

PolRess AP2 – Politikansätze und -instrumente

PolRess-Kurzanalyse:

Normung und Standardisierung als ressourcenpolitische Instrumente

Stefan Werland

Forschungszentrum für Umweltpolitik

Freie Universität Berlin



April 2015

PolRess – Ressourcenpolitik

Ein Projekt im Auftrag des Bundesumweltministeriums und des Umweltbundesamtes

Laufzeit 01/2012 –05/2015

FKZ: 3711 93 103



**Umwelt
Bundesamt**

Fachbegleitung UBA

Judit Kanthak

Umweltbundesamt

E-Mail: judit.kanthak@uba.de

Tel.: 0340 – 2103 – 2072

Ansprechpartner Projektteam

Dr. Klaus Jacob

Freie Universität Berlin

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

Tel.: 030 – 838 54492

Projektpartner:



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

Zum Format der Kurzanalysen:

In den PolRess-Kurzanalysen werden Politikansätze und -instrumente in kurzer Form auf der Basis des Forschungsstandes hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Ressourceneffizienz und Ressourcenschonung untersucht. Es werden keine neuen Daten erhoben oder generiert. Detailliertere Analysen werden für einzelne Instrumente in Form von Vertiefungsanalysen durchgeführt (siehe PolRess Website: www.ressourcenpolitik.de).

Zitationsweise: Werland, Stefan (2015): Normung und Standardisierung als ressourcenpolitische Instrumente. Kurzanalyse 15 im Projekt Ressourcenpolitik: Analyse der ressourcenpolitischen Debatte und Entwicklung von Politikoptionen (PolRess). www.ressourcenpolitik.de

Inhalt

1	Einführung.....	1
2	Normen und Standards.....	1
3	Das Thema Ressourceneffizienz / Ressourcenschutz in der Normung.....	3
4	Wirkungsmechanismen von Normen und Standards.....	4
4.1	Normen verringern Transaktionskosten und erleichtern organisatorisches Lernen.....	5
4.1.1	Ressourceneffizienz in der Produktgestaltung.....	5
4.1.2	Ressourceneffizienz durch Umweltmanagementsysteme.....	6
4.2	Normen geben Rechtssicherheit und erhöhen Akzeptanz.....	8
4.3	Normen ermöglichen Innovationen.....	8
4.4	Normen machen Optionen vergleichbar.....	9
4.5	Normen erzeugen lock-in Effekte und vermeiden starke Innovationen.....	10
5	Anreize für die Nutzung von Normen.....	11
6	Fazit.....	11
	Literatur.....	13

1 Einführung

Die Nutzung von Normen und Standards wird im deutschen Ressourceneffizienzprogramm ProgRess (Handlungsansätze 3 und 7) und im Schlussbericht der Enquete-Kommission Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität des 17. Deutschen Bundestags als ressourcenpolitischer Handlungsansatz erwähnt. Nach dem normungspolitischen Konzept der Bundesregierung dient „die Förderung von Normung und Standardisierung [...] der von der Bundesregierung propagierten Nachhaltigkeitsstrategie durch eine Unterstützung von wirtschaftlichen, umweltbezogenen und gesellschaftlichen Zielen durch die Normung“. Auf EU-Ebene stellt die Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur europäischen Normung fest, dass „Normen [...] die Politik beim Umgang mit wichtigen gesellschaftlichen Themen wie Klimawandel, nachhaltige Ressourcennutzung, Innovation [...] unterstützen“ können (Amtsblatt der Europäischen Union L 316 2012, 14).

Das Ziel dieser Untersuchung ist es, darzustellen, wie Normung und technische Standardsetzung als ressourcenpolitisches Instrument genutzt werden können. Normen und Standards beeinflussen die Gestaltung von Produkten, Dienstleistungen und Prozessen. Die Bewertung ihres tatsächlichen Einflusses auf die Nutzung von Ressourcen wird jedoch durch verschiedene Faktoren erschwert: Sowohl der Gegenstandsbereich der Ressourceneffizienz als auch der der Normung / Standardisierung sind sehr breit gefasst. Dementsprechend hat eine Vielzahl von Normen potentiell Auswirkungen auf die Ressourceninanspruchnahme. Diese sind meist implizit, dementsprechend gibt es auch keinen systematischen Überblick über alle potentiell ressourcenrelevanten Normen und Standards.¹ Vor allem im Baubereich² und im Bereich Elektro- und Elektronikgeräte – hier häufig mit Bezug auf die Umsetzung der WEEE-Richtlinie – gibt es zahlreiche Normungsaktivitäten, die auf die Materialnutzung und die Kreislaufführung von Rohstoffen Einfluss haben. Im Rahmen einer Kurzanalyse ist es nicht möglich, alle potentiell ressourcenrelevanten Normierungs- und Standardisierungsaktivitäten darzustellen; eine Analyse des Normungsbedarfs zur Förderung der Ressourceneffizienz im Baubereich liefert die Studie von Peuckert (Peuckert 2011). Insofern fokussiert diese Kurzanalyse auf solche Aktivitäten, die einen expliziten Bezug auf die Nutzung von Ressourcen aufweisen. Weiterhin ist die Anwendung von Normen und Standards freiwillig; bei einer Bewertung ihrer Wirkung auf die Ressourceninanspruchnahme müssten Annahmen über die Nutzung von Normen und Standards getroffen werden. Auch dies kann im Rahmen der vorliegenden Kurzanalyse nicht geleistet werden.

Im Folgenden Kapitel werden zunächst allgemeine Merkmale von Normen und Standards dargestellt. Kapitel 3 beschreibt Wirkungsmechanismen von Normen, identifiziert ressourcenpolitische Ansatzpunkte sowie Normungsbedarfe und stellt daran anknüpfend aktuelle Normungsaktivitäten dar. In Kapitel 4 wird ein Fazit hinsichtlich der Nutzung der Normung als ressourcenpolitischer Ansatz gezogen.

2 Normen und Standards

Unter Normen versteht man Festlegungen, die sich auf Produkte, Dienstleistungen oder Prozesse und Verfahren beziehen. Sie werden durch Normungsorganisationen in Selbstverwaltung der Wirtschaft und unter Beteiligung der interessierten Kreise aus Wirtschaft, Wissenschaft, öffentliche Verwaltung, Politik und Gesellschaft in den Ausschüssen des DIN erarbeitet und im Konsens verabschiedet

¹ Auskunft des DIN.

² Das Informationsportal Nachhaltiges Bauen liefert für den Baubereich einen Überblick über aktuelle Normungsaktivitäten <http://www.nachhaltigesbauen.de/de/normung-zur-nachhaltigkeit-im-bauwesen/grundlagen-und-ziele.html>

(Deutsche Bundesregierung 2009, 2). Das Deutsche Institut für Normung (DIN) ist aufgrund des Normenvertrags mit der Bundesrepublik Deutschland als einzige nationale Normungsorganisation anerkannt. Insgesamt kam es in den letzten Jahren zu einer zunehmenden Europäisierung und Internationalisierung von Normungsaktivitäten. Nach Angaben des DIN sind heute 85 - 90 Prozent aller Normungsvorhaben des DIN europäischen bzw. internationalen Ursprungs (Deutsches Institut für Normung n.d.). In der europäischen Normungsarbeit werden rund 30 Prozent der Sekretariate durch das DIN betreut (Deutsches Institut für Normung 2012).

