



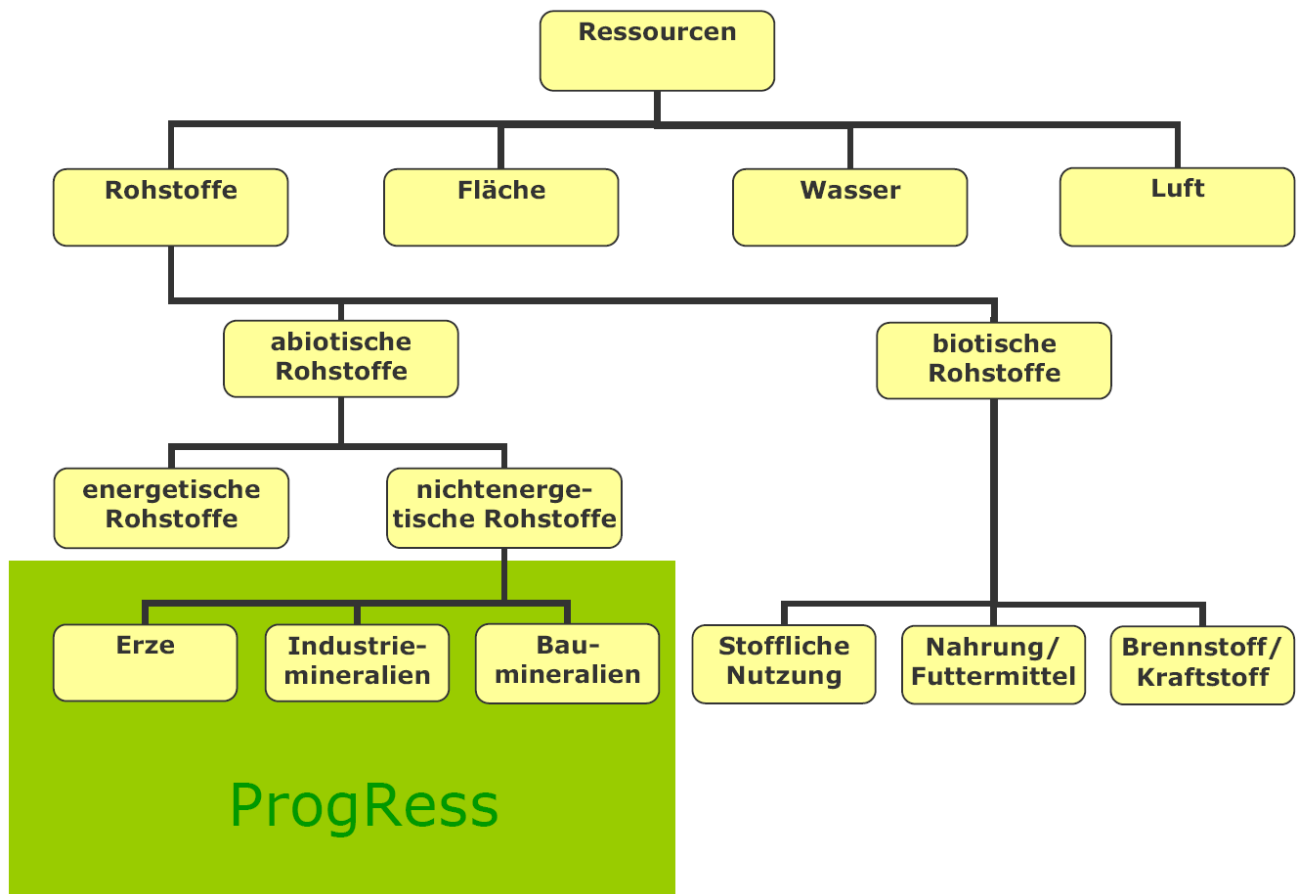
Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Arbeitsentwurf des BMU für ein Deutsches Ressourceneffizienzprogramm (ProgRes)

**- Programm zum Schutz natürlicher Ressourcen
in einer ökologisch-sozialen Marktwirtschaft -**

Beschluss des Bundeskabinetts vom xxxx.2011

Thematische Einordnung des Deutschen Ressourceneffizienzprogramms (ProgRes):¹



Erstellt gemäß Kabinettsbeschluss vom 20.10.2010 zur Deutschen Rohstoffstrategie, auf Basis der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie „Perspektiven für Deutschland“ vom 17.04.2002 und der „Thematische[n] Strategie für eine nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen“ der Kommission der Europäischen Union vom 21.12.2005.

Herausgeber:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)
11055 Berlin

Inhaltsverzeichnis

Teil I Programmatische Grundaussagen

1. Einleitung

2. Ausgangslage

2.1 Sachstand und Trends

2.2 Biogene Rohstoffe und Energierohstoffe

2.3 Ressource Wasser

2.4 Ressourcenschutz als Aufgabe der Politik

2.5 Bestehende Aktivitäten in Deutschland

3. Leitideen und Ziele

3.1 Leitideen

3.2 Ziele

Teil II Handlungsansätze entlang der lebenslangen Wertschöpfungskette

1. Nachhaltige Rohstoffversorgung sichern

Handlungsansatz 1: Umsetzung und Fortentwicklung der Rohstoffstrategie der Bundesregierung

2. Ressourceneffizienz in der Produktion steigern

Handlungsansatz 2: Umfassende Einbeziehung von Ressourceneffizienz in die Produktgestaltung

Handlungsansatz 3: Berücksichtigung des Ressourcenschutzes in der Normung

- Handlungsansatz 4:** Ausbau der betrieblichen Effizienzberatung
- Handlungsansatz 5:** Information und Werbung für die Nutzung von EMAS
- Handlungsansatz 6:** Förderung von ressourcen- und energieeffizienten Produktions- und Verarbeitungsprozessen

3. Konsum auch auf Ressourceneffizienz orientieren

- Handlungsansatz 7:** Schaffung öffentlichen Bewusstseins
- Handlungsansatz 8:** Ressourcenverbrauch zum Kriterium für den Handel und die Konsumentinnen und Konsumenten machen
- Handlungsansatz 9:** Einführung neuer bzw. verstärkte Nutzung vorhandener Zertifizierungssysteme
- Handlungsansatz 10:** Verstärkte Nutzung des Instruments „Öffentliche Beschaffung“

4. Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft ausbauen

- Handlungsansatz 11:** Produktverantwortung stärken
- Handlungsansatz 12:** Erfassung und Recycling ressourcenrelevanter Mengenabfälle optimieren
- Handlungsansatz 13:** Verwertungsstrukturen in Schwellen- und Entwicklungsländern fördern, illegale Exporte unterbinden

5. Übergreifende Instrumente nutzen

- Handlungsansatz 14:** Weiterentwicklung des politischen und rechtlichen Rahmens auf EU-Ebene und im internationalen Kontext
- Handlungsansatz 15:** Marktdurchdringung mit ressourceneffizienten Produkten und Dienstleistungen
- Handlungsansatz 16:** Ökonomische Instrumente
- Handlungsansatz 17:** Abbau von Subventionen, die den Ressourcenverbrauch fördern

Handlungsansatz 18: Stärkung der Forschung und Verbesserung der Wissensbasis.

Handlungsansatz 19: Weiterentwicklung des deutschen Ressourcenschutzrechts

Handlungsansatz 20: Technologie- und Wissenstransfer, Beratung.

Teil III Konkretisierende Beispiele

1. Beispielfelder aus in integrierter Stoffstromsicht

Beispielfeld 1: Massenmetalle

Beispielfeld 2: Umweltrelevante seltene und strategische Metalle

Beispielfeld 3: Nachhaltiges Bauen und Wohnen

Beispielfeld 4: Ressourceneffizienz in Zukunftstechnologien am Beispiel der Photovoltaik

Beispielfeld 5: Ressourceneffizienz in Zukunftstechnologien am Beispiel der Elektromobilität

2. Beispiele für ressourcenschutzrelevante Stoffströme

Stoffstrom 1: Phosphor

Stoffstrom 2: Indium

Stoffstrom 3: Gold

Stoffstrom 4: Kunststoffabfälle

Teil IV. Anhang

1. Aktivitäten der Ressorts der Bundesregierung (BMU, BMWi, BMVBS, BMBF, BMELV, BMZ)

2. Aktivitäten der Länder und Kommunen (im Frühjahr 2011 zu ergänzen)

3. Aktivitäten von Verbänden und Unternehmen (im Frühjahr 2011 zu ergänzen)

4. Glossar
(ggf. im Frühjahr 2011 zu ergänzen)

Fußnoten

ENTWURF

Teil I Programmatistische Grundaussagen

1. Einleitung

Ohne natürliche Ressourcen wie erneuerbare und nicht erneuerbare Rohstoffe, Boden/Fläche, Wasser, Luft und Nahrung sowie Energie, kann weder unser täglicher Lebensbedarf gedeckt noch Wohlstand begründet werden. Sie sind das globale Naturkapital und die Basis allen Wirtschaftens.

Der Umfang der Ressourcennutzung hat ein Ausmaß erreicht, das nicht dauerhaft gehalten werden kann, und vermindert zunehmend die Fähigkeit unseres Planeten, die Lebensgrundlagen für Menschen, Tiere und Pflanzen zu generieren. Der Pro-Kopf-Verbrauch an natürlichen Ressourcen in den Industrienationen ist dabei rund viermal höher als in weniger entwickelten Ländern. Die steigende Ausbeutung und Nutzung von Rohstoffen verursacht über die gesamte Wertschöpfungskette – von der Gewinnung, über Verarbeitung und Nutzung bis hin zur Entsorgung – massive Umweltbelastungen, die auch zu Problemen für die menschliche Gesundheit werden können. Die Umwandlungen von Flächen beim Rohstoffabbau sowie die Verarbeitung von Rohstoffen haben einen beachtlichen Anteil an der Freisetzung von Treibhausgasen. Die geänderte Flächennutzung und Schadstoffemissionen führen zur Zerstörung oder Beeinträchtigung von Biodiversität, und zur Schadstoffbelastung der Nahrungskette. Allerdings können Flächen nach Beendigung des Rohstoffabbaus wieder rekultiviert und in höherwertige Nutzungsformen überführt werden.

Rohstoffpolitik und Rohstoffwirtschaft tragen eine besondere Verantwortung: Natürliche Lebensgrundlagen müssen in Verantwortung für künftige Generationen erhalten bleiben und geschützt werden. Dies erfordert, dass der Leitgedanke der Nachhaltigen Entwicklung bei der Gewinnung und Nutzung von Bodenschätzen, bei der Gestaltung, Produktion und Nutzung von Gütern und bei der Verwertung von Wertstoffen in Abfallströmen möglichst umfassend implementiert wird.

Natürliche Ressourcen und Rohstoffe sind wesentliche Produktionsfaktoren, die sich nur in Grenzen substituieren lassen. Ein Großteil der natürlichen Ressourcen ist nur in begrenztem Umfang vorhanden und nicht erneuerbar. Einige wichtige Rohstoffe, wie z. B. Erdöl, Kobalt, Niob, Indium, sind zunehmend nicht mehr aus leicht zugänglichen Quellen zu beschaffen. Ergänzend gefährden Preisschwankungen, Preiserhöhungen und Versorgungsprobleme die wirtschaftliche Entwicklung in den Liefer- wie in den Abnehmerländern.

Abbau und Nutzung von Rohstoffen können zur Entwicklung der Länder und der Schaffung von Arbeitsplätzen beitragen. Andererseits können sie zu kriegerischen Konflikten führen oder zu deren Finanzierung und Aufrechterhaltung genutzt werden. In 40 % aller innerstaatlichen Konflikte spielen natürliche Ressourcen eine Rolle. Bei Ressourcenkonflikten ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie innerhalb der nächsten Jahre wieder ausbrechen, doppelt so groß wie bei anderen Konflikten. Allein im Zeitraum 1990 - 2008 wurden nach Angaben des Umweltprogramms der Vereinten Nationen 18 militärische Konflikte mit Ressourcenbezug gezählt.

Die vielfältigen und miteinander verknüpften ökologischen, ökonomischen, gesundheitlichen und sozialen Aspekte der Ressourcennutzung erfordern ein breit angelegtes Programm zum

sparsamen und effizienten Umgang mit natürlichen Ressourcen und Rohstoffen. Dieses deutsche Programm für Ressourceneffizienz (ProgRess) gibt einen Überblick über bereits vorhandene Aktivitäten, identifiziert weiterhin erforderlichen Handlungsbedarf und beschreibt Maßnahmen, um das in der Nachhaltigkeitsstrategie von 2002 gesetzte Ziel der Verdopplung der Rohstoffproduktivität bis 2020 gegenüber dem Basiswert von 1994 zu erreichen. Es konzentriert sich zunächst auf abiotische, nichtenergetische Rohstoffe. Bei seiner Fortschreibung wird die Bundesregierung das Programm sukzessive erweitern und auch andere Ressourcen einbeziehen². Dabei ist auch die Konsistenz mit anderen Strategien der Nachhaltigkeitspolitik³ im Blick zu behalten.

Die erfolgreiche Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen erfordert eine enge Kooperation zwischen Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und vielfältigen gesellschaftlichen Gruppen. Das Programm soll für alle Akteure einen fundierten und langfristigen Orientierungsrahmen zu Zielen und Handlungsprioritäten einer nachhaltigen Ressourcennutzung bieten.

Um den Fortschritt und Erfolg des nationalen Ressourceneffizienzprogramms sicherzustellen, ist eine regelmäßige Evaluierung vorgesehen. So können gegebenenfalls erforderliche Nachjustierungen frühzeitig erkannt und eine zielgerichtete Anpassung eingeleitet werden. Die Bundesregierung wird alle vier Jahre die Fortschritte bewerten, zum Stand der Zielerreichung berichten und gegebenenfalls erforderliche Maßnahmen beschließen.

2. Ausgangslage

2.1 Sachstand und Trends

Weltweit werden heute jährlich annähernd 60 Mrd. Tonnen an abiotischen, nichtenergetischen Rohstoffen verbraucht, fast 50 % mehr als vor 30 Jahren, mit steigender Tendenz.⁴ Die wesentlichen Treiber für den zunehmenden Rohstoffverbrauch sind die wachsende Weltbevölkerung, von circa 4,3 Mrd. im Jahr 1980 über heute etwa 6,5 Mrd. auf geschätzte 9,2 Mrd. in 2050⁵, und ein zunehmender pro- Kopf- Verbrauch in Schwellenländern wie China, Brasilien oder Indien. Die westlichen Industrienationen verbrauchen dabei pro Kopf weit mehr an natürlichen Ressourcen als die weniger industrialisierten Weltregionen. So beträgt der Pro-Kopf-Verbrauch in Europa 43 kg natürliche Rohstoffe pro Tag, in den USA sogar 90 kg, in Asien dagegen nur 14 kg und in Afrika nur rund 10 kg⁶. Während die westlichen Industrienationen rund 80% der globalen Wertschöpfung erwirtschaften, entfallen auf sie aber nur rund 20% der ökologischen und sozialen Folgewirkung des Ressourcenverbrauchs, da in den letzten Jahren eine zunehmende Verlagerung der Rohstoffentnahme und Weiterverarbeitung in andere Wirtschaftsregionen erfolgte⁷.

Die Nutzbarmachung der Rohstoffvorkommen (Abbau und Aufbereitung) ist mit einem hohen Naturverbrauch verbunden, da die Gewinnung und Weiterverarbeitung der Rohstoffe immer mit Flächen-, Material- und Energieverbrauch sowie Emissionen einhergehen. Dies führt zu Veränderungen der Ökosysteme und zu weiterem Verlust an biologischer Vielfalt. Durch die weltweit steigende Nachfrage werden zunehmend Rohstoffvorkommen in Gebieten erschlossen, die besonders sensibel auf anthropogene Einflüsse reagieren. Bei vielen Rohstoffen nimmt die Konzentration in den Lagerstätten ab, so dass die Gewinnung energie- und materialintensiver wird. In Folge wachsen die Umweltauswirkungen der Rohstoffgewinnung überproportional zum Anstieg der Förderung.

Gerade bei vielen Zukunftstechniken wird die Nachfrage nach wichtigen, derzeit kaum substituierbaren Rohstoffen stark zunehmen. Hierbei zeichnen sich Engpässe ab, die die wirtschaftliche Entwicklung gefährden können. Wie bei den Energierohstoffen gibt es auch bei wichtigen Rohstoffen für die stoffliche Nutzung ausgeprägte geographische Konzentrationen, und teilweise befinden sich die Abbaugebiete in Konfliktregionen. Einige Länder haben bereits begonnen, Reserven strategisch wichtiger Metalle zu bilden, ihren Export zu drosseln oder durch Partnerschaften oder Firmenübernahmen ihren Zugriff auf Rohstoffe in anderen Regionen zu stärken. Ein zusätzlicher, das Marktgeschehen verzerrender, Faktor ist eine starke Konzentration auf weltweit wenige große Bergbauunternehmen.

In Verbindung mit der rasant steigenden Rohstoffnachfrage aufgrund des starken Wirtschaftswachstums des letzten Jahrzehnts, insbesondere auch in den Schwellenländern wie China oder Brasilien, zeigen sich sehr volatile Rohstoffpreise auf dem Weltmarkt. Mittel- bis langfristig ist auf Grund der Endlichkeit leicht zugänglicher Lagerstätten mit deutlich steigenden Rohstoffpreisen zu rechnen.

Die Mengen- und Preisentwicklungen bei den Rohstoffen sind von strategischer Bedeutung für den Wirtschaftsstandort Deutschland. Die Bundesregierung hat daher am 20.10.2010 eine Rohstoffstrategie beschlossen⁸. Für die Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe betrug der durchschnittliche Kostenanteil für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe im Jahr 2008 gut 45 % des Bruttoproduktionswertes, mehr als doppelt so viel wie der Kostenanteil für Löhne, der 2008 bei 18 % lag. Viele Unternehmen haben sich in den letzten Jahren jedoch vor allem auf

eine Senkung der Lohnkosten konzentriert. Während die Materialproduktivität von 1960 bis 2005 in Deutschland lediglich um den Faktor 2 gesteigert wurde, stieg die Arbeitsproduktivität in diesem Zeitraum um den Faktor 4.

In Sektoren, die in besonderem Maße von Rohstoffpreisen abhängig sind, wie der Automobil- oder Maschinenbauindustrie, liegen die Materialkosten bereits über 50 % des Bruttoproduktionswertes. Hier bestehen enorme Potentiale. So schätzt die Deutsche Materialeffizienzagentur (demea) aufgrund von praktischen Beratungserfahrungen, dass in den KMU's im deutschen verarbeitenden Gewerbe im Durchschnitt mindestens 20 % der Materialkosten durch effizientere Produktionsabläufe eingespart werden könnten. Das entspräche, vorsichtig hochgerechnet, für die gesamte Volkswirtschaft Werten von etwa 100 Mrd. € p.a. Durch die Erschließung der Ressourceneffizienzpotentiale und den damit einhergehenden Kostensenkungen könnte die Wettbewerbsfähigkeit gerade der kleinen und mittleren Unternehmen auf den Inlands- und Auslandsmärkten erheblich gestärkt und ein relevanter Beitrag zur Sicherung einer ausreichenden Ressourcenbasis für die Entwicklung von Zukunftstechnologien geleistet werden.

Deutschland hat denkbar gute Voraussetzungen, um diese Effizienzpotenziale zu heben. Die günstige Industriestruktur, das exzellente Innovationssystem, das hohe Umweltbewusstsein und ambitionierte Umweltstandards tragen dazu bei. Nicht zufällig hat die deutsche Industrie im Bereich der Effizienztechnologien eine international gute Wettbewerbsposition, die weiter ausgebaut werden kann. Vor allem auch durch die wachsende Nachfrage aus den Schwellenländern entstehen rasch wachsende neue Marktpotenziale. Technologische Innovationen dürften somit nicht nur einen zentralen Hebel zur Steigerung der Ressourceneffizienz, sondern auch für Wettbewerbsfähigkeit, Beschäftigung und Wachstum darstellen. Deutschland sollte aber nicht abwarten – andere Länder bereiten sich mit erheblichen Anstrengungen darauf vor, ihren Industrien ebenfalls gute Ausgangsbedingungen zu verschaffen. Der Wettbewerb um Effizienztechnologien ist nicht allein ein ökonomischer Wettbewerb, sondern hängt maßgeblich von günstigen politischen Rahmenbedingungen ab.

2.2 Biogene Rohstoffe und Energierohstoffe

Dieses Ressourceneffizienzprogramm konzentriert sich zunächst auf abiotische, nichtenergetische Rohstoffe. Papier (Holzbasis) sowie Lebensmittel, Futtermittel und biogene Brennstoffe werden daher hier nicht berücksichtigt. Erdöl, Kohle, Gas und Uran als Energierohstoffe, die etwa ein Viertel des deutschen Rohstoffverbrauchs ausmachen, werden nur dann berücksichtigt, wenn sie stofflich statt energetisch eingesetzt werden, wie z.B. Erdöl im Kunststoffbereich.

Die stoffliche (und energetische) Nutzung nachwachsender Rohstoffe kann allerdings einen wichtigen Beitrag zur Einsparung abiotischer und fossiler Ressourcen leisten. Zudem gibt es bei Verwendung nachwachsender Rohstoffe beachtliche Innovationschancen für neue Technologien und Produkte, durch welche sowohl im Hinblick auf stoffliche Ressourcen, als auch auf Wasser und Energie Effizienzpotenziale erschlossen werden können. So lassen sich z.B. durch den Einsatz nachwachsender Rohstoffe in der Weißen Biotechnologie nicht nur Erdöl als Rohstoff, sondern auch metallische Katalysatoren durch Enzyme ersetzen. Auch in traditionellen Bereichen, wie z.B. dem Baubereich, können nachwachsende Rohstoffe herkömmliche abiotische Materialien ersetzen, beispielsweise bei den Dämmstoffen. Diese Potentiale will die Bundesregierung gezielt nutzen. Darüber hinaus kann die nachhaltige Produktion und Nutzung nachwachsender Rohstoffe dazu beitragen, Wertschöpfung und Beschäftigung auch im ländlichen Raum als Ort der Rohstoffherzeugung und Erstverarbeitung zu stärken.

