

TEXTE

51/2015

# Marktmacht bündeln: Großverbraucher als Treiber für Innovationen beim nachhaltigen Konsum



TEXTE 51/2015

Umweltforschungsplan des  
Bundesministeriums für Umwelt,  
Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Forschungskennzahl 3712 93 302  
UBA-FB 002137

## **Marktmacht bündeln: Großverbraucher als Treiber für Innovationen beim nachhaltigen Konsum**

von

Dr. Frieder Rubik, Ria Müller, Corinna Hinke  
unter Mitarbeit von

Sebastian Brandsch, Vanessa Geller, Doreen Havenstein, Hannah Jaberg,  
Theresa Kim, Katharina Loersch, Katharina Maaß, Jakob Rünz, Nils Thonemann  
Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) GmbH, Berlin

Dr. Felix Reitze, Dr. Anette Roser, Dr. Felipe Toro, Edith Holländer  
Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien GmbH (IREES),  
Karlsruhe

Dr. Sabine Langkau, Dr. Katrin Ostertag  
Fraunhofer- Institut für System- und Innovationsforschung (ISI),  
Karlsruhe

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

# Impressum

**Herausgeber:**

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel: +49 340-2103-0  
Fax: +49 340-2103-2285  
info@umweltbundesamt.de  
Internet: www.umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt

**Durchführung der Studie:**

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) GmbH,  
Potsdamer Str. 105  
10785 Berlin

**Abschlussdatum:**

Oktober 2014

**Redaktion:**

Fachgebiet III 1.1 Übergreifende Aspekte des Produktbezogenen  
Umweltschutzes, Nachhaltige Konsumstrukturen, Innovationsprogramm  
Dr. Michael Bilharz

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/marktmacht-buendeln-grossverbraucher-als-treiber>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, Juni 2015

Das diesem Bericht zu Grunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit unter der Forschungskennzahl 3712 93 302 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

## Kurzbeschreibung

Zentrales Ziel des Vorhabens war es, eine Strategie zu entwickeln, um Großverbraucher als Nachfrager für Umweltinnovationen zu gewinnen und die Diffusion zu unterstützen. Damit soll eine gesamtgesellschaftliche Wohlfahrtsoptimierung erreicht werden.

Der Bericht ist in sechs Kapitel unterteilt. Zunächst wird auf den Hintergrund des Vorhabens und den Kontext einer nachfrageorientierten Umweltinnovationspolitik eingegangen. Danach wird ein Überblick über Großverbraucher in Deutschland gegeben. Hier werden Begrifflichkeiten und Definitionen erläutert sowie wichtige Großverbraucher nach verschiedenen Produktgruppen geordnet und deren Relevanz ausgewertet. Das folgende Kapitel stellt 30 ausgewählte Umweltinnovationen vor, die für eine stärkere Marktdurchdringung durch Großverbraucher infrage kommen könnten. Die Auswahl wurde durch Experteninterviews untermauert. Um umweltpolitische Möglichkeiten und Ansatzpunkte zusammenzustellen, wie Großverbraucher aktiviert werden könnten, wurden 6 Fallstudien, 19 Expertengespräche und eine intensive Literaturanalyse durchgeführt. Diese mündete in eine Zusammenstellung fördernder und hemmender nachfrageseitiger Faktoren zur Diffusion von Umweltinnovationen sowie in eine Übersicht über umweltpolitische Ansatzpunkte. Anhand der vorangegangenen Analysen wurden drei Umweltinnovationen ausgewählt und im Rahmen von drei Fachgesprächen die Möglichkeiten, Interessen und Probleme von Großverbrauchern untersucht, diese Umweltinnovationen zu nutzen.

Der Ansatz, Großverbraucher für Umweltinnovationen zu gewinnen, erscheint vielversprechend. Abschließend werden deshalb eine Reihe von Ansätzen zur Aktivierung von Großverbrauchern vorgestellt.

## Abstract

The central goal of this report is to develop a potential strategy to involve bulk consumers as procurers of eco-innovations and to support the diffusion. This study is embedded in the overall context of welfare optimization through eco-innovations for the society as a whole.

The report is divided into six chapters. First, the background of the project and the context of a demand-side eco-innovation policy are described. Subsequently, an overview on bulk consumers in Germany is provided which was created by a detailed literature analysis. Hereby, terms and definitions are clarified as well as important bulk consumers are put into order according to several product groups and their relevance/potential strategic importance. The following chapter introduces 30 eco-innovations which could possibly be interesting for the preliminarily identified bulk consumers and are then rated by experts. Furthermore, six case studies of existing eco-innovations, 19 expert interviews and an intensive literature analysis have been carried out. These approaches resulted in an overview of supporting and hindering demand-side related factors for the diffusion of eco-innovations and an overview of environmental policy tools and measures.

Based on the previous analyses, three out of 30 eco-innovations were selected and within the framework of three workshops activation potentials for, interests of and problems of bulk consumers to use these eco-innovations were investigated. The study concludes that the approach to win bulk consumers for the demand-side of eco-innovations seems promising, but that it is only possible to make first exploratory claims what this strategic approach might mean for environmental policy. Finally, some concrete proposals to activate bulk consumers are elaborated.

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	9
Tabellenverzeichnis.....	9
Abkürzungen .....	11
1 Zusammenfassung .....	15
2 Summary .....	27
3 Einleitung und Übersicht.....	38
4 Verortung und Hintergrund.....	40
5 Großverbraucher – Zusammenstellung relevanter Produktbereiche und Akteure .....	49
5.1 Überblick zum Vorgehen.....	49
5.2 Begriff „Nicht-öffentliche Großverbraucher“ .....	50
5.2.1 Der Großverbraucher-Begriff in Wissenschaft und Praxis.....	50
5.2.2 Definition von Großverbrauchern.....	56
5.2.3 Schlussfolgerungen für das weitere Vorgehen: zentrale Prämissen bei der Identifikation und Zuordnung von Branchen, Gütern und Dienstleistungen.....	57
5.3 Branchenauswahl .....	58
5.4 Umwelt- und Großverbraucherrelevanz von Produktgruppen und Dienstleistungen .....	60
5.4.1 Umwelt- und Großverbraucherrelevanz.....	60
5.4.2 Weitere Kriterien zur Eingrenzung der Gütergruppen .....	69
5.4.3 Vertiefende Betrachtung der Umweltrelevanz.....	71
5.5 Branchengröße Unternehmen.....	85
5.5.1 Umsatz und Gewinn.....	86
5.5.2 Verbräuche, Bestandszahlen und andere Hilfsgrößen .....	86
5.6 Zusammenführung: Nicht-öffentliche Großverbraucher prioritär umweltrelevanter Güter .....	88
5.6.1 Elektromotoren/Antriebe/Generatoren/Transformatoren.....	88
5.6.2 Innenraumbeleuchtung.....	91
5.6.3 Textilien.....	95
5.6.4 Reinigungsmittel und -dienstleistungen .....	95
5.6.5 Hartbodenbeläge.....	99
5.6.6 Arbeitsplatz-Computer/LCD-Monitore/Flachbildschirme.....	99

6	Ermittlung und Priorisierung von Umweltinnovationen für Großverbraucher .....	102
6.1	Erstellung einer „Longlist“ von potentiellen Umweltinnovationen.....	102
6.2	Identifikation einer „Shortlist“ mit Umweltinnovationen.....	104
6.3	Beurteilung der „Shortlist“ der 30 Umweltinnovationen durch Experten.....	110
6.4	Auswahl von drei Umweltinnovationen.....	112
7	Umweltpolitische Möglichkeiten der Aktivierung von Großverbrauchern .....	114
7.1	Einleitung .....	114
7.2	Erfahrungen und Erkenntnisse.....	115
7.2.1	Darstellung ausgewählter Beispiele .....	115
7.2.2	Fördernde und hemmende Faktoren.....	128
7.2.3	Akteurskonstellationen und Rolle der Politik.....	134
7.2.4	Zusammenfassende zentrale Erkenntnisse .....	136
7.3	Übersicht über umweltpolitische Ansatzpunkte.....	139
8	Großverbraucher und Umweltinnovationen .....	144
8.1	Einleitung .....	144
8.2	Pkw-Klimaanlagen.....	145
8.2.1	Kurzcharakterisierung des Klimaanlagen-Markts .....	145
8.2.2	Neue Kältemittel für Pkw-Klimaanlagen.....	145
8.2.3	Fachgespräch Fuhrparkmanagement und Klimaanlagen.....	146
8.2.4	Abschätzung von Umwelteffekten .....	148
8.2.5	Fazit.....	149
8.3	Wäschetrockner in der professionellen Textilpflege .....	149
8.3.1	Kurzcharakterisierung des Wäschetrockner-Markts .....	149
8.3.2	Innovationen.....	151
8.3.3	Fachgespräch energieeffiziente Textiltrocknung.....	151
8.3.4	Abschätzung von Umwelteffekten .....	154
8.3.5	Fazit.....	156
8.4	Baumwolle aus kontrolliert biologischem Anbau und rezyklierte Baumwollfasern zur Verwendung in textilen Produkten.....	158
8.4.1	Kurzcharakterisierung des Baumwollmarkts.....	158
8.4.2	Innovationen.....	159
8.4.3	Fachgespräch nachhaltige Textilien und Recycling-Baumwolle.....	160
8.4.4	Abschätzung von Umwelteffekten .....	161
8.4.5	Fazit.....	165
8.5	Zusammenfassende Erkenntnisse.....	166

9	Schlussfolgerungen und Empfehlungen.....	168
9.1	Nachfrageseitige Innovationspolitik – ein berechtigter Politikansatz?.....	168
9.2	Einschätzung der Bedeutung der Großverbraucher als Nachfragegruppe.....	169
9.2.1	Analyse der Beispiele .....	169
9.2.2	Einschätzung der strategischen Bedeutung von Großverbrauchern für die Umweltpolitik .....	173
9.3	Ansätze zur Aktivierung von Großverbrauchern.....	174
9.3.1	Agenda Setting und Problemwahrnehmung.....	175
9.3.2	Politikformulierung.....	176
9.3.3	Politikimplementierung.....	177
9.3.4	Monitoring .....	180
9.4	Fazit.....	180
10	Quellenverzeichnis.....	182

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Markttransformation durch „Beschaffung von Produkten mit der besten Umweltperformance“ versus „Beschaffung von Umweltinnovationen“ (in Anlehnung an Ostertag/Dreher 2002; S. 315) .....	48
Abbildung 2:	Vorgehen bei der Identifikation konkreter Großverbraucher und umweltrelevanter Produktgruppen und Dienstleistungen.....	49
Abbildung 3:	Akteurskonstellation bei der Beschaffung umweltinnovativer Produkte und Dienstleistungen durch nicht-öffentliche Großverbraucher .....	135
Abbildung 5:	Veränderungen verschiedener Umwelteffekte durch Installation einer Wärmepumpe bei Haushaltstrockner (Eigene Zusammenstellung aus PWC 2009; S. 354).....	155
Abbildung 6:	Veränderungen durch die Installation einer Wärmepumpe (gewerbliche Wäschetrockner) (Eigene Zusammenstellung aus Graulich et al. 2011c; S.16) .....	157
Abbildung 7:	Vergleich der Umweltauswirkungen des Anbaus von Biobaumwolle und konventioneller Baumwolle (Murugesh/Selvadass 2013; S. 41).....	164
Abbildung 8:	Übersicht über mögliche umweltpolitische Maßnahmen zur Aktivierung von Großverbrauchern.....	174
Abbildung 9:	Vorschläge für umweltpolitische Aktivitäten und Maßnahmen zur Aktivierung von Großverbrauchern entlang eines „Policy cycle“ .....	175

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersicht Vorgehen bei der Literaturanalyse zu Großverbrauchern .....	51
Tabelle 2:	Zur Identifizierung nicht-öffentlicher Großverbraucher herangezogene Wirtschaftszweige (nach Schlüssel WZ 2008).....	59
Tabelle 3:	Nicht berücksichtigte Wirtschaftszweige.....	59
Tabelle 4:	Produktgruppen, für die EuP „Preparatory studies“ vorliegen (Stand: 22. August 2013); Auswahlkriterien und Auswahl (grün markiert).....	63
Tabelle 5:	Produktgruppen, für die GPP-Kriterien erarbeitet wurden und „Technical background reports“ (tbr) vorliegen (Stand: 22.08.2013) (Quelle: Europäische Kommission 2013); Auswahlkriterien und Auswahl (grün markiert).....	66
Tabelle 6:	Zusammenfassende Auflistung anerkannter umweltrelevanter Produkte und Dienstleistungen, Auswahlkriterien und Auswahl (grün markiert).....	70
Tabelle 7:	Beschreibung der Umweltbelastungen und des Umweltentlastungspotenzials – exemplarische Darstellung.....	73

Tabelle 8:	Größte Stromverbräuche nach Anwendung und Branche (Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Fraunhofer ISI/IREES 2008a/b).....	76
Tabelle 9:	Ökologische Relevanz der Gütergruppen im Branchenvergleich auf Grundlage von realen und geschätzten Verbräuchen Quelle: Angaben basieren auf der Analyse der „Technical background reports“ (tbr) und der EuP „Preparatory studies“ (Stand: 22. August 2013).....	83
Tabelle 10:	Die 31 größten deutschen Unternehmen nach verschiedenen Rankings.....	86
Tabelle 11:	Konkrete Großverbraucher von Elektromotoren/Antrieben/Generatoren/ Transformatoren.....	89
Tabelle 12:	Konkrete Großverbraucher von Innenraumbeleuchtung .....	92
Tabelle 13:	Konkrete Großverbraucher von Textilien .....	95
Tabelle 14:	Konkrete Großverbraucher von Reinigungsmitteln und Reinigungsdienstleistungen.....	97
Tabelle 15:	Konkrete Großverbraucher von Hartbodenbelägen .....	99
Tabelle 16:	Konkrete Großverbraucher von Arbeitsplatz-Computern, LCD-Monitoren und Flachbildschirmen .....	101
Tabelle 17:	Ausgewertete Quellen zur Identifikation der Umweltinnovationen der „Longlist“ .....	102
Tabelle 18:	Erste Checkliste der Umweltinnovationen.....	104
Tabelle 19:	Zweite Checkliste mit Kriterien für die Erstellung der Liste der für das Vorhaben ausgewählten Umweltinnovationen („Shortlist“).....	105
Tabelle 20:	Umweltbereiche sowie Anzahl der darin identifizierten Innovationen.....	105
Tabelle 21:	„Shortlist“ der 30 identifizierten Umweltinnovationen .....	107
Tabelle 22:	Beurteilung der 30 Umweltinnovationen durch 20 Experten hinsichtlich ihrer Umweltwirkung bzw. einer Behandlung im Vorhaben.....	111
Tabelle 23:	Übersicht über Priorisierungsschritte zur Auswahl von Umweltinnovationen .....	112
Tabelle 24:	Übersicht über bestehende Instrumente einer Unterstützung der Beschaffung von Umweltinnovationen .....	142
Tabelle 25:	Charakteristika professioneller Wäschetrockner (Graulich et al. 2011a; S. 12-13).....	150
Tabelle 26:	Vergleich von Biobaumwolle und konventioneller Baumwolle (Cherret et al. 2005; S. 14-16).....	162
Tabelle 27:	Indikatoren Wäschetrockner .....	172

## Abkürzungen

Abb.	Abbildung
Abk.	Abkürzung
AOK	Allgemeine Ostkrankenkasse
AP	Arbeitspaket
AWO	Arbeiterwohlfahrt
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BGBI	Bundesgesetzblatt
BIS	UK Departement for Business, Innovation and Skills
BHKW	Blockheizkraftwerke
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BME	Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik
BMELV	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft und Verbraucherschutz
BMU	Bundesumweltministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMWI	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BSH	Bosch und Siemens Haushaltsgeräte GmbH
BT-Drs.	Drucksache des Bundestags
BVG	Berliner Verkehrsgesellschaft
CETE	Clean Energy Technology Exports
CPSL	The University of Cambridge Programme for Sustainable Leadership
CSR	Corporate Social Responsibility
DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
DEFRA	Department for Environment, Food and Rural Affairs
DL	Dienstleistungen
DRK	Deutsches Rotes Kreuz
DTV	Deutscher Textilreinigungs-Verband e.V.
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EEG	Erneuerbare Energie-Gesetz
EEl	Energieeffizienzindex
EG	Europäische Gemeinschaft
EKD	Evangelische Kirche Deutschland
EKK	Einkaufsgemeinschaft kommunaler Krankenhäuser
EMAS	Eco Management and Audit Scheme

ESTO	European Science and Technology Observatory
EuP	Energy using products (energieverbrauchende Produkte)
F&E	Forschung und Entwicklung
FCKW	Fluorchlorkohlenwasserstoffe
FKW	Fluorkohlenwasserstoffe
FT	Financial Times
GHD	Gewerbe Handel Dienstleistungen
GPP	Green Public Procurement (Umweltfreundliches öffentliches Beschaffungswesen)
GWB	Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen
GWP	Globale Warming Potential (Treibhauspotenzial)
IEMB	Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken e.V.
IHK	Industrie- und Handelskammer
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
IKU	Deutscher Innovationspreis für Klima und Umwelt
IÖW	Institut für ökologische Wirtschaftsforschung
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Zwischenstaatlicher Ausschuss über Klimaveränderung)
IPTS	Institute for Prospective Technological Studies
IREES	Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien
IT	Informationstechnologie
k.A.	keine Angabe
k.A.m.	Keine Angabe zu Verbrauch/Relevanz möglich
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KOINNO	Kompetenzzentrum innovative Beschaffung
KPN	Niederländischer Mobilfunkbetreiber
LCA	Life Cycle Assessment (Ökobilanz)
LCC	Life Cycle Costing (Lebenszykluskostenbetrachtung)
LCD	Liquid-Crystal Display
LED	Leuchtdiode (light-emitting diode)
LFTI	Conflict Free Tin Initiative
LKW	Lastkraftwagen

LMI	Lead Market Initiative (Leitmarktinitiative)
LV	Letztverbraucher
LZ	Lebenszyklus
MaRess	Materialeffizienz und Ressourcenschonung
MFG	Multifunktionsgerät
MVG	Münchener Verkehrsgesellschaft
NaWaRo	Nachwachsende Rohstoffe
NE-Metall	Nichteisenmetall
NEFZ	Neue Europäische Fahrzyklus
NEPE	Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität
NGO	Non-governmental Organisation (nichtstaatliche Organisation)
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
NRW	Nordrhein-Westphalen
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OLED	Organic light emitting diode (organische Leuchtdiode)
ORC	Organic Rankine Cycle
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PAH	Phenylalaninhydroxylase
PCP	Public procurement of innovative solutions
PFC	Perfluorcarbon (perfluorierte und polyfluorierte Kohlenwasserstoffe)
PFOA	Perfluorooctanoic Acid (Perfluoroktansäure)
PC	Personal Computer
PG	Produktgruppe
PJ	Petajoule
Pkw	Personenkraftwagen
POP	Persistente organische Schadstoffe
PPP	Public Private Partnership
Prep.-studies	Preparatory studies (Vorstudien)
PROCOM	PRODUCTION COMMUNAUTAIRE
PWC	PricewaterhouseCoopers
RL	Richtlinie
RWE	Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk
SmILE	Small, Intelligent, Light, Efficient
sog.	sogenannte
StromNEV	Stromnetzentgeltverordnung

tbr	Technical background report (technischer Hintergrundbericht)
TWh	Terrawattstunden
UBA	Umweltbundesamt
UIP	Umweltinnovationsprogramm
UK CLG	UK Corporate Leaders Group on Climate Change
UNEP	Umweltprogramm der Vereinten Nationen
VOC	Volatile organic compounds (flüchtige organische Verbindungen)
VRR	Verkehrsverbund Rhein-Ruhr
VW	Volkswagen
WGKD	Weltgesellschaft der Kirchen in Deutschland
WRG	Wärmerückgewinnung

# 1 Zusammenfassung

Der in dieser UBA-Texte Reihe veröffentlichte Bericht beruht auf einem UFO-Plan Vorhaben (FKZ 3712 933 02), das von August 2012 bis Oktober 2014 von den Autoren durchgeführt wurde. Unter dem Vorhabentitel „Marktmacht bündeln: Großverbraucher als Treiber für Innovationen beim nachhaltigen Konsum“ sollten

- ein systematischer Überblick über relevante nicht-öffentliche Großverbraucher in Deutschland erstellt,
- produktbezogene Umweltinnovationen mit hoher ökologischer Relevanz und hohen Markteintrittsbarrieren identifiziert, sowie
- Möglichkeiten zum Abbau von Markteintrittsbarrieren bei Umweltinnovationen durch nicht-öffentliche Großverbraucher ermittelt, und
- Vorschläge für mögliche Strategien für die Umweltpolitik zur Aktivierung von Großverbrauchern und zur Bündelung deren Marktmacht zur Förderung von Umweltinnovationen erarbeitet werden.

## Definition „Großverbraucher“

In diesem Bericht werden diejenigen Organisationen als nicht-öffentliche Großverbraucher verstanden, die folgende Merkmale aufweisen:

- Kommerziell oder nicht-kommerziell
- nicht-staatlich
- Organisation agiert entweder als eine einzelne zentrale Organisationseinheit als Käufer/Nutzer auf dem Markt oder kennzeichnet sich durch ein gemeinsames bzw. gebündelt organisiertes Beschaffungswesen
- Signifikanter Anteil im betreffenden Markt, d.h. signifikante Abnahmemengen und Umsätze pro Produktgruppe bzw. Dienstleistung.

## Hintergrund

Umweltinnovationen werden als Motor einer neuen „Green Economy“ gesehen. Dieser Begriff wurde von der OECD sowie vom Umweltprogramm der Vereinten Nationen eingeführt. Der Begriff wurde im Kontext der Rio+20 Konferenz als Leitbild für die wirtschaftliche und gesellschaftliche Transformation entwickelt. Er versucht einen neuen Rahmen für die Entwicklungsrichtung der Wirtschaft zu schaffen. Damit soll ein Wirtschaften erreicht werden, das natürliche Ressourcen nur innerhalb der Erneuerungsfähigkeit nutzt bzw. diese im Kreislauf führt und dessen Emissionen innerhalb der Grenzen der Aufnahmekapazitäten von Ökosystemen bleiben. Umweltinnovationen werden in diesem Zusammenhang als eine Möglichkeit gesehen, diesen Wandel herbeizuführen und eine Markttransformation voranzutreiben (vgl. UNEP 2011).

In dem Bericht liegt der Schwerpunkt auf produktbezogenen Umweltinnovationen. Innovationen können durch Innovationspolitik gefördert und unterstützt werden, sodass sowohl das Angebot an Umweltinnovationen als auch die Nachfrage danach stimuliert werden können. Traditionell stehen sich in der ökonomischen Forschung zum technologischen Wandel zwei gegensätzliche Perspektiven gegenüber, die sogenannte „Technology-push“- und die „Demand-pull“-Perspektive. Mittlerweile werden Innovationen als komplexes Zusammenspiel von „Demand- und supply-side“-Faktoren und -Akteuren und Rückkopplungsprozessen

aufgefasst. Die Ansicht, dass sowohl „Technology-push“- als auch „Demand-pull“-Faktoren bzw. gerade deren Zusammenspiel den Innovationsprozess prägen, ist in der wissenschaftlichen Literatur heute weithin anerkannt (OECD 2011; S.18f; Edler 2013; S. 13).

Seit zehn Jahren haben nachfrageseitige Instrumente in der Innovationspolitik vermehrt an Aufmerksamkeit gewonnen (vgl. OECD 2011). Viele OECD- wie auch Schwellenländer setzen mittlerweile verstärkt Politikinstrumente zur gezielten nachfrageseitigen Förderung von Innovationen ein, insbesondere in Bereichen, in denen gesamtgesellschaftlich gesehen ein hoher Bedarf besteht, der nicht ausreichend erfüllt wird. Diesem politischen Eingreifen auf der Nachfrageseite liegen folgende Begründungsmuster zugrunde (vgl. Edler 2007 und 2013):

- **Markt- und Systemversagen:** Der „konzeptionelle Kern“ nachfrageorientierter Innovationspolitik ist die Überwindung struktureller Hemmnisse (Externalitäten, Informationsasymmetrien, Lock-in Effekte/Pfadabhängigkeiten etc.), die die Markteinführung und -diffusion von Innovationen nachfrageseitig behindern.
- **Vorreitermarkt:** In Bezug auf die politische Zielsetzung kann nachfrageorientierte Innovationspolitik zum einen „wie jede innovationsorientierte Politik [...] auf wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit und Wachstum zielen“ (Edler 2007; S. 48). Edler (2013; S. 15) thematisiert in diesem Zusammenhang das Konzept des Leitmarktes, das davon ausgeht, „[...] dass neue Technologien oder Dienstleistungen zunächst in einem bestimmten heimischen Markt eingeführt werden und dass sich die Funktion bzw. das Design dieser Technologien oder Dienstleistungen als ‚dominant design‘ auf globalen Märkten durchsetzt“ (Edler 2007; S. 49). Aufgrund der frühen Diffusion können die Anbieter im heimischen Markt entsprechend frühzeitig Lern- und Skaleneffekte realisieren und haben damit gegenüber Anbietern in anderen Ländern zunächst einen Wettbewerbsvorteil (Edler 2013; S. 15; Rennings et al. 2008; S. 4). Der nationale Markt stellt damit einen Testmarkt dar, um das technische Lastenprofil der Anwendung von Innovationen zu erproben. Eine wichtige Rolle für die Entstehung von Leitmärkten spielen der OECD (2011; S. 25) zufolge „Lead User“: „A lead market often originates in areas with demanding customers who are willing to pay for the innovation.“
- **Umweltorientierung:** Wie bereits erwähnt, sind die Zielsetzungen nachfrageorientierter Innovationspolitik bzw. nachfrageorientierter Politik mit Wirkung auf die Innovationsdynamik häufig nicht (nur) ökonomischer, sondern vor allem gesellschaftspolitischer Natur. Das heißt, entsprechende Instrumente werden eingesetzt, um Innovationen zu fördern, die einen Beitrag dazu leisten, bestimmte gesellschaftliche Herausforderungen zu meistern (z.B. im Bereich Umwelt und Nachhaltigkeit) bzw. um sonstige sektorale Politikziele zu erfüllen (z.B. im Bereich Mobilität).

Im Rahmen des vorliegenden Berichts erfolgt eine Fokussierung auf **Rolle, Potential und Möglichkeiten der nicht-öffentlichen Nachfrage von Großverbrauchern**. Dies kann eine Einzel- oder Gruppenbeschaffung von Unternehmen sein, die auf den Erwerb umweltinnovativer Angebote abzielt. Die Beschaffung größerer Mengen mobilisiert ein Nachfragevolumen, von dem vermutet wird, dass aufgrund seiner Nachfragemacht Umweltinnovationen stimuliert und schneller und breiter diffundiert werden können. Das Anzeigen einer derartigen Nachfrage könnte – so die Hypothese – damit Anbietern Anreize zur (schnelleren) Vermarktung von Umweltinnovationen bieten, deren Stückkosten senken („Economies of scale“), Lerneffekte mobilisieren sowie Anreize für eine breite Diffusion auf einem bestimmten Gütermarkt auch bei anderen Nachfragegruppen geben.

## Relevante Produktbereiche und Akteure

Ziel des Vorhabens war es auch, relevante Großverbraucher in Deutschland zu identifizieren und dabei wichtige Produktbereiche anzusprechen. Hierzu wurden insgesamt drei verschiedene Zugänge zur Ermittlung der relevanten Produktbereiche und Akteure gewählt: Eine **Branchenauswahl** legt die zu untersuchenden Branchen fest. Diese wird um die **Auswahl der branchengrößten Unternehmen** ergänzt, um Unternehmen namentlich benennen zu können. Die **Identifizierung umweltrelevanter Gütergruppen** gewährleistet den Fokus auf Bereiche mit den größten Umweltbelastungen. Aus diesen unterschiedlichen, sich teilweise ergänzenden Richtungen wurde eine Eingrenzung auf aus Umweltsicht relevante Gütergruppen abgeleitet. Bei der Identifizierung dieser umweltrelevanten Produktgruppen und Dienstleistungen wurde sowohl auf produktspezifische Umwelteigenschaften als auch auf Verbrauchsdaten aus den Wirtschaftszweigen zurückgegriffen. Dabei wurden basierend auf fünf Prämissen (Zweck der Beschaffung, breiter Einsatz im Großteil der Wirtschaftszweige, Umweltentlastungspotentiale, Nähe zum privaten Endverbraucher, Handhabbarkeit) folgende Bereiche als prioritär ermittelt: Elektrische Antriebe/Motoren/Generatoren, Innenbeleuchtung, IT/IKT-Geräte, Textilien, Reinigungsmittel und Reinigungsdienstleistungen sowie Hartbodenbeläge.

## Potenzielle Umweltinnovationen und Auswahl von drei beispielhaften Innovationen

Um die Möglichkeiten von Großverbrauchern konkret auszuloten, waren drei Umweltinnovationen auszuwählen und deren Marktdiffusion gemeinsam mit Großverbrauchern in Fachgesprächen auszuloten. Zur Auswahl dieser drei beispielhaften Innovationen wurden im Rahmen des Vorhabens über 200 produktbezogene Umweltinnovationen aus verschiedenen technischen Bereichen identifiziert. Dies erfolgte auf Basis der Vorarbeiten der Autoren und mittels Literaturlauswertungen. Diese wurden schrittweise in eine „Longlist“ von 86 Umweltinnovationen und anschließend in eine „Shortlist“ von 30 Umweltinnovationen anhand verschiedener Filterkriterien selektiert. Die 30 ausgewählten Umweltinnovationen der „Shortlist“ wurden einer detaillierten Betrachtung hinsichtlich Umweltrelevanz, Markteintrittsbarrieren, Nutzeneinbußen und -gewinne sowie Anwendungsmöglichkeiten bzw. potenzielle Großverbraucher unterzogen. Zur Validierung der Ergebnisse wurde außerdem eine online-Expertenbefragung durchgeführt, an der 20 Experten die 30 Umweltinnovationen aus ihrer fachlichen Sicht einschätzten. Die derart beurteilten 30 Innovationen wurden in einem Hürdenverfahren gescreent, wobei folgende Kriterien angelegt wurden: Zweifel am Umweltnutzen, Marktreife der Innovation (besondere Marktbarrieren, mögliche Nutzeneinbußen) sowie Eignung für den Großverbraucherzugang im Rahmen des Vorhabens.

Beruhend auf diesen Hürden wurden für den Fortgang des Vorhabens und die Fachgespräche mit Großverbrauchern in Absprache mit dem Auftraggeber folgende Umweltinnovationen ausgewählt:

- Energieeffiziente gewerbliche Wäschetrockner,
- Baumwolle aus Bio-Baumwolle oder rezyklierten Fasern, und
- Pkw-Klimaanlagen mit CO<sub>2</sub> als Kühlmittel.

## Erfahrungen mit der Aktivierung von Großverbrauchern

Um die bisherigen Erfahrungen mit Großverbrauchern und der Förderung von Umweltinnovationen zu analysieren, wurden neben einer intensiven Literaturlauswertung sechs exemplarische Fallstudien durchgeführt und 19 in- und ausländische Experten befragt. Die

daraus gewonnenen Informationen wurden zunächst nach fördernden und hemmenden Faktoren analysiert und diese in einem weiteren Schritt sechs verschiedenen Clustern zugeordnet. Daraus lassen sich eine Reihe zentraler zusammenfassender Erkenntnisse gewinnen:

- ***Rollen im Innovationsprozess:*** Großverbraucher können in unterschiedlichen Rollen als Treiber von Innovationen auftreten, nämlich als Anstoß- und Impulsgeber, als Ko-Produzent oder als „Early adopter“. Im ersten Falle signalisieren Nachfrager überhaupt erst einen Bedarf, der Umweltinnovationen bei Anbietern auf den Weg bringen soll. Im zweiten Fall könnten Großverbraucher Innovationen gemeinsam mit Anbietern entwickeln und auch als Testanwender bereitstehen. Dagegen ist im dritten Fall die Rolle der Großverbraucher eher responsiv und auf die frühzeitige Übernahme von Umweltinnovationen ausgerichtet. Als „Early adopter“ könnten dabei Wettbewerbsvorteile entstehen.
- ***Öffentliche Aufmerksamkeit und Problembewusstsein:*** Die Schaffung von Aufmerksamkeit für Umweltprobleme, etwa durch Umweltorganisationen, sensibilisiert die Öffentlichkeit. Dies können Haushalte als Nachfrager ebenso wie gewerbliche und öffentliche Beschaffer sein. Der Grad des Problembewusstseins beim Kunden kann – möglicherweise – ein ökonomisches „Risiko“ für Anbieter darstellen, deren Produkte mit Umweltproblemen in Verbindung gebracht werden, und somit Anreize für die Bereitschaft, Umweltinnovationen einzusetzen, erhöhen. Gerade „fokale Unternehmen“ stehen besonders im Fokus der Öffentlichkeit und von Umweltorganisationen (vgl. Seuring/Müller 2004; S. 144 sowie Seuring/Müller 2008; S. 1699).
- ***Politische Unterstützung und „Begleitmusik“:*** Das politische System kann in einem Mehrebenensystem auf internationaler (z.B. Montrealabkommen) und nationaler Ebene (z.B. Energiewende) agieren bzw. reagieren und politische Signale für die Bedeutung einzelner Themenlinien setzen. Damit erhalten Unternehmen und Verbände Hinweise für ihr jeweiliges Handeln und können ihr eigenes Risikomanagement aktiv gestalten.
- ***Umsetzung theoretischer Marktmacht in reale Nachfrage:*** Die Umsetzung einer ermittelten potentiellen Nachfragemacht in eine reale Nachfrage unterliegt diversen Herausforderungen; Kaufabsichtserklärungen sind unverbindlicher Natur und werden nicht notwendigerweise in Nachfrage umgesetzt. Es gilt also, eine möglichst verbindliche Nachfrage zu generieren. Daneben sind Beschaffungsstrukturen in gewerblichen Unternehmen oft dezentralisiert; damit einhergehende Probleme sind die begrenzte „Durchgriffsmacht“ der Leitungsebene und die noch seltene Einbettung der Position des Einkaufs in die strategische Unternehmensebene.
- ***Mittler und Broker:*** Verschiedene Institutionen – Wissenschaft oder Umweltorganisationen – können die Rolle eines Mittlers einnehmen. Das Organisieren verschiedener Nachfrager in eine Nachfragemacht erfordert professionelles Handeln und Vermitteln zwischen sehr heterogenen Akteuren (Hersteller, gewerbliche Nachfrager, öffentliche Nachfrager, Verbände, Lobbygruppen u.a.). Hier lassen sich verschiedene Konstellationen denken. Die Rolle von Umwelt- und Verbraucherorganisationen liegt dabei weniger in der eines Mittlers, sondern mehr in der eines Initiators und Erzeugers von öffentlicher Aufmerksamkeit. Sie können aber auch im Sinne eines Glaubwürdigkeitsverstärkers einbezogen werden.
- ***Vorstudie zur Marktsondierung:*** Oft gründen Aktivitäten auf dem Erfahrungsschatz der Initiatoren und deren „Bauchgefühl“. Die Mobilisierung einer Nachfragemacht würde von einer stärkeren Sondierung des Marktkontexts profitieren, wie etwa

Marktakteure, Stellung in der Wertschöpfungskette, Experten, Schlüsselpersonen und Netzwerke, Zeitfenster für Innovationen und Pfadabhängigkeiten, politischer Kontext, Marktdifferenzierung und -segmente sowie technische Entwicklungen.

