

Fachgespräch 19. November 2013, BMU Berlin

# INTEGRATION VON MATERIALEFFIZIENZASPEKTEN IN DIE UMSETZUNG DER ÖKODESIGN-RICHTLINIE

HINTERGRUNDPAPIER –  
METHODISCHE GRUNDLAGEN

November 2013

## Impressum

Hintergrundpapier  
**Integration von Materialeffizienzaspekten  
in die Umsetzung der Ökodesign Richtlinie**  
Stand: 14. November 2013


Autoren:  
**Dirk Jepsen & Laura Spengler (Ökopol)**

Im Rahmen des  
UFOPLAN-Vorhaben FKZ 3711 95 305

**Begleitung der Umsetzung von EU-Richtlinien zur  
Effizienzsteigerung & Kennzeichnung von Produkten**

Gesamtleitung  
**Dirk Jepsen**

ÖKOPOL Institut für Ökologie und Politik GmbH  
Nernstweg 32–34  
22765 Hamburg  
[www.oekopol.de](http://www.oekopol.de)

 + 49-(0)40-39 100 2 0

# Inhalt

<b>1</b>	<b>ZU DIESEM PAPIER .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>UMWELTPOLITISCHER KONTEXT .....</b>	<b>4</b>
2.1	Aktuelle Diskussion in Deutschland und der EU .....	4
2.2	Formulierte politische Handlungsziele EU & DE .....	5
<b>3</b>	<b>VERSTÄNDNIS UND BEWERTUNG VON RESSOURCEN UND MATERIALIEN .....</b>	<b>7</b>
3.1	Klärung des jeweiligen Ressourcen-Verständnisses .....	7
3.2	Ressourceninanspruchnahme durch Materialien .....	9
3.3	Priorisierungen und Bewertungen von Materialien .....	10
3.3.1	(Rein) Umweltbezogene Bewertung der Vormaterialien/Rohstoffe .....	10
3.3.2	(Rein) Versorgungspolitische Priorisierung .....	12
3.3.3	Kombinierende Bewertungsansätze.....	14
3.3.4	Fazit zu den verschiedenen Priorisierungsansätzen .....	15
<b>4</b>	<b>METHODISCHE UMSETZUNG IN DER ÖKODESIGN-RL, STAND UND VORSCHLÄGE .....</b>	<b>16</b>
4.1	Regelungsansatz der Ökodesign-Richtlinie .....	16
4.2	Einheitliche Untersuchungsmethodik für Vorstudien „MEErP“ .....	16
4.3	JRC-Studie zur Integration der Ressourceneffizienz in die EU-Produktpolitik .....	18
<b>5</b>	<b>METHODISCH MÖGLICHE ÖKODESIGN-ANFORDERUNGEN.....</b>	<b>19</b>
5.1	Direkte Anforderungen an die Materialeffizienz .....	19
5.1.1	Anforderungen an die Reduzierung des spezifischen Materialeinsatzes .....	19
5.1.2	Anforderungen an die Steigerung der Intensität der Nutzung des eingesetzten Materials.....	20
5.1.3	Anforderungen an die Steigerung der Kreislaufführbarkeit des Materials .....	20
5.2	Mögliche Informationsanforderungen.....	21
5.2.1	Mögliche Informationen zu Produkteigenschaften .....	22
5.2.2	Mögliche Informationen in Bezug auf Mindestanforderungen .....	22
5.2.3	Mögliche Informationen in Bezug auf Vorkettenprozesse .....	22
5.2.4	Mögliche Informationen in Bezug auf Nutzungs- und Entsorgungsprozesse .....	22

# 1 ZU DIESEM PAPIER

Für eine sachliche und ergebnisoffene Diskussion von Material- und Ressourcenaspekten in der Produktpolitik ist ein gemeinsames Verständnis über Begriffe und methodische Grundlagen unverzichtbar. Dieses Papier soll interessierten Teilnehmern des Fachgespräches „Integration von Materialeffizienzaspekten in die Umsetzung der Ökodesign-Richtlinie“ entsprechende Grundlagen vermitteln. Um eine kompakte Form zu erreichen, sind angesichts der komplexen und vielschichtigen Thematik z.T. entsprechende Verkürzungen und Vereinfachungen der Darstellungen notwendig.

Das Papier basiert in weiten Teilen auf den Arbeitsergebnissen eines UBA-Vorhabens zur „Integration der Ressourceneffizienz in die Ökodesign-Richtlinie“<sup>1</sup>. Einschlägige Ergebnisdokumente sind auf der Seite der Konferenzankündigung<sup>2</sup> bzw. die entsprechenden Links in diesem Hintergrundpapier verfügbar.

## 2 UMWELTPOLITISCHER KONTEXT

### 2.1 Aktuelle Diskussion in Deutschland und der EU

Das Thema Ressourcenschutz oder -verfügbarkeit hat in den letzten Jahren innerhalb der umweltpolitischen Diskurse deutlich an Bedeutung gewonnen und es besteht zwischen den verschiedenen Interessengruppen eine breite grundlegende Übereinstimmung, dass es sich hier um ein wichtiges Zukunftsthema handelt.

In dieser Thematik verknüpfen sich grundsätzliche, ökologische Fragestellungen zu einer naturverträglichen, „nachhaltigen“ Ausgestaltung der Schnittstelle zwischen Ökosphäre und Technosphäre auf der einen und volkswirtschaftlich, strategisch geprägten Fragen der Sicherung der Rohstoffversorgung als materielle Basis realwirtschaftlichen Handelns auf der anderen Seite. Die Spanne der Diskussion lässt sich in Stichworten zusammenführen: von „Grenzen des Wachstums“ ,über „Globalisierung“ und „internationalen Ressourcenwettbewerb“ bis hin zu „Spekulationsblasen an den Rohstoffbörsen“.

Ungeachtet der wiederkehrenden Benennung des Themas bleiben viele Diskussionsbeiträge aus dem politischen Raum bislang aber eher auf einer konzeptionell-strategischen Ebene und in Bezug auf Konkretisierungen der Ziele und Umsetzungsmaßnahmen eher vage.

---

<sup>1</sup> UFOPLAN Vorhaben FKZ 3708 95 300, 2009 - 2012

<sup>2</sup> [http://ipp-netzwerk.hamburg.de/netzwerk/index.php?ipp\\_veranstaltung=20](http://ipp-netzwerk.hamburg.de/netzwerk/index.php?ipp_veranstaltung=20)

## 2.2 Formuliert politische Handlungsziele EU & DE

Die Ressourcenstrategie der EU aus dem Jahr 2006<sup>3</sup> formuliert die Verringerung der negativen ökologischen Folgen der Ressourcennutzung bei wachsender Wirtschaft als Zielsetzung. Dies soll durch zweifache Entkopplung geschehen: eine Entkopplung der Ressourcennutzung vom Wirtschaftswachstum einerseits (Dematerialisation) sowie eine Reduzierung der negativen Umweltfolgen der Ressourcennutzung andererseits, zum Beispiel durch Substitution von Materialien (Transmaterialisation). Konkrete quantifizierte oder handlungsleitende Ziele oder Maßnahmen zur Ressourcenbewirtschaftung werden nicht vorgeschlagen. Die Strategie fordert aber die Aufstellung nationaler Programme zur Ressourcenschonung.

Nachfolgend hat das Thema Ressourceneffizienz in der EU zunehmend an Bedeutung gewonnen. Die im Jahr 2010 vom Europäischen Rat beschlossene Strategie „Europa 2020“ fokussiert eine ihrer Leitinitiativen auf ein „Ressourcenschonendes Europa“<sup>4</sup>. 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.

Am 20.09.2011 hat die Kommission zur Konkretisierung dieser Leitinitiative ihre "Roadmap to a Resource Efficient Europe" vorgelegt<sup>5</sup>, welche als übergreifendes Leitbild die folgende Vision formuliert:

*„Bis 2050 ist die Wirtschaft der Europäischen Union auf eine Weise gewachsen, die die Ressourcenknappheit und die Grenzen des Planeten respektiert, und trägt so zu einer weltweiten wirtschaftlichen Umgestaltung bei. Unsere Wirtschaft ist wettbewerbsfähig und integrativ und bietet einen hohen Lebensstandard bei deutlich geringerer Umweltbelastung. Alle Ressourcen werden nachhaltig bewirtschaftet, von Rohstoffen bis hin zu Energie, Wasser, Luft, Land und Böden. Die Etappenziele des Klimaschutzes wurden erreicht, während die Biodiversität und die Ökosystemleistungen, die sie unterstützt, geschützt und wertbestimmt werden und im Wesentlichen wiederhergestellt sind.“*

Gegen diese Vision postuliert der Fahrplan, dass eine neue Innovationswelle erforderlich ist, und setzt für die Bereiche Umgestaltung der Wirtschaft Naturkapital und Ökosystemleistungen insgesamt 18 konkrete Meilensteine. Diese Meilensteine sollen Etappenziele festlegen, die veranschaulichen, was erforderlich ist, um die EU auf den Weg zu ressourcenschonendem und nachhaltigem Wachstum zu bringen.

