

## PolRess Policy Paper 10

# Handlungsbedarfe und Optionen für eine innovationsorientierte Ressourcenpolitik in planetaren Grenzen

Klaus Jacob  
Lisa Graaf  
Stefan Werland (FU Berlin)



Martin Hirschnitz-Garbers  
Susanne Langsdorf  
Mandy Hinzmann (Ecologic Institute)



Doris Bergmann  
Thomas Lehr (EUSG)



Mark Meyer (GWS)



Gerd Scholl (IÖW)



Falk Schulze  
Andreas Hermann  
Friedhelm Keimeyer (Öko Institut)



Stefan Bringezu  
Bettina Bahn-Walkowiak  
Henning Wilts (Wuppertal Institut)



## 1. Empfehlungen für Entscheidungsträger

- Von der Nutzung von Materialien gehen entlang der Wertschöpfungskette vielfältige Folgewirkungen auf natürliche Ressourcen aus und es werden Emissionen verursacht. Eine Umweltpolitik, die an den Ursachen der Umweltdegradation ansetzt, sollte sich nicht nur mit dem Zustand von Ökosystemen und mit Emissionen befassen, sondern auch mit dem **Input in das Wirtschaftssystem**. Neben umweltpolitischen Gründen sprechen auch ökonomische Gründe für eine Ressourcenpolitik: Durch Materialeinsparung können Kosten reduziert werden, die in der verarbeitenden Industrie im Durchschnitt weit über den Kosten für Arbeit oder Energie liegen. Zudem können die rasch wachsenden Märkte für ressourceneffiziente Technologien erschlossen werden.
- Die Bundesregierung hat sich in der Nachhaltigkeitsstrategie das Ziel einer Verdopplung der Rohstoffproduktivität bis zum Jahr 2020 gegenüber 1994 vorgenommen. Aus der Perspektive einer Nachhaltigen Entwicklung sollte das Ziel weiter entwickelt werden, weil von der Materialnutzung erhebliche und zunehmende schädliche Wirkungen auf die Ökosysteme ausgehen. Bis zum Jahr 2050 sollte die Materialnutzung (einschließlich der ungenutzten Entnahmen) auf **10 t/Kopf** reduziert werden.
- Ressourcenpolitische Erwägungen sollten nicht nur in der nationalen Umweltpolitik, sondern auch in weiteren Politikfeldern (z.B. Bauen und Wohnen, Infrastrukturen, Industriepolitik) und auf anderen Ebenen (Internationale und europäische Politik, Länder und Kommunen) stärkeres Gewicht und Geltung erhalten. Entsprechend ist auch die **Integration ressourcenpolitischer Grundsätze in einschlägige Rechtsbereiche** zu empfehlen, insbesondere dem Bergrecht und dem Planungsrecht.
- Eine effizientere Nutzung von Materialien ist nicht alleine marktgetrieben aus der Motivation von Kosteneinsparungen zu erwarten. Zahlreiche **Hemmnisse und Mechanismen des Marktversagens** stehen dem entgegen. Daraus ergeben sich Handlungsbedarfe und strategische Ansätze für die Ressourcenpolitik. Ressourcenpolitische Instrumente sollten ambitionierter gestaltet werden und nicht nur durch Förderung und Beratung, sondern auch durch **ökonomische Instrumente** Anreize vermitteln und durch die **Vorgabe eines Ordnungsrahmens** die Nachfrage nach ressourceneffizienten Innovationen fördern.
- Um das langfristige Ziel einer nachhaltigen Ressourcennutzung zu erreichen, sollten deutlich **ambitioniertere Instrumente und Strategien** entwickelt werden, als dies bisher der Fall ist. Langfristig sollte ein **Strukturwandel** zu Lasten von ressourcenintensiven und zu Gunsten ressourcenleichter Gütern und Dienstleistungen angestrebt werden. Ein solcher Strukturwandel birgt nicht nur umweltpolitische Vorteile, sondern ist auch für die wirtschaftliche Entwicklung insgesamt und für die Beschäftigung vorteilhaft.
- Die Ressourceneffizienzstrategie der Bundesregierung ProgRess sollte weiter gestärkt und ausgebaut werden, insbesondere im Hinblick auf die **stärkere Verankerung von ressourcenpolitischen Zielen** in den verschiedenen Politikfeldern und -ebenen. Unterstützer einer anspruchsvolleren Ressourcenpolitik sollten vernetzt und unterstützt werden, um mittel- und langfristig strukturverändernde Politiken zu ermöglichen.

## 2. Ressourcenpolitik: Handlungsbedarfe und Ziele

**Von der Nutzung von Materialien gehen entlang der Wertschöpfungskette vielfältige Folgewirkungen auf natürliche Ressourcen aus und es werden Emissionen verursacht. Eine Umweltpolitik, die an den Ursachen der Umweltdegradation ansetzt, sollte sich nicht nur mit dem Zustand von Ökosystemen und mit Emissionen befassen, sondern auch mit dem Input in das Wirtschaftssystem.**

Aus der Perspektive einer Nachhaltigen Entwicklung ist das derzeitige Niveau der Materialnutzung weder global verallgemeinerbar noch langfristig tragfähig. Die Extraktion, Verarbeitung, Nutzung und Entsorgung von Materialien sind mit Folgewirkungen auf andere natürliche Ressourcen verbunden. Für jede Tonne Material, die neu in den Wirtschaftskreislauf kommt, werden Energie, Wasser oder Fläche aufgewendet. Damit gehen Emissionen einher, in weiteren Folgen vermindert sich die Qualität von Ökosystemen und Biodiversität geht verloren. Daran vermögen auch die Verbesserungen der Rohstoffproduktivität in den vergangenen Jahren (+47,8% von 1994 bis 2013) und der leichte Rückgang der Materialeinsatzes (-2,6% Direct Material Input (DMI) von 2000 bis 2012) nichts ändern. Materialien werden zunehmend importiert, so nahm der Import von Erzen seit 2000 um 14,5 Mio. t zu, bei Energieträgern sogar um 43,7 Mio. t. (Destatis 2014). Neue Extraktionstechnologien ermöglichen die Erschließung von bisher unzugänglichen oder zu niedrig konzentrierten Vorkommen von Rohstoffen. Damit sind immer weiterreichende Auswirkungen auf Land, Wasser und Biodiversität verbunden (Mudd 2010). Zudem werden immer neue und seltene Materialien für die wirtschaftliche Nutzung erschlossen (Faulstich 2012). Genauso wie in der Klimapolitik nicht nur die Emissionen von Treibhausgasen betrachtet werden, sondern auch die Nutzung von Energie und Energierohstoffen, sollte auch in der Ressourcenpolitik die Materialnutzung wirksam adressiert werden um die Ursachen von Umweltdegradation zu behandeln. Die Wechselwirkungen der Materialnutzung mit anderen umweltpolitischen Handlungsfeldern sind evident und in vielen umweltpolitischen Handlungsfeldern würde eine verminderte Materialnutzung Vorteile für andere Schutzgüter mit sich bringen (Wasser: Graaf u.a. (2015), Inanspruchnahme von Flächen und Entnahme von Baumineralien: Wunder u.a. (2015); Biodiversität: Werland (2015b), Energie: Werland u.a. (2014)).

