu erhalten. Zudem werden dadurch die notwendigen Mittel erwirtschaftet um Innovationen zu entwickeln (bzw. Wachstum ist Indiz für erfolgreiche Innovationen). Durch Effizienz wäre auch ein anhaltendes Wachstum (und damit verbunden Wohlstandswahrung) bei geringerer Umweltbelastung möglich, dies jedoch mit anderen Produkten und Dienstleistungen, ggf. auch in anderen Sektoren. Um die bestehenden Wirtschaftsstrukturen entsprechend umzubauen seien Preissignale und daraus folgende Anreize für Veränderungen im Innovations- und Investitionsverhalten nötig. Wachstum und Einkommen seien aber notwendig um die dafür nötigen Mittel zu erwirtschaften bzw. Anreize für Investoren zu geben, ggf. auch um unerwünschte Nebeneffekte von Strukturwandel kompensieren zu können.

Eine fundamentale Kritik am Effizienzgedanken wurzelt in einer wachstumskritischen Perspektive: solange das bestehende Wirtschaftssystem auf Wachstum ausgerichtet sei, könne Effizienz, ebenso wie Konsistenz, nicht zur Problemlösung beitragen (→ Suffizienz, Steady State Ökonomie, Nachhaltiger Konsum). Neue Technologien würden das Grundproblem der Wachstumslogik sogar verschärfen – mit immer neuen Produkten würden (scheinbare) Bedürfnisse geweckt. Durch Produktivitätsfortschritte würden immer mehr Produkte zu immer geringeren Preisen auf den Markt gebracht. Wachsende Einkommen trügen dazu bei, dass diese auch nachgefragt werden. Letztlich bedeute dies sogar einen Mehraufwand an Material und Ressourcennutzung. Notwendig wäre stattdessen eine Transformation des Wirtschaftssystems – einschließlich des Rückbaus nicht zukunftsfähiger Sektoren und Strukturen.

Diese beiden Positionen innerhalb des ressourcenpolitischen Akteursnetzwerks gehen von fundamental entgegengesetzten Prämissen aus, so dass die grundlegende Inkonsistenz der beiden Perspektiven nicht aufgelöst werden kann. Dennoch finden sich in den jeweils angeführten Ansatzpunkten – beispielsweise dem Umbau der Wirtschaft, Änderung des Nutzerverhaltens (ob im Rahmen von Geschäftsmodellen oder außerhalb des Wirtschaftssystems) oder einer Steuerung über Preise – durchaus Anknüpfungspunkte zwischen den Sichtweisen. Augenscheinlich unterscheiden sich zwar Analyse und Ziele, aber auf der Ebene von konkreten Handlungsansätzen kommt es wieder zu Übereinstimmungen. Mögliche Synergien zwischen Ansätzen der Ressourceneffizienz und der Green Economy einerseits und Suffizienzstrategien andererseits sollten in einer weiteren Analyse vertieft untersucht werden, beispielsweise für konkrete Themenfelder.

In einer ersten Näherung können die Begriffe anhand der zentralen ressourcenpolitischen Diskurse, wie sie in der Analyse von Jacob, Werland und Graaf (Jacob u. a. 2013) identifiziert wurden, verortet werden. Die Diskurse gehen jeweils von eigenen Perspektiven auf die Ressourcenpolitik – der Einhaltung planetarer Grenzen, dem Umbau zu einer innovativen, ressourceneffizienten Wirtschaft und der Thematisierung von Lebensstilen und Konsummuster – aus.²

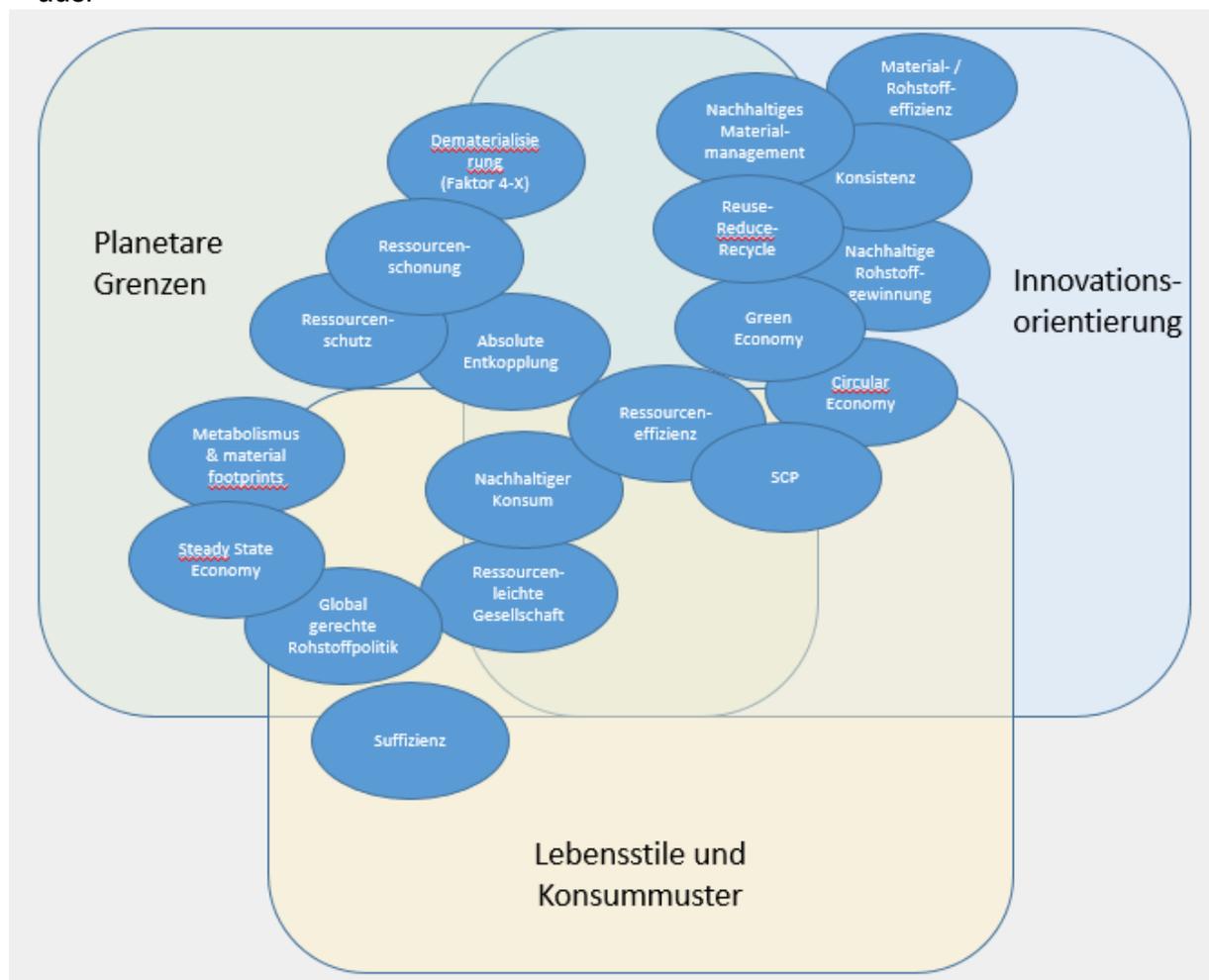


Abbildung 2: Verortung der untersuchten Begriffe anhand der ressourcenpolitischen Diskurse aus Jacob et. al 2013

² Diese Einteilung der Diskurse ähnelt den Dimensionen der Nachhaltigkeit: Ökologie – Ökonomie – Soziales. Sie sind aber in ihrer Perspektive nicht deckungsgleich. Während die ressourcenpolitischen Perspektiven die

Im Folgenden werden die Befunde aus der Analyse der Begriffe jeweils im Einzelnen vorgestellt. Für jeden der Begriffe wurden zentrale politische und wissenschaftliche Dokumente ausgewählt und ausgewertet. Wie oben ausgeführt, geht es nicht um eine enzyklopädische Definition, sondern um die Sichtweisen, Argumentationsmuster und Bedeutungen, die den Begriffen von den jeweiligen Akteuren zugemessen werden.

3 Übersicht über die untersuchten Ressourcenpolitischen Begriffe

3.1 Begriffe mit Orientierung auf Innovationen

3.1.1 Rohstoff- /Materialeffizienz

- VDI-ZRE 2016: Wettbewerbsvorteil Ressourceneffizienz. Definitionen, Grundlagen, Fakten und Beispiele (VDI-ZRE 2016)
- VDI 4800: Richtlinie VDI 4800 Blatt 1 "Ressourceneffizienz; Methodische Grundlagen, Prinzipien und Strategien" (VDI 2016)
- BMWi: Materialeffizienz steigert Produktivität (BMWi o. J.)
- Liedtke, Christa / Busch, Timo (2005): Materialeffizienz. (Liedtke/Busch 2005)

Die Leitidee hinter dem Konzept der Materialeffizienz ist, den Verbrauch von endlichen natürlichen Ressourcen von der wirtschaftlichen Entwicklung von Unternehmen zu entkoppeln (VDI-ZRE 2016). Ressourcen werden primär als ökonomische Input-Faktoren, d.h. als **Rohstoffe bzw. Material** verstanden und entsprechend vor allem monetär bewertet (VDI-ZRE 2016). Der Begriff der Rohstoff- bzw. Materialeffizienz ist damit eng mit dem Indikator Rohstoffproduktivität – gemessen als das Verhältnis eines Nutzens (i.d.R in monetären Größen) zur Menge der dazu eingesetzten Materialien – verbunden.

Ein hoher Anteil der Kosten von Unternehmen entfallen auf Materialkosten. Dennoch würden Rohstoffe in Produktionsprozessen häufig ineffizient genutzt. Dadurch entstünden zusätzliche Kosten für Unternehmen und – als Folge – vermeidbare negative Umweltauswirkungen. Eine gesteigerte Rohstoffeffizienz bringe wirtschaftliche Vorteile für Unternehmen (Kosten, Versorgungssicherheit, Wettbewerb, Marktchancen für RE-Technologien). Durch den Einsatz effizienterer Technologien und die Optimierung von Produktionsprozessen sei eine **→Entkopplung** von Rohstoffnutzung und Wirtschaftswachstum sowohl auf betrieblicher Ebene als auch – bei hinreichender Verbreitung – makroökonomisch erreichbar. Einschränkend sei dabei auf gesamtwirtschaftlicher Ebene mit Rebound-Effekte zu rechnen, die die Effizienzsteigerungen verringerten (VDI 4800).

Durch eine effiziente Verwendung von Rohstoffen könnten Herstellungs- und Entsorgungskosten gesenkt, dadurch die Rentabilität von Unternehmen verbessert und deren Wettbewerbsfähigkeit gestärkt werden (Liedtke/Busch 2005; BMWi o. J.); zudem seien materialeffizient wirtschaftende Unternehmen weniger stark von Versorgungsengpässen und volatilen

Auswirkungen auf die Ressourcennutzung aus den jeweiligen Blickwinkeln hinterfragen (z.B. Auswirkungen der Konsummuster oder von Wirtschaftsformen auf die Ressourcennutzung), thematisiert die Nachhaltigkeits-Perspektive die Auswirkungen der Ressourcennutzung auf die Dimensionen Umwelt, Wirtschaft und Soziales, d.h. die Wirkungskette wäre aus dieser Perspektive umgekehrt.

Rohstoffpreisen betroffen (VDI-ZRE, 2016). Ressourceneffizienztechnologien könnten zudem Marktpotentiale bieten und als „neue Wachstumsquelle“ dienen. Letztlich gingen mit einer effizienteren Nutzung von Material ein verringertes Abfallvolumen, vermiedene Emissionen sowie geringere negative Umweltauswirkungen aus der Rohstoffgewinnung – also eine verbesserte → **Ökoeffizienz** – einher (Liedtke/Busch 2005).

Eine Steigerung der Materialeffizienz könne durch technologische Innovationen und Verfahrensverbesserungen erreicht werden. Viele Effizienztechnologien seien bereits heute verfügbar, die bestehenden Effizienzpotentiale würden jedoch auf Grund unterschiedlicher Hemmnisse nicht hinreichend genutzt. Zu den Hemmnissen, die der Diffusion von Effizienztechnologien und effizienten Produktionsweisen entgegenstehen, zählten Informationsdefizite, Transaktionskosten, spezifischer Kapitalmangel, sowie die mangelnde Beachtung von Ressourceneffizienz im unternehmerischen Kalkül.

Daher sei es Aufgabe der Politik, Forschung und Entwicklung zu Effizienztechnologien zu fördern und deren Verbreitung zu unterstützen. Als Maßnahmen, um die genannten Hemmnisse zu adressieren, werden vor allem die betriebliche Effizienzberatung und öffentliche Förderprogramme für Investitionen in Effizienztechnologien angeführt.

Industrie 4.0 und Materialeffizienz

Die „Optimierung des Ressourcenverbrauchs“ wird als ein zentraler Aspekt der „Industrie 4.0“ genannt.

Das Konzept zielt auf die „Organisation und Steuerung der gesamten Wertschöpfungskette über den Lebenszyklus von Produkten. Dieser Zyklus orientiert sich an den zunehmend individualisierten Kundenwünschen und erstreckt sich von der Idee, dem Auftrag über die Entwicklung und Fertigung, die Auslieferung eines Produkts an den Endkunden bis hin zum Recycling, einschließlich der damit verbundenen Dienstleistungen“ (BITKOM u. a. 2015). Der verantwortungsvolle Umgang mit allen Ressourcen, einschließlich Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen, sei ein Erfolgsfaktor für die zukünftige industrielle Produktion. Durch die Vernetzung und Optimierungen im Entwicklungs- und Produktionsprozess könnte beispielsweise eine bessere Auslastung von Maschinen erreicht werden.

Demgegenüber argumentieren vor allem Vertreter der Zivilgesellschaft, dass Industrie 4.0 zwar zu Produktivitätsgewinnen beitragen könne, diese aber durch Rebound-Effekte absehbar verringert würden. Zudem würden für die Einführung und Nutzung neuer Technologien auch neue Geräte und Infrastrukturen benötigt. Durch Effizienzsteigerungen alleine würde es nicht zu einer absoluten Reduktion des Rohstoffverbrauches kommen. Insbesondere bei Seltenen Erden, Kupfer, Platin, Lithium, Germanium und Tantal sei mit Nachfragesteigerungen zu rechnen. Damit einher gingen Umweltbelastungen und Menschenrechtsverletzungen (AK Rohstoffe 2016)

Die Effizienzpotentiale beziehen sich entsprechend vor allem auf Unternehmen innerhalb der bestehenden Wirtschaftsstruktur. Ein grundsätzlicher Strukturwandel bzw. die Schrumpfung einzelner Sektoren sind ebenso wenig Gegenstand der Diskussion wie grundlegende Veränderungen von Konsummustern oder des Verbraucherverhaltens.

3.1.2 Dematerialisierung: Faktor 4, Faktor 10, Faktor X

- Ernst-Ulrich von Weizsäcker et al. (2010): Faktor Fünf (von Weizsäcker u. a. 2010)

- Schmidt-Bleek et al. (1998): das MIPS-Konzept (Schmidt-Bleek 1998)

Dematerialisierung wird grundlegend als die Erfüllung von Bedürfnissen mit einem möglichst geringen Materialaufwand beziehungsweise sogar ohne Materialnutzung verstanden. Die folgende Darstellung fokussiert auf Konzepte der Dematerialisierung, wie sie von Friedhelm Schmidt-Bleek und Ernst-Ulrich von Weizsäcker vertreten werden. Diese Ansätze werden häufig mit sogenannten Faktor-Zielen beschrieben. Diese zielen darauf, durch eine radikale Erhöhung der gesamtwirtschaftlichen → **Materialeffizienz** bzw. -produktivität (um einen Faktor 4, 5, 10, x ...), den **Rohstoffinput** in das Wirtschaftssystem auf ein nachhaltiges Maß zu verringern. Dadurch sollen die technisch verursachten Materialbewegungen verringert und so die Ökosphäre entlastet werden (Schmidt-Bleek 1998, 14). Mit Effizienzgewinnen durch technologische Innovationen könnten trotz Rebound-Effekten große tatsächliche Minderungen des Ressourcenverbrauchs und eine → **absolute Entkopplung** von Rohstoffnutzung und Wirtschaftsentwicklung erreicht werden, ohne dass es zu Wohlstandseinbußen komme, die soziale Sicherheit gefährdet werde. Für die hier besprochene Auslegung der Dematerialisierung ist zentral, dass dazu keine grundlegenden Änderungen von Verhalten oder der Bedürfnisse nötig sind. Die in diesem Konzept inhärente Vision, die vielfach mit Beispielen wie Leichtbau oder Digitalisierung belegt wird, ist, dass die bestehenden gesellschaftlichen Bedürfnisse mit radikal weniger Materialaufwand befriedigt werden können.

Um die Ökosphäre zu entlasten, müsse der Input an Rohstoffen adressiert werden. Durch klassische Umweltpolitik sei es jedoch nicht möglich, die Nutzung von Rohstoffen zu verringern, weil diese vor allem Emissionen und Abfälle adressiere. Recycling als Effizienzstrategie stoße an Grenzen, weil es unweigerlich mit Stoffverlusten (durch Dissipation und zunehmende Entropie) und Energieaufwand verbunden sei. Gleichzeitig sendeten Märkte bislang das „verkehrte Signal billiger Energie und materieller Ressourcen aus“ (von Weizsäcker u. a. 2010, 332); die Ressourcenpreise seien über die letzten 200 Jahre immer weiter gesunken. Daher komme es darauf an, Rahmenbedingungen für Märkte so zu gestalten, dass Effizienzinnovationen forciert werden. Dazu werden ökonomische Instrumente, vor allem handelbare Emissionslizenzen und ökologische Abgaben vorgeschlagen.

Handelbare Emissionslizenzen beziehen sich vor allem auf den Ausstoß von Emissionen und könnten – theoretisch – auf eine bestimmte Höhe begrenzt werden. Umweltabgaben und -steuern könnten sich auf den Schadstoffausstoß, aber auch auf den Rohstoffinput beziehen. Insgesamt sei der Anteil der Umweltsteuern am Gesamtaufkommen sehr gering und liege zwischen 1 und 3 Prozent gemessen am BIP. Durch eine „Umschichtung der Staatsfinanzen“ von der Finanzierung über Arbeit und Lohn hin zu einer Finanzierung über die Ressourcen könnten auch positive Effekte auf Lohnnebenkosten und die Nachfrage nach Arbeit erreicht werden.