Beim weiteren Ausbau der Biomassenutzung ist zu berücksichtigen, dass die Biomassenachfrage für die stofflichen Verwendungen im Wettbewerb mit dem Nahrungsmittelsektor und der Energieerzeugung steht und dass die Steigerung der Biomasseproduktion positive und negative ökologische, ökonomische und soziale Auswirkungen haben kann. Dies gilt sowohl in Deutschland als auch weltweit.

Die Bundesregierung hat im September 2009 den Aktionsplan zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe verabschiedet. Ziel des Aktionsplans der Bundesregierung ist ein Gesamtkonzept für eine deutliche und nachhaltige Steigerung des Biomasseanteils und der Effizienz des Biomasseeinsatzes bei der Rohstoffversorgung in Deutschland. Der Aktionsplan nennt zwölf Handlungsfelder, mit denen der weitere Ausbau der stofflichen Biomassenutzung unterstützt werden soll. Dazu gehören neben Forschung und Entwicklung auch die Förderung der Markteinführung, das öffentliche Auftragswesen und der Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen im Bereich Bauen und Wohnen. Konkrete Schritte zur Umsetzung des Aktionsplans wurden im Juli 2010 erarbeitet. Die Fortschritte bei der Umsetzung der Maßnahmen sind nach Ablauf von zwei Jahren zu überprüfen.

2.3 Ressource Wasser

Mit einem verfügbaren Wasserangebot von 188 Mrd. m³ ist Deutschland ein wasserreiches Land. Für die rund 82 Millionen Einwohner stehen so pro Kopf und Jahr ungefähr 2.300 m³ nutzbares Wasser zur Verfügung. Das entspricht einer potentiellen Wassermenge von ca 6.300 Liter pro Kopf und Tag. Dem steht ein durchschnittlicher privater Trinkwasserverbrauch von 122 Liter pro Kopf und Tag gegenüber.

Im Jahr 2007 betrug die gesamte in Deutschland entnommene Wassermenge 32,0 Mrd. m³, das sind weniger als 20 % der zur Verfügung stehenden Wasserressourcen. Der größte Teil des entnommenen Wassers entfiel dabei auf die Wärmekraftwerke, die zu Kühlzwecken 19,7 Mrd. m³ Wasser – das entspricht 10,4% des gesamten Wasserangebots – für die öffentliche Energieversorgung entnehmen. Die öffentliche Wasserversorgung nutzt mit rund 5,1 Mrd. m³ weniger als 3 % des vorhandenen Wasserangebots. Die verbleibenden gut 7 Mrd. m³ werden zu einem geringen Teil in der Landwirtschaft sowie vor allem in Industrie und Gewerbe eingesetzt. Durch eine effektive und sparsame Wassernutzung sind die Wasserentnahmen in Deutschland in den letzten 20 Jahren in allen Sektoren spürbar zurückgegangen. Technologieentwicklung, Mehrnutzungs- und Kreislaufsysteme führten dazu, dass die Entnahmen gegenüber 1991 um über 30 % abgenommen haben. National gesehen besteht also bei der Ressource Wasser kein Knappheitsproblem, was sich voraussichtlich auch durch die Auswirkungen des Klimawandels insgesamt nicht grundsätzlich ändern wird⁹.

Trotz des insgesamt ausreichenden Wasserangebots gibt es auch in Deutschland regional begrenzte Gebiete mit nur geringen nutzbaren Vorkommen an Grundwasser und Oberflächenwasser. Mangelsituationen können durch jahreszeitliche Schwankungen der Niederschlags- und Verdunstungsmengen sowie aufgrund unterschiedlich hoher Wassernachfrage auftreten. Durch angepasste Gewinnungs- und Verteilungssysteme kann der Wasserbedarf für die verschiedenen Nutzungen innerhalb Deutschlands jedoch derzeit in ausreichendem Maß gedeckt werden.

In den letzten Jahren sind zunehmend die Rückwirkungen des im Zuge der Globalisierung zunehmenden internationalen Handels und der verstärkten internationalen Arbeitsteilung auf die Wasserressourcen in den Blick geraten. Der sogenannte „externe Wasserfußabdruck“ eines Landes, das heißt die Wassermenge, die das Land durch seine Importe (z. B. bei Agrar-

importen: die in ihnen gebundenen bzw. bei ihrer Herstellung in den Erzeugerländern benutzten Wassermengen) in Anspruch nimmt, ist als zusätzlicher Maßstab für die Nachhaltigkeit bezüglich der Wasserressourcen in die Diskussion gekommen. Nach Berechnungen des WWF aus dem Jahr 2009 beläuft sich der „externe Wasserfußabdruck“ Deutschlands auf rund 79,5 Milliarden Kubikmeter pro Jahr. Das entspricht in etwa der Menge, die in Deutschland selbst für die Versorgung der Bevölkerung und die Produktion von Gütern und Leistungen eingesetzt wird. Das meiste virtuelle Wasser führt Deutschland über Agrargüter aus Brasilien, der Elfenbeinküste und Frankreich ein.

Das Konzept des Wasserfußabdrucks macht deutlich, dass mit dem internationalen Austausch von Waren, Gütern und Dienstleistungen eine erhebliche Inanspruchnahme von Wasserressourcen verbunden ist und zeigt zudem die Richtung und Umfang der „virtuellen Wasserströme“ auf. Dies kann helfen, Handlungsoptionen für eine nachhaltige Nutzung der erneuerbaren Wasserressourcen für Regionen zu entwickeln, in denen eine Wassernutzung aufgrund des Exports virtuellen Wassers zu negativen ökologischen und sozialen Auswirkungen führt. Lösungsansätze liegen hier daher vor allem in der bi- und multilateralen Zusammenarbeit zur Entwicklung und Umsetzung solcher Handlungsoptionen in den Ursprungsländern.

Die weitere Bearbeitung des Themenfelds "Wasser" ist nicht Gegenstand dieses Ressourceneffizienzprogramms, sondern findet in anderen Zusammenhängen statt, u.a. im Rahmen der Nationalen Anpassungsstrategie zum Klimawandel.

2.4 Ressourcenschutz als Aufgabe der Politik

Im Jahre 1972 wurde das Thema Ressourcenschutz durch den Bericht „The Limits to growth“ des Club of Rome zum ersten Mal in das weltweite Bewusstsein gerückt. Inzwischen hat der Schutz der natürlichen Ressourcen auf internationaler und europäischer Ebene einen hohen Stellenwert erlangt. Auf der UN-Konferenz in Rio de Janeiro im Jahr 1992 beschloss die Staatengemeinschaft die Agenda 21, die als globales entwicklungs- und umweltpolitisches Aktionsprogramm für das 21. Jahrhundert die Erhaltung und Bewirtschaftung der Ressourcen als einen ihrer Schwerpunkte beschreibt.

Auf der Folgekonferenz, dem Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung in Johannesburg im Jahr 2002, wurde der Schutz der natürlichen Ressourcenbasis als wesentliche Grundlage für nachhaltige Entwicklung weitergehend thematisiert und mit Maßnahmen- sowie Umsetzungsempfehlungen unterlegt. Auf der UN-Konferenz für nachhaltige Entwicklung im Jahr 2012 in Rio de Janeiro wird die internationale Staatengemeinschaft Möglichkeiten des Übergangs zu einer Green Economy diskutieren; hierbei wird das Thema Ressourceneffizienz eine zentrale Rolle spielen.

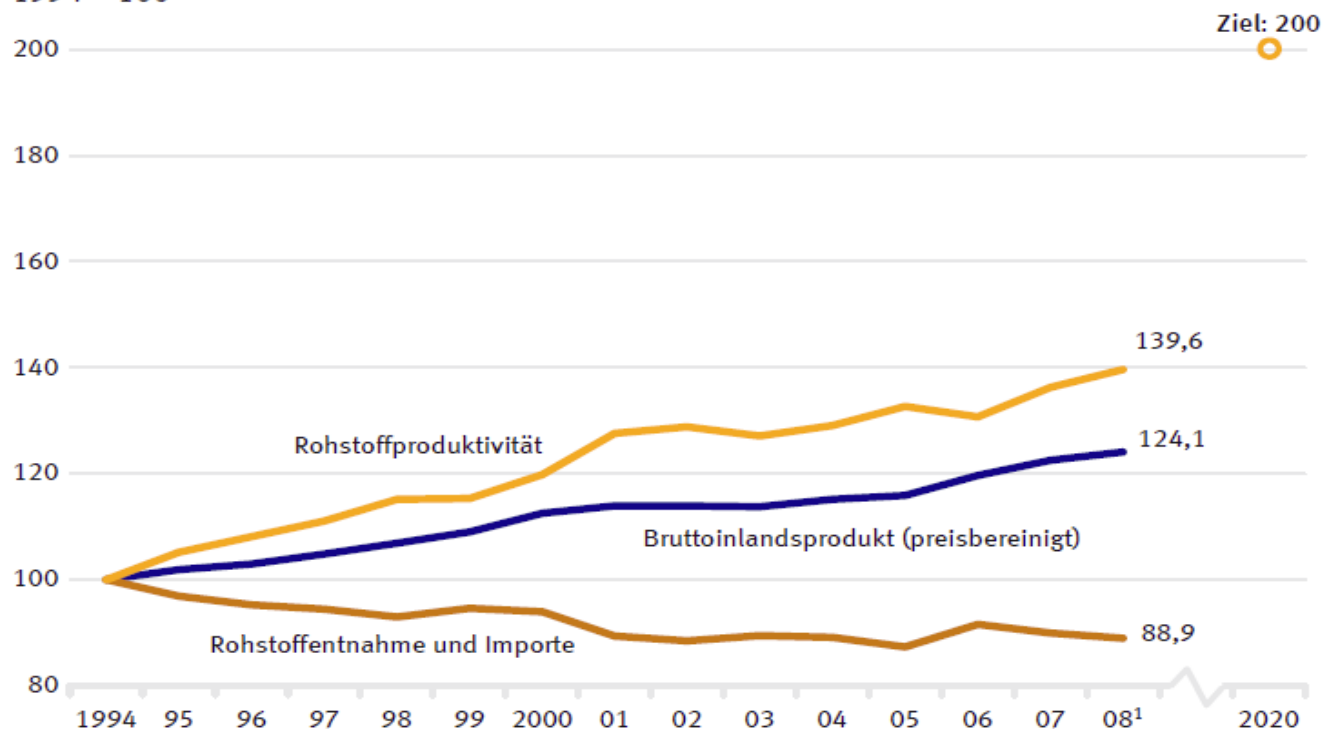
Auch in der EU ist die nachhaltige Entwicklung ein übergeordnetes Ziel, das für alle Politiksektoren und Maßnahmen der Union maßgebend ist. Die Nachhaltigkeitsstrategie der EU aus dem Jahr 2006 benennt den Erhalt der natürlichen Ressourcen als zentrale Herausforderung. Im Kern geht es dabei um die Verbesserung der Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen und die Vermeidung ihrer Übernutzung.

Parallel beschloss die EU-Kommission im Dezember 2005 eine „Thematische Strategie für eine nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen“, die auch nationale Programme zur Ressourcenschonung einfordert. Seitdem hat das Thema Ressourceneffizienz in der EU zunehmend an Bedeutung gewonnen. Die im Jahr 2010 vom Europäischen Rat beschlossene Stra-

Die „EU 2020“ fokussiert eine ihrer Leitinitiativen auf ein „Ressourcenschonendes Europa“. Die Leitinitiative zielt darauf ab, das Wirtschaftswachstum von der Ressourcennutzung abzukoppeln, den Übergang zu einer emissionsarmen Wirtschaft zu unterstützen, die Nutzung erneuerbarer Energieträger und die Energieeffizienz zu fördern sowie das Verkehrswesen zu modernisieren.

Auf nationaler Ebene formuliert bereits die deutsche Nachhaltigkeitsstrategie von 2002 konkrete Ziele für eine nachhaltige Ressourcennutzung, insbesondere eine Verdopplung der Rohstoffproduktivität bis 2020, gemessen am Wert von 1994. Bis 2008 wurden knapp 40 % Steigerung erreicht (39,6%); auf einem linearen Zielerreichungspfad wären 53,8 % erforderlich gewesen. Diese Steigerungsrate reicht also nicht aus, um das Ziel für 2020 zu erreichen. Hinzu kommt, dass ein erheblicher Teil des erreichten Fortschritts offenbar auf Strukturwandel in der deutschen Wirtschaft und auf Verlagerungen ins Ausland zurückgeht. Zusätzliche Anstrengungen sind also erforderlich, um das Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie zu erreichen und Deutschland zu einer der weltweit ressourceneffizientesten Volkswirtschaften zu entwickeln. Ein wichtiger Schritt dahin ist die Umsetzung dieses nationalen Ressourceneffizienzprogramms, das entlang der gesamten Wertschöpfungskette Handlungsansätze zur Steigerung der Ressourceneffizienz aufzeigt.

Rohstoffproduktivität und Wirtschaftswachstum 1994 = 100



Quelle: DeStatis, Indikatorenbericht 2010, S.8

2.5 Bestehende Aktivitäten in Deutschland

Anstrengungen zur Steigerung der Ressourceneffizienz werden in vielen Politikfeldern der Bundesregierung in der Zuständigkeit der jeweiligen Ressorts unternommen.¹⁰

Das **BMU** finanziert im Rahmen seiner Ressortforschung Forschungsvorhaben sowie aus dem Umweltinnovationsprogramm Investitionsvorhaben zu Ressourceneffizienz und Recycling. Weiterhin entwickelt das BMU Kooperationen, beispielsweise mit dem VDI beim Aufbau des Zentrums für Ressourceneffizienz (VDI-ZRE), und Aktivitäten zur Verbesserung der Information und Kommunikation über Steigerungsmöglichkeiten der Ressourceneffizienz in der Wirtschaft, insbesondere in kleinen und mittelständischen Unternehmen. Die vom BMU geförderten Projekte mit den Verbänden haben das Ziel, das Thema Ressourceneffizienz in Politik und Gesellschaft zu verankern.

Das **BMWi** fördert qualifizierte, einzelbetriebliche Beratung von KMU zur Verbesserung der Materialeffizienz (Potenzialanalyse, Vertiefungsberatung) im Rahmen des Programms „go-Inno“. Das Programm ist im Frühjahr 2011 inhaltlich um Rohstoffeffizienz und Recycling erweitert und auf Gutscheine umgestellt worden.

Das BMWi fördert zudem im Rahmen des Programms „go-Inno“ bundesweit Rohstoff- und Materialeffizienzberatungen durch autorisierte, qualifizierte Beraterinnen und Berater in KMU des Produzierenden Gewerbes, um Einsparpotenziale bei Rohstoffen und Material in Produktion oder Produktnutzung aufzudecken und Abhilfemaßnahmen aufzuzeigen.

Die Entwicklung neuer Spitzentechnologien ist ein Schlüssel zur Steigerung der Ressourceneffizienz und daher ein zentrales innovationspolitisches Ziel für die Hightech-Strategie der Bundesregierung innerhalb des Bedarfsfelds Klima/Energie. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (**BMBF**) fördert in erheblichem Umfang Forschung und Entwicklung zur Steigerung der Rohstoffeffizienz innerhalb des Rahmenprogramms „Forschung für nachhaltige Entwicklungen (FONA)“ im Aktionsfeld „Nachhaltiges Wirtschaften und Ressourcen“.

Aktuelle Fördermaßnahmen sind u.a.:

- „r² - Innovative Technologien für Ressourceneffizienz – Rohstoffintensive Produktionsprozesse“,
- „r³ - Innovative Technologien für Ressourceneffizienz – Strategische Metalle und Mineralien“.
- MatRessource - Materialien für eine ressourceneffiziente Industrie und Gesellschaft
- „KMU-innovativ: Ressourcen- und Energieeffizienz“,
- „Technologien für Nachhaltigkeit und Klimaschutz – Chemische Prozesse und stoffliche Nutzung von Kohlendioxid“,
- „CLIENT- Internationale Partnerschaften für nachhaltige Klima- und Umweltschutztechnologien und –dienstleistungen“
- RIF – Ressourcentechnologie-Institut Freiberg (in Gründung)

Das **BMELV** fördert Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben auf dem Gebiet der nachwachsenden Rohstoffe. Die stoffliche und energetische Biomassenutzung erlaubt den Einstieg in eine nachhaltige Ressourcenwirtschaft. Durch nachwachsende Rohstoffe können in vielen Wirtschaftsbereichen knappe abiotische und fossile Rohstoffe substituiert und dadurch u. a. Treibhausgasemissionen deutlich reduziert werden. Für eine verstärk-

te Nutzung nachwachsender Rohstoffe sprechen aber auch ein hohes Innovationspotenzial, Wertschöpfung und Beschäftigung sowie Umweltschutz durch Abfallvermeidung.

Das BMELV finanziert im Rahmen seiner Ressortforschung Forschungsvorhaben zur Steigerung der Energieeffizienz bei landwirtschaftlichen Produktionsverfahren. Im Rahmen des Bundesprogramms zur Steigerung der Energieeffizienz in der Landwirtschaft und im Gartenbau werden hoch energieeffiziente Investitionsmaßnahmen zur Verringerung von klimaschädlichen CO₂-Emissionen in der Landwirtschaft und im Gartenbau unterstützt. Es werden investive Maßnahmen in Unternehmen dieser Branchen im Bereich der Erzeugung sowie der Verarbeitung und Vermarktung landwirtschaftlicher und gartenbaulicher Produkte gefördert. Durch diese Aktivitäten wird eine Reduzierung des Energieverbrauchs im Vergleich zu einer festgelegten Referenz von 30% bis 50% erwartet.

Das **BMZ** trägt im Rahmen seines Zuständigkeitsbereichs dazu bei, dass deutsches Know-how auf dem Gebiet der Ressourceneffizienz auch Entwicklungsländern zugute kommt. Der Wissens- und Technologietransfer wird dabei vor allem über Fördermaßnahmen in den Bereichen nachhaltige Wirtschaftsentwicklung, Umweltpolitikberatung, industrieller Umweltschutz und Abfallwirtschaft unterstützt. Ergänzt werden diese Maßnahmen durch Entwicklungspartnerschaften mit der deutschen Wirtschaft sowie durch Austausch- und Fortbildungsprogramme für Fach- und Führungskräfte aus Entwicklungsländern. Im Rahmen der EITI- Initiative beteiligt sich das BMZ darüber hinaus an Aktivitäten zum Aufbau von Rohstoffgovernance-Strukturen in Staaten der Subsahara-Region.

Auch die Länder und Kommunen haben eine Vielzahl von Initiativen in diesem Bereich auf den Weg gebracht. Diese Aktivitäten werden im Anhang näher dargestellt.

Für die konzeptionelle Entwicklung, die Akzeptanz und die praktische Wirkung entscheidende Beiträge werden aus dem Bereich von Organisationen, Verbänden wie BDI, DIHK, ZDH, KfW, RKW, DGB, VDI, BitCom, ZVEI, VDMA und einzelnen Unternehmen geleistet.
(Liste offen, kann ergänzt werden).

Auch diese Aktivitäten werden im Anhang näher dargestellt.

3. Leitideen und Ziele

Ziel des deutschen Ressourceneffizienzprogramms ist es, den Ressourcenverbrauch, der zur Befriedigung menschlicher Bedürfnisse nötig ist, und die damit verbundenen Umweltbelastungen so weit wie möglich zu reduzieren und damit den Wohlstand – auch in Verantwortung für die künftigen Generationen – zu sichern. Die Bundesregierung strebt eine Entkopplung des Ressourcenverbrauchs vom Wirtschaftswachstum und die absolute Senkung des Ressourcenverbrauchs und der damit verbundenen Umweltbelastungen an¹¹. Die Ressourceneffizienzpolitik soll dazu beitragen, die globale Verantwortung für die ökologischen und sozialen Folgen der Ressourcennutzung in Deutschland wahrzunehmen und die Zukunfts- und Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft zu sichern.

3.1 Leitideen

Leitidee 1 Ressourcenpolitik verbindet ökologische Notwendigkeiten mit ökonomischen Chancen, Innovationsorientierung und sozialer Verantwortung.

Eine nachhaltige Ressourcenpolitik erhöht die Versorgungssicherheit und die Wettbewerbsfähigkeit des Standorts Deutschland und begrenzt gleichzeitig die nationalen und globalen Umweltbelastungen aus dem Ressourcenverbrauch. Weniger natürliche Ressourcen zu verbrauchen heißt immer auch die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen zu senken und trägt damit zum Klimaschutz bei. Maßnahmen zum Schutz und zur nachhaltigen Nutzung der natürlichen Ressourcen und zur absoluten Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch sind nicht nur vorsorgende ökologische Modernisierungsschritte zur Eindämmung globaler Klima- und Rohstoffkrisen. Sie sind auch geeignete Bausteine, um Innovationen und Investitionen eine nachhaltige Richtung zu geben und um durch investive Multiplikatoreffekte zur Konjunkturstabilisierung und Beschäftigungssicherung beizutragen.

Deutschland zählt im Bereich der Effizienztechnologien weltweit zu den führenden Nationen – bei wachsender Konkurrenz. Eine Ressourcenpolitik muss dazu beitragen, diese Position zu halten und weiter auszubauen. Im Jahr 2007 konnten Unternehmen mit Technologien der Ressourceneffizienz weltweit fast 95 Mrd. Euro Umsatz erzielen. Bis 2020 wird ein Anwachsen des Leitmarktes Ressourceneffizienz auf etwa 335 Mrd. Euro vorhergesagt¹². In diesem Markt agierende Unternehmen haben in den vergangenen Jahren zahlreiche neue Arbeitsplätze geschaffen. Deutschland stellt für diese Unternehmen einen attraktiven Produktionsstandort und einen wichtigen Absatzmarkt dar. Die Entwicklung der ausländischen Absatzmärkte lief bislang zögerlich und ließe sich durch politische Maßnahmen forcieren. Auch in der Kreislaufwirtschaft nehmen deutsche Unternehmen eine internationale Technologieführerschaft ein. Der Umsatz der Unternehmen in diesem Markt ist in den letzten Jahren kräftig gestiegen, und es bestehen hervorragende wirtschaftliche Zukunftsaussichten. Regulierung hat hier Innovationen vorangetrieben und kann auch in Zukunft erhebliche Impulse geben.