**Für eine Verbesserung der Ressourceneffizienz sprechen nicht nur umweltpolitische, sondern auch ökonomische Gründe.**

Ein Wirtschaften ohne die Nutzung natürlicher Ressourcen ist nicht vorstellbar. Die Verfügbarkeit natürlicher Ressourcen bilden die Grenzen des Wirtschaftens. Bei allen Schwierigkeiten den ökonomischen Wert natürlicher Ökosystemdienstleistungen zu quantifizieren, verweisen zahlreiche Studien darauf, dass etwa das Klima, die Luftqualität, die Verfügbarkeit von Wasser, Land oder Biodiversität in ausreichender Menge und Qualität einen beträchtlichen Wirtschaftsfaktor darstellen (z.B. Stern 2007; TEEB 2010).

Auch aus einzelwirtschaftlicher Sicht gibt es Argumente für die Einsparung von Materialien. Die Kosten der Materialnutzung sind im verarbeitenden Gewerbe zwischen 2002 und 2013 von 577 Mrd. EUR auf knapp 861 Mrd. EUR gestiegen und machen im Schnitt 45% der Gesamtkosten aus, dies ist weitaus höher als die Kosten für Energie (2%) oder Arbeit (18%) (RKW Kompetenzzentrum 2012; Destatis 2015). Ein immer größer werdender Anteil der Rohstoffe wird importiert, damit wächst die Abhängigkeit von Weltmärkten und anderen Wirtschaftsregionen. Die hier vorhandenen Sekundärrohstoffe, z.B. aus elektronischen Geräten, werden dagegen nur teilweise genutzt.

Weiterhin gibt es für ressourceneffiziente Technologien, etwa solche mit denen Sekundärrohstoffe verarbeitet werden, weltweite und rasch wachsende Märkte. Das globale Gesamtvolumen der Märkte für ressourceneffiziente Produkte, Technologien und Dienstleistungen wurde 2011 auf 1 Billion EUR geschätzt und ist trotz der internationalen Wirtschaftskrisen weiter und schneller gewachsen als prognostiziert (von Geibler u. a. 2011; BMUB 2014).

Nicht zuletzt sprechen auch entwicklungspolitische Gründe für eine ambitioniertere Ressourcenpolitik. Die sozialen und Umweltwirkungen des Abbaus von Rohstoffen treten insbesondere in Ländern auf, die nur in geringerem Maße von der Wertschöpfung aus diesen Materialien profitieren.

**Die Bundesregierung hat sich in der Nachhaltigkeitsstrategie das Ziel einer Verdopplung der Rohstoffproduktivität bis zum Jahr 2020 (gegenüber 1994) vorgenommen. Aus der Perspektive einer Nachhaltigen Entwicklung sollte das Ziel weiter entwickelt werden. Langfristig sollte die Materialnutzung (einschließlich der ungenutzten Entnahmen) auf 10 t/Kopf reduziert werden.**

Aus umweltwissenschaftlicher Perspektive sollte das Ziel der Verdopplung der Rohstoffproduktivität in mehrfacher Hinsicht weiter entwickelt werden. Zunächst sollte nicht nur die verwerteten Rohstoffe betrachtet werden, sondern auch die ungenutzten Entnahmen. Aus der Perspektive ökologischer Folgewirkungen auf Ökosysteme ist es gleichgültig, zu welchem Zweck Materialien bewegt werden, ob es sich dabei beispielsweise um Abraum oder um Kohle handelt. Problematisch ist insbesondere, dass die Menge der ungenutzten Entnahmen offenbar schneller wächst, als die genutzten Rohstoffe. Das Verhältnis von Materialnutzung und ungenutzter Entnahme sollte laufend beobachtet werden.

Weiterhin sollte ein längerfristiges Ziel über den bisherigen Zielhorizont von 2020 hinaus entwickelt werden. Das Ziel sollte Teil eines anzustrebenden Leitbildes sein: Ein im Hinblick auf die Ressourcennutzung nachhaltig umweltverträgliche Wirtschaft und Gesellschaft würde sowohl hinsichtlich der Energie, als auch der Rohstoffe auf einer regenerativer Basis beruhen. Die Entnahmen natürlicher Ressourcen (Inputs) und Abgaben in die Umwelt (Emissionen und Abfälle) müssten innerhalb der Regenerationsfähigkeit natürlicher Systeme verbleiben. Die Stoffentnahmen an nicht-erneuerbarem Primärmaterial würden lediglich die unvermeidlichen Stoffverluste (durch Korrosion, Dissipation) ersetzen. Das hieße konkret, den Umstieg auf Erneuerbare Energien mit dem konsequenten Ausbau der Kreislaufwirtschaft zu verbinden.

Ein Ziel, das auf eine nachhaltige Ressourcennutzung hinsteuert, sollte schließlich auch internationale Aspekte beinhalten – für jeden Menschen sollte prinzipiell dieselbe Menge natürlicher Ressourcen nutzbar sein. Die bisherigen Unterschiede vor allem zwischen Industrie- und Entwicklungsländern bei der Ressourcennutzung pro Kopf sind im Lichte einer nachhaltigen Nutzung nicht zu rechtfertigen. So werden in den Entwicklungsländern Afrikas ca. 5 t/ Kopf genutzt, gegenüber 20 t/Kopf in Nordamerika oder 58 t/Kopf in Ozeanien (SERI 2015).

Im Hinblick auf konkrete Zielwerte stellt sich die Frage, welches Extraktionsniveau an Primärmaterial global als risikoarm angesehen werden kann. Wir schlagen als Orientierungsziel vor, die globale Entnahme langfristig (bis 2050) auf das Niveau des Jahres 2000 zurückzuführen. Das Referenzjahr von 2000 lässt sich nicht zwingend begründen. Ob die Rohstoffentnahmen und Materialnutzung im Jahr 2000 nachhaltig umweltverträglich war, könnte sicherlich in Frage gestellt werden. Der zwischen 2000 und 2011 verzeichnete weltweite Zuwachs um weitere 30% stellt keinesfalls eine Verbesserung dar. Der Referenzwert des Jahres 2000 ist insofern ein moderates Ziel das dem Vorsorgeprinzip folgt und wäre – wenn weitere Evidenz zu natürlichen Belastungsgrenzen vorliegt – ggf. weiter zu verschärfen. Bei für das Jahr 2050 erwarteten 9 Mrd. Menschen lässt sich als Orientierungsziel eine Grö-

Benordnung von 10 t TMC<sub>abiot</sub> pro Person herleiten. Ausgehend vom Bezugsjahr 2008 würde dies für die EU-27 eine Minderung des Gesamtverbrauchs abiotischer Ressourcen von derzeit 31 t/Person TMC<sub>abiot</sub> um **68%**, für Deutschland eine Reduktion von derzeit 43 t/Person TMC<sub>abiot</sub> um **77%** bedeuten. Bis 2050 wäre dazu im Durchschnitt eine Reduktion des Verbrauchs um ca. 2% pro Jahr erforderlich. Die Reduktion der Nutzung abiotischer Rohstoffe sollte nicht zu einem Wachstum der Nutzung biotischer Rohstoffe führen, der ggf. auch globales Ackerland in Anspruch nehmen würde (Bringezu u. a. 2014).