Durch eine langsame aber stetige Erhöhung von Ressourcenpreisen, die der Steigerung der Ressourcenproduktivität (z.B. über die letzten 5 Jahre) entspricht, würde ein Wettrennen um höhere → **Effizienz** entstehen (von Weizsäcker u. a. 2010, 312). Durch solche moderaten und langfristig angekündigten, planbaren Preisentwicklungen könnten Investitionsentscheidungen und Verbraucherverhalten in Richtung einer höheren Effizienz gelenkt werden (von Weizsäcker u. a. 2010, 326). Die Umsetzung könne im Rahmen einer Ökosteuer geschehen. Diese könne aufkommensneutral gestaltet werden oder das Aufkommen könnte zur Entlastung des Faktors Arbeit, als Zuschuss zu Effizienzinvestitionen oder ggf. zur Unterstützung ärmster Teile der Bevölkerung genutzt werden. Wenn Rohstoffnutzung dadurch zunehmend

durch den Faktor Arbeit (Effizienzingenieure, Handwerker, Reparaturdienstleistungen) ersetzt würden, ergäbe sich ein verstärkender positiver Effekt auf den Arbeitsmarkt. Ebenso wird ein langfristiger Preiskorridor, innerhalb dessen sich der Preis bestimmter Güter bewegen kann, als Mittel diskutiert, um Innovationen zu forcieren. Wenn der Preis nach oben oder nach unten von diesem Korridor abweicht, solle der Staat lenkend eingreifen (von Weizsäcker u. a. 2010, 326).

Die dargestellte Argumentation bezieht sich vor allem auf Energierohstoffe. Bei stofflich genutzten Rohstoffen sei eine Primärrohstoffbesteuerung bei der Extraktion denkbar. Diese hätte eine verstärkte Nutzung von Sekundärrohstoffen zur Folge und stärke die → **Kreislaufwirtschaft** (von Weizsäcker u. a. 2010, 327).

Neuere Publikationen, die auf die Notwendigkeit hinweisen, den gesamten Materialverbrauch um den Faktor 10 zu verringern verweisen im Gegensatz zu der oben genannten Argumentation darauf, dass dieses Ziel nicht alleine mit technologischen Effizienz-Innovationen erreicht werden könne. Vielmehr müssten auch Änderungen im Lebensstil und → **Suffizienzstrategien** genutzt werden (exemplarisch: Liedtke u. a. 2015)

3.1.3 Nachhaltiges Materialmanagement – Sustainable Materials Management

- OECD 2012: Sustainable Materials Management. Making Better Use of Resources. (OECD 2012)

Das Konzept des Nachhaltigen Materialmanagements fokussiert auf die Umweltwirkungen, die mit der Nutzung von Material entlang des gesamten Lebenszyklus einhergeht. Diese können durch ein Management der Materialflüsse signifikant verringert werden. Der Ansatz fokussiert dabei sowohl auf Unternehmen und Produzenten als auch auf den politischen Rahmen der Ressourcennutzung.

Bevölkerungswachstum und ein global steigendes Konsumniveau führten zu einem immer weiteren Anwachsen der Materialströme und, als Resultat, zu immer stärkeren negativen Umweltauswirkungen. Daher sei ein grünes Wachstum (→ **Green Growth**) und die Etablierung einer ressourceneffizienten Wirtschaft aus ökonomischen, ökologischen und sozialen Gründen nötig.

Kernelement dabei sei es, die Menge der Ressourcen, die für menschliche Aktivitäten in Anspruch genommen wird, zu reduzieren und die damit verbundenen Umweltfolgen zu verringern. Dadurch könnte gleichzeitig die Versorgungssicherheit verbessert, die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft gesteigert und so weiteres Wirtschaftswachstum ermöglicht und stimuliert werden.

Bestehende Regulierungen von Stoffströmen zielten vor allem auf die Behandlung von Abfällen. Ein alleiniger Fokus auf die end-of-Life Seite sei aber aus einer Lebenszyklusperspektive nicht hinreichend. Gleichzeitig seien Versuche zur Internalisierung von externen Kosten, etwa durch Steuern und Abgaben, schwer durchsetzbar auch wenn sie aus ökonomischer Sichtweise die effizientesten Instrumente darstellten (OECD 2012: 2). Das Resultat daraus seien punktuelle Regulierungen einzelner Probleme bzw. spezifischer Problemaspekte. Durch diese Fragmentierung steige die Gefahr von Problemverlagerungen, sowohl zwischen Impact-Kategorien als auch entlang des Lebenszyklus von Materialien. Um dies zu verhindern sei eine integrierte Betrachtung komplexer Umweltprobleme nötig. Entsprechend sollen im

Rahmen des Nachhaltigen Materialmanagements sollen Politiken, die auf spezifische Materialströme zielen, Produktpolitiken (wie die Ökodesign-Richtlinie) und Abfallpolitiken aufeinander abgestimmt werden und so den gesamten Lebenszyklus integrieren.

Die OECD formuliert für das Konzept des nachhaltigen Materialmanagements vier Prinzipien:

- Schutz des Naturkapitals: Dazu sollen Informationen über Materialflüsse generiert und der Durchsatz vor allem von Materialien mit besonders hohen Auswirkungen verringert werden. Dazu soll die Ressourcenproduktivität, beispielsweise durch Recycling und die Nutzung von → Konsistenz-Technologien gesteigert werden
- Produkte sollen so gestaltet werden, dass mit ihrer Herstellung, Nutzung und Entsorgung ein mit den geringstmöglichen Umweltwirkungen verbunden ist. Als Handlungsansätze dazu werden Entgiftung (Detoxification), → Dematerialisierung und Design for value recovery genannt.
- Nutzung der gesamten Bandbreite politischer Instrumente um wirtschaftlich, ökologisch und sozial nachhaltige Ergebnisse zu erreichen;
- Einbindung der Wirtschaft, der Zivilgesellschaft und der Wissenschaft, insbesondere der Stakeholder entlang des Materiallebenszyklus, um breite Akzeptanz herzustellen.

3.1.4 Ressourceneffizienz

- Europäische Kommission: Fahrplan für ein ressourceneffizientes Europa (Europäische Kommission 2011)
- Bundesregierung / BMUB: ProgRess II (BMUB 2016)
- UNEP (2016): Resource Efficiency: Potential and Economic Implications (UNEP 2016).
- Rat der Europäischen Union (2016): Council conclusions on the EU action plan for the circular economy (Rat der Europäischen Union 2016).
- OECD 2016: Policy Guidance on Resource Efficiency (OECD 2016)
- BDI 2011: Stellungnahme zum Entwurf eines Deutschen Ressourceneffizienzprogramms (ProgRess)(BDI 2011)
- BDI 2016: Ressourceneffizienzpolitik 4.0: Aktuelle Herausforderungen und Anforderungen aus Sicht der Industrie (BDI 2016a)

Der Begriff der Ressourceneffizienz basiert auf der Feststellung, dass **natürliche Ressourcen** – abiotische und biotische Rohstoffe, die Umweltmedien, Fläche, sowie die Biodiversität – die Grundlage des Lebens und des Wirtschaftens bilden. Ressourcen dienen einerseits als wirtschaftliche Inputfaktoren für die Herstellung von Produkten und andererseits als Senken für Schadstoffe und Treibhausgasemissionen. Durch die global steigende Nachfrage nach Rohstoffen würden auch die übrigen natürlichen Ressourcen immer stärker in Anspruch genommen. Triebkräfte hinter dieser Entwicklung seien die globale Bevölkerungszunahme und die Ausbreitung von Konsummustern, wie sie in den industrialisierten Staaten zu finden sind (OECD, 2016). Limitierende Faktoren für das Wirtschaftswachstum seien die → **Versorgung mit Rohstoffen**, aber zunehmend auch die Verfügbarkeit von Senken für Emissionen und Abfälle.

Die OECD (2012) unterscheidet den Begriff der Ressourceneffizienz von der Ressourcenproduktivität. Während Ressourcenproduktivität ein quantitatives Maß für den ökonomischen Mehrwert pro Einheit Materialinput sei – und in dieser Beschreibung stark an den Begriff der → **Rohstoff- bzw. Materialeffizienz** angelehnt ist – werde der Begriff der Ressourceneffizienz

häufig umfassender ausgelegt: Ressourceneffizienz besitze über die Ressourcenproduktivität hinausgehend auch eine qualitative Dimension, die als Umwelt-Impact pro Output-Einheit gemessen werden könne (OECD 2012, 6). So verstanden stellt das Konzept der Ressourceneffizienz die Auswirkungen der Materialnutzung auf die weiteren natürlichen Ressourcen zentral.

Unter diesen Bedingungen sei die effiziente Nutzung von Rohstoffen eine Voraussetzung, um Wirtschaftswachstum bzw. das Wohlstandsniveau aufrecht zu erhalten. Die Steigerung der Ressourcenproduktivität soll die Menge der natürlichen Ressourcen verringern, die für wirtschaftliche Aktivitäten in Anspruch genommen werden, dadurch die Auswirkungen auf die Umwelt verringern und gleichzeitig Versorgungssicherheit und Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft verbessern (OECD 2016).

In den OECD-Staaten sei eine → **Entkopplung** der Materialnutzung vom Wirtschaftswachstum gelungen, allerdings bleibe das absolute pro-Kopf Niveau der Materialnutzung um 60 Prozent über dem globalen Durchschnitt. Die bisher erreichte Entkopplung in den Industrieländern reiche demnach nicht aus um die zunehmende Nutzung von Material vor allem in den Schwellenländern zu kompensieren (OECD 2016). Dabei beziehen sich einige Autoren explizit auf die Einhaltung → **planetarer Grenzen** (Europäische Kommission 2011; BMUB 2016; UNEP 2016). Zunehmend wird auch auf die Notwendigkeit einer effizienten Ressourcennutzung verwiesen, um das klimapolitische 2°-Ziel zu erreichen (OECD 2016; BMUB 2016; UNEP 2016).

Durch die global steigende Nachfrage nach Rohstoffen und die wachsenden Schadkosten der Umweltbelastungen, die mit der Rohstoffgewinnung und -nutzung verbunden sind, seien Ressourceneffizienztechnologien ein Zukunftsmarkt, der weiteres Wirtschaftswachstum generieren könne. Über rein technologische Effizienzverbesserungen hinausgehend böten auch neue Geschäftsmodelle wie CarSharing große Potentiale zum effizienteren Umgang mit Ressourcen (Europäische Kommission 2011; OECD 2016).

Bestehende Ressourceneffizienzpotentiale würden bislang jedoch nicht hinreichend genutzt. Nach Ansicht der EU-Kommission seien Transferkosten (Informationskosten) und fehlerhafte Preissignale für die Nutzung von Rohstoffen, die häufig nicht „die nicht wahren Kosten der Rohstoffnutzung“ widerspiegeln, für die zu geringe Ausnutzung von Effizienzpotentialen verantwortlich (Europäische Kommission 2011; Rat der Europäischen Union 2016; UNEP 2016). Märkte, Preise, Steuern und Subventionen müssten daraufhin geprüft werden, ob sie Anreize für eine effizientere Nutzung von Ressourcen bieten. Ebenso argumentiert die OECD, dass Politikinstrumente nötig seien, die Umweltschäden internalisieren und Anreize für eine effiziente Nutzung von Ressourcen geben (OECD 2016: 13). Die Europäische Kommission schlägt im „Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa“ den Abbau von Subventionen sowie die „Einführung von Umweltsteuern, Abgaben, Regelungen für handelbare Zertifikate, steuerliche Anreize für einen umweltschonenderen Verbrauch oder andere Instrumente“ vor. Die derzeit bestehende Kostenstruktur belaste den Faktor Arbeit wesentlich stärker als die Nutzung von Ressourcen. So sei es häufig günstiger, defekte Produkte zu entsorgen als sie reparieren zu lassen (UNEP 2016). Im Rahmen einer ökologischen Steuerreform solle der Faktor Arbeit entlastet und im Gegenzug der Anteil an Umweltsteuern am Gesamtaufkommen erhöht werden. Dadurch könne Beschäftigung und Wirtschaftswachstum weiter angekurbelt werden. Durch diese Signale werde „zugleich die Umstrukturierung zu einer ressourcenschonenden Wirtschaft“ erleichtert (Europäische Kommission 2011). Wenn Primärmaterialien steuerlich stärker belastet würden, ergäbe sich zudem ein Anreiz, Sekundärmaterialien einzusetzen, was wiederum zur Stärkung von Recyclingmärkten führen würde (Rat der

Europäischen Union 2016; UNEP 2016). Die Einführung von Umwelt- bzw. Ressourcensteuern könne auch dazu beitragen, Rebound-Effekte, die Effizienzgewinne schmälern, und die einer absolute Minderung der Rohstoffnutzung zuwiderlaufen, zu vermeiden (UNEP 2016).

Konsumenten sollten – als mündige Verbraucher – durch die Bereitstellung von produktspezifischen Informationen über den Ressourcenverbrauch und die resultierende Umweltbelastung befähigt werden, ihre Nachfrage gezielt auf ressourcenschonendere Dienstleistungen und Erzeugnisse zu richten. Dadurch würden Konsumenten befähigt solche Produkte zu kaufen, „die lange halten oder die leicht repariert oder recycelt werden können“. Entsprechende Vorgaben zu einem ressourceneffizienten Produktdesign könnten in der Ökodesign-Richtlinie gesetzt werden (Europäische Kommission 2011). Neue Geschäftsmodelle wie Vermietung oder Leasing („Nutzen statt besitzen“) könnten dazu beitragen, Konsumbedürfnisse mit einem geringerem Ressourcenverbrauch zu decken; weiterhin sollten Vorgaben in der öffentlichen Beschaffung zur Diffusion ressourcenschonender Produkte genutzt werden.

Ressourceneffizienz ist ein sehr breit genutztes Konzept, auf das in vielen weiteren Begriffen verwiesen wird. Gemeinsamer Nenner der Befürworter von Ressourceneffizienz ist eine wachstumsfreundliche Grundeinstellung: Ressourceneffizienz wird als Voraussetzung von Wirtschaftswachstum und als Marktchance verstanden. Aus einer wirtschaftspolitischen Perspektive wird Ressourceneffizienz jedoch häufig – abweichend von der obigen Darstellung – mit einer „relativen Entkopplung“ von Wirtschaftsleistung und Materialnutzung, d.h. einer Steigerung der Rohstoffproduktivität gleichgesetzt. Absolute Minderungsziele für die Ressourcennutzung werden hingegen abgelehnt, u.a. mit dem Argument, dass durch die steigenden Rohstoffpreise bereits hinreichende Anreize existierten, Rohstoffe effizient einzusetzen (BDI 2016b). Vielmehr würden starre politische Vorgaben Innovationsprozesse verhindern und zu einem Verlust von Arbeitsplätzen führen (BDI 2011). Sofern es zu Produktionsverlagerungen in Staaten mit weniger starken Umweltauflagen komme, könne dies zu einem Anwachsen der Umwelt-Impacts führen (ebd.)

Die wachstumsfreundliche Sichtweise wird von anderen Akteuren vor allem aus dem Bereich der → **Suffizienz** kritisiert: Unter der Prämisse einer wachsenden Wirtschaft sei es nicht möglich, durch Effizienztechnologien das gemeinsame Ziel einer absoluten Verringerung der Materialnutzung zu erreichen. Wirtschaftswachstum führe inhärent zu einem steigenden Konsumniveau und damit zu anwachsenden Materialflüssen und Umweltschäden. Zudem bestehe die Gefahr, dass Effizienz – wie oben dargestellt – auf eine relative Entkopplung von Wirtschaftsleistung und Materialeinsatz abziele und dadurch das Ziel einer absoluten Verringerung aus dem Blick gerate. Eine ausführliche Darstellung der Argumentation findet sich unter der Überschrift „Begriffe mit Orientierung auf Lebensstile und Verringerung des Konsumniveaus“.

3.1.5 Kreislaufwirtschaft

- BMUB: Kreislaufwirtschaft. Abfall nutzen – Ressourcen schonen (BMU 2011).
- UBA: Abfall- und Kreislaufwirtschaft (UBA o. J.)
- Abfallvermeidungsprogramm der Bundesregierung (BMUB 2013)
- BMWi: Entsorgungs- und Kreislaufwirtschaft (BMW i o. J.)

Die Kreislaufführung von Rohstoffen wird im Kontext vieler anderer Konzepte als eine Strategie zur Erhöhung der Material- bzw. Ressourceneffizienz angeführt. Grundlegendes Ziel der Kreislaufwirtschaft ist, „dass anfallende Abfälle erneut verwendet oder möglichst hochwertig

verwertet " und dadurch Stoffströme geschlossen werden (UBA). Im Unterschied zur → **Ressourceneffizienz**, die den Input an Rohstoffen und die damit verbundenen Umweltwirkungen betrachtet, geht die klassische Argumentation im Bereich der Kreislaufwirtschaft von der Output-Seite, d.h. der Abfallentstehung aus.

Primäre Schutzgüter sind die lokale Umwelt und die menschliche Gesundheit. Im Laufe seiner Entwicklung wurde das abfallwirtschaftliche Zielsystem und dessen end-of life Perspektive ausgeweitet. Abfälle seien nicht länger als nur Entsorgungsproblem zu betrachten, sondern könnten auch Rohstoffquelle genutzt und damit die Rohstoffbasis der Wirtschaft geschont werden (→ **Materialeffizienz**). Durch die Schließung von Rohstoffkreisläufen solle die Rohstoffbasis der Wirtschaft geschont und so zur Versorgungssicherheit beigetragen werden. Entsprechend weisen sowohl das BMWi als auch das BMUB auf die Potentiale von Sekundärrohstoffen zur Absicherung der Rohstoffversorgung hin.

In der Abfallhierarchie, die der Europäischen Abfallrahmenrichtlinie und dem deutschen Kreislaufwirtschaftsgesetz zugrunde liegt, wird der Vermeidung von Abfällen Vorrang vor der Wiederverwendung eingeräumt, gefolgt von dem stofflichen Recycling, der energetischen Verwertung und – als letzter Option – der Beseitigung. Lediglich die Restabfälle, die nicht mehr genutzt werden können, weil sie beispielsweise mit Schadstoffen belastet sind, sollen beseitigt und möglichst dauerhaft und sicher aus der Umwelt entfernt werden (vgl. → **Konsistenz**). Dazu werden Vorgaben für Abfallbehandlungs- und Entsorgungseinrichtungen und deren Betrieb gegeben.

Mit der Betonung von Vermeidung und Wiederverwendung weist die Abfallhierarchie über eine reine end-of life-Perspektive hinaus. Von zentraler Bedeutung ist dabei das Prinzip der Produzentenverantwortung. Dadurch werden Inverkehrbringer von einigen Produktgruppen wie Verpackungen, Fahrzeugen, Elektrogeräten oder Einweggetränken für die Rücknahme und Entsorgung der Altprodukte verantwortlich gemacht und das Verursacherprinzip umgesetzt.