Als Meilenstein für das Handlungsfeld „Nachhaltigkeit in Produktion und Verbrauch wird formuliert:<sup>6</sup>  
*„Spätestens 2020 werden Bürgerinnen und Bürgern sowie öffentlichen Behörden über angemessene Preissignale und klare Umweltinformationen die richtigen Anreize geboten, damit sie die ressourcenschonendsten Erzeugnisse und Dienstleistungen wählen können. .... Es werden Mindest-Umweltleistungsstandards festgesetzt, um die Erzeugnisse mit der schlechtesten Ressourceneffizienz, die die Umwelt am stärksten belasten, vom Markt zu nehmen.“*

---

<sup>3</sup> KOM(2005) 670, Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Thematische Strategie für eine nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen“ Brüssel 21,12,2005; <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2005:0670:FIN:DE:PDF>

<sup>4</sup> KOM(2011) 21: "Ressourcenschonendes Europa – eine Leitinitiative innerhalb der Strategie Europa 2020"; Brüssel, den 26.01.2011; [http://ec.europa.eu/resource-efficient-europe/pdf/resource\\_efficient\\_europe\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/resource-efficient-europe/pdf/resource_efficient_europe_de.pdf)

<sup>5</sup> KOM(2011) 571: „Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa“, Brüssel 20.9.2011; <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0571:FIN:DE:PDF>

<sup>6</sup> Ebenda, S. 6.

Die Ökodesign-Richtlinie wird an anderer Stelle als eines der Instrumente benannt, mit der dieser Meilenstein erreicht werden soll.

In Deutschland werden grundlegende Ziele im Rahmen der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie formuliert: Die Ressourcenproduktivität der deutschen Volkswirtschaft soll gegenüber dem Basisjahr 1994 verdoppelt werden. Langfristig soll sich die Verbesserung der Energie- und Rohstoffproduktivität an der „Faktor 4-Vision“ orientieren.<sup>7</sup> Das Bundesumweltministerium (BMU) geht weiter und fordert, die Absenkung des absoluten Materialeinsatzes in den Blick zu nehmen.

Im deutschen Ressourceneffizienz-Programm (ProgRess) der Bundesregierung wird allerdings konstatiert, dass bis 2008 eine Steigerung von nur knapp 40 % der Rohstoffproduktivität erreicht wurde, während auf einem linearen Zielerreichungspfad 53,8 % erforderlich gewesen wären. Die folgende Grafik zeigt dies anschaulich:

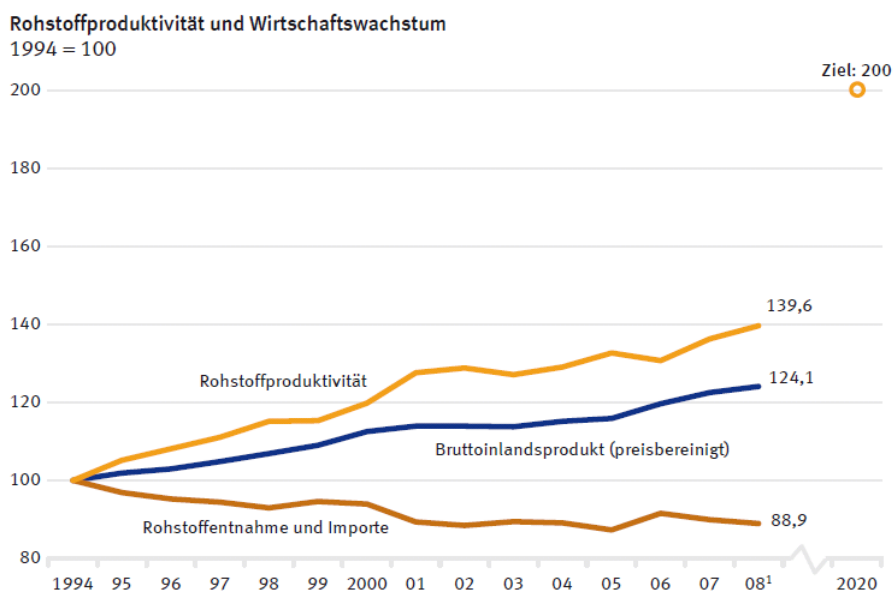


Abbildung 1: Entwicklung der Rohstoffproduktivität in Deutschland [Statistisches Bundesamt]<sup>8</sup>

Aufbauend auf einer Statusbeschreibung formuliert ProgRess zur weiteren Steigerung der Ressourceneffizienz insbesondere Leitideen und Ziele und konkretisiert diese in fünf Handlungsansätzen entlang der Wertschöpfungskette.

In einem eigenen Handlungsansatz wird die Bedeutung der Produktgestaltung sehr deutlich dargestellt: „Die Realisierung von Ökodesign – im Sinne der Entwicklung umwelt- und zugleich marktgerechter Produkte – als anzustrebendes Gestaltungsprinzip von Produkten erfordert zwingend die regelmäßige Berücksichtigung der Ressourceninanspruchnahme.“<sup>9</sup>

<sup>7</sup> Bundesregierung: „Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung“, Berlin 2002.

<sup>8</sup> Statistisches Bundesamt: „Indikatorenbericht 2010“, S. 8;  
[https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/Indikatorenbericht2010.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/Indikatorenbericht2010.pdf?__blob=publicationFile)

<sup>9</sup> Die Bundesregierung „Deutsches Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess) – Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen“, Beschluss des Bundeskabinetts vom 29.2.2012, S. 41 (Handlungsansatz 6: Innovation durch Einbeziehung von Ressourceneffizienz in die Produktgestaltung).

Weitere Strategiedokumente der Bundesregierung<sup>10</sup> und der EU-Kommission<sup>11</sup> fokussieren stärker auf den Aspekt der Versorgungssicherheit. Vorrangig wird thematisiert, wie der Zugriff auf außereuropäische Rohstoffquellen gesichert und Handelshemmnisse abgebaut werden können. Die Senkung des Primärrohstoffverbrauchs in der EU, die Steigerung der Ressourceneffizienz, der Einsatz von Sekundärrohstoffen und die Erhöhung des Recyclinganteils werden hier ebenfalls adressiert.

In einem von der GD Unternehmen und Industrie der EU-Kommission veröffentlichten Bericht einer „Critical Raw Materials Initiative“ der europäischen Industrie werden 2010<sup>12</sup> 41 technische Metalle in Hinblick auf ihre Verfügbarkeit geprüft und dabei 14 als „kritisch“ eingestuft. Die Bewertung erfolgt dabei allerdings nicht aus einer Umweltperspektive, sondern bezieht sich ausschließlich auf politisch-ökonomische Aspekte möglicher Versorgungsengpässe.

## 3 VERSTÄNDNIS UND BEWERTUNG VON RESSOURCEN UND MATERIALIEN

### 3.1 Klärung des jeweiligen Ressourcen-Verständnisses

Bei Diskussionen über Ressourcenschonung (bzw. Ressourceneffizienz) ist es jeweils hilfreich zu klären, von welchem Verständnis dabei ausgegangen wird. In der wissenschaftlichen Debatte findet sich meist ein wie folgt „breites“ Verständnis:

*„Natürliche Ressourcen: alle Komponenten der Natur, die einen direkten Nutzen für den Menschen bieten; z.B. Rohstoffe, Land, genetische Ressourcen. Natürliche Ressourcen inkludieren auch Dienstleistungen (Quellenfunktion), welche die Natur indirekt dem Menschen bietet, z.B. die Absorption von Emissionen (Senkenfunktion) und die Aufrechterhaltung ökologischer biogeochemischer Systeme.“<sup>13</sup>*

Dieses breite Verständnis zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass auch die sogenannte Senkenfunktion, also die begrenzte Aufnahmefähigkeit der „Ökosphäre“ für Schadstoffemissionen sowie die Biodiversität, mit adressiert werden.

Es lässt sich u.a. mit der folgenden Darstellung verdeutlichen:

---

<sup>10</sup> Bundesregierung und BDI: Elemente einer Rohstoffstrategie der Bundesregierung, Berlin 2007.

<sup>11</sup> Europäische Kommission: Die Rohstoffinitiative – Sicherung der Versorgung Europas mit den für Wachstum und Beschäftigung notwendigen Gütern“, KOM (699), Brüssel 2008.

<sup>12</sup> EU Kommission DG IND: „Critical raw materials for the EU - Report of the Ad-hoc Working Group on defining critical raw materials“, Brüssel 30.6.2010; [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/critical/index\\_de.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/critical/index_de.htm)

<sup>13</sup> Nach: EPA Austria et al. (2006): Delivering the Sustainable Use of Natural Resources: A Contribution from a group of members of the Network of Heads of European Environment Protection Agencies.

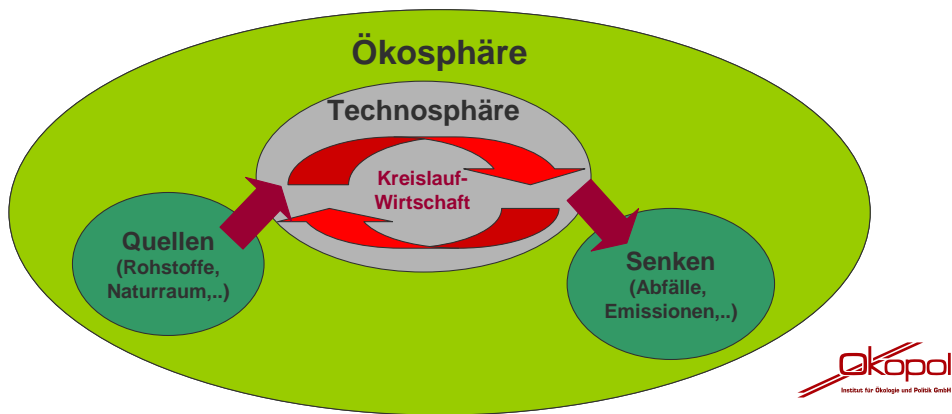


Abbildung 2: Schematische Darstellung eines weit gefassten Verständnisses der natürlichen Ressourcen (Ökosphäre)

Die EU-Kommission steckt in ihrer aktuellen Roadmap einen etwas anderen Betrachtungsrahmen für eine „grüne“ und Ressourceneffiziente Wirtschaft. Die folgende Abbildung führt beide Sichtweisen zusammen:

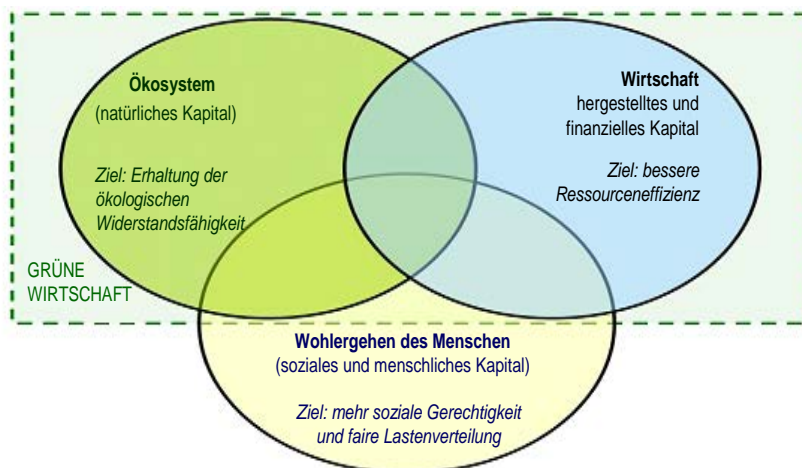


Abbildung 3: Handlungsrahmens einer „Grünen Wirtschaft“ im Kontext der Ressourcenpolitik [EU KOM, 2011] <sup>14</sup>

Die folgende Grafik zeigt die Fokussierung des deutschen ProgRes-Programms sowie die Diskussion der Critical Raw Materials-Initiative im Gesamtkontext:

<sup>14</sup> Roadmap to a Resource Efficient Europe, 2011, S.5



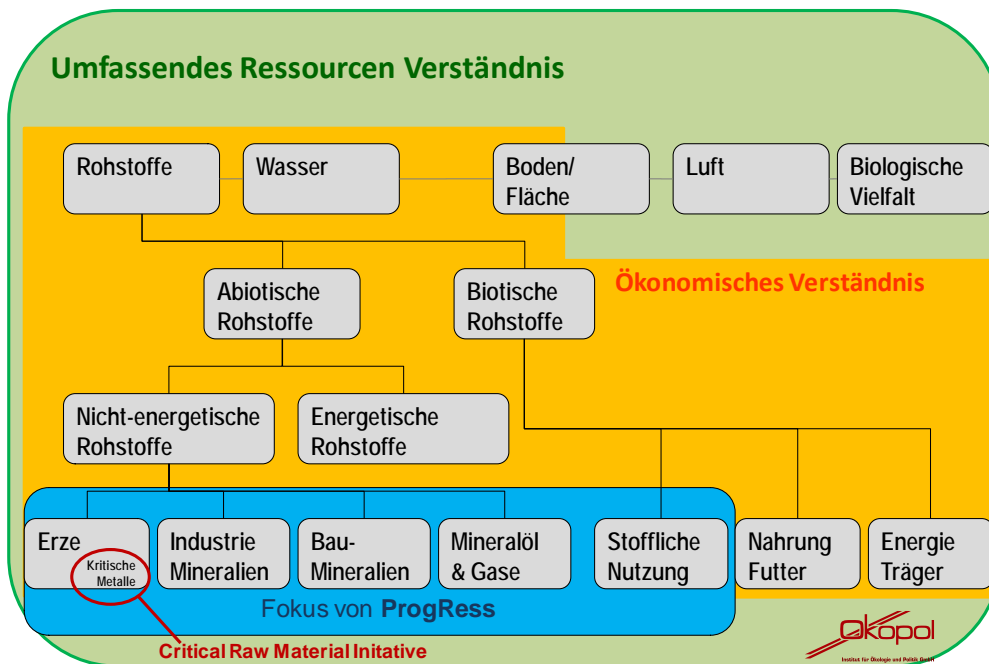


Abbildung 4: Fokusbereiche verschiedener aktueller Diskussionen und Initiativen

### 3.2 Ressourceninanspruchnahme durch Materialien

Wie dieses Bild zeigt, wird die Ressourcendiskussion vielfach auf die Entnahme bestimmter Rohstoffe verkürzt. Aus einer (gesamt-)wirtschaftlichen Perspektive ist eine hierbei ggf. auftretende Knappheit von hoher Bedeutung. Aus Umweltperspektive deutlich gravierender sind allerdings die bei Erschließung, Abbau und Verarbeitung der Rohstoffe in Anspruch genommenen Ressourcen wie der Naturraum mit seiner Biodiversität, Trinkwasser u.a. sowie die dabei frei werdenden Emissionen.<sup>15</sup>

In technischen Produkten werden allerdings keine Rohstoffe, sondern Materialien eingesetzt. Das UBA-Glossar zum Ressourcenschutz definiert Material zwar als:

1. *Sammelbegriff für Stoffe und Stoffgemische.*
2. *Stoff oder Stoffgemisch, der oder das für die Herstellung von Produkten bestimmt ist. Dies umfasst sowohl Rohstoffe als auch höher verarbeitete Stoffe und Stoffgemische.*

Faktisch handelt es sich bei den Vormaterialien für die im Rahmen der Umsetzung der Ökodesign-RL behandelten Produkte aber fast nie um Mono-Materialien, sondern vielmehr um komplexe Vielstoffgemische, die ihre spezifischen technischen Eigenschaften aus der gezielten Additivierung und Legierung sonstiger Stoffkombination erhalten.

Diese Einzel-Stoffe werden mit Hilfe mehr oder minder aufwändiger Umwandlungs- und Syntheseprozesse aus den Rohstoffen gewonnen, die ihrerseits wiederum Energie- und andere (Umwelt)Ressourcen in Anspruch nehmen.

Der ressourcen- oder umweltbezogene Wert<sup>16</sup> eines technischen Materials besteht damit aus der aggregierten Ressourceninanspruchnahme der Schritte Rohstoffabbau, Stoffumwandlung und Materialformulierung.

<sup>15</sup> die die Senkenfunktion der Ökosphäre als weitere natürliche Ressource beanspruchen

<sup>16</sup> Teilweise auch als ökologischer Fußabdruck bezeichnet

Die folgende Abbildung 5 zeigt in vereinfachender schematischer Darstellung die Aggregation der Ressourceninanspruchnahme bis zum Vorliegen eines technischen Materials:

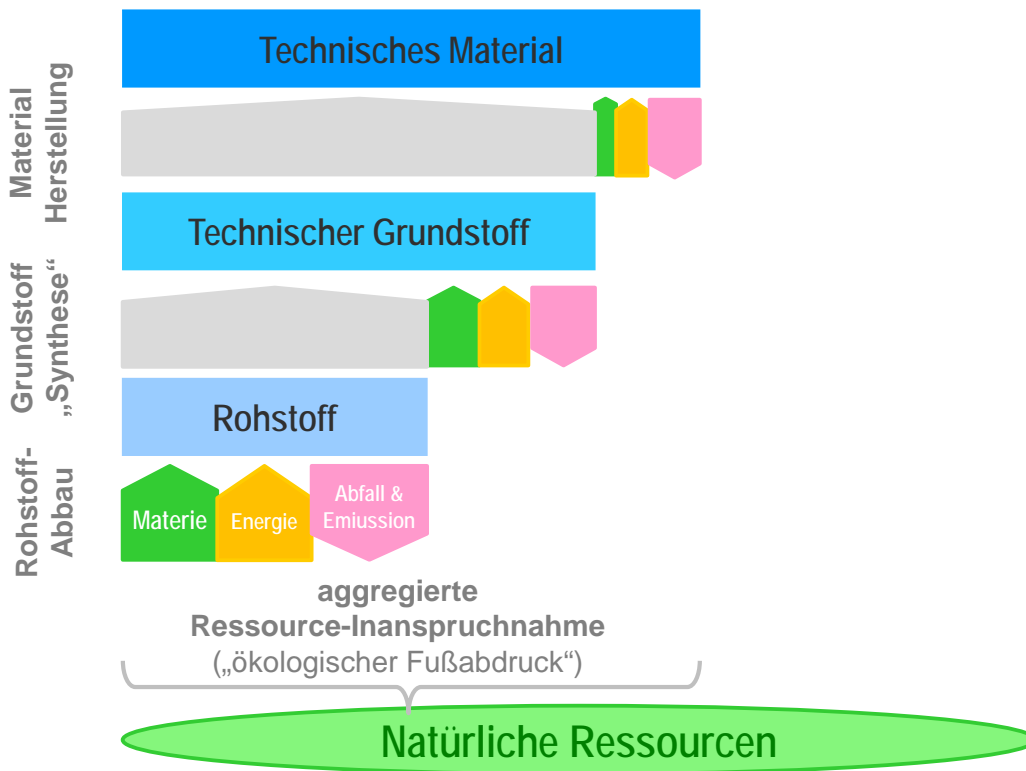


Abbildung 5: Aggregierte Ressourceninanspruchnahme für technische (Vor-)Materialien

Das Verständnis dieser Kumulation ist wichtig, da im Zusammenhang mit der Diskussion kritischer Rohstoffe und Materialeffizienz heute vielfach eigentlich über technische Grundstoffe gesprochen wird. Darüber hinaus führt das Recycling technischer Materialien unter realen Bedingungen, trotz erneuter Inanspruchnahme natürlicher Ressourcen für die Recyclingprozesse<sup>17</sup>, üblicherweise eher auf das Niveau von Rohstoffen oder bestenfalls von Grundstoffen zurück.