### 3. Ansatzpunkte und Instrumente einer Ressourcenpolitik

**Ressourcenpolitische Erwägungen sollten nicht nur in der nationalen Umweltpolitik, sondern auch in weiteren Politikfeldern (z.B. Bauen und Wohnen, Infrastrukturen, Industriepolitik) und auf anderen Ebenen (Internationale und europäische Politik, Länder und Kommunen) stärkeres Gewicht und Geltung erhalten. Entsprechend ist auch die Integration ressourcenpolitischer Grundsätze in einschlägige Rechtsbereiche zu empfehlen.**

Die Rahmenbedingungen der Ressourcennutzung werden nicht alleine durch die nationale Umweltpolitik festgelegt, sondern maßgeblich in anderen Politikbereichen und -ebenen. Ressourcenpolitik ist eine Integrationsaufgabe. Allerdings ist das Verständnis von Handlungserfordernissen, Prioritäten und Zielen, Verantwortlichkeiten und Instrumenten in den Politikfeldern unterschiedlich (Jacob u. a. 2013; Graaf 2015). Auch auf der europäischen Ebene sind entsprechende Konflikte erkennbar (Jacob u. a. 2014).

Explizite und substanzielle Regelungen zum Ressourcenschutz und zur Steuerung von Stoffkreisläufen sollten in noch stärkerem Maße als bisher in das geltende Recht Eingang finden. Die derzeit bestehende Orientierung rechtlicher Ansätze auf Emissionen und Produkteigenschaften sollte um eine Betrachtung des Materialinputs in den ressourcenrelevanten Rechtsbereichen erweitert werden. Vordringlich erscheinen dabei das Fachplanungs- und das Bergrecht. Ein erster Schritt wäre die Verankerung eines Grundsatzes der Ressourcenschonung in den Zweckbestimmungen. Diese geben die Zielvorstellungen des Gesetzgebers wieder und kommen als Auslegungsregeln bei der Gesetzesanwendung zur Geltung (Schulze/Keimeyer 2014a, 2014b).

Die Schaffung internationalen Rechts sollte vorangetrieben werden: Insbesondere das Prinzip der Ressourcenschonung sollte in bestehenden internationalen Abkommen des Welthandelsrechts verankert werden. Das langfristige Ziel der Bundesregierung ist die Schaffung einer internationalen Konvention zum Schutz der natürlichen Ressourcen (BMU 2012). Auf europäischer Ebene lassen sich schwerpunktmäßig drei wesentliche Regelungsbereiche mit besonderer Ausstrahlungswirkung nennen: das Abfall-, das Ökodesign- und das Bauproduktenrecht. Insbesondere in der Ökodesign Richtlinie könnten über die bisherigen Vorgaben zum Energieverbrauch hinausgehend auch Vorgaben zur Recyclierbarkeit von Produkten entwickelt werden (Schulze 2015).

Neben einer Reform des Planungsrechts könnten bisher ungenutzte Handlungspotentiale bei den Kommunen durch Beratungsangebote ausgeschöpft werden. Wie auch bestehende Beratungsangebote für Unternehmen könnte eine leicht zugängliche Wissensbasis für Kommunen geschaffen werden, in der soziale und ökonomische Nutzenaspekte von Ressourceneffizienz vor Ort (v.a. lokale Wertschöpfung, Arbeitsplätze, geringere Unterhaltungskosten) herausgestellt werden und der Austausch guter Praxis unterstützt wird.

Eine effizientere Nutzung von Materialien ist nicht alleine marktgetrieben aus der Motivation von Kosteneinsparungen zu erwarten. Zahlreiche Hemmnisse und Mechanismen des Marktversagens stehen dem entgegen. Daraus ergeben sich Handlungsbedarfe und strategische Ansätze für die Ressourcenpolitik. Ressourcenpolitische Instrumente sollten ambitionierter gestaltet werden und nicht nur durch Förderung und Beratung, sondern auch durch Anreize und Vorgabe eines Ordnungsrahmens die Nachfrage nach ressourceneffizienten Innovationen fördern.

Ein Hemmnis für Ressourceneffizienz sind die Möglichkeiten zur **Externalisierung von Umweltkosten**: Die Auswirkungen der Nutzung von Materialien auf weitere natürliche Ressourcen wie das Klima, Land, Wasser oder Biodiversität entlang der Wertschöpfungsketten spiegeln sich nicht in vollem Umfang in Preisen der Materialien wider und werden entsprechend nicht in die Entscheidungen der Wirtschaftsakteure einbezogen. Solange die Umweltwirkungen der Rohstoffnutzung keinen Preis haben, gibt es keine hinreichenden Anreize für ressourceneffiziente Innovationen. Ressourcenpolitik sollte in die Kostenstrukturen der Ressourcennutzung eingreifen, um Anreize für einen effizienteren Umgang mit Materialien zu geben und eine Übernutzung natürlicher Ressourcen zu vermeiden. Denkbar ist es den Primärabbau von Rohstoffen zu besteuern (Keimeyer u. a. 2013), die Differenzierungen bei der Mehrwertsteuer unter dem Gesichtspunkt von Ressourceneffizienz zu überdenken (Bahn-Walkowiak 2015), umweltschädliche Subventionen abzubauen (Münch/Jacob 2014; Werland 2013) oder eine Umlage zugunsten von chemischen Grundstoffen einzuführen, die auf der Basis von CO<sub>2</sub> hergestellt werden (Jacob/Schulze 2015).

Als ein weiteres Hemmnis einer effizienten Verwendung von Materialien gelten **Informationsdefizite**. Konsumenten, Handel, verarbeitendes Gewerbe oder Kommunen fehlen Informationen zu Einsparmöglichkeiten von Materialien, der Amortisation von Investitionen in ressourceneffiziente Technologien, zu Reparierbarkeit oder zu Umweltwirkungen entlang der Wertschöpfungskette. Diese Hemmnisse sind auch aus dem Bereich der Energieeffizienz gut bekannt, auch hier werden selbst kurzfristig wirtschaftlich sinnvolle Investitionen nicht realisiert, vielfach weil das Wissen um die Einsparmöglichkeiten fehlt (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2014).