Das Abfallvermeidungsprogramm formuliert als Ziel, „die Abkopplung der mit der Abfallerzeugung verbundenen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt vom Wirtschaftswachstum“ zu erreichen (18). Dazu zählen neben der Reduktion der gesamten Abfallmenge auch die Reduktion schädlicher Auswirkungen des Abfalls sowie die Reduktion der Schadstoffe in Materialien und Erzeugnissen.

3.1.6 Circular Economy

- Europäische Kommission (2015): Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy. (Europäische Kommission 2015)
- Europäische Kommission (2014): Impact Assessment: Proposal for reviewing the European waste management target (Europäische Kommission 2014)
- Ghisellinie et al. (2015): A Review on Circular Economy (Ghisellini u. a. 2015)
- Ellen MacArthur Foundation (2015): Growth within (Ellen MacArthur Foundation 2015)
- Club of Rome (2015): The Circular Economy and Benefits for Society (Club of Rome 2015)

Der Begriff der Circular Economy ist eine Erweiterung der abfallwirtschaftlich geprägten Kreislaufwirtschaft. Eine verbesserte Effizienz der Rohstoff- bzw. Ressourcennutzung soll

innerhalb des bestehenden Wirtschaftsparadigmas nicht nur durch Recycling und technologische Innovationen, sondern auch durch Optimierungen und Nutzungsintensivierungen erreicht werden.

Damit geht der Begriff der Circular Economy über das Ziel der Kreislaufführung von Rohstoffen hinaus und stellt die Reichweite bestehender → **Kreislaufwirtschaftskonzepte** infrage: in einer wachstumsorientierten Wirtschaft könne durch den weiteren Aufbau von materiellen Beständen keine 100%-Recycling Gesellschaft realisiert werden.³ Dies sei nur in schrumpfenden oder → **steady state Ökonomien** möglich. Durch den derzeitigen linearen Charakter der Ökonomie gingen wertvolle Rohstoffe verloren, was letztlich auch die Stabilität der Wirtschaft bedrohe (Ghisellini u. a. 2015; Ellen MacArthur Foundation 2015). Gleichzeitig würden viele Ressourcen – hier im Sinne eines breiten Ressourcenbegriffs, der sowohl die Input- als auch die Senkenfunktion der natürlichen Ressourcen umfasst – übernutzt, weil Preissignale für die schonende Nutzung von Ressourcen Naturkapital fehlten (Europäische Kommission 2015; Ghisellini u. a. 2015).

Um eine absolute Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Ressourcennutzung zu erreichen (Club of Rome 2015) müsse der Bestand an Material und Produkten effektiver genutzt werden. Derzeitige Nutzungsmuster seien häufig ineffizient, als Beispiele werden Autos oder Büroräume angeführt. Die ineffiziente Ressourcennutzung und die Unter-Nutzung von Produkten führten letztlich zu vermeidbaren Kosten, ungenutzten Geschäftsmöglichkeiten und zur Abfallentstehung (Europäische Kommission 2015; Ellen MacArthur Foundation 2015; Club of Rome 2015).

Die effizientere Nutzung von Rohstoffen sei eine Vorbedingung, um Wirtschaftswachstum und Beschäftigungsziele zu erreichen (Ellen MacArthur Foundation 2015; Europäische Kommission 2015) (vgl. → **Green Economy**). Aus einer Stärkung von Reparatur und Wiederverwendung als arbeitsintensive, aber rohstoffeffiziente Branchen (Europäische Kommission 2014) sowie aus neuen Geschäftsmodellen im Bereich der sharing economy seien positive Effekte auf die Beschäftigung zu erwarten. Bestehende Steuersysteme belasteten jedoch primär den Faktor Arbeit. Dadurch habe sich im vergangenen Jahrhundert die Arbeitsproduktivität massiv erhöht, aber es seien nur marginale Steigerungen der Ressourceneffizienz zu verzeichnen gewesen. Auf Materialkosten entfalle rund die Hälfte der Kosten des herstellenden Gewerbes. Dieser Kostenfaktor werde aber bislang im unternehmerischen Kalkül nicht hinreichend berücksichtigt (Ellen MacArthur Foundation 2015; Club of Rome 2015).

Recycling sei ein (wenn auch nicht hinreichender) Ansatz, um die Nutzung von Primärmaterial zu verringern und Energienutzung und Treibhausgasemissionen der Rohstoffnutzung zu senken (Europäische Kommission 2014). Technologien zur verbesserten Kreislaufführung seien vorhanden, aber Marktfehler wie Pfadabhängigkeiten, versunkene Investitionen in ineffiziente Abfalltechnologien wie Müllverbrennungsanlagen oder das Fehlen von Preissignalen, die die Nutzung von Sekundärrohstoffen fördern, verhinderten, dass diese Technologien hinreichend genutzt werden.

Als Ansatzpunkt, um zu einer Circular Economy zu gelangen, wird die Internalisierung von Umweltschäden genannt. Dem Naturkapital und den Ökosystem-Dienstleistungen werde derzeit kein Marktwert zugeordnet. Insofern seien Umweltschäden ein Nebeneffekt mangelnder Ressourceneffizienz (Ghisellini u. a. 2015; Europäische Kommission 2014) und vermiedene

³ Es wird aber auch darauf verwiesen, dass sich vielen Industrieländern vor allem durch demographische Entwicklungen ein autonomer Trend hin zu einer steady-state Wirtschaft zeige [Ghi].

Schäden am Naturkapital ein co-benefit der effizienten Rohstoffnutzung (Club of Rome 2015; Ellen MacArthur Foundation 2015; Europäische Kommission 2014). Durch die Internalisierung von Umweltschäden würden sich Primärmaterialien verteuern und Anreize geschaffen, die Nutzung von Rohstoffen insgesamt zu verringern bzw. verstärkt Recyclingmaterialien zu nutzen. Zu den ökonomischen Instrumenten, die die Nutzung von Primärmaterial bzw. die Entsorgung von Abfällen verteuern, zählen Abfallgebühren (pay as you throw), die Einführung von Steuern, um die Umweltkosten in Rohstoffpreise einzupreisen (Europäische Kommission 2015) oder eine ökologische Steuerreform, bei der die Hauptlast der Besteuerung vom Faktor Arbeit hin zum Ressourceneinsatz verlagert wird (Club of Rome 2015). Damit die Folgekosten der Ressourcennutzung ökonomisch abgebildet werden, sollte über Veränderungen des Naturkapitals im Rahmen der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung berichtet werden (Ellen MacArthur Foundation 2015).

Die Verbreitung von innovativen Technologien könne durch Subventionen, die Beachtung von Ressourceneffizienz in der öffentlichen Beschaffung sowie durch Produktinformationen und Labels, beispielsweise zu produktspezifischen → **Umwelt-Fußabdrücken**, forciert werden. Produkte sollten einen möglichst geringen Materialinput aufweisen, Sekundärmaterialien nutzen, recyclingfähig und schadstofffrei sein. Eine bessere Nutzung der vorhandenen Produkte könne durch Verlängerungen von Garantiezeiten und eine Beweislastumkehr zugunsten von Verbrauchern erreicht werden.

Zur Förderung der Kreislaufführung von Material wird vorgeschlagen, die Herstellerverantwortung basierend auf den End-of Life-Kosten der Produkte auszubauen und abfallrechtliche Vorgaben (Getrenntsammlungspflichten, Deponierungsverbote, Vorgaben für selektiven Gebäudeabriss, Mindestquoten für ein hochwertiges Recycling) einzuführen bzw. zu verschärfen.

3.1.7 3R – Reduce – Reuse - Recycle

- G8 (2012): G8 Environment Ministers Meeting 2008: Kobe 3R Action Plan (G8 2012).
- OECD (2011a): Resource Productivity in the G8 and the OECD. A Report in the Framework of the Kobe 3R Action Plan (OECD 2011a)

Das 3-R Konzept – reduce – reuse – recycle – wurde von der japanischen Regierung in den frühen 2000er Jahren etabliert und u. a. im Rahmen des japanischen G8-Vorsitzes 2008 (Kobe 3R Aktionsplan) sowie in bilateralen Partnerschaften mit weiten Ländern des Asien-Pazifik Raums international verbreitet.

Ausgangspunkt des Kobe 3R Aktionsplans ist die Erkenntnis, dass die Verfügbarkeit von Ressourcen begrenzt ist. Gleichzeitig wachse die Menge an (unbehandelten) Abfällen rapide an. Dadurch nehme auch die Verschmutzung von Luft, Boden und Wasser sowie die Emission von Treibhausgasen immer weiter zu. Eine Ursache sei die Verschwendung von Rohstoffen durch ineffizientes Ressourcen- und Abfallmanagement. Um eine → **Entkopplung** von Ressourcennutzung und Umweltschäden von wirtschaftlichen Aktivitäten zu erreichen sei eine effizientere Ressourcennutzung durch eine Steigerung der Ressourcenproduktivität und eine Verringerung der Umweltfolgen entlang des gesamten Produktlebenszyklus nötig. Diese Perspektive schließt den Rohstoffinput, die Produktion, Konsumententscheidungen sowie Wiederverwendung und Recycling mit ein. Ähnlich wie der Begriff der → **Circular Economy** und zunehmend auch der → **Kreislaufwirtschaft** geht das 3R-Konzept von einer abfallwirtschaftlichen Problemdefinition aus, betrachtet dabei aber auch die vorgeschalteten Phasen des Lebenszyklus.

Um eine „internationale Kreislaufgesellschaft“ („international sound material cycle society“) zu etablieren seien Maßnahmen auf nationaler Ebene, wie die Internalisierung externer Kosten der Ressourcennutzung aber auch internationale Kooperation bspw. zur Förderung des Technologieexports, im Rahmen der Basel-Konvention oder zur Erleichterung des Handels mit wiederaufbereiteten Produkten oder der Rohstoffzertifizierung und -nachverfolgung nötig.

Rohstoffflüsse seien durch die zunehmende Integration der Weltwirtschaft global. Insbesondere in Entwicklungsländern fehle es an Technologien, Wissen und Kapazitäten für eine umweltgerechte Abfallbehandlung. Technologietransfer könne zu einer Verbesserung der Situation beitragen, und gleichzeitig Innovations- und Jobeffekte auslösen, jedoch müssten die Technologien dem jeweiligen Umfeld angepasst sein. Zur Anpassung des jeweiligen regulativen Umfelds werden auch Initiativen zum Politiktransfer in die Partnerländer Japans ergriffen. Insofern hat das 3R-Konzept nicht nur eine physische Abfall- bzw. Ressourcenperspektive, sondern auch eine politische Dimension. Indikatoren zur Fortschrittsmessung umfassen entsprechend neben der Entwicklung der Materialnutzung und Entkopplung, einschließlich der indirekten Materialflüsse (→ **Rucksäcke**) sowie des Abfallaufkommens und der -verwertung auch Politikinitiativen zu einem → **nachhaltigen Materialmanagement** wie beispielsweise die Einführung einer Erweiterten Herstellerverantwortung oder Steuern auf Abfälle oder fossile Energieträger.

3.1.8 Nachhaltige Rohstoffwirtschaft in Entwicklungsländern

- GIZ 2013: Die Globale entwicklungspolitische Rohstoffinitiative (GIZ/BGR 2013)
- BMZ 2010: Entwicklungspolitisches Strategiepapier Extraktive Rohstoffe (BMZ 2010) (BMZ 2010)
- DERA 2011: Rohstoff-Zertifizierung und Sorgfaltspflichten von Unternehmen in den Lieferketten von Konfliktmineralen (DERA 2011)

Der Begriff der nachhaltigen Rohstoffgewinnung wird vor allem im entwicklungspolitischen Kontext genutzt. Es geht darum, die Gewinnung und Verarbeitung von (i.d.R. abiotischen) Rohstoffen in Entwicklungsländern so auszugestalten, dass negative Auswirkungen auf die lokale Bevölkerung und die lokale Umwelt vermieden werden und der Export von Rohstoffen zu einer nachhaltigen Entwicklung der exportierenden Länder beiträgt. Eine nachhaltige Rohstoffgewinnung zielt nicht darauf ab, die gehandelten Rohstoffmengen zu verringern, sondern adressiert die politischen, wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Folgen der Rohstoffextraktion. Bislang sei der Abbau und Export von Rohstoffen in vielen Entwicklungsländern die Haupteinnahmequelle. Mit diesen Geschäften seien aber häufig Korruption, Rentenerwirtschaft und gewalttätige Konflikte („bad governance“) verbunden. Lokale Bevölkerungen profitierten häufig nicht von dem Rohstoffreichtum, sondern seien häufig die Leidtragenden von Umweltschäden oder von Vertreibungen betroffen.

Ziel einer nachhaltigen Rohstoffwirtschaft ist es, durch die Etablierung von rechtstaatlichen Strukturen und eines funktionierenden Verwaltungsapparats dazu beizutragen, dass Rohstoffgewinnung zu einer nachhaltigen Entwicklung der exportierenden Länder beiträgt. Dazu zählt auch, dass lokale Umweltschäden vermieden werden.

Ansatzpunkte der Entwicklungspolitik umfassen sowohl den Export umweltschonender Technologien sowie von Politiken und Standards als auch den Aufbau von Institutionen und Kapazitäten in den rohstoffexportierenden Ländern. Dies könne beispielsweise durch eine entwicklungspolitische Flankierung von Rohstoffpartnerschaften geschehen oder durch die

Verbindung öffentlicher Kreditvergabe mit der Einhaltung von Standards. Rohstoffflüsse und die damit einhergehenden Finanzströme sollten durch eine verbesserte Unternehmensberichterstattung z.B. im Rahmen von CSR-Berichten oder durch die Nutzung freiwilliger Systeme wie EITI transparenter werden. Die Initiative der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) zur Zertifizierung von Konfliktmineralien soll zu einer verbesserten Bergbaupraxis und Formalisierung der Rohstoffgewinnung beitragen, indem sie einerseits allgemein akzeptierte Standards für die Rohstoffgewinnung formuliert und andererseits eine Methode zur Herkunftsbestimmung von Rohstoffen erarbeitet. Durch die Zertifizierung soll es für Handel und Verbraucher ermöglicht werden, gezielt solche Produkte zu beziehen, für deren Herstellung ökologische und soziale Mindeststandards eingehalten wurden (DERA 2011).

3.2 Begriffe mit Orientierung auf Mengen und ökologischen Problemdruck

3.2.1 Sozioökonomischer Metabolismus

- Fischer-Kowalski et al. (2011): Methodology and Indicators of Economy-wide Material Flow Accounting State of the Art and Reliability Across Sources (M. Fischer-Kowalski u. a. 2011)
- Fischer-Kowalski /Haberl (2015): Social metabolism: a metric for biophysical growth and degrowth (Fischer-Kowalski/Haberl 2015)
- Fischer-Kowalski /Mayer /Schaffartzik (2011): Zur sozialmetabolischen Transformation von Gesellschaft und Soziologie (Marina Fischer-Kowalski u. a. 2011)
- Haberl et al. (2011): A socio-metabolic transition towards sustainability? Challenges for another Great Transformation (Haberl u. a. 2011)
- UNEP (2011): Resource Efficiency: Economics and Outlook for Asia and the Pacific, Bangkok (UNEP 2011a)

Ausgangspunkt der Betrachtung sind die physischen und von Menschen verursachten Materialströme und deren Umweltwirkungen. Im 20. Jahrhundert habe die globale Nutzung nicht-erneuerbarer Ressourcen um den Faktor 8 zugenommen. Als Treiber der Ressourcennutzung werden allgemein eine Transformation von agrarischen zu industriellen Systemen, ein anhaltendes Wachstum der „Technosphäre“, das globale Bevölkerungswachstum sowie eine globale Zunahme des Wohlstandsniveaus angeführt.

Soziale Systeme wie Gesellschaften oder Nationalstaaten seien mit ihrer Umwelt durch Stoffströme verbunden, d.h. es finde ein Austausch von Energie und Material zwischen System und seiner Umwelt statt. Ressourcen werden entsprechend als Materialflüsse von Input-Faktoren betrachtet, unabhängig davon, ob sie einen monetären Wert aufweisen oder nicht. Materialextraktion und Rohstoffnutzung seien mit Umweltschäden verbunden. In der klassischen Ökonomie und unter dem vorherrschenden wirtschaftlichen Paradigma werde den physischen Stoffströmen (Material und Energie) gegenüber den Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital jedoch zu wenig Beachtung geschenkt (Haberl et al. 2013: 9); dadurch würden auch negative Umweltauswirkungen in der ökonomischen Betrachtung nicht hinreichend berücksichtigt (→ vgl. **Steady State Ökonomie**). Die Betrachtung der physischen Stoffströme zielen daher darauf, ein Gegengewicht zu der vorherrschenden monetären Betrachtungsweise zu bilden, bei der Umweltprobleme nur unzureichend abgebildet werden (Haberl u. a. 2011; Fischer-Kowalski/Haberl 2015; M. Fischer-Kowalski u. a. 2011).

Das derzeitige Niveau der Ressourcennutzung – vor allem von Rohstoffen und Fläche – sei nicht länger haltbar (Fischer-Kowalski/Haberl 2015, 128), daher wird eine absolute Reduktion der Ressourcennutzung als Ziel ausgewiesen. Vor diesem Hintergrund wird eine „sozialmetabolische Transformation“ bzw. eine „dritte Große Transformation“ (Haberl u. a. 2011, 8) gefordert. Die beiden ersten Transformationen seien die Neolithische Revolution und der Wandel von der agrarischen zum industriellen Gesellschaftsmodell gewesen. Beide bisherigen Revolutionen seien mit einem fundamentalen Wandel des Verhältnisses von Gesellschaft und Natur und damit des Niveaus der Ressourcennutzung durch die Gesellschaften einhergegangen. Das Ziel der jetzigen Transformation müsse eine absolute Verringerung des Ressourcenverbrauchs (→ absolute Entkopplung) sein; der soziale Metabolismus, d.h. die Menge an genutzter Energie und genutztem Material, müsse auf ein global akzeptables Niveau zurückgeführt werden (Haberl u. a. 2011, 11). Dazu wird ein contraction and convergence-Ansatz gefordert, nach dem die Industrieländer ihren Stoffumsatz bis zum Jahr 2050 halbieren und die Schwellen- und Entwicklungsländer zu diesem Niveau aufschließen (Fischer-Kowalski/Haberl 2015; unter Verweis auf UNEP 2011a).