### 3.3 Priorisierungen und Bewertungen von Materialien

Für zielgerichtete produktpolitische Maßnahmen bzw. sogar einen regulativen Eingriff bedarf es allerdings einer begründeten Bewertung/Gewichtung der unterschiedlichen Materialien. Für eine solche Priorisierung von Vormaterialien im Rahmen der Umsetzung der Ökodesign-RL sind verschiedene grundsätzlich unterschiedliche Ansätze denkbar sowie in der Diskussion oder Anwendung. Es folgt ein kurzer orientierender Überblick.

#### 3.3.1 (Rein) Umweltbezogene Bewertung der Vormaterialien/Rohstoffe

Bei diesem Ansatz wird auf Datensätze aus der Lebenszyklusanalyse der jeweiligen Vormaterialien/Rohstoffe zurückgegriffen. Dieser Ansatz ist grundsätzlich sicherlich geeignet, da er

<sup>17</sup> In Form der entsprechenden Prozessenergien und Hilfsstoffeinsätze etc.

unmittelbar mit dem Regulationsziel „Umweltschutz“ verknüpft ist und andererseits auf einer sachlich-wissenschaftlichen Basis basiert.

In der Operationalisierung ist dieses Herangehen allerdings keineswegs unproblematisch. Von der Vielzahl der methodischen Herausforderungen seien hier die nachfolgenden benannt:

- Generische LCA-Daten müssen von räumlichen Besonderheiten und transportbezogenen Einflüssen weitgehend abstrahieren und stellen damit eher eine Art „globalen Mittelwert“ dar.<sup>18</sup>
- Um vergleichbar zu sein und damit für eine Priorisierung verwendbar zu sein, müssen alle Datensätze nach Möglichkeit einen gleichen räumlichen, sachlichen und zeitlichen Bezugsrahmen haben.
- Die Datensätze müssen auf einer ausreichenden Zahl realer Datensätze basieren und unabhängig überprüft worden sein und sie müssen für möglichst viele „Umweltwirkungskategorien“ operationalisiert worden sein. In Bezug auf diesen Aspekt ist zu konstatieren, dass für einige Reihe von in Frage stehenden Rohstoffen bislang vorrangig die energetischen Aspekte (kumulierter Energieaufwand) sowie die mit den energieverbrauchsbezogenen Emissionen verbundenen Wirkungen (CO<sub>2</sub>-Äquivalent, Versauerungspotenzial, Eutrophierung) und teilweise der kumulierte Materialaufwand mit ausreichend validen Daten „unterfüttert“ sind.<sup>19</sup>  
Faktisch wird die Ressourceninanspruchnahme in diesen Fällen nur eingeschränkt abgebildet, denn es werden vorrangig Aspekte der Senken-Funktion der Ökosphäre (Aufnahmefähigkeit für Emissionen) betrachtet, während weitere relevante Folgen der Rohstoffentnahme, wie der Verbrauch natürlicher Flächen oder der Eingriff in den Naturhaushalt und damit in die Biodiversität, bislang nicht erfasst sind.
- Für komplexe technische Materialien mit ihren jeweils sehr unterschiedlichen „Funktionalisierungen“<sup>20</sup> fehlen bislang entsprechend qualitätsgesicherte Datensätze in den öffentlich zugänglichen LCA-Datenbanken vielfach gänzlich.

Unabhängig von dieser datenbezogenen Herausforderung stellt die Mehrdimensionalität der (erfassten) Umweltwirkungen eine grundlegende Schwierigkeit für eine Priorisierung dar. Deutlich wird dies insbesondere bei Rohstoffen aus verschiedenen Quellen (Metalle, biobasierte Rohstoffe, Polymere etc.), deren zentrale Umweltwirkungen jeweils in anderen Bereichen liegen.

Alle Ansätze der Gewichtung und/oder Verdichtung der unterschiedlichen Wirkungskategorie erfordert faktisch wiederum eine politisch-gesellschaftliche Wertsetzung, in Form einer relativen Gewichtung der verschiedenen „Wirkungen“ gegeneinander.

Ergänzend sei darauf hingewiesen, dass in einigen aktuellen Diskussionen eine absolute Reihung/Priorisierung von Rohstoffen auf Basis des volkswirtschaftlichen Gesamtbedarfes bzw. des Bedarfes des in der Diskussion stehenden Sektors/Bereiches (z.B. aller energieverbrauchsrelevanten Produkte) erfolgt. Dabei werden die spezifischen Umweltwirkungen der einzelnen Rohstoffe mit ihrem Anteil am Gesamtrohstoffeinsatz gewichtet.<sup>21</sup> Für die Ableitung

---

<sup>18</sup>Der zunächst naheliegende Bezug auf die Region Europa ist hier nur begrenzt zielführend, da in vielen Produktgruppen der Importanteil aus Asien dominierend ist.

<sup>19</sup>Dies lässt sich z.B. anhand der Ecoinvent Datensätze (unter: [www.ecoinvent.org/database/ecoinvent-version-2/](http://www.ecoinvent.org/database/ecoinvent-version-2/)) für eine Reihe von Technologie-Rohstoffen recht gut nachvollziehen.

<sup>20</sup>Diese Funktionalisierungen werden in der Regel durch den Einsatz entsprechender Zusatzstoffe und/oder sehr spezifische und teilweise energetisch aufwändige Verarbeitungsprozesse erreicht.

<sup>21</sup>Dieses Vorgehen wurde z.B. im Rahmen der JRC-Studie „Integration of resource efficiency and waste management criteria in European product policies“ (November 2012) für die Auswahl „relevanter“ Rohstoffe gewählt.

übergeordneter politischer Handlungsansätze ist dies sicherlich ein sachgerechter Ansatz. Inwieweit ein solcher Ansatz für die konkrete Überprüfung der zusätzlichen „Ressourceninanspruchnahme“ von Ökodesign-Entscheidungen am Einzelprodukt zielführend ist, kann diskutiert werden.

### 3.3.2 (Rein) Versorgungspolitische Priorisierung

Als in den vergangenen Jahren immer deutlicher wurde, dass viele grundlegende technische Entwicklungen auf einem teilweise relativ engen Spektrum weniger „Technologie-Rohstoffe“ (zumeist Metalle) basieren und deshalb in den kommenden Jahren mit einer deutlichen Zunahme der benötigten Rohstoffmengen zu rechnen ist, gewann die Diskussion um die Versorgungssicherheit mit diesen Rohstoffen an Bedeutung. Vor diesem Hintergrund entwickelte u.a. die Critical Raw Materials-Initiative, die auf Bestreben der Industrie und mit Unterstützung der Generaldirektion Unternehmen agierte, eine entsprechende Kriteriensetzung und eine entsprechende Listung „kritischer Rohstoffe“.<sup>22</sup>

Dabei wurde das Konzept der Rohstoffkritikalitätsmatrix angewendet, welches sich in den letzten Jahren zur Bestimmung der Rohstoffverfügbarkeit etabliert hat. Nach diesem Konzept setzt sich die Kritikalität eines Rohstoffs, also die Unsicherheit über die Stabilität der gegenwärtigen oder zukünftigen Rohstoffversorgung, aus zwei Dimensionen zusammen:

- der wirtschaftlichen Bedeutung eines Rohstoffes<sup>23</sup> und
- dem Versorgungsrisiko bzw. der Verfügbarkeit eines Rohstoffes<sup>24</sup>.

Je höher sein Versorgungsrisiko und je höher seine wirtschaftliche Bedeutung, desto kritischer wird die Versorgungslage des untersuchten Rohstoffs bewertet.

Dabei ist die Dimension „wirtschaftliche Bedeutung“ abhängig vom spezifischen Untersuchungsrahmen. Das rohstoffnachfragende System kann Länder/Regionen, einzelne Branchen oder Technologien umfassen. Das Ergebnis zur Rohstoffknappheit ist daher „dynamisch“. Je höher sein Versorgungsrisiko und je höher seine wirtschaftliche Bedeutung, desto kritischer wird die Versorgungslage eines untersuchten Rohstoffes bewertet.

Die folgende Abbildung 6 zeigt dieses Konzept in grafischer Darstellung. Aus der Abbildung wird auch deutlich, dass es keine scharfe Grenze zwischen „unkritisch“ zu „kritisch“ gibt, sondern dass es sich um einen kontinuierlichen Verlauf handelt: Die Kritikalität nimmt entlang der Winkelhalbierenden zu. Da sich die Werte der Indikatoren zeitlich ändern können, beispielsweise bei einer Erhöhung der Weltproduktion, stellt die Bewertung auch immer nur eine Momentaufnahme dar. Die Kritikalität macht keine Aussage über die Umweltrelevanz eines Rohstoffs.

---

<sup>22</sup> Dokumentiert im „Report of the Ad-hoc Working Group on defining critical raw materials“, 30 July 2010, verfügbar unter: [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/docs/report-b\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/docs/report-b_en.pdf)

<sup>23</sup> Konkreter: Wie hoch ist die ökonomische Bedeutung einzelner Sektoren, die die jeweiligen Stoffe verwenden?

<sup>24</sup> Insbesondere die Frage ob Rohstoffe nur in einem oder wenigen Lieferländern gewonnen werden und ob die jeweiligen Lieferländer als politisch stabil eingeschätzt werden, die Frage der Substituierbarkeit der jeweiligen Stoffe sowie die Frage ob durch absehbare (umweltbezogene) Regulationsvorhaben die Verfügbarkeit der Rohstoffe in den jeweiligen Lieferländern beeinträchtigt werden könnte.