Für Unternehmen gibt es bereits Beratungsangebote, etwa der demea, des VDI ZRE oder der Effizienzagentur NRW. Diese Angebote sollten erheblich ausgeweitet werden (Bienge 2014). Ebenfalls an Unternehmen gerichtet könnte die Entwicklung von Key Performance Indikatoren zur Ressourceneffizienz Informationsdefizite ausgleichen (Bienge/Berg 2015). Der Handel und Konsumentinnen und Konsumenten könnten mit einer Ausweitung der Umweltkennzeichnung ressourcenschonender Produkte und Dienstleistungen besser informiert werden. Ggf. könnten Handelsunternehmen auch zu einer freiwilligen Selbstverpflichtung motiviert werden in bestimmten Produktsegmenten, etwa Recyclingpapier, nur noch mit einem Ressourceneffizienzlabel gekennzeichnete Produkte zu listen (Scholl/Herr 2014; Scholl 2015). Im Hinblick auf Konsumenten könnten Informationskampagnen genutzt werden oder Beratungsangebote hinsichtlich der Reparierbarkeit von IT-Produkten (Lambert u. a. 2014). Auch Kommunen könnten mit Beratungsangeboten zu Handlungsmöglichkeiten und guter Praxis zum Beispiel der Planung, Ver- und Entsorgung, Beschaffung oder der Wirtschaftsförderung unterstützt werden (Werland 2015a).

Weiterhin gibt es einen Bedarf an Ressourceneffizienz-Innovationen, zugleich sind Anreize für Unternehmen zu gering, bzw. die Risiken bei deren Entwicklung zu groß so dass alleine marktgetrieben **keine ausreichenden Anreize für Forschung und Entwicklung** gegeben sind. Die allgemeinen Gründe für eine Innovationspolitik (Risiken und Spill-over Effekte) gelten auch für Ressourceneffizienz-

Technologien, sie werden zusätzlich verschärft als dass der Nutzen einer verbesserten Ressourceneffizienz nicht alleine dem Innovateur zu Gute kommt, sondern entlang der Wertschöpfungskette verteilt sind (s.a. Rennings 2000). Eine Innovationspolitik sollte F&E Tätigkeiten durch Zuschüsse fördern. Aus der Perspektive von Ressourceneffizienz empfiehlt es sich, eigene zielgerichtete Programme zu entwickeln, bei denen besonders hohe Potentiale vorhanden sind. Das Innovationsgeschehen in der Bauwirtschaft scheint besonders aussichtsreich zu sein (Bär 2015). Dagegen würde bei einer Innovationsförderung durch Steuervorteile die Zielorientierung verloren gehen, und ein solches Instrument wäre kritisch zu beurteilen (Münch/Jacob 2015). Eine Innovationspolitik sollte aber nicht nur angebotsseitig ansetzen, sondern auch die Diffusion und die Nachfrage nach Innovationen fördern (Hinzmann/Hirschnitz-Garbers 2015). Dafür sind zahlreiche Ansatzpunkte vorstellbar, seien es Finanzierungshilfen, öffentliche Beschaffung, Normen, Umlagen, Exportförderung, ordnungsrechtliche Standards, freiwillige Selbstverpflichtungen – das gesamte umweltpolitische Repertoire kann zur Förderung der Nachfrage von Umweltinnovationen ausgestaltet werden, vorausgesetzt Umweltpolitik orientiert sich an dem jeweils technisch machbaren und wird dynamisch fortgeschrieben.

Ressourceneffizienz sollte kein Wettbewerbsnachteil sein – dies erfordert einen entsprechenden Ordnungsrahmen für die Märkte. Der Staat sollte für **faire Wettbewerbsbedingungen und die Vorgabe eines Ordnungsrahmens** sorgen und damit insbesondere dafür, dass die Beachtung von Umweltbelangen keine Nachteile für die Marktteilnehmer mit sich bringt. Ansatzpunkte dafür sind z.B. bei der Normung auch Gesichtspunkte der Ressourceneffizienz zu beachten (Werland 2015c), Vorgaben zur Herstellerverantwortung etwa in Bezug auf Rücknahmepflichten, Gewährleistungspflichten oder Produkteigenschaften (Wilts/von Gries 2014; Lambert u. a. 2014; Schulze 2015) oder Vorgaben zu Verwertungsquoten (Hermann/Schulze 2014).

Auch in den außenwirtschaftlichen Beziehungen sollten ressourcenpolitische Erwägungen eine Rolle spielen. Auf diese Weise können auch **international faire Bedingungen** geschaffen werden. So könnten die Rohstoffpartnerschaften, internationale Abkommen oder die Instrumente der Entwicklungszusammenarbeit als Anlass genommen werden, um die Einführung und Durchsetzung umweltpolitischer Standards auch in den Partnerländern zu unterstützen (Ferretti u. a. 2013; Werland 2015d). Durch Instrumente der Exportförderung kann die Verbreitung ressourceneffizienter Technologien noch besser als bisher unterstützt werden (Range 2014).

Die Vielzahl der unterschiedlichen Hemmnisse, Mechanismen des Marktversagens, die unterschiedlichen Akteure und Innovationsfelder implizieren, dass es kein einzelnes ressourcenpolitisches Instrument gibt, das den daraus erwachsenden Handlungserfordernissen gerecht wird. Vielmehr sollte ein Policy Mix weiter entwickelt werden, um die gesteckten Ziele – sei es die Begrenzung der Materialnutzung pro Kopf oder auch nur die Verdoppelung der Rohstoffproduktivität - zu erreichen.

#### 4. Folgenabschätzung ressourcenpolitischer Optionen

**Um das langfristige Ziel einer nachhaltigen Ressourcennutzung zu erreichen, sollten deutlich ambitioniertere Instrumente und Strategien entwickelt werden, als dies bisher der Fall ist. Langfristig sollte ein Strukturwandel zu Lasten von ressourcenintensiven und zu Gunsten ressourcenleichter Gütern und Dienstleistungen angestrebt werden. Ein solcher Strukturwandel birgt nicht nur umweltpolitische Vorteile, sondern ist auch für die wirtschaftliche Entwicklung insgesamt und für die Beschäftigung vorteilhaft.**

Im Rahmen des Projekts wurden zwei Politiksznarien einer umweltökonomischen Analyse unterzogen (Meyer 2015b, 2015a). Simuliert wurde erstens ein Politiksznario „Politikmix“, bei dem eine Auswahl bisheriger ressourcenpolitischer Instrumente ambitioniert weiterentwickelt wurde. Weiterhin wurde ein Politiksznario „induzierter Strukturwandel“ simuliert, bei dem eine fiktive Gütersteuer auf ressourcenintensive Güter und Subventionen für ressourcenleichte Güter und Dienstleistungen angenommen wurden. Als Baseline-Szenarien wurden zwei auch in Modellanalysen zur Klimapolitik verwendeten Szenarien herangezogen, die eine breite Streuung hinsichtlich der weiteren ökonomischen Entwicklung abdecken. Die Wirkungen der Szenarien wurden in dem Modell GINFORS errechnet. Das Modell repräsentiert die globale Wirtschaft und deckt den Handel zwischen den 38 wichtigsten Ökonomien ab, die wiederum in Wirtschaftszweigen und Gütergruppen aufgliedert sind. Das Modell ist in der Lage die Veränderungen wichtiger umweltökonomischer Parameter für Deutschland zu prognostizieren (Meyer u. a. 2015).