- **Bündelung mehrerer Nachfrager:** Die zielorientierte gemeinsame Beschaffung durch mehrere Großverbraucher hat verschiedene Hürden zu bewältigen. Arbeiten mehrere gewerbliche Unternehmen zusammen, so ist einerseits die Konkurrenzsituation zu beachten: Diese ist schwieriger bei einer horizontalen Kooperation als bei einer diagonalen (vgl. Hieronimus/Ahlf 2004; S. 6), im Non-Profit-Bereich dürfte diese ebenfalls geringer ausgeprägt sein. Kooperieren gewerbliche und öffentliche Unternehmen, so ist die Beachtung des öffentlichen Vergaberechts zwingend erforderlich. Eine mögliche Hürde für kooperative Beschaffungen nicht-öffentlicher Großverbraucher könnten auch kartellrechtliche Vorgaben sein.
- **Betrieblicher Anwendungskontext:** Die Kontaktierung der Beschaffer durch Mittler bzw. die Schaffung von öffentlicher Aufmerksamkeit muss diese jeweils „abholen“. Dies fällt leichter, wenn die Beschaffer eine Aktionsbereitschaft besitzen („Change agents“), bereit und in der Position sind, gewisse Risiken eingehen zu können bzw. zu wollen. Beschaffer in gewerblichen Unternehmen sind, wie bereits erwähnt, oft nicht in die strategische Unternehmensebene eingebunden. Sie nehmen auch nicht notwendigerweise an Entwicklungsteams teil. Dies verweist auf die Notwendigkeit, Umweltinnovationen glaubwürdig zu promoten, längerfristiges und umfassendes Kostendenken („Life Cycle Costing“) zu entwickeln und konsequent zu schulen sowie differenzierte Risikosharingmodelle zwischen Innovationsanbietern und Großkunden zu entwickeln. Umgekehrt gilt auch, dass die Diffusion von Umweltinnovationen erleichtert wird, wenn Produktionslinien und organisatorische Abläufe im Prinzip beibehalten werden können. Unternehmen, die intrinsisch motiviert sind oder die über Umwelt- bzw. Nachhaltigkeitsmanagementsysteme verfügen, sind in der Tendenz zugänglicher als andere Unternehmen.
- **Monitoring:** Das kontinuierliche Beobachten der innovationsbezogenen (Beschaffungs-) Aktivitäten kann Erfolge und Misserfolge nachvollziehbar machen. Monitoring unterstützt Unternehmen dabei, ihre Praxiserfahrungen zu dokumentieren. Im Idealfall ist es der Ausgangspunkt für die kritische Auseinandersetzung mit den Erfolgsfaktoren, den Gründen für eventuelles Scheitern und den Optimierungspotenzialen. Monitoring-Ergebnisse können sinnvoll in der eigenen Berichterstattung eingesetzt werden, aber auch der Kommunikation und Bewusstseinsbildung in Netzwerken sowie dem Ausbildungs- und Beratungskontext zukommen. Eine valide Ergebnisdokumentation und -kommunikation kann Selbstverstärkungseffekte in den jeweiligen Märkten unterstützen.

### Fachgespräche zur Aktivierung von Großverbrauchern

Neben der Analyse von Fallbeispielen und der Expertenbefragung wurden als weiterer methodischer Baustein Fachgespräche mit Großverbrauchern durchgeführt. Herangezogen wurden die drei ausgewählten Umweltinnovationen (nämlich gewerbliche Wäschetrockner, Baumwolle aus Bio-Baumwolle oder rezyklierten Fasern und Pkw-Klimaanlagen mit CO<sub>2</sub> als Kühlmittel). Dazu wurde in Absprache mit dem Umweltbundesamt ein Konzept für ein jeweils eintägiges Fachgespräch erstellt. Mit diesem Konzept wurden Großverbraucher kontaktiert und eingeladen. Die Fachgespräche fanden am 24. Oktober 2013 (Klimaanlagen), 4. Juni 2014 (Wäschetrockner) sowie am 7. Juli 2014 (Baumwolltextilien) jeweils in Berlin statt. Teilnehmer waren neben dem Umweltbundesamt und dem Forschungsnehmer jeweils ein Referent aus

dem Umweltbundesamt, mindestens ein anerkannter Experte, der den jeweiligen Gütermarkt kennt und in diesem Markt über eine Reputation verfügt, Vertreter aus Unternehmen sowie Verbänden. Dabei ergaben sich folgende zusammenfassende Erkenntnisse:

- **Erreichbarkeit von Großverbrauchern:** Die Identifizierung von Großverbrauchern in einem bestimmten Produktsegment setzt eine gute Kenntnis der Marktlage und -akteure voraus. Unternehmen betrachten sich nicht unbedingt selbst als Großverbraucher, sondern als Marktakteure. Die Organisierung ihrer Interessen erfolgt oft über Wirtschaftsverbände, wobei hier teilweise eine beträchtliche Zersplitterung bzw. Aufgabenteilung vorliegt. „Den“ Verband, der Interessen von großen Abnehmern bündelt, gibt es so kaum. Dies hängt auch damit zusammen, dass der Anwendungskontext der Umweltinnovationen oft sehr heterogen ist.

Die Erreichbarkeit der für den Einkauf zuständigen Personen ist in der Praxis ein schwieriger Prozess, der fallweise – möglicherweise über eine im Marktsegment identifizierte Schlüsselperson – erleichtert werden kann. In aller Regel ist das Thema einer Umweltinnovation nicht naturwüchsig auf der Agenda der entsprechenden Einkaufsabteilungen.

- **Hemmnisse der Nutzung von Umweltinnovationen:** Der Einsatz der behandelten Umweltinnovationen in den Unternehmen, die an den drei Fachgesprächen teilnahmen, bestätigte weitgehend den bisherigen Kenntnisstand zur Hemmnisforschung.
- **Umweltpolitische Ansatzpunkte:** Im Gesamtblick zeigten sich Unsicherheiten über den Fortgang der Umweltinnovationen, aber auch die Motivation, sich umweltinnovativ zu verhalten. Ein zentraler Punkt, der immer wieder thematisiert wurde, war die Bereitschaft, gemeinsam mit anderen Unternehmen Folgegespräche und runde Tische durchzuführen, um sich miteinander auszutauschen, zu vernetzen und auch Umweltinnovationen voranzubringen. Hier wurde dem Umweltbundesamt eine moderierende, aber auch aktivierende Rolle zugewiesen. Dazu kann auch die Nutzerintegration in den Innovationsprozess gezählt werden.

Auffallend war, dass die Teilnehmenden der Fachgespräche *regulativen Maßnahmen* keine Aufmerksamkeit widmeten. Vielmehr lag die Aufmerksamkeit insbesondere in der *Verbesserung der Informationslage* in Unternehmen und der Nutzung entsprechender Tools, um zielführend informiert zu werden bzw. Kunden entsprechend zu informieren. Dies betrifft erstens Fachinformationen, wie knappe Hintergrundinformationen zur Umweltinnovation sowie zu den Umweltherausforderungen, um damit Wissensproblemen innerhalb der Branchen zu begegnen. Zweitens wurde immer wieder auf die Bedeutung von Umweltkennzeichnungen hingewiesen, derer es zu viele gäbe: Hier wurde eine Orientierung im Labeldschungel gewünscht. Zum Dritten sollten Unternehmen stärker mit einer Lebenszykluskostenbetrachtung kalkulieren, um damit vordergründigen investiven Vorteilen mit Blick auf die Gesamtkosten zu begegnen. Daneben könnten auch gute Beispiele und Praktiken die Machbarkeit demonstrieren.

Als eine weitere Maßnahme wurde auch die *Verbesserung der Beratung* innerhalb der Branche genannt, etwa durch Verbände und deren Beratungskompetenzen sowie durch „Technologiescouts“. *Ökonomische Maßnahmen* wurden mit Blick auf die Förderung von F&E hervorgehoben, standen ansonsten jedoch eher nicht im Mittelpunkt.

### ***Fazit aus den Fachgesprächen und den drei beispielhaften Umweltinnovationen***

Die durchgeführten Analysen und die drei Fachgespräche zeigen, dass die Bedeutung großer Abnehmer bzw. Großverbraucher jeweils im Kontext eines speziellen Gütermarkts zu betrachten ist. Großverbraucher sind keine feste Bezugsgröße, sondern sind jeweils Teil einer dynamischen Marktbetrachtung. Die untersuchten Gütermärkte sind teilweise sehr heterogener Natur, wie etwa im Bereich der Wäschetrocknung: Je nach Beladungsvolumen ergeben sich große technologische Unterschiede. Dieser Bereich ist extrem segmentiert und in sehr unterschiedliche Teilmärkte bei der gewerblichen und privaten Nutzung von Wäschetrocknern aufgeteilt. Dies gilt nicht in demselben Ausmaße für die beiden anderen Beispiele der Baumwolltextilien und Pkw-Klimaanlagen: Hier handelt es sich um relativ homogene Gütermärkte, deren Produkte grundsätzlich ohne wesentliche Veränderungen bei privaten und gewerblichen Nutzern eingesetzt werden können.

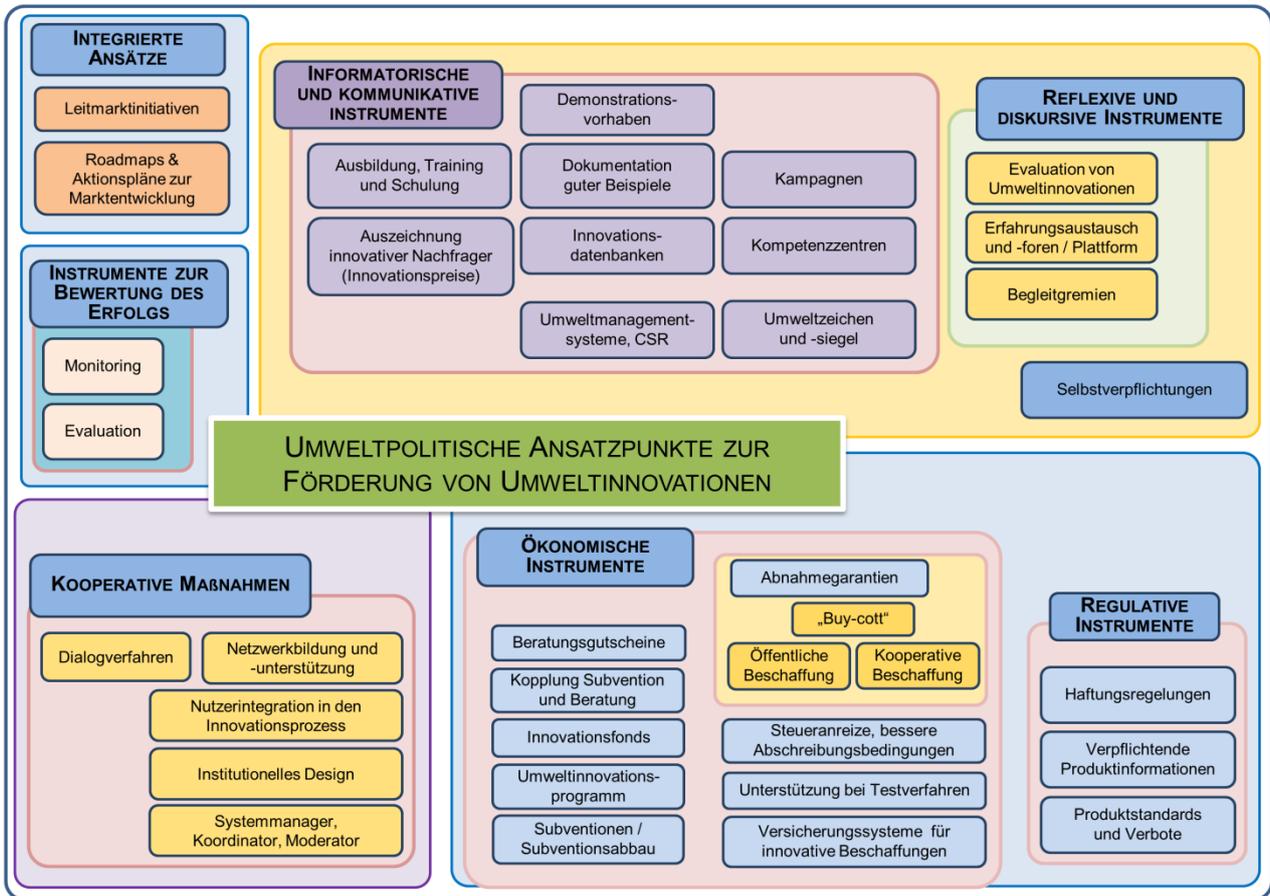
Daraus lässt sich schließen, dass bei – bezogen auf private und gewerbliche Nutzung – relativ homogenen Gütermärkten die Bedeutung der Großabnehmer mit Blick auf die Nachfragevolumina abgeleitet werden kann. Hier gilt es jedoch sich nicht nur auf die relative Nachfragemenge eines oder mehrerer Großverbraucher zu fokussieren, die etwa im Bereich der Pkw-Klimaanlagen bei rund 14% lag, sondern es gilt auch das „Sanktionspotenzial“ zu bedenken, also die mobilisierbare Marktmacht von Verbänden, in denen Großabnehmer oft eine starke Position besitzen. Durch eine Zusammenarbeit in einem Verband und eine Vernetzung mehrerer Verbände ist das Potenzial beträchtlich höher und kann damit im Sinne einer horizontalen Nachfragebündelung auftreten und Umweltinnovationen befördern. Dies gilt umso mehr, wenn man gerade die Unsicherheiten und Risiken im Frühstadium einer Marktdiffusion betrachtet, die bei den Innovationen anbietenden Herstellern liegen: Eine Nachfragebündelung der „Early adopters“ kann Erstellung, Entstehung und frühe Diffusion von Umweltinnovationen anstoßen. Dadurch könnte dann der gesamte Gütermarkt beeinflusst und nachhaltiger ausgerichtet werden, wodurch auch Spillovereffekte möglich wären.

Im Falle heterogener Gütermärkte bestehen jeweils besondere Marktbeziehungen. Hier gilt, dass auf den speziellen Teilmärkten Großverbraucher eine starke Rolle spielen, allerdings ist eine Marktdiffusion auf den anderen Teilmärkten aufgrund der technologischen Marktsegmentierung nicht notwendigerweise zu erwarten. Insofern müssen die verschiedenen Teilmärkte jeweils durch wichtige Akteure, wie Großverbraucher und Verbände, angegangen werden.

### **Mögliche umweltpolitische Ansatzpunkte zur Aktivierung von Großverbrauchern**

In einer Dokumenten- und Internetrecherche sowie durch die Experteninterviews wurden existierende Maßnahmen (vgl. Abbildung A) zusammengetragen, die eine effektivere Marktdiffusion von Umweltinnovationen durch Großverbraucher forcieren könnten. Die nachfolgende Abbildung führt diese zusammenfassend auf. Die Maßnahmen umfassen eine große Spannbreite von unterschiedlichen Einfallswinkeln und Herangehensweisen; sie reichen von regulativem Vorgehen (bspw. Vorgaben und Haftungsregelungen), über ökonomische Anreizsetzungen (in Form von Steuererleichterungen, Innovationsfonds u.ä.), informatorische und kommunikative Instrumente (wie der Ausschreibung von Innovationspreisen) bis hin zu reflexiven und diskursiven Instrumenten und kooperativen Maßnahmen (bspw. in Gestalt von Aktionsplänen zur Marktentwicklung).

Abbildung A: Mögliche umweltpolitische Maßnahmen zur Aktivierung von Großverbrauchern mit Blick auf die Diffusion von Umweltinnovationen



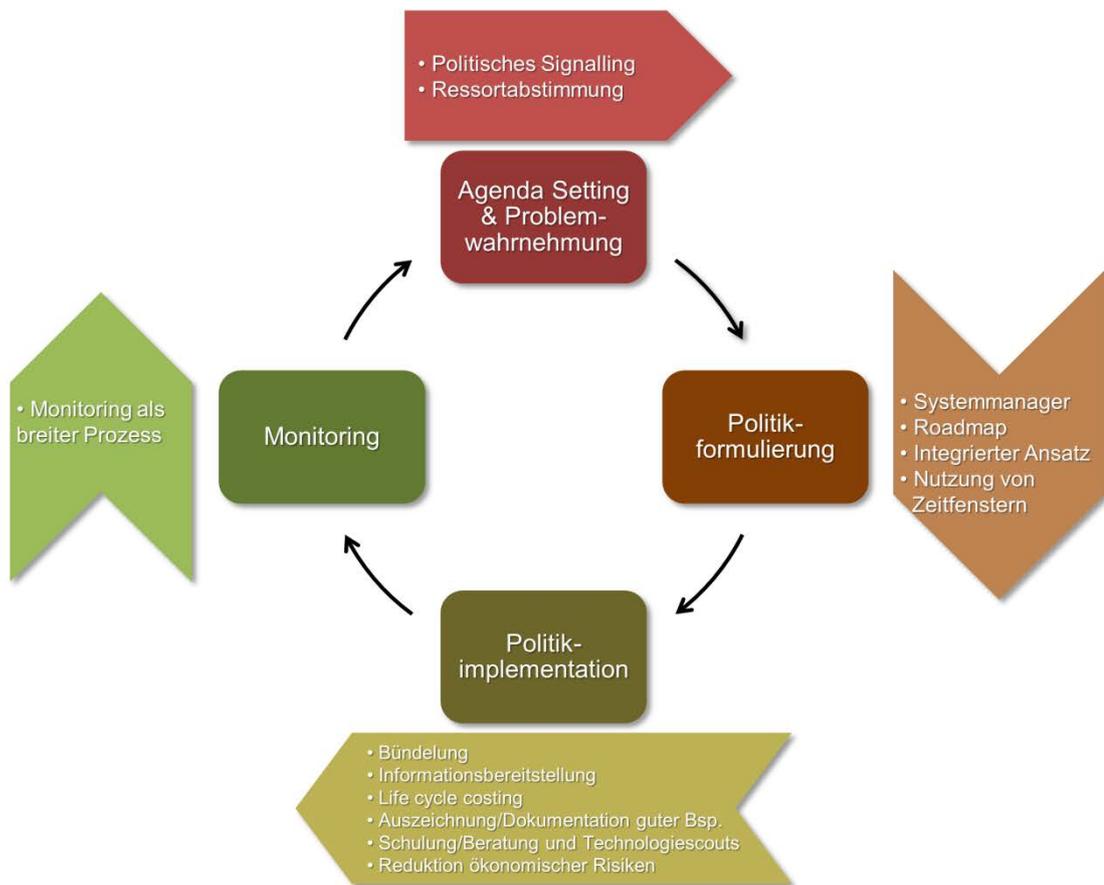
## Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die in diesem Bericht vorgelegten Überlegungen zu Großverbrauchern stellen eine Teilmenge aus den langjährigen Diskussionen zur Förderung von Umweltinnovationen dar. Eine nachfrageseitige politische Förderung von Umweltinnovationen gewerblicher Endverbraucher könnte die bisher auf die Förderung des Einkaufs öffentlicher Einrichtungen sowie privater Endverbraucher gerichteten Ansätze ergänzen.

Inwieweit eine Orientierung auf Großverbrauchern der Umweltpolitik neue strategische Perspektiven eröffnet, konnte noch nicht abschließend empirisch belastbar untermauert werden. Es gibt eine Reihe von Hinweisen, dass das (nationale) Nachfragepotenzial in bestimmten Gütermärkten beträchtlich sein kann und dass dessen Bündelung und Orientierung auf Umweltinnovationen zu einer Verminderung von Umweltlasten führen kann.

In diesem Bericht wird eine Reihe von Maßnahmen zusammengestellt, die direkt auf die Herausforderungen eingehen, wie sich Großverbraucher mobilisieren lassen. Die Vorschläge werden dabei in Anlehnung an den „Policy-cycle“ (vgl. z.B. Jann/Wegrich 2003) unterteilt (vgl. Abbildung B):

Abbildung B: Übersicht über mögliche umweltpolitische Maßnahmen zur Aktivierung von Großverbrauchern



- Agenda Setting und Problemwahrnehmung:** Die Befassung mit größeren Unternehmen bzw. Großverbrauchern und deren Einkauf bzw. Beschaffung ist bisher noch wenig im Blickpunkt der Umweltpolitik. Die Beschaffung in Unternehmen ist dabei diejenige betriebliche Funktion, die die Schnittstelle zu den Lieferanten darstellt (Seuring/Müller 2004; S. 120) und sie hat entsprechend die Aufgabe, die „Geschäftsbedürfnisse des eigenen Unternehmens mit den Fähigkeiten der Lieferanten zu verbinden“ (Büsch 2013; S. 3). Für die Umweltpolitik bedeutet dies, politische Signale zu senden, dass die Beschaffung von Unternehmen politische Aufmerksamkeit erhält.

Die politischen Signale hinsichtlich des gewerblichen Einkaufs sind durch eine gleiche Behandlung der öffentlichen Beschaffung zu ergänzen, wie dies etwa Knopf et al. (2011) vorschlagen, indem sie anregen „eine Kultur der ‚guten Beschaffung‘ zu fördern“ (vgl. ebd.; S. 37).

Neben dem Signalling an Akteure des gewerblichen, nicht-öffentlichen und des öffentlichen Einkaufs ist auch eine Abstimmung zwischen den Bundesressorts, etwa dem BMUB, dem BMBF und dem BMWi notwendig, um eine Kohärenz auf Bundesebene

sicherzustellen. Die jüngst beschlossene neue Hightech-Strategie (BMBF 2014) sowie die Elektromobilitätsstrategie bieten hier eine Reihe von Ansatzpunkten<sup>1</sup>.

- **Politikformulierung:** Zur Vorbereitung einer Mobilisierung von Großverbrauchern ist das **Erstellen einer Vorstudie** anzuraten, in der das Marktgeschehen und die Marktdynamik, wichtige Akteure und Verbände sowie potentielle Schlüsselpersonen zusammengestellt werden.

Die Förderung von Umweltinnovationen bedarf einer differenzierten Kenntnis der Gütermärkte. Deswegen ist es ratsam, anerkannte und akzeptierte Fachleute zu gewinnen, die als **Systemmanager** auftreten können. Die Einbeziehung eines derartigen Systemmanagers sollte durch eine Organisation unterstützt werden, die die Prozessgestaltung übernehmen kann, um die gestaltende Rolle des Maklers nicht zu stark mit organisatorischen Aufgaben zu überlasten.

Seitens der umweltpolitischen Instanzen ist eine **Klärung der Interessen und Ansprechpartner von zu beteiligenden Ressorts** notwendig, zudem ist eine eindeutige personelle Verantwortlichkeit und „Kümmerschaft“ notwendig, die diesen Ansatz verfolgt, vorantreibt und als behördeninterner Ansprechpartner sowie Vermittler zu den Schlüsselpersonen agiert. Des Weiteren sind entsprechende **Finanzmittel bereitzustellen**, etwa für den Ankauf einschlägiger Marktstudien von Marktforschungseinrichtungen.

Die Arbeiten sollten aufbauend auf der Vorstudie eine Strategie entwickeln, wie in einem gewählten Gütermarkt eine Markttransformation stimuliert werden kann. Hierzu ist ein mehrfacher Dialog mit wichtigen Unternehmen notwendig, die Interesse an einer Kooperation besitzen. Diese Dialoge könnten sich an wichtige Großverbraucher und deren verschiedene Interessensverbände wenden und diese gezielt mittels Diskussionsveranstaltungen vernetzen. In derartige Prozesse könnten zudem Umweltorganisationen als „Glaubwürdigkeitsverstärker“ einbezogen werden, um den Interessen mehr Nachdruck und auch umweltpolitische Akzeptanz zu verleihen. Im Ergebnis sollte ein **Aktionsplan zur Marktentwicklung („Roadmap“)** entstehen, der zeitlich gestaffelte Aktivitäten der beteiligten Partner zusammenstellt und auf die Gestaltung der Marktdynamik abzielt.

Die Maßnahmen, die in einem bestimmten Gütermarkt ergriffen werden, sind aufeinander abzustimmen und zu einem **kohärenten Ansatz** zu bündeln. Dies bedeutet einerseits eine horizontale Ressortabstimmung auf Bundesebene sowie andererseits eine Abstimmung des Vorgehens mit den Bundesländern, um ein kohärentes Vorgehen zu gewährleisten. Die Formulierung und das Vorantreiben politischer Maßnahmen sollte auch **Zeitfenster beachten**, die sich ergeben. Derartige Zeitfenster wirken begünstigend auf die Aktivierung der Großverbraucher.

- **Politikimplementation:** Die Nachfragemacht von Großverbrauchern hängt vom jeweiligen Kontext ab. Neben der Nachfrage nicht-öffentlicher Großverbraucher hat das öffentliche Beschaffungswesen eine beträchtliche Gestaltungsmacht. Durch eine **Bündelung beider Nachfragegruppen** könnte die Schubkraft der Nachfragemobilisierung noch ausgebaut werden. Die Form der Bündelung wird hier sicherlich im Kontext des jeweiligen Gütermarkts zu reflektieren sein. Sie kann von

---

<sup>1</sup> Vgl. die Vorschläge zur Nutzung der öffentlichen Beschaffung im Rahmen der Elektromobilitätsstrategie bei Knopf et al. (2011; S. 32 ff.).

einem Erfahrungsaustausch bei der Beschaffung und Nutzung von Umweltinnovationen, über gemeinsame Informationsplattformen bis hin zu gemeinsamen Ausschreibungen und Beschaffungen reichen.

Die Befassung mit einer speziellen Gütergruppe durch die Umweltpolitik ist den Einkaufs- und Beschaffungsabteilungen bei Großunternehmen deutlich zu signalisieren, denn deren Tätigkeit ist oft durch die Erfüllung des Kerngeschäftes und die Abarbeitung der Kernfeatures fokussiert, Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekte stehen dabei nicht notwendigerweise im Blickpunkt. Deswegen sollten seitens der Umweltpolitik **knappe Hintergrundinformationen („Fact Sheets“)** zur betrachteten Umweltinnovation und dem anvisierten Umweltproblem erstellt und spätestens in die Implementationsphase eingebracht werden.

Eine weitere Maßnahme ist eine klarere **Orientierung im Labeldschungel** für die Beschaffer.

Die Betrachtung der Gesamtkosten einer Investition mit Hilfe eines Life Cycle Costings sollte auf verschiedene Anwendungskontexte als **Arbeitshilfen** bereitgestellt werden.

Die Beschaffung von innovativen Produkten wird bereits heute in verschiedenen Weisen **belobigt**. Es ist zu prüfen, ob die Förderung von Umweltinnovationen an dem Preis des BMWi/BME andocken oder ob seitens des BMUB/UBA eine eigenständige Positionierung erfolgen könnte. Ein derartiger Preis könnte sich auf die Förderung von Umweltinnovationen fokussieren oder gemeinsam mit anderen Ressorts einen breiteren Zielkanon verfolgen.

Neben der Hervorhebung guter Beschaffungspraktiken könnte die Machbarkeit durch **Pilot- und Demonstrationsvorhaben** erfahrbar gemacht werden, indem die technische Realisierung und die entstehenden Mehrwerte angemessen dokumentiert werden. Technologiescouts, Kompetenzzentren oder Innovationsdatenbanken sowie Kampagnen können dabei darauf verweisen und interessierten Großverbrauchern damit einen Weg zu den Umweltinnovationen eröffnen. Die Diffusion von Umweltinnovationen in einer Branche könnte auch durch Technologiescouts oder durch Informationen auf Netzwerktreffen intensiviert werden. In diesem Zusammenhang wäre auch die **Entwicklung neuer Finanzierungs- bzw. Leasingmöglichkeiten** (etwa durch Crowdfunding) zu prüfen, um damit Kapital für den Erwerb von Umweltinnovationen durch kleinere Unternehmen bereitzustellen.

Die Beschaffung von Umweltinnovationen greift einerseits in bisherige Routinen ein und möchte diese auf ergänzende Leistungsziele ausrichten; andererseits sind damit bisherige Beschaffungswege anzupassen. Um nicht-öffentliche Großverbraucher dabei zu unterstützen, sind qualifizierte und fokussierte **Schulungs- und Beratungsformate** notwendig, die etwa durch Contracting-Modelle finanziert werden könnten.

Ökonomische Risiken stellen ein wichtiges Hemmnis bei der Einführung von Umweltinnovationen durch gewerbliche Kunden dar. Eine Möglichkeit, die Risiken bei dem Erwerb umweltinnovativer Produkte zu vermindern, könnte in der **Schaffung eines Versicherungssystems** liegen. Es wäre zu prüfen, ob ein Versicherungssystem initiiert werden könnte. Ein anderer Ansatz könnte in der **Aufstellung bzw. Verbesserung von Haftungsregeln** liegen, die klare Rahmenbedingungen für den Absatz von Umweltinnovationen setzen und die Planungssicherheit der Hersteller beim Verkauf verbessern sowie die mit der Diffusion einhergehenden Risiken vermindern. Daneben könnten auch **Förderprogramme** Einführung und Diffusion von Umweltinnovationen unterstützen, etwa durch eine gezielte Einbeziehung der KfW, beispielsweise durch die

Auflage von Förderprogrammen für Umweltinnovationen, durch einen „GreenTech-Fonds“ (vgl. BMU 2008; S. 18) oder durch Anknüpfung an ausländische Erfahrungen.

- **Monitoring:** Ein Monitoring ist erforderlich, um periodisch über den Fortgang von Maßnahmen informiert zu werden; insofern dient ein Monitoring einerseits der Kontrolle. Andererseits stellt ein Monitoring ein systematisches Hilfsmittel dar, um beteiligten Akteuren, politischen Entscheidungsträgern und ggfs. der Öffentlichkeit Informationen zur Maßnahmenentwicklung zu geben, mit deren Hilfe Zielabweichungen und -konflikte zu erkennen sind.

Mit diesen Maßnahmen wurde noch nicht auf Möglichkeiten eingegangen, durch regulative Maßnahmen eine breite Nachfrage nach Umweltinnovationen zu entfesseln, wie dies etwa Blind (2012) oder Edler (2013) beschreiben. Derartige regulative Maßnahmen, die in Deutschland etwa im Bereich des EEG eingesetzt wurden, wirken staatlicherseits auf die Rahmenbedingungen ein, um die Nachfrage nach Umweltinnovationen zu unterstützen und damit neue Märkte zu schaffen.

Insgesamt gelangt dieser Bericht zu der Erkenntnis, dass die Mobilisierung von Großverbrauchern als Käufer von Umweltinnovationen eine vielversprechende Strategie darstellt. Jedoch ist es nicht möglich den Erfolg einer solchen Strategie zu garantieren, da bisher keine empirischen Belege vorhanden sind. Deshalb ist es notwendig, dass zu dieser Strategie noch weiter geforscht wird und diese Strategie keine „free ride“-Strategie wird, da das Engagement der Öffentlichkeit eine Hauptgrundlage darstellt.

## 2 Summary

This report, which is published as part of the text series of the German Federal Environmental Agency (UBA), is based on an environmental research project (FKZ 3712 933 02) conducted by the authors between August 2012 and October 2014. Under the title “Concentrating Market Power. Bulk Consumer as Change Agent for Innovation Towards Sustainable Consumption”, the primary goals of this project were:

- to provide a systematic overview of relevant non-public bulk consumers in Germany,
- to identify product related eco-innovations with a high ecological relevance and high market entry barriers
- to identify opportunities for dismantling these market entry barriers in the case of eco-innovations through non-public bulk consumers and
- to develop proposals for possible strategies for environmental policies to activate bulk consumers and to bundle their demand to support eco-innovations.

### Definition of “Bulk Consumers”

In this report, institutions are defined as non-public bulk consumers with the following features:

- commercial as well as non-commercial organizations,
- non-governmental organizations,
- organizations which present themselves in the market as a central organizational unit with respect to purchasing, or which are characterized by common or bundled procurement, and
- whose shares in the concerned market sector (i.e. purchase quantities and market turnovers per product group or service) represent a significant share.

### Background

Eco-innovations are seen as a motor of a new “Green Economy”. This term was introduced by the OECD and the United Nations Environmental Program (UNEP). The term was in the context of the Rio+20 Conference as a mission statement for the economic and social transformation developed, and attempts to create a new framework for the cline of the economy. The goal is to achieve management of the economy using natural resources within the limits of recreational capacities, or rather which leaves them in their life cycle and retains emissions within the receptive boundaries of the eco-system. Eco-innovations in this context are regarded as a possible means of achieving this change and which push for a market transformation (UNEP 2011).