In Industriegesellschaften sei bereits eine relative Entkopplung (bzw. eine relative → **Dematerialisierung**) zu beobachten. Die Erhöhung der Produktivität sei aber vor allem durch Sättigung und die → **Verlagerung** von ressourcenintensiven Prozessen ins Ausland zurückzuführen. Produktivitätssteigerungen seien ein Merkmal der kapitalistischen Wirtschaftsweise und damit ein autonom stattfindender Prozess. Allerdings sei ein solcher „inkrementeller technologischer Fortschritt“ nicht hinreichend. Wirtschaftswachstum, das durch Effizienzsteigerungen noch weiter stimuliert werde, und Rebound-Effekte würden eine absolute Verringerung der Ressourcennutzung verhindern. Ein Umbau zu einer Dienstleistungsgesellschaft sei ebenfalls nicht hilfreich um die globale Ressourcennutzung zu verringern, weil das Konsumniveau weiterhin bestehen bleibe und lediglich die Produktion (und damit auch die Umweltwirkungen) räumlich verlagert werde (→ vgl. **absolute Entkopplung**).

Eine Reduzierung der Materialströme sei demnach nicht durch technologischen Fortschritt zu erreichen, sondern erfordere einen komplexen systemaren Wandel von Wirtschaft und Gesellschaft (Fischer-Kowalski/Haberl 2015, 125). Wie dieser aussehen könnte wird jedoch nicht spezifiziert.⁴ Als ein möglicher Ansatzpunkt wird eine sozial-ökologische Steuerreform angesprochen, die Ressourcennutzung verteuern und der Faktor Arbeit entlasten würde.

Die gezielte Verringerung des Primärmaterialinputs könnte durch die Etablierung eines Stoffkreislaufsystems auf regenerativer Basis (Recycling, Bestandserhaltung, regenerative Energien) mit minimalen Entnahmen aus und Abgaben an die Umwelt geschehen. Voraussetzung dafür sei ein Null-Wachstum des stofflichen Metabolismus (Bringezu/Schütz 2013) (→ vgl. **Steady State Ökonomie**).

3.2.2 Material Footprint und ökologischer Rucksack

- Wiedmann, Thomas O. et al.: Material footprint of nations (Wiedmann u. a. 2015).
- Bringezu, Stefan 2013: Ziele und Indikatoren für die Umsetzung von ProgRess (Bringezu/Schütz 2013).
- Wuppertal Institut: Ressourcen berechnen (Wuppertal Institut für Klima Umwelt Energie o. J.).

⁴ „Another development model is needed. From today’s perspective, it is extremely hard to say what this third transition should look like“ (Haberl u. a. 2011, 11).

Das Konzept des material footprint bzw. des ökologischen Rucksacks thematisiert die versteckten Ressourcenaufwände (hidden material flows), die mit dem grenzüberschreitenden Handel von Rohstoffen und Produkten einhergehen. Dadurch ist die Argumentation hinter dem Begriff eng mit dem → **sozioökonomischen Metabolismus** verbunden. Über die letzten Jahrzehnte sei es zu einer massiven Zunahme der Nutzung nicht-erneuerbarer Rohstoffe gekommen. Dies sei vor allem durch die Steigerung des globalen Wohlstands und infolge durch die Ausbreitung nicht nachhaltiger Konsummuster bedingt („Affluence“). Dennoch werde in vielen Industrieländern eine relative, in einigen Fällen sogar eine → **absolute Entkopplung** von Ressourcennutzung und Wirtschaftswachstum ausgewiesen.

Diese sei aber in vor allem auf eine Verlagerung ressourcenintensiver Produktionsprozesse in Schwellen- und Entwicklungsländer erreicht worden (Wiedmann u. a. 2015). Mit einem steigenden Wohlstandsniveau tendierten Staaten dazu, ihre Rohstoffnachfrage durch den Import von Rohstoffen und Produkten zu decken und gleichzeitig ihr Konsumniveau zu erhöhen. Weil die Rohstoffgewinnung aber mit einem weitaus höheren → Ressourcenaufwand verbunden sei als das Gewicht der exportierten und aufbereiteten Rohstoffe ausdrücke, werde die Ressourcennutzung durch den inländischen Konsum systematisch zu gering ausgewiesen. Entsprechend finde eine Entkopplung daher in weitaus geringerem Maße – wenn überhaupt – statt.

Der material footprint ist ein konsumbasierter Indikator, der auch die Stoffströme im Ausland, die durch den inländischen Konsum verursacht werden, erfassen soll. Er beschreiben die Menge an Rohstoffen, die mit Aktivitäten innerhalb eines Wirtschaftssystems verbunden sind, z.B. mit der Herstellung eines Produkts oder mit einer Konsumententscheidung. Bei der Berechnung des footprints werden alle für die Rohstoffnutzung aufgewendete Materialströme beachtet, unabhängig davon ob sie einen monetären Wert aufweisen oder nicht. Durch den material footprint werden demnach auch die versteckten Rohstoffaufwände des Konsums erfasst. Diese werden in Rohstoffäquivalenten ausgedrückt, die die Gesamtmenge des extrahierten Primärmaterials entlang der Produktionskette eines Produkts beschreiben. Dies entspricht dem Indikator Kumulierter Rohstoffaufwand (RMC).

Bei einigen Autoren (z.B. Bringezu) werden zudem auch die ungenutzten Entnahmen der Rohstoffgewinnung mit betrachtet. Dies entspricht dem „ökologischen Rucksack“ bzw. dem Indikator Globaler Materialaufwand (TMR).⁵ Diese ungenutzte Entnahme werde nicht ökonomisch genutzt, sie beeinträchtige aber die Ökosysteme gleichfalls. Der ökologische Rucksack sei somit ein Maß für den „Naturverbrauch“, der aus dem Konsum resultiere. Eng mit dem Konzept des ökologischen Rucksacks verknüpft ist das MIPS-Konzept (Schmidt-Bleek 1998). MIPS bedeutet „Materialinput pro Serviceeinheit“; das Konzept dient dem Vergleich von Verhaltens- und Konsumoptionen.

3.2.3 Absolute Entkopplung

- UNEP (2014): Decoupling 2. (UNEP 2014).
- Deutscher Bundestag (2013): Schlussbericht der Enquete-Kommission „Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität, vor allem PG 3 (Deutscher Bundestag 2013)

⁵ Der material footprint wird bei einigen Autoren auch synonym mit dem „ökologischen Rucksack“ und dem Indikator Total Material Requirement (TMR) genutzt (Wuppertal Institut); in einigen Fällen auch Synonym mit Rohstoffäquivalenten bzw. dem Indikator RMC.

Entkopplung kann sowohl als relative als auch eine absolute Entkopplung von Wertschöpfung und Ressourcennutzung bzw. Umweltverbrauch verstanden werden. Während eine relative Entkopplung zu einer → **Effizienzsteigerung** führt, bezieht sich der Begriff der absoluten Entkopplung auf eine absolute Senkung der → **Ressourcennutzung** bzw. des Umweltverbrauchs. Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf den Begriff der absoluten Entkopplung. Im Bericht der Enquete-Kommission wird auch der Begriff „Reduktion des Umweltverbrauchs“ synonym zur Entkopplung verwendet (Deutscher Bundestag 2013, 430).

In Abgrenzung zum Konzept der → **Dematerialisierung**, das primär auf technologische Effizienzinnovationen baut, hinterfragt der Begriff der Entkopplung auch das bestehende Wirtschaftsmodell. Technologische Innovationen alleine seien nicht hinreichend, um das Niveau der Ressourcennutzung auf ein nachhaltiges Niveau abzusenken. Vielmehr sei ein grundlegender Wandel des bestehenden Wirtschafts- und Entwicklungsmodells, von Technologien, Politiken und Konsumgewohnheiten nötig (UNEP 2014).

Mit seinem Fokus auf Materialströme bezieht sich der Begriff der absoluten Entkopplung auf die Argumentationsmuster des → **sozioökonomischen Metabolismus**. Wirtschaftswachstum sei systematisch an eine stetige Erhöhung der materiellen Umweltnutzung gebunden (Deutscher Bundestag 2013). Bereits das derzeitige hohe Niveau der Nutzung von Rohstoffen, Energieträgern und Umweltressourcen sei nicht aufrechtzuerhalten. Globales Bevölkerungswachstum und das Aufkommen einer Mittelschicht in Entwicklungs- und Schwellenländern sowie die damit einhergehende Übernahme westlicher Konsummuster (UNEP 2014) führten zu einem weiteren Anstieg der Rohstoffnachfrage.

Durch diese Entwicklungen komme es zu Preissteigerungen, Preisvolatilitäten und Angebotsengpässen bei bestimmten Rohstoffen. Vor allem sei die Rohstoffgewinnung aber auch mit Auswirkungen auf andere Ressourcen – Wasser, Fläche, Boden – verbunden. Durch abnehmende Erzgehalte bei vielen Metallen stiegen die zu bewegenden Boden- und Gesteinsmassen und damit die THG-Emissionen und die Umweltfolgen der Rohstoffgewinnung weiter an. Der limitierende Faktor der Rohstoffnutzung sei nicht deren geologische Verfügbarkeit, sondern die Schädigung von Ökosystemen und Überlastung von Senken, die aus der Rohstoffnutzung resultieren (Deutscher Bundestag 2013, 385) (→ vgl. **Steady State Economy**). Gleichzeitig gebe es keine Preissignale für einen sparsamen Umgang mit den natürlichen Ressourcen und den von ihnen erbrachten Ökosystemdienstleistungen. Dadurch könne die → **Tragfähigkeit** der überlebensnotwendigen „ökologischen Infrastruktur“ überstiegen werden (Deutscher Bundestag 2013, 361).

Aus einer globalen entwicklungspolitischen Perspektive sei Wachstum in Schwellen- und Entwicklungsländern aber nötig, um Armut zu bekämpfen. Daher wird als Ziel formuliert, den pro-Kopf Verbrauch in reichen Ländern zumindest zu stabilisieren, möglichst aber zu senken. Entwicklungsländer dabei zu unterstützen, einen nachhaltigeren Entwicklungspfad einzuschlagen.

Mechanismen von Wachstum und Produktivität seien zwar ein Wesensmerkmal von Marktwirtschaften; es gebe daher bereits einen inhärenten Trend zur Produktivitätssteigerung. Dieser sei aber nicht ausreichend, um eine absolute Senkung der Ressourcennutzung zu erreichen. In einigen Industrieländern hätten technologische Innovationen zwar bereits zu einer absoluten Entkopplung von Wachstum und lokalen Umweltbelastungen (nicht unbedingt der Rohstoffnutzung!) geführt (UNEP 2014, 82), dieser Trend sei jedoch teilweise auf → **Verlagerungen** und Saturierung zurückzuführen. Vor allem würden Effizienzsteigerungen aber durch

Rebound-Effekte überkompensiert. Entsprechend sei bei der globalen Ressourcennutzung allenfalls eine relative Entkopplung zu beobachten. Eine absolute Entkopplung des globalen Ressourcenverbrauchs könne daher auch nicht durch klassische Umweltpolitik erfolgen, sondern erfordert einen fundamentalen Umbau („Transition“) der Wirtschaft (UNEP 2014, 82). Wie dieser ausgestaltet sein müsste wird jedoch nicht expliziert.

Vor diesem Hintergrund müsse das Verhältnis von Ressourcennutzung und wirtschaftlichem Wohlstand („prosperity“) überdacht werden. Die Rolle der Politik wird darin gesehen, Rahmenbedingungen zu schaffen, um Märkte und Investitionsentscheidungen zu beeinflussen. Dadurch sollten Investitionen in Richtung Erhöhung der Ressourcenproduktivität gelenkt werden (UNEP 2014, 63, 85). Ansatzpunkte dazu seien

- eindeutige Preissignale durch die Besteuerung von Ressourcennutzung (Primärmaterialsteuer incl. Importzölle (UNEP 2014, 117), einer nach Umweltverbrauch differenzierten Mehrwertsteuer (Deutscher Bundestag 2013, 507 (Sondervotum)) bzw. einer umfassenden ökologischen Steuerreform (Deutscher Bundestag 2013, 507 (Sondervotum); UNEP 2014, 98),
- der Abbau von Subventionen, die den Ressourcenverbrauch erhöhen,
- die Subventionierung innovativer Technologien,
- Regulierungen und verbindlichen Produktstandards sowie
- Labels und Verbraucherinformation und eine grüne öffentliche Beschaffung.

Eine Entkopplung im Sinne einer absoluten Minderung der Ressourcennutzung bzw. des Umweltverbrauchs wird in mehreren Konzepten als Zielsetzung genannt, darunter → **Green Economy/Green Growth** und → **Ressourceneffizienz**.

3.2.4 Ressourcenschonung

- Umweltbundesamt: Elemente einer erfolgreichen Ressourcenschonungspolitik (Umweltbundesamt 2015a)
- Umweltbundesamt: Ressourcenschonung in der Umweltpolitik (Umweltbundesamt 2015b)
- Umweltbundesamt: Glossar zum Ressourcenschutz (Umweltbundesamt 2012)
- Allianz Ressourcenschonung: Ressourcen schonen – Zukunft sichern (Allianz Ressourcenschonung 2013)

Ressourcenschonung setzt bei der Nutzung von natürlichen Ressourcen als Inputfaktoren des Wirtschaftssystems an. Im Kontext der Ressourcenschonung werden als natürliche Ressourcen Rohstoffe, Boden und Fläche, Wasser, Luft und, je nach Quelle, auch Energieträger in ihrer Funktion als Inputfaktoren für die Wirtschaft verstanden (Umweltbundesamt 2015c). Ziel der Ressourcenschonung ist die → **absolute Entkopplung** von Ressourcennutzung und Wirtschaftswachstum durch die Steigerung der → **Ressourceneffizienz**. Das UBA spricht sich dafür aus, bis 2050 den Rohstoffverbrauch mindestens um einen Faktor zehn, also um 90 Prozent zu senken (Umweltbundesamt 2015c).

Die Nachfrage nach Rohstoffen und die Nutzung der natürlichen Ressourcen nehme durch das globale Bevölkerungswachstum und die Ausbreitung westlicher, nicht global übertragbarer Konsummuster, die wachsende Weltwirtschaft und den technischen Fortschritt stetig zu. (Umweltbundesamt 2012, 2015c). Die Extraktion und Aufbereitung von Rohstoffen sei mit negativen Auswirkungen auf den Zustand der anderen natürlichen Ressourcen verbunden.

Dazu zählten u.a. der zunehmende Energieverbrauch und die Emission von Treibhausgasen, der Verlust von Ökosystemen und Biodiversität sowie Verschmutzungen der Umweltmedien. Beim Anbau nachwachsender Rohstoffen werde die Biokapazität der Erde bereits überschritten.

Häufig komme es im Zusammenhang mit der Rohstoffgewinnung auch zu Nutzungskonflikten und Menschenrechtsverletzungen, die Gefahr von Kriegen und militärischen Auseinandersetzungen steige an. Dies gefährde die Lebensgrundlage lokaler Bevölkerungsgruppen in den Rohstoffgewinnungsgebieten (→ **global gerechte Rohstoffpolitik**). Bei einer weltweiten Übertragung der gegenwertigen Produktions- und Konsummuster, wie sie in den industrialisierten Ländern vorherrschen, würden die → **planetaren Grenzen** („Naturschranken“) überschritten (Umweltbundesamt 2015c).

Trotz Effizienzfortschritten komme es auch in Industrieländern weiterhin zu einem Anwachsen des anthropogenen Lagers. Die Intensität der Ressourcennutzung und das Tempo ihrer Zunahme belasteten die Ökosysteme und deren produktive und regulative Funktionen. Negative soziale und ökologische Effekte der Rohstoffgewinnung würden zunehmend von den industrialisierten Ländern in die Zulieferländer, meist Entwicklungs- oder Schwellenländer, → **verlagert**. Durch abnehmende Rohstoffkonzentrationen steige zudem die ungenutzte Entnahme (→ **ökologischer Rucksack**) und damit die negativen ökologischen Auswirkungen der Rohstoffgewinnung an.

Daher sei es Ziel der Ressourcenschonung, „weniger Rohstoffe zu verbrauchen und den Druck auf die Umweltmedien Luft, Boden, Wasser und Fläche sowie auf die Biodiversität zu minimieren“ (Allianz Ressourcenschonung 2013). Durch die sparsame Nutzung natürlicher Ressourcen sollte ihre „Menge und Funktion“ möglichst erhalten bleiben (Umweltbundesamt 2012).

Vor diesem Hintergrund sei es die Aufgabe der Politik, „Rahmenbedingungen so zu gestalten, dass Anreize für einen effizienten und umweltverträglichen Umgang mit natürlichen Ressourcen gegeben werden“ (Umweltbundesamt 2015c). Vor allem sollen langfristige Investitionsentscheidungen so getroffen werden, dass die einem möglichst sparsamen Umgang mit Ressourcen fördern. Durch die breite Auslegung des Ressourcenbegriffs sei eine konsistente Verbindung von Politikstrategien für die einzelnen Ressourcentypen nötig. Damit handele es sich bei der Ressourcenschonung um ein abteilungs- und ressortübergreifendes Handlungsfeld.

Das Spektrum des ausgewiesenen Innovationsbedarfs reicht von inkrementellen Effizienzverbesserungen in der Produktion bis hin zur Änderung wirtschaftlicher Anreizsysteme, wobei sich die Vorschläge innerhalb des bestehenden Wirtschaftsparadigmas bewegen. Die angeführten Instrumente umfassen Regulierungen (z.B. Öko-Design von Produkten) und die Schaffung ökonomischer Anreize; Transparenz-, Informations- und Berichtspflichten für Unternehmen; Vorgaben für die öffentliche Beschaffung; öffentliche Förderungen für Effizienzberatungen und -investitionen; sowie die Integration von Ressourcenschutzaspekten in Bildung und Ausbildung.

3.2.5 Verringerung der Rohstoffinanspruchnahme

- UBA: Gesamtwirtschaftliche Ziele und Indikatoren zur Rohstoffinanspruchnahme

Der Begriff der Rohstoffinanspruchnahme stellt zentral, dass mit der Rohstoffnutzung (lt. UBA Glossar synonym zur Rohstoffinanspruchnahme) negative Auswirkungen auf andere natürliche Ressourcen wie Atmosphäre, Boden oder Wasser einhergehen: Rohstoffinanspruchnahme führe zur Inanspruchnahme weiterer Ressourcen: Insofern ist der Begriff eng mit der → **Ressourcenschonung** verbunden. Die weltweite Inanspruchnahme von Primärrohstoffen habe sich in den letzten hundert Jahren nahezu verzehnfacht; gleichzeitig erfordere die Begrenztheit der Erde eine nachhaltige Nutzung von Rohstoffen.