Durch Orientierung unternehmerischen Denkens auf die Steigerung der Ressourcenproduktivität können beträchtliche Effizienzpotentiale und damit einhergehend Kosteneinsparungen in der deutschen Wirtschaft erreicht werden, ohne die Qualität der Produktion einzuschränken. So werden Ressourceneffizienz und Schutz der natürlichen Ressourcen zum Motor der ökologischen Modernisierung und stärken die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands.

Die Entwicklung eines Leitmarktes für ressourceneffiziente Produkte und Innovationen trägt darüber hinaus zur Innovationskraft und Zukunftsfähigkeit der Wirtschaft im globalen Markt bei.

Leitidee 2 Globale Verantwortung ist das zentrale Leitmotiv unserer nationalen Ressourcenpolitik.

Deutschland ist bestrebt, international eine Vorbildrolle zu übernehmen, in dem es aufzeigt, wie Ressourcenverbrauch ohne Wohlstandseinbußen gesenkt werden kann. Deutschland fördert den Transfer von umwelt- und ressourcenschonenden Technologien in Entwicklungs- und Schwellenländer und hilft ihnen durch die Förderung innovationsfreundlicher Rahmenbedingungen, seinem Beispiel zu folgen.

Deutschland verfügt über ein beachtliches Potenzial an heimischen Rohstoffen. Diese Rohstoffe werden in bedeutendem Umfang in Deutschland gefördert und verarbeitet und stellen ganz oder anteilig die Versorgung der Wirtschaft sicher. Dabei handelt es sich insbesondere um Rohstoffe für die Glas- und Keramikindustrie, die Eisen- und Stahlindustrie, die Elektronik, die Chemie sowie die Bauwirtschaft¹³.

Trotz aller Anstrengungen zur Ressourceneffizienz wird Deutschland weiterhin auf den Import vieler Rohstoffe angewiesen sein und trägt daher auch für die ökologischen und sozialen Folgen dieser Rohstoffnachfrage im Ausland eine besondere Verantwortung. In vielen Ländern sind die sozialen Auswirkungen der steigenden Rohstoffnachfrage sichtbar, und die Rohstoffthematik ist in die Konflikte der Region eingebettet. Deutschland will dazu beitragen, dass die „ökologischen Rucksäcke“ seiner Importe aus Entwicklungs- und Schwellenländern reduziert und negative Auswirkungen aufgrund von Verlagerungseffekten und Abfall-Exporten („Burden shifting“) vermieden werden.

Umwelt- und Ressourcenschutz sind darum als wichtige Instrumente der Friedenskonsolidierung in diesen Regionen anzusehen.

Die Politik der Bundesregierung zur Sicherung der Rohstoffversorgung für Deutschland wird daher auch zur nachhaltigen Entwicklung in den Lieferländern beitragen. Deutschland wird sich auch zukünftig für die Vermeidung gewaltsamer Ressourcenkonflikte einsetzen und die friedliche, sozial- und naturverträgliche, für die Entwicklung der Lieferländer fruchtbare Nutzung von Ressourcen befördern.

Für den Schutz natürlicher Lebensgrundlagen und ihre nachhaltige Nutzung sind anhand der konkreten Situation in jedem einzelnen Land transparente und partizipatorische Konzepte und Regelungen zu entwickeln, die die Lebensbedingungen der betroffenen Bevölkerung dauerhaft verbessern. Die Bundesregierung setzt sich auch im Rahmen der Vorbereitungen für die UN-Konferenz für nachhaltige Entwicklung im Jahr 2012, bei der Green Economy ein Hauptthema ist, für den Übergang zu einer nachhaltigen, ressourcenschonenden und sozialverträglichen Wirtschaftsweise weltweit ein. Entwicklungs- und Schwellenländern bietet dieser Übergang die Chance, auf wesentlich umweltschonendere Weise Wohlstand für breite Bevölkerungsschichten zu erreichen.

Leitidee 3 Wirtschafts- und Produktionsweisen in Deutschland werden schrittweise vom Verbrauch neu abgebauter Rohstoffe unabhängiger gemacht und die Kreislaufwirtschaft weiterentwickelt und ausgebaut.

Durch die Entwicklung, Produktion und Nutzung von langlebigen, wieder verwendbaren, leicht zu wartenden und gut recycelbaren Produkten ist es möglich, die Wertschöpfung bei sinkendem Ressourcenverbrauch zu steigern. Ein Produktdesign, das komplexe Produkte aus leicht demontierbaren Elementen gestaltet, kann das Recycling wesentlich erleichtern. Durch Forschungsanstrengungen können Technologien weiter vorgebracht werden, die Bedarfsmengen verringern oder Substitutionsmöglichkeiten erschließen. Ebenso wichtig ist die Forschung an Techniken, die das Recycling von bisher nicht nutzbaren, weil z.B. in Kleinstmengen oder in Verbundwerkstoffen eingesetzten kritischen Werkstoffen, ermöglichen.

Ein schon wegen seiner großen Massenbeiträge maßgeblicher Sektor ist das Baugewerbe. Durch Sanierung und Modernisierung des Wohnungsbestandes können, insbesondere unter Einsatz von zusätzlichen Materialien mit höherer Wärmedämmung, erhebliche Effizienzgewinne im Verbrauch von Energierohstoffen erreicht und somit auch entscheidende Beiträge zum Klimaschutz geleistet werden. Die notwendige energetische Sanierung des Wohnungsbestandes ist Anlass, Energie- und Ressourceneffizienz zu verbinden. Durch eine den gesamten Lebenszyklus betrachtende Bauweise können Baumaterialien beim Rückbau der Gebäude recycelt und im Wirtschaftskreislauf gehalten werden.

Leitidee 4 Eine nachhaltige Ressourcennutzung wird durch eine Ausrichtung auf qualitatives Wachstum und eine Dematerialisierung¹⁴ der Lebensstile und Produktionsweisen langfristig gesichert.

Für eine absolute Senkung des Ressourcenverbrauchs und der damit einhergehenden Umweltbelastungen sind weiter reichende Schritte als reine Ressourceneffizienzgewinne erforderlich. Um nicht Gefahr zu laufen, die erreichten Effizienzgewinne durch eine steigende Nachfrage nach Ressourcen und Konsumgütern aufzuzehren ("Rebound- Effekt"), müssen wir den Weg des qualitativen Wachstums einschlagen. Häufig kann Nachfrage mit viel geringerem Ressourcenverbrauch durch Dienstleistungen, durch Nutzung statt durch Erwerb von Produkten, befriedigt werden.¹⁵

Verbraucher und Konsumenten müssen aber auch insgesamt verstärkt für ressourcenschonende Produkte, deren Nutzung und anschließende Entsorgung sensibilisiert werden. Hierfür müssen den Verbrauchern geeignete Informationen zur Verfügung stehen. Ressourceneffizienz und Schutz der natürlichen Ressourcen müssen in alle Stufen der Bildungsarbeit integriert werden. So wird langfristig ein öffentliches Bewusstsein geschaffen und werden nachhaltige Lebensstile erreicht.

3.2 Indikatoren und Ziele

Dieser Text hat Bestand, falls die Definition eines Indikatorensatzes und eine darauf aufbauende Neufassung dieses Abschnittes bis Juni 2011 nicht möglich sein sollte.

Die langfristigen Ziele unserer Ressourcenpolitik sind messbar, transparent und ermöglichen Planungssicherheit.

Die Bundesregierung wird geeignete, im Zusammenhang stehende Indikatoren entwickeln¹⁶, die die verschiedenen Aspekte des Ressourcenschutzes, auch unter Einbeziehung internati-

onaler Verflechtungen, abbilden und somit die vorhandenen Indikatoren der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie (Energie- und Rohstoffproduktivität) ergänzen.

Die Indikatoren sollen Aussagen über den Verbrauch natürlicher Ressourcen und seine Veränderungen sowie über die damit verbundenen Umweltwirkungen ermöglichen, die Wirkung von Effizienzanstrengungen erkennbar machen und international vergleichbar sein. Dabei sollten auch mittelbare Rohstoffimporte berücksichtigt werden, z. B. über Produktimporte, denn einen Großteil der Rohstoffnachfrage und der „Ökologischen Rucksäcke“ importieren wir verdeckt in Produkten. Die Entwicklung der Indikatoren wird in enger Anlehnung an europäische und internationale Prozesse erfolgen, um eine internationale Vergleichbarkeit und Harmonisierung zu gewährleisten.

Die Bundesregierung unterstützt insbesondere die Arbeiten der Kommission zur Definition geeigneter Indikatoren auf europäischer Ebene und tritt, auf dieser Grundlage, für die Festlegung europäischer Ressourceneffizienzziele für 2020 und weiter bis 2050 ein.

Teil II Handlungsansätze entlang der lebenslangen Wertschöpfungskette

1. Nachhaltige Rohstoffversorgung sichern

Handlungsansatz 1: Umsetzung der Rohstoffstrategie der Bundesregierung

Die von der Bundesregierung am 20.10.2010 beschlossene Rohstoffstrategie legt u. a. Schwerpunkte auf die Effizienz bei der Rohstoffgewinnung und bei der Rohstoffverarbeitung. Die Bundesregierung wird diese Strategie weiterentwickeln und sich dabei an einer langfristigen ökonomischen, ökologischen und sozialen Tragfähigkeit und Stabilität der Rohstoffversorgung orientieren.

Ein wesentlicher Schritt ist hier der seit Oktober 2010 laufende Aufbau der deutschen Rohstoffagentur bei der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) in Hannover¹⁷ als Dienstleister für die Bundesregierung wie für die deutsche Wirtschaft. Außerdem wird 2011 mit dem Aufbau eines Rohstoff- Forschungsinstituts in Freiberg begonnen.

Als neue außenwirtschaftliche Kooperationsform ist die Entwicklung von Rohstoffpartnerschaften mit ausgewählten Lieferländern geplant. In diesen Partnerschaften soll es nicht nur um eine vertragliche Sicherung des ungehinderten Marktzugangs zu Rohstoffen gehen („Diskriminierungsfreiheit“), sondern um ein integriertes Politikpaket, das die Entwicklungsinteressen des Partnerstaats, die dortigen ökologischen, sozialen und politischen Anliegen (z.B. Transparenz) ebenso berücksichtigt, wie die deutschen Bedarfe an Versorgungs- und Planungssicherheit.

2. Ressourceneffizienz in der Produktion steigern

Der Wandel von einer ressourcenverbrauchenden zu einer ressourcenschonenderen Wirtschaftsweise kann vor allem durch Modernisierung und durch technologische Innovationen erreicht werden. Die Entwicklung ressourcen- und energieeffizienter Produktionsprozesse ist dabei nur ein erster Schritt. Erst die Bewährung im Markt macht aus einer innovativen Entwicklung eine konkurrenzfähige und zugleich umweltentlastende Technik. Es gibt dazu in Deutschland bereits zahlreiche gute Beispiele, die weitere Nachahmer finden sollten.¹⁸

Handlungsansatz 2: Umfassende Einbeziehung von Ressourceneffizienz in die Produktgestaltung

Die Realisierung von Ökodesign – im Sinne der Entwicklung umwelt- und zugleich marktge-rechter Produkte – als umfassendes und bestimmendes Gestaltungsprinzip von Produkten erfordert zwingend die regelmäßige Berücksichtigung der Ressourceninanspruchnahme. Leichtbau, die Substitution besonders kritischer Materialien, die recyclinggerechte Konstruktion oder der Einsatz von Recycling- und Sekundärmaterialien waren bisher methodische Ansätze, um den Ressourcenverbrauch bei der Produktgestaltung zu berücksichtigen. Damit werden besonders Fragen der Menge der eingesetzten Ressourcen (less is better) und ihrer Rezyklierbarkeit (Kreislaufwirtschaft) angesprochen.

Um Ressourceneffizienz als Designprinzip praktisch bei der Produktentwicklung umzusetzen, wird es in vielen Bereichen erforderlich sein, regelmäßig die mit der Herstellung, Nutzung und Entsorgung verbundenen Stoffströme im Produktlebensweg zu erfassen und ökologisch zu bewerten. Eine weitere Ausgestaltung der vorhandenen produktpolitischen Instrumente – insbesondere der Ökodesign-Richtlinie und der Umweltzeichen wie dem Blauen Engel – wird dadurch erleichtert und zum Teil erst möglich.¹⁹

Die Bundesregierung wird deshalb die Weiterentwicklung von Methoden zur umfassenden Berücksichtigung von Ressourceneffizienz in der Produktgestaltung fördern und ihre Ausdehnung auf alle Werkstoffe und Materialien sowie ihre Einbindung in technische Normen und Standards unterstützen²⁰. Um praktische Relevanz entfalten zu können, ist ihre Vermittlung in der Aus- und Weiterbildung von Ingenieuren, Technikern und Designern eine unabdingbare Voraussetzung. Die Bundesregierung wird sich, anknüpfend an vorhandene Initiativen, gemeinsam mit den Ländern und interessierten Verbänden verstärkt dafür einsetzen.

Handlungsansatz 3: Berücksichtigung des Ressourcenschutzes in der Normung

Die Bundesregierung setzt sich auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene dafür ein, dass Ressourcenschutzgesichtspunkte bei der Ausarbeitung von Normen stärker berücksichtigt werden. So befördert die Bundesregierung Initiativen zur Schärfung des Bewusstseins der am Normsetzungsprozess Beteiligten für die Belange des Ressourcenschutzes. Die Bundesregierung wirkt darauf hin, dass bei der Ausarbeitung und Überprüfung von Normen ihre möglichen Wirkungen auf den Ressourcenschutz beachtet werden. Die Bundesregierung wird prüfen, inwieweit es angezeigt ist, spezifische Normen für ressourcenschutzbezogene Aspekte von Produkten und Dienstleistungen in Auftrag zu geben und auf europäischer und internationaler Ebene auf die Ausarbeitung solcher Normen hinzuwirken.

Die Bundesregierung stärkt die Einführung ressourcenschützender Normen auf nationaler und europäischer Ebene. Die Bundesregierung setzt sich dafür ein, dass die Vergabe öffentlicher Aufträge mit Blick auf den Auftragsgegenstand an die Einhaltung ressourcenschützender Normen geknüpft wird.

Handlungsansatz 4: Ausbau der betrieblichen Effizienzberatung

Durch konkrete Beratung im Betrieb können nach den im letzten Jahrzehnt vielfältig gewonnenen Erfahrungen durchschnittlich 20% der Materialkosten eingespart werden. Hierfür erforderliche Investitionen amortisieren sich meist innerhalb sehr kurzer Zeit (zwischen einem halben Jahr und zwei Jahren). Werden in einem umfassenden Ansatz technische Fragen ebenso einbezogen wie tradierte betriebliche Abläufe und werden beim Energieverbrauch die Optimierungsmaßstäbe ebenso angelegt wie beim Verbrauch von Wasser, Rohmaterialien und Vorprodukten sowie bei Lagerhaltung und Flächenbedarf, ergeben sich in aller Regel erstaunliche Innovationspotentiale, die den beteiligten Betrieben unmittelbare wirtschaftliche Vorteile und eine auch für die Zukunft gesteigerte Entwicklungsdynamik bringen.

Für diese Beratung stehen entwickelte Instrumente wie der PIUS- Check der Effizienzagentur NRW (efa), die Ressourcenchecks des VDI Zentrum Ressourceneffizienz (VDI ZRE) oder der Selbstcheck Materialeffizienz der Deutschen Materialeffizienzagentur (demea) zur Verfügung. Bisher hat aber nur eine vergleichsweise geringe Zahl der in Frage kommenden Unternehmen diese Möglichkeiten genutzt. Hier liegt ein immenses betriebswirtschaftliches, volkswirtschaftliches und ökologisches Potential.

Solche Beratungsleistungen müssen flächendeckend angeboten und die Unternehmen, vor allem die kleinen und mittleren, für eine möglichst umfassende Teilnahme gewonnen werden. Die praktischen Hemmnisse, die hier derzeit noch bestehen, müssen präzise bestimmt und überwunden, die Vorteile wie die überraschend kurzen Amortisationszeiten ressourceneffizienzbezogener Investitionen den betrieblichen Entscheidungsträgern viel stärker nahegebracht werden. Dazu bedarf es gemeinsamer Anstrengungen von Bund, Ländern, Wirtschaftsorganisationen und Gewerkschaften. Die Bundesregierung wird gemeinsam mit den gesellschaftlichen Akteuren hierzu ein „Verbreitungsprogramm Ressourceneffizienz“ entwickeln und auf dieser Basis intensiv für gemeinsame Aktivitäten werben.

In einem ersten Schritt wird die Bundesregierung das Thema Ressourceneffizienz in Form einer an die „Entscheider“ gerichteten Kampagne in der Öffentlichkeit verankern; dies soll ergänzt werden durch Öffentlichkeitsarbeits- und Bildungsmaßnahmen in allen Ausbildungsphasen - Universitäten, berufliche Bildung, Schule und Kindergarten sowie der Einbeziehung von Ressourceneffizienzkriterien in die öffentliche Förderung der Jugendarbeit.

Handlungsansatz 5: Information und Werbung für die Nutzung von EMAS

Das EMAS- System steht für einen systematischen betrieblichen Umweltschutz auf hohem Niveau und ist mit dem Anspruch verbunden, die eigene Umweltleistung im Unternehmen stetig zu verbessern. Die seit 1995 veröffentlichten EMAS- Umwelterklärungen belegen, dass durch EMAS enorme (Kosten-) Einsparpotenziale im Energie- und Ressourceneffizienzbereich erschlossen werden können. Seit Anfang 2010 werden die in der EMAS- Umwelterklärung enthaltenen Daten auf der Grundlage einheitlicher Kernindikatoren für die Bereiche Energieeffizienz, Materialeffizienz, Wasser, Abfall, biologische Vielfalt und Emissionen zusammengestellt, um gegenüber der Öffentlichkeit eine noch größere Transparenz und Vergleichbarkeit der Umweltleistungen zu erreichen.

Die Bundesregierung strebt eine deutlich verstärkte Beteiligung der Unternehmen an EMAS an²¹. Bisherige umweltpolitische Anerkennungsmaßnahmen des EMAS- Systems durch Bund

und Länder (z. B. durch Gebührenreduzierungen in Verwaltungsverfahren; ordnungsrechtliche Überwachungserleichterungen) haben keine ausreichenden Anreize zur Steigerung der EMAS-Teilnehmerzahlen entfaltet. Um das Potential von EMAS breitenwirksam auszuschöpfen, sind zusätzliche Impulse und eine zielgerichtete EMAS-Öffentlichkeitsarbeit durch Bund und Länder erforderlich.²²

Handlungsansatz 6: Förderung von ressourcen- und energieeffizienten Produktions- und Verarbeitungsprozessen

Bewährte Förderprogramme wie das Umweltinnovationsprogramm des BMU, die Technologieförderung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des BMWi, die Förderschwerpunkte "Innovative Technologien für Ressourceneffizienz r² und r³ des BMBF, den "Einzelbetrieblichen Beratungsmaßnahmen" im Rahmen der GAK des BMELV und Programme von BMVBS und KfW bieten eine gemeinsame Plattform, um für effiziente Techniken und Verfahren voranzubringen - für Forschung, vorwettbewerbliche Entwicklung und den Übergang der Ergebnisse in die Marktanwendung. Die erfolgreiche Umsetzung in der betrieblichen Praxis, die Bewertung der Ressourcenschonung im Prozess und die Verbreitung der technischen Anwendung auch über Branchengrenzen hinweg bewirken die Etablierung ressourcen- und energieeffizienter Produktions- und Verarbeitungstechniken. Damit verbessern sie die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen und geben Impulse für den Arbeitsmarkt.

Die im Rahmen der Förderung gewonnen Erkenntnisse sind eine ausgezeichnete Grundlage zur Fortschreibung des Standes der Technik und zur Aktualisierung der maßgeblichen rechtlichen Anforderungen. Dadurch werden hohe Umweltstandards möglich, die wiederum Ressourcenverbrauch senkende technische Innovationen auslösen.

Um ihre Ressourcenschutzziele zu verwirklichen, wird die Bundesregierung gezielt Demonstrationsprojekte und Erstanwendungen mit hohem Ressourceneffizienzpotenzial fördern.

3. Konsum auch auf Ressourceneffizienz orientieren

Da der Konsument durch seine Kaufentscheidungen einen wesentlichen Einfluss auf Quantität und Qualität von vor- und nachgelagerten Stoffströmen hat, kommt ihm eine besondere Bedeutung bei der Steigerung der Ressourceneffizienz zu. Damit die Konsumenten und der Handel ihre Entscheidungsspielräume nutzen können, benötigen sie Orientierungs- und Handlungswissen zu Umwelt- und Ressourcenschutz sowie die Motivation, diese Kenntnisse anzuwenden.

Handlungsansatz 7: Schaffung öffentlichen Bewusstseins

Insbesondere mit den Instrumenten der Umweltkommunikation kann ein entsprechender kultureller Wandel vorangetrieben werden: Weg vom Ressourcenverbrauch hin zu einer nachhaltigen Ressourcennutzung.

Umweltkommunikation kann hierbei an das öffentliche Bewusstsein für Abfall-, Umwelt- und Klimathemen anknüpfen und es an geeigneten Stellen um die relevanten Aspekte des Ressourcenschutzes erweitern. Dabei konzentriert sich Umweltkommunikation auf prioritäre

Handlungsoptionen einer nachhaltigen Ressourcennutzung und bemüht sich um die Aktivierung relevanter Akteure als Multiplikatoren.

Aufbauend auf diese Bewusstseinsarbeit wird die Bundesregierung gezielt bei gesellschaftlichen Schlüsselgruppen um Unterstützung und aktives Engagement werben.

Handlungsansatz 8: Ressourcenverbrauch zum Kriterium für den Handel und die Konsumentinnen und Konsumenten machen

Der Handel ist das Bindeglied zwischen Produzenten und Konsumenten. Ihm kommt deshalb besondere Verantwortung zu.