Für den deutschen Rohstoffverbrauch ( $RMC_{\text{abiotisch}}$ ) werden in beiden Baseline-Szenarien leicht rückläufige pro Kopf-Verbräuche erwartet. Dies würde im Politiksznario „Politikmix“ leicht verstärkt werden, ohne dass es eine grundlegende Veränderung in der Nutzung von Rohstoffen geben würde. In dem Szenario eines induzierten Strukturwandels würde dagegen die Menge **des in Deutschland verbrauchten Materials im Jahr 2030 etwa ein Drittel unter den Referenzwerten** der Baseline-Szenarien liegen. Das weitergehende Ziel einer Begrenzung des Pro Kopf Verbrauchs auf 10 t TMC<sub>abiotisch</sub> bis zum Jahr 2050 wäre allerdings auch in diesem Politiksznario kaum zu erreichen. Dafür müsste der Materialeinsatz um ca. 70% reduziert werden. Das Politiksznario eines induzierten Strukturwandels hätte weiterhin auch positive Effekte auf die weitere **Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen**. Die Emissionen lägen gut 10% unter den jeweiligen Referenzwerten der Baseline-Szenarien.

Hinsichtlich der **Wirtschaftsleistung** unterscheidet sich das Politiksznario „Politikmix“ praktisch nicht von den Baseline-Szenarien. Im Gegensatz dazu führt die simulierte Gütersteuer in beiden Baselines zunächst zu einer kurzzeitigen Dämpfung der Wirtschaftsleistung. Im weiteren zeitlichen Verlauf können dann aber deutlich bessere Wirtschaftsleistung erwartet werden, als dies in den Baselines der Fall ist. In materialintensiven Branchen können Verluste bis zu 40% erwartet werden, diese werden aber durch zusätzliches Wachstum in Branchen mit geringem Materialeinsatz deutlich überkompensiert, so dass ein solcher induzierter Strukturwandel in der Summe auch ökonomische Vorteile aufweisen würde.

Hinsichtlich der **Beschäftigung** hat der simulierte Politikmix praktisch keine Auswirkungen gegenüber den Baseline-Szenarien. Im Gegensatz dazu geht von der simulierten Gütersteuer eine deutliche Ausweitung der Beschäftigung aus. Demnach liegt die Anzahl der Arbeitsstunden um 5 bis 6% höher. Auch hinsichtlich der verfügbaren **Bruttoeinkommen privater Haushalte und den Konsumausgaben** zeigt der Politikmix keine weiteren Auswirkungen, dagegen liegen die Einkommen in der Folge der simulierten Gütersteuer um ca. 10% und die Konsumausgaben ca. 8% über den beiden Baseline-Szenarien.

Ein anderes Bild zeichnet sich hinsichtlich der **Investitionstätigkeit** ab. In beiden Baseline-Szenarien wird eine Abnahme der Investitionen erwartet<sup>1</sup>. Dieser Rückgang würde im Politiksznario „Politik-

<sup>1</sup> Den in der Modellierung genutzten SSP-Szenarien liegt eine grundsätzliche Konvergenz-Hypothese zugrunde. Ein relativ kräftiges Wachstum in den Entwicklungs- und Schwellenländer führt daher tendenziell zu einer Reduktion der internationalen Einkommensunterschiede. Um diese Eigenschaft der SSP-Szenarien in GINFORS



mix“ abgemildert werden – hier lägen die Investitionen um ca. 1,5% über den Baseline Szenarien. Dagegen wird im PolitikszENARIO des induzierten Strukturwandels lediglich eine marginal positive Abweichung von 0,1-0,2% beobachtet.

In allen Szenarien nehmen die **Exporte** zu. Das PolitikszENARIO „Politikmix“ hat eine leicht positive Wirkung auf den Außenbeitrag. Die Wettbewerbsfähigkeit würde also in diesem Szenario nicht beeinträchtigt werden. Im PolitikszENARIO „induzierter Strukturwandel“ wird von der simulierten Gütersteuer dagegen eine leichte Dämpfung des Außenhandels verursacht. Dieser Effekt ist auf kosteninduzierte Preissteigerungen zurückzuführen. Exportgüter unterliegen keiner eigenständigen Besteuerung, auf Vorleistungsinputs zu entrichtende Gütersteuern führen jedoch tendenziell zu Kostensteigerungen bei der Produktion der Exportgüter. Auch bei Importen geht von der Gütersteuer eine leicht dämpfende Wirkung aus, die wiederum durch höhere Preise importierter Güter erklärt werden können, die in dem Politikansatz ebenfalls besteuert werden, insoweit sie den materialintensiven Gütergruppen angehören.

Das hier modellierte PolitikszENARIO „Politikmix“ lässt trotz der ambitionierten Ausgestaltung der einzelnen darin abgebildeten Instrumente zwar keine schädlichen Auswirkungen auf die betrachteten ökonomischen Indikatoren erwarten. Die betrachteten Instrumente sind allerdings auch nicht hinreichend, um die Materialnutzung in Deutschland wirksam zu begrenzen. Der Politikmix zeigt nur eine schwache Wirkung, die allerdings – aufgrund mangelnder Quantifizierung eines Teils der Politikmaßnahmen – unterschätzt ist. Unabhängig davon ist auch eine nur kleinschrittige, evolutionäre Entwicklung der Ressourcenpolitik wichtig, weil Akteure unterstützt werden, die Innovationen entwickeln und vermarkten und daher eine ambitioniertere Ressourcenpolitik unterstützen würden. Langfristig könnten so Akteure und durchsetzungsstarke Interessenvertreter etabliert werden, die einen ökologischen Strukturwandel unterstützen würden.

Auf die weltweite Materialnutzung würde allerdings keines der beiden PolitikszENarien einen nennenswerten Einfluss haben. Hier wären weitere Anstrengungen erforderlich, etwa internationale Vereinbarungen oder die Unterstützung der Verbreitung von entsprechenden Politiken. Deutschland könnte als Beispiel dafür dienen, dass eine Verringerung der Materialnutzung ohne Einbußen im Wohlstandsniveau oder dem Verlust der Wettbewerbsfähigkeit möglich ist.