The focus of this report is on product related eco-innovations. Innovations can be fostered and supported by innovations policies, to stimulate the supply of eco-innovations as well as the demand for them. Traditionally, two opposing perspectives confront each other regarding economic research on technological change. These are the so-called “technology-push” and “demand-pull” perspectives. Meanwhile, innovations are understood as a complex interplay of demand- and supply-side factors and actors, as well as feedback processes. The point of view that “technology-push” and “demand-pull” factors, or their interplay in shaping innovation processes, is accepted to a large extent in the academic literature (OECD 2011; p.18f; Edler 2013; p. 13).

Since more than ten years, demand-side related innovations policies increasingly gained attention (OECD 2011). Many OECD and emerging countries now use policy instruments to foster specifically demand-side related innovations, especially in areas where there is a significant need for the society as a whole and where the need is not sufficiently met. This political intervention related to the demand-side is based on the following arguments (Edler 2007 and 2013):

- **market and system failures:** The „conceptual core“ of demand-side related innovation policy is the overcoming of structural obstacles (externalities, information asymmetry, lock-ins and non-diffusion of eco-innovations, etc.), which hinder market entry and the diffusion of demand-side innovations.
- **lead market:** Regarding the political objectives, demand-side related innovation policy can “just like every innovation oriented policy [...] target economic competitiveness and growth” (Edler 2007; p. 48). Edler (2013; p. 15) broaches the issue of the lead market concept in this context. It assumes that “[...] new technologies or services are first introduced in a certain domestic market and that the functioning or the design of these technologies or services prevail as the ‘dominant design’ on the global markets” (Edler 2007; p. 49). Due to early diffusion, vendors in the domestic market can realize early learning effects and economies of scale and obtain therefore a competitive advantage to vendors in other countries (Edler 2013; p. 15; Rennings et al. 2008; p. 4). The national market thereby represents a test market to scrutinize the technical load profile of the application of innovations. An important role for the creation of lead markets, according to the OECD (2011; p.25), is that of the “lead user”: „A lead market often originates in areas with demanding customers, who are willing to pay for the innovation.”
- **environmental orientation:** As already mentioned, the objectives of demand-side related innovation policy or demand-side related policy are causing an effect on the innovation dynamic very often not (only) by way of an economic effect, but also of socio-political character. This means that corresponding instruments are used to foster innovations which contribute to the management of social challenges (e.g. in the field of environment and sustainability) or to accomplish other sectoral political goals (e.g. in the field of mobility).

Within the scope of this report, the emphasis is put on **the role, the potential and the possibilities arising from the demand of non-public bulk consumers**. This can be single or group procurement of companies which targets the purchase eco-innovative offers. The procurement of larger quantities mobilizes a demand volume, of which it is assumed that it stimulates eco-innovations due to its market power, and that it aides to diffuse eco-innovations faster and on a larger scale. The display of such a demand could – according to this hypothesis – offer vendors incentives to market eco-innovations (faster), lower their unit costs (economies of scale), to mobilize learning effects and to offer incentives for broader diffusion in a certain market, also concerning other demand groups.

### **Relevant product categories and actors**

The objective of this project was to identify relevant bulk consumers in Germany and in doing so to address important product categories. Three different approaches in total have been chosen to investigate relevant product categories and actors: A **selection of sectors** determines the sectors which are to be examined. In addition, a **selection of the largest companies in these sectors** is determined. The **identification of product groups of environmental**

**relevance** puts the focus on sectors with the highest environmental burden. A perimeter of relevant product groups was derived from an environmental perspective. Identifying these environmentally relevant product groups and services, product specific environmental characteristics as well as consumption data from business sectors were taken. Based on five premises (purpose of procurement, broad use in the majority of business sectors, potential environmental relief, proximity to the private end consumer, manageability), the following sectors were identified as the most important ones: electric drivers/motors/generators, interior lighting, IT/ICT devices, textiles, detergents and cleaning services as well as hard flooring.

### **Potential eco-innovations and the selection of three exemplary innovations**

To sound out the potentials of bulk consumers, three eco-innovations had to be chosen and their market diffusion determined through workshops with the bulk consumers chosen. In addition to these three exemplary innovations, over 200 product related eco-innovations out of different technical fields were identified, based on preparatory work of the authors and by literature evaluations. These were selected step by step according to different filter criteria. Firstly, a “longlist” of 86 eco-innovations and subsequently a “shortlist” identified 30 promising eco-innovations. The 30 selected eco-innovations of the “shortlist” were examined regarding their environmental relevance, market entry barriers, losses and gains through use, as well as application possibilities or potential bulk consumers. Furthermore, to validate the results online, interviews with experts were conducted in which 20 experts participated and assessed the 30 eco-innovations from their professional point of view. These assessed 30 eco-innovations were screened by running them over different hurdles, whereby the following criteria were applied: doubts about their environmental benefits, market maturity of the innovation (especially market barriers, potential use losses), as well as the suitable accessibility for bulk consumers within the scope of this project.

Based on these hurdles, the following eco-innovations were chosen for the course of the project and the technical discussions with bulk consumers in correspondence with the client:

- energy-efficient commercial tumble dryers,
- cotton made out of organic cotton or recycled fibers, and
- cars with air conditioning which used CO<sub>2</sub> as a cooling agent.

### **Experiences with the activation of bulk consumers**

To analyse the experiences with bulk consumers and the promotion of eco-innovation, besides the literature analysis, there were six exemplary case studies conducted and 19 domestic and foreign experts interviewed. The information gained was first analysed in the light of supporting and impeding factors, and subsequently in the next step assigned to six different clusters. As a result, there are several summarizing insights gained:

- **Roles in the innovation process:** Bulk consumers can appear in different roles as drivers of innovations such as triggers for innovations, as co-producers or as “early adopters”. In the first case, consumers signal their need which should generate eco-innovations from vendors. In the second case, bulk consumers could develop innovations in cooperation with vendors, and be available for testing them. In contrast to the first two roles, in the third case, the role of bulk consumers is rather responsive and oriented towards the early adoption of eco-innovations where a competitive advantage for the “early adopter” could arise.

- **Public attention and problem awareness:** The creation of attention for environmental problems, for instance, through environmental organizations, sensitizes the public. The public can be households as consumers or commercial and public buying agents. The degree of problem awareness by customers can, potentially, represent an economic “risk” for vendors whose products are associated with environmental problems, and therefore increase the incentives to deploy eco-innovations. “Focal companies” are especially in the spotlight of the public and environmental organizations (Seuring/Müller 2004; p. 144 and Seuring/Müller 2008; p. 1699).
- **Political support and “background music”:** The political system can act, or react, in a multi-level system on the international level (e.g. Montreal Protocol) and on the national level (e.g. change energy policy). It can set political signals concerning the meaning of several topics. As a consequence, companies and associations receive indications for their individual acting and can design their own risk management actively.
- **Realization of theoretical market power in real demand:** The realization of an investigated potential market power in real demand underlies several challenges; declarations of purchase intentions are of unbinding nature and are not necessarily transformed into demand – therefore binding demand has to be generated. Besides that, procurement structures in commercial enterprises are often decentralized; limited “cut through power” in the management level, and the still rare embedment of the purchasing department in the strategic management level, are associated problems.
- **Mediators and Brokers:** Different institutions, such as science or environmental organizations, can take the role of mediators. The pooling of purchasers in one single market power demands professional action and mediation between very heterogeneous actors (producers, commercial purchasers, public purchasers, associations, lobby groups, etc.). Hereby, several constellations can be conceptualized. The role of environmental and consumer organizations is not so much that of a mediator. It is rather one of an initiator and producer of public attention. They can even take the role of an amplifier of credibility.
- **Pre-study for market targeting:** Activities are often based on the initiator’s wealth of experience, or his “gut feeling”. The mobilization of market power would profit from stronger market exploration, such as market actors, position in the value chain, experts, key persons and networks, time windows for innovations and path dependencies, political context, market differentiation and segmentation, as well as technical developments.
- **Pooling of purchasers:** Goal-orientated combined procurement by several bulk consumers has to overcome various hurdles. In a situation where several commercial companies cooperate, one has to bear in mind the competitive situation. The situation is more difficult in horizontal cooperation, than in a diagonal one (Hieronimus/Ahlf 2004; p. 6), and prevail less in the non-profit sector. If commercial and public companies cooperate, one must consider public procurement law. A possible hurdle for cooperative procurement by non-public bulk consumers could also be anti-trust law.
- **Business application context:** Contact with purchasers through mediators, or the raising of public attention has to „pick up“ the purchasers. This is easier when the purchaser acts as a “change agents“ and are ready and willing to take several risks. Purchasers in commercial companies are, as already mentioned, often embedded in the strategic management level and do not necessarily participate in development teams. This refers to the necessity of promoting eco-innovation credibly, to develop a long-term

and comprehensive life cycle costing, to educate constantly and develop differentiated risk sharing models between the vendors of eco-innovations and bulk customers. It applies also vice versa that diffusions of eco-innovations are facilitated if product lines and organizational processes are kept in step. Companies which are intrinsically motivated, or which dispose over environmental or sustainable management systems, tend to be more easily accessible than other companies.

- **Monitoring:** The permanent observation of innovation related procurement activities can make success and failure more comprehensible. Monitoring supports companies in documenting their practical experience. Ideally, it is the starting point of a critical confrontation with success factors, reasons for possible failure and improvement potential. The results of monitoring can be used sensibly in their own reporting, but also in the communication and consciousness rising within networks, as well as in the context of education and counselling. A valid result documentation and communication can support snowball-effects in the respective markets.

### **Workshops to activate bulk consumers**

Beside analysis of case studies and expert interviews, workshops with bulk consumers were conducted as a further methodological component. The three selected eco-innovations were used (energy-efficient commercial tumble dryers, cotton made out of organic cotton or recycled fibres and cars with air conditioning using CO<sub>2</sub> as a cooling agent). In agreement with the German Federal Environmental Agency, a concept for a workshop with each one of them was created. Based on this concept, presumed bulk consumers were contacted and invited. The technical discussions took place on the 24<sup>th</sup> October 2013 (air conditioning in cars), the 4<sup>th</sup> June 2014 (tumble dryers) and on the 7<sup>th</sup> July 2014 (cotton textiles) in Berlin. Participants were representatives of the UBA and the research contractors consisting of at least one respected expert who is familiar with the concerning product market and who has a reputation in this market, representatives of companies and business associations. The following summarized insights were gained:

- **Accessibility of bulk consumers:** The identification of bulk consumers in a certain product segment requires a good knowledge of the market and its actors. Companies regard themselves not necessarily as bulk consumers, but as market actors. The organisation of their interests often takes place in business associations, in which a significant fragmentation and task sharing is apparent. “The one” association which bundles all large purchasers does not exist in this form. This is also connected to the fact that the context of applications of eco-innovations is mostly very heterogeneous.

The availability of the responsible person for the purchasing department is a very difficult process in reality. Occasionally – possibly through a key person identified in a market segment – can be facilitated. However, usually, the eco-innovations are not naturally a topic on the agenda of the respective purchasing department.

- **Obstacles for the use of eco-innovations:** The use of the eco-innovations dealt with in the companies which participated in the technical discussions confirmed largely the state of knowledge of obstacle research up until now.
- **(Eco)-innovative starting points:** In the complete view, both uncertainty as to the progress of eco-innovations, as well as the motivation to behave in a more eco-innovative way revealed themselves. One aspect, which was always made the central point of the discussion, was the readiness to conduct follow-ups and round tables with other companies to exchange experiences, to network and to foster eco-innovations. The

UBA was assigned the role of moderator and activator. In addition to that, the integration of users in the innovation process can be mentioned.

It was striking that participants in the workshops did not dedicate their attention to *regulatory measures*. Their attention was much more focused on the *improvement of the information situation* in companies, and the use of respective tools to be more expediently informed or to inform customers respectively. This concerns first of all technical information, as well as short background information regarding eco-innovations, and the environmental challenges confronting knowledge-related problems within the sectors. Secondly, it was repeatedly pointed out that there were too many eco-labels. Orientation in the label jungle was desired. Thirdly, companies should calculate more from a life cycle costing perspective to assess whether something was worth an investment from a view on total costs. Besides that, best examples and practices could demonstrate the feasibility.

As a further measure, the *improvement of counselling* within the sector was named, e.g. through associations and their counselling competences as well as through “technology scouts”. *Economic measures* concerning the promotion of R&D were highlighted, whereas other economic measures were rather left aside.

### **Conclusions from the workshops and the three exemplary eco-innovations**

The analyses conducted and the three workshops showed that the significance of bulk purchasers or consumers has to be viewed in the specific context of a special product market. Bulk consumers are not a fixed reference value, but one part of a dynamic market. The product markets examined are partially of a very heterogeneous nature, such as the sector of laundry drying. Depending on the loading volume, very significant technical differences result. This sector is extremely segmented and divided into very different sub-markets differentiating commercial and private use of tumble dryers. This does not apply, to the same extent, with the other two examples of cotton textiles and car air conditioning. There, relatively homogeneous product markets are apparent, in which products can be used without any substantial change by both private and commercial users.

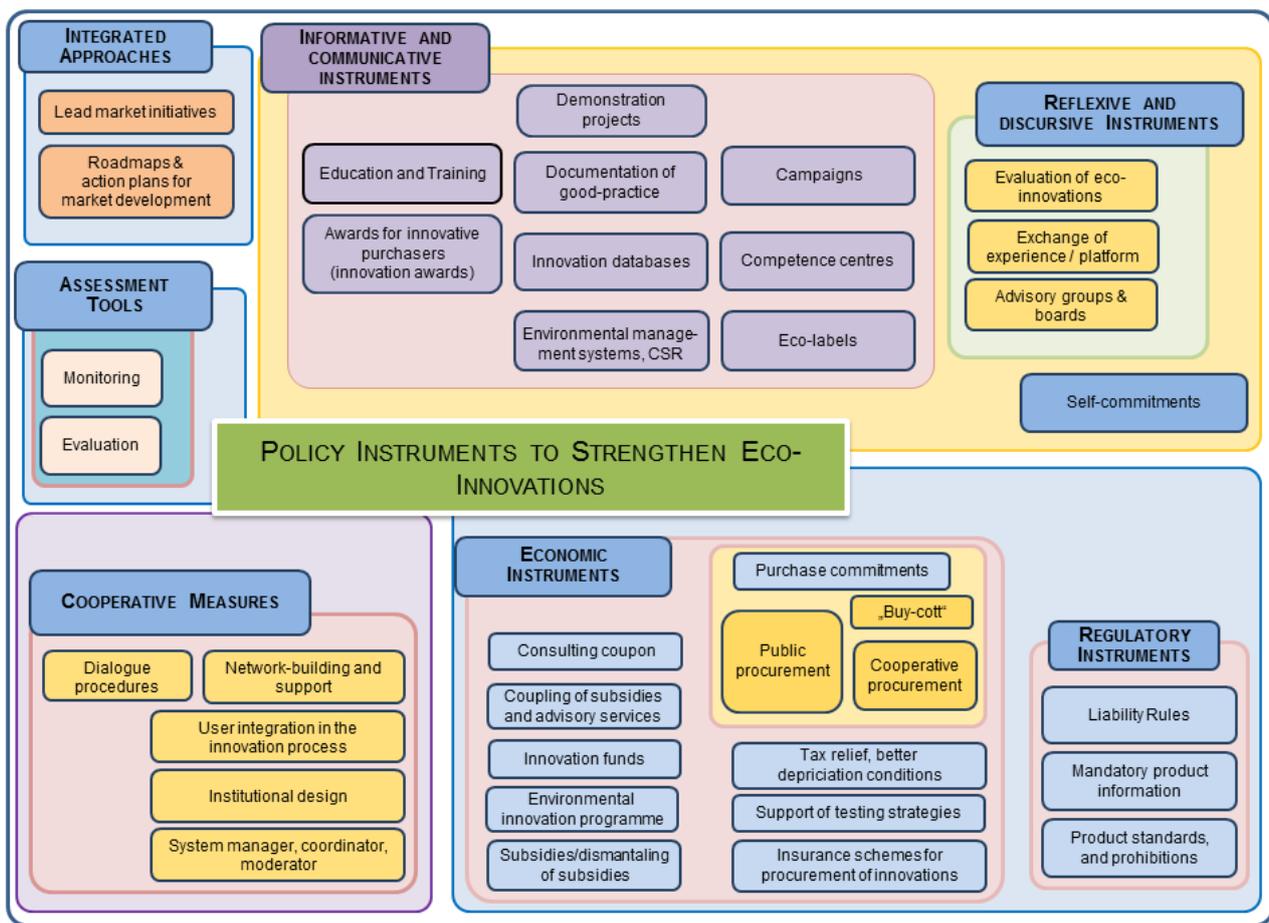
It can be concluded, that – concerning private and commercial use – in the case of relatively homogeneous product markets, the significance of bulk consumers regarding market power can be deduced. However, it is important not to focus on the relative demand of one or more bulk consumers, (in the case of car air conditioning roughly 14 %), but to keep in mind the “potential for sanctions”, so to speak, or the market power of associations which can be mobilized, and in which bulk consumers often hold a strong position. Through cooperation in an association and through a network of multiple associations, the potential is significantly higher, and can therefore occur in the sense of a horizontal aggregation of demand and foster eco-innovations. This applies even more if one regards especially the uncertainties and risks for the vendors of innovations in the early phase of a market diffusion. An aggregation of demand by “early adopters” can initiate the production, creation and early diffusion of an eco-innovation. In this way, the whole product market could be influenced and orientated sustainably whereby spill-over effects could also be triggered.

In the case of a heterogeneous product market, there are always special market relationships. Here, it applies that bulk consumers play a strong role in special sub-markets. Nevertheless, market diffusion in other sub-markets is not necessarily expected, because of technological market segmentation. As a result, different sub-markets have to be approached individually by important actors such as bulk consumers and associations.

### Potential political environmental starting points for the activation of bulk consumers

In documentary and internet research, as well as in expert interviews (cf. Graphic A), existing measures have been collected. These could foster an effective market diffusion of eco-innovations through bulk consumers. The following graphic summarizes these. The measures include a large spectrum of different angles and approaches. They include regulatory measures (e.g. standards, liability regulations), economic incentives (such as tax relief, innovation funds, etc.), information and communication instruments (tenders of innovation awards) and reflexive and discursive instruments as well as cooperative measures (e.g. action plans for market development).

Figure A: Potential political environmental measures for the activations of bulk consumers supporting diffusion of eco-innovations



### Final conclusions and Recommendations

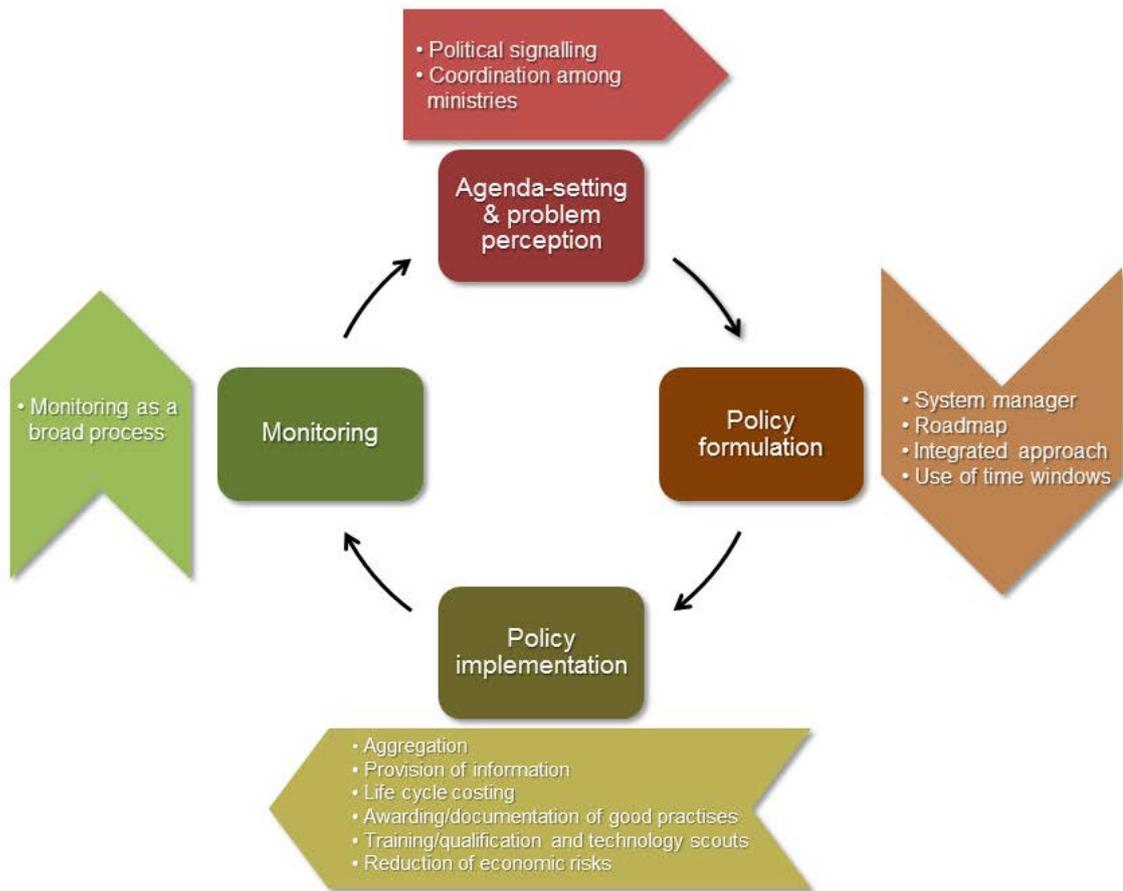
The considerations in this report concerning bulk consumers represent a subset of discussions over many years concerning the promotion of eco-innovations. A demand-side related political promotion of eco-innovations of commercial end consumers could complete the approaches of promoting the purchase of public institutions (“Green public procurement”) as well as private end consumers.

It has not been possible to carry out an empirical reliable final prove how far the orientation of environmental policy towards bulk consumers opens up new strategic perspectives. There are, however, some hints that the (national) potential in certain product markets could be

significant, and that its aggregation and orientation towards eco-innovations could lead to a diminishing of environmental burdens.

In this report, a series of measures have been put together, which respond directly to the challenges of how to mobilize bulk consumers. The proposals are divided according to the “policy-cycle” (e.g. Jann/Wegrich 2003) and are depicted in picture B:

Figure B: Overview on potential environmental policy measures for activation of bulk consumers



- **Agenda-setting and problem perception:** Environmental policy to date has not focused on large companies or bulk consumers and their purchases or procurements. The procurement in companies is the function which represents the interface with the suppliers (Seuring/Müller 2004; p. 120) and it accordingly has the task to “connect the business needs of the own company with the abilities of the suppliers”(Büsch 2013; p. 3). For environmental policy, this means that political signals should be sent to direct attention to the procurement of companies.

The political signals concerning commercial purchasing are to have the same treatment as public procurements such as Knopf et al (2011) were suggesting in fostering “a culture of 'good procurement'” (p. 37).

Besides signalling to actors of the commercial, non-public and public purchasing there is also the issue of alignment between the German Federal ministries such as the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB), the Federal Ministry of Education and Research (BMBF) and Federal Ministry for

Economic Affairs and Energy (BMW i). This alignment is necessary to guarantee coherence at the Federal level. The recently settled high-tech-strategy (BMBF 2014), as well as the electronic mobility strategy, offers a series of approaches<sup>2</sup>.

- **Formulation of policies:** To prepare a mobilization of bulk consumers, the creation of a pre-study is advisable, in which the market situation and market dynamic, important actors and associations, as well as key persons, are compiled.

The promotion of eco-innovations requires a differentiated knowledge of the product markets. As a result, it is advisable to attract recognized and accepted experts who can perform as **system managers**. Such system managers should be supported by an organisation which can take over the process design, in order to prevent overload of the creative role of the broker with organisational tasks.

From the point of view of environmental political authorities, **clarification of interests and contact persons at departments to be involved** is necessary. In addition, a clear personal responsibility and “caretakers” is necessary which pursues this approach, fosters it and acts as an internal contact person as well as a broker to key persons. Furthermore, **financial means** have to be provided to enable the purchase of relevant market surveys from market research institutions.

The work should develop a strategy on how to stimulate a market transformation in the chosen product market, based on the pre-study. Several dialogues with important companies showing an interest in cooperation are essential. These dialogues could appeal to important bulk consumers and their various industrial interest associations, to connect them via discussion events. In these processes, environmental organisations can be included as “amplifiers of credibility”, to give interests more emphasis and environmental political acceptance. The result should be an **action plan for market development** (“roadmap”), which puts together phased activities of the partners involved and which has the goal of creating a market dynamic.

The measures which are taken in certain product markets would then be coordinated to bundle them into a coherent approach. This means, on the one hand, a horizontal department coordination at the Federal level, and, on the other hand, a coordination of the approach between the German states so as to guarantee a coherent approach. The phrasing and the promotion of political measures should also take into account time windows which arise. Such time windows have a favourable effect on the activation of bulk consumers.

- **Political implementation:** The market power of bulk consumers depends on the particular context. Besides the demand of non-public bulk consumers, public procurement (GPP) has a significant sphere of influence. By **aggregation of both consumer groups**, the shearing force of demand mobilisation could be expanded. The form of aggregation could reflect the context of each product market. It could be in the form of an exchange of experiences with purchase and use of eco-innovations, or, a common informational platform, or, even, bundled tenders and procurements.

If environmental politics deal with specific product groups, they have to signal this to the purchasing and procurement departments of large companies. This is because their

---

<sup>2</sup> The proposals for the use of public procurement in the framework of the electric mobility strategy such as Knopf et al. (2011; p. 32 ff.) explain them.

activity is mostly focused on the fulfilment of the core activities and the execution of the core features. Environmental and sustainable aspects are not necessarily the focal point. Consequently, environmental politics should create **fact sheets** for the eco-innovation focused on and the targeted environmental problem, and should introduce them, at the latest, at the implementation stage.

One additional measure is clear **orientation in the label jungle** for purchasers.

Consideration of the overall cost of an investment, with the help of life-cycle costings in various application contexts, should be provided as a **tool**.

The purchase of innovative products is already **pointed out** today in several ways. It is important to determine whether the promotion of eco-innovations should be linked to the award of the BMWi/BME, or the BMUB/UBA should undertake an independent position. Such an award could focus on the promotion of eco-innovations, or could pursue a broader range of goals in cooperation with other departments.

Beside the emphasis on best practice, their feasibility could be ascertained through pilot projects and demonstrations, in which technical realisation and the created added value could be documented appropriately. Technology scouts, competence centres or innovation databases, as well as campaigns could refer to eco-innovations and therefore open up the way for interested bulk consumers. The diffusion of eco-innovations in a sector could also be intensified through technology scouts or through information or network meetings. In this context, the **development of new financing and leasing opportunities** (e.g. crowd funding) could be tested, in order to see whether capital for the purchase of eco-innovations could be provided for smaller companies.

The purchase of eco-innovations interferes with existing routines oriented at complementary performance goals. Existing procurement ways have to be adapted. To support non-public bulk consumers, qualified and focused **educational and consulting formats** are necessary, which could be financed through contracting models.

Economic risks represent an important obstacle to the introduction of eco-innovations by commercial clients. A possibility for reducing risks when purchasing eco-innovative products could be the creation of an **insurance system**. It would be necessary to test whether an insurance system could be initiated. A different approach would be the **setting up or improvement of liability rules** which set clear framework conditions for the sale of eco-innovations, improve the planning security for producers in the sales process and which reduce the risks in the diffusion process. Next to these measures, promotional programs could support the introduction and diffusion of eco-innovations, e.g. through the specific inclusion of KfW, for instance, the requirement for **promotional programs** for eco-innovations, through "Green Tech-Fonds" (BMU 2008; p.18), or by taking up foreign experiences.

- **Monitoring:** Monitoring is necessary to inform periodically over the progress of measures; in this context it is used as a control. On the other hand, monitoring represents a systematic tool to provide information about the development of measures for every actor involved, for political decision-makers and possibly the public. With the help of monitoring, deviations from the original goal and conflicts can be detected.

With these measures, the possibility of unchaining a broad demand for eco-innovations through regulative measures such as Blind (2012) and Edler (2013) describe them, have not been addressed. Such regulatory measures, used in Germany in the area of the renewable

energy law, influence the framework conditions from the side of the authorities, to support demand for eco-innovations, and, consequently, to create a new market.

Overall, the report reaches the conclusion that the mobilisation of bulk consumers as purchasers of eco-innovations represents a promising strategy. Nevertheless, it is not yet possible to guarantee the success of such a strategy, since no empirical evidence is available yet. As a result, it is necessary to continue researching this strategy to prevent it becoming a “free ride” strategy, because the commitment of the public is one of the very foundations of it.

### 3 Einleitung und Übersicht

Der in dieser UBA-Texte Reihe veröffentlichte Bericht beruht auf einem UFO-Plan Vorhaben (FKZ 3712 933 02), das von August 2012 bis Oktober 2014 von den Autoren<sup>3</sup> durchgeführt wurde. Unter dem Vorhabentitel „Marktmacht bündeln: Großverbraucher als Treiber für Innovationen beim nachhaltigen Konsum“ sollten

- ein systematischer Überblick über relevante nicht-öffentliche Großverbraucher in Deutschland erstellt,
- produktbezogene Umweltinnovationen mit hoher ökologischer Relevanz und hohen Markteintrittsbarrieren identifiziert,
- Möglichkeiten zum Abbau von Markteintrittsbarrieren bei Umweltinnovationen durch nicht-öffentliche Großverbraucher ermittelt und
- Vorschläge für mögliche Strategien für die Umweltpolitik zur Aktivierung von Großverbrauchern und zur Bündelung deren Marktmacht zur Förderung von Umweltinnovationen erarbeitet werden.

Damit baut das Vorhaben auf der Innovationsorientierung zu Nachhaltigkeit auf, die in Europa seit 2004 mit der Lissabon Strategie in Verbindung mit der EU-Strategie für Nachhaltige Entwicklung eine systematische Politikstrategie darstellt. Umweltinnovationen werden als „Schlüssel“ für ein umweltverträgliches Wachstum betrachtet. Zugleich wird Umweltinnovationen eine wichtige Rolle zugesprochen, um Umweltbelastungen zu reduzieren und auf diese Weise Produktion und Konsum von Produkten und Dienstleistungen nachhaltiger gestalten zu können.

Die Ausrichtung der Nachfrage auf Innovationen spielt zumeist im Bereich der öffentlichen Beschaffung – Green public procurement (GPP) eine Rolle und wurde in den letzten Jahren mehrfach untersucht. Die Mobilisierung privater Haushalte als Nachfrageakteure ist eine Strategie, die sich sehr unterschiedlich darstellen kann, etwa als zeitlich und räumlich zielgerichtete Strategie, wie etwa im Falle von Boykottaktionen (wie z.B. angesichts der geplanten Versenkung der Brent Spar Mitte der 1990er Jahre), oder als Strategie einer kontinuierlichen Verbraucherinformation und -bildung, etwa durch informatorische Maßnahmen wie den Blauen Engel.

Große Nachfrager – Großverbraucher – können aufgrund ihrer Nachfragevolumina – sei es allein oder gemeinsam mit anderen – beträchtliche Stoffströme bewegen und dabei auch für Nachhaltigkeitsfragen mobilisiert werden. Allerdings liegen dazu bisher nur vergleichsweise wenige Untersuchungen vor. Vor diesem Hintergrund betritt der hier vorgelegte Bericht ein Stück Neuland und exploriert die Möglichkeiten, Großverbraucher als Nachfrager für Umweltinnovationen zu nutzen und damit auch deren Marktdurchbruch und -dissemination zu unterstützen.

Das Vorhaben wurde in fünf Arbeitspaketen (AP) bearbeitet:

---

<sup>3</sup> Zugunsten der besseren Lesbarkeit wird in diesem Bericht auf die Nennung der jeweils männlichen und weiblichen Form verzichtet. Wenn nicht anders angegeben, sind immer beide Geschlechter gemeint.

- **AP 1:** In diesem Arbeitspaket wurde ein systematischer Überblick über relevante Großverbraucher von Produkten und Dienstleistungen mit hohem Umweltentlastungspotenzial zusammengestellt.
- **AP 2:** Dieses Arbeitspaket zielte darauf ab, eine Liste von 30 Umweltinnovationen zu erarbeiten, die von Großverbrauchern nachgefragt werden könnten. Diese wurden aus einer umfangreichen Suche ausgewählt und hinsichtlich Umweltnutzen, Markteintrittsbarrieren und möglichen Nutzeneinbußen analysiert.
- **AP 3:** Zur Validierung der Informationen des AP 2 und in Vorbereitung des AP 4 wurden rund 20 Experten aus verschiedenen Bereichen befragt, um die bisherigen Ergebnisse zu vertiefen. Im Ergebnis des Arbeitspaketes stand ein Ranking von 30 Umweltinnovationen.
- **AP 4:** In AP 4 wurden drei Umweltinnovationen für die Erprobung und Umsetzung ausgewählt, die durch Großverbraucher gezielt nachgefragt werden könnten und Erkenntnisse für die Umweltpolitik liefern sollten. Dabei sollte auch berücksichtigt werden, welche Umwelteffekte erzielbar sein könnten. Als Ergebnis sollten mögliche umweltpolitische Handlungsempfehlungen zusammengestellt werden.
- **AP 5:** Dieses Arbeitspaket umfasste die Vorbereitung, Durchführung und Dokumentation von drei Themenworkshops („Fachgespräche“) zu je einer Umweltinnovation, die als potentiell vielversprechend identifiziert wurden. Die Erkenntnisse sollten ausgewertet und in umweltpolitische Handlungsempfehlungen eingebracht werden.