Im Unterschied zu Normen, deren Erarbeitung in nationalen³, europäischen⁴ oder internationalen⁵ Normungsgremien stark institutionalisiert ist und die im Konsens mit „interessierten Kreisen“ erarbeitet werden, werden Standards von Unternehmens- und Industrieverbänden⁶, von einzelnen Unternehmen, von Konsortien (von Geibler et al. 2011, 58) oder auch durch Nichtregierungsorganisationen wie dem Forest Stewardship Council erarbeitet. Standards können die Grundlage für Normsetzungsprozesse bilden oder in diese einfließen. Der Prozess der Standardisierung wird nach DIN 8203:2010-07 als „technische Regelsetzung ohne zwingende Einbeziehung aller interessierten Kreise und ohne die Verpflichtung zur Beteiligung der Öffentlichkeit“ von der Normung abgegrenzt. Eine Sonderstellung besitzen VDI Richtlinien, die, ähnlich wie Normen, in stark institutionalisierten Stakeholder-Prozessen erarbeitet werden. Sie sind demnach Normen sehr ähnlich und werden in dieser Kurzanalyse mit beachtet.

Die EU-Kommission kann Aufträge (Mandate) zur Erstellung technischer Normen an die europäischen Normungsinstitutionen erteilen. Auf solche mandatierte Normen kann in EU-Richtlinien nach der Neuen Konzeption („new approach“)⁷ verwiesen werden. Demnach beschränken sich Richtlinien auf die harmonisierte Festlegung grundlegender Anforderungen an Produkte. Die technischen Spezifikationen dieser Anforderungen werden in harmonisierten Normen festgelegt. Aufgrund der aktuellen EU-Normungsverordnung wird die sogenannte mandatierte Normung auch auf Dienstleistungsnormen ausgeweitet werden. Bundesministerien können beispielsweise über die finanzielle Förderung von Normungsgremien oder Koordinierungsstellen bestimmte Aktivitäten initiieren. So werden beispielsweise einzelne Normenausschüsse⁸ sowie die Koordinierungsstelle Umweltschutz (KU) im DIN aus Mitteln des BMUB und des DIN finanziell gefördert und vom Umweltbundesamt fachlich begleitet.

In Anlehnung an *DIN 45020 Normung und damit zusammenhängende Tätigkeiten - Allgemeine Begriffe* lassen sich Normen in die folgenden Gruppen unterteilen – wobei die Grenzen zwischen den Definitionen fließend sind und einzelne Normen Elemente unterschiedlicher Typen enthalten können:

- **Grund- und Terminologienormen** beinhalten allgemeine Festlegungen über den zu normierenden Gegenstandsbereich und definieren zu beachtende Systemgrenzen.
- **Mess- und Prüfnormen** legen Verfahren fest, wie bestimmte Eigenschaften von Produkten und Dienstleistungen gemessen werden sollen.

³ Deutsches Institut für Normung e.V., DIN (einschließlich Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, DKE)

⁴ Comité Européen de Normalisation, CEN und Comité Européen de Normalisation Électrotechnique, CENELEC

⁵ International Organization for Standardization, ISO

⁶ Dies können Werknormen (Industriestandardisierung) sein oder überbetriebliche Standards wie beispielsweise den Bluetooth-Standard.

⁷ Entschließung des Rates 85/C 136/01 vom 7. Mai 1985 über eine neue Konzeption auf dem Gebiet der technischen Harmonisierung und der Normung

⁸ Dazu zählen die Normenausschüsse Wasserwesen (NAW); Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS); Bauwesen (NABau) sowie Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS).

- **Produkt- und Dienstleistungsnormen** beschreiben Eigenschaften von Produkten und Dienstleistungen.
- **Verfahrensnormen** beinhalten Anforderungen an und Richtlinien für Prozesse und Verfahren. Dazu zählen beispielsweise Umweltmanagement-Normen wie ISO 14001.
- **Schnittstellennormen und Kompatibilitätsnormen** legen Anforderungen an Schnittstellen zwischen Produkten bzw. zwischen Komponenten fest.
- **Deklarationsnormen** legen fest, wie ein Produkt, eine Dienstleistung oder ein Prozess zu beschreiben ist. Darunter fallen beispielsweise auch Anforderungen an die Kennzeichnung von Bauteilen oder die normgemäße Kennzeichnung von genutzten Materialien⁹ und Beschreibung von Produkten mit dem Ziel, Demontage und Recycling zu erleichtern.¹⁰

3 Das Thema Ressourceneffizienz / Ressourcenschutz in der Normung

Indem Normen, vor allem Grund- und Terminologienormen, Gegenstandsbereiche abgrenzen und definieren ermöglichen sie es, Themen im organisatorischen Handeln, im Produktdesign und in Kaufentscheidungen zielgerichtet zu beachten. Der Bereich der Normung beschränkt sich nicht nur auf originär ingenieurwissenschaftliche, wertfreie Beschreibungen des Stands der Technik oder von Verfahren, sondern umfasst auch weitere gesellschaftliche Ziele wie die Sozial- und Umweltverträglichkeit (Mai 2011, 222). Grundnormen, die Gegenstandsbereiche abgrenzen, dienen aus dieser Perspektive dazu, relativ abstrakte gesellschaftlicher Belange in die Terminologie der technischen Normung zu übersetzen. Um diese „außertechnischen Wertbezüge“ abzubilden ist nicht alleine technisch-wissenschaftlicher Sachverstand hinreichend (Mai 2011). Daher bedürfe es, so die Europäische Kommission, einer möglichst breiten Beteiligung und Repräsentanz unterschiedlicher politischer und gesellschaftlicher Akteure (Mai 2011; Amtsblatt der Europäischen Union L 316 2012, 14). Insofern sind vor allem Grund- und Terminologienormen nicht zuletzt Resultate politischer Aushandlungsprozesse und Werkzeuge, um Themen einen bestimmten Bedeutungsrahmen zu geben.

Ressourcenpolitische Anknüpfungspunkte

Die Begriffe Ressource, Ressourcenschutz und Ressourceneffizienz sind bislang nicht eindeutig gefasst. Debatten über die Abgrenzung der Begriffe werden derzeit im Kontext der VDI-Richtlinie 4800 und im Thematischen Schwerpunkt Ressourcenschutz der Koordinierungsstelle Umweltschutz im DIN geführt. Eine breit akzeptierte Definition des Gegenstandsbereichs und entsprechende Operationalisierungen sind Voraussetzung dafür, dass Belange der Ressourceneffizienz und des Ressourcenschutzes in konkreten Normungsprozessen, im Produktdesign sowie in Managementprozessen beachtet werden können. Die Formulierung von Grund- und Terminologienormen kann damit als eine Übersetzungsleistung zwischen gesellschaftlichen Anforderungen und technischen Spezifikationen aufgefasst werden.

Aktuelle Standardisierungs- und Normungsaktivitäten

Grundsätzlich kann zwischen Standardisierungs- und Normungsaktivitäten, die den Gegenstand der Ressourceneffizienz bzw. des Ressourcenschutzes selbst definieren, und dem mainstreaming von

⁹ vgl. Kurzzeichen für Kunststoffe nach DIN EN ISO 1043-1

¹⁰ Exemplarisch: DIN EN 50419:200 Kennzeichnung von Elektro- und Elektronikgeräten entsprechend Artikel 11(2) der Richtlinie 2002/96/EG (WEEE)

Ressourcenschutzaspekten in die Normung, d.h. der Beachtung von Belangen der Ressourcenschutz in Normierungsprozessen, unterschieden werden.

Ersteres geschieht in Deutschland beispielsweise im VDI-Fachausschuss Ressourceneffizienz durch die Erarbeitung der VDI 4800er Serie. Der Gründruck der VDI Richtlinie 4800 *Blatt 1 Methodische Grundlagen, Prinzipien und Strategien* beinhaltet eine Definition des Gegenstandsbereichs der Ressourceneffizienz und bietet eine Definition zentraler Begriffe sowie eine Liste möglicher Strategien zur Steigerung der Ressourceneffizienz. Dem vorliegenden Gründruck zufolge bezieht sich Ressourceneffizienz nicht nur auf die Nutzung von Rohstoffen, sondern auf die Inanspruchnahme aller natürlichen Ressourcen entlang des Lebenswegs eines Produkts.¹¹ Der Gründruck wurde im Juni 2014 vorgelegt, die Einspruchsfrist endete im Dezember 2014. Derzeit werden die Einsprüche gesichtet. Nach Aussage eines Mitarbeiters des DIN ist derzeit (Februar 2015) nicht geplant, auf Basis der VDI 4800er Serie eine eigenständige DIN-Norm zu Ressourceneffizienz zu erarbeiten.