Die Bundesregierung wird:

- den Handel als zentralen Akteur verstärkt in Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz einbinden (z. B. im Rahmen eines Einzelhandelsforums),
- verstärkte Kooperationen bei der Verbraucherinformation suchen (z. B. hinsichtlich der Bekanntheit von Kennzeichen (Labeln) oder bei Rücknahmesystemen),
- für eine verkaufsförderlichere Platzierung ressourcenschonender Produkte werben,
- z.B. im Rahmen von Branchendialogen darauf hinwirken, dass umweltrelevante Produktinformationssysteme und Verbraucherinformationen vermehrt im Bereich E-Commerce Niederschlag finden,
- die Konsumenten dafür zu gewinnen versuchen, vom Kauf über die Nutzung bis hin zur Entsorgung den Ressourcenverbrauch eines Produktes zu berücksichtigen.

Eine wichtige Rolle kann dabei das Umweltzeichen „Blauer Engel“ spielen. Der Blaue Engel ist die älteste umweltschutzbezogene Kennzeichnung der Welt für Produkte und Dienstleistungen. 1978 wurden die ersten sechs Vergabegrundlagen von der Jury Umweltzeichen verabschiedet. Heute tragen rund 11.500 Produkte von rund 1.050 Unternehmen in 90 verschiedenen Produktgruppen den Blauen Engel²³.

Ressourceneffizienzaspekte werden seit der Einführung von Schutzziele deutlich kommuniziert: Besonders ressourcenschonende Produkte und Dienstleistungen werden seit 2008 neben der Umschrift z.B. „weil aus Recyclingpapier“ zusätzlich mit dem Schriftzug „Schützt die Ressourcen“ versehen.

Die Bundesregierung wird

- Die Weiterentwicklung der Kategorie „schützt die Ressourcen“ im Umweltzeichensystem Blauer Engel intensivieren,
- verstärkt Standards für die Ressourceneffizienz im Produkt- und Dienstleistungsbereich entwickeln lassen.

Die Bundesregierung wird darüber hinaus:

- die Weiterentwicklung von verbraucherfreundlichen und aussagekräftigen Produktinformationssystemen zur verstärkten Integration von Aspekten des Ressourcenschutzes fördern (z. B. in bestehenden Labels wie dem Bio-Siegel),
- die Kompetenz zur Abfalltrennung und -vermeidung in der Bevölkerung erhalten und ausbauen (z. B. durch Kampagnen in Kooperation mit Kommunen),
- den Ausbau von Vor-Ort-Verbraucherberatung unterstützen (z. B. die Effizienzberatung anknüpfend an Energieberatung) zur Förderung der Investitionsbereitschaft als ein wichtiges Handlungsfeld für Bund, Länder und Kommunen.

Nichtregierungsorganisationen (NGOs) und Basisinitiativen sind Treiber und Multiplikatoren beim kulturellen Wandel hin zu einer nachhaltigen Ressourcennutzung.

Die Bundesregierung wird:

- Die finanzielle Förderung geeigneter Maßnahmen von NGOs und Basisinitiativen als Multiplikatoren für eine Kultur der nachhaltigen Ressourcennutzung ausbauen (z. B. im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative),
- Kooperationen und Netzwerke hinsichtlich neuer Nutzungskonzepte fördern (z. B. Tauschringe, Car- Sharing- Organisationen oder Second- Hand- Anbieter),
- Pionierprojekte von zivilgesellschaftlichen Initiativen für nachhaltige Lebensstile stärker fördern (z. B. Beratungssysteme und Community- Bildung im Web 2.0).

Handlungsansatz 9: Einführung neuer bzw. verstärkte Nutzung vorhandener Zertifizierungssysteme

Zertifizierungsmaßnahmen sind ein zunehmend beachtetes Instrument für erhöhte Transparenz und zur Durchsetzung von Nachhaltigkeitsstandards. Während jedoch beispielsweise in der Forstwirtschaft oder der Lebensmittelindustrie die Entwicklung von Zertifizierungsmaßnahmen bereits weit vorangeschritten ist, sind solche Maßnahmen im Rohstoffsektor oder mit Blick auf Ressourceneffizienz weniger verbreitet. Bisherige Initiativen, wie das Zertifizierungssystem der Bundesanstalt für Geowissenschaften, fokussieren darauf, die Herkunft der Rohstoffe und die Randbedingungen, unter denen die Gewinnung stattfindet, transparent zu machen, um so einen Beitrag zur Minderung von Armut und zur Konfliktvermeidung zu leisten (z. B. Herkunftsnachweise, Fingerprinting). Diese Zertifizierungssysteme sind hinsichtlich der Berücksichtigung umfassender Nachhaltigkeitskriterien weiter auszubauen, insbesondere durch verstärkte Einbindung von Kriterien zu Umweltwirkungen und der sozialen Auswirkungen des Rohstoffabbaus und der Rohstoffaufbereitung. Die Bundesregierung wird sich daher im europäischen wie internationalen Rahmen für eine verstärkte Zertifizierung von Rohstoffen anhand von Nachhaltigkeitskriterien einsetzen.

Handlungsansatz 10: Verstärkte Nutzung des Instruments „Öffentliche Beschaffung“

Das Gesamtvolumen der öffentlichen Beschaffungsaktivitäten ist – wenn auch auf eine Vielzahl von öffentlichen Auftraggebern und Einzelaufträgen verteilt – mit ca. 260 Mrd. Euro pro Jahr von erheblicher wirtschaftlicher Bedeutung. Das öffentliche Beschaffungswesen bietet daher ein großes Potenzial für die Unterstützung ressourceneffizienter Produkte und somit für eine nachhaltige Entwicklung und den Klimaschutz. Die öffentliche Hand sollte diese enorme Einkaufsmacht noch intensiver nutzen, um solche Produkte und Dienstleistungen am Markt zu stärken. Das von der EU-Kommission formulierte Ziel, bei 50 % aller Beschaffungsvorgänge der Mitgliedstaaten Umweltkriterien zu berücksichtigen, sollte in Deutschland aufgegriffen und umgesetzt werden.

Die konsequente und verbindliche Berücksichtigung der Lebenszykluskosten bei der Ermittlung des „wirtschaftlichsten Angebots“ im Rahmen des Vergabeverfahrens ermöglicht eine Optimierung der Vergabeentscheidung nach ökonomischen und ökologischen Aspekten.

Die Bundesregierung wird vor diesem Hintergrund bei den eigenen Beschaffungsvorgängen die Reduktion der damit direkt und indirekt verbundenen negativen Umweltwirkungen vorantreiben. Neben der Energieeffizienz²⁴ soll dabei zukünftig auch stärker die Materialeffizi-

enz von Produkten und Dienstleistungen berücksichtigt werden. Zu diesem Zweck beabsichtigt die Bundesregierung, die Allgemeine Verwaltungsvorschrift (AllgVV) um entsprechende Ressourceneffizienz Aspekte zu erweitern. Der gemeinsame Erlass von BMWi, BMU, BMELV und BMVBS zur Beschaffung von Holzprodukten²⁵, der die Behörden verpflichtet, bei der Beschaffung ausschließlich auf zertifizierte Holzprodukte zurückzugreifen, kann hier als Beispiel dienen.

4. Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft ausbauen

Jeder Rohstoff, der aus der Natur gewonnen wird und in Produktion und Konsum eingeht, wird schließlich zu Abfall²⁶. Rund 345 Millionen Tonnen Abfälle fallen jährlich in Deutschland an²⁷. Deren umweltverträgliche Verwertung und Beseitigung stellt technisch-organisatorisch und wirtschaftlich eine hohe Herausforderung mit nachhaltigen Auswirkungen auf Umwelt-, Ressourcen- und Klimaschutz dar.

Die Abfallwirtschaft in Deutschland hat diese Herausforderungen angenommen und sich bereits seit den 1980er Jahren erheblich gewandelt. Flankiert von den strengen rechtlichen Vorgaben des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes des Jahres 1994 und seinem untergesetzlichen Regelwerk stellt der Schritt von der Abfallbeseitigung zur Kreislaufwirtschaft eine bedeutende Entwicklung dar. Mit der aktuellen Novellierung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes wird diese Entwicklung der Abfallwirtschaft zu einer ressourcen- und umweltschonenden Stoffstromwirtschaft weiter forciert. Wesentliches Element der Novelle ist die Umsetzung der neuen 5-stufigen Abfallhierarchie aus der Europäischen Abfallrahmenrichtlinie. Sie räumt der Abfallvermeidung und der Vorbereitung von Abfällen zur Wiederverwendung einen Vorrang gegenüber dem Recycling, der sonstigen Verwertung sowie der umweltverträglichen Beseitigung ein.

Die Wiederverwendung umfasst Verfahren, bei denen Erzeugnisse bzw. Bestandteile zu demselben Zweck wieder eingesetzt werden, zu dem sie ursprünglich bestimmt waren. Die Vorbereitung zur Wiederverwendung umfasst Maßnahmen zur Prüfung, Reinigung oder Reparatur von Abfällen, so dass diese ohne weitere Aufbereitung wieder verwendet werden können²⁸. Die Vorbereitung zur Wiederverwendung ist in der Regel wenig energieaufwändig. Im Hinblick auf die unterschiedlichen Rahmenbedingungen bei den verschiedenen Produktbereichen wird sie jedoch nur bei Abfallarten in relevantem Umfang praktiziert, bei denen ein Markt für Erzeugnisse besteht. Beispiele sind Möbel oder Kfz-Komponenten²⁹. Die Grenzen der Wiederverwendung ergeben sich im Wesentlichen aus einer Abwägung, in die einerseits der Ressourcenverbrauch, die Umweltwirkungen sowie der wirtschaftliche Aufwand der Vorbereitung der Wiederverwendung und andererseits die Neuproduktion (unter Berücksichtigung des Recycling) gegenübergestellt werden müssen. Mittelbare Auswirkungen, die sich aus der Verwendung von Produkten bzw. Bestandteilen ergeben, die - z. B. hinsichtlich des Energieverbrauchs - nicht mehr dem Stand der Technik entsprechen, dürfen nicht vernachlässigt werden. Auch unter dem Gesichtspunkt der Gewährleistung der technischen Gerätesicherheit sind der Wiederverwendung enge Grenzen gesetzt.

Dem Recycling werden erheblich mehr Abfallarten und -mengen zugeführt als der Wiederverwendung. Ziel des Recyclings ist, ressourcenrelevante Stoff- und Materialströme durch deren Aufkonzentrierung bzw. durch die Separierung von Schad- und Störstoffen zu generie-

ren. Wichtige Maßnahmen für ein Recycling sind die getrennte Erfassung und die Lenkung in geeignete Aufbereitungsverfahren. Von besonderer Ressourcenrelevanz sind Stoffströme wie Mengenmetalle, Technologiemetalle, Kunststoffe und Mineralien, welche insbesondere aus Abfällen wie Schrotten, Elektroaltgeräten, Altfahrzeugen, Verpackungen und mineralischen Bau- und Abbruchabfällen extrahiert werden können. Dazu gehören auch die aus Bioabfällen hergestellten Gärrückstände und Komposte sowie Phosphate aus kommunalen Klärschlämmen. Zukünftig werden Photovoltaikmodule, Lithium-Ionen-Batterien oder Windenergieanlagen ebenfalls eine gewichtige Rolle bei den ressourcenrelevanten Abfallströmen einnehmen. Die Grenzen des Recycling sind spätestens dann erreicht, wenn die damit einhergehenden Aufwendungen und Emissionen diejenigen der Primärstoffgewinnung überschreiten. Abfallspezifisch durchgeführte Ökobilanzen können diese Abwägung unterstützen.

Die „sonstige Verwertung“ erfasst alle übrigen Verwertungsalternativen und schließt insbesondere die energetische Verwertung von Ersatzbrennstoffen aus hochkalorischen Abfällen mit ein, welche primäre Energierohstoffe substituieren.

Ressourcenschutz erfordert ein Denken in Stoffströmen aus einer Lebenszyklus-Perspektive, das die gesamte globale Wertschöpfungskette von der Rohstoffgewinnung an berücksichtigt. Neben der Materialeffizienz bei der Produktion und dem nachhaltigen Konsum von Gütern leistet die Kreislaufwirtschaft daher einen erheblichen Beitrag zur Schonung der natürlichen Ressourcen. Bereits heute werden Siedlungsabfälle in Deutschland zu 64 % stofflich verwertet; inklusive der energetischen Verwertung beträgt die Verwertungsrate sogar 75 %. Durch die Substitution primärer Rohstoffe werden auch schädliche Umwelteinwirkungen durch deren Gewinnung reduziert. So liegt beispielsweise Gold in einer Tonne hochwertiger Leiterplatten in einer 40- 60 Mal höheren Konzentration vor als in primären Erzen³⁰. Durch Recycling und Kreislaufführung werden des Weiteren Importabhängigkeiten der deutschen Wirtschaft gedämpft. Die Planungssicherheit steigt aufgrund der Dämpfung volatiler Marktpreise von Primärrohstoffen.

Handlungsansatz 11: Produktverantwortung stärken

Die abfallwirtschaftliche Produktverantwortung gemäß § 22 KrW-/AbfG ist ein zentrales Instrument zur Erhöhung der Materialeffizienz durch die Abfallwirtschaft. Demnach sind zur Erfüllung der Produktverantwortung Erzeugnisse möglichst so zu gestalten, dass bei deren Herstellung und Gebrauch das Entstehen von Abfällen vermindert wird. Die Erzeuger sind nach der Nutzungsphase für die umweltverträgliche Verwertung und Beseitigung verantwortlich. Hierdurch entsteht ein Anreiz, Erzeugnisse bereits verwertungsfreundlich zu gestalten. Die wichtigsten Instrumente der abfallwirtschaftlichen Produktverantwortung stellen Rückgabe- und Getrennthaltungspflichten für zu Abfall gewordene Erzeugnisse seitens der Nutzer, Rücknahmepflichten seitens der Erzeuger sowie Erfassungs- und Verwertungsquoten dar. Die Produktverantwortung ist abfallwirtschaftlich bereits durch verschiedene Regelungen umgesetzt worden, etwa in der Verpackungsverordnung, dem Elektroggesetz, der Altfahrzeugverordnung, dem Batteriegesetz sowie der Altölverordnung.

Um sicherzustellen, dass Produkthersteller und Abfallerzeuger diesen Anforderungen in der Praxis gerecht werden, müssen Anreize sowie andere geeignete Lenkungs- und Steuerungsinstrumente geschaffen werden. Dafür wird die Bundesregierung insbesondere die bestehenden Verordnungsermächtigungen für Anforderungen an die Produktgestaltung, an Entwicklung, Herstellung und Inverkehrbringen von Produkten weiter ausschöpfen.

Darüber hinaus beabsichtigt die Bundesregierung, die bereits vorhandenen abfallwirtschaftlichen Regelungen zur Produktverantwortung unter Ressourcenschutzaspekten fortzuentwickeln. Insbesondere soll die Verpackungsverordnung zu einer allgemeinen Wertstoffverordnung weiterentwickelt werden. Ziel ist, das noch im Restmüll enthaltene Potenzial verwertbarer Stoffe durch die Einführung einer bundesweiten Wertstofftonne stärker für das Recycling zu erschließen.

Mit Blick insbesondere auf seltene und strategische Metalle untersucht die Bundesregierung die Möglichkeiten einer gezielteren Erfassung besonders wertstoffhaltiger Produkte, z. B. durch eine Kennzeichnungspflicht für bestimmte Produkte; dies könnte den Verbraucherinnen und Verbrauchern helfen, Produkte gezielt zu erkennen und verstärkt dem Recyclingkreislauf zuzuführen.

Handlungsansatz 12: Erfassung und Recycling ressourcenrelevanter Mengenabfälle optimieren

Mengenmetalle wie Eisen-, Stahl-, Kupfer- oder Aluminiumschrott sind praktisch ohne Qualitätsverluste rezyklierbar. Für solche Schrotte bestehen bereits gut funktionierende Märkte. Zur weiteren Stärkung dieser Sekundärrohstoffmärkte hat die Bundesregierung beispielsweise die Bestrebung auf europäischer Ebene befürwortet und unterstützt, eine Rechtsverordnung mit Kriterien zum Ende der Abfalleigenschaften bestimmter Schrotte zu erlassen (vgl. Beispielfeld 1: Massenmetalle). Sie unterstützt die Europäische Kommission darüber hinaus auch bei der Entwicklung vergleichbarer Kriterien, die zunächst in den Bereichen Altpapier und Kunststoff sowie bei behandelten Bioabfällen vorgesehen sind. Die dort geregelten, rechtlich verbindlichen Qualitätskriterien werden die Akzeptanz der Stoffe und damit auch die Nachfrage durchgängig stärken.

Auch das Recycling von Siedlungsabfällen soll wesentlich verstärkt werden. Der Entwurf des neuen Kreislaufwirtschaftsgesetzes gibt hierfür zunächst eine Recyclingquote von 65 Gewichtsprozent vor, die weit über dem EU Niveau liegt und bis 2020 zu erreichen ist. Als Instrument für die Verbesserung des Recycling dient die Anwendung der neuen Abfallhierarchie, die Stärkung von Getrennthaltungspflichten und nicht zuletzt die Einführung der einheitlichen Wertstofftonne. Schließlich soll auch die Verwertung von Bioabfällen gestärkt werden. Der Referentenentwurf des Kreislaufwirtschaftsgesetzes enthält die Pflicht, Bioabfälle bundesweit spätestens ab dem 1. Januar 2015 grundsätzlich getrennt zu erfassen. Obwohl heute bereits jährlich mehr als 100 kg Bioabfälle pro Einwohner getrennt erfasst werden und Deutschland zu den Spitzenreitern bei der Getrennterfassung von Bioabfällen weltweit gehört, besteht hier noch weiteres Optimierungspotenzial. Bislang ist z. B. nur etwa die Hälfte der Bundesbürger an eine Biotonne angeschlossen.

Mit rund 200 Mio. Jahrestonnen stellen die mineralischen Abfälle (i. W. Bodenmaterial sowie Bau- und Abbruchabfälle) den mengenmäßig größten Abfallstrom in Deutschland dar. Von den enthaltenen rund 50 Mio. Jahrestonnen mineralische Bau- und Abbruchabfälle wird bisher nur ein Bruchteil zu Recycling-Gesteinskörnungen aufbereitet, welche als hochwertige Beton-Zuschlagsstoffe im Hochbau eingesetzt werden können. Die Bundesregierung untersucht u. a., welche Maßnahmen zielführend zur Erhöhung der Akzeptanz solcher RC-Baustoffe sein können (vgl. Beispielfeld 3: Nachhaltiges Bauen und Wohnen). Mit der Vorgabe der Quote von 80 Gewichtsprozent für die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen im neuen Kreislaufwirtschaftsgesetz soll das hohe Verwertungsniveau in diesem Bereich langfristig gesichert werden.

Handlungsansatz 13: Verwertungsstrukturen in Schwellen- und Entwicklungsländern fördern, illegale Exporte unterbinden

Illegale Exporte besonders wert- und schadstoffhaltiger Abfälle (insbesondere von Elektroaltgeräten) außerhalb der Europäischen Union führen tendenziell zum Verlust von Ressourcen. Sie bergen darüber hinaus in vielen Empfängerstaaten erhebliche Risiken für Mensch und Umwelt, soweit es in diesen Staaten an effizienten Erfassungs-, Behandlungs- und Verwertungsstrukturen sowie an Schutzstandards fehlt. Aus dem Blickwinkel des Ressourcenschutzes sowie des Umwelt- und Gesundheitsschutzes ist es daher angezeigt, Abfallexporte strenger zu überwachen.

In den Entwicklungsländern sollten nachhaltige, den örtlichen Gegebenheiten angepasste Strukturen für die Erfassung der Altprodukte entwickelt und Rückgewinnungsmöglichkeiten für ressourcenrelevante Materialien und Stoffe installiert oder angeboten werden, insbesondere um die im jeweiligen Land anfallenden Abfälle aus Produkten im Sinne einer globalen Ressourcenschonung zu behandeln. Deutschland unterstützt den Aufbau einer geeigneten Entsorgungsinfrastruktur in den Entwicklungsländern durch Kooperationsangebote, Informationsvermittlung, Technologietransfer und Thematisierung in internationalen Gremien (z. B. im Rahmen der E-Waste-Africa-Initiative, dem Partnerschaftsprogrammen zu Mobiltelefonen und Computern des Basler Übereinkommens oder der RETech-Initiative).

Insbesondere wird die Bundesregierung freiwillige und selbstverpflichtende Aktionen der Hersteller sowie die Einführung rechtlicher Regularien zur Übernahme der erweiterten Produktverantwortung durch die Importstaaten befürworten und anregen.

5. Übergreifende Instrumente nutzen

Um Deutschland zu einer der ressourceneffizientesten Volkswirtschaften zu entwickeln, bedarf es passender institutioneller, politischer, ökonomischer und rechtlicher Rahmenbedingungen, die die erforderlichen Anreize für ressourceneffizientes Handeln setzen und die Voraussetzungen für das Zusammenwirken und den Wissens- und Erfahrungsaustausch der betroffenen Akteure schaffen.

Handlungsansatz 14: Weiterentwicklung des politischen und rechtlichen Rahmens auf EU-Ebene und im internationalen Kontext

Die Bundesregierung begrüßt die zunehmende Hinwendung der europäischen Umweltpolitik zum Ressourcenschutz. Sie setzt sich dafür ein, auf europäischer Ebene konkrete Ziele der Ressourcenschonung und der Ressourceneffizienz zu implementieren. Deutschland begleitet zudem aktiv den Prozess der Evaluierung der Thematischen Strategie für die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen, der Fortentwicklung und Ausfüllung der Leitinitiative der EU-Strategie „Europe 2020“, insbesondere der Umsetzung der „Roadmap Ressourceneffizienz“ der EU Kommission.

(Bei Vorliegen der Roadmap Ressourceneffizienz der KOM, voraussichtlich Sommer 2011, wird dieser Passus angepasst.)

Deutschland setzt sich auch auf europäischer Ebene für eine Weiterentwicklung der ressourcenschutzrelevanten Regelungen ein.