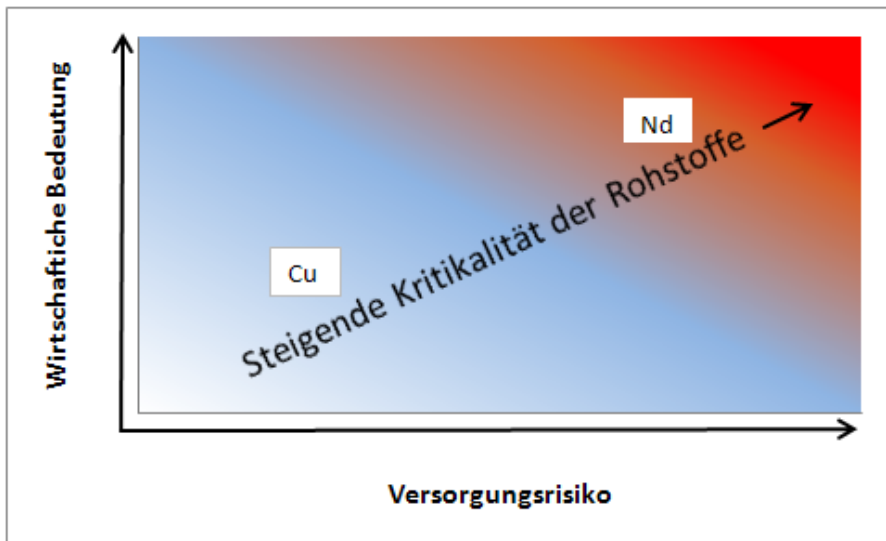


Abbildung 6: Die zwei Dimensionen der Kritikalität von Rohstoffen: wirtschaftliche Bedeutung und Versorgungsrisiko<sup>25</sup>

Aufgrund eines jeweils leicht abweichenden Untersuchungsrahmens und durch unterschiedliche Gewichtung/Konkretisierung der einzelnen Kriterien kommen verschiedene aktuelle Untersuchungen zu leicht abweichenden Ergebnissen in Bezug auf die besonders „kritischen“ Rohstoffe (vgl. hierzu die nachstehende Tabelle 1). All diesen Untersuchungen ist gemeinsam, dass sie ausschließlich technologisch relevante Metalle in den Fokus nahmen.

Tabelle 1: Überblick über die Ergebnisse verschiedener Studien zu „kritischen Rohstoffen“

EU (2008) <sup>26</sup> 41 Rohstoffe	UK (2008) <sup>27</sup> 69 Rohstoffe	USA (2008) <sup>28</sup> 11 Rohstoffe	Bayern (2009) <sup>29</sup> 39 Rohstoffe	DE (2011) <sup>30</sup> 13 Rohstoffe
„kritisch“ Antimon, Beryllium, Cobalt, Germanium, Gallium, Indium, Magnesium, Platingruppen- metalle( Platin, Palladium, Rhodium), Graphit, Tantal, Wolfram, Seltene Erden, Niob, Flussspat	„hohes Risiko“ Gold, PGM (Platin, Rhodium), Quecksilber, Strontium, Silber, Antimon, Zinn	„besonders kritisch, Indium, Mangan, PGM (Palladium, Platin, Rhodium), Seltene Erden, Niob	„rote Gruppe“ Seltene Erden (Yttrium, Neodym, Scandium), Cobalt, Wolfram, Phosphor, Niob, Selen, Germanium, PGM, Lithium, Chrom, Indium, Molybdän	„höchste Kritikalität“ Germanium, Rhenium, Antimon
Insgesamt 41 Rohstoffe untersucht.	„geringeres Risiko“ Cobalt, Niob, Vanadium, Kupfer	„weniger kritisch“ Lithium, Kupfer, Titan, Gallium, Tantal, Vanadium	„orange Gruppe“ Gold, Silber, Magnesium, Mangan, Zink, Zinn, Titan, Tantal, Kupfer, Aluminium, Gallium „grüne Gruppe“ Nickel, Blei, Eisen	„hohe Kritikalität“ Silber, Bismut, Chrom, Gallium, Indium, Niob, Palladium, Seltene Erden, Zinn, Wolfram

<sup>25</sup> Nach: Erdmann, L., Graedel, T. E.: "Criticality of Non-Fuel Minerals: A Review of Major Approaches and Analyses. Environ. Sci. Technol., 2011, 45 (18), pp 7620–7630.

<sup>26</sup> Vgl. Europäische Kommission: "Critical raw materials for Europe. Report of the Ad-hoc Working Group on defining critical raw materials". Brüssel 2010.

<sup>27</sup> Vgl.: "Study in the field of non-energy raw materials". Prepared by RPA. RWI Essen for the European Commission. September 2008.

<sup>28</sup> Vgl.: "Minerals, Critical Minerals, and the U.S. Economy. Committee on Critical Mineral Impacts of the U.S. Economy, Committee on Earth Resources", National Research Council of the National Academies 2008. Online unter: <http://www.nap.edu/catalog/12034.html>, abgerufen am 25.1.2011.

<sup>29</sup> Vgl.: IW Consult (Hrsg.): Pfleger, P.; Lichtblau, K.; Bardt, H.; Reller, A.: „Rohstoffsituation Bayern: Keine Zukunft ohne Rohstoffe. Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V.“, München 2009.

<sup>30</sup> Vgl.: IZT, adelphi: „Kritische Rohstoffe für Deutschland“. Studie im Auftrag der KfW. Berlin 2011.

Die Liste der „kritischen Rohstoffe“ der Critical Raw Materials-Initiative (EU 2008 in der vorstehenden Tabelle) fand Aufnahme in die Überarbeitung der einheitlichen Vorstudienmethodik (MEErP) der Ökodesign-RL, wobei ihre Anwendung dort nicht weiter operationalisiert wird, sondern mit dem Hinweis verknüpft ist, dass die Kritikalität im Rahmen der Vorstudien zu erwägen ist.

Die unmittelbare Verwendung dieser Listen kritischer Rohstoffe für die weitere Ausgestaltung der Ökodesign-RL ist aus Sicht der Autoren allerdings auch mit Schwierigkeiten behaftet:

- Sie beziehen sich auf ein begrenztes „Set“ an metallischen Rohstoffen (nicht auf andere Materialien, nicht auf technische Materialien),
- sie sind nicht mit umweltpolitischen Fakten bzw. Umweltwirkungen verknüpft und
- sie basieren in Teilbereichen auf aktuellen versorgungspolitischen Einschätzungen und Abwägungen mit möglicherweise begrenztem Zeithorizont<sup>31</sup>.
- Die ermittelte Kritikalität ist bei all diesen Ansätzen eine gesamtwirtschaftliche Betrachtung. Für eine konkrete Produktgruppe kann sich die wirtschaftliche Bedeutung anders darstellen (deutlich höhere oder geringere technologische Abhängigkeit vom jeweiligen Material).

### **3.3.3 Kombinierte Bewertungsansätze**

Angesichts der offensichtlichen Notwendigkeit, die rein umweltbezogenen Bewertungsansätze mit der eher volkswirtschaftlichen Diskussion um „kritische Rohstoffe“ zu verbinden, wurden in den letzten 2-3 Jahren Methoden diskutiert, beide Ansätze zu kombinieren. Eine Möglichkeit hierfür ist, in der Kritikalitätsmatrix (siehe Abbildung 6) die Dimension des Versorgungsrisikos um umweltbezogene Aspekte zu erweitern. Denn das Risiko für einen Versorgungsausfall eines Rohstoffes ist zum einen abhängig von:

- geopolitischen Risiken, z.B. die Konzentration der Förderung auf wenige Länder oder die politische Stabilität der Förderländer,
- Marktrisiken, wie die Konzentration der Produktion auf wenige Unternehmen oder geoökonomische Aspekte, wie das Verhältnis von globalen Reserven zu globaler Produktion (statische Reichweite), sowie
- Strukturrisiken, wie der Anteil der Gewinnung als Nebenprodukt.

Zum anderen haben aber auch umweltbezogene Aspekte einen Einfluss auf die Verfügbarkeit eines Rohstoffes. Diese lassen sich zusammenfassen zu:

- den Umweltbelastungen bei der Rohstoffgewinnung und –verarbeitung sowie
- den Möglichkeiten einer Rückgewinnung der Rohstoffen.

Im Rahmen eines parallel laufenden UFOPLAN-Vorhabens „ReStra“<sup>32</sup> wurde z.B. die in der nachfolgenden Tabelle 2 dargestellte Gewichtung der einzelnen Kriterien der beiden Dimensionen als sachgerecht eingeschätzt.<sup>33</sup>

---

<sup>31</sup> Dies betrifft insbesondere den Bereich der „Länderrisiken“.

<sup>32</sup> Forschungskennzahl (UFOPLAN) FKZ 3711 93 339; „ReStra – Ermittlung von Substitutionspotenzialen von primären strategischen Metallen durch Sekundärmaterialien“.

<sup>33</sup> Es ist wichtig darauf hinzuweisen, dass derartige Gewichtungen immer im Kontext mit dem Diskussionsgegenstand und mit dem jeweiligen Erkenntnisinteresse erfolgen müssen.

In den zugehörigen Sensitivitätsbetrachtungen, bei der die Gewichtungsfaktoren variiert wurden, zeigte sich durchaus ein erkennbarer Einfluss dieser „Setzungen“ auf die jeweiligen Ergebnisse der Priorisierungen. Dies ist ein weiterer Hinweis auf die Bedeutung relativer Gewichtungen von Bewertungskriterien.

Tabelle 2: Gewichtung der Kriterien der Kritikalitätsdimensionen wirtschaftliche Bedeutung und Versorgungsrisiko im UFOPLAN Vorhaben ReStra<sup>34</sup>

Wirtschaftliche Bedeutung	Gewichtung	Versorgungsrisiko	Gewichtung	
Bedeutung für Zukunftstechnologien mit Umweltentlastungspotenzial	25 %	Länderkonzentration Reserven	15 %	zusammen 50 %
		Länderrisiko Produktion	10 %	
		Firmenkonzentration	10 %	
		Haupt-/Nebenprodukt	15 %	
Aktueller Verbrauch in Deutschland	25 %	Umweltrelevanz (KEA)	30 %	zusammen 50 %
Erwarteter Globaler Nachfrageimpuls	25 %	Recyclingfähigkeit	15 %	
Substituierbarkeit	25 %	Recyclingquote	5 %	

Vergleichbare kombinierte Priorisierungsansätze für eine breitere Grundgesamtheit an Rohstoffen oder gar technischen (Vor-)Materialien sind den Autoren nicht bekannt.