Letzteres, das mainstreaming von Belangen des Ressourcenschutzes in Normungsprozesse, ist Teil der Aktivitäten der Koordinierungsstelle Umweltschutz (KU) im DIN. Im Thematischen Schwerpunkt Ressourcenschutz der KU wird derzeit eine Ergänzung der *Technischen Regel DIN SPEC 59: Leitfaden zur Einbeziehung von Umweltgesichtspunkten in Produktnormen* um Aspekte des Ressourcenschutzes erarbeitet. Der Leitfaden ist keine eigenständige Norm, sondern wendet sich an Erstellerinnen und Ersteller von Produktnormen. Diese sollen befähigt werden, bei der Erstellung von Normen mögliche Wirkungen auf die Ressourceninanspruchnahme zu erkennen und zu berücksichtigen. Derzeit (Februar 2015) ist eine Veröffentlichung der Ergänzung bis Ende 2015 geplant.

4 Wirkungsmechanismen von Normen und Standards

Aus der Literatur lassen sich unterschiedliche Wirkungsmechanismen von Normen und technischen Standards identifizieren. In der Regel wirken diese Mechanismen nicht einzeln, sondern in Kombination. Bei der Analyse der Wirkungsmechanismen sind die folgenden Punkte grundsätzlich zu beachten:

- (1) Die Nutzung von Normen ist freiwillig. Technische Normen und Standards sind zunächst Instrumente der Selbstregulierung und sie sind nicht unmittelbar rechtlich verbindlich.
- (2) Damit Normen wirken, das heißt Unternehmen Normen nutzen, muss ihre Anwendung mit Vorteilen für das Unternehmen verbunden sein (Günther et al. 2014).
- (3) Es gibt Normen und Standards, deren Anwendung aus Unternehmenssicht von sich aus sinnvoll ist. Das können beispielsweise Schnittstellennormen sein, die das Funktionieren komplexer technologischer Systeme gewährleisten oder Normen, die Skaleneffekte ermöglichen.
- (4) Nicht alle Normen bringen von sich aus Vorteile für Unternehmen, dies betrifft vor allem solche aus dem Bereich Umwelt und Soziales. Daher können extern gesetzte Anreize nötig sein, damit Normen genutzt werden.
- (5) Normen und Standards können einen rechtlich verbindlichen Charakter erlangen wenn auf sie in Gesetzen oder Rechtsvorschriften – bspw. im Zusammenhang mit dem Marktzugang von Produkten verwiesen wird (Kahlert 2014).

¹¹ Entsprechend wird als das Ziel formuliert, „natürliche Ressourcen zu schonen, insbesondere den Einsatz von Rohstoffen (einschließlich Wasser) zu reduzieren, die Inanspruchnahme der Flächen zu mindern und ihre Degradation zu vermeiden, Umweltbelastungen zu mindern, und somit die Lebensgrundlagen jetziger und zukünftiger Generationen zu erhalten“.

- (6) Neben der Nutzung im regulativen Kontext können von Seiten der Politik auch Anreize gesetzt werden, um die Nutzung von Normen zu unterstützen – beispielsweise in der öffentlichen Beschaffung oder als Grundlage für Umwelt-Labels.

4.1 Normen verringern Transaktionskosten und erleichtern organisatorisches Lernen

Normen stellen leicht erreichbare Informationen bereit, beispielsweise geben sie best practice Beispiele für die Produktgestaltung oder sie definieren allgemein anerkannte Methoden und Verfahren für Controlling-Instrumente wie die Ökobilanzierung oder die Materialkostenrechnung.¹² Sie können dadurch zur Diffusion ressourceneffizienter Produkte, Technologien und Verfahren beitragen.

4.1.1 Ressourceneffizienz in der Produktgestaltung

Bei der Gestaltung von Produkten spielen Belange der Ressourceneffizienz häufig keine Rolle (exemplarisch: PricewaterhouseCoopers, 2014, p. 16). Produktnormen und -standards können genutzt werden, um die Ressourceneffizienz von Produkten zu verbessern, beispielsweise indem sie leicht zugängliche Beispiele guter Praxis liefern und einen Orientierungsrahmen geben (Jepsen/Spengler 2013, 8).

Ressourcenpolitische Anknüpfungspunkte

Bei der Nutzung von Normen spielt die Relevanz für den Anwender eine wichtige Rolle. Mit der Anwendung einer Norm muss ein direkter Mehrwert für das Unternehmen oder den Nachfrager verbunden sein, damit die Kosten, die mit der Beschaffung und Anwendung von Normen verbunden sind, in Kauf genommen werden. Anforderungen an die Produktgestaltung können regulativ (z.B. Schadstoffkonzentrationen in Materialien) genutzt oder mit Anreizen verknüpft werden. Produktstandards, die an ressourcenpolitischen Zielsetzungen anschließbar sind gibt es bereits punktuell in einigen Bereichen, beispielsweise *VDI 2243 Recyclingorientierte Produktentwicklung* oder *VDI 2246 Konstruieren instandhaltungsgerechter technischer Erzeugnisse*.¹³

Letztlich ist die leichte Auffindbarkeit von Normen und Standards zu konkreten Gegenstandsbereichen eine Vorbedingung für ihre Nutzung im Produktdesign oder bei der öffentlichen Beschaffung.¹⁴ Beispielsweise gibt es keine eigene Norm zu Recyclingbeton, sondern die Nutzung von Recyclingmaterial in Beton wird in der *Norm DIN-4226-100:2002-02: Gesteinskörnungen für Beton und Mörtel – Teil 100 Recycelte Gesteinskörnungen* normiert. Hier könnte eine Überblicksdarstellung über relevante Normen für die ressourcenschonende Produktgestaltung die Anwendung von Normen erleichtern. Dies erfordert jedoch zunächst einen Ordnungsrahmen, in dem Ressourceneffizienz / bzw. Ressourcenschutz definiert wird. Für einzelne innovative Materialien wie biobasierte Kunststoffe bestehen hingegen noch keine Normen (Kap.4.3).

¹² Die Materialflusskostenrechnung ist eine Kostenrechnungsmethode (ISO 14051).

¹³ Weitere Normen befassen sich beispielsweise mit der Kennzeichnung von Elektro- und Elektronikgeräten entsprechend Artikel 11(2) der WEEE-Richtlinie (DIN EN 50419:2006) oder der Sammlung, Logistik und Behandlung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten (DIN EN 50625-1:2014)

¹⁴ Blind und Gauch führen die mangelnde Bekanntheit und Sichtbarkeit von Normen als einen Grund für die relativ schwache Beteiligung von Wissenschaftlern an Normungsprozessen an (Blind/Gauch 2007, 14) ebenso: DIN, 2000, p. 10

Aktuelle Normungs- und Standardisierungsaktivitäten

In der Koordinierungsstelle Umweltschutz im DIN wurde ein *Themenschwerpunkt (TS) Nachhaltige Produktgestaltung / Abfallvermeidung* eingerichtet, die konstituierende Sitzung fand am 19. Februar 2015 statt. Im Rahmen des TS sollen möglichst allgemeingültige Arbeitshilfen für die verstärkte Berücksichtigung von Abfallvermeidungsaspekten in der Produktnormung entwickelt werden.¹⁵ Hintergrund der Einrichtung des TS ist das 2013 von der Bundesregierung beschlossene Abfallvermeidungsprogramm des Bundes. Laut Maßnahme 10 des Programms soll „beim Erarbeiten von Normen beziehungsweise der Revision bestehender Normen [...] Aspekte der Abfallvermeidung (insbesondere Lebensdauerverlängerung, Reparierbarkeit, Upgrading, Wieder- und Weiterverwendung) verstärkt berücksichtigt werden“ (Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit 2013).¹⁶

Die EU-Kommission hat im Februar 2015 eine ad hoc Gruppe bei den europäischen Normungsorganisationen CEN und CENELEC eingerichtet, die ein Mandat für die Entwicklung von Ressourceneffizienz-Standards auf Produktbasis vorbereiten soll (ENDS Europe 19.02. 2015). Dem Jährlichen Arbeitsprogramm 2015 der Union für europäische Normung zufolge sollen „Normen für die Ressourceneffizienz (etwa Indices für Recyclingfähigkeit, Verwertbarkeit und Wiederverwendbarkeit) oder die Haltbarkeit von Produkten und ihren Hauptbestandteilen sowie sonstige Umweltparameter“ entwickelt werden, um mögliche Ökodesign-Anforderungen besser charakterisieren zu können. Die Normungsaufträge sollen im zweiten Quartal 2015 erteilt werden (Europäische Kommission 2014, 5).