## 5. Weiterentwicklung der Ressourcenstrategie

**Die Ressourceneffizienzstrategie der Bundesregierung ProgRess sollte weiter gestärkt und ausgebaut werden, insbesondere im Hinblick auf die stärkere Verankerung von ressourcenpolitischen Zielen in den verschiedenen Politikfeldern und -ebenen. Unterstützer einer anspruchsvolleren Ressourcenpolitik sollten vernetzt und unterstützt werden, um mittel- und langfristig strukturverändernde Politiken zu ermöglichen.**

Eine anspruchsvolle Ressourcenpolitik, sei es nur um das Ziel der Bundesregierung der Verdopplung der Rohstoffproduktivität zu erreichen, oder sei es um, wie hier vorgeschlagen, die Ressourcennutzung pro Kopf zu begrenzen, bedarf einer gegenüber Einzelinteressen durchsetzungsstarken Strategie. Eine solche zeichnet sich nicht nur durch Ziele und Maßnahmenprogramm aus, sondern beinhaltet

---

nachzeichnen zu können, wurden bei der Baselinekalibrierung (u.a.) die Investitionsnachfrage in Deutschland gesenkt und die deutschen Importquoten angehoben.

tet einen Prozess, der Politiklernen ermöglicht und immer wieder neu Dynamik erzeugt. Weiterhin sollten strategische Kapazitäten geschaffen werden, die die für die Strategie verantwortlichen Akteure gegenüber anderen Interessen durchsetzungsfähig machen. Entsprechend sollten nicht nur das Zielsystem und das Instrumentarium, sondern auch der strategische Prozess und die Kapazitäten der Strategie thematisiert werden.

So könnten die Ressorts, Länder, Kommunen jeweils eigene Maßnahmenprogramme für die verschiedenen Handlungsfelder entwickeln und an ihre jeweiligen Parlamente zum Stand der Umsetzung berichten. ProgRess und Maßnahmenprogramme sollten einer Evaluation unterzogen werden. Die Ressorts könnten im Rahmen der Nachhaltigkeitsprüfung dazu angehalten werden, darzulegen, welche Materialflüsse durch neue Politikvorschläge entstehen bzw. gemindert werden könnten. Eine weitere Komponente zur Weiterentwicklung des Prozesses ist die Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern wie auch organisierten Akteuren aus Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Kommunen.

Strategische Kapazitäten bezeichnen schließlich institutionelle Zuständigkeiten, die Wissensbasis der Ressourcenpolitik, Netzwerke mit Unterstützern und Budgets zur Umsetzung der Strategie. Erwägenswert ist die Einrichtung eines Beratungs- oder Steuerungskreises aus besonders relevanten Ressorts, ggf. auch Vertretern von Ländern und Kommunen und den Einrichtungen des Bundes für die wissenschaftliche Politikberatung. Davon unabhängig könnte weiterhin ein Begleitgremium mit Persönlichkeiten aus Wissenschaft, Zivilgesellschaft und Unternehmen die Bundesregierung bei der Umsetzung der Strategie beraten und neue Impulse geben. In diesem Sinne sollte auch das Netzwerk Ressourceneffizienz fortgeführt und weiterentwickelt werden. Um langfristig Zustimmung und Unterstützung für eine ambitionierte Ressourcenpolitik zu gewinnen, müssten Innovateure identifiziert und unterstützt werden.

Die Wissensbasis von Ressourcenpolitik ist insbesondere im Umweltbundesamt im Hinblick auf Umweltaspekte und im VDI-ZRE und in der DERA im Hinblick auf ökonomische und unternehmerische Aspekte des Ressourcenschutzes entwickelt worden. Die BGR verfügt über relevantes Wissen hinsichtlich internationaler Aspekte der Ressourcengewinnung und -nutzung. Erwägenswert wäre weiterhin eine Kompetenzstelle, die die Entwicklung kommunalen Ressourcenschutzes fördert, Beispiele guter Praxis identifiziert und durch Beratung zu deren Verbreitung beiträgt.

## 6. Quellen

*Bahn-Walkowiak, Bettina*, 2015: Angleichung von Mehrwertsteuersätzen nach Ressourceneffizienzgesichtspunkten, Berlin, abrufbar unter: [http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS\\_derivate\\_000000004766/Kurzanalyse\\_MwSt-1.pdf](http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS_derivate_000000004766/Kurzanalyse_MwSt-1.pdf).

*Bär, Holger*, 2015: Forschungs- und Innovationsförderung durch Zuschüsse, Berlin.

*Bienge, Katrin*, 2014: Ressourceneffizienzberatung in Unternehmen, Wuppertal.

*Bienge, Katrin/Berg, Holger*, 2015: Ressourcenbezogene Key Performance Indikatoren, Berlin.

*BMU*, 2012: Deutsches Ressourceneffizienzprogramm – Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen, Berlin, abrufbar unter:

[http://www.emas.de/fileadmin/user\\_upload/06\\_service/PDF-Dateien/BMU\\_ProgRess\\_2012.pdf](http://www.emas.de/fileadmin/user_upload/06_service/PDF-Dateien/BMU_ProgRess_2012.pdf).

*BMUB*, 2014: GreenTech made in Germany 4.0: Umwelttechnologie-Atlas für Deutschland., Berlin, abrufbar unter:  
[http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/greentech\\_atlas\\_4\\_0\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/greentech_atlas_4_0_bf.pdf).

*Bringezu, Stefan/Schütz, Helmut/Pengue, Walter/O'Brian, Meghan/u. a.*, 2014: Assessing Global Land Use: Balancing Consumption with Sustainable Supply. A Report of the Working Group on Land and Soils of the International Resource Panel., abrufbar unter:  
[http://www.unep.org/resourcepanel-old/Portals/24102/PDFs//Full\\_Report-Assessing\\_Global\\_Land\\_UseEnglish\\_\(PDF\).pdf](http://www.unep.org/resourcepanel-old/Portals/24102/PDFs//Full_Report-Assessing_Global_Land_UseEnglish_(PDF).pdf).

*Bundesministerium für Wirtschaft und Energie*, 2014: Mehr aus Energie machen. Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz, Berlin, abrufbar unter:  
<http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/M-O/nationaler-aktionsplan-energieeffizienz-nape,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>.

*Destatis*, 2014: Umweltnutzung und Wirtschaft. Bericht zu den umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Wiesbaden, abrufbar unter:  
[https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltoekonomisheGesamtrechnungen/Querschnitt/UmweltnutzungundWirtschaftBericht5850001147004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltoekonomisheGesamtrechnungen/Querschnitt/UmweltnutzungundWirtschaftBericht5850001147004.pdf?__blob=publicationFile).