Dieser Bericht ist wie folgt strukturiert: Das nachfolgende **Kapitel 4** „*Verortung und Hintergrund*“ ordnet das Vorhaben in den Diskurs zu Innovationen und Innovationspolitik ein, es beschreibt die Abgrenzung und Fokussierung des Vorhabens auf gewerbliche Großverbraucher und führt den Begriff der Umweltinnovation ein. In **Kapitel 5** „*Großverbraucher – Zusammenstellung relevanter Produktbereiche und Akteure*“ werden (umwelt-)prioritäre Wirtschaftsbereiche ermittelt, in denen Großverbraucher agieren. Abgerundet wird diese Darstellung durch eine Auswahl von Großverbrauchern in sieben Bereichen. Die Zusammenstellung, Priorisierung und Auswahl von drei Umweltinnovationen wird in **Kapitel 6** „*Ermittlung und Priorisierung von Umweltinnovationen für Großverbraucher*“ vorgenommen. Im anschließenden **Kapitel 7** „*Umweltpolitische Möglichkeiten der Aktivierung von Großverbrauchern*“ werden anhand von Fallstudien und Experteninterviews Erfahrungen mit nachfrageseitiger Innovationspolitik zusammengetragen und diese mit Blick auf mögliche Maßnahmen der Umweltpolitik analysiert. Das **Kapitel 8** „*Großverbraucher und Umweltinnovationen*“ untersucht anhand von drei Fallbeispielen (CO<sub>2</sub>-Klimanlagen, gewerbliche Wäschetrockner und Baumwollfasern) Möglichkeiten von Großverbrauchern, sich umweltinnovativ zu verhalten und stellt Ergebnisse von drei Fachgesprächen vor. Im finalen **Kapitel 9** „*Schlussfolgerungen und Empfehlungen*“ werden die erzielten Ergebnisse gewürdigt. Dies geschieht auch mit Blick auf die Erfahrungen mit und Möglichkeiten der Großverbraucher, umweltinnovative Produkte und Dienstleistungen zu erwerben. Abschließend werden dabei umweltpolitische Maßnahmen entwickelt.

Der vorliegende Bericht fasst die Arbeit der Autoren zusammen. Hintergrundmaterialien, Teilnehmer und Protokolle der Fachgespräche sowie eine ausführliche Darstellung der Umweltinnovationen finden sich in einem separaten Anlagenband.

## 4 Verortung und Hintergrund

### Innovationen als Motor einer Green Economy

Die derzeitigen Produktions- und Konsummuster, die gegenwärtige Wirtschaftsweise, sind nicht nachhaltig, weder im nationalen, internationalen noch im intertemporalen Maßstab. Es werden dauerhaft die planetaren Tragfähigkeiten überschritten, wie dies etwa Rockström et al. (2009, 2013) darlegen. Der Wandel der Wirtschaftsweise und dessen Transformation in Richtung eines nachhaltigen Wirtschaftens wurden in jüngster Zeit unter dem Stichwort „Green Economy“ zusammengefasst und diskutiert. Der Begriff „Green Economy“, der im Kontext der Rio+20 Konferenz als Leitbild für die wirtschaftliche und gesellschaftliche Transformation entwickelt wurde, versucht einen neuen Rahmen für die Entwicklungsrichtung der Wirtschaft zu schaffen. Das Umweltprogramm der Vereinten Nation (UNEP) versteht unter einer „Green Economy“ eine Wirtschaftsweise, die auf „(...) improved human well-being and social equity, while significantly reducing environmental risks“ (UNEP 2011; S. 16) abzielt. Damit soll eine Wirtschaftsweise erreicht werden, die natürliche Ressourcen nur innerhalb der Erneuerungsfähigkeit nutzt bzw. diese in natürlichen Wertstoffkreisläufen belässt und deren Emissionen innerhalb der Grenzen der Aufnahmekapazitäten von Ökosystemen bleiben.

Um eine solche umweltverträgliche Ökonomie langfristig zu erreichen, wird Umweltinnovationen die wichtige Rolle zugesprochen, Umweltbelastungen zu reduzieren und auf diese Weise Produktion und Konsum von Produkten und Dienstleistungen nachhaltiger gestalten zu können. An sie ist auch die Erwartung geknüpft, Synergien zwischen Umweltschutz und Wachstum hervorzubringen und einen wesentlichen Beitrag zu einer Markttransformation hin zu einer „Green Economy“ zu leisten.

### Innovationsbegriff

Der Begriff der Umweltinnovation ist bisher vielfach, aber nicht immer einheitlich definiert worden<sup>4</sup>. Er beinhaltet zum einen das Konzept der Neuheit oder einer bedeutenden Verbesserung und zum anderen die Anforderung, dass die Neuerung wirtschaftlich umgesetzt und in neue marktgängige Produkte, Prozesse oder Dienstleistungen mündet (Grupp 1997). In Anlehnung an Kemp/Foxon (2007) lassen sich drei Kategorien unterscheiden:

- **Technologische Innovationen** lassen sich in Produkt- und Prozessinnovationen unterteilen.
  - Nach enger innovationsökonomischer Definition geschieht bei Produkt- bzw. produktbezogenen Innovationen ein Eigentumsübergang zwischen Anbieter und Käufer.
  - Als Prozessinnovationen werden betriebsinterne Anpassungen von Produktionsprozessen verstanden.

Diese Unterscheidung ist wesentlich zum Beispiel im Hinblick darauf, wie Wissen übertragen und geistiges Eigentum geschützt werden kann.

- **Organisatorische Innovationen oder Geschäftsmodell-Innovationen** stellen neue Wege dar, geschäftliche Aktivitäten – wie zum Beispiel Finanzierung oder Produktion – zu gestalten. Hierunter werden auch Dienstleistungsinnovationen gefasst.

---

<sup>4</sup> Ein ausführlicher Überblick findet sich bei Kemp/Foxon (2007).

- Unter *präsentationsbezogenen Innovationen* werden Innovationen in Design und Marketing verstanden.

In diesem Bericht und dem zugrundeliegenden Vorhaben lag der Schwerpunkt des Untersuchungsinteresses auf produktbezogenen Umweltinnovationen. Damit waren Prozessinnovationen nicht Gegenstand der Untersuchung. Bei organisatorischen Innovationen und Geschäftsmodell-Innovationen spricht die Produktorientierung dafür, rein innerbetriebliche organisatorische Innovationen (zum Beispiel in der Aufbauorganisation oder Mitarbeiterbeteiligung) außen vor zu lassen.

Umweltinnovationen zeichnen sich gegenüber allgemeinen Innovationen durch ihren Umweltbeitrag aus. Nach OECD-Definition müssen Umweltinnovationen die Umweltbelastung reduzieren, unabhängig davon, ob diese Wirkung beabsichtigt ist oder nicht (OECD 2009). Nach dieser Definition muss die erzielte Umweltentlastung also nicht der eigentliche Zweck des Produkts oder der Dienstleistung sein. Umweltinnovationen sind deshalb auch solche Neuerungen, die die Transformation klassischer Wirtschaftszweige zu „grünen Märkten“ voranbringen, dazu zählen beispielsweise saubere Fahrzeugantriebe. Neuheiten bei „Umweltschutzgütern“ gemäß der herkömmlichen statistischen Definition<sup>5</sup> (Destatis 2013), zu denen vor allem auch die nachsorgenden Umweltschutztechnologien zählen, spielen im Rahmen dieses Berichts eine eher untergeordnete Rolle.

## Innovationspolitik

Der Begriff Innovationspolitik umfasst nach Borrás/Edquist (2013; S. 1513) generell sämtliche Maßnahmen der öffentlichen Hand, die einen Einfluss auf Innovationsprozesse haben. Ein staatliches Eingreifen in unternehmerische Innovationsprozesse wird im Allgemeinen damit gerechtfertigt, dass diese Spillover-Effekte aufweisen, aufgrund deren unternehmerische Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen gesamtwirtschaftlich betrachtet zu gering ausfallen (del Río et al. 2010; S. 543; Falck/Wiederhold 2013; S. 5). Umweltinnovationen weisen darüber hinaus auch in der Diffusionsphase positive Spillover-Effekte auf, da sie in Form vermiedener Umweltschäden mit geringeren externen Kosten verbunden und somit von einem doppelten Externalitätenproblem bzw. Marktversagen betroffen sind (Rennings 2000; S. 325; COWI 2009; S. 1). Die doppelte Externalität rechtfertigt staatliche Unterstützung und spricht für eine enge Kopplung von innovations- und umweltpolitischen Ansätzen. Die Bündelung und damit Stärkung der Nachfrage für nachhaltige Güter fällt in diese Kategorie.

Entsprechend ist davon auszugehen, dass die Faktoren des „Technology Push“ und „Market Pull“ allein nicht stark genug wirken, um eine gesamtgesellschaftlich gesehen wohlfahrtsoptimierende Versorgung mit Umweltinnovationen zu gewährleisten (Rennings 2005; S. 6). Für die Entstehung und Verbreitung von Umweltinnovationen sind zusätzliche regulative Push- bzw. Pull-Effekte daher entscheidend (Rennings 2000; S. 326). Wie stark regulierungsbedingt eine Umweltinnovation ist, ist unter anderem von der Art der Innovation abhängig: „Beispielsweise sind Kosteneinsparungen eine wichtige Motivation für die Einführung integrierter Umweltschutztechnologien, für end of pipe-Maßnahmen spielen sie dagegen keine Rolle“ (Rennings 2005; S. 6).

---

<sup>5</sup> Nach Definition des Statistischen Bundesamtes sind Umweltschutzgüter Güter, die mit ihrem Hauptzweck dem Umweltschutz dienen.

Ziel von Innovationspolitik ist es grundsätzlich

- die Entstehung,
- Markteinführung und
- Verbreitung

von Innovationen zu unterstützen, und damit indirekt wiederum eine Wirkung auf übergeordnete ökonomische, ökologische und soziale Politikziele wie Beschäftigung, Wirtschaftswachstum, Ressourcenschutz, Gesundheitsversorgung, Sicherheit, etc. zu erzielen (Borrás/Edquist 2013; S. 1514; Edler 2013; S. 5). Ziel ist es also, positive Spillover-Effekte zu erreichen.

Unter den Begriff Innovationspolitik fallen nach Borrás/Edquist (2013; S. 1513) allerdings auch politische Maßnahmen, die nicht explizit auf Förderung von Innovationen ausgerichtet sind, sondern bei denen der Einfluss auf Innovationsprozesse quasi einen unbeabsichtigten Nebeneffekt darstellt. Innovationspolitik in diesem weiten Sinne findet damit politikfeldübergreifend statt (Nesta 2010; S. 19).

### **Die „Technology-push“ und „Demand-pull“-Kontroverse**

Traditionell stehen sich in der ökonomischen Forschung zum technologischen Wandel zwei gegensätzliche Perspektiven gegenüber, die sogenannte „Technology-push“- und die „Demand-pull“-Perspektive (OECD 2011; 18; Di Stefano et al. 2012; S. 1283). Als Vater der „Technology-push“-Perspektive gilt gemeinhin Joseph Schumpeter (Godin/Lane 2013; S. 633).<sup>6</sup> Repräsentiert wird diese Sichtweise durch das sogenannte „lineare Modell“, das über Jahrzehnte das dominante ökonomische Modell zur Erklärung (technischer) Innovationen darstellte (Anderson 2003; S. 2; Godin/Lane 2013; S. 621). Es betrachtet den Innovationsprozess als linearen Pfad ausgehend von der Grundlagenforschung über die angewandte Forschung hin zur Generierung einer Erfindung, die dann marktfähig gemacht wird (Godin/Lane 2013; S. 622f; Konrad/Nil 2001; S. 12) und ist damit sehr stark forschungs- und entwicklungs-fokussiert, während andere potenzielle Einflussfaktoren des Innovationsprozesses vernachlässigt werden (Hemmelskamp 1999; S. 62).

Die Idee der Nachfrage als Einflussfaktor für Innovationen kam Godin/Lane (2013; S. 623) zufolge in den 1960er Jahren auf. Die Betrachtung des Faktors Nachfrage als bedeutenden Erklärungsfaktor für technologischen Wandel hat in der ökonomischen Denkgeschichte jedoch generell eine lange Tradition, wie Knell (2012) zeigt. In den 1970er und 80er Jahren wurde die Idee mithilfe des sogenannten „Need-pull“-Modells formalisiert, welches später die bis heute übliche Bezeichnung „Demand-pull“-Modell erhielt (Godin/Lane 2013; S. 623). Dieses entstand als Gegenentwurf zum linearen „Technology-push“-Modell und zog Bedürfnisse als einzigen Erklärungsfaktor und Ursprung einer Abfolge von Ereignissen heran, die letztendlich zur Innovation führen (ebd.; S. 629, 631). Die „Vaterschaft“ für das „Demand-pull“-Modell wird Jacob Schmookler zugeschrieben (Godin/Lane 2013; S. 633), der in seinen Studien für verschiedene Branchen fand, dass Veränderungen der Anzahl von Inventionen (gemessen in

---

<sup>6</sup> In Bezug auf den Einfluss der Nachfrage legt Schumpeter (1939; S. 73) die folgende Annahme zugrunde: „We will, throughout, act on the assumption that consumers' initiatives in changing their tastes [...] is negligible and that all change in consumers' tastes is incident to, and brought about by 'producers' action.“ Nach Schumpeter gibt es jedoch durchaus Ausnahmen, als Wichtigste nennt er „war demand by governments“ (ebd.; S. 74).

Form von Patentanmeldungen)<sup>7</sup> eine verzögerte Widerspiegelung von Veränderungen des Niveaus der Nachfrage darstellten (vgl. z.B. Schmookler 1962; Anderson 2003; S. 2) und damit Marktkräfte als wichtigen Einflussfaktor für das Maß und die Richtung innovativer Aktivitäten herausstellte (Knell 2012; S. 2).

Das „Demand-pull“-Modell hatte allerdings nur eine kurze Lebensdauer. Verantwortlich dafür war Godin/ Lane (2013) zufolge ein 1979 von Mowery/Rosenberg veröffentlichter Artikel, der die Studien, die die Basis für das „Demand-pull“-Modell bildeten, methodisch scharf kritisierte und in ihrer Aussagekraft infrage stellte (Mowery/Rosenberg 1979; Godin/Lane 2013; S. 634). Dabei sprachen Mowery/ Rosenberg (1979) „Demand-pull“-Faktoren ihre Bedeutung nicht grundsätzlich ab. Sie plädierten jedoch dafür, dass die Präsenz von Marktnachfrage ebenso wie die Präsenz technologischer Möglichkeiten für die Entstehung von Innovationen notwendig ist, keiner der beiden Faktoren allein jedoch hinreichend ist, sondern sie vielmehr gleichzeitig bestehen müssen, damit Innovationen entstehen (Mowery/Rosenberg 1979; S. 143). Entsprechend ging das „Demand-pull“-Modell in multidimensionalen Modellen auf (Godin/Lane 2013; S.622). In diesen wurde Innovation immer weniger als sequentieller linearer Prozess aufgefasst, sondern vielmehr als komplexes Zusammenspiel von „Demand- und supply-side“-Faktoren und -Akteuren, Rückkopplungsprozessen etc. (Rothwell 1992; S. 236).<sup>8</sup> Die Ansicht, dass sowohl „Technology-push“- als auch „Demand-pull“-Faktoren bzw. gerade deren Zusammenspiel den Innovationsprozess prägen, ist in der wissenschaftlichen Literatur heute weithin anerkannt (OECD 2011; S.18f; Edler 2013; S. 13).

## Angebots- und nachfrageseitige Innovationspolitik

Generell kann zwischen nachfrageseitiger und angebotsseitiger Innovationspolitik unterschieden werden (Edquist/Hommen 1999; S. 63):

- Die **angebotsseitige** Förderung von Innovationen adressiert Bereiche wie Forschung/Entwicklung, Bildung, Kompetenzen von Unternehmen, den Aufbau von Institutionen zur Vernetzung von Unternehmen mit Universitäten etc. (Edquist/Hommen 2000; S. 20) und zielt darauf ab die Innovationsfähigkeiten und -anstrengungen potenzieller Anbieter zu unterstützen (Edler 2013; S. 5).
- **Nachfrageorientierte** Innovationspolitik wird hier im Sinne von Edler (2007; S. 11) verstanden „[...] als die Gesamtheit der Maßnahmen der öffentlichen Hand, die an der privaten oder staatlichen Nachfrage nach Produkten und Dienstleistungen ansetzen, um Entwicklung, Markteinführung und Diffusion von Innovationen zu induzieren und zu beschleunigen.“ „Demand side policies [...] define a need or support the ability and willingness of potential buyers to demand an innovation or co-produce it with suppliers“ (Edler 2013; S. 5).

Der Diskurs und die politische Praxis der „[...] Innovationspolitik im engeren Sinne – also [...] [der] Politik, die [sich] hauptverantwortlich zeichnet für die Förderung von Innovationen bzw. die Erstellung geeigneter Rahmenbedingungen für Innovationen“ (Edler 2007; S. 12), ist

---

<sup>7</sup> Mowery/Rosenberg (1979; S. 139) merken in diesem Zusammenhang Folgendes “kritisch an: „Schmookler’s work deals with invention, not commercially successful innovations; thus his use of patent statistics as a measure of inventive output. Rather than explaining the factors underlying commercially successful innovations, Schmookler analyzed market demand forces as they influenced shifts in the allocation of resources to inventive activity - an entirely different matter.”

<sup>8</sup> Einen Überblick über die verschiedenen Innovationsmodelle bieten z.B. Rothwell (1992), Tidd (2006).

traditionell durch einen starken Fokus auf die Angebotsseite geprägt (Edler 2013; S. 5), welcher eng verknüpft ist mit der Logik des linearen „Technology-Push“ Modells (Edquist/Hommen 1999; S. 63). Es finden sich zwar vielfältige Beispiele nachfrageorientierter politischer Maßnahmen mit Wirkung auf Innovationen, z.B. in der Umweltpolitik, diese wurden jedoch in aller Regel nicht von den für Innovationen zuständigen Ministerien durchgeführt oder koordiniert, sondern von den jeweiligen Ressortministerien im Hinblick auf spezifische Politikziele und nicht auf die Innovationsdynamik per se (Edler 2007; S. 12; Edler 2013; S. 5). So findet Edler (2007; S. 24) in Deutschland z.B. im Energiebereich eine (im internationalen Vergleich) beachtliche Vielzahl von Maßnahmen zur Erhöhung der Nachfrage nach Innovationen (u.a. in Form finanzieller Anreize im Bereich der energieeffizienten Technologien bzw. regenerativer Energien). Die Innovationseffekte der genannten nachfrageorientierten Maßnahmen werden zwar oft nicht systematisch erfasst, sie wurden aber inzwischen in verschiedenen Fallstudien empirisch aufgezeigt (z. B. Walz 2014; Walz/Ragwitz 2011).

### Nachfrageseitige Innovationspolitik

Seit Mitte der letzten Dekade hat die Nachfrageseite bzw. haben nachfrageseitige Instrumente in der Innovationspolitik vermehrt an Aufmerksamkeit gewonnen (OECD 2011; S. 27; Edler 2013; S. 5; Falck/Wiederhold 2013; S. 1f). Viele OECD- wie auch Schwellenländer setzen mittlerweile verstärkt Politikinstrumente zur gezielten nachfrageseitigen Förderung von Innovationen ein, insbesondere in Bereichen, in denen gesamtgesellschaftlich gesehen ein hoher Bedarf besteht, der aufgrund von Marktversagen nicht ausreichend erfüllt wird (OECD 2011; S. 3 und 9).

Einem politischen Eingreifen auf der Nachfrageseite liegen nach Edler (2007; S. 46; 2013; S. 13) folgende Begründungsmuster zugrunde:

- **Markt- und Systemversagen:** Der „konzeptionelle Kern“ nachfrageorientierter Innovationspolitik ist die Überwindung struktureller Hemmnisse (Externalitäten, Informationsasymmetrien, Lock-in Effekte/Pfadabhängigkeiten etc.), die die Markteinführung und -diffusion von Innovationen nachfrageseitig behindern (ebd.).
- **Vorreitermarkt:** In Bezug auf die politische Zielsetzung kann nachfrageorientierte Innovationspolitik zum einen „wie jede innovationsorientierte Politik [...] auf wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit und Wachstum zielen“ (Edler 2007; S. 48). Edler (2013; S. 15) thematisiert in diesem Zusammenhang das Konzept des Leitmarktes<sup>9</sup> („Lead Market“), das davon ausgeht, „[...] dass neue Technologien oder Dienstleistungen zunächst in einem bestimmten heimischen Markt eingeführt werden und dass sich die Funktion bzw. das Design dieser Technologien oder Dienstleistungen als ‚dominant design‘ auf globalen Märkten durchsetzt“ (Edler 2007; S. 49).<sup>10</sup> Aufgrund der frühen Diffusion können die Anbieter im heimischen Markt entsprechend frühzeitig Lern- und Skaleneffekte realisieren und haben damit gegenüber Anbietern in anderen Ländern zunächst einen Wettbewerbsvorteil (Edler 2013; S. 15; Rennings et al. 2008; S. 4). Der nationale Markt stellt damit einen Testmarkt dar, um das technische Lastenprofil der

---

<sup>9</sup> Edler (2007; S. 49) bezeichnet das Konzept auch mit dem Begriff des Vorreitermarktes.

<sup>10</sup> Beispiele für global erfolgreiche Innovationen, die sich zunächst auf einem speziellen lokalen Markt durchgesetzt haben und danach international zum Erfolg wurden, stellen nach Rennings et al. (2008; S. 3) das Faxgerät in Japan als Design für text-basierte Telekommunikation sowie der Erfolg des Mobiltelefons in nordischen Ländern dar. Windenergie als Leitmarkt im Bereich Umwelttechnologie (Jacob et al. 2005).

Anwendung von Innovationen zu erproben. Eine wichtige Rolle für die Entstehung von Leitmärkten spielen der OECD (2011; S. 25) zufolge „Lead User“: „A lead market often originates in areas with demanding customers who are willing to pay for the innovation.“

- **Umweltorientierung:** Wie bereits erwähnt sind die Zielsetzungen nachfrageorientierter Innovationspolitik bzw. nachfrageorientierter Politik mit Wirkung auf die Innovationsdynamik häufig nicht (nur) ökonomischer, sondern vor allem gesellschaftspolitischer Natur. Das heißt, entsprechende Instrumente werden eingesetzt, um Innovationen zu fördern, die einen Beitrag dazu leisten bestimmte gesellschaftliche Herausforderungen zu meistern, z.B. im Bereich Umwelt und Nachhaltigkeit, bzw. um sonstige sektorale Politikziele zu erfüllen, z.B. im Bereich Mobilität (Edler 2007; S. 46; Edler 2013; S. 16).

Nach Dalhammar/Mundaca (2012; S. 743) liegt das steigende Interesse an nachfrageseitiger Innovationspolitik insbesondere in den EU-Mitgliedstaaten auch darin begründet, dass in vielen Ländern die getätigten Investitionen in Bildung und Forschung und Entwicklung, also die Angebotsseite, nicht die erwartete Wirkung auf den Output in Form von Produkt-, Dienstleistungs- und Prozessinnovationen<sup>11</sup> haben und sich damit potenzielle Grenzen einer rein angebotsorientierten Innovationspolitik abzeichnen (s. auch OECD 2011; S. 9).

Ein kritischer Punkt nachfrageorientierter Innovationspolitik (bzw. nachfrageorientierter Politikmaßnahmen generell) ist, „[...] dass der Nachfrageeffekt nicht per se auf das Inland beschränkt werden kann“ (Edler 2007; S. 25), sondern dass grundsätzlich auch eine Nachfrage nach (innovativen) Produkten und Dienstleistungen ausländischer Anbieter generiert werden kann (Edler 2011; S. 182), wie sich am Beispiel der Photovoltaik zeigt, so ein Experte. Zudem sind nachfrageseitige innovationspolitische Maßnahmen in der Regel durch eine deutlich höhere Eingriffsintensität gekennzeichnet als angebotsorientierte Maßnahmen und setzen bei politischen Entscheidungsträgern einen hohen Informationsstand voraus, bezogen auf die Vorzugswürdigkeit neuer Technologien (Herauspicken einzelner Technologien) sowie Nebeneffekte ihrer Nutzung etc. (Falck/Wiederhold 2013; S. 19). Falck/Wiederhold (2013; S. 8 und 19) sehen hier das Risiko von Fehlentscheidungen und, bedingt durch die Komplexität der Entscheidung, auch eine erhöhte Gefahr der Einflussnahme von Unternehmen auf Politik und Verwaltung.

Nachfrageorientierte Innovationspolitik kann potenziell auch darauf abzielen über die Nachfrage das Hervorbringen von Neuerungen anzustoßen („Triggering demand“), die Politikansätze in diesem Bereich setzen (bisher) jedoch primär an bereits entwickelten, marktreifen innovativen Produkten und Dienstleistungen an und zielen darauf ab Hemmnisse in Bezug auf deren Markteinführung und Diffusion abzubauen und so die Diffusion zu beschleunigen (Edler 2007; S. 322; OECD 2011; S. 27). Die Diffusion umweltinnovativer Güter und Dienstleistungen fällt traditionell in den Zuständigkeitsbereich der Umweltpolitik, die mit ihren Instrumenten darauf abzielt die negativen externen Effekte durch umweltbelastende Aktivitäten zu internalisieren und umweltfreundlichere Produkte und Dienstleistungen dadurch gegenüber konventionellen Lösungen wettbewerbsfähig zu machen (Rennings et al. 2008; S. 33). Um die Entstehung, Markteinführung und Diffusion von Umweltinnovationen effektiv zu fördern, müssen Innovations- und Umweltpolitik entsprechend koordiniert und aufeinander abgestimmt werden (Rennings et al. 2008; S. 5). Ähnliches gilt für andere sektorale Politikfelder: „Um die Potenziale nachfrageorientierter Innovationspolitik zu realisieren, sollte die Verbindung zwischen innovationspolitischen Zielen und konkreten Bedürfnissen und damit

---

<sup>11</sup> Dieses Phänomen wird auch als „Swedish paradox“ bezeichnet (vgl. dazu Edquist 2009).

sektorale Politikziele – wie etwa Nachhaltigkeit, Sicherheit, Gesundheitsvorsorge etc. – hergestellt werden“ (Edler 2007; S. 325).

Besonders in Zeiten knapper Haushalte haben Staaten vermehrt ein Interesse daran, Ressourcen effizienter einzusetzen (OECD 2011; S. 10). Nach Edler (2007; S. 323) ist „eine Voraussetzung für die Verstärkung von Innovationseffekten von sektoraler, an der Nachfrage orientierte[r] Politik [...] die horizontale Koordination zwischen den Ministerien, die Innovationskompetenz haben (in Deutschland BMWi und BMBF) und den weiteren Fachministerien“ nötig. Diese ermöglicht es „[...] sektorale Ziele in die nationale Innovationsstrategie einzupassen, komplementäre Bedürfnisse und Ziele zu definieren und darauf aufbauend verschiedene Maßnahmen abzustimmen sowie Innovationskompetenz und Fachwissen miteinander zu verbinden.“ Eine nachfrageorientierte Innovationspolitik in diesem Sinne sollte die angebotsseitige Innovationspolitik jedoch nicht ersetzen, sondern vielmehr komplementär zu dieser eingesetzt werden (Edler 2010; S. 279; OECD 2011; S. 18f; Wiederhold 2012; S. 22). Zudem ist die Klassifizierung von Politikinstrumenten als nachfrage- bzw. angebotsorientiert nicht immer trennscharf<sup>12</sup> (Nesta 2010; S. 18).

### **Nachfrageseitige Akteure**

Die Nachfrageseite besteht aus verschiedenen Akteursgruppen, nämlich privaten Verbrauchern, öffentlichem Beschaffungswesen, Handel, gewerblichen Abnehmern sowie aus dem Export.

Wenn es um die Frage der Mobilisierung der Nachfrageseite für Umweltinnovationen geht, so lag bisher der Fokus sowohl der politischen als auch der wissenschaftlichen Diskussion vor allem auf der öffentlichen Beschaffung (BMBF 2010; 10; OECD 2011; S. 11; Falck/Wiederhold 2013; S. 9; BMBF 2014; S. 6, 40ff.). Gerade die neue Hightech-Strategie der Bundesregierung (BMBF 2014) zeigt, dass vom Nachfrageverhalten des Staates eine Hebelwirkung für die Innovationsleistung der Wirtschaft und der mit ihr kooperierenden Forschungsinstitute erwartet wird. Vor diesem Hintergrund werden Länder und Kommunen angehalten, verstärkt innovative Produkte und Dienstleistungen nachzufragen. Hierzu haben die Wirtschaftsminister der Länder einen Beschluss gefasst, der darauf abzielt, die Themen Nachhaltigkeit und Innovation in die Beschaffungsrichtlinien aufzunehmen. Für die öffentliche Hand wurden eine Reihe von Studien (z.B. Wegweiser 2009; Knopf et al. 2011) erstellt, die eine stärkere Ausrichtung der öffentlichen Beschaffung auf Innovationen unterstützen sollen. Spätestens seit dem neuen EU-Forschungsrahmenprogramm Horizont 2020 gilt die öffentliche Hand unter dem Stichwort „Public procurement of innovative solutions (PCP)“ als ein wichtiger Hoffnungsträger, Umweltinnovationen schneller marktfähig zu machen. Dazu hat sich eine gewisse Fachdiskussion<sup>13</sup> entwickelt; die Europäische Kommission unterhält die Webseite [www.innovation-procurement.org](http://www.innovation-procurement.org).

In Deutschland haben im Oktober 2007 sechs Bundesministerien einen gemeinsamen „Beschluss zur verstärkten Innovationsorientierung öffentlicher Beschaffung“ gefasst (BMW 2007). Bei der Vergaberechtsreform 2009 wurden innovative Aspekte im Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) rechtlich verankert. Die Bund-Länder „Allianz für eine

---

<sup>12</sup> „For example, a policy to raise the awareness of businesses to a change in regulation or voluntary standard that might influence consumer preference could easily be categorised as both supply- and demand oriented“ (Nesta 2010; S. 18).

<sup>13</sup> Vgl. dazu beispielsweise Edler/Georghiou (2007), Walz et al. (2008), Stern et al. (2011), Renault/Müller (2013).

nachhaltige Beschaffung“ konstatierte 2011 in ihrem Bericht an den Chef des Bundeskanzleramtes, dass die Gründung von Einkaufsgemeinschaften insbesondere im Bereich der ÖPNV-Beschaffung „viel versprechend für eine wirtschaftliche Beschaffung innovativer Technologien erscheint (...) und die Erfahrungen des Deutschen Städtetages mit seiner 'Einkaufsgemeinschaft kommunaler Krankenhäuser (EKK)' äußerst positiv [sind]“ (BMW i 2011; S. 45). Im Rahmen der 2008 ins Leben gerufenen Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) fördert das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) u.a. die öffentliche Beschaffung von Umweltinnovationen bzw. innovativen umweltfreundlichen Technologien wie Hybrid-Antriebe in Bussen und LED-Beleuchtungssysteme für Innenraum- und Straßenbeleuchtung.<sup>14</sup> In 2012 wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMW i) das durch den Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e.V. (BME) betreute „Kompetenzzentrum innovative Beschaffung“ (KOINNO) eingerichtet, um verstärkt Anreize für eine innovative öffentliche Beschaffung zu setzen. Das KOINNO wird laut der neuen Hightech-Strategie der Bundesregierung (BMBF 2014) weiter ausgebaut und soll u.a. Pilotvorhaben zur vorkommerziellen Auftragsvergabe initiieren, um Entwicklungsvorhaben, bei denen mehrere Entwickler im Wettbewerb neue Lösungen für den öffentlichen Bedarf erarbeiten, auch in Deutschland zu fördern.

Der private Verbrauch bildet eine weitere Gruppe von Akteuren, deren Nachfragevolumen insgesamt bedeutsam ist, die jedoch erst mobilisiert und fokussiert werden müsste, um damit ein ausreichendes zielgerichtetes Nachfragevolumen zu erreichen. Seitens der Umweltpolitik und seitens von Umweltverbänden werden private Akteure mit einer großen Vielzahl von Aktivitäten und Maßnahmen adressiert, um deren Kauf- und Nutzungsverhalten ökologisch auszurichten, darunter auch den Erwerb umweltinnovativer Angebote. Die zielgerichtete und zeitlich koordinierte Ausrichtung auf den Erwerb umweltinnovativer Produkte und Dienstleistungen stellt demgegenüber eine Ausnahme dar. „Buy-cott“ Aktionen (Neuner 2000) sind bisher auf wenige Beispiele beschränkt, wie etwa den Greenfreeze-Kühlschrank<sup>15</sup>.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit erfolgt eine **Fokussierung auf Rolle, Potential und Möglichkeiten der nicht-öffentlichen Nachfrage**. Dies kann eine Einzel- oder Gruppenbeschaffung von Unternehmen sein, die auf den Erwerb umweltinnovativer Angebote abzielt. In diesem Rahmen kann auch eine Unterscheidung zwischen der Beschaffung von kleinen und größeren Mengen erfolgen. Die Beschaffung größerer Mengen mobilisiert ein Nachfragevolumen, von dem vermutet wird, dass aufgrund seiner Nachfragemacht Umweltinnovationen stimuliert und schneller und breiter diffundiert werden können. Das Anzeigen einer derartigen Nachfrage könnte – so die Hypothese – damit Anbietern Anreize zur (schnelleren) Vermarktung von Umweltinnovationen bieten, deren Stückkosten senken („Economies of scale“), Lerneffekte mobilisieren sowie Anreize für eine breite Diffusion auf einem bestimmten Gütermarkt auch bei anderen Nachfragegruppen geben.