Einen ähnlichen Normungsauftrag hatte die EU-Kommission bereits im Jahr 2014 an die europäischen Normungsinstitutionen erteilt. Laut dem Normungsauftrag sollten europaweit einheitliche Standards für die Wiederverwendbarkeit, die Recyclingfähigkeit, die Verwertbarkeit (massebasiert und bezogen auf Umwelteffekte) sowie für die Haltbarkeit von Produkten definiert werden. Weitere genannte Aspekte sind die Aufrüstbarkeit, Zerlegbarkeit, die Bestimmung von recycelten oder wiederverwendeten Inhaltsstoffen (Europäische Kommission DG Unternehmen und Industrie 2014; Amtsblatt der Europäischen Union L354 2013, 183). Die ursprüngliche Normungsanfrage wurde von den europäischen Normungsgremien zwar grundsätzlich begrüßt, aber mit der Begründung zurück gewiesen, dass die Vorgaben zu präskriptiv seien (ENDS Europe 19.02. 2015).

4.1.2 Ressourceneffizienz durch Umweltmanagementsysteme

Umweltmanagementsysteme, die sich auf wie die ISO 14000-Serie beziehen, können als systematischer Rahmen genutzt werden, um Umweltbelange in das unternehmerische Tagesgeschäft einfließen zu lassen (Heras-Saizarbitoria/Boiral 2013, 49; Brunsson et al. 2012, 164; Günther et al. 2014, 37). Indem sich die Anwender von Normen auf standardisierte Lösungen stützen können, die sich bereits an anderer Stelle in der Praxis bewährt haben (Mai 2011) und die mit Anforderungen von Nachfragern und Auftraggebern kompatibel sind, vermindern sie betriebliche Risiken. Durch die Verknüpfung von Ausschreibungen und Normen entsteht für die Unternehmen ein direktes Interesse, die dort formulierten Anforderungen zu erfüllen (Müller et al. 2007); dem aktuellen GreenTech Atlas zufolge werden Normen auch in der Lieferkette zunehmend genutzt: „immer mehr Unternehmen verlangen von ihren Zulieferern den Nachweis, etwa durch eine Zertifizierung nach ISO 14001 oder eine Validierung nach EMAS, dass bei der Produktion ökologische Standards eingehalten werden“ (Bundesministerium für Umwelt Naturschutz Bau und Reaktorsicherheit 2014, 180).

¹⁵ Auskunft des DIN.

¹⁶ Weitere laufende Normvorhaben und Normentwürfe befassen sich mit der Entsorgung von Elektro- und Elektronikaltgeräten (DKE n.d.)

Ressourcenpolitische Anknüpfungspunkte

Ein zentrales Hemmnis auf Unternehmensebene ist, dass Effizienzverbesserungen häufig nicht als Kernziel unternehmerischen Handelns wahrgenommen werden (Giegrich et al. 2014, 140; Europäische Kommission 2011b; Biebeler 2014). Die Diffusion von Umweltmanagementsystemen und die verstärkte Beachtung von Belangen des Ressourcenschutzes im Rahmen dieser Systeme kann die Erschließung von Ressourceneffizienzpotentialen in Unternehmen und der Lieferkette begünstigen.

Für die Integration von Umweltbelangen in betriebliche Abläufe sind vor allem Managementnormen wie die ISO 14000-Serie Umweltmanagementsystemen einschlägig;¹⁷ für die Erhebung der mit den Materialflüssen verbundenen Umwelteffekte sind Ökobilanznormen¹⁸ von Bedeutung. Das Europäische Eco-Management and Audit Scheme EMAS enthält die Umweltmanagement-Anforderungen der ISO-14001. Darin werden Verfahren aufgeführt, anhand derer Materialströme aus einer Lebenszyklusperspektive erfasst und bewertet werden können. Die Materialeffizienz – gemessen als Quotient von Massestrom in t und Wertschöpfung, Output oder Mitarbeiterzahl – ist ein Kernindikator von EMAS III (M1).

Der EMAS-Evaluation 2012 zufolge besteht weiterer Bedarf, den Begriff des „nachhaltigen Ressourcenmanagements“ zu schärfen (Umweltbundesamt/Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit 2013, 26,34), allerdings wird dort nicht weiter spezifiziert in welcher Hinsicht Handlungsbedarf besteht. Ein zentraler Kritikpunkt an den bestehenden Verfahren zur Ökobilanzierung ist, dass die Auswahl der als relevant betrachteten Aspekte nicht standardisiert ist und die jeweils als angemessenen befundenen Systemgrenzen der Ökobilanzierung je nach Anwendungsfall und Einschätzung der Durchführenden variieren. Damit können die bereitgestellten Informationen zwar innerbetriebliche Effizienzpotentiale verdeutlichen, aber nicht immer als Vergleichsgrundlage unterschiedlicher Handlungsoptionen herangezogen werden (DIN 2009, 5; VDI 2014, 11; Eickenbusch/Krauss 2013, 58). Um Materialflüsse erheben und vergleichen zu können ist demnach eine gemeinsame Bewertungsgrundlage nötig, die bislang fehlt (Europäische Kommission DG Unternehmen und Industrie 2014, 3).

Aktuelle Normungs- und Standardisierungsaktivitäten

Ein Kennwert der Ökobilanz, der zur Erfassung der Umweltwirkungen herangezogen werden *kann*, ist der kumulierte Energieaufwand KEA¹⁹ für die energetische Ressourceneffizienz (VDI 4600). An den KEA angelehnt wird derzeit der Indikator *kumulierter Rohstoffaufwand* (KRA, VDI-Richtlinie 4800, Blatt 2) durch VDI-Richtlinienausschuss Ressourceneffizienz entwickelt. Eine Methodik zur Erfassung der stofflichen Ressourceneffizienz unter ökologischen Gesichtspunkten, d.h. der Wirkungen auf Luft, Wasser, Fläche/Böden werden derzeit im Rahmen der VDI 4800-Serie (Blatt 3: Methodik zur Berechnung und Bewertung von Umweltwirkungen) erarbeitet. Wie genau diese Indikatoren aussehen werden und in wie weit sie zu einer verbesserten Vergleichbarkeit beitragen kann derzeit noch nicht bewertet werden.

¹⁷ Die internationale Norm ISO 14001 ist seit 2012 in Überarbeitung, die Inkraftsetzung der Revision wird für Ende 2015 erwartet.

¹⁸ DIN EN ISO 14040 und DIN EN ISO 14044

¹⁹ VDI-Richtlinie 4600.