*Destatis*, 2015: Produzierendes Gewerbe. Kostenstruktur der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden, Wiesbaden, abrufbar unter:  
<https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/IndustrieVerarbeitendesGewerbe/Strukturdaten/Kostenstruktur2040430137004.pdf>.

*Faulstich, Martin*, 2012: Nachhaltige Industriegesellschaft. Zukunftsthemen der Umweltpolitik., abrufbar unter:  
[http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/06\\_Hintergrundinformationen/2012\\_04\\_Tutzing\\_Vortragsfolien\\_Faulstich.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/06_Hintergrundinformationen/2012_04_Tutzing_Vortragsfolien_Faulstich.pdf?__blob=publicationFile).

*Ferretti, Johanna/Jacob, Klaus/Werland, Stefan*, 2013: Rohstoffpartnerschaften im Rahmen der Rohstoffstrategie der Bundesregierung. PolRess-Kurzanalyse, Berlin, abrufbar unter:  
[http://www.ressourcenpolitik.de/wp-content/uploads/2013/04/PolRess\\_ZB\\_AP2-Kurzanalyse-2\\_Rohstoffpartnerschaften\\_final.pdf](http://www.ressourcenpolitik.de/wp-content/uploads/2013/04/PolRess_ZB_AP2-Kurzanalyse-2_Rohstoffpartnerschaften_final.pdf).

*Von Geibler, Justus;/Rohn, Holger;/Schnabel, Frieder;/Meier, Jana;/u. a.*, 2011: Ressourceneffizienzatlas. Eine internationale Perspektive auf Technologien und Produkte mit Res-sourceneffizienzpotential., Wuppertal.

*Graaf, Lisa*, 2015: Positionen und Begründungen zu Instrumenten der Ressourcenpolitik., Berlin, abrufbar unter: [http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS\\_derivate\\_](http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS_derivate_).

- Graaf, Lisa/Werland, Stefan/Jacob, Klaus*, 2015: Nexus Ressourceneffizienz und Wasser. Eine Analyse der Wechselwirkungen., Berlin, abrufbar unter: [http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCs\\_derivate\\_000000004763/Nexus\\_RE-Wasser.pdf](http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCs_derivate_000000004763/Nexus_RE-Wasser.pdf).
- Hermann, Andreas/Schulze, Falk*, 2014: Analyse rechtlicher Hemmnisse entlang der Recyclingkette bei Kunststoffabfällen, Berlin, abrufbar unter: [http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCs\\_derivate\\_000000003406/PolRessxAP2\\_Kurzanalyse9-HemmnisseKunststoffabfllen\\_xko.pdf](http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCs_derivate_000000003406/PolRessxAP2_Kurzanalyse9-HemmnisseKunststoffabfllen_xko.pdf).
- Hinzmann, Mandy/Hirschnitz-Garbers, Martin*, 2015: Eine Argumentation für nachfrageseitige Innovationspolitik aus der Perspektive von Ressourceneffizienz, Berlin.
- Jacob, Klaus/Münch, Lisa/Werland, Stefan*, 2014: Indikatoren der Ressourcenpolitik – Akteursanalyse von Interessen und Betroffenheit, Berlin, abrufbar unter: [http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCs\\_derivate\\_000000003403/PolRessxAP5\\_Akteursanalyse-IndikatorenRessourcenpolitik\\_FFU.pdf](http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCs_derivate_000000003403/PolRessxAP5_Akteursanalyse-IndikatorenRessourcenpolitik_FFU.pdf).
- Jacob, Klaus/Schulze, Falk*, 2015: Umlage für Chemieprodukte auf der Basis von CO<sub>2</sub>., Berlin.
- Jacob, Klaus/Werland, Stefan/Münch, Lisa*, 2013: Analyse der Debatten der Ressourceneffizienzpolitik in Deutschland: Erwartungen, Positionen und Konflikte der Ressourcenpolitik. PolRess-Debattenanalyse, Berlin, abrufbar unter: [http://www.ressourcenpolitik.de/wp-content/uploads/2013/04/PolRess\\_ZB\\_AP5-AS-5.2-Debattenanalyse-Ressourceneffizienzpolitik\\_final.pdf](http://www.ressourcenpolitik.de/wp-content/uploads/2013/04/PolRess_ZB_AP5-AS-5.2-Debattenanalyse-Ressourceneffizienzpolitik_final.pdf).
- Keimeyer, Friedhelm/Schulze, Falk/Hermann, Andreas*, 2013: Primärbaustoffsteuer, Berlin, abrufbar unter: [http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCs\\_derivate\\_](http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCs_derivate_).
- Lambert, Anne;/Hirschnitz-Garbers, Martin;/Wilts, Henning;/von Gries, Nadja*, 2014: Politikinstrumente zur Umsetzung von Rücknahmesystemen im Bereich Elektroaltgeräte, Berlin, abrufbar unter: [http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCs\\_derivate\\_000000004340/Ruecknahmesysteme\\_Elektroaltgeraete.pdf](http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCs_derivate_000000004340/Ruecknahmesysteme_Elektroaltgeraete.pdf).
- Meyer, Mark*, 2015a: Simulationsergebnisse - Entwicklung der Rohstoffnutzung in Deutschland unter verschiedenen Rahmenbedingungen sowie Betrachtung der ökonomischen und ökologischen Effekte ausgewählter Handlungsansätze., Berlin.
- Meyer, Mark*, 2015b: Simulationsstudien der Potenziale von Gütersteuern zur Reduktion der internationalen Ressourceninanspruchnahme. Vertiefungsanalyse 3 im Projekt Ressourcenpolitik: Analyse der ressourcen-politischen Debatte und Entwicklung von Politikoptionen, Berlin.
- Meyer, Mark/Meyer, Bernd/Walter, Helena*, 2015: Dokumentation des Analyserahmens: Modellstruktur, Baselineannahmen und Implementation der Maßnahmen, Berlin.
- Mudd, Gavin M.*, 2010: The Environmental sustainability of mining in Australia: key mega-trends and looming constraints, in: Resources Policy 35, 98–115, abrufbar unter:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301420709000531>, letzter Zugriff am 30.9.2015.

*Münch, Lisa/Jacob, Klaus*, 2014: Ressourcenrelevante Subventionen – ein Überblick, Berlin, abrufbar unter: [http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS\\_derivate\\_000000003404/PolRessxAP2\\_Kurzanalyse6-RessourcenrelevantexSubventionen\\_ffu.pdf](http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS_derivate_000000003404/PolRessxAP2_Kurzanalyse6-RessourcenrelevantexSubventionen_ffu.pdf).

*Münch, Lisa/Jacob, Klaus*, 2015: Steuerliche Förderung von Innovationen, Berlin.