Aus dieser Perspektive leitet sich das Ziel ab, den Rohstoffeinsatz bzw. die Rohstoffentnahme – und damit indirekt auch die Ressourceninanspruchnahme – absolut auf ein nachhaltiges Niveau zu reduzieren. Dies umfasst auch die ungenutzte Entnahme. Auch die → **Verlagerung** der Rohstoffgewinnung ins Ausland müsse erfasst und durch den Indikator Gesamtrohstoffproduktivität (RMI), der neben dem Gewicht der Materialien auch die Rohstoffäquivalente beinhaltet, abgebildet werden.

Eine relative Entkopplung vom Wirtschaftswachstum reiche nicht aus, um ein nachhaltiges Niveau der Rohstoffinanspruchnahme zu erreichen. Ziele für die absolute Rohstoffinanspruchnahme sollten sich an einer nachhaltigen Nutzung innerhalb der → **ökologischen Grenzen** des Erdsystems orientieren. Die Grenzen der Rohstoffnutzung seien jedoch nicht genau bekannt, daher sei nach dem Vorsorgeprinzip zu verfahren. Daher wird eine absolute Begrenzung der Rohstoffentnahme (RMC) auf 5-8t / Jahr und Kopf vorgeschlagen; für 2040 soll dieser Wert auf 8-10 t sinken. Für Deutschland würde dies einen jährlichen Rückgang der Rohstoffinanspruchnahme um mindestens 2,5 % bedeuten.

3.2.6 Ressourcenschutz

- Umweltbundesamt 2012: Glossar zum Ressourcenschutz (Umweltbundesamt 2012)
- Umweltbundesamt 2013: Positionspapier Ressourcenschutzrecht (Umweltbundesamt 2013)
- NABU: Stellungnahmen zu ProgRess II
- BUND: Ressourcen schützen und respektvoll nutzen
- BUND: Ressourcenschutz ist mehr als Rohstoffeffizienz (BUND 2015)
- BMUB 2016: ProgRess II (BMUB 2016)

Ressourcenschutz bedeutet, „den schonenden und nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen in ihrer Funktion als Quelle und/oder Senke“ (Umweltbundesamt 2012) bzw. die „Gesamtheit aller Maßnahmen zum Erhalt oder zur Wiederherstellung natürlicher Ressourcen“. Ressourcenschutz adressiert die natürlichen Ressourcen in ihren unterschiedlichen Funktionen als Input-Faktoren und als Senken zur Aufnahme von Emissionen. Darüber hinaus erbringen die natürlichen Ressourcen weitere versorgende, regulierende und kulturelle Leistungen (BMUB 2016). Die global immer weiter zunehmende Nutzung von natürlichen Ressourcen – vor allem von Rohstoffen und Landfläche – führe zur Inanspruchnahme und Übernutzung von Umweltmedien und letztlich zur Gefährdung von Ökosystemen durch Stoffeinträge, Emissionen und Abfall und zum Verlust von Artenvielfalt (BUND 2015) (vgl. → **Planetare Grenzen**).

Der Mensch habe eine Verantwortung zum Schutz der Natur und ihrer Bestandteile; daher seien die natürlichen Ressourcen „auch unabhängig von ihrem aktuellen Nutzen für den Menschen und von rein wirtschaftlichen Erwägungen“ (BMUB 2016; BUND 2015) für die künftigen Generationen zu erhalten oder wiederherzustellen (Umweltbundesamt 2013). Dieses Ziel

könne nicht durch → **Ressourcenschonung** und → **Ressourceneffizienz** alleine erreicht werden, sondern erfordere weitere Ansätze wie → **Konsistenz** und → **Suffizienz** (Umweltbundesamt 2013).

Bezugspunkt ist die Erhaltung der → **Tragfähigkeit** der Erde (Umweltbundesamt 2013) NABU). Diese bilde „die absolute äußere Grenze“ in deren Rahmen „die Verwirklichung der verschiedenen gesellschaftlichen Ziele zu optimieren“ sei. Dazu sei es nötig, eine nachhaltige und weltweit verallgemeinerbare Nutzung der natürlichen Ressourcen zu erreichen und Wirtschaftswachstum und Verbrauch von Ressourcen absolut voneinander zu → **entkoppeln**. Dazu müsse die Ressourcenproduktivität um mindestens den → **Faktor 10** gesteigert werden (Umweltbundesamt 2013).

Durch den breiten Ressourcenbegriff ist Ressourcenpolitik nach diesem Verständnis eine umweltpolitische Integrationsaufgabe, die den Schutz des Klimas und der Atmosphäre, der Böden, von Wasserkörpern und der Biodiversität umfasst. Zwischen diesen Ressourcen bestünden Wechselwirkungen, die eine integrierte Betrachtung der einzelnen Bereiche der Umweltpolitik nötig mache (BMUB 2016).

Einige Elemente des Begriffs weisen über das bestehende Wirtschaftssystem hinaus und sind potentiell an wachstumskritische Konzepte anschlussfähig. Dazu zählt die Forderung einer grundlegenden Änderung von Produktions- und Konsummustern, bei dem der Erhalt bestehender Werte gegenüber dem „Verbrauch“ von Produkten Vorrang gegeben wird (NABU; BUND) und eines gesellschaftlichen Wandels „hin zu nachhaltigen Produktions- und Konsummustern, Lebensgewohnheiten und Infrastrukturen“ (Umweltbundesamt 2013). Durch „neue Formen der Bedürfnisbefriedigung“ wie z. B. Modelle des gemeinsamen Nutzens von Gütern (UBA: Elemente) und der Etablierung einer „Sharing-Kultur“ (Nabu) könnte die Ressourcenintensität des Lebensstils massiv verringert werden – wobei auch auf die Gefahr hingewiesen wird, dass kommerziell betriebene Sharing-Angebote einen Mehrkonsum hervorrufen könnten (Nabu).

Damit Ressourcenschutz in das unternehmerische Kalkül einbezogen werden kann, sollten die ökologischen Auswirkungen der Rohstoffnutzung besser sichtbar werden. Dazu sollten Ressourcenbelange in der Unternehmensberichterstattung verstärkt berücksichtigt (z.B. Key Performance Indikatoren, Ausdehnung der CSR-Berichtspflicht auf kleinere Unternehmen) und die Transparenz in Lieferketten erhöht werden.

Neben dem Abbau umweltschädlicher Subventionen (z.B. Entfernungspauschale, MwSt.-Vergünstigungen für ressourcenintensive Produkte) wird eine Besteuerung von Energieträgern nach ihrer Umweltschädlichkeit und von Primärmaterialien (Baustoffe) als Maßnahmen genannt. Dadurch sollen externe Effekte der Ressourcennutzung internalisiert und Anreize zu deren sparsamen Gebrauch gesetzt werden. Zudem würden durch steigende Ressourcen- und sinkende Arbeitskosten relativ arbeitsintensive und ressourcensparende Reparaturdienstleistungen gegenüber einer Neuanschaffung von Produkten attraktiver (BUND).

Die Ausbreitung von ressourceneffizienten Produkten und Dienstleistungen solle durch Vorgaben für die öffentliche Beschaffung und die Schulung von Vergabestellen, ermäßigte MwSt.-Sätze für ressourcenschonende Güter und Dienstleistungen (z.B. für Reparaturdienstleistungen) oder Mindeststandards (z.B. im Rahmen der Ökodesign-Richtlinie oder Mindestrecyclatquoten) forciert werden. Zudem werden in einigen Bereichen wie der Flächennutzung Obergrenzen gefordert. Konsistenz als Maßnahme zum Ressourcenschutz wird bei der Substitution von abiotischen durch biotische Rohstoffe angesprochen.

3.3 Begriffe mit Orientierung auf Lebensstile und Verringerung des Konsumniveaus

3.3.1 Global gerechte Rohstoffpolitik

- AK Rohstoffe: Alles für uns!? – Der globale Einfluss der europäischen Handels- und Investitionspolitik auf Rohstoffausbeutung (AK Rohstoffe 2016)
- AK Rohstoffe: Damit aus Rohstoffpartnerschaften keine Leidensgemeinschaften werden – Forderungen an die Bundesregierung (AK Rohstoffe 2014)
- AK Rohstoffe: Für eine demokratische und global gerechte Rohstoffpolitik (AK Rohstoffe 2016a)

Während der Begriff der → **nachhaltigen Rohstoffbewirtschaftung** vor allem auf den Aufbau von Kapazitäten und Institutionen in Herkunftsländern von Rohstoffen setzt, sehen Entwicklungsorganisationen vor allem den übermäßigen Rohstoffkonsum und die Rohstoffsicherungspolitik der Industriestaaten als Ursache von Rohstoffausbeutung, Umweltschäden, sozialen Problemen und schlechter Regierungsführung. Entsprechend erfordere eine global gerechte Rohstoffpolitik erstens die → **absolute Verringerung der Ressourcennutzung** in den Industrieländern auf ein „global gerechtes und ökologisch verträgliches Niveau“ (AK Rohstoffe 2014, 2016a). Ein gerechtes Niveau des Ressourcenverbrauchs müsse pro Kopf definiert werden und global gültig sein.

Zweitens müssten Unternehmen verstärkt Verantwortung für die von ihnen verursachten ökologischen und sozialen Folgen der Rohstoffgewinnung und -nutzung übernehmen. Dies betreffe nicht nur den Bergbau, sondern auch die rohstoffverarbeitenden Unternehmen entlang der Lieferkette sowie den Finanzsektor. In der Rohstoffpolitik stünden die „Versorgungsinteressen der Industrie im Rohstoffsektor“ im Vordergrund, während ökologische und soziale Aspekte – wenn überhaupt – lediglich auf dem Papier berücksichtigt würden. Die Rohstoffpartnerschaften, die die Bundesregierung mit rohstoffreichen Ländern abgeschlossen hat, seien Beispiele dafür (AK Rohstoffe 2014). In der derzeitigen wirtschaftspolitischen Diskussion um Industrie 4.0, Elektromobilität oder neue Werkstoffe würde der resultierende Anstieg der Rohstoffnachfrage kaum thematisiert. Diese Strategien setzten lediglich auf Effizienz, während die → **Einhaltung absoluter planetarischer Grenzen** in der Debatte nicht beachtet werde.

Ein weiteres Problem sei die zunehmende Anzahl an Freihandels- und Investitionsschutzabkommen, durch die Regierungshandeln in den rohstoffreichen Ländern zunehmend eingeschränkt werde und es „für Staaten im Globalen Süden immer schwerer [mache], sich aus der Abhängigkeit vom Norden zu befreien“ (AK Rohstoffe 2014). In letzter Zeit wurden zunehmend auch Tätigkeiten von internationalen Finanzinstitutionen, wie der Weltbank und der öffentlichen Kreditvergabe beispielsweise durch die KfW oder im Rahmen von Exportkreditgarantien, problematisiert.

Die Verantwortung auf Konsumenten abzuwälzen, z.B. durch die Nachfrage nach zertifizierten Rohstoffen, greife zu kurz. In der Verantwortung stünden die rohstoffbeziehenden Unternehmen, die in ihrer Lieferkette Mindeststandards durchsetzen müssten. Dazu seien verbindliche Vorgaben im Rahmen der europäischen Handels- und Investitionspolitik notwendig. Bestehende Regulierungen seien zu schwach oder wiesen zu viele Ausnahmen für Unternehmen auf um wirksam zu sein.

Die Politik sei in der Pflicht, konkrete Zielvorgaben für die absolute Reduktion des Rohstoffverbrauchs auf ein nachhaltiges und global gerechtes Niveau zu setzen. Die Ziele müssten unter Beteiligung der Zivilgesellschaft erarbeitet und regelmäßig überprüft werden. Der AK Rohstoffe (2016a) nennt sechs Tonnen Ressourcenverbrauch pro Kopf und Jahr als gerechtes Niveau; in Deutschland würden aber bis zu vierzig Tonnen pro Kopf und Jahr verbraucht. Als Indikator wird der TMC – Total Material Consumption – genannt, der neben der genutzten Entnahme auch die ungenutzte Entnahme, wie z.B. Abraum, erfasst (→ **Material Footprint / Ökologischer Rucksack**).

Neben der Steigerung der Effizienz um einen → **Faktor 10** seien weitere Ansätze aus den Bereichen → **Suffizienz** und → **Konsistenz** sowie die Lenkung von Investitionsströmen in ressourceneffiziente Sektoren und Strukturen nötig. Als Maßnahmen um den inländischen Rohstoffverbrauch zu verringern werden Steuern auf Primärmaterialien und die Energienutzung, der Abbau von Subventionen und Vorgaben für die Gestaltung von Produkten genannt. Zudem müsse ein Ausstieg aus der Nutzung fossiler Energieträger erreicht werden. Um negative Auswirkungen aus der Rohstoffgewinnung zu vermeiden müssten deutsche Unternehmen beim Abbau und Import von Rohstoffen sowie bei der Finanzierung von Rohstoffprojekten zur Einhaltung von menschenrechtlichen Sorgfalts- und Transparenzpflichten verpflichtet werden. Dies müsse auch eine Voraussetzung für die Gewährung staatlicher Exportförderung sein.

3.3.2 Nachhaltiger Konsum

- Grunwald (2012): Ende einer Illusion (Grunwald 2012)
- Deutsche Bundesregierung (2016): Nationales Programm für nachhaltigen Konsum. (Deutsche Bundesregierung 2016)

Ausgangspunkt des Begriffs „nachhaltiger Konsum“ ist, dass Konsum einerseits als notwendig zur Befriedigung von Bedürfnissen und zur Sicherung von Lebensqualität, Wertschöpfung und Arbeitsplätzen gesehen wird, mit dem Konsum aber andererseits auch negative Folgewirkungen verbunden sein können (Deutsche Bundesregierung 2016; Grunwald 2012). Diese würden als Umweltschäden und externe Kosten, häufig im Ausland oder mit zeitlicher Verzögerung, auftreten (Deutsche Bundesregierung 2016).

Grenzen der Ressourceninanspruchnahme und damit auch des Konsums würden durch die Erhaltung und der Schutz der natürlichen Lebensgrundlage gesetzt. Bereits heute seien die Grenzen der Belastbarkeit vieler Ökosysteme bereits erreicht (Deutsche Bundesregierung 2016). Das derzeitige Konsumniveau steige aber immer weiter an, weil immer neue Bedürfnisse geweckt werden. Zudem würden die nicht nachhaltigen westlich-industrialisierten Konsummuster von Schwellen- und Entwicklungsländern übernommen. Das Ziel müsse daher sein, eine Steigerung des Konsumniveaus und des Wachstums bei einer Verringerung des Umweltverbrauchs (→ **Entkopplung**) zu ermöglichen. Dazu verweist Grunwald auf das → **Faktor 5-Prinzip**. Das Nationale Programm für nachhaltigen Konsum definiert nachhaltigen Konsum als einen Konsum, durch den „die Bedürfnisbefriedigung heutiger und zukünftiger Generationen unter Beachtung der → **Belastbarkeitsgrenzen** der Erde nicht gefährdet wird.“

Die Folgewirkungen des Konsums würden zwar direkt durch das Verbraucherverhalten verursacht, dennoch sei eine alleinige Verantwortungszuschreibung auf die Konsumenten vereinfacht und nicht hinreichend. Konsumentenhandeln sei in der Regel auf persönliche und nicht primär auf gesellschaftliche erwünschte Ziele ausgerichtet und heute zu beobachtende nach-

haltige Konsumententscheidungen machten nur einen Teil der gesamten Konsumententscheidungen aus (Grunwald 2012). Nachhaltiges Verbraucherverhalten sei nicht konsistent über alle Lebensbereiche, es komme zu Rebound-Effekten und nachhaltige Konsumententscheidungen seien durch Informationsdefizite und Komplexitäten häufig nur schwer möglich. Zudem behinderten Verhaltensroutinen und Pfadabhängigkeiten und die Verfügbarkeit von (bezahlbaren) Alternativen ein nachhaltiges Konsumentenverhalten.

Die Erwartung, dass alleine Konsumententscheidungen im Alltagsverhalten die Wende zur Nachhaltigkeit bewirken würden sei daher eine Illusion, durch die von den eigentlichen Problemursachen abgelenkt werde (Grunwald 2012).

Konsum und seine Folgen müssten daher als „öffentliche“ (Grunwald 2012) bzw. „gesamtschellschaftliche Aufgabe“ (Deutsche Bundesregierung 2016) verstanden werden. Dabei stoße eine „paternalistische Bevormundung“ durch den Staat jedoch an Grenzen der Legitimität und Akzeptanz. Vielmehr müsse durch „die Bürger“ (Grunwald 2012) in einer gesellschaftlichen Diskussion (Deutsche Bundesregierung 2016) eine Entscheidung darüber getroffen werden, welcher Konsum gesellschaftlich gewünscht ist. Auf dieser Basis müssten Rahmenbedingungen gesetzt werden, innerhalb derer individuelle Konsumententscheidungen getroffen werden.

In Nischen gebe es bereits Ansätze zu neuen Konsummustern wie beispielsweise kollaborativen Konzepten CarSharing, Energiegenossenschaften, Urban Gardening, Tauschbörsen oder dem Aufkommen von Prosumenten. Diese Konzepte können sowohl marktgetrieben sein als auch außerhalb von Marktstrukturen entstehen (Deutsche Bundesregierung 2016).

Als konkrete Ansätze zur Förderung eines nachhaltigen Konsums nennt Grunwald stärkere Besteuerung von Gütern und Dienstleistungen sowie eine Ausweitung von Nachhaltigkeitsprüfungen in der Gesetzesfolgenabschätzung; im Nationalen Programm für nachhaltigen Konsum werden zudem das öffentliche Beschaffungswesen, Fördermaßnahmen z.B. im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative, verbesserte Verbraucherinformationen oder verbindliche Produktstandards genannt.

3.3.3 Ressourcenleichte Gesellschaft

- Ressourcenkommission am Umweltbundesamt: Ein ressourceneffizientes Europa – Ein Programm für Klima, Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung (Ressourcenkommission am Umweltbundesamt 2016a)
- Ressourcenkommission am Umweltbundesamt: Ressourcenleicht leben und wirtschaften: Vision und Maßnahmen in zentralen Aktionsfeldern (Ressourcenkommission am Umweltbundesamt 2016b)
- Ressourcenkommission am Umweltbundesamt: Ressourcenleicht leben und wirtschaften: Standortbestimmung der Ressourcenkommission am Umweltbundesamt (Ressourcenkommission am Umweltbundesamt 2014)

Die Nutzung natürlicher Ressourcen und die Ökosystemdienstleistungen bilden die Grundlage des menschlichen Lebens und Wirtschaftens. Viele dieser Ressourcen sind bereits übernutzt, mit unübersehbaren ökosystemaren, wirtschaftlichen und sozialen Folgen. Die westlichen Industrienationen verbrauchen im Vergleich zu den Entwicklungs- und Schwellenländern ein Vielfaches der verfügbaren Ressourcen. Durch eine Ausbreitung nicht-nachhaltiger Konsummuster werde sich das Niveau der globalen Ressourcennutzung bis 2030 verdoppeln. Effizienzsteigerungen seien nicht ausreichend um diese Entwicklung zu stoppen und eine

absolute Reduktion des Ressourcenkonsums zu erreichen, da Effizienzgewinne durch Rebound-Effekte überkompensiert würden.