4.2 Normen geben Rechtssicherheit und erhöhen Akzeptanz

Technische Normen sind eindeutige anerkannte Regeln, auf die bei der Vergabe von Aufträgen oder in Verträgen Bezug genommen werden kann. Der Ausschreibungs- und Vergabeprozess öffentlicher Ausschreibungen ist hoch reglementiert. Insbesondere bei einer nachhaltigen öffentlichen Beschaffung, die konkrete Anforderungen an Produkte und Dienstleistungen beinhaltet, sind klare und rechtssichere Vergabekriterien nötig (Hermann 2012). Daher können Normreferenzen zur Beschreibung von Produkten bzw. Dienstleistung genutzt werden. Produkt- oder Dienstleistungsnormen beinhalten in der Regel keine Festlegung auf eine bestimmte technische Lösung, sondern formulieren Anforderungen an ein Produkt oder eine Dienstleistung. Die Art und Weise, wie diese Anforderungen erfüllt werden, bleibt den Anbietern überlassen.

Ressourcenpolitische Anknüpfungspunkte

Zu den Kriterien mit Ressourcenbezug, die in Leistungsbeschreibungen genutzt werden können, zählen der Materialeinsatz, die Nutzung von Recyclingmaterialien, Langlebigkeit (Reparierbarkeit, Ersatzteilversorgung oder Aufrüstbarkeit) und recyclinggerechte Konstruktion von Produkten (Ministerium für Umwelt Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2014). Damit gezielt nach ressourcenschonenden Produkten bzw. Produktkategorien nachgefragt werden kann ist es nötig, diese eindeutig und rechtssicher von konventionellen Produkten abzugrenzen. Ein Beispiel dafür sind biobasierte Kunststoffe oder Recyclingmaterialien (Carus et al. 2014, 158).

Vor allem Recyclingmaterialien werden häufig als minderwertig angesehen (Hoffmann/Jacobs 2009, 70; Peuckert 2011, 8; Schwarzkopp/Breier 2009, 82). Letztlich könnten der Nutzung ressourceneffizienter Recyclingmaterialien bzw. neuer Werkstoffe und Verfahren Sicherheitsbedenken und die Angst vor Produktmängeln und damit nicht zuletzt auch Regressforderungen und Haftungsfragen im Wege stehen (Peuckert 2011, 8). Durch die Erfüllung von Sicherheits- und Prüfnormen können Hersteller belegen, dass ihre Produkte für bestimmte Anwendungszwecke geeignet sind oder bestimmten Spezifikationen entsprechen. (DIN 2000, 20; Peuckert 2011, 8).

Aktuelle Aktivitäten

Um Ressourceneffizienzaspekte bei der öffentlichen Vergabe zu berücksichtigen sind rechtssichere Kriterien nötig, nach denen die Ressourcenintensität von Produkten und Dienstleistungen beschrieben werden kann. An dieser Stelle sei auf die bereits erwähnten Normungsaufträge der EU-Kommission verwiesen und auf die anstehenden Arbeiten der Koordinierungsstelle Umweltschutz Themenschwerpunkt Nachhaltige Produktgestaltung / Abfallvermeidung.

4.3 Normen ermöglichen Innovationen

Die Definition einheitlicher Schnittstellen und Kommunikationsstandards ermöglicht, dass Produkte oder einzelne Komponenten in technischen Systemen anschlussfähig sind (Interoperabilität von Komponenten). Indem Normen deren Kompatibilität mit bestehenden Systemen sicherstellen und Markthemmnisse verringern können sie die Markteinführung innovativer Produkte vereinfachen und deren Verbreitung beschleunigen (Blind 2009; Europäische Kommission 2011a). Aus dieser Perspektive werden Normen als dynamische Phänomene verstanden, die einen abgesicherten Spielraum für Innovationen schaffen (Brunsson et al. 2012). Normen können auch genutzt werden, um innovative oder ressourceneffiziente Materialien, Produkte und Produktkategorien von konventionellen abzugrenzen.

Ressourcenpolitische Anknüpfungspunkte am Beispiel biobasierte Kunststoffe

Die Substitution endlicher Rohstoffe durch nachhaltig gewonnene nachwachsende Rohstoffe ist eine ressourcenpolitische Strategie, die auf der Nutzung von Innovationen beruht. Hemmnisse bei der Markteinführung und -durchdringung bestehen nicht nur bezüglich Haftungsfragen sondern vor allem auch darin, dass es für viele innovative Materialien bislang keine eigene, mit standardisierten Anforderungen versehene Produktkategorie gibt. Damit sind sie kaum rechtssicher von konventionellen Materialien abgrenzbar.²⁰ So besteht bislang keine einheitliche Norm, die einen Mindestanteil nachwachsender Rohstoffe in biobasierten Produkten und Werkstoffen regelt (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe 2014a, 207; Carus et al. 2014, 158) und es wird bei der Ausweisung des biobasierten Anteils keine einheitliche Bezugsgröße verwendet (biobasierter Kohlestoffanteil vs. biobasierter Masseanteil, Bioplastics, 2015). Zudem werden unterschiedliche, nicht exakt definierte Begrifflichkeiten zur Beschreibung biobasierter Kunststoffe genutzt, beispielsweise Biopolymer, Biokunststoff oder biologisch abbaubarer Kunststoff (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe 2014b). Die Umweltwirkungen aus der Nutzung nachwachsender Rohstoffe teilweise erheblich, woraus Informations- und Dokumentationsbedarf entsteht.

Aktuelle Aktivitäten

Die Zertifizierungsstelle DIN CERTCO vergibt ein „Qualitätszeichen biobasierter Produkte“, das den Anteil an biobasiertem Kohlenstoff in Biokunststoffen ausweist. Allerdings bestehen derzeit unterschiedliche Zertifizierungssysteme für biobasierte Kunststoffe nebeneinander, ohne dass diese sich auf einheitliche Begrifflichkeiten, Bezugsgrößen und Erhebungsmethoden beziehen. Weitere Zertifizierer sind Vinçotte in Belgien (OK-Biobased-Logo) oder das US-amerikanische *USDA Certified biobased product* - Logo (Biopolymer Netzwerk n.d.; Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe 2014b).

Vor allem auf europäischer Ebene gibt es Bestrebungen, einen einheitlichen Rahmen für biobasierte Produkte zu schaffen. Laut dem Arbeitsprogramm der Europäischen Normungsorganisationen CEN und CENELEC für das Jahr 2015 arbeitet das *Technical Committee Bio-based products* (CEN/TC 411) derzeit an der Entwicklung Europäischer Standards zu horizontalen Aspekten biobasierter Produkte.²¹ In diesem Jahr sollen Entwürfe für Standards zu Nachhaltigkeitskriterien (EN 16751) und zum Life Cycle Assessment für biobasierte Produkte (EN 16760) erarbeitet werden. Zudem ist für das Jahr 2015 die Vorlage eines Standards zu Methoden zur Feststellung des bio-basierten Anteils von Produkten geplant (CEN/CENELEC 2015, 7). Bezüglich der Normungsarbeit enthält das Arbeitsprogramm 2015 der Union für europäische Normung den Auftrag, „die prä- und konormative Forschung zur Entwicklung von Prüfverfahren für die Messung biobasierter Inhalte, für Funktionsweisen sowie Umweltmerkmale und -profile biobasierter Produkte“ zu berücksichtigen (Europäische Kommission 2014, 4).

4.4 Normen machen Optionen vergleichbar

Normen definieren, wie Eigenschaften von Produkten, beispielsweise bezüglich ihrer Sicherheit, ihrer Qualität, oder ihrer materiellen Zusammensetzung beschrieben und gemessen werden. Durch die Anwendung standardisierter Mess- und Prüfverfahren und Vorgaben für die einheitliche Beschreibung werden Produkte, Dienstleistungen oder Werkstoffe hinsichtlich bestimmter Eigenschaften

²⁰ Für Biobasierte Kunststoffe:

²¹ Das Mandat des CEN zur Entwicklung eines Normungsprogramms für biobasierte Produkten wurde im Rahmen der Leitmarktinitiative für biobasierte Produkte durch die Europäische Kommission im Jahr 2008 erteilt.

vergleichbar. Ein konkretes Anwendungsbeispiel sind Energieverbrauchskennzeichnungen, die auf einem genormten Messverfahren beruhen.