### 3.3.4 Fazit zu den verschiedenen Priorisierungsansätzen

Im übergreifenden Fazit lässt sich konstatieren: Eine „neutrale“, rein wissenschaftliche Begründung einer Priorisierung der Bedeutung verschiedener Rohstoffe/Materialien ist angesichts der Vielschichtigkeit der gesellschaftlichen Ansprüche an eine (umweltbezogene) Rohstoffpolitik eine nicht einlösbare Fiktion. Zur Illustration dieser Vielschichtigkeit hier ein Auszug aus einem aktuellen Bericht des Büros für Technikfolgenabschätzungen beim deutschen Bundestag (TAB)<sup>35</sup>. Dort werden z.B. die folgenden möglichen Ziele für eine an den gesellschaftlichen Interessen orientierte Rohstoffpolitik formuliert:

- Versorgungssicherheit
- Preisstabilität
- Markttransparenz
- Diskriminierungsfreiheit
- Verringerung des Rohstoffverbrauchs
- Verbesserung der sozialen Abbaubedingungen und Verringerung der ökologischen Belastungen durch den Rohstoffabbau
- Wahrnehmung der Verantwortung gegenüber rohstoffreichen Entwicklungsländern

Hier sind einige Aspekte enthalten, die in den Betrachtungen (noch) nicht auftauchen. Insgesamt macht dies aber umso mehr deutlich, dass politisch begründete und demokratisch zu legitimierende (Wert-) Entscheidungen unverzichtbar sind, um ein begrenztes und damit

<sup>34</sup> Vgl. ReStra Endbericht zum AP 1: Bedarf an strategischen Metallen, Marscheider-Weidemann, Fraunhofer ISI, September 2012.

<sup>35</sup> Vgl. „Die Versorgung der deutschen Wirtschaft mit Roh- und Werkstoffen für Hochtechnologien – Präzisierung und Weiterentwicklung der deutschen Rohstoffstrategie“, TAB-Bericht Arbeitsbericht Nr. 150, August 2012, S. 9.

operationalisierbares Set an Bewertungskriterien für Vormaterialien/Rohstoffe und die mit ihrer Bereitstellung verbundenen Prozesseigenschaften zu erhalten. Eine solche Entscheidung steht bislang noch aus.

## 4 METHODISCHE UMSETZUNG IN DER ÖKODESIGN-RL, STAND UND VORSCHLÄGE

### 4.1 Regelungsansatz der Ökodesign-Richtlinie

Die Ökodesign-Richtlinie (Richtlinie 2009/125/EG, im folgenden Ökodesign-RL) ist das zentrale Instrument der umweltbezogenen, europäischen Produktpolitik zur Formulierung allgemein verbindlicher Mindestanforderungen an die Produktgestaltung und begleitender Produktinformationen. Die Anforderungen gelten jeweils für das Inverkehrbringen auf dem EU-Binnenmarkt und erfassen damit gleichermaßen innerhalb der EU hergestellte und importierte Produkte.

Als Rahmenrichtlinie entfaltet die Ökodesign-RL ihre Bindungswirkung erst durch die Festlegung allgemeverbindlicher Ökodesign-Anforderungen in direkt wirkende Umsetzungsverordnungen<sup>36</sup> die produktgruppenspezifisch formuliert und erlassen werden.

Der Rechtsrahmen erlaubt es neben den bisher im Mittelpunkt stehenden Energieeffizienzanforderungen auch (nur) andere relevante Umweltwirkungen im Produktlebensweg zu adressieren, indem verbindliche Mindestanforderungen und/oder Informationspflichten erlassen werden.

### 4.2 Einheitliche Untersuchungsmethodik für Vorstudien „MEErP“

Die Festlegung der produktgruppenspezifischen Ökodesign-Anforderungen erfolgt bei der Umsetzung der Ökodesign-RL auf Basis produktgruppenspezifischer Vorstudien. U.a. für die Analyse der relevanten Umweltwirkungen der jeweiligen Produkte und zur Beurteilung der Effekte unterschiedlicher Ökodesign-Optionen im Rahmen dieser Vorstudien ließ die EU-Kommission bereits 2005 eine einheitliche Methodik entwickeln, die sogenannte MEEuP<sup>37</sup>.

Die Identifikation umweltbezogener „Hot-Spots“ und die Beurteilung möglicher technischer Verbesserungsoptionen erfolgt im Rahmen der Vorstudien üblicherweise anhand eines oder mehrerer Referenzprodukte („base case“-product), die den durchschnittlichen IST-Stand in der Produktgruppe repräsentieren.

Zur orientierenden ökobilanzierenden Analyse kommt dabei das EcoReport-Tool zur Anwendung, eine speziell im Rahmen der Methodik entwickelte IT-Lösung. Sie erlaubt die Eingabe zentraler Informationen zur Zusammensetzung und den (Energie-) Verbrauchswerten der Referenzprodukte

---

<sup>36</sup> Oder durch gleichwertige Selbstregulierungsinitiativen der Industrie

<sup>37</sup> "Methodology for the Ecodesign of Energy-using Products" vgl. [http://www.eup-network.de/fileadmin/user\\_upload/Produktgruppen/MEEuP%20Methodology%20Report%20051128.pdf](http://www.eup-network.de/fileadmin/user_upload/Produktgruppen/MEEuP%20Methodology%20Report%20051128.pdf)



und gibt auf Basis hinterlegter Ökobilanzdatensätze für einige Umweltwirkungskategorien entsprechende Ergebnisse aus.

In Hinblick auf die Berücksichtigung von Ressourcenwirkungen, die über den Energieverbrauch in der Nutzungsphase hinausgehen, besaßen diese Methodik und das zugehörige EcoReport –Tool allerdings deutliche Grenzen. Im Kontext der Erweiterung des Geltungsbereichs der Ökodesign-RL auf energieverbrauchsrelevante Produkte wurde 2011/2012 von den beauftragten Gutachtern (vhk) eine modifizierte Methodik entwickelt. Diese MEErP<sup>38</sup> enthält auch erste Elemente für eine Berücksichtigung der Ressourcenwirkungen. So gibt es nun im überarbeiteten EcoReport-Tool für deutlich mehr Materialien und Komponenten grundlegende Ökobilanzwerte sowie die Möglichkeit, selber weitere Datensätze einzubinden. Auch die Rezyklierbarkeit einiger wichtiger Materialien wird in den Analysealgorithmen des „EcoReport-Tools“ abgebildet.

Parameter, die die „Umweltqualität“ eingesetzter Materialien über ihre Energie- und Emissionscharakteristik hinaus bewerten, z.B. in Bezug auf den abiotischen oder biotischen Ressourcenverbrauch, den Flächenbedarf, den Wasserbedarf oder die Wirkungen auf die Biodiversität, werden aber (weiterhin) nicht systematisch berücksichtigt. Im Vorschlag für das methodische Vorgehen wird aber darauf hingewiesen, dass die Gehalte an bestimmten versorgungskritischen Rohstoffen<sup>39</sup> und an besonders besorgniserregenden Stoffen<sup>40</sup> zu berücksichtigen sind. Die beiden letztgenannten Aspekte sind allerdings nicht im EcoReport-Tool hinterlegt, d.h. sie werden nicht automatisch und gleichwertig bei den Standardauswertungen berücksichtigt.

Nicht enthalten sind methodische Vorschläge, wie möglicherweise gegenläufige Wirkungen von Technikoptionen in den unterschiedlichen Kriterien und Indikatorenbereichen gegeneinander zu gewichten oder zu diskutieren sind. Die Studienautoren (vhk) reklamieren das Fehlen einheitlicher (quantifizierter) politischer Ziele für diese (Wirkungs-)Kategorien als ein grundlegendes Hindernis für die Umsetzung von methodischen Vorschlägen zur Verdichtung/Gewichtung.<sup>41</sup> Mit Perspektive auf eine einheitliche Bewertung/Priorisierung verschiedener Einsatzmaterialien sowie möglicherweise gegenläufiger Analyseergebnisse über den gesamten Lebensweg ist dies ein sicherlich stichhaltiger Aspekt.

Neben der fehlenden Berücksichtigung der Ressourceninanspruchnahme sind nach Auffassung vieler Akteure mangelnde Transparenz und Konsistenz der im EcoReport-Tool hinterlegten Annahmen und Eingabemöglichkeiten für Recyclingraten und -gutschriften unterschiedlicher Materialien eine weitere derzeit noch bestehende Schwäche der Methodik. Die Berücksichtigung von Schadstoffaspekten ist in der derzeit in der Methodik hinterlegten Form sowohl z.T. fehlerhaft als auch mangelhaft operationalisiert und damit weitgehend wirkungslos.<sup>42</sup>

In Bezug auf diese Schwachstellen verwies die EU-Kommission u.a. auf die parallel laufenden Entwicklungsaktivitäten des Joint Research Center (JRC) zur Integration von Ressourceneffizienz- und Abfallmanagement-Kriterien in die europäische Produktpolitik (siehe Abschnitt 4.3) sowie weitere zukünftige Ergänzungen und Anpassung der MEErP.