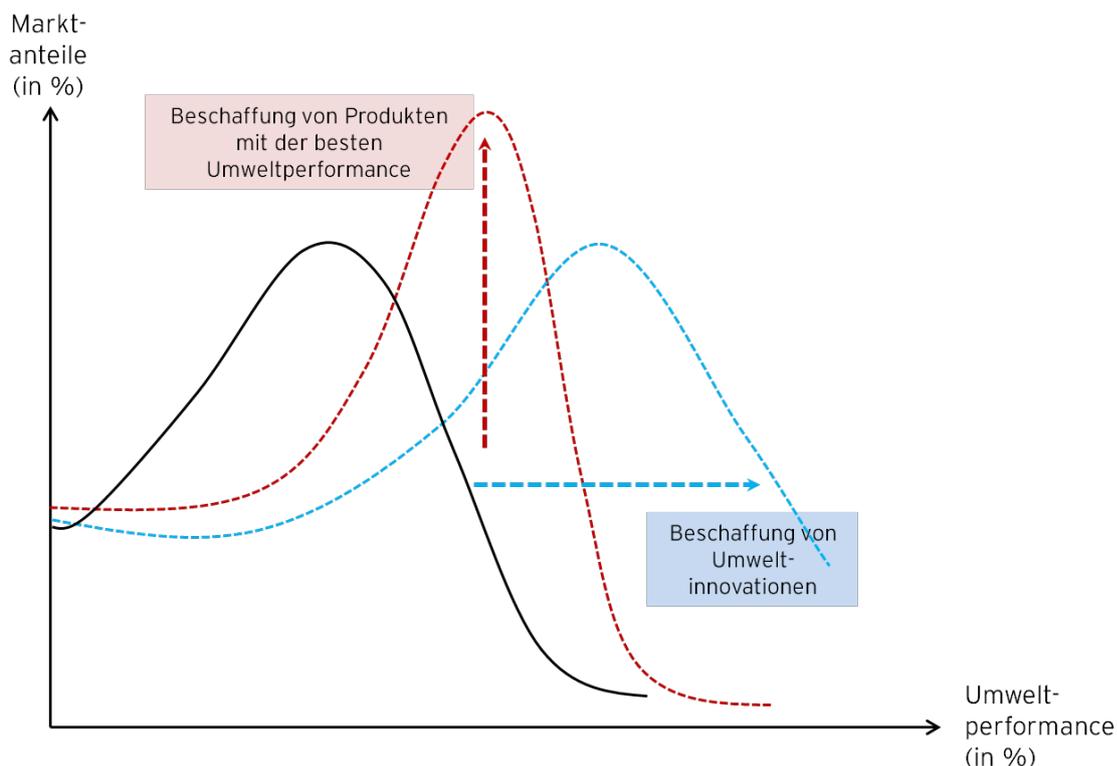
---

<sup>14</sup> Im Rahmen der NKI wurde im September 2014 die Kommunalrichtlinie (Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen) novelliert, die u.a. Kommunen finanzielle Unterstützung für investive Maßnahmen bietet, wie zum Beispiel für den Einbau von hocheffizienter LED-Beleuchtungs-, Steuer- und Regelungstechnik im Innenbereich oder für den Austausch von Lüftungsanlagen (BMUB 2014).

<sup>15</sup> Vgl. dazu Kap. 7.2.1.1.

Diese Überlegungen lassen sich in Abbildung 1 zusammenfassen. Darin wird zwischen „Market Procurement“<sup>16</sup> und „Technology Procurement“ unterschieden. „Market Procurement“ bezieht sich auf bereits am Markt eingeführte Produkte oder Technologien und zielt auf eine Erhöhung des Marktanteils der in Bezug auf die Umweltperformance bestverfügbaren Produkte ab. „Technology Procurement“ hingegen beschafft innovative Produkte mit einer besseren Umweltperformance als bisher verfügbar (vgl. Ostertag/Dreher 2002; S.315).

Abbildung 1: Markttransformation durch „Beschaffung von Produkten mit der besten Umweltperformance“ versus „Beschaffung von Umweltinnovationen“ (in Anlehnung an Ostertag/Dreher 2002; S. 315)



Ziel dieses Berichts ist es, zu untersuchen, welche Rolle nicht-öffentliche Großverbraucher als Akteursgruppe spielen, um Umweltinnovationen zu unterstützen, ihnen frühzeitig den Markteintritt durch ihre Nachfrage zu ermöglichen sowie durch die Nachfrage eine breite Diffusion zu fördern.

<sup>16</sup> Die Verwendung der Begrifflichkeiten ist in der Literatur nicht einheitlich. Z.B. verwenden Bauer et al. (2008) den Begriff „Cooperative Procurement“ oder auch „Aggregated Procurement“ für das hier als „Market Procurement“ bezeichnete Konzept.

## 5 Großverbraucher – Zusammenstellung relevanter Produktbereiche und Akteure

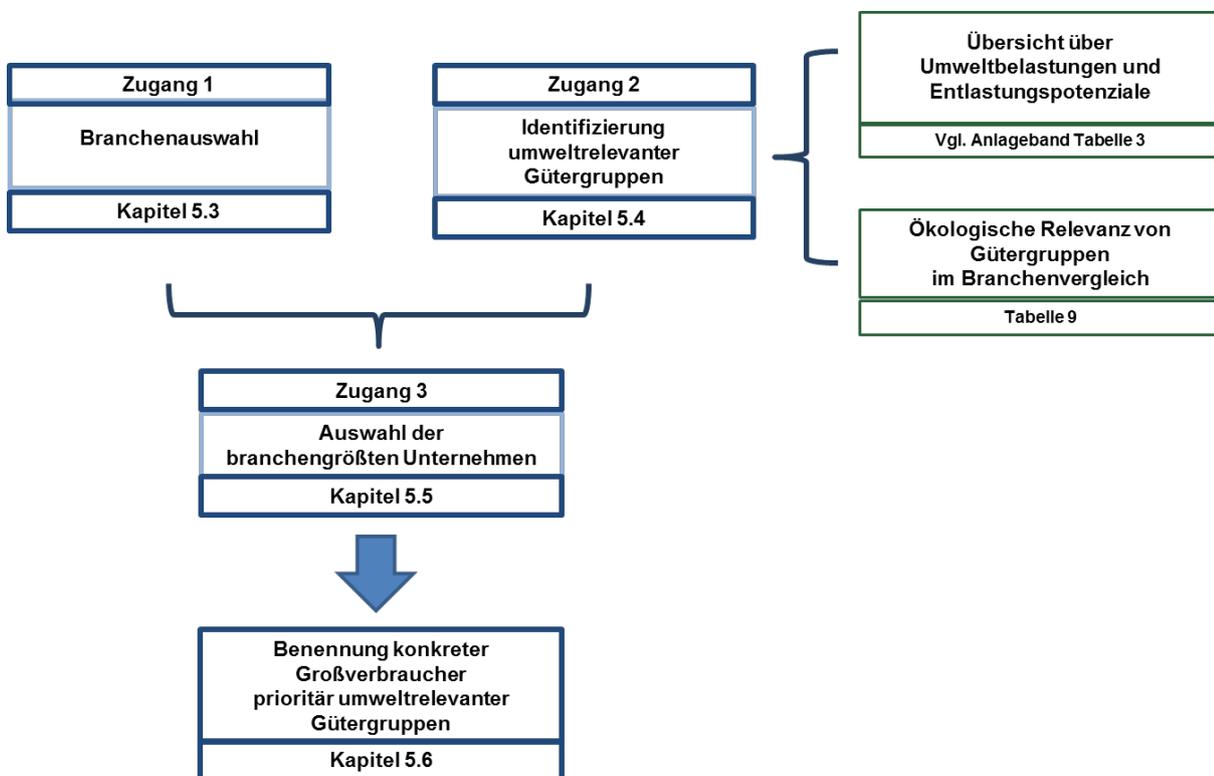
### 5.1 Überblick zum Vorgehen

Zunächst wurde ein systematischer Überblick über relevante Großverbraucher von Produkten und Dienstleistungen (Gütern) mit hohem Umweltentlastungspotenzial erarbeitet. Diese klare Abgrenzung des Untersuchungsgegenstandes ist notwendig, um den Analyserahmen einzugrenzen. Deshalb werden zunächst zentrale Definitionsmerkmale für Großverbraucher festgelegt (vgl. Kapitel 5.2).

Um die interessanten Wirtschaftsakteure ausfindig zu machen, wurden verschiedene mittelbare Zugänge<sup>17</sup> ausgewählt, die im Folgenden vorgestellt werden. In Abbildung 2 wird das Vorgehen bei der Identifizierung konkreter Großverbraucher und umweltrelevanter Produktgruppen und Dienstleistungen und deren Zuordnung schematisch aufgezeigt.

Insgesamt wurden drei verschiedene Zugänge gewählt: Die Branchenauswahl (Zugang 1) legt die zu untersuchenden Branchen fest. Sie wird ergänzt um die Auswahl der branchengrößten Unternehmen (Zugang 3), um Unternehmen namentlich benennen zu können. Die Identifizierung umweltrelevanter Gütergruppen (Zugang 2) gewährleistet den Fokus auf die größten Umweltbelastungen. Aus diesen unterschiedlichen, sich teilweise ergänzenden Richtungen wird sich im Fortgang interessanten Großverbrauchern angenähert.

Abbildung 2: Vorgehen bei der Identifikation konkreter Großverbraucher und umweltrelevanter Produktgruppen und Dienstleistungen



<sup>17</sup> Ein unmittelbarer Zugang wäre möglich, wenn Gütergruppen konkrete, weil namentlich bekannte, Unternehmen zugeordnet werden können.

Die drei gewählten Zugänge geben für sich genommen keine umfassende Auskunft darüber, ob es sich bei den beschriebenen Wirtschaftsakteuren um Großverbraucher handelt. Vielmehr sind die Zugänge als unterschiedliche Perspektiven zu verstehen, mit Stärken und „toten Winkeln“.

**Kapitel 5.2** stellt die Untersuchungsergebnisse einer umfangreichen Literaturanalyse zum Begriff „nicht-öffentliche Großverbraucher“ sowie die zentralen Definitionsmerkmale für Großverbraucher vor. In **Kapitel 5.3** wird die Auswahl der für das weitere Vorgehen relevanten Branchen beschrieben. **Kapitel 5.4** dient der Auswahl derjenigen umweltrelevanten Gütergruppen, die dann im weiteren Verlauf Betrachtungsgegenstand sein sollen. Bei der Identifizierung dieser umweltrelevanten Produktgruppen und Dienstleistungen wurde sowohl auf produktspezifische Umwelteigenschaften als auch auf Verbrauchsdaten aus den Wirtschaftszweigen zurückgegriffen. In **Kapitel 5.5** werden die größten Wirtschaftsakteure identifiziert – in einem ersten Schritt branchenübergreifend, anschließend separat für jede betrachtete Branche. Die relevanten Bezugsgrößen waren dabei neben dem Umsatz, Angaben zu Beschäftigtenzahlen, Stromverbräuchen, Anzahl und Größe der Betriebsstätten sowie andere Indikatoren, die in der jeweiligen Branche und/ oder Produktgruppe eine führende Abnehmerposition kennzeichnen (könnten). Das sind bei Hotelketten die Anzahl der Zimmer oder Konferenzräume, im Gesundheitswesen die Anzahl der Kranken(haus)betten und im Büro-/IT-Bereich bspw. die Ausgaben für EDV-Anwendungen. Der Bezug auf die konkreten Märkte und Anwendungsbereiche ist entscheidend für die Identifizierung von konkreten „nicht-öffentlichen“ Großverbrauchern. Die Untersuchungsergebnisse werden in **Kapitel 5.6** derart zusammengeführt, dass potenzielle nicht-öffentliche Großverbraucher für die identifizierten sechs prioritär umweltrelevanten Gütergruppen namentlich aufgelistet werden. Auch für die anderen neun untersuchten und als in hohem Maße umweltrelevant eingestuften Gütergruppen wurden nicht-öffentliche Großverbraucher identifiziert. Eine Auflistung dieser Unternehmen befindet sich im Anlagenband (Tabellen 12 bis 20).

## **5.2 Begriff „Nicht-öffentliche Großverbraucher“**

Im Folgenden wird der Begriff „Nicht-öffentliche Großverbraucher“ beschrieben sowie ab- und eingegrenzt. Diese Arbeiten basieren auf einer umfangreichen Literaturanalyse. Diese umfasste einschlägige umweltpolitische und betriebswirtschaftliche Quellen sowie Literatur zur Diffusion von Nachhaltigkeitsinnovationen und zum umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffungswesen. Im Falle der Verwendung des Großverbraucher-Begriffs im Stromsektor wurde die einschlägige Gesetzgebung (EEG, StromNEV) und Anwendungspraxis berücksichtigt. Die Untersuchungsergebnisse werden in Abschnitt 5.2.1 vorgestellt und münden in die Festlegung der zentralen Definitionsmerkmale für Großverbraucher in Abschnitt 5.2.2. Die Konsequenzen und Prämissen, die sich daraus für das weitere Vorgehen bei der Identifizierung konkreter Großverbraucher ergeben, werden in Abschnitt 5.2.3 dargelegt.

### **5.2.1 Der Großverbraucher-Begriff in Wissenschaft und Praxis**

Als Arbeitshypothese wird folgendes Verständnis von „Nicht-öffentlichen Großverbrauchern“ zugrunde gelegt: Nicht-öffentliche Großverbraucher sind kommerzielle wie nicht-kommerzielle Organisationen, die als Endkunden Güter und Dienstleistungen konsumieren bzw. nutzen. Es ist möglich, aber nicht zwingend, dass ein Großverbraucher als eine Organisationseinheit (bspw. ein Unternehmen) auftritt. Er definiert sich deshalb nicht ausschließlich über die Größe der einzelnen Organisationseinheit. Großverbraucher sind dadurch gekennzeichnet, dass ihr Beschaffungswesen entweder zentral, mindestens jedoch gemeinsam bzw. gebündelt

organisiert ist. Letzteres zeigt sich in der Praxis u.a. in Form von Rahmenverträgen, Einkaufsplattformen und Einkaufsgemeinschaften. Dieses Begriffsverständnis beruht auf zwei Annahmen:

- Großverbraucher können aufgrund des Volumens ihres Beschaffungsbudgets die Markteinführung und -durchdringung von Umweltinnovationen unabhängig von staatlichen Förderungen beschleunigen.
- Die Marktkraft von Großverbrauchern ist unabhängig davon, ob die Institution für den Eigenbedarf einkauft oder die beschafften Güter und Dienstleistungen als Händler oder Servicedienstleister verbraucht/nutzt bzw. weiterverreibt. Dabei ist es unerheblich, wie das Beschaffungswesen organisiert ist – eigenständig oder in einer Kooperation (sogenanntes gebündeltes Beschaffungswesen).

Dieses Begriffsverständnis ergibt sich nicht aus einer Literatur- oder Datenauswertung, es besitzt zunächst einen sehr anwendungsbezogenen Charakter, den es zu untermauern gilt.

Der Begriff „Großverbraucher“ entstammt nicht primär einem umweltpolitischen Kontext. Um den Untersuchungsgegenstand und den Analyserahmen für den weiteren Projektverlauf präziser zu bestimmen, ist es notwendig, die verwendete Definition von „Nicht-öffentlicher Großverbraucher“ zu spezifizieren und auch gegenüber anderen Verwendungsweisen des Begriffs abzugrenzen. In einem ersten Schritt wurde hierzu eine Desktop- und Literaturrecherche durchgeführt. Zunächst wurde der Literaturstand anhand der nachfolgend dargestellten Suchwörter ermittelt (vgl. Tabelle 1).<sup>18</sup>

Tabelle 1: Übersicht Vorgehen bei der Literaturanalyse zu Großverbrauchern

Recherchequellen	Deutsche Suchwörter	Englische Suchwörter
<u>Wissenschaftliche Datenbanken:</u> Web of Knowledge! WISO Wiley Inter Science Sage Journals JSTOR EBSCOhost  <u>Verlagsdatenbanken:</u> Science Direct  <u>Internetsuchmaschinen:</u> Scirus Google	Beschaffung Einkaufsgemeinschaft Einkaufsgenossenschaft Großabnehmer große Abnahmemenge(n) Großkonsument Großkunde Großverbraucher nicht-öffentlich nicht-staatlich	bulk large-scale wholesale bulk consumer bulk procurement bulk purchaser bulk buyer large-scale consumer large-scale procurement large-scale purchaser large-scale buyer wholesale purchaser cooperative procurement cluster

Die direkte Recherche des Begriffs „Großverbraucher“ zeigte, dass dieser in verschiedenen Kontexten mit bestimmten Definitionsmerkmalen verbunden wird: So lassen sich spezifische Verwendungsweisen des Begriffs für den Stromsektor, den Lebensmittelsektor und den Handel ausmachen (siehe dazu Abschnitt 5.2.1.2). Die Begriffsverwendung besitzt in allen genannten

<sup>18</sup> Es wurden auch Beugungsformen der Begriffe berücksichtigt.

Wirtschaftszweigen lediglich einen deskriptiven Charakter: Es wird lediglich auf die überdurchschnittliche Abnahmemenge abgezielt, ohne auf ökonomische Effizienzpotenziale, wie sie beispielsweise für die Produktionsseite mit den *Economies of Scale* bekannt sind, einzugehen.<sup>19</sup> Nachfolgend werden die relevanten Ergebnisse der Literaturanalyse detailliert dargestellt.

### 5.2.1.1 Abgrenzung öffentlich und nicht-öffentlich, kommerziell und nicht-kommerziell

Sowohl die öffentliche als auch die nicht-öffentliche Beschaffung können als Instrumente einer nachfrageorientierten Innovationspolitik Anwendung finden. Die nicht-öffentliche Beschaffung findet in solchen Institutionen statt, auf die die öffentliche Hand keinen unmittelbar oder mittelbar beherrschenden Einfluss (etwa durch eine finanzielle Beteiligung oder durch die Satzung der Institution) ausüben und somit die Tätigkeiten der Institution regeln kann.

Der gesichteten Literatur sind keine Anhaltspunkte zu entnehmen, dass der Organisationszweck eines Vielverbrauchers Einfluss auf das Einkaufsverhalten einer Organisation hat oder Rückschlüsse darauf erlaubt, wie die betreffende Organisation Innovationen im Markt durchzusetzen vermag. Für die Abgrenzung der im Fokus stehenden Großverbraucher ist nicht relevant, ob die handelnden Institutionen kommerzielle oder nicht-kommerzielle Ziele verfolgen. Damit werden auch Kirchen und Verbände einbezogen, deren Organisationszweck keiner Gewinnerzielungsabsicht unterliegt.

### 5.2.1.2 Sektorenspezifische Begriffsverwendung

Der Begriff „Großverbraucher“ wird vor allem in Bezug auf den Stromsektor, den Lebensmittelsektor und den Handel verwendet. Interessanterweise lassen sich sektorenspezifische Verwendungsweisen des Begriffs ausmachen.

Im **Stromsektor** ist es üblich die Verbraucher, sogenannte „Letztverbraucher“ (LV), anhand der Höhe ihres jährlichen Stromverbrauchs zu kategorisieren. Eine einheitliche Abgrenzung der Verbrauchergruppen beispielsweise entlang ihres Jahresstromverbrauchs konnte bei der Literaturrecherche nicht festgestellt werden. Frenzel (2007; S. 118) unterscheidet anhand des Jahresstromverbrauchs zwischen Großverbrauchern, kleinen Unternehmen und Haushaltskunden. Für Breuer et al. (2012; S. 478) sind Krankenhäuser Großverbraucher von Strom und Wärme, da diese umgerechnet auf Krankenhausbetten einen im Vergleich zu normalen Haushalten enorm hohen pro Kopf-Energieverbrauch haben. Schulze (2006; S. 215) differenziert nach Kundengruppen zwischen industriellen Großverbrauchern, gewerblichen Kleinverbrauchern und privaten Haushalten. In den Medien wird im Zusammenhang mit den Ausgleichsregelungen für stromintensive Unternehmen des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG) und im Zusammenhang mit § 19 der Stromnetzentgeltverordnung (StromNEV) häufig von Großverbrauchern gesprochen. Die im EEG genannten „stromintensiven Unternehmen des produzierenden Gewerbes“ (EEG Abschnitt 2 § 40) werden anhand ihres Stromverbrauchs und des Verhältnisses der Stromkosten zur Bruttowertschöpfung des Unternehmens definiert. Der Großverbraucher-Begriff wird im EEG selbst jedoch nicht verwendet; vielmehr entspringt der Begriff den Medien bzw. der Öffentlichkeit, um die entlasteten Unternehmen zu charakterisieren.<sup>20</sup>In § 19 der StromNEV werden mehrere Letztverbraucher von Strom unterschieden,

---

<sup>19</sup> In der Literatur werden keine Zusammenhänge zwischen Vielverbrauch und damit einher gehenden sinkenden Stückpreis- und/ oder Zeitersparnissen benannt.

<sup>20</sup> Vgl. u.a. Zeit-Online (2013); IHK Chemnitz (o. J.); Handelsblatt (2012).

auch hier ohne die Termini Großverbraucher, Großkunden oder industrielle Großabnehmer etc. im Gesetzestext selbst zu verwenden. Für den Projektkontext sind jene Letztverbraucher von Interesse, die nach § 19 Abs. 2 S. 2 StromNEV oder § 40 EEG aufgrund ihres enorm hohen eigenen Stromverbrauchs berechtigt sind, von den Netzentgelten befreit zu werden. Dieser Fall betrifft Letztverbraucher, die das Stromnetz jährlich für mindestens 7.000 Stunden nutzen und dabei einen Stromverbrauch von zehn Gigawattstunden übersteigen.<sup>21</sup> Das waren in 2013 laut Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) 1.716 Unternehmen mit 2.262 Abnahmestellen.<sup>22</sup>

Der **Handel** unterscheidet seine Abnehmer nach ihrer Stellung im Wirtschaftsprozess. Großverbraucher können hier neben Wiederverkäufern und gewerblichen Nutzern bzw. Weiterverarbeitern als ein Kundentyp des Großhandels charakterisiert werden (Zentes et al. 2007; S. 30). Ein Großverbraucher wird hier als Verbraucher verstanden, der seine Waren im Großhandel<sup>23</sup> bezieht, zu dem Privatkunden oftmals keinen Zutritt haben.

Häufige Verwendung findet der Begriff „Großverbraucher“ in Zusammenhang mit der **Gastronomie** als Großkunde/Großabnehmer von Nahrungsmitteln. Im **Nahrungsmittelsektor** wie auch im Handel werden die Endkunden üblicherweise in private Haushalte und Großverbraucher unterschieden (z.B. BMELV 2012; S. 2). Ein Großverbraucher definiert sich hier bereits dadurch, dass sein Verbrauch über dem eines Haushaltes liegt (z.B. Kantinen oder Gaststätten).

Diese Gegenüberstellung der sektorenspezifischen Verwendungen des Begriffes zeigt, dass im Stromsektor ein sehr genaues Verständnis davon existiert, wer ein „Großverbraucher“ ist, während im Handel und der Gastronomie eine sehr weiche Abgrenzung der verschiedenen Kunden- bzw. Verbrauchergruppen erfolgt. Die exakte Definition im Stromsektor – konkrete Parameter für eine klare Abgrenzung der energieintensiven von anderen Letztverbrauchern – ist auf die damit einhergehenden steuerrechtlichen und finanziellen Konsequenzen zurückzuführen. Im Handel erhalten Großverbraucher keine derartigen gesetzlich geregelten Vorteile, weshalb in diesem Sektor die o.g. weichere Definition zur Unterteilung der Abnehmer ausreicht. Die Art und Weise, wie der Großverbraucher-Begriff in den Sektoren verwendet wird, erweitert oder präzisiert die eingangs formulierte Definition des Begriffes „Großverbraucher“ nicht.

---

<sup>21</sup> Siehe Verordnung über die Entgelte für den Zugang zu Elektrizitätsversorgungsnetzen (Stromnetzentgeltverordnung StromNEV) vom 25. Juli 2005 (BGBl. I S. 2225), die zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 28. Juli 2011 (BGBl. I S. 1690) geändert worden ist, §19 Abs. 2 Satz 2: „Erreicht die Stromabnahme aus dem Netz der allgemeinen Versorgung für den eigenen Verbrauch an einer Abnahmestelle die Benutzungsstundenzahl von mindestens 7.000 Stunden und übersteigt der Stromverbrauch an dieser Abnahmestelle 10 Gigawattstunden, soll der Letztverbraucher insoweit grundsätzlich von den Netzentgelten befreit werden“.

<sup>22</sup> Siehe Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (2013): Tabellenblatt „Anmerkungen“ in der EXCEL-Datei „Unternehmen bzw. Unternehmensteile, die im Jahr 2013 an den aufgelisteten Abnahmestellen von der besonderen Ausgleichsregelung profitieren.“

<sup>23</sup> Als Großhandel werden in Abgrenzung zum Einzelhandel diejenigen Händler bezeichnet, die ihre Handelswaren nicht an private Endverbraucher, sondern vorwiegend an Unternehmen, Körperschaften oder Betriebe anderer Rechtsformen verkaufen. Siehe hierzu Kless/Wein (2007).

### 5.2.1.3 Aussagen und Erkenntnisse zur Organisation des Einkaufs

Eine Präzisierung des Begriffs „Nicht-öffentliche Großverbraucher“ könnte die Analyse der einschlägigen Literatur zur Organisation und organisatorischen Verankerung des Beschaffungswesens erbringen. Diese soll Aufschluss darüber geben, welche Zusammenhänge zwischen der Marktmacht von Großverbrauchern und ihren Beschaffungsstrukturen bestehen.

Die strategische Beschaffung von Unternehmen ist oftmals in Kooperationen eingebunden, deren Formen sehr unterschiedlich ausfallen (Schotanus/Telgen 2007). Kooperationen können sowohl intern zwischen verschiedenen Funktionsbereichen eines Unternehmens, als auch extern mit Lieferanten, Einkaufsverbänden oder anderen Unternehmen bestehen. Kooperative Beschaffung (cooperative purchasing) ist dabei ein in der Literatur viel verwendeter Begriff, der keine feste Definition besitzt und häufig in Verbindung mit den Bezeichnungen „Gruppenbeschaffung“, „gebündelte Beschaffung“, „gebündelter Einkauf“, „kollektive Beschaffung“ oder „Einkaufsgemeinschaft“ bzw. deren englischen Äquivalenten verwendet wird. Für den Kontext dieses Vorhabens wird folgende Definition für Gruppenbeschaffung von Waltmans et al. (2006) herangezogen: „Horizontal cooperation between independent organizations that pool their purchasing activities in order to achieve various benefits“ (Waltmans et al. 2006; S. 2).

Die Intensität, mit der eine kooperative Beschaffung betrieben wird, hängt direkt von den angestrebten Zielen und Vorteilen ab (Nollet/Beaulieu 2003; S. 5). Primäres Ziel einer kooperativen Beschaffung sind in der Regel Kostenvorteile. Demgegenüber nachrangige Beweggründe sind Qualitätsvorteile, Risikominimierung und Lerneffekte sowie das Outsourcing von Geschäftsbereichen an Partner, die Vorteile auf bestimmten Märkten besitzen. Schotanus/Telgen (2007; S. 63) zeigen auf, dass die Probleme und Nachteile, die mit einem kooperativen Beschaffungsmanagement entstehen können, auch von dessen Organisationsform abhängen. So macht es einen Unterschied, in welchem Umfang alle Mitglieder in Entscheidungsprozesse einbezogen werden und ob sie wenige oder viele Aktivitäten teilen. Zu den in der Literatur (vgl. z.B. Hieronimus 2004) angesprochenen Nachteilen einer gebündelten Beschaffung gehören Koordinationskosten, Kartellrechtsprobleme oder Flexibilitäts- und Kontrollverluste.

Unbestritten ist das Beschaffungsmanagement von Unternehmen traditionell immer mit strategischen Zielen verbunden. Büsch (2011) gibt eine Übersicht über verschiedene Ziele, die im Beschaffungsprozess verfolgt werden können; hier wird unter dem Stichpunkt einer leistungsbezogenen Beschaffung auch die Förderung von Technologieentwicklungen aufgeführt. Weiterhin betont Büsch (2011; S. 5), dass „(...) enge Beziehungen zwischen Einkauf und Lieferanten“ einen großen Wert in Hinblick auf „Strategieentwicklung, Produktinnovation und technologischen Fortschritt“ besitzen und somit kostensenkend wirken können. Ein auf Produktinnovationen ausgerichtetes Beschaffungsmanagement kann prinzipiell auch Umweltinnovationen umfassen. Das Potenzial zum Abbau von Markteintrittsbarrieren wäre demnach nicht ausschließlich von der Marktmacht der Großverbraucher abhängig. Großverbraucher fördern die Markteinführung von Umweltinnovationen nicht ausschließlich durch ihr Beschaffungsvolumen. Auch die Qualität der Beziehungen zwischen deren Einkaufsverantwortlichen und Lieferanten ist von Bedeutung. Auch Umweltinnovationen können im Markt nur dann verbreitet werden, wenn der Beschaffungsprozess von konstruktiver Zusammenarbeit aller Beteiligten geprägt ist, d.h. von wechselseitigem Vertrauen, Akzeptanz und Respekt.

#### 5.2.1.4 Marktpotenzial, Markteinführung und Marktdurchdringung von Umweltinnovationen und -innovationen

Die öffentliche Beschaffung steht als Instrument zu Förderung von Innovationen in jüngerer Vergangenheit verstärkt im Fokus der Politik von Nationalstaaten, dies gilt auch für die EU-Ebene (vgl. z. B. Edler/ Georghiou 2007). Die Recherche brachte jedoch keine Ergebnisse zu praktischen Erfahrungen bezüglich nicht-öffentlicher Großverbraucher als Treiber von Innovationen mit reduzierten Umweltbelastungen.

Seuring/Müller (2004) haben verschiedene wissenschaftliche Veröffentlichungen zu Beschaffungsmanagement und dem englischen Äquivalent „Purchasing management“ daraufhin untersucht, wie diese die Thematik der nachhaltigen Entwicklung aufgreifen. Sie kommen unter anderem zu dem Ergebnis, dass in Arbeiten zu Beschaffungsmanagement und nachhaltiger Entwicklung, sich die Themen meist nur sporadisch gegenseitig durchdringen (Seuring/Müller 2004; S. 152). In ihrer Arbeit gehen die beiden Autoren jedoch nicht darauf ein, ob und welche Möglichkeit(en) zum gezielten Abbau von Markteintrittsbarrieren für ökologische Innovationen sich im Rahmen der Beschaffung ergeben könnten.

Auf abstrakter Ebene werden die Potenziale privater Nachfrage bei der gezielten Markteinführung und -durchdringung von Produktinnovationen besonders im Zusammenhang mit einem strategischen Beschaffungswesen und dem Auftreten von „Lead User“ thematisiert. Unter einem „Lead User“ wird ein Anwender verstanden, der Innovationsimpulse an Hersteller geben kann, wenn er mit bestehenden Nutzungsmöglichkeiten oder Problemlösungen unzufrieden ist (Schrader 2008; S. III).

Ein „Lead User“ besitzt folglich Eigenschaften, die für die Generierung von Innovationen entscheidend sein können und ihn von anderen Anwendern unterscheiden (Schrader 2008; S. 42 f.):

- das Bedürfnis nach Veränderungen und eine realistische Einschätzung deren Umsetzbarkeit,
- die Relevanz des Anwendungsproblems,
- die Kompetenz hinsichtlich des technologischen Verständnisses und der Anwendungsvorstellung sowie
- die Bereitschaft, sich an der Problemlösung aktiv zu beteiligen.

Diese idealtypische Darstellung eines „Lead User“ entstammt keinem umweltpolitischen Hintergrund und zielt somit auch nicht direkt auf Umweltinnovationen ab. Aus einer ökonomischen Sichtweise, die Umweltaspekte ausklammert, gründen das o.g. „Bedürfnis nach Veränderungen“ und eine „Relevanz des Anwenderproblems“ primär auf monetären Vorteilen. Im Kontext dieses Forschungsvorhabens ist dies nicht gegeben. Bei „Lead Usern“ entspringt das Bedürfnis Innovationen zu fördern aus einer selbst erfahrenen Notwendigkeit. Diese Motivation ist bei den hier betrachteten Großverbrauchern nicht unbedingt gegeben. Hier können es auch Impulse von außen sein, die sie veranlassen, sich für eine Problemlösung auf Basis eines umweltfreundlicheren Produktes einzusetzen. Das beschriebene Konzept des „Lead Users“ besitzt für die Identifikation von relevanten Großverbrauchern möglicherweise einen Mehrwert hinsichtlich der Diffusion von Innovationsideen in Anwendungsbereichen wie erneuerbare Energien und nachwachsende Rohstoffe, die Fichter/Clausen (2013; S. 74) als „Felder mit hohem Nachhaltigkeitspotenzial und hoher Veränderungsdynamik“ bezeichnen.

## 5.2.2 Definition von Großverbrauchern

Ziel der durchgeführten Literaturanalyse war es, den Begriff des „Nicht-öffentlichen Großverbrauchers“ genauer zu spezifizieren und somit den Analyserahmen klarer abzugrenzen. Als Ergebnis der Recherche ist zusammenfassend festzuhalten, dass

- „Großverbraucher“ ein sehr heterogen verwendeter Begriff ist,
- die beschriebenen Verwendungsweisen des Begriffs kaum einen Mehrwert für eine Definition von „Nicht-öffentlichen Großverbrauchern“ besitzen und
- kein Fachdiskurs zur Rolle nicht-öffentlicher Großverbraucher für Umweltinnovationen besteht.

Die direkte Recherche des Begriffs „Großverbraucher“ bzw. seiner englischen Äquivalente hat gezeigt, dass dieser hauptsächlich sektorenspezifisch verwendet wird. In der Praxis ist jedoch davon auszugehen, dass sich für alle Marktsegmente wenige Einzelakteure identifizieren lassen, die die Produkte oder Dienstleistungen des jeweiligen Marktes (bspw. Leuchtmittel, Bürostühle, Fernseher) in großen Mengen erwerben. Nicht-öffentliche Großverbraucher sind daher mit großer Wahrscheinlichkeit in allen Märkten zu finden - unabhängig von der Zugehörigkeit der Organisation zu einem bestimmten Wirtschaftssektor.