Ressourcenpolitische Anknüpfungspunkte

Das Anwendungsspektrum von Mess- und Deklarationsnormen ist überaus breit. Dazu zählen Produktdeklarationen und Labels, die öffentliche Beschaffung und die Produktregulierung (Ökodesign-Richtlinie). Durch das Fehlen einer einheitlichen Definition der Begriffe Ressource, Ressourcenschutz und Ressourceneffizienz gibt es bislang jedoch keinen einheitlichen Standard, um den Ressourcenaufwand oder die Ressourceneffizienz von Produkten und Dienstleistungen zu erheben (Europäische Kommission DG Unternehmen und Industrie 2014, 3).

Aktuelle Aktivitäten

Als eine Methode zur Bilanzierung der Rohstoffinanspruchnahme wird derzeit im Rahmen der Richtlinie *VDI 4800 Blatt 2 Ressourceneffizienz - Bewertung des Rohstoffaufwands* der Indikator Kumulierter Rohstoffaufwand (KRA) entwickelt. Die Richtlinie soll eine standardisierte Methodik bereitstellen, um die Nutzung von Rohstoffen, Wasser und Fläche zu massebasiert zu bilanzieren. Zudem soll die Kritikalität von Rohstoffen abgebildet werden. Vorgaben für die Bewertung der Umweltwirkungen von Produkten sollen in *Blatt 3 der VDI-Richtlinie 4800* enthalten sein.

4.5 Normen erzeugen lock-in Effekte und vermeiden starke Innovationen

Eine kritische Perspektive auf Normen ist, dass sie lock-in Effekte erzeugen und so starke Innovationen verhindern. Aus dieser Perspektive sind Normen – neben physischen Artefakten wie Maschinen – Bausteine umfassender technischer Systeme, die einerseits Kompatibilität und Interoperabilität ihrer Bestandteile sicherstellen, dadurch aber gleichzeitig radikale Innovationen und Systembrüche verhindern. Indem Normen und Standards bestehende technische Ansätze reproduzieren und fest-schreiben, wirken sie fundamentalen Neuerungen entgegen (Markard/Truffer 2006).

Grundsätzlich besteht ein Zielkonflikt zwischen starren Normen und Standards einerseits und flexiblen, an den tatsächlichen Bedarf angepassten Anforderungen an die Ausgestaltung von Produkten andererseits.²² Ein Beispiel sind Regelquerschnitte für die Anlage von Straßen, deren Anwendung zur überdimensionierten, die über den tatsächlichen Bedarf hinausgehen Ausführung von Bauvorhaben führen kann (Hunger/Schönefeld 2013).²³

Ressourcenpolitische Anknüpfungspunkte

Negative Effekte auf die Ressourcennutzung ergeben sich vor allem dann, wenn Belange des Ressourcenschutzes in der Normung nicht berücksichtigt werden. Dies ist dann der Fall, wenn die Belange des Ressourcenschutzes nicht als relevant für die technische Problemlösung wahrgenommen werden (kognitive Dimension). Gleichzeitig ist es aufgrund der großen Zahl an Normen und des damit verbundenen Aufwands nicht möglich, alle potentiell ressourcenrelevanten Normungsprozesse zu prüfen und gegebenenfalls anzupassen.

²² Zudem wird argumentiert, dass sich Normen auf den Stand der Technik zum Zeitpunkt ihrer Bearbeitung beziehen und häufig nicht mit dem technischen Fortschritt mithalten (vgl. Europäische Kommission 2011a).

²³ Das zu betrachtende System wäre in diesem Fall in einer vereinfachten Darstellung: Fokus der Straßenplanung auf motorisierten Individual- und Güterverkehr, zunehmendes Verkehrsaufkommen und höhere Geschwindigkeiten der Fahrzeuge mit dem Resultat, dass Ausbaustandards zunehmend an fahrdynamischen Gesichtspunkten ausgerichtet werden. Dies verstärkt wiederum Verkehrsaufkommen und Geschwindigkeiten.

Aktuelle Aktivitäten

Die Ausweitung des Leitfadens zur Einbeziehung von Umweltgesichtspunkten in Produktnormen (DIN SPEC 59:2010-05) um Aspekte des Ressourcenschutzes, wie sie derzeit in der KU TS1 erarbeitet wird könnte zu einer verstärkten Berücksichtigung von Belangen des Ressourcenschutzes in Produktnormen beitragen. Dies erfordert jedoch, dass Belange des Umwelt- und Ressourcenschutzes in den konkreten Produktnormungsprozessen als relevante Aspekte wahrgenommen werden und die entsprechenden Leitfäden bekannt sind. Letztlich hängt die Effektivität dieser Anstrengungen davon ab, ob die entsprechenden Normen auch angewendet werden. Hierzu sind Anreize seitens der Politik nötig.

5 Anreize für die Nutzung von Normen

Die Anwendung von Normen ist zunächst freiwillig, es gibt keine direkte Wirkung auf die Gestaltung und Eigenschaften von Produkten und Dienstleistungen oder auf die Etablierung von Managementprozessen. Ihre indirekte Wirkung ist daher vor allem davon abhängig, ob aus ihrer Anwendung Vorteile für den Hersteller bzw. Dienstleister entstehen. Viele Normen werden freiwillig von Unternehmen angewendet, weil sie mit direkt ersichtlichen Vorteilen für das Unternehmen – bspw. Skaleneffekte oder die Kompatibilität von Produkten mit bestehenden Systemen – verbunden sind. Vor allem Normen aus dem Bereich Umweltschutz benötigen zusätzliche Anreize, damit sie aufgegriffen werden.

Normen und Standards können mit ordnungsrechtlichen Politikinstrumenten – wie beispielsweise der Ökodesign-Richtlinie – verknüpft werden oder es kann in Ausschreibungen auf Normen und Standards verwiesen werden. Damit entsteht für Unternehmen ein direktes Interesse, Produkte anzubieten, die die jeweiligen Anforderungen erfüllen (Müller et al. 2007). Bei der öffentlichen Auftragsvergabe können nicht nur produktbezogene Anforderungen sondern auch – zumindest bei Dienstleistungen und im Baubereich – Anforderungen hinsichtlich der Nutzung von Umweltmanagementsystemen in Unternehmen formuliert werden (Hermann, 2012, p. 46). Wie bereits dargestellt gibt es allerdings noch keine standardisierte Methode um die Materialintensität von Produkten oder deren Ressourceneffizienz zu bestimmen (Europäische Kommission DG Unternehmen und Industrie 2014, 3).

Weiterhin können Ausnahmeregelungen oder Vergütungssysteme an die Erfüllung von Normen geknüpft werden. Im Energiebereich beschreibt die Norm *DIN EN ISO 50001 Energiemanagementsysteme* Anforderungen an die Einführung, Verwirklichung, Aufrechterhaltung und Verbesserung eines betrieblichen Energiemanagementsystems. Der Nachweis, dass ein Unternehmen für das Antragsjahr ein entsprechendes Energiemanagementsystem betrieben hat, ist eine Voraussetzung dafür, dass Unternehmen vom Spitzenausgleich ihrer Energieverbrauchskosten²⁴ profitieren können. Um von der EEG-Ausgleichsregelung nach § 41 EEG profitieren zu können müssen Unternehmen ein zertifiziertes Energiemanagementsystem nach ISO 50001 oder eines EMAS-Registrierungsurkunde vorweisen.

6 Fazit

Die Definition des Gegenstandsbereichs Ressourcenschutz bzw. Ressourceneffizienz ist ein stark politisierter Prozess. Normungsaktivitäten können als einer der Orte verstanden werden, in den um den Zuschnitt von Politikfeldern verhandelt wird, d.h. welche Ressourcen und Effekte als relevant betrachtet werden, welche Indikatoren geeignet sind um diese Effekte abzubilden oder welche Strategien zur Verbesserung von Ressourceneffizienz angemessen sind. Relevante Prozesse sind hier die

²⁴ „Entlastung in Sonderfällen“ nach § 55 EnergieStG und § 10 StromStG.