Ein Business-as usual-Szenario würde zu hohen Preissteigerungen von Ressourcen, insbesondere bei tierischen Nahrungsmitteln, führen. Durch steigende Rohstoff- und Nahrungsmittelpreise würden verfügbare Einkommen und Kaufkraft sinken, dadurch das Wirtschaftswachstum abgeschwächt und letztlich auch die Beschäftigungszahlen zurückgehen. Gleichzeitig sei eine Steigerung der globalen CO₂-Emissionen um 50 Prozent zu erwarten, es käme zu Flächen- und Ressourcenknappheit und damit verbundenen Konflikten.

Um diese Folgen für Wirtschaft und Gesellschaft zu vermeiden sei es nötig, eine „ressourcenleichte Gesellschaft“ unter dem Leitbild der Ressourcengerechtigkeit zu gestalten. Durch eine „Transformation der heutigen Gesellschaft“ solle Wohlstand gesichert und gleichzeitig der Ressourcenverbrauch absolut gesenkt werden. Eine forcierte Ressourcenpolitik unterstütze die Entwicklung eines integrierten und sozialen wie wettbewerbsfähigen Europas.

Den „Bürgern und Bürgerinnen“ bzw. der „Bürgerschaft“ wird eine besondere Rolle bei der Etablierung ressourcenleichter Lebensstile zugesprochen. Diese würde derzeit vor allem als Konsumenten und nicht als gestaltende Akteure verstanden. Durch neue Entwicklungen wie collaborative consumption zeige sich aber das Potenzial gesellschaftlicher Transformationen zur Ressourcenschonung. Solche Prozesse sollten durch die Einrichtung von regionalen Innovationsberatungsstellen für die Bürgerschaft und die Integration gesellschaftlicher Sicherungssysteme, die Bürgern und Bürgerinnen ein flexibleres Zeitmanagement ermöglichen, erleichtert werden. Für den Umbau der Wirtschaft und die Verbreitung von Innovationen nötiges Risikokapital könne durch Crowdfunding oder öffentliche Förderprogramme bereitgestellt werden.

Neben der Bürgerschaft sei der Finanzmarkt ein weiterer „hidden change agent“. Finanzmarktinstitutionen müssten über Ressourcennutzung einschließlich der Folgen und Risiken berichten, die mit ihren Produkten verbunden sind. Ansatzpunkte hier seien z.B. die Gestaltung des Risikomanagements, institutionelle Berichtspflichten und die Unternehmensberichterstattung.

Die Rolle des Staates sei es, förderliche Rahmenbedingungen für eine verbesserte Ressourcenschonung zu schaffen. Dazu werden beispielsweise die Formulierung klarer Ressourcenziele, die Beschränkung der landwirtschaftlichen Landnutzung oder Vorgaben für das Produktdesign gezählt. Bisläng externalisierte Kosten der Ressourcennutzung sollen durch Ressourcen- und Gütersteuern auf bestimmte Produktgruppen wie fossile Energieträger, nicht-metallische Mineralien, Fleisch und Milchprodukte internalisiert werden. Die zusätzlichen Steuern sollten im Rahmen einer Ökologischen Steuerreform durch die Senkung der allgemeinen Unternehmenssteuern kompensiert werden.

Insgesamt sei eine „innovationsorientierte, an der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie ausgerichtete und integrierte Finanz-, Industrie-, Wirtschafts-, Forschungs-, Bildungs-, Verbraucher- und Umweltpolitik nötig.“ Dazu solle Ressourcenschonung Verfassungsrang erhalten und eine „unabhängige Institution zur Regulierung der Ressourcen“ eingerichtet werden. Aufgabe der Institution sei, bei solchen Ressourcen, bei denen eine Regulierung nötig ist, die genutzte Menge zu steuern und der Politik entsprechende Maßnahmen vorzuschlagen.

3.4 Begriffe aus dem weiteren Umfeld mit Bezug zur ressourcenpolitischen Debatte

In diesem Abschnitt werden solche Begriffe dargestellt, die nicht originär aus der ressourcenpolitischen Debatte stammen, die aber von vielen ressourcenpolitischen Akteuren in ihrer Argumentation genutzt werden. Darunter fallen Begriffe aus dem breiteren umweltpolitischen Spektrum, die nicht spezifisch auf die Rohstoff- bzw. Ressourcenpolitik zugeschnitten sind (wie beispielsweise Green Economy/Green Growth oder Konsistenz), Begriffe aus der Post-Wachstums-Debatte (beispielsweise Suffizienz) oder wissenschaftliche Konzepte wie Planetare Grenzen oder Steady State Economy. Die Darstellung dieser Begriffe und Konzepte fokussiert auf die jeweiligen ressourcenpolitischen Implikationen.

3.4.1 Green Economy / Green Growth

- BMU (2012). Green Economy. Neuer Schwung für Nachhaltigkeit (BMU 2012)
- BMBF und BMU (2012). Green Economy – ein neues Wirtschaftswunder? Leitbild Green Economy. Berlin (BMBF/BMU 2012);
- BMBF (2014): Forschungsagenda Green Economy (BMBF 2014)
- BMZ (2011): Ökologisches Wirtschaften – Green Economy (BMZ 2011)
- GIZ (2012): Green economy – the economy of the future. Approaches for inclusive, resource-efficient and low-carbon development (GIZ 2012)
- UNEP (2011): Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication (UNEP 2011b)
- UNEP (2012): Business case for a Green Economy (UNEP 2012b)
- BMU und BDI (2012): Memorandum für eine Green Economy. Eine gemeinsame Initiative des BDI und BMU (BMU/BDI 2012)
- OECD (2011): Towards Green Growth (OECD 2011b)

Der Begriff der Green Economy bezieht sich auf den Umbau der Wirtschaft mit dem Ziel, wirtschaftliche Entwicklung, menschliches Wohlergehen und soziale Gerechtigkeit zu erreichen ohne dabei die natürlichen Lebensgrundlagen zu gefährden und die Tragfähigkeit der Ökosysteme nicht zu überschreiten. Der Begriff wird von einer Vielzahl von Akteuren genutzt, wobei deren Verständnisse unterschiedliche Innovationsgrade – von der Förderung inkrementeller Innovationen bis hin zum fundamentalen Umbau des Wirtschafts- und Gesellschaftssystems – umfassen. Die folgende Darstellung orientiert sich an den Publikationen von UNEP und OECD sowie den Statements von Bundesministerien. Aus dieser Perspektive geht der Begriff der Green Economy über den reinen Effizienzbegriff hinaus, er stellt die Wachstumsorientierung des vorherrschenden Wirtschaftssystems aber auch nicht grundsätzlich infrage.

Wachstum basierte bislang auf der Nutzung natürlicher Ressourcen und Ökosysteme (UNEP 2011b, 21). Entsprechend seien die Verfügbarkeit von Ressourcen als Inputfaktoren und als Senken und die Funktionsfähigkeit von Ökosystemen die wichtigsten limitierenden Faktoren des Wirtschaftssystems. Angesichts globaler Megatrends wie Bevölkerungswachstum, der Ausbreitung einer Mittelschicht in Schwellen- und Entwicklungsländern, der Globalisierung, dem Klimawandel oder dem Verlust von Biodiversität sei eine → **Entkopplung** vom Ressourcenverbrauch die Voraussetzung für ein anhaltendes Wirtschaftswachstum. Dies solle durch Effizienz-Innovationen und dem Umbau der Wirtschaft erreicht werden. Dem BMUB-Green

Tech Atlas zufolge zählen die absolute Senkung des Einsatzes nicht-erneuerbarer Ressourcen, die → Substitution nicht erneuerbarer Ressourcen durch nachhaltig erzeugte erneuerbare Ressourcen, die Fortentwicklung der → Kreislaufwirtschaft sowie die Vermeidung schädlicher Emissionen und Schadstoffeinträge in alle Umweltmedien zu den Kernpunkten des Konzept der Green Economy.

Ausgangspunkt des Green Economy-Begriffs ist die Idee einer win-win Situation: durch → **Ressourceneffizienz** würde weiteres Wirtschaftswachstum ermöglicht und gleichzeitig die natürlichen Ressourcen geschont. Effizienztechnologien böten ein großes Marktpotential und könnten die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft stärken. Der Umbau zu einer Green Economy führe zumindest gesamtwirtschaftlich nicht zu Arbeitsplatzverlusten oder Wohlstandseinbußen, sondern biete in einigen Sektoren sogar Investitions- und Wachstumspotentiale sowie neue Arbeitsplätze (UNEP 2011b, 16). Letztlich könne durch Innovationen eine absolute Verringerung des Ressourcenverbrauchs erreicht werden (ebd.). Der Innovationsbegriff umfasst dabei sowohl inkrementelle Effizienzsteigerungen als auch disruptive Innovationen, die bestehende Märkte und Wirtschaftsstrukturen grundlegend verändern und geht damit über den Begriff der → **Dematerialisierung** hinaus.

Einige Publikationen verweisen auf die Notwendigkeit einer „Transformation“ (UNEP 2012: 8, UNEP 2011b) bzw. einer „umfassenden ökologischen Modernisierung der Wirtschaft“ (BMBF/BMU 2012, BMBF 2014), bei der auch Fragen nach neuen Geschäftsmodellen, Lebens- und Arbeitsbedingungen, Konsummustern, Produktlebenszyklen und Finanzierungsmodellen thematisiert werden.

Das vorherrschende Wachstumsparadigma wird dabei nicht hinterfragt. Vielmehr sollen Produktions- und Konsumweisen nachhaltiger ausgestaltet werden, so dass Wirtschaftswachstum künftig nicht weiter auf einer Übernutzung des Naturkapitals und der Ökosystemdienstleistungen basiere und dadurch weiteres Wachstum ermöglicht werde. Exemplarisch spricht der UNEP-Green Economy Report von einem „*new economic paradigm – one in which material wealth is not delivered perforce at the expense of growing environmental risks, ecological scarcities and social disparities*“ (UNEP 2011b: 14).

Der Staat müsse entsprechende Rahmenbedingungen setzen, um den Umbau der Wirtschaft zu forcieren.⁶ Ein zentrales Hemmnis beim Übergang zu einer Green Economy seien fehlende bzw. falsche Marktsignale: Kapital würde weiterhin vor allem in Investitionen in ressourcenintensive Produkte und Sektoren fließen anstelle von Grünen Technologien. Zu den Marktfehlern, die die Verbreitung grüner Produkte verhindere, zähle die Möglichkeit, ökologische und soziale Schäden zu externalisieren. Im Gegensatz dazu dürfe eine Wirtschaft, die sich auf Basis von Wissen, Forschung und Entwicklung, Humankapital und Innovationen entwickeln möchte, natürliche Ressourcen und Serviceleistungen der Ökosysteme nicht kostenlos bereitstellen (UNEP 2011b; BMBF 2014). Auch Veränderungen des Naturkapitals sollten in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung ausgewiesen (UNEP 2011b: 23) und in der Unternehmensberichterstattung, vor allem auch bei Finanzdienstleistern, verstärkt über Nachhaltigkeitsaspekte berichtet werden. Vor allem in der internationalen Debatte wird dazu auf die Notwendigkeit, externer Kosten der Ressourcennutzung zu internalisieren, verwiesen (UNEP, OECD). In deutschen Beiträgen fehlt diese Forderung bislang weitestgehend (exemplarisch: BMUB 2014), sie wird lediglich in einzelnen Debattenbeiträgen aus Deutschland aufgegriffen (BMBF 2014).

⁶ achieving sustainability rests almost entirely on getting the economy right (UNEP GER: 16)

Zu den Strategien, eine Green Economy zu erreichen, zählten die Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft und die Schließung von Stoffkreisläufen, die Vermeidung schädlicher Emissionen und Stoffeinträge, die Substitution nicht erneuerbarer Ressourcen durch nachhaltig erzeugte erneuerbare Ressourcen (→ **Konsistenz**), die Reduktion des Einsatzes nicht erneuerbarer Ressourcen oder die → **effizientere Nutzung von Rohstoffen** und natürlichen Ressourcen (BMU 2012).

Auch nachfrageseitig sollten Anreize gesetzt werden, um die Diffusion innovativer und ressourceneffizienter Produkte und Dienstleistungen zu fördern. Dazu zählten die zielgerichtete öffentliche Beschaffung, Förderprogramme oder die Beratung von Unternehmen. Zudem sei öffentliches und privates Risikokapital notwendig, um den Übergang zu einer Green Economy zu unterstützen (BMBF 2014).

3.4.2 Sustainable Consumption and Production

- UNEP 2012: Global Outlook on SCP Policies: taking action together (UNEP 2012a)
- United Nations 2015: Sustainable Development Goals (United Nations 2015)

Sustainable Consumption and Production (SCP) ist ein Konzept aus der internationalen Debatte, das auf der Erkenntnis basiert, dass es nicht ausreicht, nur die Herstellung von Produkten und deren Umweltperformanz (Production) zu adressieren, um die Umweltwirkungen des Wirtschaftens zu verringern. Effizienzgewinne bei Produkten seien durch anhaltendes Wirtschaftswachstum regelmäßig überkompensiert worden (UNEP 2012: 19). Daher müsse auch die Nutzungsphase (Consumption) von Produkten in die Betrachtung integriert werden. SCP zielt primär darauf ab, die Ökoeffizienz von Konsum und Produktion zu erhöhen, d.h. Wirtschaftswachstum von Umweltzerstörung zu entkoppeln. Dies soll u.a. durch technologische Innovationen, Effizienzsteigerungen, Recycling und → **nachhaltiges Ressourcenmanagement** entlang der Wertschöpfungskette, aber auch durch eine → **absolute Verringerung** des Niveaus der Ressourcennutzung geschehen. Dadurch könnten auch neue Geschäftsmöglichkeiten für Unternehmen entstehen.

In der EU wurde das Prinzip vor allem im 2008 beschlossenen SCP/SIP Aktionsplan beschlossen und damit einer Reihe von produktbezogenen Umweltpolitiken, wie auch der umweltorientierten öffentlichen Beschaffung ein Rahmen gegeben. Dies wird als europäischer Beitrag zur Umsetzung des Marrakesch Prozesses gesehen, der auf dem Weltgipfel in Johannesburg 2005 begonnen wurde.

Sustainable Development Goal 12 stellt SCP zentral: Unter anderem sollen bis 2030 alle natürlichen Ressourcen nachhaltig bewirtschaftet und die Abfallentstehung substanziell verringert werden. Die häufig zitierte Definition des norwegischen Umweltministeriums aus dem Jahr 1994⁷ thematisiert auch das Bedürfnisniveau der Gesellschaft an, was den Begriff grundsätzlich anschlussfähig an die Debatte zu → **Suffizienz** macht. Bei SCP handelt es sich damit um ein sehr breites, unscharf abgegrenztes Konzept, das an viele der hier behandelten Begriffe anschließt oder diese umfasst.

⁷ "the use of services and related products, which respond to basic needs and bring a better quality of life while minimizing the use of natural resources and toxic materials as well as the emissions of waste and pollutants over the life cycle of the service or product so as not to jeopardize the needs of future generations" (nach: UNEP 2012a, 19)

3.4.3 Suffizienz

- Miegel, Meinhard: Exit. (Miegel 2010)
- Linz: Suffizienz als politische Praxis. (Linz 2015)
- Paech: Befreiung vom Überfluss. (Paech 2012)
- Sommer/Welzer: Transformationsdesigns. (Sommer/Welzer 2014)

Der Begriff der Suffizienz problematisiert gesellschaftliche Werte, Bedürfnisse und damit zusammenhängende Konsummuster. Dahinter verbirgt sich eine „bewusste und beabsichtigte Verringerung des Bedarfs an Energie [...], an endlichen Rohstoffen und an Fläche“ (Linz 2015) und eine Abkehr von der wachstumsbasierten „Konsumgesellschaft“ (Miegel 2010).

Das Konsumniveau und der materielle Lebensstandard in den Industrieländern sei nicht global verallgemeinerbar. Die „Entgrenzung von Konsumansprüchen“ über die „wahren Bedürfnisse“ hinaus (Paech 2012; Miegel 2010) führe zu Eingriffen in die Substanz von Natur und Gesellschaft und letztlich zu einer Erosion des materiellen Wohlstands (Miegel 2010). Bereits heute seien die Folgen des „Verbrauchs“ der Natur in Form von Knappheiten, der wachsenden Konkurrenz um Rohstoffe, der Zunahme von Extremwetterereignissen und der Übernutzung von Ressourcen und Ökosystemen zu erfahren. Um ein global nachhaltiges Konsumniveau zu erreichen und die ökologische Tragfähigkeit des Planeten nicht zu überschreiten müssten der Ressourcenverbrauch, der Verlust an Biodiversität, Emissionen, Abfall und der Verbrauch von Fläche absolut verringert werden (Paech 2012; Miegel 2010; Linz 2015). Wenn die Kosten der Umweltnutzung mit einbezogen würden, fände bereits heute in den frühindustrialisierten Ländern kein wohlstandsmehrendes Wachstum mehr statt (Miegel 2010, 162).

Das derzeitige Wirtschaftsmodell sei immanent auf Wachstum und Produktivitätszunahme ausgerichtet und gründe in der Annahme, dass die natürlichen Ressourcen unerschöpflich seien (Miegel 2010, 162). Es basiere auf der „Umwandlung von Energie und Material“ und damit auf der Ausbeutung der Natur und einem schrumpfenden Naturkapital. Die Steigerung der Arbeitsproduktivität beruhe auf der Substitution von menschlicher Arbeit durch den Einsatz von Energie und Rohstoffen. Der Anstieg der Arbeitsproduktivität impliziere zudem, dass immer mehr Güter produziert werden müssen, um dieselbe Anzahl an Menschen zu beschäftigen (Paech 2012; Miegel 2010; Sommer/Welzer 2014). Um unter diesen Bedingungen die Sozialsysteme aufrecht zu erhalten sei die Gesellschaft auf stetiges Wirtschaftswachstum und zunehmenden Naturverbrauch angewiesen. Unter der Bedingung eines stetigen Wirtschaftswachstums sei daher eine Entlastung der bereits überlasteten Ökosphäre durch Entkopplung nicht möglich (Paech 2012).