In der gesichteten Literatur werden Konsumenten als Großverbraucher bezeichnet, die eine überdurchschnittliche Menge eines Gutes beziehen. Die konkrete Vergleichsgröße für „überdurchschnittlich“ wird – mit Ausnahme des Strommarktes – nicht benannt. In der Regel bleibt daher offen, welche Vergleichsgröße für „überdurchschnittlich“ heranzuziehen ist bzw. welchen konkreten Kaufkraftanteil eine Organisation aufweisen muss, um als Großverbraucher bezeichnet zu werden.

Mit Bezug auf die konkrete Organisation des Beschaffungswesens kann in einer weiten Definition der kollektive bzw. kooperative Einkauf durch voneinander unabhängige Organisationen als Merkmal des Großverbrauchers einbezogen werden (vgl. Kapitel 5.2.1.3). Dies bewirkt, dass potenziell mehr Wirtschaftsakteure betrachtet werden können, da auch Unternehmen und nicht-primär auf kommerzielle Absichten orientierte Organisationen, die in einer Kooperation ihren Einkauf bündeln und somit als Einheit auf dem Markt agieren, einbezogen werden. Aus welchen primären Zielen eine Kooperation eingegangen wurde, hat nur eine untergeordnete Bedeutung. Für die angestrebte Definition von Großverbrauchern ist entscheidend, dass die Einkaufskooperation einen signifikanten Anteil am betreffenden Markt besitzt.

Die Bezugnahme auf konkrete Einzelmerkmale unterschiedlicher Definitionskonzepte ermöglicht die Anwendung des Begriffs „Großverbraucher“ auf alle Wirtschaftszweige im Gesamtmarkt. Beispielsweise können Konzepte wie die des „Lead Users“ oder des strategischen Beschaffungswesens auf wichtige Eigenschaften von Großverbrauchern hinweisen, bilden jedoch keinen Bestandteil einer fest umrissenen Definition.

Insgesamt wird das zugrunde gelegte Begriffsverständnis weder positiv bestätigt noch widerlegt. Vielmehr hat sich gezeigt, dass aus der Fachliteratur keine sinnvollen Alternativvorschläge ableitbar sind. Vor diesem Hintergrund wird die arbeitshypothetisch formulierte Großverbraucher-Definition beibehalten. Inhaltlich kann sie von den aufgeführten Verwendungsweisen des Begriffes, die hauptsächlich auf den Bezug einer „überdurchschnittlichen Menge des Gutes“ abzielen, präzisiert werden.

Deswegen werden diejenigen Organisationen als *nicht-öffentliche Großverbraucher* verstanden, die folgende Merkmale aufweisen:

- kommerziell wie nicht-kommerziell
- nicht-staatlich
- Organisation agiert entweder als eine einzelne zentrale Organisationseinheit als Käufer/Nutzer auf dem Markt, oder
- kennzeichnet sich durch ein gemeinsames bzw. gebündelt organisiertes Beschaffungswesen
- signifikanter Anteil im betreffenden Markt, d.h. signifikante Abnahmemengen und Umsätze pro Produktgruppe (PG) bzw. Dienstleistung (DL).

### 5.2.3 Schlussfolgerungen für das weitere Vorgehen: zentrale Prämissen bei der Identifikation und Zuordnung von Branchen, Gütern und Dienstleistungen

Märkte sind in Bewegung: Wer heute ein Großverbraucher ist, muss das im nächsten Jahr nicht mehr unbedingt sein. Ein Grund dafür ist, dass Verbräuche, Absatzzahlen bzw. Abnahmemengen über die Zeit variieren. Ein anderer Grund sind Unternehmensgründungen, Aufkäufe/Übernahmen und Unternehmensschließungen.<sup>24</sup> Die Zuordnung als „Großverbraucher“ kann daher nur zu einem bestimmten Zeitpunkt bzw. für einen bestimmten Zeitraum erfolgen. Im Weiteren wird der Zeitraum zwischen 2009 und 2012 betrachtet. Es wird dabei berücksichtigt, dass Beschaffungen im Investitionsgütermarkt und auf diversen Spezialmärkten diskontinuierlich erfolgen.

Die Zuordnung von Wirtschaftsakteuren zur Kategorie der „Nicht-öffentlichen Großverbraucher“ umfasst entsprechend der in Kapitel 5.2.2 vorgestellten Definition mehrere Bestandteile. Sie beinhaltet eine Mengen- und eine Gesamtmarktkomponente. Dies sind:

- Konkrete Abnahmemengen oder Umsätze einer spezifischen Produktgruppe in einem definierten Markt in Deutschland, aufgeschlüsselt nach Kundensegmenten und einzelnen Marktteilnehmenden im jeweiligen Markt; oder
- Bestandsmengen der betreffenden Produkte in den jeweils branchengrößten Organisationen; oder
- Indizien für überdurchschnittliche Abnahmemengen der Organisation, die eine Annäherung an konkrete oder potenzielle Umsätze, Absatz- und Bestandsmengen erlauben. Dazu zählen Beschäftigtenzahlen, einzelne Ressourcenverbräuche (Strom, Wasser, Flächen) und weitere Faktoren wie bspw. die Anzahl von Niederlassungen/Standorten.

Vor diesem Hintergrund gestaltet sich auch die Identifizierung von Großverbrauchern als mehrgliedriger Prozess. Generell wird zwischen konkreten Großverbrauchern, die zum Untersuchungszeitpunkt bereits allen Bestandteilen der Großverbraucher-Definition entsprechen, und potenziellen Großverbrauchern unterschieden, zu denen auch Wirtschaftsakteure gehören, die tendenziell – etwa in Form einer strategischen Kooperation – zu Großverbrauchern werden können.

---

<sup>24</sup> Geschäftsübernahmen und Unternehmensschließungen auch und vor allem bei den branchengrößten Unternehmen waren bspw. in der Chemiebranche (Fusion der Ciba-Geigy AG und Sandoz zur Novartis AG) und im Bankenwesen (Übernahme der Dresdner Bank durch die Commerzbank AG) zu beobachten.

Es werden ausschließlich konkrete Großverbraucher betrachtet, deren Beschaffungswesen, wenn es gemeinsam bzw. gebündelt organisiert ist, mindestens mittelfristig dauerhaft bzw. auf Dauerhaftigkeit angelegt ist. Aufgrund fehlender Datengrundlagen ist es nicht möglich, *potenzielle* Großverbraucher zu untersuchen, d.h. einmalige strategische Allianzen oder ad hoc Zusammenschlüsse von Organisationen zur Beschaffung bestimmter Güter oder Dienstleistungen. Die einschlägigen Statistiken erfassen Bestandsdaten, Umsatzzahlen und in seltenen Fällen Daten konkreter Einkäufe für die Gesamtwirtschaft – bestenfalls aufgeschlüsselt nach Sektoren, nicht jedoch für einmalige strategische Allianzen. Als prinzipielle Großverbraucher sind diese dennoch von großem Interesse.

Eine weitere zentrale Prämisse stellt die **Produktnähe zum privaten Endverbraucher** dar. Es wurde angestrebt, dass die im Folgenden zu identifizierenden umweltrelevanten Güter und Dienstleistungen aus dem unternehmerischen/kommerziellen Kontext gleichzeitig eine recht große Nähe zu privaten Endverbrauchern aufweisen. Hinter diesen Überlegungen steht die Annahme, dass Produkt- und Dienstleistungsinnovationen aufgrund der vermehrten Nachfrage durch gewerbliche Großverbraucher preiswerter werden („Economies of scale“). Handelt es sich dabei um umweltinnovative Produkte, die auch für private Endabnehmer von Interesse sind, bewirken geringere Marktpreise mit großer Wahrscheinlichkeit eine Steigerung der privaten Nachfrage. Weitere Umweltentlastungseffekte wären realisierbar. Vor diesem Hintergrund waren die Erkenntnisse aus IPTS/ESTO (2006) und der TNO-/BIOIS-Studie <sup>25</sup> Ausgangspunkt der Recherchen. Letztere hat für private Endabnehmer die folgenden Produktgruppen aus Umweltsicht als prioritär identifiziert: Heizungs- und Gebäudetechnik, Transport/Mobilität, Infrastruktur für Transport und Mobilität, elektrische und elektronische Haushaltsgeräte. Auch wenn diese Aufzählung sich nicht 1:1 auf den unternehmerischen/kommerziellen Kontext übertragen lässt, erfolge eine Orientierung daran.

Analog zu der in Kapitel 5.2.2 formulierten Großverbraucherdefinition und der hier gesetzten Prämisse der Mengen- und Gesamtmarktrelevanz ergibt sich die Bedeutung der Produkte und Dienstleistungen für Großverbraucher aus der konkreten Nachfrage nach diesen Gütern bzw. ihrem Nachfragepotenzial – beispielsweise anhand der Absatzmenge oder Umsatzhöhe sowie entsprechenden Indizien wie Marktentwicklung und/oder Entwicklung der politischen Rahmenbedingungen. Wo möglich, sollte sich deshalb die Identifikation konkreter Großverbraucher **an den konkreten Absatzmengen, Verbräuchen und Umsätzen pro Produktgruppe bzw. Dienstleistung der Institutionen orientieren**. Konkrete Zahlen hierzu – im Sinne von Marktanteilen einer Unternehmung pro Produktgruppe bzw. Dienstleistung – lassen sich allerdings kaum ausfindig machen, sodass eine direkte Datengrundlage zur Identifikation der Großverbraucher fehlt. Ein unmittelbarer Zugang zu den interessanten Institutionen über kostenfrei zugängliche wissenschaftliche Datenbanken bleibt somit meist verschlossen. Eine qualitative Überprüfung der identifizierten Wirtschaftsakteure an dem theoretischen Ansatz der „Lead User“ war aufgrund der fehlenden Datenbasis nicht möglich.

### 5.3 Branchenauswahl

Ein **erster Zugang** erfolgte über die Klassifikation der Wirtschaftszweige des Statistischen Bundesamtes (Stand: 2008). Es werden ausschließlich Organisationen betrachtet, die den Wirtschaftszweigen dieser Klassifikation zugeordnet werden können. Als Großverbraucher kommen zusätzlich zu den kommerziellen Unternehmens-/ Einkaufsformen auch nicht-

---

<sup>25</sup> Siehe Tukker et al. (2011). Dieser Schlussbericht ist - bisher - nicht zugänglich.

kommerzielle Einkaufskooperationen kirchlicher Institutionen und nicht-konfessioneller Vereine (wie z.B. Sportvereine und Pfadfinder) in Frage.

Die übrigen Schlüssel der Klassifikation der Wirtschaftszweige des Statistischen Bundesamtes (Stand: 2008) wurden nicht berücksichtigt. Diese Entscheidung wird jeweils in der letzten Spalte der Tabelle 3 begründet. Kriterien, anhand derer Wirtschaftszweige systematisch ausgeschlossen wurden, sind die fehlende Produktnähe zum privaten Endverbraucher (siehe Kapitel 5.2.3 und 5.4.1), die Einordnung als staatliche oder halbstaatliche Organisation, die Zugehörigkeit zum primären Sektor sowie eine nicht der Großverbraucher-Definition entsprechende Organisationsstruktur des Einkaufs.

Tabelle 2: Zur Identifizierung nicht-öffentlicher Großverbraucher herangezogene Wirtschaftszweige (nach Schlüssel WZ 2008)

Schlüssel WZ 2008	Titel	Verwendete Bezeichnung
C	Verarbeitendes Gewerbe	Industrie
G	Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	Handel
I	Gastgewerbe	Hotel/Gastronomie
J	Information und Kommunikation	Büro: Banken/Versicherungen, Krankenversicherung, IT-/ IKT- Dienstleister, Reiseanbieter, Reservierungsdienstleister, u.a.
K	Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	
N	Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen (u.a. Vermietung von beweglichen Sachen, Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften, Reisebüros, Reiseveranstalter und Erbringung sonstiger Reservierungsdienstleistungen, Wach- und Sicherheitsdienste sowie Detekteien, Gebäudebetreuung; Garten- und Landschaftsbau)	
L	Grundstücks- und Wohnungswesen	Immobilienwirtschaft
Q	Gesundheits- und Sozialwesen (inkl. Wohlfahrtsverbände wie Caritas, Diakonie)	Gesundheits- und Sozialwesen
R	Kunst, Unterhaltung und Erholung	Sonstige (Unterhaltung/Erholung)
H	Verkehr und Lagerei	Sonstige (Infrastruktur- und Logistikdienstleister)
D	Energieversorgung	Sonstige (private Energieversorger)
keine	keine	Sonstige (kirchliche Institutionen, nicht-konfessionelle Vereine wie bspw. Sportvereine)

Tabelle 3: Nicht berücksichtigte Wirtschaftszweige.

Schlüssel WZ 2008	Titel	Grund für Nichtberücksichtigung
-------------------	-------	---------------------------------

Schlüssel WZ 2008	Titel	Grund für Nichtberücksichtigung
A	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	Entsprechend der Absprachen mit dem Auftraggeber ist der Primäre Sektor nicht Gegenstand der Untersuchungen.
B	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	Produktmarkt mit geringer Nähe zu privaten Endverbrauchern
E	Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen	Primär staatlich organisiert, d.h. öffentliche Großverbraucher
F	Baugewerbe (Hoch- und Tiefbau, Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe)	Produktmarkt von nahezu gleichbleibenden Großverbrauchern dominiert, extrem kleinteilige Struktur des restlichen Baugewerbes
M	Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen	Organisationsstruktur des Einkaufs entspricht i.d.R. nicht der Großverbraucher-Definition
O	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	Staatlich und halbstaatlich organisiert, d.h. öffentliche Großverbraucher
P	Erziehung und Unterricht	Staatlich und halbstaatlich organisiert, d.h. öffentliche Großverbraucher
S	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen	Organisationsstruktur des Einkaufs entspricht i.d.R. nicht der Großverbraucher-Definition
T	Private Haushalte mit Hauspersonal; Herstellung von Waren und Erbringung von Dienstleistungen durch private Haushalte für den Eigenbedarf ohne ausgeprägten Schwerpunkt	
U	Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	Supranationale Organisationen, deren Beschaffungswesen faktisch den Regularien öffentlicher Großverbraucher unterliegt

Die auf diese Weise identifizierten Wirtschaftszweige liefern eine Eingrenzung der für das Vorhaben interessanten Akteure.

## 5.4 Umwelt- und Großverbraucherrelevanz von Produktgruppen und Dienstleistungen

### 5.4.1 Umwelt- und Großverbraucherrelevanz

Um bedeutsame Umweltentlastungseffekte durch Großverbraucher zu erzielen sind umweltrelevante Produktgruppen (PG) und Dienstleistungen (DL) zu identifizieren.

Als umweltrelevante Produkte und Dienstleistungen bezeichnen wir diejenigen, deren Herstellung und/oder Nutzung sich in hohem Maße negativ auf Umweltmedien (Wasser, Boden, Luft) auswirken, deren Umweltwirkungen sich jedoch mithilfe von Umweltinnovationen nachweislich maßgeblich verbessern lassen. Gleichzeitig sollte eine Nähe der Produkt- und

Dienstleistungsgruppen zum Endverbraucher vorliegen. Außerdem sollte es möglich sein, anhand plausibler Angaben zu den Umweltverbräuchen in den verschiedenen Phasen des jeweiligen Produktlebenszyklus die ökologisch prioritären Güter zu identifizieren und konkrete Entlastungspotenziale zu benennen. Deshalb werden nur jene betrachtet, für die Produktökobilanzen (LCA) und Entlastungspotenziale vorhanden und kostenfrei zugänglich sowie durch die Europäische Kommission anerkannt sind. Das ist bei den Gütern der Fall, für die eine Vorstudie (engl. „Preparatory study“) durchgeführt wurde<sup>26</sup> oder wie im Fall der Kriterien der Europäischen Kommission zu Green Public Procurement (GPP) ein sogenannter Hintergrundbericht (engl. „Technical background report“) erstellt wurde.

Es wird davon ausgegangen, dass die Umweltrelevanz von Produkten und Dienstleistungen aus zwei Faktoren gebildet wird: Sie hängt vom Umwelteffekt des einzelnen Gutes und von der tatsächlichen Abnahmemenge bzw. Nutzungsdauer und -häufigkeit im Gesamtmarkt ab. Eine hohe Umweltrelevanz erhalten Produktgruppen und Dienstleistungen folglich

- dadurch, dass Produktgruppen und Dienstleistungen mit jeweils vergleichsweise geringem Umwelteffekt pro Einheit in großen Mengen genutzt bzw. verbraucht werden, wie u.a. Kopierpapier, Briefumschläge, Stifte, als auch
- aufgrund der Kombination von geringen Mengen und einem enorm hohen Umwelteffekt pro Einheit, wie u.a. Heizungsanlagen, Rechenzentren, Industrieöfen. oder
- aufgrund der Kombination von großen Einkaufsvolumina (punktuell sehr große Mengen oder häufige Kaufakte mittleren bis hohen Umfangs) und einem vergleichsweise hohen Umwelteffekt pro Einheit/Stück, wie u.a. Pkw in Unternehmen mit einer großen Fahrzeugflotte, Firmenhandys und Arbeitsplatzcomputer.

Der erstgenannte Ansatz wird im Fortgang nicht systematisch verfolgt. Ergebnisse auf Basis dieses Ansatzes stellen sich eher zufällig im Zuge der Marktanalyse ein.

Als umweltrelevante Produktgruppen und Dienstleistungen kommen in diesem Vorhaben folglich solche Güter und Dienstleistungen in Frage, die in großem Umfang (Menge/Stückzahlen, Anzahl der Betriebsstunden) zum Einsatz kommen und deren große Umweltentlastungspotenziale durch einschlägige Untersuchungen nachgewiesen wurden und offiziell anerkannt sind. Dazu zählen Produkte für Heizungs- und Gebäudetechnik, Transport/Mobilität, Infrastruktur für Transport und Mobilität und elektrische und elektronische Haushaltsgeräte ebenso wie spezifische Produktgruppen, die ausschließlich oder überwiegend im gewerblichen Kontext eingesetzt werden, wie Serversysteme, Generatoren und industrielle Kühl- und Großgeräte.

Im Folgenden werden Produktgruppen und Dienstleistungen systematisch untersucht, deren große Umweltentlastungspotenziale von der Europäischen Kommission anerkannt werden, was bspw. durch

- EuP „Preparatory studies“ beleg- und quantifizierbar ist, und/oder
- die Verabschiedung von Verordnungen in Folge der Ökodesign-Richtlinie aufgezeigt wurde, und/oder

---

<sup>26</sup> „Preparatory studies“ wurden im Auftrag der Kommission für eine Vielzahl energieverbrauchender Güter – engl. „Energy using products“ (EuP) – erarbeitet, weshalb sie im weiteren Text als EuP „Preparatory studies“ bezeichnet werden.

- die Veröffentlichung als Orientierung für umweltfreundlichere öffentliche Beschaffung (sogenannte EU GPP-Kriterien) zum Ausdruck gebracht wurde/wird.

#### 5.4.1.1 Ökodesign-Richtlinie und EuP „Preparatory studies“

Die Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG dient der Schaffung eines europäischen Rechtsrahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte.<sup>27,28</sup> Die RL 2009/125/EG sieht – neben Selbstregulierungsinitiativen der Industrie – ordnungsrechtlich erlassene Durchführungsmaßnahmen als Mittel zur Festlegung von Mindesteffizienzanforderungen an einzelne energieverbrauchsrelevante Produkte bzw. Produktgruppen vor.<sup>29</sup> Die zu behandelnden Produktgruppen werden von der EU-Kommission alle drei Jahre in einem Arbeitsprogramm festgelegt. Für die ausgewählten Produktgruppen werden zunächst Vorstudien, sogenannte EuP „Preparatory studies“, durchgeführt, welche die genauen Umweltauswirkungen der Produktgruppen untersuchen.<sup>30</sup> Diese dienen zunächst dazu festzustellen, inwieweit die jeweilige Produktgruppe in den Regelungsbereich der Ökodesign-Richtlinie fällt (vgl. dort § 15 Abs. 2), sollen gleichsam aber auch bereits eine Basis für die Ausgestaltung angemessener Durchführungsmaßnahmen schaffen. Die EuP „Preparatory studies“ folgen einer einheitlichen, von der EU-Kommission vorgegebenen Methodik<sup>31</sup>, welche neben einer umfassenden Aufbereitung technischer, ökologischer und ökonomischer Produktinformationen bereits Verbesserungspotenziale auslotet und die Wirkung potenzieller regulativer Maßnahmen analysiert.

Ordnungsrechtliche Durchführungsmaßnahmen für die bereits behandelten energieverbrauchsrelevanten Produkte wurden bislang in Form von EG-Verordnungen umgesetzt.<sup>32</sup> EuP „Preparatory studies“ liegen für alle 35 im Folgenden aufgeführten Produkt- und Dienstleistungsgruppen vor (vgl. Tabelle 4).

Einige sind von größerer Bedeutung für nicht-öffentliche Großverbraucher als andere. Bedeutsamere Produktgruppen sind diejenigen, die zur Sicherung der Betriebsabläufe eingesetzt werden und in einem Großteil der untersuchten Wirtschaftszweige zur Anwendung kommen. Um sicher zu stellen, dass tatsächlich nicht-öffentliche Großverbraucher in ihrer Eigenschaft als Großverbraucher der jeweiligen Produktgruppe identifiziert werden, wurde deshalb festgelegt, dass nur diejenigen Produktgruppen weiter untersucht werden, die alle beiden Anforderungen erfüllen:

1. Der Zweck der Beschaffung dient der Sicherung des Geschäftsbetriebes und der Betriebsabläufe. Der Einkauf erfolgt zur betriebsinternen Nutzung;
2. Anwendung: Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Produkte im Großteil der Wirtschaftszweige eingesetzt werden.

---

<sup>27</sup> Vorläufer war die Richtlinie 2005/ 32/ EG, auch als EuP-Richtlinie bekannt, welche sich allerdings lediglich auf energiebetriebene Produkte („Energy using products“ – EuP) bezog.

<sup>28</sup> Siehe Ökopöl (o. J. a).

<sup>29</sup> Siehe BMU (2011).

<sup>30</sup> Siehe Ökopöl (o. J. a).

<sup>31</sup> Siehe MMEuP Methodology Report: Europäische Kommission (2005).

<sup>32</sup> Siehe BMU (2011).

Den Produktgruppen, die beide Anforderungen erfüllen, wurde zur Visualisierung in Tabelle 4, entsprechend in der mittleren und letzten Spalte, jeweils ein Häkchen (✓) zugeordnet und anschließend die gesamte Zeile grün hinterlegt. Alle Produktgruppen, die nur ein oder kein Auswahlkriterium erfüllen, werden im Fortgang nicht mehr herangezogen. Auf diese Weise wird ersichtlich, welche der aufgeführten Produktgruppen für ausführlichere Untersuchungen ausgewählt wurden (Produktgruppen in grün hinterlegten Zeilen) und welche Produktgruppen im weiteren Verlauf dieser Studie nicht mehr berücksichtigt werden (Produktgruppen in nicht eingefärbten Zeilen). Als Beispiel: Industrielle Wasch- und Spülmaschinen werden nur in wenigen Wirtschaftszweigen zur Sicherung des Geschäftsbetriebes eingesetzt. Auch wenn Fernsehgeräte in der Hotellerie die Sicherung des Geschäftsbetriebes unterstützen, so zielt ihre Nutzung vorrangig auf Privathaushalte ab. Die beiden Produktgruppen erhalten deshalb in der letzten Spalte „Anwendung: Einsatz im Großteil der Wirtschaftszweige sehr wahrscheinlich“ kein Häkchen und werden im Folgenden nicht untersucht. Haushaltslampen erfüllen beide Auswahlkriterien; der Produktgruppe wird deshalb in der mittleren und letzten Spalte von Tabelle 4 ein Häkchen zugeordnet und die Zeile grün hinterlegt.

Insgesamt erfüllen 15 Gütergruppen beide Anforderungen. Die Produktgruppen „Transformatoren“, „Elektromotoren“ und „Motoren und Getriebe“ werden im Fortgang als Anwendung „Elektromotoren/Antriebe/ Generatoren/Transformatoren“ zusammengefasst. Demnach sind 13 Gütergruppen für den Großteil nicht-öffentlicher Großverbraucher als relevant einzustufen.

Tabelle 4: Produktgruppen, für die EuP „Preparatory studies“ vorliegen (Stand: 22. August 2013); Auswahlkriterien und Auswahl (grün markiert).

Kategorie/Produktgruppe	Auswahlkriterien	
	Zweck der Beschaffung: Sicherung des Geschäftsbetriebes und der Betriebsabläufe (betriebsinterne Nutzung)	Anwendung: Einsatz im Großteil der Wirtschaftszweige sehr wahrscheinlich
<b>Gebäudetechnik:</b>		
Haushaltslampen (Glühlampen, Energiesparlampen)	✓	✓
Entladungslampen (Straßen- und Bürobeleuchtung)	✓	✓
Bereitschafts- und Aus-Zustand	✓	✓
Raumheizungen	✓	✓
Zentralheizungen (Heißluft)	✓	✓
Raumklimageräte (Klimaanlagen) und Komfort-Ventilatoren	✓	✓
<b>Elektrische Geräte:</b>		
Unterbrechungsfreie Stromversorger	✓	✓
Transformatoren	✓	✓
Einfache Set-top-Boxen (Fernsehempfänger)		
Akkuladegeräte und Externe Netzteile		
Fernsehgeräte	✓	
Zirkulatoren		
Komplexe Set-top-Boxen (Fernsehempfänger)		
Ton- und Bildgeräte		

Kategorie/Produktgruppe	Auswahlkriterien	
	Zweck der Beschaffung: Sicherung des Geschäftsbetriebes und der Betriebsabläufe (betriebsinterne Nutzung)	Anwendung: Einsatz im Großteil der Wirtschaftszweige sehr wahrscheinlich
<b>Haushaltsgeräte:</b>		
Kühl- und Gefriergeräte		
Haushaltswaschmaschinen		
Haushaltsgeschirrspülmaschinen		
Haushaltstrockner		
Boiler und Kombiboiler		
Warmwasserbereiter		
Nicht-tertiäre Kaffeemaschinen		
<b>Informations- und Kommunikationstechnologie (IT/IKT):</b>		
PC (Desktop PCs und Laptops) und Bildschirme	✓	✓
Bildverarbeitungsgeräte (Kopierer, Scanner, Fax, Drucker..)	✓	✓
<b>Maschinenbetrieb und Pumpen:</b>		
Maschinenwerkzeug	✓	
Wasserpumpen	✓	✓
Abwasserpumpen	✓	✓
Großpumpen	✓	
<b>Fahrzeugwesen/alternative Antriebe:</b>		
Elektromotoren	✓	✓
Motoren und Getriebe	✓	✓
Produkte in Motorsystemen in speziellen Kompressoren	✓	
<b>Industriegüter:</b>		
Industrielle Kühl- und Gefriergeräte	✓	✓
Industrie- und Verbrennungsöfen	✓	
Festbrennstoffanlagen	✓	
Industrielle Wasch- und Spülmaschinen, Trockner	✓	
Haus- und Industrieöfen	✓	

#### 5.4.1.2 GPP-Kriterien der Europäischen Union

Neben den Produktgruppen aus der EuP-Umsetzung lassen sich weitere Güter identifizieren, deren große Umweltlastungseffekte von der Europäischen Kommission anerkannt werden: Dies sind die 21 Produktgruppen, für die GPP-Kriterien inklusive einem „Technical background report“ (tbr) erarbeitet wurden. In diesen Berichten sind die zentralen Umwelteffekte beschrieben und eine Lebenszykluskostenbetrachtung (engl. „Life Cycle Costing“; LCC) vorgenommen worden. Die Auswahl dieser 21 Produktgruppen erfolgte multikriteriell und berücksichtigte u.a. das Umweltentlastungspotenzial, die potenziellen Nachahmungseffekte für private Endverbraucher und gewerbliche Kunden, die Marktverfügbarkeit von ökologischeren Produktalternativen und deren Wirtschaftlichkeit.<sup>33</sup> Diese 21 Produktgruppen sind in Tabelle 5 aufgelistet. Auch für diese wurde – ähnlich wie in Kapitel 5.4.1.1 – geprüft, welche von

<sup>33</sup> Siehe dazu Europäische Kommission (2013).

größerer Bedeutung für nicht-öffentliche Großverbraucher sind. Bedeutsamere Produktgruppen sind diejenigen, die zur Sicherung der Betriebsabläufe eingesetzt werden und in einem Großteil der untersuchten Wirtschaftszweige zur Anwendung kommen. Erweitert werden diese beiden Anforderungen um das Kriterium, dass in den Gütergruppen produktbezogene Umweltinnovationen zu erwarten sind. Dieses zusätzliche Auswahlkriterium „Aussicht auf zukünftige Umweltentlastung: ökologische Produktinnovationen vorhanden oder sehr wahrscheinlich“ ist notwendig, weil es sich bei den Produktgruppen für die EU GPP-Kriterien auch um nicht-energieverbrauchende Güter wie Papierprodukte, Reinigungsmittel und -dienstleistungen oder Lebensmittel handelt. Im Bereich Energieeffizienz sind bei diesen drei Produktgruppen keine Einsparpotenziale realisierbar und in anderen umweltrelevanten Themen aktuell keine Potenziale auf Umweltentlastung durch Umweltinnovationen ersichtlich.<sup>34</sup>

Um sicher zu stellen, dass tatsächlich nicht-öffentliche Großverbraucher in ihrer Eigenschaft als Großverbraucher der jeweiligen Produktgruppe identifiziert werden, wurde festgelegt, dass nur diejenigen Produktgruppen weiter untersucht werden, die die folgenden drei Anforderungen erfüllen:

1. Der Zweck der Beschaffung dient der Sicherung des Geschäftsbetriebes und der Betriebsabläufe. Der Einkauf erfolgt zur betriebsinternen Nutzung;
2. Anwendung: Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Produkte im Großteil der Wirtschaftszweige eingesetzt werden.
3. Aussicht auf zukünftige Umweltentlastung: in der jeweiligen Gütergruppe sind produktbezogene Umweltinnovationen bereits vorhanden oder zu erwarten bzw. sehr wahrscheinlich.

Das Vorgehen bei der Auswahl der Produktgruppen erfolgt analog zum in Kapitel 5.4.1.1 beschriebenen Verfahren. Den Produktgruppen, die alle drei Anforderungen erfüllen, wurde zur Visualisierung in Tabelle 5 entsprechend in den letzten drei Spalten jeweils ein Häkchen (✓) zugeordnet und die gesamte Zeile grün hinterlegt. Alle Produktgruppen, die nur ein, zwei oder kein Auswahlkriterium erfüllen, werden im weiteren Verlauf nicht weiter betrachtet. Auf diese Weise wird ersichtlich, welche der aufgeführten Produktgruppen für ausführlichere Untersuchungen ausgewählt wurden (PG in grün hinterlegten Zeilen) und welche Produktgruppen nicht mehr berücksichtigt werden (PG in nicht eingefärbten Zeilen). Produktgruppen, in denen die identifizierten großen Umweltentlastungspotenziale nur durch Substitution von konventionellen Produkten durch die bereits vorhandene ökologische Produktalternative zu erzielen sind, sind in der Spalte „Aussicht auf zukünftige Umweltentlastung“ mit dem Symbol „Ø“ gekennzeichnet. Für sie gilt damit diese dritte Anforderung als nicht erfüllt. Dies betrifft – auch wenn ihnen im Zuge der Ausarbeitung der EU GPP-Kriterien eine hohe Umweltrelevanz nachgewiesen wurde – die Produktgruppen Kopierpapier und grafisches Papier, Möbel, Strom, Gartenprodukte und Gartenbauleistungen. Sie fallen aus der weiteren Betrachtung heraus, da a) in diesen Bereichen keine produkttechnischen Umweltinnovationen erwartet werden und b) grundlegende Umweltentlastung nur dadurch stattfinden kann, dass die konventionellen

---

<sup>34</sup> Große Umweltentlastungseffekte lassen sich hier lediglich darüber realisieren, dass die bereits verfügbaren, jeweils ökologischeren Produktvarianten in deutlich größerem Maßstab als bislang verbraucht werden. Große Umweltentlastungspotenziale werden also beispielsweise nur durch die vermehrte Nutzung von Blaue Engel-zertifizierten Papieren statt Frischfaserpapieren gehoben oder durch den verstärkten Konsum von Lebensmitteln aus kontrolliert biologischem Anbau als Alternative zu konventionell erzeugten Lebensmitteln.

Produktvarianten konsequent aus umweltverträglichen Rohstoffen bzw. erneuerbaren Energien produziert werden, wofür jedoch keine grundlegende Änderungen im Produktdesign notwendig sind und wodurch sich auch Produkteigenschaften (Qualität, Haptik, Handhabbarkeit usw.) und -nutzen nicht zwangsläufig ändern.