Arbeit an der VDI-Richtlinie 4800 sowie die Aktivitäten im Thematischen Schwerpunkt Ressourcenschutz der KU.

Für konkrete Normungsprozesse, in denen Anforderungen an Produkte, Dienstleistungen oder Verfahren festgelegt werden, ist eine Übersetzungsleistung aus der relativ abstrakten politischen Diskussion in eine ingenieurwissenschaftliche Sprache nötig. Dies gilt auch für die Nutzbarkeit von Normen durch Produktingenieure und -designer oder im Unternehmensmanagement. Aktuelle Aktivitäten umfassen die Normungsaufträge im Normungs-Jahresprogramm 2015 der Europäischen Kommission (Ressourceneffizienzanforderungen für Ökodesign, Definition biobasierter Materialien)

Bei der Erstellung, aber auch der Anwendung von Normen spielt die Relevanz, die Belangen des Ressourcenschutzes zugemessen wird, eine zentrale Rolle: Solange die Ersteller und Erstellerinnen von Normen Ressourcenschutz nicht als zentrales Kriterium der Produktgestaltung wahrnehmen, werden Belange des Ressourcenschutzes in der allgemeinen Normung kaum berücksichtigt. Normen und Normungsaktivitäten, die einen expliziten Ressourcen-Bezug besitzen, leiten sich in der Regel aus externen politischen Anstößen wie der WEEE-Richtlinie, der Ökodesign-Richtlinie, der Leitmarktinitiative für biobasierte Produkte oder dem Abfallvermeidungsprogramm ab – und resultieren nicht aus einem eigenem Antrieb der Unternehmen. Diese Aktivitäten sind punktuell, sie können jedoch als Ausgangspunkt für eine systematischere Beachtung von Ressourcen-Belangen in der Normung genutzt werden.

Das mainstreaming von Ressourcen-Belangen in konkrete Normungsaktivitäten ist nur ein erster Schritt. Damit Normen genutzt werden, müssen aus ihrer Anwendung Vorteile für Unternehmen resultieren. Dies ist nicht bei allen Normen der Fall; vor allem für die Nutzung von Normen, die auf den Umweltschutz abzielen, sind häufig externe, politisch gesetzte Anreize nötig.

Literatur

- Amtsblatt der Europäischen Union L 316*, 2012: Verordnung (EU) Nr. 1025/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur europäischen Normung, zur Änderung der Richtlinien 89/686/EWG und 93/15/EWG des Rates sowie der Richtlinien 94/9/EG, 94/25/EG, 95/16/EG, 97/23/EG, 98/34/EG, 2, in: L 316, 12–33.
- Amtsblatt der Europäischen Union L354*, 2013: Beschluss Nr. 1386/2013/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. November 2013 über ein allgemeines Umweltaktionsprogramm der Union für die Zeit bis 2020 „Gut leben innerhalb der Belastbarkeitsgrenzen unseres Planeten“, in: L 354, 171–200.
- Biebeler, Hendrick*, 2014: Aktivitäten und Hemmnisse der Steigerung der betrieblichen Materialeffizienz, Dessau-Roßlau, abrufbar unter:
http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_58_2014_aktivitaeten_und_hemmnisse_der_steigerung_der_betrieblichen_materialeffizienz_0.pdf.
- Bioplastics, European*, 2015: Was sind Biokunststoffe? Begriffe, Werkstofftypen und Technologien – eine Einführung, abrufbar unter: http://en.european-bioplastics.org/wp-content/uploads/2011/04/fs/Biokunststoffe_de.pdf.
- Biopolymer Netzwerk*, n.d.: Normen und Zertifizierung „bio-basiert,“ abrufbar unter:
<http://biopolymernetzwerk.fnr.de/biobasierte-werkstoffe/rahmenbedingungen/normen-und-zertifizierung-%22bio-basiert%22/>, letzter Zugriff am 20.2.2015.
- Blind, Knut*, 2009: Normung als Katalysator für Innovationen, abrufbar unter: https://www.inno.tu-berlin.de/fileadmin/a38335100/Aktuelles/Brosch_Prof_Blind_akt.pdf.
- Blind, Knut/Gauch, Stephan*, 2007: Probleme und Lösungsansätze. Warum Forscher wenig normen, in: *Wissenschaftsmanagement Special*, 14–15, abrufbar unter:
<http://publica.fraunhofer.de/eprints?urn:nbn:de:0011-n-671611.pdf>.
- Brunsson, N./Rasche, A./Seidl, D.*, 2012: The Dynamics of Standardization: Three Perspectives on Standards in Organization Studies, in: *Organization Studies* 33, 613–632, abrufbar unter:
<http://oss.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/0170840612450120>, letzter Zugriff am 21.11.2014.
- Bundesministerium für Umwelt Naturschutz Bau und Reaktorsicherheit*, 2014: GreenTech made in Germany 4.0. Umwelttechnologie-Atlas für Deutschland, Berlin, abrufbar unter:
www.bmub.bund.de, www.greentech-made-in-germany.de.
- Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit*, 2013:
Abfallvermeidungsprogramm des Bundes unter Beteiligung der Länder, Berlin, abrufbar unter:
http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidungsprogramm_bf.pdf.
- Carus, Michael/Raschka, Achim/Fehrenbach, Horst/Rettenmaier, Nils/et al.*, 2014: Ökologische Innovationspolitik – Mehr Ressourceneffizienz und Klimaschutz durch nachhaltige stoffliche Nutzungen von Biomasse, Dessau-Roßlau, abrufbar unter:
http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_01_2014_druckfassung_uba_stofflich_abschlussbericht_lang.pdf.

CEN/CENELEC, 2015: Work Programme 2015. European Standardization and related activities
*European Committee for Standardization/European Committee for Electrotechnical
Standardization* (Eds.), Brussels, abrufbar unter:
http://www.cenelec.eu/News/Publications/Publications/CEN-CENELEC-WP2015_EN.pdf.

Deutsche Bundesregierung, 2009: Normungspolitisches Konzept der Bundesregierung,.

Deutsches Institut für Normung, 2012: Europäische DIN-Sekretariate, abrufbar unter:
[http://www.din.de/cmd?level=tpl-
unterrubrik&languageid=de&cmssubrubid=europaeische_sekretariate_des_din](http://www.din.de/cmd?level=tpl-unterrubrik&languageid=de&cmssubrubid=europaeische_sekretariate_des_din), letzter Zugriff
am 24.3.2015.

Deutsches Institut für Normung, n.d.: Europäische Normung, abrufbar unter:
[http://www.din.de/cmd?level=tpl-
unterrubrik%26menuid%3D47390%26cmsareaid%3D47390%26cmsrubid%3D47498%26menurubricid%3D47498%26cmssubrubid%3D47506%26menubrubid%3D47506%26languageid%3Dde](http://www.din.de/cmd?level=tpl-unterrubrik%26menuid%3D47390%26cmsareaid%3D47390%26cmsrubid%3D47498%26menurubricid%3D47498%26cmssubrubid%3D47506%26menubrubid%3D47506%26languageid%3Dde)
, letzter Zugriff am 24.3.2015.

DIN, 2000: Gesamtwirtschaftlicher Nutzen der Normung: Zusammenfassung der Ergebnisse ;
wissenschaftlicher Endbericht mit praktischen Beispielen *Deutsches Institut für Normung e.V.*
(Ed.), Berlin, Wien, Zürich: Beuth, abrufbar unter:
[http://www.din.de/sixcms_upload/media/2896/gesamtwirtschaftlicher_nutzen_der_normung.
pdf](http://www.din.de/sixcms_upload/media/2896/gesamtwirtschaftlicher_nutzen_der_normung.pdf).

DIN, 2009: Umweltmanagement - Ökobilanz. Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2009-
11).