Die Bundesregierung unterstützt die Erweiterung des Top Runner- Ansatzes um Ressourcenschutzaspekte. Der Top Runner- Ansatz zielt auf eine schnellere Marktdurchdringung der umweltverträglichsten bzw. ressourcen- oder energieeffizientesten Produkte ab. Die Bundesregierung setzt sich dafür ein, den zur Umsetzung des Top Runner- Ansatzes zur Verfügung stehenden Instrumenten- Mix – bestehend aus Mindestanforderungen im Rahmen der Ökodesignrichtlinie, verpflichtender und freiwilliger Produktkennzeichnung sowie Koppelung von Umweltkriterien an die öffentliche Beschaffung – zu nutzen, um die Ressourceneffizienz von Produkten zu steigern. Sie arbeitet aktiv an ambitionierten ressourcenbezogenen Produktanforderungen und -informationen in Durchführungsmaßnahmen, Rechtsakten und Vergabekriterien mit.

Die Bundesregierung wird sich dafür einsetzen, europaweit und international die Voraussetzungen für eine nachhaltige Stoffstromwirtschaft zu schaffen. Ziel ist hierbei, Aktivitäten zu fördern, die das Ziel der Verringerung der negativen Umweltauswirkungen und des Erhalts der natürlichen Lebensgrundlagen über den gesamten Lebensweg von Materialien einbeziehen. Dazu gehören unter anderem die verstärkte Zertifizierung von Rohstoffen oder Handelsketten anhand von Nachhaltigkeitskriterien sowie die Etablierung extraterritorialer Nachhaltigkeitsanforderungen unter Ressourcenschutz Gesichtspunkten.

Auf internationaler Ebene muss Ressourcenschonung als Aufgabe staatlicher Vorsorgepolitik stärker verankert werden. Die Bundesregierung beabsichtigt, das deutsche Engagement in internationalen Gremien, wie dem beim UNEP angesiedelten International Resource Panel (IPR), auf hohem Niveau fortzusetzen. Deutschland wird sich für eine internationale Verständigung über Ziele und Inhalte einer Ressourceneffizienzpolitik einsetzen. Dazu soll ein breiter Politikdialog mit Produzenten- und Verbraucherländern über Maßnahmen der Ressourcenschonung geführt werden, u.a. im Rahmen der in der Rohstoffstrategie der Bundesregierung beschlossenen Rohstoffpartnerschaften. Gegenstand des Dialogs soll auch die Frage der künftigen institutionellen Verankerung des Ressourcenschutzes auf internationaler Ebene sein.

Es ist Ziel der Bundesregierung, das Prinzip der Ressourcenschonung in bestehende bi- oder multilaterale internationale Abkommen, insbesondere im Bereich des Welthandelsrechts, zu integrieren. Darüber hinaus setzt sich die Bundesregierung für die Schaffung einer internationalen Konvention zum Schutz der natürlichen Ressourcen ein. In der Entwicklungspolitik bleiben der Schutz und die nachhaltige Nutzung von Ressourcen prioritäres Thema, sowohl in der Zusammenarbeit mit den Entwicklungspartnern als auch im Rahmen des Dialogs mit multilateralen Organisationen, mit dem Ziel, eine nachhaltige Ressourcennutzung auch global zu befördern.

Handlungsansatz 15: Marktdurchdringung mit ressourceneffizienten Produkten und Dienstleistungen

Ressourceneffiziente Produkte und Dienstleistungen müssen schneller den Markt durchdringen. Dazu ist eine Politik notwendig, die Transparenz über die Ressourceneffizienz von Produktionsverfahren und Produkten schafft, den Unternehmen die nötigen Anreize und bei Bedarf Unterstützung gibt, ressourceneffiziente Produkte und Dienstleistungen auf den Markt zu bringen und Instrumente einsetzt, die gezielt die Nachfrage nach ressourceneffizienten Produkten erhöhen.

Ein zentraler Hebel zur schnelleren Marktdurchdringung ressourceneffizienter Produkte ist die Ökodesignrichtlinie (s.o. Handlungsansatz 14). Die Richtlinie ermöglicht es, Mindesteffizi-

enzstandards für Produkte vorzuschreiben. Werden die Standards nicht erfüllt, dürfen die Produkte im Binnenmarkt nicht mehr in Verkehr gebracht werden. Zusammen mit weiteren Instrumenten wie freiwilligen Produktkennzeichen für besonders ressourceneffiziente Produkte, verpflichtenden Ressourcenverbrauchskennzeichen sowie die Koppelung von Ressourceneffizienzaspekten an die Vergabekriterien der öffentlichen Beschaffung wird ein Instrumenten-Mix zur Umsetzung des Top-Runner-Ansatzes auf EU-Ebene erzeugt. Der Top-Runner-Ansatz erzeugt massive Anreize für die Unternehmen, ressourcenschonende Produkte zu entwickeln und auf den Markt zu bringen. Deshalb wird sich die Bundesregierung bei der Europäischen Kommission weiter dafür einsetzen, das Instrumentarium der Ökodesignrichtlinie verstärkt für die Ziele der Ressourcenschonung zu nutzen, auch im Bereich der abiotischen nichtenergetischen Rohstoffe. Dies betrifft zum einen weitere Durchführungsmaßnahmen im Rahmen der aktuellen Richtlinie und zum anderen die 2012 anstehende Überprüfung der Richtlinie. Auch informatorische Instrumente, wie Kennzahlen und Benchmarking-Systeme, welche über den Ressourcenverbrauch und die Ressourceneffizienz der Unternehmen Auskunft geben, können dazu beitragen, Ressourceneffizienz noch stärker in das Bewusstsein der Wirtschaft und der Öffentlichkeit zu rücken. Sie können überdies bei der Finanzierung von Unternehmen an Bedeutung gewinnen, denn Ressourceneffizienz dürfte künftig eine noch wesentlich stärkere Rolle für die Wettbewerbsfähigkeit und Rentabilität eines Unternehmens spielen als heute.

Die Bundesregierung unterstützt daher aktiv die Einführung und Weiterentwicklung von Regelungen und Maßnahmen, die für eine bessere Informationsbasis und Ressourcentransparenz sorgen.

In einigen Bereichen wird die Markteinführung ressourceneffizienter Produkte und Dienstleistungen nur gelingen, wenn sie durch geeignete Förderinstrumente flankiert wird. Erforderlich ist ein solches Vorgehen insbesondere, um Innovationssprünge und Systeminnovationen den Weg zu ebnen, die einzelne Unternehmen wegen ihres begrenzten Einflusses am Markt überfordern würden.

Die Bundesregierung beabsichtigt deshalb, existierende Förderprogramme so zu bündeln oder zu überarbeiten, dass Gesichtspunkte der Ressourceneffizienz stärker berücksichtigt werden können.

Handlungsansatz 16: Ökonomische Instrumente

Die Situation auf den Rohstoffmärkten ist - verstärkt in den letzten Jahren - durch teilweise dramatische Preisschwankungen in kurzen Zeiträumen geprägt, für die eine Ursache das gewachsene Volumen von Finanztransaktionen in diesen Märkten ist. Dies belastet die deutsche Wirtschaft, die auf Rohstoffimporte existentiell angewiesen ist, besonders. Im Bereich von Produktion und Konsum erfordert Ressourceneffizienz ein hohes Innovationstempo in der Produktgestaltung und eine Berücksichtigung des Ressourcenverbrauchs bei Kaufentscheidungen. Im Bereich der Kreislaufwirtschaft sind Erlösstrukturen und Preissignale wesentliche Faktoren für die Erschließung von Wiederverwendungs- und Recyclingpotentialen. Die Bundesregierung wird darum prüfen, wie Anreize durch wirtschaftliche Instrumente einschließlich Innovationsförderungsprogrammen zu einer Stärkung der Ressourceneffizienz der deutschen Wirtschaft unter Berücksichtigung ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit beitragen können.

Handlungsansatz 17: Abbau von Subventionen, die den Ressourcenverbrauch fördern

Zahlreiche Subventionen erhöhen den Anreiz zum Ressourcenverbrauch und wirken damit der Ressourceneffizienz in Deutschland entgegen. Die Bundesregierung hat sich das Ziel gesetzt, umweltschädliche Subventionen abzubauen. Sie wird daher auf Basis des Subventionsberichts der Bundesregierung überprüfen, ob Subventionen, die Anreize für einen verstärkten Ressourcenverbrauch geben, abgebaut oder durch Fördermaßnahmen ersetzt werden können, die keine negativen Wirkungen auf das Ziel einer schonenden Nutzung natürlicher Ressourcen haben.

Handlungsansatz 18: Stärkung der Forschung und Verbesserung der Wissensbasis.

Das Wissen über die tatsächlich vorhandenen Einsparpotenziale ist häufig noch sehr lückenhaft. Trotz der teils schon initiierten Kostensenkungsmaßnahmen gibt es immer noch in fast allen Branchen erhebliche Steigerungspotenziale im Bereich der Energie- und Materialeffizienz. Forschung muss sich deshalb unter anderem auf die Ermittlung der Ressourceneffizienzpotenziale entlang der gesamten Wertschöpfungskette und das Aufzeigen von Wegen zu deren Nutzung konzentrieren. Dabei hat insbesondere die Industrie Potenziale, systematischer als bisher bestehende Effizienzpotenziale im Produktdesign und in der Produktion zu heben.

Die Bundesregierung wird deshalb die Förderung der umsetzungsorientierten Forschung zur Steigerung der Ressourceneffizienz fortsetzen und weiter ausbauen. Sie strebt an, Ressourceneffizienz und Ressourcenschutz verstärkt in der betrieblichen und akademischen Ausbildung zu verankern, um so auch die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit der Unternehmen weiter zu stärken.

Forschungsbedarf besteht beim Einsatz von biotechnischen Verfahren in industriellen Herstellungsprozessen und von Nanotechnologien. Der Einsatz vieler biotechnischer Verfahren in industriellen Herstellungsprozessen bietet aus ökonomischer und ökologischer Sicht eine Reihe von Vorteilen, wie die energieärmere Gestaltung der Produktion oder der Ersatz fossiler durch regenerative Rohstoffe. Aber nicht alle realisierten biotechnischen Verfahren sind unter Umweltgesichtspunkten vorteilhaft, wenn beispielsweise die landwirtschaftliche Vorkette in eine ökobilanzielle Bewertung einbezogen wird. Die Einbeziehung der landwirtschaftlichen Vorkette kann sich aber durchaus auch positiv auf die Bewertung auswirken. Nanotechnische Produkte (z. B. im Elektronikbereich) enthalten häufig knappe Metalle und Edelmetalle als „nanoaktive“ Komponenten. Besonders für Hochtechnologie-Produkte aus der Informations- und Kommunikationsbranche werden Chancen für den Einsatz solcher Metalle gesehen. Die Produkte selbst zeigen in ihrer Anwendung Vorteile gegenüber herkömmlichen Anwendungen (z. B. Energie- und Rohstoffeinsparung), allerdings ist die Nachhaltigkeit der Produkte unter Berücksichtigung der Rohstoffgewinnung und deren Verarbeitung zu Nanomaterialien für die unterschiedlichen Anwendungen sowie die Wiedergewinnung der Materialien aus den Produkten nach ihrer Gebrauchsphase nicht sicher. Für die weitere Entwicklung ist es daher wichtig, die Materialflüsse zu analysieren, das Recycling zu stärken, Alternativen zu suchen und die Ressourcen sparsam und effizient zu nutzen. Die Bundesregierung setzt deshalb ihre im Rahmen der High-Tech-Strategie begonnene Förderung innovativer Verfahren fort.

Schließlich bedarf es des Transfers von Forschungsergebnissen in die betriebliche Praxis und in die Produktgestaltung, damit sich die entstehenden Effizienzgewinne auch voll entfalten können. Für die Unternehmen ist das Thema Ressourceneffizienz oft komplex, es bestehen Informations- und Wahrnehmungsdefizite oder es fehlt an Know-How. Gerade bei kleinen und mittleren Unternehmen sind auch die finanziellen und technischen Kapazitäten für den Transfer häufig nicht vorhanden. Deshalb wird die Bundesregierung durch Fortentwicklung und Ausbau der Unterstützung über Finanzhilfen, Beratung, Aus- und Weiterbildung, Stärkung der Kommunikation und Zusammenarbeit sowie die Bildung von Netzwerken die verstärkte Nutzung ressourceneffizienter Verfahren und Produkte voran bringen.

Handlungsansatz 19: Weiterentwicklung des deutschen Ressourcenschutzrechts

Die Bundesregierung wird eine verstärkte Integration des Ressourcenschutzgedankens in geeignete Rechtsgebiete prüfen. Ansatzpunkte für Ressourcenschutzerwägungen finden sich derzeit bereits unter anderem im Bundes-Immissionsschutzgesetz, UVP- Gesetz, Umweltauditgesetz, Bundesberggesetz, Raumordnungsgesetz, Baugesetzbuch, Bauproduktgesetz sowie im Vergaberecht für die öffentliche Hand. Eine Konkretisierung und Fortentwicklung der vorhandenen Bestimmungen könnte dazu beitragen, den Gedanken der Ressourceneffizienz breiter zu verankern und in der Umsetzung Ressourcen effizienter zu nutzen oder einzusparen.

Das Kreislaufwirtschaftsgesetz enthält die Verpflichtung zur Vermeidung und Verwertung von Abfällen – und damit zur Schonung natürlicher Ressourcen - bereits seit 1994. Seine Neufassung verleiht dem Ressourcenschutz unter anderem durch ambitionierte Recyclingquoten für Siedlungsabfälle, Bau- und Abbruchabfälle sowie durch die geplante Einführung einer Wertstofftonne zusätzliche Impulse. Neben untergesetzlichen Vorschriften wie z. B. Verpackungsverordnung und Altfahrzeugverordnung regeln zudem das Elektro- und Elektronikgerätegesetz und das Batteriegesetz Rücknahme und Verwertung für besonders ressourcenrelevante Abfallströme. Die Bundesregierung beabsichtigt, auch weitere Möglichkeiten des Kreislaufwirtschaftsrechts konsequent auszuschöpfen, um im Rahmen des untergesetzlichen Regelwerkes, wie z. B. durch die geplante Novelle der Bioabfallverordnung oder durch die Neuregelung in der Ersatzbaustoffverordnung, die Ressourceneffizienz zu steigern. Auch in Zukunft soll das Kreislaufwirtschaftsrecht weiterentwickelt werden, z. B. durch eine Stärkung der Produktverantwortung.

Handlungsansatz 20: Technologie- und Wissenstransfer, Beratung

Umwelttechnologietransfer spielt eine Schlüsselrolle bei der Bewältigung globaler Umweltprobleme. Umwelttechnologietransfer findet sowohl im nationalen wie auch im internationalen Raum statt und schließt dabei nicht nur den Transfer von technischen Verfahren, Gütern und Dienstleistungen, sondern auch den Transfer von Wissen über (neue) technische und organisatorische Lösungen im Umweltschutz ein.

Eine wesentliche Herausforderung ist im Hinblick auf die Effizienz des Technologietransfers das Wissensmanagement und die Koordinierung der Akteure, weil aufgrund fehlender Transparenz und ungenügender Kommunikation oftmals ähnliche Projekte isoliert voneinander geplant und durchgeführt wurden. Folglich blieb das Potenzial eines konzertierten Vorgehens mit weitaus größerer (Außen-)Wirkung bisher ungenutzt. Die Erfahrungen im Bereich

des Abfalltechnologietransfers zeigen, dass es z. B. einen großen Bedarf an stoffstrom- bzw. anlagenspezifischem „Best- Practice- Wissen“ gibt.

Internationaler Umwelttechnologietransfer verfolgt dabei zwei Ziele: er soll die Umweltsituation bzw. das Umweltwissen im Partnerland verbessern und den Export deutscher Umwelttechnologie-Unternehmen unterstützen. Institutionelle Beispiele sind hier die deutsche Entwicklungszusammenarbeit im Geschäftsbereich des BMZ, die deutschen Außenhandelskammern, Exportinitiativen wie RETECH für innovative Recyclingtechnik oder Umwelttechnologieportale wie cleaner production germany.

Zur Bündelung und Koordinierung der vielfältigen Aktivitäten prüft und unterstützt die Bundesregierung den Aufbau eines „Exportnetzwerks Ressourceneffizienz“.

ENTWURF

Teil III Konkretisierende Beispiele

1. Beispielfelder in integrierter Stoffstromsicht

Beispielfeld 1: Massenmetalle

Die deutsche Metallindustrie ist mit jährlich ca. 46 Mio. Tonnen Rohstahl und ca. 2,8 Mio. Tonnen Nichteisenmetallen (NE- Metalle) und NE- Legierungen der größte Stahl- und NE-Metallerzeuger in der EU. Gleiches gilt für die deutsche Gießereiindustrie mit jährlich 4,8 Mio. Tonnen erzeugten Gussprodukten aus Eisen und Stahl sowie 1 Mio. Tonnen aus NE-Metallen. Neben der technologischen Spitzenstellung liegen die besonderen Stärken der deutschen Stahl-, NE- Metall- und Gießereiindustrie in der Nähe zu ihren Kunden, denen sie individuell angepasste und stetig weiterentwickelte Vor- bzw. Endprodukte liefern. Hauptabnehmer dieser Produkte sind dabei der Fahrzeug- und Maschinenbau sowie der Bau- und der Elektrotechniksektor.

Die steigenden Preise für Eisenerz, Stahlschrott und NE Metalle belasten die produzierende Wirtschaft. Zwischen 2000 und 2007 haben sich die Rohstoffe auf dem Weltmarkt auf Dollar-Basis verdreifacht. Trotz des starken Preisrückgangs in Folge der Finanzkrise, wird sich die Situation mittel- und langfristig nicht ändern.

Das Recycling der Massenmetalle, d.h. die Sekundärmetallerzeugung auf Basis von Schrotten, ist ein wichtiger Beitrag zur Ressourcenschonung: praktisch sämtlicher in Deutschland anfallender Schrott wird recycelt. Dennoch decken die Schrotte nur etwa die Hälfte des Bedarfs der gesamten deutschen Metall- und Gussteilproduktion. Hiefür gibt es mehrere Gründe:

- der hohe Exportanteil von in Deutschland produzierten Maschinen, Fahrzeugen und Bauteilen,
- der stetige Anstieg der Metallmengen, die im Gebäude- und Infrastrukturbestand dauerhaft genutzt werden,
- die ungenügende Verwertung metallhaltiger Abfälle und Schlacken und
- die weltweit hohe Nachfrage nach Metall und Schrott – der deutsche Nettoexport an Fe- Schrott betrug im Jahr 2009 etwa 15 % der gehandelten Masse.

Vor diesem Hintergrund wird die Primärerzeugung der Massenmetalle auf Basis vornehmlich importierter Erze auf absehbare Zeit noch eine – sowohl wirtschaftlich als auch in Bezug auf den Ressourcenverbrauch – hohe Bedeutung haben.

Diese Erhöhung der Material- und Energieeffizienz sowie eine Minderung der Schadstoffemissionen bei Herstellung und Weiterverarbeitung sollen durch CO₂- ärmere Verfahren zur Roheisenerzeugung, NE- Metallerzeugung und Gussteilproduktion erreicht werden. Hierzu zählt die Substitution von energieaufwendigen und mit hohen Materialverlusten behafteten Fertigungsverfahren (z. B. Fräsen, Drehen und Spanen) durch endabmessungsnahe Formgebungs- und Gießverfahren ebenso, wie eine Metallerzeugung und -verarbeitung „aus einer Wärme“ (d. h. ohne erneutes Aufheizen). Schließlich soll auch die Abwärmenutzung, insbesondere die der Abwärme im Niedertemperaturbereich, erhöht werden.

Ebenso können eine Optimierung von Werkstoffkombinationen sowie der Einsatz neuer (z. B. hochfester) Werkstoffe eine Verringerung des Materialeinsatzes ohne Funktionseinbußen bewirken. Bei bewegten Gütern (Fahrzeuge, Container etc.) kann durch Leichtbaukonstruktionen zudem der Energieverbrauch in der Nutzungsphase gesenkt werden.

Zur Erhöhung von Material- und Energieeffizienz unterstützt die Bundesregierung die Erschließung hochwertiger Verwertungsoptionen für derzeit noch minderwertig genutzte oder gar beseitigte Abfälle. Dazu gehört die Rückgewinnung zusätzlicher Mengen an NE- Metallen durch neue, effiziente Separationstechniken z. B. in der MVA- Schlackeaufbereitung ebenso wie die Optimierung der Getrennterfassung und Aufbereitung verschiedener Schrottsorten (v. a. Edelstahl) – denn gerade die Legierungsbestandteile sind häufig mit sehr hohen „ökologischen Rucksäcken“ behaftet.

Die Bundesregierung forciert daher die Förderung der Entwicklung und großtechnischen Umsetzung von material- und energieeffizienten Produktions-, Verarbeitungs- und Recyclingtechniken durch

- stärkere Bekanntmachung und stärkeren Ausbau der Programme zur Identifizierung und Verbesserung der Material- und Energieeffizienz in Unternehmen,
- Verbesserung der Marktbedingungen für material- und energieeffiziente Produkte z. B. durch Marktanreizprogramme und Eco-Labeling,
- stärkere Verankerung und Gewichtung der Material- und Energieeffizienz in der Ausbildung der künftigen Fachkräfte an Berufs- und Hochschulen sowie durch eine Förderung der Schulung und Weiterbildung der bestehenden Belegschaft,
- Förderung des branchenübergreifenden Informations- und Wissensaustauschs zur Nutzung von Synergieeffekten,
- Belegung der Recyclingmärkte durch EU-weite Anwendung der Kriterien zum Ende der Abfalleigenschaften bei Massenmetallschrotten.