Von den 21 Produktgruppen sind die 10 grün hinterlegten von größerer Bedeutung für nicht-öffentliche Großverbraucher als die übrigen und sind damit Gegenstand der weiteren Betrachtung. Die Produktgruppe „Lebensmittel und Verpflegungsdienstleistungen“ war nicht Gegenstand dieses Vorhabens und wird weder hier noch im weiteren Verlauf bewertet, sondern nur der Vollständigkeit halber aufgeführt, da für sie EU GPP-Kriterien formuliert sind. Von der Betrachtung ausgenommen werden außerdem „Abwasserinfrastruktur“ sowie Produkte für „Straßenbau und Verkehrsampeln“, da diese in der Regel eher von der öffentlichen Hand zur Verfügung gestellt und von nicht-öffentlichen Großverbrauchern nicht selbst geplant und/oder beschafft werden. Der Bereich Hochbau stellt eher einen ganzen Produkt- und Dienstleistungskomplex als eine Produktgruppe dar. Stellvertretend werden die den Hochbau betreffenden Produktgruppen betrachtet: Innenbeleuchtung und Hartbodenbeläge.<sup>35</sup>

Tabelle 5: Produktgruppen, für die GPP-Kriterien erarbeitet wurden und „Technical background reports“ (tbr) vorliegen (Stand: 22.08.2013) (Quelle: Europäische Kommission 2013); Auswahlkriterien und Auswahl (grün markiert)

Kategorie/Produktgruppe	Auswahlkriterien		
	Zweck der Beschaffung: Sicherung des Geschäftsbetriebes und der Betriebsabläufe (betriebsinterne Nutzung)	Anwendung: Einsatz im Großteil der Wirtschaftszweige sehr wahrscheinlich	Aussicht auf zukünftige Umweltentlastung: Ökologische Produktinnovationen vorhanden oder sehr wahrscheinlich
<b>Baustoffe/Bauteile Hochbau:</b>			
Innenbeleuchtungen	✓	✓	✓
Hartbodenbeläge	✓	✓	✓
Sanitärarmaturen	✓	✓	✓
Wärmedämmung		(✓)	✓
Wandplatten		(✓)	✓
Fenster, verglaste Türen und Oberlichter	✓	✓	(✓)
<b>IT/IKT:</b>			
IT-Geräte	✓	✓	✓
Mobiltelefone	✓	✓	✓
<b>Fahrzeugwesen/ alternative Antriebe:</b>			
Verkehrsleistungen (Pkw, Öffentl. Verkehrsfahrzeuge und -	✓	✓	✓

<sup>35</sup> Ökologische Bodenbeläge kommen u.a. im Austausch von asbesthaltigen Bodenplatten in bundesdeutschen Wohnungen in Frage. Das betrifft möglicherweise allein in Berlin 425.000 Wohnungen. Es wird davon ausgegangen, dass allein zur Entfernung der betreffenden Baustoffe Sanierungskosten in Höhe von 350 Mio. € anfallen (siehe Abgeordnetenhaus Berlin 2013; S. 7). Nicht-öffentliche Großverbraucher wären in diesem Fall die betreffenden privaten Wohnungsbaugesellschaften. Aktivitäten zu dieser Produktgruppe haben hohe Aktualität, Gesundheits- und Umwelrelevanz sowie Potenzial zum Einstieg in großflächigere ökologische Sanierung.

Kategorie/Produktgruppe	Auswahlkriterien		
	Zweck der Beschaffung: Sicherung des Geschäftsbetriebes und der Betriebsabläufe (betriebsinterne Nutzung)	Anwendung: Einsatz im Großteil der Wirtschaftszwei- ge sehr wahrscheinlich	Aussicht auf zukünftige Umweltentlastung: Ökologische Produktinnovationen vorhanden oder sehr wahrscheinlich
dienstleistungen, Abfallsammelfahrzeuge und - dienstleistungen)			
<b>Büroverbrauchsmaterial:</b>			
Kopierpapier und grafisches Papier	✓	✓	⊙
<b>Sonstiges:</b>			
Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)	✓	✓	✓
Textilien <sup>36</sup>	✓	✓	✓
Straßenbeleuchtung <sup>37</sup>	✓	✓	✓
Reinigungsprodukte und - dienstleistungen	✓	✓	✓
Möbel		✓	⊙
Gartenprodukte und Gartenbauleistungen			⊙
Straßenbau und Verkehrsampeln	(✓)		✓
Abwasserinfrastruktur	(✓)	✓	
Strom	✓	✓	⊙
Lebensmittel und Verpflegungs- dienstleistungen			⊙
Hochbau <sup>38</sup>			⊙

Sanitärarmaturen werden im Folgenden unter der Bezeichnung „Sanitärausstattung“ als Überbegriff für WCs und Auslaufarmaturen geführt.

<sup>36</sup> In professionellen Anwendungen von Textilwaren wie Handtüchern und Bettwäsche sowie bei der Arbeitskleidung für Pflege- und Sicherheitspersonal ist der Einsatz von Bio-Baumwolle und alternativen Materialien interessant. Ein zweifelsohne großes Geschäftsfeld ist jedoch auch der Markt für Arbeitsschutz- und Outdoor-Kleidung ohne gesundheits- und umweltschädigende Chemikalien im Austausch gegen wasser-, schmutz- und ölabweisende Materialien, die perfluorierte und polyfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC) enthalten. Ein relevanter Stoff in der Gruppe der PFC ist Perfluoroktansäure (PFOA), die reproduktionstoxisch und krebserregend wirkt (siehe taz.die tageszeitung vom 26.4.2013 Wirtschaft und Umwelt TIMO REUTER, S. 08). Großverbraucher hierfür sind Organisationen wie Hochbauunternehmen, Sicherheitsdienste, technisches Personal der DB AG u.a., die ihren Mitarbeitern Arbeits(schutz)kleidung mit diesen Eigenschaften zur Verfügung stellen.

<sup>37</sup> Im Sinne von Außenbeleuchtung der Liegenschaften.

<sup>38</sup> „Hochbau“ als ganzer Themenkomplex war nur durch die separate Betrachtung einzelner Produktgruppen handhabbar zu bearbeiten. Für „Hochbau“ als Ganzes wurde keine Bewertung vorgenommen. Stattdessen wurde sich darauf beschränkt, einzelne, den „Hochbau“ betreffende Produktgruppen „Innenbeleuchtungen“, „Wärmedämmung“, „Hartbodenbeläge“, „Wandplatten“, „Sanitärarmaturen“ sowie „Fenster, verglaste Türen und Oberlichter“ zu bewerten und bei Erfüllung aller drei Anforderungen im Folgenden ausführlicher zu untersuchen.

### 5.4.1.3 Leitmärkte

Bei der Auswahl umweltrelevanter Güter wurden niedrige „Zutrittsbarrieren“ zu Großverbrauchern berücksichtigt, um einen einfacheren Zugang zu Akteuren im Rahmen der Fachgespräche zu erreichen. Dies geht auf Erfahrungen aus anderen Projekten zurück, dass Unternehmen nur begrenzte Bereitschaft zeigen, an für sie fachfremd erscheinenden Workshops teilzunehmen. Dabei wird davon ausgegangen, dass Großverbraucher, die sich bereits in einschlägigen Leitmarktinitiativen engagieren,<sup>39</sup> sowohl offener für das Thema Umwelt-Innovationen an sich sind als auch ein erhöhtes Interesse an speziell in diesen Leitmärkten produzierten Innovationen haben.

Fichter/Clausen (2013; S. 60) bestätigen, dass „(...) die Frage des Vorhandenseins einer Leitmarktpolitik zu einem Faktor [wird], der die Diffusion fördern kann.“ In diesem Sinne wurden konkrete Anwendungen in den Leitmärkten mit dem Ziel betrachtet, die Liste umweltrelevanter Güter zu erweitern. Dafür wurden bestehende Leitmarktinitiativen bei der Auswahl umweltrelevanter Produktgruppen und Dienstleistungen zusätzlich berücksichtigt.

Leitmarktinitiativen existieren aktuell auf unterschiedlichen politischen Ebenen:

- Auf EU-Ebene wurde 2007 die Lead Market Initiative (LMI) gestartet, welche in sechs ausgewählten Wirtschaftsbereichen (Elektronische Gesundheitsdienste, Schutztextilien, Nachhaltiges Bauen, Wiederverwertung, Biobasierte Produkte, Erneuerbare Energien) Innovationen fördert und so eine europäische Marktführerschaft in diesen Bereichen anstrebt (vgl. Europäische Kommission o. J.).
- Die Bundesregierung identifiziert in ihrer früheren Hightech-Strategie (siehe BMBF 2010) fünf globale Zukunftsfelder „Klima/Energie“, „Gesundheit/Ernährung“, „Mobilität“, „Sicherheit“ und „Kommunikation“, in denen Innovationen gefördert und Leitmärkte in Deutschland geschaffen werden sollen. In Deutschland existiert darüber hinaus eine Reihe von Förderprogrammen, die spezifisch auf einzelne Märkte abzielen. Beispiele sind der „Nationale Entwicklungsplan Elektromobilität“ (NEPE), das Förderprogramm „Photonik Forschung Deutschland“ im Bereich Beleuchtung oder auch die im Rahmen des Vorhabens „Materialeffizienz und Ressourcenschonung“ (MaRes) entstandene Initiative „Green Office Computing.“
- Im GreenTech made in Germany 3.0 Umwelttechnologie-Atlas identifizierte das BMU sechs Leitmärkte der Umwelttechnik und Ressourceneffizienz: Umweltfreundliche Energien und Energiespeicherung, Energieeffizienz, Rohstoff- und Materialeffizienz, Nachhaltige Mobilität, Kreislaufwirtschaft und Nachhaltige Wasserwirtschaft (BMU 2012; S. 4).

Die Betrachtung der Leitmärkte unterstreicht die Relevanz einzelner Produktgruppen unter Innovationsgesichtspunkten und bestätigt damit eher die bisherige Auswahl der weiter zu untersuchenden Produktgruppen und Dienstleistungen als dass sie diese Liste erweitert. Das betrifft die Zukunftsfelder und Anwendungsbereiche:

---

<sup>39</sup> „Als ‚Leitmarkt‘ oder ‚Lead market‘ wird der geografische Kern des Weltmarktes für bestimmte Produkte, Anlagen oder Dienstleistungen bezeichnet, die ohne wesentliche Änderungen auch in anderen Ländern vermarktet werden können“ (Fichter/Clausen 2013; S. 57). Vor diesem Hintergrund sind spezielle Fördermaßnahmen in ökologischen Leitmärkten dazu geeignet, umweltfreundliche Technologien zu fördern (Fichter/Clausen 2013; S. 58f.).

- „Klima/Energie“ bzw. „Umweltfreundliche Energien und Energiespeicherung“, „Kreislaufwirtschaft“ und „Rohstoff- und Materialeffizienz“ mit der Orientierung auf nachhaltige Baumaterialien sowie Produkte, denen große Potenziale zur Ressourcenschonung zugeschrieben werden, wie etwa biobasierte Produkte,
- „Kommunikation“ bzw. „Energieeffizienz“ mit Orientierung auf stromverbrauchende Produkte, insbes. Green IT/IKT, sowie
- mobilitätsbezogene Produkte und Dienstleistungen bzw. „Nachhaltige Mobilität.“

#### 5.4.2 Weitere Kriterien zur Eingrenzung der Gütergruppen

Auf Grundlage der vorangegangenen Untersuchung wurden 25 Gütergruppen bestimmt, deren prinzipiell große negative Umweltauswirkungen wissenschaftlich nachgewiesen und offiziell anerkannt sind und die für den Großteil nicht-öffentlicher Großverbraucher sehr relevant sind. Eine derart große Anzahl an Gütergruppen konnte im Rahmen dieses Vorhabens nicht detailliert untersucht werden. Um den weiteren Rechercheaufwand zur Ermittlung von Großverbrauchern umweltrelevanter Produkt- und Dienstleistungsgruppen in einem angemessenen Rahmen zu halten, wurde entschieden, dass im weiteren Verlauf der Untersuchung die Abschätzung der Umweltrelevanz nur für die Gütergruppen vorgenommen wird, die

1. Eine Nähe zum privaten Endverbraucher aufweisen, und deren
2. Handhabbarkeit im Vorhaben

gegeben ist, um den Untersuchungsgegenstand in einen handhabbaren Umfang zu überführen.

Im Folgenden wird der Umgang mit den aufgeführten Prämissen erläutert.

Analog zu der in Kapitel 5.2.2 formulierten Großverbraucherdefinition und der in Kapitel 5.2.3 gesetzten Prämisse der Mengen- und Gesamtmarktrelevanz ergibt sich die Bedeutung der Produkte und Dienstleistungen für Großverbraucher aus der konkreten Nachfrage nach diesen Gütern bzw. ihrem Nachfragepotenzial – beispielsweise anhand der Absatzmenge oder Umsatzhöhe sowie entsprechenden Indizien wie Marktentwicklung und/oder Entwicklung der politischen Rahmenbedingungen.

Eine zusätzliche, bereits in Kapitel 5.2.3 dargelegte Prämisse betrifft die Nähe des Produkts und der Dienstleistung zum privaten Endverbraucher. Beruhend auf der Annahme, dass sich eine erhöhte Nachfrage durch nicht-öffentliche Großverbraucher(gruppen) positiv auf die Marktpreise auswirken und dies wiederum die private Nachfrage steigern kann, werden erhebliche Umweltentlastungspotenziale von jenen Produkten und Dienstleistungen erwartet, die als ökologisch innovativ und prioritär für private Endverbraucher bewertet wurden. Zu diesen Gütergruppen gehören Heizungs- und Gebäudetechnik, Transport/Mobilität, Infrastruktur für Transport und Mobilität, elektrische und elektronische Haushaltsgeräte.

Die Handhabbarkeit bezieht sich auf die Einschätzung, ob und inwieweit die Gütergruppen mit Blick auf die Anforderungen in den einzelnen Arbeitspaketen verwendet werden können. Bewertet wird hier die Datenverfügbarkeit, insbesondere zu ökologischen Innovationen und aktuellen Großverbrauchern.

Tabelle 6 listet alle 25 bislang ausgewählten Gütergruppen auf, die auf die beschriebenen Auswahlkriterien „Nähe zum privaten Endverbraucher“ und „Handhabbarkeit“ geprüft werden. Wurde das jeweilige Auswahlkriterium erfüllt, wurde ein Häkchen (✓) gesetzt. Es wurden

diejenigen Gütergruppen ausgewählt, die derzeit oder potenziell von Großverbrauchern nachgefragt werden, sich jedoch ebenfalls im Warenkorb privater Endverbraucher befinden und die aufgrund der Datenlage bewertbar sind. Diese Bewertungskriterien bedingen einander bzw. bauen aufeinander auf. Die Auswahl der Gütergruppen, die im Weiteren hinsichtlich ihrer ökologischen Relevanz untersucht werden, ist grün gekennzeichnet.

Tabelle 6: Zusammenfassende Auflistung anerkannter umweltrelevanter Produkte und Dienstleistungen, Auswahlkriterien und Auswahl (grün markiert)

Kategorie/Produktgruppe	Auswahlkriterien	
	Nähe zum privaten Endverbraucher	Handhabbarkeit
<b>Baustoffe/Bauteile Hochbau:</b>		
Hartbodenbeläge	✓	✓
Wärmedämmung	✓	
<b>Gebäudetechnik:</b>		
Außenbeleuchtung	✓	✓
Lampen und Leuchten für die Innen- bzw. Bürobeleuchtung	✓	✓
Raumklimageräte (Klimaanlagen) und Komfort-Ventilatoren	✓	✓
Elektrische Warmwasseraufbereitung	✓	✓
Bereitschafts- und Aus-Zustand	✓	
Raumheizungen	✓	
Zentralheizungssysteme (Heißluft, Warmwasser)	✓	
<b>IT/IKT:</b>		
Bildschirme	✓	✓
Desktop PCs	✓	✓
Bildverarbeitungsgeräte (Kopierer, Drucker, MFG)	✓	✓
Projektoren	✓	✓
Mobiltelefone	✓	
<b>Industriegüter/Antriebe:</b>		
Elektromotoren/Antriebe/Generatoren/Transformatoren	✓	✓
Industrielle Kühl- und Gefriergeräte und kommerzielle Kühlgeräte für Präsentation/Verkauf von Lebensmitteln	✓	✓
Unterbrechungsfreie Stromversorgung	✓	
<b>Maschinenbetrieb und Pumpen</b>		
Wasserpumpen		
Abwasserpumpen		
<b>Sonstige</b>		
Textilien	✓	✓
Reinigungsprodukte und -dienstleistungen	✓	✓
Sanitärausstattung (WCs, Auslaufarmaturen)	✓	✓
Verkehrsleistungen/Fuhrpark (Pkw)	✓	✓
Kraft-Wärme-Kopplung	✓	

Die auf diese Weise identifizierten 15 Gütergruppen werden in Kapitel 5.4.3 detailliert auf ihre ökologische Relevanz hin untersucht und priorisiert.

### 5.4.3 Vertiefende Betrachtung der Umweltrelevanz

#### 5.4.3.1 Erfassung der negativen Umwelteffekte und Entlastungspotenziale

Die ökologische Relevanz einer Produktgruppe definiert sich über deren Umwelteffekte entlang des jeweiligen Lebenszyklus. Umwelteffekte betreffen sowohl negative Umweltauswirkungen (Umweltbelastung) als auch das Umweltentlastungspotenzial.

Die negativen Umweltauswirkungen (Umweltbelastung) von Gütern werden von hohen Energie- und/oder Materialverbräuchen in der Herstellung, gesundheitlich bedenklichen Inhaltsstoffen und ungelöster/problematischer Entsorgung verursacht. Sie sind in Produkt-Ökobilanzen bzw. Life-Cycle Assessments für eine Vielzahl von Produkten quantifiziert. Hohe Umweltbelastungen korrelieren in der Regel mit großen Abnahmemengen sowie langen Nutzungsdauern und/oder häufigen Nutzungsfrequenzen.<sup>40</sup> Das Umweltentlastungspotenzial ergibt sich aus umweltschonenden Alternativverfahren und Inhaltsstoffen sowie Sparmaßnahmen, die eine Verringerung der Belastung bewirken (können). Um die realen Umweltbelastungen und Entlastungspotenziale bewerten zu können, wäre es notwendig, die konkreten Bestands- und Verbrauchszahlen sowie tatsächliche Auslastungsgrade und Nutzungsdauern der untersuchten Güter bei den einzelnen Verbraucher(gruppen) zu kennen. Explizite unternehmensspezifische Verbrauchsdaten konnten jedoch in dieser Form nicht ermittelt werden.<sup>41</sup>

Aus diesem Grund erfolgte eine erste Annäherung über die qualitative Beschreibung und – wo möglich – quantitativen Angaben von negativen Umweltauswirkungen (Umweltbelastungen) sowie potenziellen Entlastungen durch Produkte und Maßnahmen basierend auf den Ergebnissen

- der EuP „Preparatory studies“,
- der „Technical background reports“ (tbr) zu den Produktgruppen, für die EU GPP-Kriteriensets erarbeitet wurden und
- dem EuP-Arbeitsplan 2009-2011 der EU<sup>42</sup>, der die Umweltauswirkungen einiger EuP beschreibt, quantifiziert und potenzielle Umweltentlastungen benennt.

Die Ergebnissicherung aus dem Studium dieser Quellen erfolgt in tabellarischer Form. Dies wird beispielhaft für die drei der 15 untersuchten Gütergruppen „Industrielle Kühl- und Gefriergeräte und kommerzielle Kühlgeräte für Präsentation/Verkauf von Lebensmitteln“, „Textilien“ und „Reinigungsprodukte und -dienstleistungen“ in Tabelle 7 dargestellt. Die vollständigen Untersuchungsergebnisse sind in Tabelle 9 nachzulesen. Für alle untersuchten Gütergruppen wurden die Umweltbelastungen und die zu erwartenden Umweltentlastungen

---

<sup>40</sup> Häufige Nutzungsfrequenzen sind beispielsweise lange Betriebszeiten bei der elektrischen Warmwasseraufbereitung oder elektrische Motorensysteme; sie verursachen EU-weit 70 % des gesamten Stromverbrauchs der Industrie.

<sup>41</sup> Aktuelle Studien zu den untersuchten Wirtschaftszweigen wurden nicht hinzugezogen, da sie kostenintensiv sind und keine Angaben zu den Ausgaben einzelner Unternehmen für die hier untersuchten Produktgruppen und Dienstleistungen beinhalten. Die Bilanzdaten aus den Jahres-, Umwelt- und Nachhaltigkeitsberichten geben maximal Auskunft über Stromverbräuche, Flottengröße, usw. nicht jedoch über die Anzahl der Arbeitsplatz-PCs, der Kühlgeräte oder die Ausgaben für Reinigungsprodukte u.ä..

<sup>42</sup> Siehe Europäische Kommission (2008).

durch Umwelt-Innovationen erfasst, die in den o.g. Quellen benannt werden. Für jede Gütergruppe wurden die zugehörigen Produkte oder Dienstleistungen ausgewiesen (Spalte „Produkt/DL“). Produktspezifisch sind jeweils die negativen Umweltauswirkungen zugeordnet – bestehend aus den durchschnittlichen Lebens- bzw. Nutzungsdauern (Spalte „Ø Lebens-/Nutzungsdauer (Jahre)“) und der ausführlichen Beschreibung, wann und wodurch die Umweltbelastung auftritt. Dafür wird konkret die ökologisch relevanteste Phase im Produktlebenszyklus benannt (Spalte „relevante LZ-Phase“) und die größten Belastungsquellen (Spalte „Ursachen“) in dieser und ggf. auch anderen Phasen werden aufgelistet. In den beiden letzten Spalten der Tabelle wird das in den einschlägigen EuP „Preparatory studies“ benannte Umweltentlastungspotenzial aufgeführt, welches sich durch umweltentlastende Maßnahmen (vorletzte Spalte „Entlastungspotenzial“ und durch den Anwendung ökologischer Produktinnovationen (Spalte „Produktinnovationen“) ergeben kann.

Alle 15 untersuchten Gütergruppen sind durch hohe Umweltbelastungen über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg gekennzeichnet. Gleichzeitig ergeben sich durch Kauf und Nutzung innovativer Produkt- und Dienstleistungsalternativen potenziell bedeutende Umweltentlastungseffekte, d.h. ein großes Entlastungspotenzial. So zeigt das Beispiel der Industriellen Kühltruhen und -regale in Tabelle 7, dass die größte Umweltbelastung während der Nutzung, also dem Betrieb dieser Kühlgeräte entsteht. Obgleich auch die Produktion der Gehäuse und Einzelkomponenten wie Verdampfer mit einem hohen Energieverbrauch einhergeht, so stellt der aufgrund des 24-Stunden-Betriebes hohe Energieverbrauch von 436 PJ pro Jahr und Gerät die zentrale Umweltbelastung dar. Umweltentlastungen können durch verschiedene Maßnahmen erreicht werden, die zur Senkung des Stromverbrauchs beitragen. Diese sind einerseits mechanische Anbauten wie Glastüren oder ein Nachtvorhang aber auch die Ausstattung mit anti-sweat Erhitzern. Der in Tabelle 7 vorgestellten Produktgruppe „Textilien“ gehören die vielfältigsten Anwendungen an. Sie reichen von Handtüchern und Bettwaren über Arbeits- und Arbeitsschutzkleidung bis hin zu Reinigungstüchern für die industrielle Anwendung. Umweltbelastungen bei der konventionellen Textilproduktion ergeben sich unabhängig vom konkreten Anwendungsbereich in der Regel sowohl beim Faser-, d.h. Rohstoffanbau, während der Produktion und der Veredelung (Ausrüstung). Ursachen dafür sind insbesondere beim konventionellen Baumwollanbau der hohe Düngemittel- und Pestizid-Einsatz, der hohe Wasser- und Landverbrauch. Die Herstellung der Polyesterfaser geht in der Regel mit dem Einsatz problematischer Chemikalien, einem vergleichsweise hohen Energieverbrauch und hohem Treibhausgasausstoß einher. Bei der Verarbeitung /Textilveredelung werden in der konventionellen Textilproduktion problematische, weil teilweise gesundheits-, teilweise gewässer- und bodengefährdende Chemikalien verwendet.

Umweltentlastungspotenziale sind in vielfältiger Form realisierbar: durch die Verwendung von Biobaumwolle oder Recycling-Fasern, den Einsatz alternativer Techniken und Substanzen, die die Umweltbilanz bei der Textilverarbeitung verbessern, aber auch durch die Wiederverwertung oder längere Nutzung von Textilien. Umweltentlastung durch ökologische Innovationen sind bei Textilien weniger auf Produktebene gegeben, sondern vielmehr im Prozessbereich: durch ökologischen Faseranbau und umweltschonendere Verarbeitungsprozesse sowie das Recycling von Fasern/Textilien.

Tabelle 7: Beschreibung der Umweltbelastungen und des Umweltentlastungspotenzials - exemplarische Darstellung

Gütergruppe	Produkt/DL	Negative Umweltauswirkungen			Umweltentlastungspotenzial	
		Ø Lebens-/ Nutzungs- dauer (Jahre)	Umweltbelastung durch ...		Entlastungspotenzial	Produkt- innovationen
			Relevante LZ-Phase	Ursachen		
<b>Industrielle Kühlung (Food):</b>						
Industrielle Kühl- und Gefriergeräte und kommerzielle Kühlgeräte für Präsentation/ Verkauf von Lebensmitteln	Kühltruhen und -regale (insbes. offene Standregale)	9	Nutzung	Hoher Energieverbrauch (436 PJ/Jahr), 24-Stunden Betrieb, energieintensive Produktion von Gehäuse und Verdampfer	Energieeinsparung durch mechanische Anbauten (Anbau einer Glastür, Nachtvorhang [Abdeckung der Kühlfläche])	Nachtvorhang, doppelter Luftvorhang, anti-sweat Erhitzer
	Verkaufs-/Kühlautomaten für Kaltgetränke	8	Nutzung	Energieverbrauch 195 PJ/a; energieintensive Produktion von Gehäuse, Wärmetauscher und Kompressoren; viele Geräte, großer Wachstumsmarkt		Kompressormodulation (variable Betriebsgeschwindigkeit), anti-sweat Erhitzer
<b>Sonstige:</b>						
Textilien	Handtücher; Bettwaren; Arbeits- und Arbeitsschutzbekleidung; Reinigungstücher zur industriellen Anwendung	k.A.	Anbau, Produktion; Veredelung	Baumwolle: Hoher Düngemittel- und Pestizideinsatz (2,5% d. Erntefläche und 16% Insektizidverbrauch), hoher Wasser- und Landverbrauch; Polyester: Einsatz problematischer Chemikalien bei der Herstellung, vergleichsweise hoher Energieverbrauch und Treibhausgasausstoß; Einsatz; problematische Chemikalien bei Verarbeitung/Veredlung	Verwendung von Biobaumwolle und Recycling-Fasern; Einsatz alternativer Techniken und Substanzen um Umweltbilanz der Verarbeitung/Veredlung zu verbessern; Wiederverwertung von Textilien	recot2-Premium Garn, „Revive“-Serie Garne, Benu Yarn Kollektion
Reinigungsprodukte und -dienstleistungen	Reinigungschemikalien für Böden, Glas und Oberflächen	k.A.	Herstellung, Nutzung; Entsorgung	Freisetzung gesundheits- und umweltschädlicher, biologisch nicht abbaubarer Inhaltsstoffe während Herstellung und Nutzung; hoher Energie und Wasserverbrauch während der Reinigung	Reinigungsmittel ohne toxische Inhaltsstoffe, Biologische Abbaubarkeit; Produkte, die den mit der Reinigung verbundenen Warmwasserverbrauch minimieren; Reinigungsmittel, die auch bei geringeren Wassertemperaturen zuverlässig Waschen	

Es war nicht möglich eine geeignete Systematik zu entwickeln, um die 15 untersuchten Gütergruppen auf Basis der in Tabelle 7 (bzw. der ausführlichen Tabelle 3 im Anlagenband) aufgeführten qualitativen und auch quantitativen Daten aus den LCA-Ergebnissen der „Base cases“ der einschlägigen EuP „Preparatory studies“ in allen Dimensionen miteinander zu vergleichen, um auf diese Weise die umweltrelevantesten Produktgruppen zu identifizieren. Selbst der Versuch, sich auf wenige LCA-Dimensionen (Stromverbrauch, Wasserverbrauch [Prozess/Kühlung], Abfall [Deponie/gefährdend], Luft-Emissionen [Treibhausgase CO<sub>2e</sub>/Versauerung/ VOCs/POPs/PAHs/Schwermetalle/Feinstaubimmissionen], Wasseremissionen [Schwermetalle/Eutrophierung]) zu beschränken, war nicht erfolgreich. Grund dafür ist die Mehrdimensionalität, das gleichzeitige Vorhandensein verschiedener Aspekte, die nicht auf gleichen Skalen bzw. nicht mit gleichen Einheiten messen. Prinzipiell wären also verschieden hohe Energieverbräuche mit verschiedenen intensiven Chemikalieneinsätzen, unterschiedlich hohen Luftemissionen und möglicherweise anfallenden gefährlichen Abfallmengen zu vergleichen gewesen. Dies über alle 15 Gütergruppen hinweg und vor dem Hintergrund, dass die einzelnen Umweltmedien Luft, Boden und Wasser sowie die menschliche Gesundheit in jeweils unterschiedlichem Maße betroffen sind.

Zusammenfassend ergab sich die Mehrdimensionalität in diesem Fall durch die notwendige Berücksichtigung der folgenden Aspekte:

- alle Phasen des Produktlebenszyklus;
- notwendige Differenzierung zwischen den Objekten der Belastungen (Umwelt, Mensch);
- Belastungen der diversen Umweltmedien (Luft, Wasser, Boden), die mit verschiedenen Kenngrößen und Einheiten erfasst werden, sowie
- verschiedene Nutzungsdauern und -zyklen (unterschiedliche durchschnittliche Gesamtlebensdauern sowie variierende Einsatzspektren von punktueller oder sporadischer Nutzung bis zum 24-Stunden-Betrieb).

So ist das Ausmaß der Betroffenheit von Luft durch Emissionen nicht mit dem Ausmaß von Boden- und Wasserverunreinigungen vergleichbar, wie es beispielsweise der Fall wäre, wenn die stromintensive Produktion der Kühlgerätekomponten „Gehäuse und Verdampfer“ mit dem Einsatz umwelt- und gesundheitsgefährdender Chemikalien bei der konventionellen Textilveredelung verglichen werden sollte. Ebenfalls nicht möglich ist eine Gewichtung der negativen Auswirkungen auf die Umwelt im Vergleich zu den Effekten auf die menschliche Gesundheit. Beispiel hierfür ist der Abwägungsversuch, ob bei der Herstellung und Nutzung von Reinigungsmitteln freigesetzte umweltschädigende, weil biologisch nicht abbaubare Inhaltsstoffe schädlicher sind als der Einsatz gesundheitsgefährdender Chemikalien bei der konventionellen Textilveredelung. Die Untersuchung erreichte aufgrund dieser Mehrdimensionalität eine hohe Komplexität. Ein Vergleich der Ausprägungen war in vollem Umfang nicht durchführbar. Bei der Gegenüberstellung der Tabelleneinträge in den jeweiligen Rubriken ließen sich keine eindeutigen Aussagen darüber treffen, welche Produktgruppen über alle Dimensionen hinweg die größten negativen Umweltauswirkungen verursachen.

#### **5.4.3.2 Priorisierung der Gütergruppen**

Es musste ein pragmatischer Zugang zur Identifizierung der prioritär umweltrelevanten Gütergruppen gefunden werden. Deswegen wurde eine separate Untersuchung der Umweltrelevanz für energieverbrauchende Güter und nicht-stromverbrauchende Güter durchgeführt. Die Untersuchungen der energieverbrauchenden Güter basieren auf einem Vergleich der konkreten Stromverbräuche in einzelnen Anwendungsbereichen des Gewerbe-

Handels- und Dienstleistungssektors (GHD-Sektor) und der einzelnen Wirtschaftszweige des Industriesektors (vgl. Abschnitt „Energieverbrauchende Güter mit prioritärer Umweltrelevanz“). Die Untersuchungen der nicht-stromverbrauchenden Güter erfolgten überwiegend auf durch das Kerngeschäft beeinflussten Hilfsgrößen, die Abschätzungen über reale Verbräuche und Bestandszahlen zulassen (vgl. Abschnitt „Nicht-stromverbrauchende Güter mit prioritärer Umweltrelevanz“). In Abschnitt „Schlussfolgerungen zu prioritär umweltrelevanten Gütern“ werden die Untersuchungsergebnisse zusammengeführt und Schlussfolgerungen für das weitere Vorgehen gezogen.

### **Stromverbrauchende Güter mit prioritärer Umweltrelevanz**

Die Untersuchung betrifft die konkreten Stromverbräuche in einzelnen Anwendungsbereichen des

**Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektors**, da hier ein fundierter Datensatz aus dem Forschungsprojekt „EL-TERTIARY“<sup>43</sup> zur Verfügung stand. Dieser Datensatz beinhaltet für jeden EU-Mitgliedsstaat:

- aufgeschlüsselt auf folgende Bereiche des GHD-Sektors:
  - Handel,
  - Hotel- und Gastrogewerbe,
  - Büros und
  - Krankenhäuser;
- jeweils die jährlichen Energieverbräuche für die einzelnen Anwendungsbereiche Beleuchtung (Lighting), Klimakälte (Air condition), Kühlung (Refrigeration/freezing), Bürogeräte (Office equipment), Elektrische Motoren (Electric motor drives), Warmwasseraufbereitung (Hot water) und elektrische Raumheizung (Electric heating).<sup>44</sup>

Für die Ermittlung der jährlichen Stromverbräuche in den einzelnen Wirtschaftszweigen des **Industriesektors** war die Datengrundlage eine vom Fraunhofer ISI erstellte Anwendungsbilanz für Strom für das verarbeitende Gewerbe in 2010 (ISI 2011; S. 12). In dieser sind die Stromverbräuche in 14 Branchen des verarbeitenden Gewerbes ersichtlich. Dabei sind in der hier vorgenommenen Betrachtung ausschließlich Daten zu 10 Industriezweigen berücksichtigt worden: Ernährung und Tabak, Papiergewerbe, Grundstoffchemie, sonstige chemische Industrie, Gummi- und Kunststoffwaren, Metallerzeugung, NE-Metalle und -gießereien, Metallbearbeitung, Maschinenbau sowie Fahrzeugbau. Nicht betrachtet werden die Branchen: „Gewinnung von Steinen u. Erden“, „Glas u. Keramik“ und „Verarbeitung von Steinen u. Erden“, da sie für sämtliche Anwendungszwecke im Vergleich zu den anderen Branchen vernachlässigbare Stromverbräuche aufweisen. Auch die unter „sonstiges verarbeitendes Gewerbe“ zusammengefassten Unternehmen werden aufgrund ihrer starken Heterogenität nicht berücksichtigt. Die Stromverbräuche sind in der Anwendungsbilanz für jeden Industriezweig aufgegliedert nach den Anwendungszwecken: Beleuchtung, Mechanische Energie, IKT, Klimakälte, Prozesskälte, Prozesswärme, Raumwärme und Warmwasser.