DKE, n.d.: Laufende Normvorhaben und Norm-Entwürfe DKE/K 191 Umweltschutz und Nachhaltigkeit
bei Produkten in der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik, abrufbar unter:
[https://www.dke.de/de/Wirueberuns/DieDKE-
Struktur/Organisationsstruktur/Seiten/LaufendeNormvorhabenundNorm-
Entwürfe.aspx?GremiumID=2001354](https://www.dke.de/de/Wirueberuns/DieDKE-Struktur/Organisationsstruktur/Seiten/LaufendeNormvorhabenundNorm-Entwürfe.aspx?GremiumID=2001354), letzter Zugriff am 18.2.2015.

Eickenbusch, Heinz/Krauss, Oliver, 2013: Kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe im Fahrzeugbau –
Ressourceneffizienz und Technologie, Berlin, abrufbar unter: [http://www.ressource-
deutschland.de/fileadmin/user_upload/downloads/kurzanalysen/2014-Kurzanalyse-03-VDI-
ZRE-CFK.pdf](http://www.ressource-deutschland.de/fileadmin/user_upload/downloads/kurzanalysen/2014-Kurzanalyse-03-VDI-ZRE-CFK.pdf).

ENDS Europe 19.02., 2015: EU starts work on regulating products' resource use, in: *ENDS Europe*,
abrufbar unter: [http://www.endseurope.com/39491/eu-starts-work-on-regulating-products-
resource-use](http://www.endseurope.com/39491/eu-starts-work-on-regulating-products-resource-use).

Europäische Kommission, 2011a: Eine strategische Vision der europäischen Normung: Weitere
Schritte zur Stärkung und Beschleunigung des nachhaltigen Wachstums der europäischen
Wirtschaft bis zum Jahr 2020. KOM(2011) 311 endgültig.

Europäische Kommission, 2011b: Innovation für eine nachhaltige Zukunft - Aktionsplan für Öko-
Innovationen (Öko-Innovationsplan). KOM 2011 (899) endgültig.

Europäische Kommission, 2014: Jährliches Arbeitsprogramm 2015 der Union für europäische
Normung. COM (2014) 500 final.

- Europäische Kommission DG Unternehmen und Industrie*, 2014: Draft standardisation request to draft European standards concerning material efficiency aspects in support of the implementation of Directive 2009/125/EC establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products, abrufbar unter: <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/5701>.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe*, 2014a: Marktanalyse Nachwachsende Rohstoffe, Gülzow, abrufbar unter: <http://fnr.de/marktanalyse/marktanalyse.pdf>.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe*, 2014b: Marktanalyse Nachwachsende Rohstoffe, Gülzow.
- Von Geibler, Justus/Rohn, Holger/Schnabel, Frieder/Meier, Jana/et al.*, 2011: Ressourceneffizienzatlas. Eine internationale Perspektive auf Technologien und Produkte mit Ressourceneffizienzpotential, Wuppertal, abrufbar unter: <https://www.econstor.eu/dspace/bitstream/10419/59275/1/689525575.pdf>.
- Giegrich, Jürgen/Oberender, Christof/Tennikat, Manuela/Denz, Wilfried/et al.*, 2014: Messung von Ressourceneffizienz als wesentliche Voraussetzung für Effizienzsteigerungen – Die VDI-Richtlinienreihe 4800 Ressourceneffizienz als ein Ansatz zur Bewertung und Verbesserung, in: *UmweltWirtschaftsForum* 22, 139–145, abrufbar unter: <http://link.springer.com/10.1007/s00550-014-0331-6>, letzter Zugriff am 10.10.2014.
- Günther, Edeltraud/Bergmann, Anne/Rieckhof, Ramona*, 2014: Etablierung betriebswirtschaftlicher Methoden durch Normung. Eine Analyse am Beispiel der DIN EN ISO 14051 zur Materialflusskostenrechnung, in: *Prammer, Heinz Karl (Ed.) (Ed.)*, *Ressourceneffizientes Wirtschaften*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 37–53.
- Heras-Saizarbitoria, Iñaki/Boiral, Olivier*, 2013: ISO 9001 and ISO 14001: Towards a Research Agenda on Management System Standards, in: *International Journal of Management Reviews* 15, 47–65, abrufbar unter: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1468-2370.2012.00334.x>, letzter Zugriff am 2.6.2014.
- Hermann, Andreas*, 2012: Rechtsgutachten Umweltfreundliche öffentliche Beschaffung, Dessau-Roßlau, abrufbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4314.pdf>.
- Hoffmann, Cathleen/Jacobs, Frank*, 2009: Regelungen zu Recyclingbeton, in: *die Baustellen*, 70–73.
- Hunger, Dittmar/Schönefeld, Tobias*, 2013: Überprüfung der Angemessenheit und Wirkung von Inhalt und Struktur des Reglements der Straßenplanung in Deutschland aus umweltpolitischer Sicht, Dresden.
- Jepsen, Dirk/Spengler, Laura*, 2013: Abfallvermeidung durch Ökodesign – Zusammenspiel Ökodesign-Richtlinie und Abfallrahmenrichtlinie, Hamburg, abrufbar unter: http://ipp-netzwerk.hamburg.de/netzwerk/upload/public/media/1384518457_Arbeitspapier_-_Abfallvermeidung_durch_Oekodesign.pdf.
- Kahlert, Anna*, 2014: Rechtsgestaltung mit der Methode KORA. Entwicklung von Vorschlägen für die Gesetzgebung am Beispiel der Internetwahl bei Sozialwahlen, in: *Datenschutz und Datensicherheit*, 86–92, abrufbar unter: <http://download.springer.com/static/pdf/297/art%253A10.1007%252Fs11623-014-0038-4.pdf>.

Mai, Manfred, 2011: Technik, Wissenschaft und Politik, Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften, abrufbar unter: <http://www.springerlink.com/index/10.1007/978-3-531-92763-3>.

Markard, Jochen/Truffer, Bernhard, 2006: Innovation processes in large technical systems: Market liberalization as a driver for radical change?, in: Research Policy 35, 609–625, abrufbar unter: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048733306000606>, letzter Zugriff am 13.11.2014.

Ministerium für Umwelt Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2014: Nachhaltige Beschaffung konkret. Arbeitshilfe für den umweltfreundlichen und sozialverträglichen Einkauf in Kommunen, Stuttgart.

Müller, Norbert/Bormann, Erik/Kramer, Wibke, 2007: Marktzugang und Marktzulassung mittels Normen und Standards, in: DIN Mitteilungen, 11–17.

Peuckert, Jan, 2011: Die Rolle von Standards für Innovationen im Bereich Ressourceneffizienz. Arbeitspapier im Rahmen des r2-Integrations- und Transferprojekts, Berlin.

PricewaterhouseCoopers, 2014: Strategisch denken, nachhaltig handeln und Erfolge messen. Bedeutung der Nachhaltigkeit im deutschen Maschinen- und Anlagenbau., abrufbar unter: https://www.tns-emnid.com/politik_und_sozialforschung/pdf/PwC_Studie_Nachhaltigkeit_Maschinen_u_Anlagenbau.pdf.

Schwarz Copp, Fritz/Breier, S., 2009: Recyclinggutachten NRW Substitution von Primärbaurohstoffen durch Recyclingbaustoffe in Nordrhein-Westfalen, abrufbar unter: http://gruene-regionalrat-duesseldorf.de/fileadmin/user_upload/verbaende/rr_duesseldorf/Dokumente/Themen/MWME_NRW_Recyclinggutachten.pdf.

Umweltbundesamt/Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2013: EMAS in Deutschland – Evaluierung 2012, Dessau-Roßlau, abrufbar unter: http://www.uga.de/fileadmin/user_upload/06_service/PDF-Dateien/EMAS_in_Deutschland_Evaluierung_2012.pdf.

VDI, 2014: VDI 4800 Blatt 1: Ressourceneffizienz. Methodische Grundlagen, Prinzipien und Strategien. Entwurf Juli 2014,.