---

<sup>38</sup> „Methodology for the Ecodesign of Energy-related Products“, vgl. <http://www.meerp.eu/>

<sup>39</sup> Hier schlägt vhk vor, sich auf die Stoffe zu beziehen, die im Bericht „Critical raw materials for the EU“ der „Ad-hoc Working Group on defining critical raw materials“ aus dem Jahr 2010 gelistet sind. Vgl. [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/rawmaterials/documents/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/rawmaterials/documents/index_en.htm).

<sup>40</sup> Hier wird die sogenannte Kandidatenliste bei der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) als Referenz vorgeschlagen.

<sup>41</sup> Aggregations- oder Gewichtungsansätze zur Entscheidungsunterstützung auf Basis von „distance to target“-Analysen sind ohne entsprechende Ziele nicht umsetzbar.

<sup>42</sup> Konkrete Vorschläge für eine fachlich korrekte und effiziente Verknüpfung mit den Prozessen der chemikalienregulation REACH finden sich im [Ökopol-Arbeitspapier „Schadstoffbewertung in Produkten“](#).

### 4.3 JRC-Studie zur Integration der Ressourceneffizienz in die EU-Produktpolitik

Die vom JRC erstellte Studie<sup>43</sup> enthält eine Reihe sehr konkreter methodischer Vorschläge zur Identifikation ressourcenrelevanter Stoffe/Materialien in den in Frage stehenden Produkten sowie zur Bewertung von Ökodesign-Optionen, die die Wiederverwendung oder die Verwertung dieser Stoffe/Materialien verbessern.<sup>44</sup> Wichtige Grundelemente sind zum Einen eine Liste von „kritischen Stoffen/ Materialien“ mit hoher Versorgungs- und Umweltrelevanz. In die Erstellung dieser Listung ging die Materialaufschlüsselungen (BOM<sup>45</sup>) wichtiger Produktgruppen sowie ihre Absatzengen ein. Als zentrale methodische Schritte bei der Identifikation des materialbezogenen Optimierungspotenzials schlägt das JRC die folgenden Schritte vor.

- die Auswertung der bestehenden und möglicher zukünftiger Entsorgungsszenarien in Bezug auf Wiederverwendung und Verwertung der kritischen Stoffe/Materialien aus den Produkten,
- die Kalkulation der umweltseitigen Effekte einer verbesserten Kreislaufführung der enthaltenen „kritischen“ Materialien (insbes. mit Hilfe der sogenannten Recycling Benefit Ration),
- die Identifikation von Produktkomponenten, die in Bezug auf die Kreislaufführung ein Verbesserungspotential besitzen und
- die Berechnung der massenbezogenen und umweltbezogenen Effekte durch eine veränderte Wiederverwendung und Verwertung dieser Problem-Komponenten.

Gegen diese Analyseergebnisse sollen nach dem Vorschlag des JRC dann mögliche Ökodesign-Anforderungen geprüft werden, die eine Erschließung der so identifizierten Verbesserungspotenziale unterstützen.

Neben dieser Methodik zur Identifikation und Quantifizierung von Maßnahmen zur Verbesserung der Wiederverwendung und Verwertung der enthaltenen „kritischen Stoffe/Materialien“ macht das JRC auch einen Vorschlag, wie Lebensdauer verlängernde Maßnahmen zu bewerten sind. Dabei werden die Gesamtumweltwirkungen beim „normalen“ Ersatz des Produktes durch ein neues, z.B. im Energieverbrauch optimiertes Produkt, mit den Gesamtumweltwirkungen der verlängerten Nutzung des Ursprungsmodells verglichen.

Schlussendlich macht auch das JRC einen Vorschlag zur Berücksichtigung von besonders besorgniserregenden Stoffen in den Produkten und zur Bewertung ihrer Substitution.

Der skizzierte methodische Ansatz wurde für drei konkrete Produktbeispiele angewendet und vom JRC als grundlegend machbar und richtungssicher eingestuft.

Aus Sicht der Autoren sind die methodischen Vorschläge grundsätzlich für eine Integration in die Umsetzung der Ökodesign-RL geeignet. Entwicklungs-/Anpassungsbedarf besteht in den folgenden Bereichen:

- Die Auswahl und Priorisierung/Bewertung der „kritischen Materialien“ unterscheidet sich zwischen MEErP und JRC-Vorschlag bislang deutlich.

---

<sup>43</sup> JRC-Studie "Integration of resource efficiency and waste management criteria in European product policies", November 2012, <http://ict.jrc.ec.europa.eu/assessment/Ecodesign-Deliverable-1%20final.pdf>.

<sup>44</sup> Mit Bezug auf die englischen Begriffe recyclability, recoverability, reusability im Kontext mit den Diskussionen um diesen Methodenvorschlag als „RRR“ bezeichnet.

<sup>45</sup> „Bill of materials“ (BOM).

- Die bislang im EcoReport der MEErP hinterlegten und in begrenztem Umfang „einstellbaren“ Recyclingannahmen und -gutschriften sind nur teilweise anschlussfähig an die JRC-Methodik. Hier ist eine sehr sorgfältige Integration des neuen Ansatzes notwendig. Dabei wären die auf die Nachnutzungsphase bezogenen Einstellgrößen des EcoReport-Tools mit dem JRC-Vorschlag zu „überschreiben“.
- Der bislang in den beiden Methoden vorgesehene Umgang mit Risiken die ggf. aus der Verwendung gefährlicher Stoffe in den Produkten resultieren, ist z.T. fehlerhaft und bleibt hinter dem Anspruch in den anderen Bereichen zurück.<sup>46</sup>

## 5 METHODISCH MÖGLICHE ÖKODESIGN-ANFORDERUNGEN

Nachfolgend findet sich eine auf rein methodischen Überlegungen basierende Zusammenstellung denkbarer materialeffizienzbezogener Anforderungen an das Ökodesign. Diese sind ausdrücklich nicht konkrete als Vorschläge der Autoren<sup>47</sup> zu verstehen; sie dienen ausschließlich dazu, den Rahmen des methodisch regulativ Machbaren aufzuzeigen.

### 5.1 Direkte Anforderungen an die Materialeffizienz

Soll die Effizienz der Nutzung von Materialien in einem Produkt erhöht werden, so gibt es dafür prinzipiell die drei folgenden Ansätze, um im Rahmen einer Durchführungsmaßnahme direkte Anforderungen an die Materialeffizienz zu formulieren:

- Reduzierung des spezifischen Materialeinsatzes,
- Steigerung der Intensität der Nutzung des eingesetzten Materials,
- Steigerung der Kreislauffähigkeit des Materials.

Diese grundlegenden Ansätze können jeweils über verschiedene Anforderungen konkretisiert und adressiert werden. Im Folgenden werden diese näher erläutert. Voraussetzung ist dabei jeweils eine auf einer politisch-gesellschaftlichen Entscheidung basierende Liste von priorisierten Materialien.<sup>48</sup>

#### 5.1.1 Anforderungen an die Reduzierung des spezifischen Materialeinsatzes

Denkbare Anforderungen in Hinblick auf eine Reduzierung des spezifischen Materialeinsatzes in einem Produkt/einer Produktgruppe wären:

---

<sup>46</sup> Hier kann nach Auffassung von Ökopol eine deutlich gezieltere Methodik zur Substitutionsprüfung integriert werden, die auf einer einfachen gestuften Risikobeurteilung der enthaltenen Stoffe mit besonders besorgniserregenden Eigenschaften basiert<sup>46</sup>. Damit könnte in diesem Bereich eine sehr zielführende Ergänzung der Mechanismen der Chemikalienregulation unter REACH erfolgen. vgl. die Ausführungen im [Arbeitspapier „Schadstoffbewertung in Produkten“](#).

<sup>47</sup> Oder des Umweltbundesamtes

<sup>48</sup> Ob die Priorisierung dabei stärker auf wirtschaftlichen oder ökologischen Aspekten basiert ist aus methodischer Sicht für die Formulierung denkbarer Anforderungen nicht ausschlaggebend

- Verbot der Verwendung von definierten Materialien.  
Ansatz: Ausschluss von priorisierten Materialien  
Erfordert: Die produktgruppenspezifische Prüfung, dass die Funktionalität gleichwertig erzielt werden kann, ohne dass eine erhöhte Ressourceninanspruchnahme durch den Einsatz anderer Materialien bezogen auf den gesamten Produktlebenszyklus auftreten.
- Begrenzung des spezifischen Gehaltes von definierten Materialien.  
Ansatz: Der Einsatz von priorisierten Materialien wird in Relation zur Funktion des Produktes (Produktnutzen) begrenzt.  
Erfordert: Operationalisierte Parameter zur Messung des Produktnutzens sowie die produktgruppenspezifische Prüfung, dass ein gleichwertiger Produktnutzen mit geringerem Einsatz der (gleichen) Materialien erreicht werden kann.<sup>49</sup>
- Anforderungen an einen Mindestrezyklatanteil in den verwendeten Materialien.  
Ansatz: Bei vielen Materialien ist die Ressourceninanspruchnahme durch die Prozesse des Materialrecycling geringer als durch die Vorkettenprozesse der primären Materialien. Bei einigen Materialien bestehen starke ökonomische Anreize, Sekundärmaterial einzusetzen, bei anderen sind diese jedoch derzeit nicht ausreichend.  
Erfordert: Die Überprüfung, dass ein ressourceneffizientes Materialrecycling auf einem hohen Veredelungsniveau erfolgt, sowie die Überprüfbarkeit<sup>50</sup> des Rezyklatanteils.