Innovative Effizienztechnologien und Konsistenzstrategien alleine reichten nicht aus, um ein nachhaltiges Konsumniveau zu erreichen. Vielmehr reproduzierten die Ansätze von Effizienz und Innovationen genau die Fortschrittslogik, die für die Übernutzung der Natur ursächlich sei (Paech 2012; Sommer/Welzer 2014). → **Effizienzverbesserungen** würden durch Rebound-Effekte, → **Problemverlagerungen** (Beispiel Biokraftstoffe), Nutzungskonkurrenzen (Beispiel Teller-Tank) und weiteres Wirtschaftswachstum überkompensiert; letztlich würde jeder Produktivitätsfortschritt in Mehrproduktion umgesetzt (Sommer/Welzer 2014) Effizienz- und Konsistenztechnologien wie Recyclinganlagen oder die Nutzung erneuerbarer Energiequellen ermöglichten zudem den produktiven Einsatz immer neuer, bislang brachliegender Ressourcenbestände. Dadurch reproduzierten Effizienzstrategien nicht nur das Grundproblem, sondern führten sogar zu einer Intensivierung der „Plünderung“ des Planeten. Sie seien häufig additiv zu bestehenden Strukturen und Anlagen, deren Abbau nicht betrieben würde – was

letztlich sogar zu einem Mehraufwand an Material führen würde (Paech 2012). Produktivitätssteigerungen basierten häufig auf Spezialisierung und Arbeitsteilung, was einen zusätzlichen Aufwand an Transportdienstleistungen, Infrastrukturen, Logistikeinrichtungen und Lagerkapazitäten bedeute (Paech 2012). Der Umbau zu einer Dienstleistungsgesellschaft ändere ebenfalls nichts am Konsumniveau, da die generierten Einkommen weiterhin konsumtiv genutzt würden (Paech 2012).

Daher müsse sich Leben, Wirtschaften sowie Denk- und Handlungsweisen (Miegel 2010) in Industrieländern grundlegend ändern, um ein geringeres Konsumniveau zu erreichen. Dazu sei nicht zuletzt ein neues Verständnis von Wohlstand nötig: „Wohlstand heißt nicht, viel zu haben, sondern wenig zu benötigen“ (Miegel 2010, 172). Suffizienz gebe es bereits in Nischen, aber sei weder in der breiten Bevölkerung noch in der Unternehmenslandschaft verbreitet. Dazu sei ein tiefgreifender kultureller Wandel von Werten und des „tradierten“ Verständnisses von Wohlstand nötig; Suffizienz müsse als gesellschaftlicher Mainstream etabliert werden und so in Konsumhandeln, Alltagspraktiken und Gewohnheiten einfließen. Durch suffizientes Verhalten – beispielsweise durch Gemeinschaftsnutzung, dem Kauf von Gebrauchsgütern, der Verlängerung der Nutzungsdauer von Produkten oder Eigenleistungen wie die Reparatur defekter Geräte – könnte derselbe Nutzen mit einem weitaus geringeren Ressourcenaufwand geschaffen werden.

Handlungsoptionen und -entscheidungen seien durch Werte und gesellschaftlich geteilte Normen, Kostenstrukturen und Anreizsysteme, materielle Infrastrukturen, gesetzliche Vorgaben oder verfügbare Technologien beeinflusst. Daher könne die Verantwortung für eine Verhaltensänderung nicht alleine dem Verbraucher zugeschrieben werden; es komme vor allem darauf an, dass der Staat Rahmenbedingungen des Handelns beeinflusst (Linz 2015). Dazu wird eine „Ressourcenpolitik, die ökologischen Verbräuchen eine Obergrenze setzt“ gefordert (Paech 2012, 137) – allerdings ohne die relevanten Bereiche und mögliche Grenzen zu nennen.

Als weitere zentrale Rahmenbedingung werden Preissignale für die Ressourcennutzung angeführt. Während die Preise für Rohstoffe und natürliche Ressourcen wie Luft, Wasser oder Boden durch Externalisierungen und steuerliche Vergünstigungen (Paech 2012) systematisch zu niedrig lägen, sei der Preis für menschliche Arbeit zu hoch. Wenn Rohstoffpreise die tatsächlichen (auch die zukünftigen) Knappheiten widerspiegeln, würde sich die Substitution menschlicher Arbeitskraft durch Rohstoffe nicht länger auszahlen; es komme zu einer „Renaissance“ der menschlichen Arbeitskraft (Miegel 2010). Durch steigende Rohstoffpreise und sinkende Arbeitskosten würden Teile der industriellen Wertschöpfung von der ressourcenintensiven Neuproduktion in die arbeitsintensiven Bereiche von Erneuerung und Reparatur verlagert (Miegel 2010; Paech 2012). Entsprechende Änderungen der Preisstrukturen könnten über die Einführung von Konsumsteuern erreicht werden und das zusätzliche Steueraufkommen zur sozialen Absicherung genutzt werden (Miegel 2010); Sommer und Welzer schlagen vor, durch Abgaben auf den Naturverbrauch ein bedingungsloses Grundeinkommen zu finanzieren (Sommer/Welzer 2014).

Raum- und Stadtplanung könnten Möglichkeiten zu suffizientem Verhalten schaffen, beispielsweise indem Infrastrukturen und Angebote wie Radwege geschaffen werden, oder bestimmte Verhaltensweisen erschweren, zum Beispiel indem Parkplätze für private PKW in Städten verknappt oder verteuert (bewirtschaftet) werden.

Weitere Ansätze die genannt werden, sind die Regionalisierung der Wirtschaft und von Währungskreisläufen (Regionalwährungen), die Einführung einer Finanztransaktionssteuer, die Einhegung der Geldschöpfung durch Privatbanken, sowie die Stärkung von Ansätzen des solidarischen Wirtschaftens, die außerhalb der kapitalistischen Logik liegen. Paech entwirft ein Modell von drei Versorgungssystemen, um den Wachstumszwang des kapitalistischen Wirtschaftssystems weitest möglich zu umgehen: Neben einer „entmonetarisierten Lokalversorgung“ (Beispiel: Gemeinschaftsgarten) werden regionale Wirtschaftskreisläufe etabliert, die auf zinslosen Regionalwährungen basieren und in denen sogenannte „mittlere“ oder „koviviale“ Produkte hergestellt werden. Solche Produkte seien relativ arbeits- aber wenig ressourcenintensiv, als Beispiele werden u.a. Fahrräder, mechanische Rasenmäher, oder Öko-Landbau genannt. In diesem Rahmen sollte „das Vorhandene“ genutzt und umgestaltet werden (Sommer/Welzer 2014; Paech 2012). Das globalisierte Wirtschaftssystem sei eine zu minimierende Restgröße (Paech 2012). Für Produkte, die im globalisierten Wirtschaftssystem hergestellt werden, sollten Informationen zu ihren Umweltauswirkungen verpflichtend eingeführt werden (footprints, Ökobilanzierung) (Paech 2012).

3.4.4 Planetare Grenzen / Planetarische Leitplanken / Tragfähigkeit

- WBGU: Zivilisatorischer Fortschritt innerhalb planetarischer Leitplanken (WBGU 2014)
- Rockström, Johan et al.: Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity (Rockström u. a. 2009)
- Steffen, Will et al.: Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet (Steffen u. a. 2015)

Ausgangspunkt ist die „Begrenzung globaler Umweltveränderungen“, die nötig ist, um die Erhaltung natürlicher Lebensgrundlagen sicherzustellen. Ressourcen sind Bestandteile des Erdsystems und Existenzbedingung für heutige und zukünftige Gesellschaften (WBGU 2014: 3) bzw. die Basis für die zukünftige Entwicklung aller Menschen (WBGU 2014: 7). Zur Vermeidung weltweiter katastrophaler Umweltveränderungen müsse die Menschheit ökologische Belastungsgrenzen beachten. Eine Überschreitung ökologischer Belastungsgrenzen würde zu irreversiblen und plötzlichen Umweltveränderungen führen, die die Bewohnbarkeit der Erde für die Menschheit einschränken. Damit würde auch das Ziel der globalen Armutsbekämpfung und der nachhaltigen Entwicklung gefährdet (WBGU). Globale Umweltveränderungen seien in den derzeitigen Entwicklungsdiskurs aber nicht integriert. Leitplanken würden vor allem als Begrenzungen zukünftiger Entwicklungen anstelle einer notwendigen Voraussetzung für Armutsbekämpfung und Entwicklung verstanden (WBGU 3).

WBGU: Planetarische Leitplanken	Rockströme et al. / Steffen et al.: planetary boundaries
Klimawandel	Biodiversitätsverlust
Ozeanversauerung	Änderungen biogeochemischer Kreisläufe (N / P)
Biologische Vielfalt und Ökosystemleistungen	Übersäuerung der Weltmeere
Land- und Bodendegradation	Süßwasserverbrauch
	Landnutzungsänderungen

WBGU: Planetarische Leitplanken	Rockströme et al. / Steffen et al.: planetary boundaries
Langlebige anthropogene Schadstoffe (Quecksilber, Plastik, spaltbares Material) Phosphor	Stratosphärischer Ozonabbau Konzentration von Aerosolen in der Atmosphäre Einführung neuer Substanzen und modifizierter Lebensformen

Für die absolute Rohstoff- bzw. Ressourcennutzung wird keine eigene Grenze ausgewiesen; planetarische Grenzen beziehen sich vor allem auf einen breiten Ressourcenbegriff, der auch Ökosystem und ihre Funktionen umfasst. Als konkrete Erdsystem mit Relevanz für Ressourcenpolitik werden der Verlust von Biodiversität und Ökosystem-Dienstleistungen durch Umwandlung natürlicher Habitate, die Bodendegradation und Landnutzungsänderungen, die Verschmutzung der Meere durch Plastikmüll (WBGU) sowie der Phosphorkreislauf genannt. Dennoch hat die Nutzung von Rohstoffen Implikationen auf die Einhaltung bzw. Überschreitung planetarischer Grenzen: Konsumententscheidungen und Lebensstile der globalen (!) Mittel- und Oberschichten würden am stärksten zum Überschreiten der Leitplanken beitragen. Deren Konsummuster wiesen den größten → *ökologischen Fußabdruck* auf und seien nicht auf die gesamte Menschheit übertragbar (WBGU: 8).

Um die Erdsystemleistungen zu sichern und menschlichen Fortschritt innerhalb der planetarischen Leitplanken zu erreichen seien tiefe Eingriffe in die weltweit vorherrschenden Produktions- und Wirtschaftsweisen nötig, „die sich daher nur mit großem Aufwand und gegen entsprechend große Widerstände verändern lassen“. Dies erfordere „langfristige, strategisch angelegte Transformationsprozesse“ (WBGU 18) und den Ausstieg aus bestimmten industriellen Praktiken und Prozessen.

Planetare Grenzen oder eng verwandte Begriffe wie „planetare Leitplanken“, „Tragfähigkeit der Erde“. oder der „globale Umweltraum“ werden in vielen Konzepten als Bezugspunkt genutzt, u.a. Ressourcenschutz, Ressourcenschonung, Steady State Ökonomie, oder Ressourceneffizienz.

3.4.5 Steady State Economy

- Herman Daly: Economics for a Full World (Daly 2015)

Im Zentrum des Konzepts der "Steady State Economy" steht eine umweltökonomische (ecological economics) Kritik an neoklassischem Wirtschaftsmodell. Aus ihrem historischen Entstehungskontext heraus würde die Verfügbarkeit von Ressourcen – als Input und als Senke – und Ökosystemen in der neoklassischen Ökonomie nicht als limitierender Faktor des Wirtschaftswachstums verstanden (vgl. → **sozioökonomischer Metabolismus**).

Ein quantitatives Wachstum der Wirtschaft sei aber unausweichlich mit der Inanspruchnahme von Material und Energie verbunden. Eine physisch wachsende Wirtschaft bedeute daher unabdingbar ein Weniger an natürlichen Ökosystemen. Auch wenn das BIP – als Kenngröße für das Wirtschaftswachstum – eine monetäre und keine physische Einheit sei, impliziere die Verwendung des BIP in der Regel die Nutzung von Materialien.

Das Problem der Verfügbarkeit von natürlichen Ressourcen als Quelle und Senke habe in der Gründungsphase der neoklassischen Ökonomie, die als "leere Welt" beschrieben wird, noch

keine Rolle gespielt. Als limitierende Faktoren des Wirtschaftswachstums seien vielmehr menschliche Arbeitskraft und die Verfügbarkeit von Technologie verstanden worden. Entsprechen sei die Wirtschaft auch als weitestgehend unverbunden mit der Umwelt konzipiert worden. Dieses Grundverständnis sei auch in der Weiterentwicklung der neoklassischen Wirtschaftswissenschaften erhalten geblieben.

Über die letzten 200 Jahre habe sich aber die "leere Welt" zu einer "vollen Welt" entwickelt, in der die Nutzung von Ressourcen mit Opportunitätskosten für die Nutzung anderer Ressourcen verbunden ist. Durch technischen Fortschritt sei zunehmend menschliche Arbeitskraft durch die Nutzung von Rohstoffen und fossilen Energieträgern ersetzt worden; zudem hätten die Zunahme der Weltbevölkerung und das Wirtschaftswachstum zu einem massiven Anstieg der sozioökonomischen Stoffumsätze und der damit zusammenhängenden Umweltbelastungen geführt. Durch die getrennte Betrachtung von Wirtschaft und Umwelt würden diese gesamtgesellschaftlichen Kosten aber in der Makroökonomie nicht hinreichend berücksichtigt.

Daher müsste die Wirtschaft als ein Subsystem der Ökosphäre verstanden werden, dessen Grenzen die Belastungsgrenzen der Umwelt zu überschreiten drohe. Durch die Ausdehnung der Wirtschaft und den damit verbundenen Ressourcenaufwänden nähere sich das Subsystem der Wirtschaft den übergeordneten Systemgrenzen der Ökosphäre immer weiter an und drohe diese zu überschreiten (vgl. → **planetare Grenzen**).

Wenn die Kapazität der natürlichen Quellen zur Regeneration und die assimilative Kapazität der natürlichen Senken überschritten würden, komme es zu quantitativen (Verfügbarkeit) und qualitativen (Zunahme von Entropie, Abfällen und Umweltverschmutzung) Konflikten mit den lebenserhaltenden Funktionen des globalen Ökosystems. Dieser Wandel der limitierenden Faktoren der Wirtschaft wird am Beispiel Fischerei veranschaulicht: War es zunächst die Verfügbarkeit von Fischern und Fischerbooten, die die Fangbeträge determinierten, wurden mit der zunehmenden technologischen und wirtschaftlichen Entwicklung die Verfügbarkeit und die Regenerationsfähigkeit der Fischpopulationen zum limitierende Faktor. Technologische Innovationen, wie die Nutzung von Sonargeräten zum Aufspüren von Fischschwärmen, könnten zwar kurzfristig zur Aufrechterhaltung von Erträgen beitragen, führten aber mittelfristig zu einer Problemverschärfung, wenn dadurch die Regenerationskapazität von Fischpopulationen weiter verringert würde. Letztlich stiegen die ökologischen und sozialen Kosten, die aus dem Wachstum des Subsystem Wirtschaft resultieren, immer weiter an. Unter Verweis auf Indikatoren wie den → **ökologischen Fußabdruck** oder den Genuine Progress Indicator wird darauf verwiesen, dass das Wirtschaftswachstum zumindest in den hochkonsumierenden Ländern bereits unökonomisch geworden sei, d.h. dass die gesamtgesellschaftlichen Kosten den Nutzen bereits überstiegen.

Als Gegenmodell zum quantitativen Wachstum der Wirtschaft schlägt Daly eine "Steady State Economy" vor. In einer solchen Wirtschaft würde der materielle Durchsatz ("throughput") und die Produktion von Abfällen minimiert, indem vor allem bereits vorhandene Materialbestände (stocks) genutzt werden. Die Grenzen einer solchen Wirtschaft orientierten sich daran, dass erneuerbare Ressourcen nur im Rahmen ihrer Regenerationsfähigkeit genutzt, nicht-erneuerbare Ressourcen nicht schneller verbraucht werden, als erneuerbare Substitute entwickelt werden und Abfälle nicht schneller in die Ökosysteme zurückgegeben werden, als ihre Absorptionskapazität zulässt. Anstelle eines quantitativen Wachstums solle ein qualitatives Wachstum erreicht werden:

Um eine solche Wirtschaft zu erreichen wird eine Reihe von Politikvorschlägen gemacht. Diese umfassen unter anderem

- die Einführung von cap and trade-Systemen für bestimmte Rohstoffe,
- eine ökologische Steuerreform, bei der die Steuerlast von den Faktoren Arbeit und Kapital zum Faktor Rohstoffdurchsatz verlagert wird,
- eine Reform der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, bei der das BIP nach Kosten- und Nutzenrechnungen ausgewiesen wird

aber auch weiter gefasste Maßnahmen wie

- die Festlegung von Minimal- und Maximalgrenzen für Einkommen,
- eine Reform des Bankensektors mit einer 100 prozentigen Mindestreserve,
- eine Abkehr vom internationalen Freihandel, weil dieser Deregulierung fördere und staatliche Politiken zur Internalisierung von Kosten verhindere die Verkürzung von Arbeitszeiten, damit Produktivitätsfortschritte zu mehr Freizeit statt zu mehr Arbeitslosigkeit führen.

3.4.6 Konsistenz / Öko-Effektivität

- Braungart, Michael (o.J.) : C2C Design Konzept. (Braungart o. J.)
- Huber, Joseph (2000): Industrielle Ökologie : Konsistenz, Effizienz und Suffizienz in zyklusanalytischer Betrachtung. (Huber 2000)

Konsistenz wird zusammen mit Effizienz und Suffizienz als Maßnahme zur Entkopplung von Wirtschaftswachstum bzw. Wohlstand und Ressourceninanspruchnahme beschrieben (Deutscher Bundestag 2013; BMUB 2016). Durch die Nutzung von naturverträglichen Technologien und Materialsubstituten solle ökonomische Aktivität von negativen Einflüssen auf die ökologischen Systeme entkoppelt werden (Deutscher Bundestag: 482): Konsistenzstrategien zielen nicht darauf, weniger Material zu nutzen, sondern auf die Verbesserung der „ökologische Qualität“ der industriegesellschaftlichen Stoffumsätze (→ **Metabolismus**). Diese sollten so gestaltet werden, dass sie sich wieder besser in den Naturstoffwechsel einfügen (Huber 2000).

Das Cradle-to-Cradle Konzept als ein Ansatz zur Verbesserung der Öko-Effektivität basiert darauf, Abfälle dauerhaft als Ressourcen zu erhalten und eine Abkehr vom linearen Wirtschaftsmodell (Extraktion – Nutzung – Entsorgung) durch ein hochwertiges Recycling bzw. industrielle Symbiosen (z.B. die Nutzung von Abwärme bzw. -kälte) über Betriebsgrenzen hinaus zu ermöglichen.