Beispielfeld 2: Umweltrelevante seltene und strategische Metalle

Seltene und strategische Metalle wie Neodym, Germanium, Indium, Tantal oder Lithium sind derzeit in der öffentlichen und politischen Diskussion vor allem unter dem Aspekt einer sicheren Rohstoffversorgung präsent, da Deutschland bei Metallen vollständig importabhängig ist. Zur Beurteilung werden angebotsseitige Kriterien wie eine Konzentration der Förderung auf wenige Länder oder Konzerne, eine geringe politische Stabilität der Förderländer, die geringe Menge der insgesamt erschlossenen Vorkommen sowie eine geringe Recyclingrate herangezogen. Nachfrageseitige Kriterien sind prognostizierte Bedarfssteigerungen für Zukunftstechnologien und die Substituierbarkeit. Erfüllen Metalle die genannten angebotsseitigen Kriterien und sind sie für spezifische Anwendungen zudem nicht oder schwer substituierbar, wird auch von kritischen Metallen gesprochen³¹. Zielt die Betrachtung auf zu erwartende Bedarfssteigerungen für militärische Produkte oder moderne Anwendungen, ist auch von strategischen oder High-Tech Metallen die Rede, da sie v. a. im Hochtechnologie-sektor essentiell sind (z. B. Indium in LCD-Displays, Tantal und Niob in Kondensatoren u. a. für Mobiltelefone). Auch viele Umwelttechniken benötigen die seltenen Metalle (z. B. Platin und Palladium in Katalysatoren, Indium und Gallium in Photovoltaikanlagen). Weiterhin sind diese als Legierungselemente für hochfeste Stähle unabdingbar (z. B. Titan, Molybdän). Einige Metalle werden daneben auch vom Schmucksektor (v. a. Gold und Silber, aber auch Platin) stark nachgefragt.

Unter Umweltgesichtspunkten sind jedoch auch solche Metalle als kritisch zu bewerten, deren Nutzung aus einer Lebenszyklusperspektive hohe Umweltbelastungen hervorruft. Seltene Metalle sind eine besondere Herausforderung, da ihre Gewinnung und Verarbeitung aufgrund ihrer niedrigen Konzentrationen in den entsprechenden Erzen häufig mit umfangreichen Umwelteingriffen einhergehen. Obwohl sie nur in relativ geringen Mengen produziert und verwendet werden, ruft ihre Gewinnung und Bereitstellung im Ergebnis beträchtliche Umweltbelastungen hervor.

Oftmals werden sie nur als Koppelprodukte wirtschaftlich bedeutenderer Massenmetalle gewonnen (z. B. Indium als Koppelprodukt von Zink, Wolfram als Koppelprodukt von Blei). Ihre Gewinnung lässt sich dann nicht ohne weiteres entsprechend der Nachfrage erhöhen. In diesen Fällen besteht ein hohes Risiko für strukturelle Knappheiten und Preisschwankungen.

Hinzu kommt, dass diese Metalle vielfach in sehr geringen Mengen eingesetzt werden (z.B. Gold in Handys), so dass es logistisch und technisch schwierig ist, sie zurück zu gewinnen und dem Stoffkreislauf wieder zuzuführen. Sie gehen darum heute ganz überwiegend dissipativ verloren.

Notwendig sind daher Maßnahmen, die eine Substitution primärer seltener und strategischer Metalle durch sekundäre in der deutschen Volkswirtschaft (inländische Produktion und importierte Produkte) verstärken und in der Zielperspektive ihren Einsatz auch absolut senken, unter der Maßgabe, dass hierdurch nicht der Schutz anderer Ressourcen gefährdet ist. Dies muss in jedem Einzelfall gesondert abgewogen werden. Neben der Entlastung für die Umwelt werden die Rohstoffe dadurch auch für nachfolgende Generationen bewahrt.

Um die dissipativen Verluste dieser Metalle zu minimieren, müssen die Stoffkreisläufe am Ende der Nutzungsphase möglichst weitgehend geschlossen werden.

Dazu ergreift die Bundesregierung die folgenden Maßnahmen bzw. unterstützt entsprechende Initiativen gesellschaftlicher Partner:

- Forschungsförderung zur Minimierung der Materialverluste und Umweltbelastungen bei Gewinnung, Verarbeitung, Nutzung und Wiedergewinnung;
- Intensivierung der Erforschung von Substitutionsmöglichkeiten durch weniger kritische/umweltrelevante Rohstoffe;
- Optimierung der Sammellogistik und Behandlung für Schrotte, deren Legierungen reich an Edel- und Sondermetallen sind;
- Optimierung der Sammellogistik und Behandlung für Elektroaltgeräte, um zukünftig auch höhere Anteile an Edel- und Sondermetallen zurückgewinnen zu können;
- Förderung von Forschung und Entwicklung neuer Recyclingverfahren (z.B. Pilotanlage für Lithium- Ionen- Traktionsbatterien);
- Förderung des weltweiten Wissens- und Techniktransfers zur Erhöhung der Verwertung edel- und sondermetallhaltiger Altprodukte (z. B. Elektroaltgeräte, Autokatalysatoren).

Im Bereich Ressourceneffizienz für seltene und strategische Metalle bestehen hohe Potenziale für technologische Innovationen, Produkt- und Prozessinnovationen. Ein High-Tech Recycling mit der Pinzette, um auch kleinste Mengen wertvoller Metalle und Mineralien zurückzugewinnen, hätte auch international gute Marktchancen.

Beispielfeld 3: Nachhaltiges Bauen und Wohnen

Der Bausektor gehört in Deutschland wie auch weltweit zu den ressourcenintensivsten Wirtschaftssektoren. Der Bestand an Gebäuden und Infrastrukturen (Verkehr, Energie, Wasser und Abwasser, Telekommunikation) stellt ein enormes Rohstofflager dar. Allein im Bauwerksbestand des Hoch- und Tiefbaus sind in Deutschland rund 60 Mrd. Tonnen mineralischer Baustoffe enthalten. Die eingesetzten Baustoffe sind überwiegend Kiese, Sande und gebrochene Natursteine, von denen in 2008 ca. 500 Mio. Tonnen eingesetzt wurden. Hinzu kommen u. a. noch ca. 28 Mio. Tonnen in Deutschland eingesetzter Zement und 5,5 Mio. Tonnen Baustahl. Rund 170 Mio. Tonnen der mineralischen Baustoffe werden in Infrastruktursystemen eingesetzt, drei Viertel davon im Bereich Verkehr und ein Viertel im Bereich Trink- und Abwasser.

Hinzu kommt eine anhaltende Zunahme der in Anspruch genommenen Flächen für Bebauung und Infrastrukturprojekte, deren Realisierung mit erheblichem Ressourcenverbrauch verbunden ist. Die Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr ist zwar in den letzten Jahren leicht zurückgegangen, betrug im Zeitraum 2006-2009 aber noch immer im Durchschnitt 94 ha pro Tag. Etwa die Hälfte dieser Flächen ist versiegelt. Ziel der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung ist es, den Flächenverbrauch für Siedlung und Verkehr auf 30 ha pro Tag bis zum Jahr 2020 zu senken. Im Zusammenwirken mit Ländern und Kommunen sollen die Innenentwicklung gestärkt und die Wiedernutzbarmachung von Altstandorten erleichtert werden.

Bei Abbruch oder Rückbau am Ende des Lebenszyklus von Gebäuden und Infrastrukturen werden große Abfallmassenströme erzeugt – darunter sind viele potenzielle Sekundärrohstoffe. Diese mineralischen Abfälle hatten 2008 mit 200,5 Mio. Tonnen einen Anteil von 52,4 % am gesamten deutschen Abfallaufkommen, davon rund 111 Mio. Tonnen Bodenaushub. Die Bau- und Abbruchabfälle umfassten ca. 73 Mio. Tonnen.

Der mengenmäßig massive Verbrauch von Ressourcen, die zumindest temporären Umweltfolgen des Abgrabens der Baurohstoffe, die sehr langlebigen Investitionen und ein großes Verwertungspotenzial machen den Sektor zum Schwergewicht bei Überlegungen zur Ressourceneffizienz.

Auch wenn die Versorgung mit Baurohstoffen, Salzen und speziellen Nichtmetallrohstoffen (Kies, Sand, Gips, Kalkstein usw.) aus vorhandenen heimischen Lagerstätten aus geologischer Sicht langfristig möglich ist, ist nicht zuletzt wegen konkurrierender Flächennutzungen die effiziente Ressourcennutzung geboten. Aus Sicht der Bundesregierung muss die Rohstoffgewinnung mit den anderen Flächennutzungen wie z. B. dem Siedlungsbau, Infrastrukturplanungen und den Kategorien des Natur- und Umweltschutzes in sinnvoller und ausgewogener Weise in Einklang gebracht werden. Dabei müssen die ökonomischen, ökologischen und sozialen Aspekte der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie und der nationalen Biodiversitätsstrategie gleichrangig berücksichtigt werden.

Die Bundesregierung will künftig verstärkt Ressourceneinsparpotenziale bei der Baustoffherstellung heben. Sie wird sich dafür einsetzen, dass die kommende europäische Bauproduktenverordnung Anforderungen an die Ressourcenschonung von Bauprodukten beinhaltet. Die Bundesregierung wird die Anforderungen mit dem "Leitfaden für Nachhaltiges Bauen" für Bundesbauten umsetzen und in weiteren Regelungen zu Bauprodukten berücksichtigen.

Große Einsparpotenziale sind im nichtenergetischen Bereich durch die Substitution von Primärrohstoffen bei der Baustoffherstellung, z.B. Einsparung von Primärkies bei der Betonher-

stellung durch den Einsatz von Recycling-Gesteinskörnungen erreichbar. Ebenso lassen sich Effizienz- und Substitutionspotenziale in der Zementindustrie durch die Steigerung des Einsatzes von Sekundärrohstoffen im Klinkerbrennprozess und durch den Einsatz von Klinkersubstituten bei der Zementherstellung heben.

Dafür muss die hochwertige Verwertung von mineralischen Abfällen (sowie Bauplasten, Kunststoffen, Glas etc.) gestärkt werden. Hemmnisse für eine Steigerung der Verwertung in Menge und Qualität wird die Bundesregierung auszuräumen versuchen. Diese liegen vor allem in der Akzeptanz, aber auch in der Verfügbarkeit innovativer und selektiver Abbruch- und Aufbereitungstechniken sowie im Wettbewerb zu niedrigpreisigen Primärrohstoffen. Ebenso soll die Wiederverwendbarkeit von Bauelementen verbessert werden:

Bei Gebäuden mit vergleichsweise kurzer Standzeit (< 50 Jahre), die zudem modular gebaut werden können (Schulen, Krankenhäuser, Handelsbauten, Industriehallen) und die vom demografischen Wandel betroffen sind, ist zu prüfen, ob der Einsatz sicherheitstechnisch unbedenklicher wieder verwendbarer Bauteile (u. a. Betonfertigelemente) vorteilhaft ist. Für Gebäude des entsprechenden Typs, die von der öffentlichen Hand gebaut werden, kann dann eine entsprechende Bauweise rechtlich vorgeschrieben werden.

Die Bundesregierung wird die Potenziale kommunaler Infrastrukturentwicklung und Bauleitplanung zur Steigerung der Ressourceneffizienz nutzen und dazu:

- die Forschung und Entwicklung über das Lebenszyklus-Management von Gebäuden und Infrastrukturen sowie über Verfahren zur Wertstoffgewinnung aus Gebäuden, Infrastrukturen oder Abfällen vorantreiben,
- gemeinsam mit den Ländern und den kommunalen Spitzenverbänden einen Erfahrungsaustausch über Best- Practice- Beispiele, innovative Techniken und effiziente Organisationsformen oder Verfahren organisieren.

Beispielfeld 4: Ressourceneffizienz in Zukunftstechnologien am Beispiel der Photovoltaik

Die Photovoltaikindustrie ist eine stark wachsende Branche. Während es im Jahr 2009 weltweit eine installierte Kapazität von ca. 23 GW_p gab, gehen Schätzungen davon aus, dass diese Menge bis zum Jahr 2030 auf 200 GW_p steigen wird.

Mit der steigenden installierten Kapazität geht ein erhöhter Rohstoffbedarf einher. Neben Materialien wie Aluminium, Glas und Silizium sind auch Metalle wie Indium, Silber und Gallium für die Produktion von Photovoltaikmodulen unverzichtbar. Als besonders kritisch sind dabei insbesondere Indium, Silber und Gallium einzustufen.³²

Um den Bedarf solcher Rohstoffe reduzieren zu können, bedarf es einer Steigerung der Materialeffizienz in der Fertigung, einer Erhöhung des Wirkungsgrades der Zellen, z. B. durch Multi- Layer- Zellen, sowie einer Rückgewinnung der Rohstoffe beim Recycling der Module am Ende ihrer Lebenszeit.

Für die Steigerung der Ressourceneffizienz bei der Fertigung der Module gibt es bereits viele Ansätze in den unterschiedlichen Fertigungsstufen, die durch Demonstrationsvorhaben in die Anwendung gebracht und im Erfolgsfall in ein Up- Scaling überführt werden müssen. Diese Ansätze umfassen alternative Herstellungsprozesse bei der Solarsiliziumherstellung und eine Optimierung der Sägetechnik und Dotierung bei der Waferherstellung. Auch im Rahmen der Zellherstellung bestehen Effizienzpotenziale, z. B. durch die Entwicklung bzw. Anwendung neuer Beschichtungsverfahren, die Verringerung der Schichtdicken bei Dünnschichtzel-

len sowie Optimierung der Lötverfahren. Auch bei Passivierungs- und Isolationsprozessen bestehen noch Potenziale.

Ein weiteres wichtiges Element zur Steigerung der Ressourceneffizienz ist die Wiedergewinnung von Rohstoffen bei der Verwertung der Altmodule. Die flächen-deckende Sammlung und die hochwertige Verwertung alter Photovoltaik-Module ist Voraussetzung, um zu erreichen, dass die positiven Umweltschutzeffekte der Photovoltaik nicht nur auf dem Gebiet des Klimaschutzes, sondern auch auf der Ebene der stofflichen Ressourcen erzielt werden.³³

Die Bundesregierung fördert die Weiterentwicklung der bereits etablierten Verfahren für die Behandlung und Verwertung von Silizium- und Dünnschichtmodulen mit dem Schwerpunkt der Wiedergewinnung seltener Metalle. Außerdem unterstützt die Bundesregierung Projekte zur Erhöhung der prozessintegrierten Recyclingrate, z. B. durch die Rückgewinnung von Silizium aus Sägerückständen oder das Recycling von Prozesslösungen.

Beispielfeld 5: Ressourceneffizienz in Zukunftstechnologien am Beispiel der Elektromobilität

Die Elektrifizierung der Antriebe insbesondere von PKW und leichten Nutzfahrzeugen bieten eine Perspektive zur effizienten Einbindung und Nutzung erneuerbarer Energien und damit zur Senkung des CO₂-Ausstoßes auch im Verkehrsbereich. Während derzeit erst rund 2000 Elektrofahrzeuge auf deutschen Straßen fahren, hat sich die Bundesregierung bis 2020 das Ziel von einer Million Fahrzeugen gesetzt. Viele andere Industrie- aber auch Schwellenländer haben ähnlich ambitionierte Ziele.

Um die weltweit führende Rolle der deutschen Automobilindustrie zu erhalten, sind weitergehende Anstrengungen in dem Markt und dem globalen Wettbewerb um Elektromobilität notwendig. Die Marktpotentiale sind enorm, so wird alleine im Segment von Hybridantrieben (kombinierte Elektro- und Verbrennungsmotoren) mit einem jährlichen Wachstum von 9% pro Jahr gerechnet³⁴.

Eine wichtige Voraussetzung für eine großtechnische Umsetzung der Elektromobilität ist die langfristig sichere und ökologisch wie ökonomisch darstellbare Versorgung dieses innovativen Industriezweiges mit wichtigen Ressourcen wie Bunt-, Edel- und Spezialmetallen, die für diverse technische Komponenten (z.B. Batterie, Elektromotor) des Systems Elektromobilität essentiell sind.

Die zentrale Komponente des Elektrofahrzeugs - sowohl im Bezug auf die Wertschöpfung als auch auf die Marktchancen - ist die Traktionsbatterie. Einer der wichtigsten Rohstoffe ist hier Lithium, für das eine große Spannbreite bei der Abschätzung der Vorräte existiert. Die Gesamt-vorräte allein können jedoch nicht zur Bewertung der zukünftigen Lithium-Verfügbarkeit für Fahrzeugbatterien herangezogen werden. Vor allem zeitabhängige Faktoren sind zusätzlich zu berücksichtigen, wie z.B. die Schnelligkeit eines möglichen Ausbaus der jährlichen Produktionskapazitäten in Abhängigkeit von der Nachfrage sowohl in Fahrzeugen als auch in mobilen Kommunikationsendgeräten. Ob es tatsächlich nicht zu Engpässen in der Lithiumversorgung kommen wird, wie neuere Entwicklungen auf dem Li-Markt nahelegen, ist derzeit aufgrund der zu erwartenden Nachfrage in nicht automobilen Anwendungen in Kombination mit dem künftigen Bedarf der Elektrofahrzeugindustrie nur schwer vorhersehbar.

Jedoch ist ein hochwertiges Recycling mit dem Ziel der Wiedergewinnung von Lithium, Kobalt und anderen Metallen, die in den Traktionsbatterien eingesetzt wurden von ökologischer wie auch von industriepolitischer Bedeutung.

Derzeit existieren keine speziell für Traktionsbatterien entwickelten Recyclingverfahren. Allein der Lithiumanteil bei Traktionsbatterien wird jedoch mit 3 bis 5 % von ca. 200 kg Batteriegewicht vorausgesagt. Insgesamt steht bisher kein Verwertungsverfahren, das den Ansprüchen einer 50%igen Recyclingeffizienz gemäß EU-Richtlinie 66/2006 sicher genügt und bei dem Lithium zurück gewonnen wird, zur Verfügung. Die meisten der derzeit untersuchten Verfahren befinden sich noch in einem frühen Entwicklungsstadium, sind auf Lithium-Ionen-Batterien für portable Elektronik ausgerichtet und vernachlässigen Lithium als Material mit begrenzter Verfügbarkeit.

Das BMU fördert daher aus den Mitteln des Konjunkturpakets II zwei Pilotanlagen mit dem Ziel des hochwertigen Recyclings der Traktionsbatterien. Nach Auswertung der Ergebnisse dieser bis Ende 2011 laufenden Projekte steht ggf. eine Hochskalierung der Anlagen an.

2. Beispiele für ressourcenschutzrelevante Stoffströme

Stoffstrom 1: Phosphor

Phosphor, der zwar mit 0,1 Gew.-% am Aufbau der Erdkruste beteiligt ist, aber nur mit erheblichem Aufwand und Beeinträchtigung der Umwelt zugänglich gemacht, abgebaut und aufbereitet werden kann, ist aufgrund seiner essentiellen Bedeutung für das Leben, d. h. alle biologischen Prozesse, als strategische Ressource zu betrachten.

Darüber hinaus ist nicht auszuschließen, dass der Rohstoff Phosphor Gegenstand von Spekulationen wird und es so zu einer zusätzlichen Verteuerung an den Rohstoffbörsen kommt. Daraus erwachsende Probleme für die Ernährung der Weltbevölkerung sind derzeit noch nicht umfassend zu beurteilen. Experten gehen im Falle einer „akuten Phosphorkrise“ von einer Halbierung der landwirtschaftlichen Erträge aus. Mehrere Milliarden Menschen wären unmittelbar betroffen.

Die statische Reichweite der kontinentalen erschlossenen Phosphorvorkommen beträgt etwa 113 Jahre³⁵. Die Bundesregierung sieht die geogen bedingte Kontamination der gewonnenen Rohphosphate aus sedimentär gebildeten Phosphaten mit toxischen Schwermetallen (Cadmium) und Radionukliden (Uran), und die damit verbundenen Risiken für Mensch und Umwelt als problematisch an. Die Gewinnung in Tagebauen führt zu gleichen Auswirkungen auf Umwelt und Landschaftsbild, wie der Abbau anderer oberflächennaher Rohstoffe (Braunkohle).

Ca. 90 % der globalen Lagerstätten befinden sich unter der Kontrolle von nur fünf Staaten und gehen teils auch mit politischer Instabilität einher. Nahezu 50 % der Vorkommen sind in Afrika zu finden. Marokko verdankt seinen Phosphorreichtum der von den Vereinten Nationen nicht anerkannten Annexion von West Sahara. Dies birgt schon jetzt ein großes Konfliktpotenzial und ist hinsichtlich unserer Versorgungssicherheit als bedenklich einzustufen.

Deutschland ist vollkommen vom Import von Rohphosphaten bzw. den daraus hergestellten Mineraldüngern sowie die Einfuhr über Lebensmittel und Futtermittel abhängig. In den letzten Wirtschaftsjahren lag der Jahresverbrauch in Form mineralischer Phosphatdünger im Mittel bei ca. 115.000 Tonnen Phosphor. In Deutschland werden außerdem jährlich ca. 290.000 t des notwendigen Phosphors durch Wirtschaftsdünger in den Nährstoffkreislauf zurück geführt.

Deutschland ist in Forschung und Entwicklung der Phosphatrückgewinnung aus Reststoffen und Abfällen im internationalen Vergleich unter den führenden Nationen. Es stehen verschiedene technische Verfahren zur Verfügung, jedoch bedarf es noch erheblicher Anstrengungen, diese auch großtechnisch umzusetzen.

Das größte Phosphorrückgewinnungspotenzial liegt im Abwasser bzw. Klärschlamm. Die Bundesregierung setzt sich neben Förderprogrammen dafür ein, dass auch Einnahmen aus der Abwasserabgabe für Technologien zur Phosphorrückgewinnung aus Abwasser und Klärschlamm verstärkt bereitgestellt und das Recycling in Form eines Rückgewinnungsgebotes in der Abwasserverordnung verbindlich festgeschrieben werden. So wird die Ausrüstung von Kläranlagen mit der geeigneten Rückgewinnungstechnik vorangetrieben. Ferner unterstützt die Bundesregierung die großtechnische Realisierung von Verfahren zur Gewinnung von Phosphat aus Tiermehl.

Um den im Klärschlamm enthaltenen Phosphor auch im Fall einer thermischen Behandlung effektiver zu nutzen, muss er separat verbrannt und die Asche aufbereitet werden.

Die in den Klärschlamm- und Tiermehlverbrennungsaschen enthaltenen Rohstoffe (neben Phosphor auch wichtige Metalle) sind für eine zukünftige Nutzung zu sichern, soweit sie derzeit nicht für eine landwirtschaftliche Nutzung aufbereitet werden können. Sie sollten daher in speziell dafür angelegten Deponien oder in gesonderten Deponieabschnitten gelagert werden, um die Voraussetzungen dafür zu schaffen, dass die Aschen zurückgeholt und weiterverarbeitet werden können.