### 5.1.2 Anforderungen an die Steigerung der Intensität der Nutzung des eingesetzten Materials

- Anforderungen an die Steigerung der technischen Lebensdauer des Produktes.  
Ansatz: Wird vermieden, dass das Produkt aufgrund des Ausfalls einzelner Komponenten (vorzeitig) aus der Nutzung ausscheidet, so kann das eingesetzte (prioritäre) Material länger/intensiver genutzt werden. Die Umweltwirkungen werden – gemessen pro Nutzungsdauer-Zeiteinheit – geringer.  
Erfordert: Die produktgruppenspezifische Prüfung, durch welche konkreten technischen Maßnahmen die technische Lebensdauer der Produkte erhöht werden kann, sowie eine Überprüfung, ob die zusätzliche Ressourceninanspruchnahme durch das Ersatzprodukt nicht ggf. durch eine höhere Ressourceneffizienz in der Nutzungsphase kompensiert wird.<sup>51</sup>
- Anforderungen an die Erhöhung der Intensität der Nutzung der Produkte.  
Ansatz: Das Produkt wird so gestaltet, dass es seinen Nutzen parallel mehreren Verwendern verfügbar macht.  
Erfordert: Eine produktgruppenspezifische Prüfung, ob derartige Mehrfachnutzungen durch die Art der Gestaltung des Produktes (Ökodesign) oder aber durch gezielte Verwendungsbeschränkungen erreicht werden können.

### 5.1.3 Anforderungen an die Steigerung der Kreislaufführbarkeit des Materials

---

<sup>49</sup> Faktisch handelt es sich hier um einen Schritt der Dematerialisierung bei der Erzeugung des Produktnutzens, dieser kann u. a. schlicht durch eine Massenbegrenzung für bestimmte Produkte erfolgen.

<sup>50</sup> Gerade auch im Bereich der Marktaufsicht.

<sup>51</sup> Dies wird im Bereich der energiebetriebenen Geräte teilweise konstatiert. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass dieser Befund teilweise auf einer sehr unvollständigen Berücksichtigung der Ressourcenwirkungen der Vorkettenprozesse basiert, wie dies u. a. bei der Anwendung der MEEuP und MEERp der Fall ist. Im aktuellen methodischen Vorschlag des JRC ist dagegen ein möglicherweise geeignetes Vorgehen für diese Überprüfung der „durability“ enthalten. Vgl. zu diesen Aspekten die Ausführungen im Abschnitt 4 dieses Berichtes.

- Begrenzung der Verwendung schlecht rezyklierbarer Materialien.  
Ansatz: Gerade im Bereich der Kunststoffe, aber auch bei Metalllegierungen, gibt es Materialien, die aus technologischer Perspektive nicht bzw. nur unter hohem Aufwand rezykliert werden können. Wenn diese Materialien durch funktional gleichwertige Materialien mit besserer Rezyklierbarkeit ersetzt werden, ergeben sich im Gesamtlebenszyklus Entlastungen der (natürlichen) Ressourcen.  
Erfordert: Die Überprüfung, dass der Einsatz der besser rezyklierbaren Materialien im Gesamtlebenszyklus zu einer Senkung der Ressourceninanspruchnahme führt, und dass unter den zu erwartenden Entsorgungsbedingungen ein quantitatives Recycling des Materials erfolgen kann und wird.
- Begrenzung des Einsatzes definierter Materialien auf bestimmte Komponenten.  
Ansatz: Durch die Konzentration priorisierter Materialien in einzelnen Komponenten wird es sinnvoll, diese einer gesonderten Behandlung und Verwertung zuzuführen.  
Erfordert: Kenntnisse, ab welchen Konzentrationen der Materialien eine quantitative selektive Rückführung sinnvoll machbar ist<sup>52</sup>.
- Anforderung an die Abtrennbarkeit von Komponenten mit erhöhtem Gehalt an definierten Materialien.  
Ansatz: Die einfache Abtrennbarkeit der jeweiligen Produktkomponenten unter den Rahmenbedingungen üblicher Vorbehandlungsprozesse macht eine getrennte Behandlung und Verwertung machbar und wahrscheinlich.  
Erfordert: Produktgruppenspezifische Detailkenntnisse über die Möglichkeiten der Modularisierung sowie die Kenntnis üblicher Vorbehandlungsprozesse.<sup>53</sup>
- Anforderungen an den Ausschluss bzw. die einfache Abtrennbarkeit von Störstoffen, die die Kreislaufführbarkeit des Materials beeinträchtigen.  
Ansatz: Es gibt eine Reihe von Stoff-Paarungen, die in den zur Verfügung stehenden Verwertungsprozessen nicht (ab-)getrennt werden können, die aber die Qualität des Sekundärmaterials und damit sein Potenzial zur Entlastung (primärer) natürlicher Ressourcen deutlich einschränken. Beispiele sind v.a. Kupferverunreinigungen im Stahl oder Anteile halogenierter Additive (wie Flammschutzmittel) in Kunststofffraktionen.  
Erfordert: Material- und komponentenspezifische Kenntnisse über die Vermischungs- und Trennwirkungen der Behandlungs- und Verwertungsprozesse.

## 5.2 Mögliche Informationsanforderungen

Die Formulierung verbindlicher Ermittlungs-, Kennzeichnungs- und Informationsanforderungen in Bezug auf Ressourcenaspekte kann neben materiellen Anforderungen als ein wichtiger Beitrag für die weitere Ausgestaltung einer rohstoffbezogenen Produktpolitik sinnvoll sein.<sup>54</sup> Derartige Informations- und Deklarationspflichten können im Rahmen der Ökodesign-RL sehr breit ausgestaltet werden. Verpflichtende Informationsanforderungen lassen sich in vier grundlegend unterschiedliche Bereiche gliedern:

- Informationen zu Produkteigenschaften

---

<sup>52</sup> Dies ist u.a. Gegenstand der Methodenvorschläge des JRC

<sup>53</sup> Ebenfalls Gegenstand des JRC Vorschlages

<sup>54</sup> U. a. laufen auch die aktuellen vom JRC entwickelten Kriterien zur entsorgungsbezogenen „Ressourceneffizienz“ zum überwiegenden Teil auf derartige Informations- und Deklarationspflichten hinaus.

- Informationen in Bezug auf Mindestanforderungen
- Informationen in Bezug auf Vorkettenprozesse
- Informationen in Bezug auf Nutzungs- und Entsorgungsprozesse

Im Folgenden werden einige Beispiele gegeben, wie sich diese Informationsbereiche unterlegen ließen.

### **5.2.1 Mögliche Informationen zu Produkteigenschaften**

- Deklaration von im Produkt enthaltenen Mengen an (definierten) Materialien, einschließlich einer Ausweisung der Rezyklatanteile
- Deklaration der Mengen definierter Materialien im Produkt und ggf. ihres Gehaltes und ihrer Einbindung in unterschiedlichen Komponenten
- Angabe üblicher technischer Informationen zum Betriebsstoffverbrauch des Produktes
- Informationen zur üblichen technischen Lebensdauer des Produktes.

### **5.2.2 Mögliche Informationen in Bezug auf Mindestanforderungen**

- Es wäre anzugeben, um wie viel Prozent der maximal zulässige Gehalt der (kritischen) Vormaterialien gegenüber der Mindestanforderung unterschritten wird.
- Neben den über Mindestanforderungen ggf. ausgeschlossenen besonders besorgniserregenden Stoffen sind auch die weiteren Stoffe x, y und z nicht enthalten.

### **5.2.3 Mögliche Informationen in Bezug auf Vorkettenprozesse**

- Deklaration der Herkunft definierter Materialien und/oder der verwendeten Verarbeitungsprozesse<sup>55</sup>.  
Dem grundlegenden Charakter der Ökodesign-RL als „push“-Instrument folgend wird in den politischen Abstimmungsprozessen zur Festlegung der DM vermutlich am ehesten eine Einigung auf den Ausschluss besonders problematischer Vorkettenprozesse erfolgen können, z.B. in der Art „Bestandteile des Produktes stammen nicht aus...“.<sup>56</sup> Dafür bedarf es allerdings zugrundeliegender politischer Ziele, auf die in den entsprechenden Aushandlungsprozessen Bezug genommen werden kann.
- Deklaration der Inanspruchnahme (natürlicher) Ressourcen durch die Vorkettenprozesse des Produktes.  
Dies kann sowohl im Rahmen aggregierter Parameter erfolgen, wie z.B. Kumulierter Energieaufwand (KEA), oder auch in Bezug auf die kumulierten CO<sub>2</sub>-Emissionen oder den kumulierten Frischwasserbedarf, aber auch über Angaben zu Umweltwirkungsindikatoren.

### **5.2.4 Mögliche Informationen in Bezug auf Nutzungs- und Entsorgungsprozesse**

---

<sup>55</sup> Hier ist jeweils materialspezifisch zu entscheiden, welche Art von Informationen einen zusätzlichen Erkenntnisgewinn beim Informationsempfänger erzeugt.

<sup>56</sup> Denkbar sind hier derzeit insbesondere die Konfliktminerale, bei denen eine Operationalisierung allerdings vermutlich über entsprechende unternehmensbezogene Erklärungen machbar erscheint.

- Hinweise zu einer ressourcenschonenden Nutzung des Produktes.  
Dabei kann es sich sowohl um Hinweise zur Verminderung des Betriebsstoffverbrauches (z.B. tintensparendes Drucken) als auch um Hinweise handeln, wie die Nutzungsdauer des Produktes verlängert werden kann (z.B. eine regelmäßige Reinigung der Druckköpfe).
- Informationen, die eine gezielte Vorbehandlung und Verwertung der Altprodukte im Rahmen der Entsorgung und Verwertung unterstützen.  
Neben Informationen über den Gehalt an Schadstoffen und Wertstoffen in einzelnen Produktkomponenten könnten dies auch Hinweise sein, wie diese besonders schad-/wertstoffhaltigen Komponenten im Rahmen der (Vor-)Behandlung einfach separiert werden können.