*Range, Claire*, 2014: Prüfung der bestehenden Beratungsprogramme für Exportförderung hinsichtlich der Berücksichtigung von RE-Technologien, Berlin, abrufbar unter: [http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS\\_derivate\\_000000003405/PolRessxAP2\\_Kurzanalyse8-BeratungsprogrammexfxrxExportfxrderung\\_ffu.pdf](http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS_derivate_000000003405/PolRessxAP2_Kurzanalyse8-BeratungsprogrammexfxrxExportfxrderung_ffu.pdf).

*Rennings, Klaus*, 2000: Redefining innovation — eco-innovation research and the contribution from ecological economics, in: *Ecological Economics* 32, 319–332, abrufbar unter: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800999001123>, letzter Zugriff am 18.5.2015.

*RKW Kompetenzzentrum*, 2012: Kurzstudie Materialeffizienz in kleinen und mittleren Unternehmen, Eschborn.

*Scholl, Gerd*, 2015: Konturen einer Ressourcenpolitik für den Einzelhandel. Best Practice Beispiele und Handlungsempfehlungen für die Umweltpolitik, Berlin, abrufbar unter: [http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS\\_derivate\\_000000004761/PolicyPaper\\_RE\\_in\\_Handelsunternehmen.pdf](http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS_derivate_000000004761/PolicyPaper_RE_in_Handelsunternehmen.pdf).

*Scholl, Gerd/Herr, Jana*, 2014: Nachhaltigkeit und Ressourcenschutz in Handelsunternehmen, Berlin, abrufbar unter: [http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS\\_derivate\\_000000004259/Nachhaltigkeit\\_und\\_Ressourcenschutz\\_in\\_Handelsunternehmen.pdf](http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS_derivate_000000004259/Nachhaltigkeit_und_Ressourcenschutz_in_Handelsunternehmen.pdf).

*Schulze, Falk*, 2015: Ressourceneffizienzvorgaben in der Ökodesign-RL, Berlin.

*Schulze, Falk/Keimeyer, Friedhelm*, 2014a: Ansätze zur Anpassung ausgewählter bergrechtlicher Regelungen unter besonderer Berücksichtigung einer schonenden Ressourceninanspruchnahme, Berlin, abrufbar unter: [http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS\\_derivate\\_000000003401/PolRessxAP2\\_xImplementationsanalyse2-BBergG\\_xko.pdf](http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS_derivate_000000003401/PolRessxAP2_xImplementationsanalyse2-BBergG_xko.pdf).

*Schulze, Falk/Keimeyer, Friedhelm*, 2014b: Ansätze zur Anpassung ausgewählter fachplanungsrechtlicher Regelungen unter besonderer Berücksichtigung einer schonenden Ressourceninanspruchnahme., Berlin.

*SERI*, 2015: Global Extraction per capita by world region 1980-2011, abrufbar unter: <http://www.materialflows.net/trends/analyses-1980-2011/global-resource-extraction-per-capita-by-world-region-1980-vs-2011/>, letzter Zugriff am 6.10.2015.

*Stern, Nicholas*, 2007: The economics of climate change: the Stern review, Cambridge: Cambridge University Press.

*TEEB*, 2010: The Economic of Ecosystems and Biodiversity, abrufbar unter: [http://www.teebweb.org/media/2010/09/TEEB\\_D2\\_Local\\_Policy-Makers\\_Report-Eng.pdf](http://www.teebweb.org/media/2010/09/TEEB_D2_Local_Policy-Makers_Report-Eng.pdf).

*Werland, Stefan*, 2013: Abbau von Subventionen als Instrument zur Steigerung der Ressourceneffizienz., Berlin, abrufbar unter: [http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS\\_derivate\\_000000003557/PolRes AP2-Kurzanalyse3\\_Subventionen\\_FINAL.pdf](http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS_derivate_000000003557/PolRes AP2-Kurzanalyse3_Subventionen_FINAL.pdf).

*Werland, Stefan*, 2015a: Dokumentation des Fachgesprächs Kommunen und Ressourceneffizienz., Berlin.

*Werland, Stefan*, 2015b: Nexus Ressourceneffizienz und Biodiversität. Eine Analyse der Wechselwirkungen, Berlin.

*Werland, Stefan*, 2015c: Normung und Standardisierung als ressourcenpolitische Instrumente, Berlin, abrufbar unter: [http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS\\_derivate\\_000000004764/Kurzanalyse\\_Normung-1.pdf](http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS_derivate_000000004764/Kurzanalyse_Normung-1.pdf).

*Werland, Stefan*, 2015d: Politiktransfer zur Exportförderung, Berlin.

*Werland, Stefan/Graaf, Lisa/Jacob, Klaus/Bringezu, Stefan/u. a.*, 2014: Nexus Ressourceneffizienz und Energiewende – Eine Analyse der Wechselwirkungen. PolRes-Nexus-Analyse, Berlin, abrufbar unter: [http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS\\_derivate\\_000000004260/Nexus\\_Ressourceneffizienz.pdf](http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS_derivate_000000004260/Nexus_Ressourceneffizienz.pdf).

*Wilts, Henning;/von Gries, Nadja*, 2014: Herstellerverantwortung und Informationspflichten über die Lieferkette, Berlin, abrufbar unter: [http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS\\_derivate\\_000000004303/Herstellerverantwortung\\_und\\_Informationspflichten\\_ueber\\_die\\_Lieferkette.pdf](http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS_derivate_000000004303/Herstellerverantwortung_und_Informationspflichten_ueber_die_Lieferkette.pdf).

*Wunder, Stephanie/Hirschnitz-Garbers, Martin/Kaphengst, Timo*, 2015: Ressourceneffizienz und Flächeninanspruchnahme, Berlin, abrufbar unter: [http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS\\_derivate\\_000000004762/Nexus\\_RE-Flaeche.pdf](http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS_derivate_000000004762/Nexus_RE-Flaeche.pdf).

## PolRes – Ressourcenpolitik

Ein Projekt im Auftrag des Bundesumweltministeriums und des Umweltbundesamtes

Laufzeit 01/2012 – 05/2015

FKZ: 3711 93 103



Umwelt  
Bundesamt

### Fachbegleitung UBA

Judit Kanthak

Umweltbundesamt

E-Mail: judit.kanthak@uba.de

Tel.: 0340 – 2103 – 2072

### Ansprechpartner Projektteam

Klaus Jacob

Freie Universität Berlin

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

Tel.: 030 – 838 54492

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

### Projektpartner:



Zitationsweise: Jacob, Klaus et al. (2016): Handlungsbedarfe und Optionen für eine innovationsorientierte Ressourcenpolitik in planetaren Grenzen. PolRes Policy Papier. [www.ressourcenpolitik.de](http://www.ressourcenpolitik.de)