Cradle-to-Cradle:

Das von Michael Braungart und William McDonough entwickelte Konzept Cradle-to-Cradle (C2C) geht noch weiter als das Grundkonzept der → **Kreislaufwirtschaft** oder der Blue Economy. Es unterteilt Materialien und Ressourcen in zwei Kreisläufe – den biologischen und den technischen Kreislauf. In beiden Kreisläufen sollen alle Materialien vollständig „gesund“, also ohne schädliche Umweltauswirkungen sein und dauerhaft zirkulieren können. Alle Materialien sollen vollständig abbaubar sein oder vollständig erhalten bleiben, damit überhaupt kein Abfall anfällt. Zudem sollen bei einem Recycling die Stoffqualitäten keinesfalls vermindert, im Idealfall noch verbessert werden. Ein weiterer wichtiger Punkt ist, dass das C2C-Konzept eine vollständige Abkehr von fossilen Brennstoffen hin zur Solarenergie vorsieht (McDonough/ Braungart 2002).

Abfälle sollten als "Nährstoffe" angesehen werden, die in biologischen oder technischen Kreisläufen fließen (Braungart o. J.). Dazu sei es nötig, technologische und biologische Stoffströme getrennt zu halten. Materialien und Produkte, die dem biologischen Metabolismus zugeschrieben werden können, wie beispielsweise Textilien oder Holzmöbel, müssten schadstofffrei gehalten werden, damit sie nach ihrer Nutzung als hochwertiger Kompost zur Verfügung stehen. Materialien des biologischen Metabolismus würden demnach verbraucht, während Materialien des technischen Metabolismus gebraucht würden. Dazu müssten technologische Produkte so entworfen und gestaltet werden, dass sie nach Gebrauch zerlegt und ihre Materialien in einem geschlossenen Kreislauf als Ausgangsstoffe für neue Produkte verwendet werden können. Recycling bedeute, dass das Material ohne Qualitätsverlust immer wieder für dieselbe Anforderung wiederverwendet werden könne.

Perspektivisch sollten gesundheits- und umweltschädliche Materialien nicht mehr verwendet und alle Stoffe dauerhaft als Nährstoffe für natürliche Kreisläufe dienen oder in geschlossenen technischen Kreisläufen geführt werden. Nicht vermeidbare Schadstoffe, beispielsweise in IKT-Technologien, müssten möglichst vermieden und in geschlossenen Kreisläufen geführt werden, um ihre Akkumulation in der Umwelt zu verhindern. Um Öko-Effektivität und die Entwicklung zu einer „echten Kreislaufwirtschaft“ zu fördern sei es vor allem nötig, dass der Einsatz schädlicher Stoffe reguliert werde. Ihr massenhafter Einsatz sei billiger als innovative Verfahren, die ohne Schadstoffe auskommen. Daher hätten Produkte, die nach dem Cradle-to-Cradle Prinzip gestaltet seien, Absatzprobleme.

Im Gegensatz zu Ressourceneffizienz zielt Öko-Effektivität nicht darauf, den Input an Rohstoffen zu verringern, sondern auf die hochwertige Kreislaufführung von Material. Effizienzansätze seien weiterhin im linearen Wirtschaftsmodell verhaftet und lediglich eine Verzögerungsstrategie, die das grundsätzliche Problem nicht adressiere: Recycling fände in der Regel als downcycling statt und es komme in linearen Ökonomien langfristig zu einer Akkumulation von Giftstoffen.

4 Literatur

- AK Rohstoffe, 2016: Fokus auf Industrie 4.0, abrufbar unter: <http://alternative-rohstoffwoche.de/ak-rohstoffe-newsletter-14-fokus-auf-industrie-4-0/>.
- Allianz Ressourcenschonung, 2013: Ressourcen schonen – Zukunft sichern, abrufbar unter: <https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/konsumressourcenmuell/allianz-ressourcenschonung.pdf>.
- BDI, 2011: Stellungnahme BDI zum Entwurf eines Deutschen Ressourceneffizienzprogramms (ProgRess), abrufbar unter: http://www.bdi.eu/download_content/KlimaUndUmwelt/D_0436_Ressourceneffizienzprogramm.pdf.
- BDI, 2016a: Ressourceneffizienzpolitik 4.0: Aktuelle Herausforderungen und Anforderungen aus Sicht der Industrie, abrufbar unter: http://bdi.eu/media/themenfelder/umwelt/publikationen/20160915_Positionspapier_Ressourceneffizienzpolitik_4.0_15.09.2016.pdf.
- BDI, 2016b: Ressourceneffizienzpolitik 4.0: Aktuelle Herausforderungen und Anforderungen aus Sicht der Industrie,.
- BITKOM/VDMA/ZVEI, 2015: Umsetzungsstrategie Industrie 4.0. Ergebnisbericht der Plattform Industrie 4.0, abrufbar unter: <https://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/I/industrie-40-verbaendeplattformbericht,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>.
- BMBF, 2014: Forschungsagenda Green Economy, abrufbar unter: https://www.bmbf.de/pub/Green_Economy_Agenda.pdf.
- BMBF/BMU, 2012: Green Economy – ein neues Wirtschaftswunder?, abrufbar unter: http://www.fona.de/mediathek/pdf/GEK_Programmheft.pdf.
- BMU, 2011: Kreislaufwirtschaft. Abfall nutzen – Ressourcen schonen, Berlin, abrufbar unter: http://www.globaleslernen.de/sites/default/files/files/pages/broschuere_kreislaufwirtschaft_bf.pdf.
- BMU, 2012: Green Economy: neuer Schwung für Nachhaltigkeit, abrufbar unter: http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/broschuere_green_economy_bf.pdf.
- BMU/BDI, 2012: Memorandum für eine Green Economy. Eine gemeinsame Initiative des BDI und BMU, abrufbar unter: http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/memorandum_green_economy_bf.pdf.
- BMUB, 2013: Abfallvermeidungsprogramm des Bundes unter Beteiligung der Länder, Berlin, abrufbar unter: http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidungsprogramm_bf.pdf.
- BMUB, 2016: Deutsches Ressourceneffizienzprogramm II. Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen,.
- BMWi, o. J.: Entsorgungs- und Kreislaufwirtschaft, abrufbar unter:

<http://www.bmwi.de/DE/Themen/Industrie/Rohstoffe-und-Ressourcen/entsorgungs-und-kreislaufwirtschaft.html>, letzter Zugriff am 15.7.2016a.

BMWi, o. J.: Materialeffizienz steigert Produktivität.

BMZ, 2010: Entwicklungspolitisches Strategiepapier Extraktive Rohstoffe,.

BMZ, 2011: Ökologisches Wirtschaften - Green Economy, abrufbar unter:
https://www.bmz.de/de/mediathek/publikationen/archiv/reihen/infobroschueren_flyer/infobroschueren/Materialie210_Informationsbroschuere_02_2011.pdf.

Braungart, Michael, o. J.: C2C Design Konzept, abrufbar unter:
<http://www.braungart.com/de/content/c2c-design-konzept>.

Bringezu, Stefan/Schütz, Helmut, 2013: Ziele und Indikatoren für die Umsetzung von ProgRes, Berlin, abrufbar unter: http://www.ressourcenpolitik.de/wp-content/uploads/2013/04/PolRess_ZB_AP1-1.2-3_Indikatoren-und-Ziele_final.pdf, letzter Zugriff am 11.7.2013.

BUND, 2015: Ressourcenschutz ist mehr als Ressourceneffizienz, abrufbar unter:
http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/technischer_umweltschutz/150812_bund_technischer_umweltschutz_ressourcenschutz_hintergrund.pdf.

Club of Rome, 2015: The Circular Economy and Benefits for Society. Jobs and Climate Clear Winners in an Economy Based on Renewable Energy and Resource Efficiency, abrufbar unter: <http://www.clubofrome.org/wp-content/uploads/2016/03/The-Circular-Economy-and-Benefits-for-Society.pdf>.

Daly, Herman, 2015: Economics for a Full World, abrufbar unter:
<http://www.greattransition.org/images/Daly-Economics-for-a-Full-World.pdf>.

DERA, 2011: Rohstoff-Zertifizierung und Sorgfaltspflichten von Unternehmen in den Lieferketten von Konfliktmineralen, abrufbar unter:
http://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Commodity_Top_News/Rohstoffwirtschaft/38_rohstoff-zertifizierung.pdf.

Deutsche Bundesregierung, 2016: Nationales Programm für nachhaltigen Konsum,.

Deutscher Bundestag, 2013: Schlussbericht der Enquete-Kommission „Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität – Wege zu nachhaltigem Wirtschaften und gesellschaftlichem Fortschritt in der Sozialen Marktwirtschaft“.

Ellen MacArthur Foundation, 2015: Growth Within: a circular economy vision for a competitive Europe, abrufbar unter:
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/growth-within-a-circular-economy-vision-for-a-competitive-europe>.

Europäische Kommission, 2011: Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa,.

Europäische Kommission, 2014: Commission Staff Working Document - Impact Assessment. Accompanying the document Proposal for reviewing the European waste management targets. DRAFT x/x/2014,.

Europäische Kommission, 2015: Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy COM (2015) 614 final, abrufbar unter:
<https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2015/EN/1-2015-614-EN-F1-1.PDF>.

- Fischer-Kowalski, M./Krausmann, F./Giljum, S./Lutter, S./u. a., 2011: Methodology and Indicators of Economy-wide Material Flow Accounting State of the Art and Reliability Across Sources, in: *Journal of Industrial Ecology* 15, 855–876, abrufbar unter: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1530-9290.2011.00366.x>, letzter Zugriff am 9.9.2011.
- Fischer-Kowalski, Marina/Haberl, Helmut, 2015: Social metabolism: a metric for biophysical growth and degrowth, in: Martinez-Alier, Joan (Hrsg.), *Handbook of Ecological Economics*. Edward Elgar Publishing, 100–138, abrufbar unter: <http://www.elgaronline.com/view/9781783471409.00009.xml>.
- Fischer-Kowalski, Marina/Mayer, Andreas/Schaffartzik, Anke, 2011: Zur sozialmetabolischen Transformation von Gesellschaft und Soziologie, in: *Handbuch Umweltsoziologie*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 97–120, abrufbar unter: http://link.springer.com/10.1007/978-3-531-93097-8_5.
- G8, 2012: G8 Environment Ministers Meeting 2008 Kobe 3R Action Plan, abrufbar unter: <https://www.env.go.jp/en/focus/attach/080610-a5.pdf>.
- Ghisellini, Patrizia/Cialani, Catia/Ulgiati, Sergio, 2015: A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems, in: *Journal of Cleaner Production*, abrufbar unter: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959652615012287>.
- GIZ, 2012: Green economy – the economy of the future. Approaches for inclusive, resource-efficient and low-carbon development., abrufbar unter: <https://www.giz.de/fachexpertise/downloads/giz2012-en-green-economy-factsheets.pdf>.
- GIZ/BGR, 2013: GeRI: Die Globale entwicklungspolitische Rohstoffinitiative,.
- Grunwald, Armin, 2012: Ende einer Illusion. Warum ökologisch korrekter Konsum die Umwelt nicht retten kann, München: Oekom Verlag.
- Haberl, Helmut/Fischer-Kowalski, Marina/Krausmann, Fridolin/Martinez-Alier, Joan/u. a., 2011: A socio-metabolic transition towards sustainability? Challenges for another Great Transformation, in: *Sustainable Development* 19, 1–14, abrufbar unter: <http://doi.wiley.com/10.1002/sd.410>.
- Huber, Joseph, 2000: Industrielle Ökologie : Konsistenz, Effizienz und Suffizienz in zyklusanalytischer Betrachtung, abrufbar unter: http://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/12162/ssoar-2000-huber-industrielle_okologie.pd.
- Jacob, Klaus/Werland, Stefan/Münch, Lisa, 2013: Analyse der Debatten der Ressourceneffizienzpolitik in Deutschland: Erwartungen, Positionen und Konflikte der Ressourcenpolitik,.
- Liedtke, Christa/Buhl, Johannes/Borgmann, Alica, 2015: Nachhaltiges Design und Suffizienz – ressourcenleicht durchs Leben, in: *uwf UmweltWirtschaftsForum* 23, 11–14, abrufbar unter: <http://link.springer.com/10.1007/s00550-015-0346-7>.
- Liedtke, Christa/Busch, Timo, 2005: Materialeffizienz. Potentiale bewerten, Innovationen fördern, Beschäftigung sichern, München: Oekom Verlag.
- Linz, Manfred, 2015: Suffizienz als politische Praxis,.

- Miegel, Meinhard, 2010: Exit: Wohlstand ohne Wachstum,.
- OECD, 2011a: Resource Productivity in the G8 and the OECD. A Report in the Framework of the Kobe 3R Action Plan, abrufbar unter:
<http://www.oecd.org/env/waste/47944428.pdf>.
- OECD, 2011b: Towards Green Growth., abrufbar unter: <http://www.oecd.org/env/towards-green-growth-9789264111318-en.htm>.
- OECD, 2012: Sustainable Materials Management, abrufbar unter:
http://www.oecd.org/env/waste/SMM_synthesis_policy_brief_final_GG.pdf.
- OECD, 2016: Policy Guidance on Resource Efficiency, OECD Publishing, abrufbar unter:
http://www.oecd-ilibrary.org/environment/policy-guidance-on-resource-efficiency_9789264257344-en.
- Paech, Niko, 2012: Befreiung vom Überfluss, Oekom Verlag.
- Rat der Europäischen Union, 2016: Council conclusions on the EU action plan for the circular economy, abrufbar unter: <http://www.consilium.europa.eu/de/press/press-releases/2016/06/20-envi-conclusions-circular-economy/>.
- Ressourcenkommission am Umweltbundesamt, 2014: Ressourcenleicht leben und wirtschaften. Standortbestimmung der Ressourcenkommission am Umweltbundesamt (KRU), abrufbar unter:
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/kru_standortbestimmung_0.pdf.
- Ressourcenkommission am Umweltbundesamt, 2016a: Ein ressourceneffizientes Europa – Ein Programm für Klima, Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung, abrufbar unter:
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/kru_ein_ressourceneffizientes_europa.pdf.
- Ressourcenkommission am Umweltbundesamt, 2016b: Ressourcenleicht leben und wirtschaften. Vision und Maßnahmen in zentralen Aktionsfeldern, abrufbar unter:
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/ressourcenleicht_leben_und_wirtschaften.pdf.
- Rockström, Johan/Steffen, Will/Noone, Kevin/Persson, Asa/u. a., 2009: A safe operating space for humanity., in: Nature 461, 472–5.
- Schmidt-Bleek, Friedrich, 1998: Das MIPS Konzept. Weniger Naturverbrauch, mehr Lebensqualität durch Faktor 10, München: Knaur.
- Sommer, Bernd/Welzer, Harald, 2014: Transformationsdesign. Wege in eine zukunftsfähige Moderne, Oekom Verlag.
- Steffen, Will/Richardson, Katherine/Rockström, Johan/Cornell, Sarah/u. a., 2015: Planetary Boundaries: Guiding human development on a changing planet, in: Science 347.
- UBA, o. J.: Abfall- und Kreislaufwirtschaft, abrufbar unter:
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/abfall-kreislaufwirtschaft>, letzter Zugriff am 5.5.2016.
- Umweltbundesamt, 2012: Glossar zum Ressourcenschutz, Dessau-Roßlau.
- Umweltbundesamt, 2013: Positionspapier Ressourcenschutzrecht, abrufbar unter:

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/ressourcenschutzrecht_07.01.2014.pdf.

- Umweltbundesamt, 2015a: Elemente einer erfolgreichen Ressourcenschonungspolitik, Dessau-Roßlau, abrufbar unter:
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/ubapositionspapier_elemente_einer_erfolgreichen_ressourcenschonungspolitik_2015_web_0.pdf.
- Umweltbundesamt, 2015b: Ressourcenschonung in der Umweltpolitik, abrufbar unter:
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/ressourcenschonung-in-der-umweltpolitik>.
- Umweltbundesamt, 2015c: Ressourcenschonung in der Umweltpolitik,.
- UNEP, 2011a: Resource Efficiency: Economics and Outlook for Asia and the Pacific, Bangkok, abrufbar unter:
http://www.unep.org/dewa/Portals/67/pdf/Resource_Efficiency_EOAP_web.pdf.
- UNEP, 2011b: Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication, abrufbar unter:
http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/GER_synthesis_en.pdf.
- UNEP, 2012a: Global Outlook on SCP Policies: taking action together, abrufbar unter:
http://www.unep.org/pdf/Global_Outlook_on_SCP_Policies_full_final.pdf.
- UNEP, 2012b: The Business Case for the Green Economy: Sustainable Return on Investment, abrufbar unter:
http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/partnerships/UNEP_BCGE_A4.pdf.
- UNEP, 2014: Decoupling 2: technologies, opportunities and policy options. A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel. von Weizsäcker, E.U., de Lardereel, J, Hargroves, K., Hudson, C., Smith, M., Rodrigues, M.,.
- UNEP, 2016: Resource Efficiency: Potential and Economic Implications. A report of the International Resource Panel., abrufbar unter:
<https://www.env.go.jp/press/files/jp/102839.pdf>.
- VDI, 2016: VDI 4800 Blatt 1: Ressourceneffizienz Methodische Grundlagen, Prinzipien und Strategien.
- VDI-ZRE, 2016: Wettbewerbsvorteil Ressourceneffizienz Definitionen, Grundlagen, Fakten und Beispiele, abrufbar unter: http://www.ressource-deutschland.de/fileadmin/user_upload/bilder/publikationen/VDIZRE_faktencheck_2016_web.pdf.
- WBGU, 2014: Zivilisatorischer Fortschritt innerhalb planetarischer Leitplanken. Ein Beitrag zur SDG-Debatte,.
- von Weizsäcker, Ernst Ulrich/Hargroves, Karlson/Smith, Michael, 2010: Faktor Fünf: Die Formel für nachhaltiges Wachstum, München: Droemer Knaur.
- Wiedmann, Thomas O./Schandl, Heinz/Lenzen, Manfred/Moran, Daniel/u. a., 2015: The material footprint of nations, in: Proceedings of the National Academy of Sciences 112,

6271–6276, abrufbar unter:

<http://www.pnas.org/content/early/2013/08/28/1220362110.abstract>, letzter Zugriff am 11.12.2013.

Wuppertal Institut für Klima Umwelt Energie, o. J.: Ressourcen berechnen, abrufbar unter:

<http://wupperinst.org/themen/ressourcen/ressourcen-berechnen/>.