Durch die Festlegung von Beimischungsquoten in phosphorhaltigen Düngemitteln gemäß den verfügbaren Mengen lassen sich die Marktchancen der neuen Recyclingprodukte schrittweise verbessern und gleichzeitig die Kontamination der aus Rohphosphaten hergestellten Mineraldünger mit toxischen und radioaktiven Elementen verringern. Denn die Recyclingprodukte enthalten deutlich weniger Cadmium und Uran, als die aus sedimentären Rohphosphaten hergestellten Dünger.

Die Bundesregierung wird in Zusammenarbeit mit den Ländern folgende Maßnahmen prüfen und bewerten:³⁶

- Gesetzlich verankertes Rückgewinnungsgebot für Phosphor aus relevanten Stoffströmen (z. B. Abwasser, Klärschlamm, Tiermehl), soweit diese nicht unmittelbar zur Düngung verwendet werden können;
- Festlegung einer Rückgewinnungsquote für Abfälle gemäß Stand der Technik;
- Beimischungsquote für zurück gewonnenen Phosphor zu herkömmlichen Phosphat-Düngern;
- Verdünnungsverbot für Materialien mit P-Gehalten über 5 %;
- Umstellung der Phosphatelimination in Kläranlagen auf Verfahren, die Phosphorprodukte mit hoher Pflanzenverfügbarkeit liefern;
- Hinwirken auf eine Monoverbrennung, sofern Klärschlämme thermisch behandelt werden;
- Hinwirken auf die rückholbare Lagerung der Aschen aus der Monoverbrennung von Klärschlämmen.

Durch das Zusammenwirken der Maßnahmen lässt sich ein moderner Phosphorkreislauf schließen und eine Recyclingquote für Phosphor von 50 %, bezogen auf die Importmenge von mineralischem Phosphor, bis zum Jahr 2020 in Deutschland verwirklichen.

Stoffstrom 2: Indium

Indium findet Anwendung in Dünnschichtbeschichtungen, Legierungen, Lötmetallen und Halbleitern. Dabei dominiert der Einsatz in Dünnschichtbeschichtungen zunehmend. Der Bedarf an Indium wird sich bis 2030 stark erhöhen. Durch den Zuwachs bei den Zukunftstechnologien Dünnschicht-Photovoltaik, LCD-Displays und weiße LED wird ein Bedarfsanstieg von 234 auf über 1.900 Tonnen prognostiziert.

Da Indium auf Basis der aktuellen Marktpreise ausschließlich als Koppelprodukt wirtschaftlich gewonnen werden kann, ist eine Produktionssteigerung sehr schwierig. Aufgrund dieser strukturellen Knappheit, der großen Bedeutung für Zukunftstechnologien und begrenzter Substitutionsmöglichkeiten besteht ein hohes Risiko eines Versorgungsengpasses. In aktuel-

len Diskussionen wird Indium häufig als eines jener Metalle angesehen, deren Verknappung droht.

Ergebnisse laufender Untersuchungen deuten daraufhin, dass die Umweltwirkungen bei Abbau und Aufbereitung der Erze zum Großteil dem Hauptprodukt (Zink) zuzuordnen sind. Die hauptsächlichsten Umweltbelastungen entlang des Lebenszyklus gehen vom Verhüttungsprozess aus. Für die Herstellung von einer Tonne Indium müssen Rohstoffe in der Größenordnung von 100.000 Tonnen (kumulierter Rohstoffaufwand KRA) aufgewendet werden.

Materialverluste treten hauptsächlich in der Erzaufbereitung und im Verhüttungsprozess sowie am Lebensende auf. Der Stoffkreislauf von Indium ist bisher nicht geschlossen: Weltweit werden bislang weniger als 1 % des Indiums aus dem Elektronikschrott rezykliert. Durch die dissipative Verwendung ist das Recycling bei derzeitigen Preisen in den meisten Fällen unwirtschaftlich. Produktionsabfälle (Neuschrotte) weisen hingegen Recyclingraten von durchschnittlich 70 % auf und tragen bereits den größten Teil zur Gesamtproduktion von Indium bei.

Die Bundesregierung wird daher

- für eine weitere Optimierung der Erfassung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten und der Wahrnehmung der Produktverantwortung der Hersteller nach ElektroG eintreten,
- die Entwicklung von Behandlungsverfahren fördern, mit dem Ziel, Indium soweit anzureichern, dass die Rückgewinnung aus geeigneten Sekundärmaterialien wettbewerbsfähig zur Gewinnung von Indium aus Primärmaterial ist,
- das Recycling von Indium und die Forschung nach geeigneten Ersatzstoffen und Vermeidungsmöglichkeiten intensivieren.

Stoffstrom 3: Gold

Die weltweiten Goldreserven betragen im Jahr 2009 rund 47.000 Tonnen – bei einer Produktion im gleichen Jahr von 2.350 Tonnen. Bedeutende Lagerstätten befinden sich in den USA, Kanada, Australien, Indien und in den GUS-Staaten.

Neben der traditionellen Verwendung in Schmuck und Wertanlagen kommt Gold aufgrund seiner physikalischen und chemischen Eigenschaften verstärkt in der Elektronik zum Einsatz. Besonders ressourcenschutzrelevant ist hier der Einsatz in schnelllebigen Konsumgütern wie z. B. Mobiltelefonen und Computern. Während die Nachfrage des Schmucksektors seit 2004 um ca. 30 % gesunken ist, wurden in der Elektronikbranche seit 2004 12 % mehr Gold eingesetzt.

Zwar wird Gold unter Kriterien der Versorgungssicherheit als z. Zt. noch unkritisch eingestuft. Aber Gold ist aufgrund seiner aufwändigen Gewinnung und der damit verbundenen Umweltwirkungen von hoher Relevanz für den Ressourcenschutz.

Gold nimmt gemeinsam mit den Platingruppenmetallen und Silber eine Sonderstellung unter den umweltrelevanten Stoffströmen ein. Die wesentlichen Umweltbelastungen entlang des Lebenszyklus treten bei der Gewinnung und Aufbereitung auf. Beim Erzabbau dominieren der hohe Materialaufwand (Größenordnung KRA³⁷ 1 Mio. Tonnen pro Tonne Gold) und die Flächeninanspruchnahme, die die von Indium um den Faktor 1000 übersteigt. Die Ressourcenintensität der Goldgewinnung zeigt sich auch im extrem hohen Energiebedarf und den

assoziierten CO₂-Emissionen. Zusätzlich kommt es bei der Gewinnung von Gold zur Freisetzung von Schwermetallen und bei der Aufbereitung im Kleinbergbau zu Emissionen von Quecksilber und Cyaniden. Obwohl die im Kleinbergbau geförderten Mengen nur von untergeordneter Bedeutung sind, sind diese durch den Einsatz von Quecksilber überproportional für Umweltverschmutzungen verantwortlich.

Weitere relevante Materialverluste treten am Lebensende der Produkte auf, die Gold enthalten. Insbesondere bei Elektro- und Elektronikprodukten bestehen, trotz hoher Verwertungsraten bei Mengenmaterialien (Metalle, Kunststoffe), Defizite bei Wiedergewinnung der Spurenmetalle. Beim Einsatz von Schreddertechnologien ohne vorherige Separierung z. B. der besonders spurenmethallhaltigen Leiterplatten gelangt ein Großteil des enthaltenen Golds unwiederbringlich in die Eisenfraktion. Des Weiteren gelangen kleine, hochwertige Massenprodukte wie Mobiltelefone oft in den Hausmüll oder werden in häuslichen „Schubladen“ gelagert und die Spurenmetalle dadurch immobilisiert.

Die Bundesregierung setzt sich daher dafür ein,

- weltweit die besten verfügbaren Techniken für Gewinnung und Aufbereitung zu verbreiten, um die Emissionen zu reduzieren,
- die Effizienz innerhalb der globalen Recyclingkette zu steigern und
- die Erfassung von edel- und sondermetallhaltigen Produkten auszubauen sowie die Edel- und Sondermetalle aus diesen Altgeräten zurückzugewinnen.

Stoffstrom 4: Kunststoffabfälle

In Deutschland fielen im Jahr 2009 4,93 Mio. Tonnen Kunststoffabfälle (Post Consumer und Produktionsbereich) an. Davon wurden 2,06 Mio. Tonnen stofflich verwertet. 2,73 Mio. Tonnen wurden energetisch verwertet - i. w. in Müllverbrennungsanlagen und Zementwerken verbrannt. 0,14 Mio. Tonnen wurden durch Deponierung beseitigt. Die Gesamtverwertungsquote betrug etwa 97 %, wobei dieser Wert sich wesentlich aus dem hohen Anteil der energetischen Verwertung (55 % der gesamten Kunststoffmenge) speist.

Deutschland ist dank der ambitionierten Abfallpolitik und dem hohen Umweltbewusstsein führend hinsichtlich von Technologien zur Trennung und Wiederverwertung. Für die Trennung und das Recycling stehen mittlerweile High Tech Verfahren zur Verfügung, die weltweit nachgefragt werden. Beispiele sind die hochwertige Verwertung von Autoreifen, Müllroboter, die mit aufwändigen Sensoren die verschiedenen Kunststofffraktionen erkennen und zerteilen. Deutsche Unternehmen haben einen Weltmarktanteil von 64% bei Technologien der automatischen Stofftrennung. Die weltweiten Marktchancen für solche Technologien sind ausgezeichnet: bis 2020 wird ein jährliches Wachstum von 15% bei Technologien der automatischen Stofftrennung erwartet. Bei Anlagen für Abfall und Recycling immerhin noch 3% / Jahr³⁸.

Unter Ressourcenschutzgesichtspunkten ist es angezeigt, vor allem den Anteil der in MVA verbrannten Kunststoffabfälle zu vermindern und weitere Altkunststoffströme einer hochwertigen werkstofflichen Verwertung zuzuführen.

Die Bundesregierung wird daher weitere Anstrengungen unternehmen, um:

- Die Getrenntsammlung von Kunststoffabfällen beizubehalten und zu optimieren.

Die frühzeitige, möglichst sortenreine Separierung von Kunststoffabfällen ist Voraussetzung für eine hohe Qualität der Rezyklate und deren Absetzbarkeit als Sekundärrohstoff am Markt.

- Das Stoffstrommanagement effektiver zu gestalten.
Insbesondere sind weitere Altkunststoffströme aus dem Gewerbe und dem privaten Endverbrauch, die für eine werkstoffliche Verwertung geeignet sind, zu identifizieren und deren Erfassung weiter zu optimieren.
- Die Aufbereitungsverfahren für Kunststoffabfälle zu verbessern.
Die Entwicklung neuer Technologien zur Steigerung des Abfallverwertungsanteils ist zu forcieren. Insbesondere sind die eingeführten Identifizier- und Sortierverfahren weiter zu entwickeln, um bisher werkstofflich nicht nutzbare Kunststoffabfälle einer hochwertigen Verwertung zuzuführen. Anreize hierzu können von einem anspruchsvollen rechtlichen Rahmen ausgehen.
- Hochwertiges Recycling von Kunststoffabfällen in Deutschland zu fördern.
In Deutschland anfallende Abfälle stellen eine wichtige heimische Rohstoffquelle - alternativ zum Import von Mineralölen - dar. Der Beitrag, den das Recycling von Kunststoffabfällen zur nationalen Rohstoffversorgung leisten kann, wird durch Abflüsse von Kunststoffabfällen aus Deutschland gemindert. Dies ist aus schon aus ökonomischer Sicht nicht zu verantworten. Aus ökologischer Sicht ist es dann besonders kritisch, wenn im Ausland keine hochwertige Verwertung stattfindet.

IV. Anhang

1. Aktivitäten der Ressorts der Bundesregierung

1.1 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)

Das BMU hat u.a. folgende Aktivitäten zur Steigerung der Ressourceneffizienz entwickelt:

- a) Das Forschungsprojekt Materialeffizienz und Ressourcenschonung (*MaRes*; 31 Projektpartner, Leitung Wuppertal Institut, Fachbegleitung UBA) untersuchte von 2007 bis 2010 u.a. die Potenziale zur Steigerung der Ressourceneffizienz in unterschiedlichen Branchen des produzierenden Gewerbes, sowie Maßnahmen um diese zu heben und deren gesamt- und betriebswirtschaftlichen Effekte. Eine Großkonferenz am 5.10.2010 gab der weiteren Arbeit im ganzen Themenfeld wichtige Impulse. Die Wirkung einzelner vorgeschlagener Instrumente wird im Rahmen eines Folgeprojekts untersucht. Darüber hinaus werden Wege zur verstärkten Implementierung dieser und anderer Instrumente untersucht.
- b) Das Netzwerk Ressourceneffizienz, gegründet im Rahmen von *MaRes*, verbreitet seit 2007 sehr erfolgreich Know-How und Erfahrungen zu ressourcenschonender Produktion, Produkten und Management. Es richtet sich an Unternehmen, Verbände, Gewerkschaften, Wissenschaft und Bildungsträger. Diese Arbeit wird fortgesetzt.
- c) Das Zentrum für Ressourceneffizienz (VDI-ZRE), 2009 als Kooperation von BMU und VDI gegründet, fungiert als „Technologieradar“ und Informationsplattform für innovative Effizienztechnologien und als Informationstransferstelle vorwiegend für KMU. Eindrucksvolle wirtschaftliche Vorteile durch Beratung und Umsetzung von Ressourceneffizienz insbesondere bei KMU sind vielfach empirisch nachgewiesen.
- d) Im Rahmen seines "Umweltinnovationsprogramms" fördert das BMU seit 1979 beispielhafte Effizienzvorhaben vor allem in kleinen und mittleren Unternehmen.
- e) Das DGB Bildungswerk entwickelte bis zum April 2011 im Auftrag des BMU ein Weiterbildungskonzept zum Thema Ressourceneffizienz für Arbeitnehmer und Führungskräfte. Die betriebliche Verankerung des Ressourceneffizienzgedankens bei Arbeitnehmervertretern wird in einem Folgevorhaben weiter verbessert.
- f) Zur Verbesserung der Umweltkommunikation hat das BMU Ressourceneffizienzaspekte seit 2008 als ein Schutzziel des Umweltzeichens „Blauer Engel“ eingeführt und kommuniziert.
- g) BMU fördert das Vorhaben *Optum* des Öko-Instituts mit dem Ziel, umfassend die Ressourcen Aspekte aller Komponenten des Systems Elektromobilität inkl. der Recyclingmöglichkeiten und -perspektiven zu untersuchen. Mögliche ressourcenpolitische Engstellen des Systems Elektromobilität sollen möglichst frühzeitig entdeckt und Strategien und konkrete Vorschläge zu deren Vermeidung bzw. Beseitigung entwickelt werden.

- h) BMU fördert im Verbundvorhaben *LiBri* die Entwicklung eines realisierbaren, umweltverträglichen Recyclingkonzepts für die Hochleistungsbatterien zukünftiger Elektrofahrzeuge.
- i) BMU fördert im Verbundvorhaben *LithoRec* die Entwicklung und Erprobung von Recyclingtechnologien für Lithium- Ionen- Batterien. Der Aufbau von Pilotanlagen zur Rückgewinnung von Elektrodenmaterialien und zur Herstellung von Lithium-Leitsalzen stellt dabei die Basis für die Etablierung industriell anwendbarer Wiederverwendungs- und Entsorgungswege dar.
- j) Im Bereich der Kreislaufwirtschaft, für den BMU federführend zuständig ist, ist Ressourceneffizienz seit 1994 als Ziel rechtlich verankert. Durch eine Novelle des Kreislaufwirtschaftsgesetzes wurde 2011 die Umsetzung dieses Gedankens erneut gestärkt.
- k) Innovative Recyclingtechnik für den internationalen Markt wird u.a. im Rahmen der Exportinitiative RETECH unterstützt.
- l) Im Rahmen verschiedener Forschungsvorhaben und Verbändeprojekte untersucht BMU die Möglichkeiten, Ressourceneffizienz durch wirtschaftliche oder ordnungspolitische Instrumente zu steigern und die Messbarkeit der Fortschritte durch Entwicklung weiterer geeigneter Indikatoren zu erhöhen.
- m) BMU arbeitet aktiv im "International Panel on Resources (IPR)" mit, das bei UNEP angesiedelt ist. BMU vertritt die Bundesregierung im steering committee. Die Einrichtung des Panels geht auf die Thematische Strategie Ressourceneffizienz der EU-Kommission aus dem Jahr 2005 zurück, und die Kommission unterstützt seine Arbeit intensiv. Nach dem Vorbild des IPCC erarbeiten internationale Experten aus Industrie-, Schwellen- und Entwicklungsländern Analysen und Empfehlungen zum nachhaltigeren Umgang mit natürlichen Ressourcen.

1.2 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)

Das BMWi hat u.a. folgende Aktivitäten zur Steigerung der Ressourceneffizienz entwickelt:

Bei der BGR in Hannover wurde im Herbst 2010 die Deutsche Rohstoffagentur gegründet (siehe Handlungsansatz 1).

BMWi fördert qualifizierte, einzelbetriebliche Beratung von KMU zur Verbesserung der Materialeffizienz (Potenzialanalyse, Vertiefungsberatung) im Rahmen des Programms „go-Inno“. Das Programm ist im Frühjahr 2011 inhaltlich um Rohstoffeffizienz und Recycling erweitert und auf Gutscheine umgestellt worden.

BMWi fördert zudem im Rahmen des Programms „go-Inno“ bundesweit Rohstoff- und Materialeffizienzberatungen durch autorisierte, qualifizierte Beraterinnen und Berater in KMU des Produzierenden Gewerbes, um Einsparpotenziale bei Rohstoffen und Material in Produktion oder Produktnutzung aufzudecken und Abhilfemaßnahmen aufzuzeigen. Die beratenen Un-

Unternehmen sparen allein an Materialkosten durchschnittlich pro Jahr und Unternehmen gut 200.000 €.

Ferner werden über die Technologie-offenen Forschungs- und Entwicklungsprogramme des BMWi kleine und mittlere Unternehmen einzeln oder branchenweit bei der Entwicklung neuer ressourcenschonender oder -effizienter Techniken oder Dienstleistungen unterstützt. Dabei reicht die BMWi- Förderung durch das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) oder die Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF) von der Ressourceneffizienz über Recycling und Vermeidung oder Substitution von speziellen Stoffen bei Produktion und Instandhaltung bis zu Sanierung von Umweltschäden.

Das BMWi fördert darüber hinaus mit dem ERP-Umwelt- und Energieeffizienzprogramm allgemeine Umweltschutzmaßnahmen, Maßnahmen von größeren Unternehmen zur effizienten Energieerzeugung und -verwendung sowie Energiesparmaßnahmen in kleinen und mittleren Unternehmen. Im Rahmen des Sonderfonds Energieeffizienz in KMU, der in Zusammenarbeit mit der KfW aufgelegt wurde, werden zunächst im Rahmen einer geförderten Energieberatung Potenziale zur Energieeinsparung ermittelt und wirtschaftlich sinnvolle Maßnahmen zur Realisierung dieser Potenziale vorgeschlagen. Die KfW stellt den KMU dann zinsverbilligte Darlehen zur Verfügung, um diese Maßnahmen umzusetzen.

Ferner wird der Einsatz Erneuerbarer Energien mit dem Marktanreizprogramm (BMU) sowie dem KfW-Programm Erneuerbare Energien gefördert. Neben der spezifischen Förderung von Umwelt- und Energieeffizienzmaßnahmen stehen - je nach Vorhaben - auch zahlreiche weitere, nicht-branchenspezifische Fördermöglichkeiten sowie Instrumente zur wirtschaftlichen Verwertung wissenschaftlicher Erkenntnisse zur Verfügung. Zu nennen sind hier insbesondere der ERP-Startfonds, das EXIST- Programm ("Existenzgründungen aus der Wissenschaft"), der High-Tech-Gründerfonds oder das ERP-Innovationsprogramm (weitere Förderprogramme siehe www.foerderdatenbank.de)

BMWi ist auch mit vielfältigen Forschungsprogrammen auf dem Gebiet der Steigerung der Ressourceneffizienz tätig. So wurde das Europäische Metrologieforschungsprogramm EMRP der europäischen Metrologieinstitute unter intensiver Beteiligung Deutschlands entwickelt, um metrologische Forschung und Entwicklung, die im Zusammenhang mit der Bewältigung globaler Herausforderung in den Bereichen Gesundheit, Energie, Industrie, Umwelt und neue Technologien notwendig ist, zu koordinieren. In diesem Programm ist das BMWi mit seinen Ressortforschungseinrichtungen PTB und BAM stark engagiert

1.3 Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS)

1.4 Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Das BMBF trägt durch Förderung von Forschung und Entwicklung neuer Technologien und Dienstleistungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette zusammen mit der gewerblichen Wirtschaft in erheblichem Umfang zur Steigerung der Ressourceneffizienz (Rohstoffeffizienz) bei. Im Rahmen von Förderbekanntmachungen werden im Wettbewerb die besten

Vorschläge aus Forschungseinrichtungen und der gewerblichen Wirtschaft gefördert. Beispielhaft werden nachfolgend einige aktuelle Förderschwerpunkte aufgeführt:

- n) r^2 - Innovative Technologien für Ressourceneffizienz – Rohstoffintensive Produktionsprozesse: Im Fokus stehen rohstoffnahe Industrien mit hohem Materialeinsatz, da hier eine große Hebelwirkung im Sinne der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie (Verdopplung der Ressourceneffizienz bis 2020) erreicht werden kann. Gefördert werden v. a. Projekte in der Metall- und Stahlindustrie, der Chemie-, Keramik- und Baustoffindustrie
- o) r^3 - Innovative Technologien für Ressourceneffizienz – Strategische Metalle und Mineralien: Gefördert werden Verbundprojekte zwischen Industrie und Wissenschaft mit dem Ziel, Effizienzsprünge in der Ressourcennutzung zu erreichen. Vor dem Hintergrund zunehmender Rohstoffverknappung liegt der Fokus auf Steigerung der Rohstoffeffizienz, Recycling und Substitution knapper strategisch relevanter Rohstoffe. Ein weiterer Schwerpunkt ist das sogenannte "Urban Mining", das auf die Rückführung wertvoller Rohstoffe aus dem Rückbau von Infrastruktur oder Altdeponien in Produkte und Güterproduktion zielt.
- p) KMU-innovativ Ressourcen- und Energieeffizienz: Kleinen und mittleren Unternehmen kommt als Anbieter von unternehmensnahen Produkten und Dienstleistungen eine besondere Rolle bei der Entwicklung von innovativen Effizienztechnologien zu. Die Fördermaßnahme richtet sich daher speziell an innovative KMU, die sich am Markt der Effizienztechnologien etablieren bzw. ihre Position ausbauen wollen.
- q) CLIENT- Internationale Partnerschaften für nachhaltige Klima- und Umweltschutztechnologien und –dienstleistungen: Ziel der Fördermaßnahme ist es, durch modellhafte problemlösungsorientierte F&E- Projekte primär mit Brasilien, Russland, Indien, China, Südafrika und Vietnam Leitmarktentwicklungen in diesem Feld anzustoßen. Dabei stehen neben den technologischen Aspekten auch sozioökonomische Aspekte und Fragen der guten Regierungsführung sowie frühzeitige Einbindung relevanter Akteure im Vordergrund. Ein inhaltlicher Schwerpunkt dieser Fördermaßnahme sind Technologien bzw. Dienstleistungsinnovationen im Bereich Ressourcennutzung.
- r) Technologien für Nachhaltigkeit und Klimaschutz – Chemische Prozesse und stoffliche Nutzung von Kohlendioxid: Im Rahmen des Förderschwerpunkts werden industriennahe Forschungsvorhaben u.a. zum Klimaschutz und zur Erweiterung der Rohstoffbasis und damit einem schonenderen Umgang mit fossilen Ressourcen („weg vom Öl“) gefördert.
- s) Materialien für eine ressourceneffiziente Industrie und Gesellschaft – MatRessource: Die Ressourceneffizienz ist ein zentrales Handlungsfeld im Rahmenprogramm „Werkstoffinnovationen für Industrie und Gesellschaft - WING". Innovationen im Materialbereich können gezielt stoffliche und energetische Ressourcen schonen und Umweltbelastungen reduzieren. Materialinnovationen bieten ein hohes Potenzial, industrielle Prozesse auf allen Wertschöpfungsebenen mit erheblich höherer Leistung bei gleichzeitig reduziertem Ressourceneinsatz zu führen.
- t) Ressourcentechnologie-Institut Freiberg (RIF): Diese neue Forschungseinrichtung wird künftig als Teil des Helmholtz-Zentrums Dresden- Rossendorf und der TU Bergakademie Freiberg Forschung und Entwicklung von Technologien zur nachhaltigen Rohstoffversorgung und Ressourceneffizienz entlang der gesamten Wertschöpfungskette vorantreiben.

1.5. Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMELV)

Das BMELV trägt zur Förderung von einzelbetrieblichen Beratungsmaßnahmen bei:

Mit der „Förderung von einzelbetrieblichen Beratungsmaßnahmen in Bezug auf den Klimawandel, auf erneuerbare Energien, zur Wasserwirtschaft, zur biologischen Vielfalt sowie zu Maßnahmen zur Begleitung der Umstrukturierung des Milchsektors“ im Rahmenplan 2011 der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) können landwirtschaftliche Unternehmen neben der wie bisher förderfähigen einzelbetrieblichen Energieeffizienzberatung nunmehr auch Beratungsmaßnahmen in Anspruch nehmen, die auf eine oder mehrere der Prioritäten gemäß Artikel 16a der geänderten ELER-Verordnung über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums abzielen.

Bei diesen erweiterten Beratungsangeboten geht es generell darum, Landwirten Wege aufzuzeigen, wie sie die Ökosystemleistung ihrer Betriebe insgesamt verbessern können. Solche Beratungsangebote können sich auch auf Fragestellungen beziehen, wie sich bestimmte Agrarumweltmaßnahmen ökologisch und betrieblich optimal umsetzen lassen oder mit welchen Anpassungsstrategien einem regional veränderten Mikroklima begegnet werden kann. Landwirte sollen damit Entscheidungshilfen in den Bereichen Natur-, Umwelt- oder Klimaschutz gewährt werden. Somit kann das Bewusstsein für eine Ressourcen schonende Produktionsweise nachhaltig geschärft werden.

1.6 Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ)

Der Schutz und die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen sowie der Klimaschutz sind wichtige Ziele der deutschen Entwicklungspolitik. Unter den Aktivitäten, die direkten Bezug zum Gegenstandsbereich und den Leitideen und Zielen dieses Programms haben, sind insbesondere die folgenden zu nennen:

- a) In mehreren Entwicklungs- und Schwellenländern wurden und werden Vorhaben der Umweltpolitikberatung und des städtisch-industriellen Umweltschutzes gefördert. Hierbei geht es darum, in Kooperation mit staatlichen und nicht-staatlichen Akteuren die institutionellen Rahmenbedingungen und Kapazitäten für umwelt- und ressourcenschonendes Wirtschaften zu verbessern.
- b) Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz sind ebenso Bestandteil von Vorhaben der wirtschaftspolitischen Beratung und der Privatwirtschaftsförderung. In diesem Kontext werden Partnerländer beispielsweise bei der Einführung einer ökologischen Steuerreform und der Anwendung von Instrumenten des Umwelt- und Ressourcenmanagements in der betrieblichen Praxis unterstützt. Das neue Sektorkonzept Privatwirtschaftsförderung wird den Themen „green technologies“ und „green jobs“ einen hohen Stellenwert einräumen.
- c) Darüber hinaus fördert das BMZ in einer Reihe von Entwicklungs- und Schwellenländern den Aufbau einer nachhaltigen Abfallwirtschaft. Alle diese Maßnahmen orientieren sich am Konzept der Kreislaufwirtschaft und leisten einen Beitrag zur Ressourcenschonung. Grundlage hierfür bildet eine neue Handreichung des BMZ zur Abfall- und Ressourcenwirtschaft.
- d) Ein durch die Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) durchgeführtes Sektorvorhaben zum Thema „Ressourceneffizienz“ ist damit befasst, ver-

schiedene bestehende Ansätze und Instrumente zur Förderung von Ressourceneffizienz in der Wirtschaft zu einem kohärenten Umsetzungskonzept für die EZ zusammenzufassen.

- e) Den Transfer von umweltfreundlichen und ressourceneffizienten Technologien unterstützt das BMZ zum einen durch das Instrument der Entwicklungspartnerschaften mit der deutschen Wirtschaft, zum anderen durch die Förderung eines innovationsfreundlichen Umfelds in den Partnerländern und die Bereitstellung zinsgünstiger Darlehen für Umweltschutzinvestitionen in kleinen und mittleren Unternehmen.
- f) Daneben engagiert sich das BMZ auch auf dem Gebiet der Produktzertifizierung und der Einführung von Öko- und Sozialstandards. In diesem Zusammenhang beteiligt es sich auch an CSR-Initiativen von deutschen Handelsunternehmen, die das Ziel haben, die Wertschöpfungskette der in den Entwicklungsländern gefertigten Produkte umwelt- und sozialverträglicher zu gestalten.

2. Aktivitäten der Länder und Kommunen

(im Frühjahr 2011 zu ergänzen)

3. Aktivitäten von Verbänden und Unternehmen

(im Frühjahr 2011 zu ergänzen)

4. Glossar (ev.)

(ggf. im Sommer 2011 zu ergänzen)

Fußnoten

¹ Grafik erstellt im Rahmen des Forschungsvorhabens: "Umweltpolitische Strategieentwicklung - Nachhaltigkeitsmanagement umweltpolitischer Ziele und Strategien"(ffu/IFOK im Auftrag des BMU).

² Dazu gehören:

- Biotische Rohstoffe (Nahrung/Futtermittel, Kraftstoff, Fasern)
- Fossile Energierohstoffe (Erdöl, Gas, Kohle und Uran)
- Wasser
- Boden/Fläche
- Luft.

³ Nachhaltigkeitspolitik beinhaltet die Politikziele der drei Säulen der Nachhaltigkeit (Umwelt, Soziales (u.a. Arbeitsplätze), Wirtschaftliches (u.a. Wettbewerbsfähigkeit)

⁴ Global 2000 & Sustainable Europe Research Institute SERI (2009): Ohne Mass und Ziel? Über unseren Umgang mit den natürlichen Ressourcen der Erde. Sustainable Europe Research Institute (2010): Online portal for material flow data. www.materialflows.net

⁵ UN DESA, Population Division

⁶ Global 2000 & Sustainable Europe Research Institute SERI (2009): Ohne Mass und Ziel? Über unseren Umgang mit den natürlichen Ressourcen der Erde. Sustainable Europe Research Institute (2010): Online portal for material flow data. www.materialflows.net

⁷ Global 2000 & Sustainable Europe Research Institute SERI (2009): Ohne Mass und Ziel? Über unseren Umgang mit den natürlichen Ressourcen der Erde.

⁸ <http://www.bmwi.de/Dateien/BMWi/PDF/rohstoffstrategie-der-bundesregierung,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf>. Siehe auch Abschnitt II.1.

⁹ Schon auf europäischer Ebene sieht dies zum Teil jedoch anders aus. Einige Mitgliedstaaten sind bereits heute erheblich von Wasserknappheit betroffen. Die Europäische Kommission hat daher 2007 im Rahmen einer Mitteilung (Mitteilung der Kommission der Europäischen Gemeinschaften an das Europäische Parlament und den Rat: Antworten auf die Herausforderung von Wasserknappheit und Dürre in der Europäischen Union) eine Strategie zu Wasserknappheit und Dürre vorgelegt. Aktuell prüft sie mögliche Initiativen zur effizienteren Nutzung von Wasser in verschiedenen Bereichen. Eine Mitteilung ist für 2012 angekündigt. Wasserknappheitsprobleme bestehen darüber hinaus in vielen Regionen der Welt, vor allem in ariden und semi-ariden Gebieten, wobei vielfach ein ohnehin geringes Wasserangebot und eine ineffiziente Nutzung zusammen kommen.

¹⁰ Siehe auch die ausführlicheren Darstellungen im Anhang.

¹¹ Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung, 2002: „Nachhaltige Entwicklung verlangt die Entkopplung des Energie- und Ressourcenverbrauchs vom Wirtschaftswachstum“. S. 10

¹² BMU, Hrsg. (2009): GreenTech made in Germany 2.0. Umwelttechnologieatlas für Deutschland. Verlag Franz Vahlen GmbH,

¹³ Rohstoffstrategie der Bundesregierung vom 20.10.2010, S. 12

¹⁴ Anhand des Beispiels PKW lässt sich dies verdeutlichen: Es geht um das Bedürfnisfeld "Mobilität". Eine Dematerialisierung in diesem Bedürfnisfeld kann beispielsweise mit Hilfe

- zunehmender Einführung von Mobilitätsdienstleistungen,
- zunehmender Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel,
- eines Umstiegs vom Auto aufs Fahrrad auf kurzen Strecken (bis 5 km pro Tag),
- eines Umstiegs vom Auto auf elektrobetriebenes Zweirad (bis 10 km pro Tag),
- weiterer Verlagerung des Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene

usw. erreicht werden. Damit kann die Zahl der Pkws wesentlich reduziert werden. Das zunehmende Gewicht einzelner Fahrzeugtypen ist damit nicht mehr der bestimmende Faktor der Dematerialisierung, wobei auch hier Potenziale zur Reduzierung des Rohstoffbedarfs vorhanden sind.

Aber auch auf der Produktebene lässt sich der Faktor 10 und mehr erreichen. Das VDI-Technologiezentrum beschreibt beispielhaft die Wertschöpfungskette Papier. Hier könnte nach Berechnung des VDI Technologiezentrums von der Rohstoffgewinnung bis zur Endverbrauchernutzung sogar ein deutlich höherer Faktor als 10 erreicht werden.

Fortschritte im Bereich der Ressourceneffizienz können und sollen auch einen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele bis 2050 leisten, denn Ressourcenverbrauch geht neben anderen Umweltbelastungen stets auch mit Energieverbrauch und der Freisetzung von Treibhausgasen einher. Es wird in der Zukunft verstärkt darauf ankommen, Synergien und Spannungsverhältnisse im Verhältnis der Ziele des Klimaschutzes und denen der Ressourceneffizienz und in den einzelnen Maßnahmenbereichen frühzeitig zu erkennen und abgestimmte, integrierte Lösungswege zu entwickeln.

¹⁵ Beispielsweise hat sich das Konzept eines Reifenherstellers bewährt, der nicht mehr LKW-Reifen, sondern Reifenlaufleistung verkauft.

¹⁶ Mit Hilfe der Indikatoren lässt sich das Ziel der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie, der Verdopplung der Energie- und Rohstoffproduktivität bis 2020, weiter präzisieren und langfristig zur Dematerialisierung um mindestens den Faktor 10 bis 2050 weiterentwickeln, um ein nach aktuellem Stand akzeptables Niveau von sechs bis zehn Tonnen pro Jahr (16 bis 28 kg pro Tag) und Kopf zu erreichen. Dieses Ziel bedeutet eine Stabilisierung der heutigen weltweiten Entnahme von Rohstoffen bei steigender Weltbevölkerung und basiert auf den derzeitigen wissenschaftlichen Erkenntnissen (Schmidt-Bleek 2007, Jäger 2007, World Resource Forum 2009). Das Ziel erfordert eine deutliche Senkung des Rohstoffverbrauchs in den Industrienationen und ermöglicht den weniger entwickelten Ländern eine moderate Steigerung ihres Ressourcenverbrauchs (Verteilungsgerechtigkeit des Ressourcenverbrauchs).

Beispielsweise bedeutet ein Ziel von sechs bis zehn Tonnen pro Jahr und Kopf für Deutschland eine notwendige Reduktion des Ressourcenverbrauchs in etwa um den Faktor 10. Dies bedarf gesamtgesellschaftlicher Anstrengungen und eines gesellschaftlichen Wandels. Der Faktor 10 ergibt sich aus dem aktuellen Stand der Diskussion zu einem nachhaltigen Niveau der Ressourcennutzung und ist als Richtwert zu verstehen. Der Faktor 10 ist ein Gesamtziel bzw. -konzept, das sich nicht notwendigerweise auf jedes einzelne Produkt herunterrechnen lässt, sondern sektorbezogene bzw. bedürfnisfeldbezogene "Dematerialisierungsziele" in unterschiedlicher Höhe anwendet. Dafür müssen Zwischen- und Langfristziele über 2020 hinaus entwickelt werden.

¹⁷ http://www.bgr.bund.de/nn_322882/DE/Themen/Minrohstoffe/Rohstoffagentur/kontaktbueronode.html?nnn=true

¹⁸ , z.B. aus dem Materialeffizienzpreis der demea (ab 2011 beider BGR), dem Netzwerk Ressourceneffizienz, ZIIM/ IGF-Projekten, der Effizienzfabrik BMBF/VDMA.

¹⁹ Hierzu gibt es erhebliche fachliche Fortschritte: In den letzten Jahren wurden mit dem Product Carbon Footprint (PCF) und dem Water Footprint Methoden entwickelt, die lebenswegübergreifend die Ressourceninanspruchnahme messen und als Optimierungsinstrument für die Produktgestaltung genutzt werden können.

²⁰ Ein solches Vorhaben hat z.B. der VDI in Bezug auf sein Richtlinienwerk mit Unterstützung des BMU in Angriff genommen.

²¹ Nach wie vor stellt sich in Deutschland nur eine Minderzahl von Unternehmen und Organisationen (gleichbleibend etwa 2000 Standorte) dieser Herausforderung. Da es auf der anderen Seite in Deutschland viele umweltbewusste Unternehmen und Organisationen gibt, deren Aktivitäten sich allerdings häufig noch auf einzelne Umweltmaßnahmen beschränken, ist das Potenzial einer weiteren und langfristigen Verbesserung der Ressourceneffizienz durch ein systematisches EMAS- Umweltmanagement noch lange nicht ausgeschöpft.

²² Beispielhaft sind die in einigen Bundesländern stattfindenden regelmäßigen EMAS- Konferenzen, Urkundsverleihungen durch Landes- Umweltminister oder die nationale Ausschreibung und Auswahl der Teilnehmer für den jährlich vergebenen europäischen EMAS- Award zu nennen. Weitergeführt wird auf Bundesebene die zielgerichtete Kommunikation der möglichen Nutzung der EMAS- Teilnahme im Rahmen von Ressourcenschutz- einschließlich Energieeffizienzanforderungen insbesondere nach Einführung der Ressourcenindikatoren mit der EMAS-Novelle 2009.

Dazu gehört mittelfristig die EMAS- Teilnahme aller öffentlichen Einrichtungen des Bundes und der Länder. Deren Beschäftigten sollten eine EMAS- Teilnahme der Lieferanten und Dienstleister wann immer möglich berücksichtigen.

²³ Der „Blaue Engel“ ist eine Marke mit erheblichem Orientierungswert und genießt als staatlich anerkanntes Siegel eine hohe Glaubwürdigkeit. Das Umweltzeichen Blauer Engel bringt in seiner Umschrift – z.B. „weil aus Recyclingpapier“ – zwar nur die jeweils wesentlichste Umwelteigenschaft zum Ausdruck. Dennoch können Konsumentinnen und Konsumenten sicher sein, dass alle wichtigen Umweltwirkungen berücksichtigt sind, und sie können darauf vertrauen, dass nur die besten Produkte innerhalb einer Produktgruppe mit dem Blauen Engel ausgezeichnet werden.

Der Blaue Engel ist auch ein System zur Standardsetzung unter Beteiligung der Interessengruppen. Die Blauer- Engel- Kriterien für jede einzelne Produktgruppe werden mit Vertretern aller wichtigen gesellschaftlichen Gruppen diskutiert und abgestimmt. Diese Vorgehensweise bietet die Sicherheit, dass alle entscheidenden Faktoren, wie Umwelteigenschaften, Gebrauchstauglichkeit und Verbrauchersicherheit, Berücksichtigung finden. Auch Hersteller und Handelsunternehmen sind in die Arbeitsprozesse eingebunden.

²⁴ vgl. „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Beschaffung energieeffizienter Produkte und Dienstleistungen“ vom 17.01.2008, AllgVV.

²⁵ GBML 2010, S.1786

²⁶ abgesehen von gasförmigen oder flüssigen Emissionen

²⁷ Bezugsjahr: 2008

²⁸ Rebecca Prella (2008): Begriff und Bedeutung der (Vorbereitung zur) Wiederverwendung im Abfallrecht. Abfallrecht 5/2008, S. 220 ff.

²⁹ Nach Qualität der Erzeugnisse wird in diesem Kontext auch von „Refurbishment“ bzw. „Remanufacturing“ gesprochen.

³⁰ Annahmen: Goldgehalt in PC- und Handyleiterplatten 200- 300 g/Tonne, Goldgehalt in Erzen 5 g/Tonne. Werte nach Christian Hagelüken (2010): Recycling von Edel- und Sondermetallen als Schlüsselbeitrag zur Rohstoffsicherung – Möglichkeiten, Herausforderungen, Grenzen, Konsequenzen. Euroforum Frankfurt, 21.-22.09.2010. Vergl. auch Verweis Gold

³¹ Eine einheitliche Definition für den Begriff „kritisch“ im Zusammenhang mit Rohstoffen steht noch aus.

³² So lag der weltweite Rohstoffbedarf zur Herstellung von Solarzellen für Indium 2007 noch bei einer Tonne, im Jahr 2020 wird der Bedarf bereits auf 50 Tonnen geschätzt, 2030 sogar auf 285 Tonnen bei einem weltweiten Indiumgesamtbedarf von über 1.900 Tonnen. Demgegenüber steht eine weltweite Indium-Produktion von 510 Tonnen im Jahr 2007.

Unter Umweltaspekten ist hier außerdem noch Silber als kritischer Rohstoff einzustufen, da seine Gewinnung und Aufbereitung mit erheblichen Umweltbelastungen einhergehen.

Gallium ist ein strategisch wichtiges Element, das neben dem Einsatz in Leuchtdioden und integrierten Schaltungen von Mobiltelefonen auch in der Photovoltaik zum Einsatz kommt. Seit einiger Zeit wird dafür ein künftig verstärkter Bedarf angenommen. Gallium wird in der Regel nicht zurück gewonnen und findet sich ebenso wie Indium in der Liste der 14 kritischen Rohstoffe für die EU.

³³ Die Photovoltaikindustrie hat die Initiative PV Cycle gegründet, um ein freiwilliges Rücknahme- und Recycling-Programm für Altmodule einzurichten. Die Bundesregierung begrüßt diese Initiative. Bisher sind 85 der europäischen Marktteilnehmer der Initiative beigetreten. Es müssen ein flächendeckendes Sammelnetz und ausreichend Behandlungskapazitäten eingerichtet werden. Die derzeit beabsichtigte Sammelquote von 65 % der anfallenden Altmodule sollte ausgebaut werden. Die allgemeine Recyclingquote von 85 % sollte durch stoffspezifische Anforderungen für besonders wertvolle und seltene oder strategisch wichtige Stoffe sowie Demontage- bzw. Separationspflicht für cadmiumhaltige Materialien ergänzt werden.

Da die Entsorgungssituation erst in frühestens fünf bis zehn Jahren kritisch werden wird, besteht für PV Cycle die Chance, mit einer anspruchsvollen Ausgestaltung der Selbstverpflichtung einer gesetzlichen Verpflichtung überzeugend vorzubeugen und einen wesentlichen Beitrag zum verantwortungsvollen Umgang mit der Entsorgung alter PV-Module zu leisten.

³⁴ BMU, Hrsg. (2009): GreenTech made in Germany 2.0. Umwelttechnologieatlas für Deutschland. Verlag Franz Vahlen GmbH, S. 183, zitiert nach Roland Berger.

³⁵ Bezogen auf das Jahr 2007

³⁶ Auftrag der 75. UMK: Die Bund/Länder- Arbeitsgemeinschaften LAGA, LAWA und LABO sollen die genannten Maßnahmen prüfen und bewerten.

³⁷ Spezifischer kumulierter Rohstoffaufwand (KRA), beinhaltet alle Rohstoffaufwendungen entlang der Gewinnungsphase jedes Rohstoffes.

³⁸ BMU, Hrsg. (2009): GreenTech made in Germany 2.0. Umwelttechnologieatlas für Deutschland. Verlag Franz Vahlen GmbH, S. 134-141