---

<sup>43</sup> Siehe Fraunhofer ISI/IREES (2008a und b).

<sup>44</sup> Zusätzlich aufgeführt sind noch die Anwendungsbereiche „Ventilation“ und „Other electricity uses.“ Da der Stromverbrauch für Deutschland hier aber für alle Sektoren mit null angegeben ist, werden diese nicht berücksichtigt.

Alle in diesen Quellen vorhandenen Stromverbrauchsdaten, die den GHD-Sektor und die Industrie betreffen, wurden ausgewertet und priorisiert. Dabei wurden die Prioritäten A-E wie folgt vergeben, wobei A die höchste und E die niedrigste Priorität bedeutet:

- Priorität A: Stromverbrauch über 9.000 GWh/a,
- Priorität B: Stromverbrauch 3.500 - 9.000 GWh/a,
- Priorität C: Stromverbrauch 1.150 - 3.500 GWh/a,
- Priorität D: Stromverbrauch 600 - 1.150 GWh/a,
- Priorität E: Stromverbrauch weniger als 600 GWh/a.

**Tabelle 8: Größte Stromverbräuche nach Anwendung und Branche**  
(Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Fraunhofer ISI/IREES 2008a/b)

Rang	Prio	Stromverbrauch GWh/a	Anwendung	Branche
1	A	18.250	Elektrische Antriebe/Motoren <sup>45</sup>	Grundstoffchemie
2	A	15.667	Elektrische Antriebe/Motoren	Papiergewerbe
3	A	15.028	Beleuchtung	Handel
4	A	10.694	Elektrische Antriebe/Motoren	Metallerzeugung
5	A	9.648	Beleuchtung	Büro
6	A	9.472	Elektrische Antriebe/Motoren	Fahrzeugbau
7	B	8.278	Elektrische Antriebe/Motoren	Gummi- u. Kunststoffwaren
8	B	7.889	Elektrische Antriebe/Motoren	Metallbearbeitung
9	B	7.667	Elektrische Antriebe/Motoren	Ernährung und Tabak
10	B	6.601	Warmwasseraufbereitung	Hotel/Gastronomie
11	B	5.982	Kühlung, Tiefkühlung	Handel
12	B	5.882	Elektrische Antriebe/Motoren	Handel
13	B	5.784	Elektrische Antriebe/Motoren	Büro
14	B	5.424	IKT	Büro
15	B	5.273	Beleuchtung	Hotel/Gastronomie
16	B	5.111	Elektrische Antriebe/Motoren	NE-Metall, -gießereien
17	B	4.726	IKT	Handel
18	B	3.889	Elektrische Antriebe/Motoren	Sonstige Chemische Industrie
19	B	3.722	Elektrische Antriebe/Motoren	Maschinenbau
20	C	3.254	Elektrische Antriebe/Motoren	Hotel/Gastronomie
21	C	2.082	Kühlung, Tiefkühlung	Hotel/Gastronomie
22	C	1.833	IKT	Maschinenbau
23	C	1.778	Beleuchtung	Maschinenbau
24	C	1.556	Beleuchtung	Fahrzeugbau
25	C	1.424	Beleuchtung	Krankenhäuser
26	C	1.377	Warmwasseraufbereitung	Krankenhäuser
27	C	1.222	Beleuchtung	Metallbearbeitung
28	C	1.200	Klimakälte	Büro
29	C	1.189	Elektrische Antriebe/Motoren	Krankenhäuser

<sup>45</sup> Alle in dieser Tabelle aufgeführten Stromverbrauchsdaten zu elektrischen Antrieben/ Motoren beziehen Antriebe für Druckluft und Pumpen nicht mit ein.

Die vollständige Auflistung der Untersuchungsergebnisse befindet sich in Tabelle 4 im Anlagenband. Tabelle 8 listet die Prioritäten A-C auf und gibt damit Auskunft darüber, welche Anwendungsbereiche in welchen Wirtschaftszweigen die höchsten Energieverbräuche pro Jahr verursachen.

Die Untersuchung der Stromverbrauchsdaten des GHD- und des Industriesektors ergab:

- Fast 70 % des im Industriesektor genutzten Stroms wird für die Erzeugung mechanischer Energie aufgewendet, d.h. für den Betrieb elektrischer Antriebe und Motoren.
- Die größten Stromverbräuche<sup>46</sup> entfallen auf sechs der insgesamt acht untersuchten Anwendungsbereiche: Elektrische Antriebe/Motoren/Generatoren, (Innenraum)Beleuchtung, elektrische Warmwasseraufbereitung, kommerzielle Kühlung/Tiefkühlung, IT/IKT und Klimakälte.<sup>47</sup> Als relevante nicht-öffentliche Großverbraucher sind Unternehmen in 14 verschiedenen Wirtschaftszweigen, inklusive Organisationen im Hotel- und Gastronomiegewerbe und im Gesundheits- und Sozialwesen, anzusehen:<sup>48</sup>
  - Eindeutig dominant sind hohe Energieverbräuche im Anwendungsbereich **Elektrische Antriebe/Motoren/Generatoren** in 14 Branchen. Darunter allein zehn Industriezweige (Grundstoffchemie, Papiergewerbe, Metallherzeugung, Fahrzeugbau, Gummi- u. Kunststoffwaren, Metallbearbeitung, Ernährung und Tabak, NE-Metall, -gießereien, Sonst. Chemische Industrie, Maschinenbau) sowie der Handelssektor, Büro-, Hotel- und Gastronomiegewerbe.
  - Zur Untersuchung der Energieverbräuche für Beleuchtung konnte lediglich auf kumulierte Zahlen für Innen- und Außenbeleuchtung zurückgegriffen werden. Die Rahmenbedingungen der hier identifizierten Branchen lassen aber die Schlussfolgerung zu, dass in den untersuchten Wirtschaftszweigen die Hauptstrommengen für Beleuchtung im überwiegenden Maße durch die **Beleuchtung von Innenräumen** anfallen.<sup>49</sup> Von den insgesamt 7 Wirtschaftszweigen, sticht der Handel – sowohl Groß- als auch Einzelhandel – mit seinem enorm hohen Stromverbrauch für Innenraumbeleuchtung deutlich heraus. Erst mit deutlichem Abstand, aber immer noch mit hohem Verbrauch und Betroffenheit vieler Branchen folgen Büro und Hotel- und Gastronomiegewerbe, die

---

<sup>46</sup> Gemäß der Auswertung der Stromverbrauchsdaten mit den Prioritäten A-C (siehe Tabelle 8 und Anlagenband Tabelle 4).

<sup>47</sup> Da Klimakälte nur einmal, die anderen Anwendungsbereiche alle mindestens zweimal mit höchsten Stromverbräuchen eingestuft wurden, wird Klimakälte nicht als prioritär umweltrelevante Produktgruppe behandelt.

<sup>48</sup> Entsprechend der Zuordnung in Tabelle 2 (vgl. Kapitel 5.3) werden in dieser Studie die Wirtschaftszweige „Banken/ Versicherungsdienstleistung“, „IT-/IKT-Dienstleister“, „Reiseanbieter“ und „private Energieversorgung“ unter dem Überbegriff „Büro“ zusammengefasst. „Büro“ wird hier als einer von 14 Wirtschaftszweigen gezählt.

<sup>49</sup> Das hat arbeitsinhaltliche, -organisatorische und räumliche Ursachen: Die überwiegende Anzahl der Arbeitsplätze befinden sich in Gebäuden, diese haben wiederum große Grundflächen, die aufgrund von insgesamt mengenmäßig vielen Betriebszeiten sowie auch durch Schichtbetrieb viel zu beleuchten sind.

drei Industriezweige Maschinenbau, Fahrzeugbau und Metallbearbeitung sowie das Gesundheits- und Sozialwesen.

- Eine sehr große Relevanz besteht bei **IT/IKT**-Geräten aufgrund der hohen, durch sie bedingten Stromverbräuche bei kommerziellen Anwendern. Zwei Branchen zählen aufgrund der zur Erledigung ihrer Kerngeschäfte notwendigen IT/IKT-Ausstattung und aufgrund der hohen Mitarbeiterzahlen zu den Großverbrauchern von Strom für die IKT-Nutzung: Büro und Handel. Einen ebenfalls hohen IT-bedingten Stromverbrauch hat der Maschinenbau.
- Große Strommengen für **kommerzielle Kühlung/Tiefkühlung** werden in zwei Wirtschaftszweigen verbraucht: Im Handel und im Hotel- und Gastronomiegewerbe.
- Die **elektrische Warmwasseraufbereitung** geht mit hohen Stromverbräuchen im Hotel- und Gastronomiegewerbe, im Gesundheits- und Sozialwesen und der Immobilienwirtschaft einher.

In der Gesamtschau ergibt sich ein Bild von fünf umweltrelevanten, energieverbrauchenden Gütergruppen, von denen Elektrische Antriebe/Motoren/Generatoren, Innenbeleuchtung und IT/IKT prioritär umweltrelevant sind. Diese drei Anwendungsbereiche kennzeichnen sich sowohl durch die insgesamt höchsten Stromverbräuche als auch die weiteste Verbreitung über alle untersuchten Wirtschaftszweige hinweg.

### **Nicht-stromverbrauchende Güter mit prioritärer Umweltrelevanz**

Ein vergleichbar akkurater Zugang bietet sich mangels entsprechender Datengrundlage nicht für

- nicht-stromverbrauchende Produktgruppen wie Textilien, Reinigungsprodukte und -dienstleistungen, Fahrzeuge und Fuhrpark, Hartbodenbeläge und Sanitärausstattung (für welche zudem keine expliziten branchenspezifischen Verbrauchsdaten vorliegen) und
- Produktgruppen in all den Fällen, in denen die Kundengruppen unter „Sonstige“ zusammengefasste Sektoren sind, wie beispielsweise Logistikdienstleister, „Unterhaltung/Erholung“, Vereine und Postdienstleister.

Dennoch sollen relevante Großverbraucherbranchen auch für die Gütergruppen identifiziert werden, für die sich die Umweltrelevanz aufgrund fehlender Daten nicht mit Verbrauchzahlen nachweisen ließ. In diesen Fällen wurde gestützt durch Literaturrecherchen die Relevanz der jeweiligen Gütergruppen für die einzelnen betrachteten Branchen abgeschätzt. Diese Abschätzung basiert auf Hilfsparametern, die – beeinflusst durch das Kerngeschäft – einen mengenmäßigen Rückschluss auf die Höhe der Verbräuche bei nicht stromverbrauchenden Gütergruppen erlauben. Als Hilfsparameter werden bspw. „Größe der genutzten Gewerbeflächen“, „Anzahl der Angestellten“ oder „Anzahl der Pkw im Fuhrpark“ verstanden.

Die für diese Abschätzung verwendeten Daten wurden in sogenannten Wirtschaftssteckbriefen erfasst (vgl. Tabellen 5 bis 11 im Anlagenband). Sie sind das Ergebnis umfangreicher Recherchen von Branchen-, Unternehmens- und Marktdaten zu den genannten Hilfsparametern ebenso wie Bestands- und Umsatzzahlen – soweit verfügbar und kostenfrei öffentlich zugänglich.

Ziel der Abschätzung war die Identifizierung nicht-stromverbrauchender Güter mit hoher Umweltrelevanz. Das Ergebnis zeigt, dass unter den nicht-stromverbrauchenden Gütergruppen die Verbräuche bzw. Nutzungsgrade von Textilien, Reinigungsprodukten und -dienstleistungen

und Hartbodenbelägen mit „sehr hoch“ eingestuft wurden (vgl. Tabelle 9 in Kapitel 5.4.3). Als relevante nicht-öffentliche Großverbraucher kommen überwiegend Unternehmen in Frage, die dem Tertiären Sektor angehören. Das sind insbesondere Organisationen im Hotel- und Gastronomiegewerbe, im Gesundheits- und Sozialwesen und der Immobilienwirtschaft.

- An **Textilien** haben das Hotel- und Gastronomiegewerbe, das Gesundheits- und Sozialwesen, Vereine und Postdienstleister einen sehr hohen Verbrauch. Sie sind zudem von hoher Relevanz für Logistikdienstleister in Bezug auf die Beschaffung der Arbeitskleidung der Angestellten im unmittelbaren Kundenkontakt. Als zusätzliche Großverbraucher bzw. wichtiger Abnehmer/tatsächlich beschaffende Institution kommt hier Textildienstleistern<sup>50</sup> eine wichtige Rolle zu, die Unternehmen aus verschiedensten Branchen mit Textilien wie Berufsbekleidung, Wäsche, Putzlappen etc. versorgen.

Textilien haben wegen der Vielzahl der Anwendungen bzw. dem hohen Ausstattungsgrad im kommerziellen Bereich, den großen produktionsbezogenen Umweltentlastungs- und den nutzungsbedingten Optimierungspotenzialen eine außerordentlich hohe Priorität.

- **Reinigungsmittel** werden in nahezu allen untersuchten Wirtschaftszweigen in großem Umfang eingesetzt, vorrangig im Zuge der **Erbringung von Reinigungsdienstleistungen**.<sup>51</sup> Ursachen dafür sind einerseits die strengen, gesetzlich geregelten Hygienevorschriften im Handel, Hotel- und Gastronomiegewerbe sowie im Gesundheits- und Sozialwesen. Hinzu kommen die großen Flächen in diesen Branchen, ebenso wie im Bürobereich (bspw. Banken/Versicherungen, IT/IKT-Dienstleister). Auch Logistikdienstleister (Reinigung von Bahnen, Bussen und Bahnhöfen/Wartebereichen) und Unternehmen aus Unterhaltung/Erholung (bspw. Kinoketten) kommen als relevante Großverbraucher von Reinigungsmitteln in Betracht. Ebenso wie im Hotel- und Gastronomiegewerbe sind hier Aufenthaltsqualität und „Komfort“ der Kunden ein wichtiges unternehmerisches Erfolgskriterium, welches in hohem Maße mit ästhetischen, sauberen Boden- und Glasflächen, Sitzgelegenheiten und Ablagen in Verbindung gebracht wird.
- **Hartbodenbeläge** betreffend findet sich im Handel sowie Hotel- und Gastronomiegewerbe, im Gesundheits- und Sozialwesen sowie in der Immobilienwirtschaft ein sehr hoher Anwendungs-/Ausstattungsgrad.

Diese und weitere Ergebnisse der Abschätzung werden mit den im Folgenden erläuterten Symbolen in Tabelle 9 gekennzeichnet. In der Gesamtschau ergibt sich ein Bild von drei prioritär umweltrelevanten, nicht-stromverbrauchenden Gütergruppen:

- Textilien,
- Reinigungsmittel und Reinigungsdienstleistungen sowie
- Hartbodenbeläge.

---

<sup>50</sup> Textildienstleister sind im Wirtschaftsverband Textil Service (WIRTEX e.V.) zusammengeschlossen. Siehe dazu auch [www.wirtex.de/mitglieder/ordentliche-mitglieder](http://www.wirtex.de/mitglieder/ordentliche-mitglieder).

<sup>51</sup> Diese Reinigungsdienstleistungen werden in der Regel von externen, professionellen Gebäudereinigungsunternehmen erbracht und sind damit Einkaufs-/ Beschaffungsgegenstand „nicht-öffentlicher Großverbraucher“.

## Schlussfolgerungen zu prioritär umweltrelevanten Gütern

Die Ergebnisse der in den beiden vorangegangenen Abschnitten „Stromverbrauchende Güter mit prioritärer Umweltrelevanz“ und „Nicht-stromverbrauchende Güter mit prioritärer Umweltrelevanz“ beschriebenen Recherchen wurden allesamt in Tabelle 9 erfasst. Sie veranschaulicht, welche ökologische Relevanz den untersuchten Gütergruppen jeweils zuzuordnen ist. Eine vergleichbare Kategorisierung im Sinne von bspw. hoch, mittel, niedrig, die vollumfänglich auf den anerkannten ökobilanziellen Umweltkennzahlen Stromverbrauch, Wasserverbrauch, Abfall, Luftemissionen und Wasseremissionen basiert, ist aus den in Kapitel 5.4.3.1 genannten Gründen in diesem Projekt nicht leistbar gewesen. Die Einschätzung der ökologischen Relevanz einer Produktgruppe innerhalb der jeweiligen Branche basiert daher

- bei stromverbrauchenden Produktgruppen („Energy using products“) auf
  - den tatsächlichen Stromverbräuchen in all den Branchen, für die Stromverbrauchsdaten vorlagen;
  - sowie auf Stromverbrauchsschätzungen in allen anderen Branchen; und
- bei nicht stromverbrauchenden Gütergruppen auf Hilfsparametern, die – beeinflusst durch das Kerngeschäft – einen mengenmäßigen Rückschluss auf die Höhe der realen Verbräuche erlauben.

Für alle untersuchten Wirtschaftszweige wurde in Tabelle 9 – wenn reale Stromverbrauchsdaten vorlagen – die Priorität des Stromverbrauchs mit dem entsprechenden Buchstaben (A-E) im Feld des jeweiligen Anwendungsbereichs eingetragen. In den Sektoren, für die keine Stromverbrauchszahlen ermittelbar waren und in den nicht stromverbrauchenden Gütergruppen wurde – basierend auf Literaturrecherchen – abgeschätzt, von welchen Verbräuchen auszugehen ist. Die Abschätzung erfolgte analog dem o.g. Schema zur Priorisierung A bis E.

Die Ergebnisse dieser Abschätzung werden mittels folgender Symbole veranschaulicht und ebenfalls im Feld des jeweiligen Anwendungsbereichs vermerkt:

X	Hohe Relevanz (sehr hoher Verbrauch) <sup>52</sup>
■	Mittlere Relevanz (mittlerer Verbrauch)
O	Geringe Relevanz (geringer Verbrauch)
ohne Zeichen	Keine Relevanz (sehr geringer/kein Verbrauch)

k.A.m.                      Keine Angabe zu Verbrauch/Relevanz möglich

Dieses Vorgehen wurde gewählt, um dies deutlich als Abschätzung zu kennzeichnen.

Die Analyse der in Tabelle 9 dargestellten Umweltrelevanzen zeigt ein sehr differenziertes Bild, dessen einzelne Ausprägungen in den beiden vorangegangenen Abschnitten „Stromverbrauchende Güter mit prioritärer Umweltrelevanz“ und „Nicht-stromverbrauchende Güter mit prioritärer Umweltrelevanz“ detailliert beschrieben wurden.

„Industriegüter/Antriebe“ gehen vor allem im Hinblick auf die Güter **Elektromotoren/Antriebe/ Generatoren/Transformatoren** in den einzelnen Industriezweigen und bei „Logistikdienstleistungen“ mit einem hohen Ausstattungs- und Nutzungsgrad einher

---

<sup>52</sup> Es ist davon auszugehen, dass mit „X“ für sehr hohen Verbrauch gekennzeichnete Angaben in Realität deutlich niedriger liegen als die jährlichen Stromverbräuche in den mit A und B priorisierten Anwendungsbereichen.

und erzeugen damit eine hohe ökologische Relevanz. In der Gütergruppe „Kommerzielle Kühlgeräte für Präsentation/Verkauf von Lebensmitteln: Verkaufs-/Kühlautomaten für Kaltgetränke“ sind in den Branchen „Logistikdienstleistungen“ und „Unterhaltung/Erholung“ hohe Bestände ausgewiesen, was hier auf eine hohe Umweltrelevanz schließen lässt. Die Gütergruppe „Kommerzielle Kühlgeräte für Präsentation/Verkauf von Lebensmitteln: Kühltruhen/-regale (insb. offene Standregale)“ ist in keiner Branche von hoher ökologischer Bedeutung.

Innerhalb der Kategorie „Gebäudetechnik“ wird eine erhöhte ökologische Relevanz in den beiden Gütergruppen Außen- und Innenbeleuchtung in den Branchen „Handel“, „Büro“, „Immobilienwirtschaft“ sowie „Logistikdienstleistungen“ ausgewiesen. **Lampen und Leuchten für die Innenraum- bzw. Bürobeleuchtung** kommen zusätzlich in der Branche „Unterhaltung/Erholung“ in großem Umfang zum Einsatz. Für die Gütergruppen „Raumklimageräte (Klimaanlagen) und Komfort-Ventilatoren“ sowie „Elektrische Warmwasseraufbereitung“ wird über alle Branchen hinweg lediglich von einem geringen bis mittleren Nutzungsgrad ausgegangen. Eine Ausnahme stellt die „Elektrische Warmwasseraufbereitung“ in der „Immobilienwirtschaft“ dar, in der Komponenten in hohem Umfang mit den in Tabelle 3 im Anlagenband beschriebenen ökologischen Konsequenzen zum Einsatz kommen.

Innerhalb der Kategorie IT/IKT sind **Bildschirme, Desktop PCs** und Bildverarbeitungsgeräte (Kopierer, Drucker, MFG) aufgrund der hohen Ausstattung in den Branchen „Handel“ und „Büro“ von hoher ökologischer Relevanz. „Bildschirme“ kommen in den Branchen „Logistikdienstleistung“ und „Unterhaltung/ Erholung“ in großer und zunehmender Zahl zum Einsatz. „Projektoren“ sind über alle Branchen hinweg aus ökologischer Sicht vergleichsweise wenig relevant.

Beim Betrachten der Kategorie „Sonstiges“ fällt die hohe ökologische Relevanz der Gütergruppen **Reinigungsprodukte und -dienstleistungen** in fast allen Branchen auf. Weiterhin werden in der Gütergruppe **Textilien** hohe Verbrauchszahlen in den Branchen „Banken/Versicherungen“, „Logistikdienstleistungen“, „Vereine“ und „Postdienstleistungen“ ausgewiesen, die eine hohe ökologische Relevanz vermuten lassen. „Verkehrsleistungen/Fuhrpark“ werden in fast allen Branchen nachgefragt. Für „Sanitär-ausstattung (WCs, Auslaufarmaturen)“ werden hohe Verbräuche lediglich in den Branchen „Hotel/Gastronomie“ und „Immobilienwirtschaft“ angenommen.

**Hartbodenbeläge** der Kategorie „Baustoffe/Bauteile/Hochbau“ kommen in diversen Branchen in großem Umfang zum Einsatz. Die ökologische Relevanz dieser Gütergruppe zeigt sich durch hohe Ausstattungsgrade in der „Industrie“, im „Handel“, in der Branche „Hotel/Gastronomie“ sowie im „Gesundheits-/Sozialwesen“ und in der „Immobilienwirtschaft“. Eine mittlere ökologische Relevanz wird für „Hartbodenbeläge“ in den Branchen „Logistikdienstleistungen“, „Unterhaltung/Erholung“ und „Vereine“ ausgewiesen.

Die Untersuchungen haben zum Ergebnis, dass

- Elektrische Antriebe/Motoren/Generatoren;
- Innenbeleuchtung;
- IT/IKT-Geräte;
- Textilien;
- Reinigungsmittel und Reinigungsdienstleistungen sowie
- Hartbodenbeläge

unter den gegebenen Prämissen<sup>53</sup> als prioritär umweltrelevante Güter identifiziert wurden. Alle diese Gütergruppen gehen mit hohen Umweltbelastungen und gleichzeitig sehr hohen Verbräuchen bzw. einem hohen Ausstattungs- oder Anwendungsgrad einher. Von der Nutzung durch Großverbraucher(gruppen) werden deshalb deutliche Umweltentlastungseffekte erwartet. Insbesondere sind Synergien aufgrund der gleichzeitigen Betroffenheit mehrerer Gütergruppen und Branchen naheliegend: eine Nachhaltigkeitsinnovation bei „Reinigungsprodukten und -dienstleistungen“ kann sich in der Industrie ebenso verbreiten wie in Handel und Hotellerie.

---

<sup>53</sup> Die fünf Prämissen auf deren Basis der Untersuchungsgegenstand eingegrenzt wurde, sind in den Kapiteln 5.4.1.1, 5.4.1.2 und 5.4.2 ausführlich beschrieben worden. In verkürzter Form lauten sie: „Der Zweck der Beschaffung dient der Sicherung des Geschäftsbetriebes und der Betriebsabläufe.“; „Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Produkte im Großteil der Wirtschaftszweige eingesetzt werden.“; „Aussicht auf zukünftige Umweltentlastung in der jeweiligen Gütergruppe.“; „Nähe zum privaten Endverbraucher“ und „Handhabbarkeit im Projekt.“

Tabelle 9: Ökologische Relevanz der Gütergruppen im Branchenvergleich auf Grundlage von realen und geschätzten Verbräuchen

Quelle: Angaben basieren auf der Analyse der „Technical background reports“ (tbr)<sup>54</sup> und der EuP „Preparatory studies“<sup>55</sup> (Stand: 22. August 2013)

Gütergruppe	Ökologische Relevanz																				
	Industrie									Handel	Hotel/ Gastronomie	Büro				Gesundheits-/ Sozialwesen	Immobilienwirtschaft	Sonstige			
	Ernährung und Tabak	Papiergewerbe	Grundstoffchemie	sonst. Chemische Industrie	Gummi- und Kunststoffwaren	Metallerzeugung	Ne-Metalle, Gießereien	Metallbearbeitung	Maschinenbau			Fahrzeugbau	Banken/Versicherung	IKT-Dienstleistungen	Reiseanbieter			Priv. Energieversorg.	Logisdienstleistung	Unterhaltung/Erholung	Vereine
<b>Baustoffe/ Bauteile/ Hochbau:</b>																					
Hartbodenbeläge	X									X	X			X	X	■	■	■			
<b>Gebäudetechnik:</b>																					
Außenbeleuchtung	D	E	E	E	D	E	E	C	C	C	A	B	A	k.A.m.	X	X		■			
Lampen und Leuchten für die Innen- bzw. Bürobeleuchtung	D									A	B	A	C	X	X	X	■	■			
	D	E	E	E	D	E	E	C	C	C											
Raumklimageräte (Klimaanlagen) und Komfort-Ventilatoren	E									D	E	C	E				■	■			
	D	E	E	E	E	E	E	E	E	E											
Elektrische Warmwasseraufbereitung	E									D	B	D	C	X	k.A.m.	k.A.m.	k.A.m.	k.A.m.			
	E	E	E	E	E		E	E	E	E											
<b>IT/IKT:</b>																					
Bildschirme	E									B	D	B	E		X	X	○	■			

<sup>54</sup> Die einzelnen verwendeten „Technical background papers“ sind in Tabelle 2 im Anlagenband zusammengestellt.

<sup>55</sup> Die einzelnen verwendeten „Preparatory studies“ sind in Tabelle 1 im Anlagenband zusammengestellt.

Marktmacht bündeln: Großverbraucher als Treiber für Innovationen beim nachhaltigen Konsum

Gütergruppe	Ökologische Relevanz																					
	Industrie										Handel	Hotel/ Gastronomie	Büro				Gesundheits-/ Sozialwesen	Immobilienwirtschaft	Sonstige			
	Ernährung und Tabak	Papiergewerbe	Grundstoffchemie	sonst. Chemische Industrie	Gummi- und Kunststoffwaren	Metallerzeugung	Ne-Metalle, Gießereien	Metallbearbeitung	Maschinenbau	Fahrzeugbau			Banken/Versicherung	IKT-Dienstleistungen	Reiseanbieter	Priv. Energieversorg.			Logistikdienstleistung	Unterhaltung/Erholung	Vereine	Postdienstleistung
Desktop-PCs																			X	k.A.m.		■
Bildverarbeitungsgeräte (Kopierer, Drucker, MFG)																			X	k.A.m.		
Projektoren																	■					
<b>Industriegüter/Antriebe:</b>																						
Elektromotoren/Antriebe/Generatoren/Transformatoren	A										B	C	B						X			
	B	A	A	B	B	A	B	B	B	A												
Kommerzielle Kühlgeräte für Präsentation/Verkauf von Lebensmitteln: Kühltruhen/~regale (insb. offene Standregale)											B	C										
Kommerzielle Kühlgeräte für Präsentation/Verkauf von Lebensmitteln: Verkaufs-/Kühlautomaten für Kaltgetränke	k.A.m.														■	■					X	X
<b>Sonstige:</b>																						
Textilien	■											X							X		X	X
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
Reinigungsprodukte und -dienstleistungen	X										X	X	X	X	X	○	X		X	X	○	k.A.m.
Sanitärausstattung (WCs, Auslaufarmaturen)	k.A.m.										○	X	○				○	X	○	○	○	
Verkehrsleistungen/Fuhrpark	X										X	■	X	X	X	■	■		X			■

## 5.5 Branchengröße Unternehmen

Im Fortgang sollen nicht-öffentliche Großverbraucher aus den prioritär umweltrelevanten Gütergruppen ermittelt werden. Diese Aufgabe stellt den finalen Schritt zur Beantwortung der Frage dar, welche Organisationen in welchen Märkten und für welche Gütergruppe als Großverbraucher bezeichnet werden können. Dafür bedarf es einer zusätzlichen Herangehensweise. Während im ersten Zugang, basierend auf der Klassifikation der Wirtschaftszweige des Statistischen Bundesamtes, die zu untersuchenden Branchen eingegrenzt und in einem zweiten Zugang diejenigen Gütergruppen mit der höchsten Umwelt- und Großverbraucher-relevanz identifiziert wurden, erfolgt nun die Identifizierung konkreter nicht-öffentlicher Großverbraucher in einem dritten Zugang basierend auf der Zuordnung von Institutionen als branchengröße Wirtschaftsakteure. Es wird davon ausgegangen, dass dies Unternehmen sind, die einen vergleichsweise signifikanten Bedarf und demzufolge große Beschaffungs- bzw. Verbrauchsvolumina aufweisen. Dabei erfolgt eine Orientierung an zwei Sets von Kenngrößen:

1. Umsatz und Gewinn sowie
2. Verbräuche, Bestandszahlen und andere Hilfsgrößen, sofern kostenfrei veröffentlicht.

Auch dieser Zugang ist eine Annäherung und darf nicht mit einer eindeutigen Identifikation der gesuchten Großverbraucher gleichgesetzt werden. Durch diesen Ansatz, und hier insbesondere das erste Set von Kenngrößen („Umsatz und Gewinn“), werden die „klassischen“ Unternehmen erfasst, während sich Großverbraucher in Einkaufskooperativen der Betrachtung entziehen. Unter der Annahme, dass die branchengrößten Unternehmen im Regelfall die branchenspezifischen Güter in den größten Mengen konsumieren (verbrauchen bzw. nutzen) oder kaufen und verkaufen, lassen sich aus den Rankings die größten Verbraucher von branchenspezifischen Gütern herausfiltern. Unter branchenspezifischen Gütern werden Produktgruppen und Dienstleistungen mit engem/unmittelbarem Bezug zum Kerngeschäft der Unternehmen einer Branche verstanden, dazu zählen bspw. elektrische Antriebe und Motoren in den verschiedensten Industriezweigen, außerdem Baumaterialien in der Immobilienwirtschaft sowie Kühltruhen und -regale im Lebensmitteleinzelhandel.

Ein ergänzender Zugang ist für branchenübergreifende Produktgruppen und Dienstleistungen notwendig, d.h. für Güter wie PCs, Textilien und WCs, die in allen Wirtschaftszweigen zum Einsatz kommen. Um hier mit Bestimmtheit nicht-öffentliche Großverbraucher zu ermitteln, muss der spezifische Markt konkreter dahingehend analysiert werden, welche Käufer(gruppen) welche Absatzmengen generieren. Im Allgemeinen werden allerdings nur die drei Käufer(gruppen) „Haushalte“, „Gewerbe/Industrie“ und „Öffentliche Hand“ unterschieden, so dass detaillierter bspw. nach einzelnen Branchen und innerhalb dieser nach den konkreten gewerblichen Abnehmern aufgeschlüsselte Absatzmengen nahezu nicht verfügbar sind. Vorgesehen war, Abnahme- oder Bestandsmengen analog zur Bewertung der Stromverbräuche auf einzelne Sektoren (vgl. Tab. 8) zu bewerten. Aufgrund der sehr begrenzten Datenverfügbarkeit wurde jedoch – analog zum in Abschnitt „Schlussfolgerungen zu prioritär umweltrelevanten Gütern“ beschriebenen Vorgehen – vor allem auf Hilfsgrößen zurückgegriffen, die – beeinflusst durch das Kerngeschäft – einen mengenmäßigen Rückschluss auf die Höhe der Verbräuche erlauben. Als Hilfsparameter werden bspw. „Größe der genutzten Gewerbeflächen“, „Anzahl der Angestellten“ oder „Anzahl der Pkw im Fuhrpark“ verstanden. So werden sich beispielsweise Großverbraucher von Reinigungsmitteln und -dienstleistungen in der Regel durch große Gewerbeflächen kennzeichnen und Großverbraucher von Textilien oder Textildienstleistungen durch viele Angestellte mit verpflichtender

Dienstkleidung oder durch eine hohe Anzahl von Bettenbelegungen im Krankenhaus- und Pflegebetrieb wie auch in der Hotellerie.

Das konkrete Vorgehen und die Ergebnisse werden in den folgenden Abschnitten vorgestellt.

### **5.5.1 Umsatz und Gewinn**

Zur namentlichen Benennung der nach Umsatz und Gewinn größten Unternehmen wurden die Ranking-Ergebnisse des Forbes Magazins, des Fortune Magazins, der Financial Times und der Monopolkommission erfasst, in denen branchenunabhängig die „größten Unternehmen“ miteinander verglichen werden (vgl. Tabelle 10). Diesen vier Rankings liegt jeweils eine eigene Methodologie zugrunde, die „größten Unternehmen“ zu identifizieren. Die individuelle Methodologie wird hier nur verkürzt dargestellt und ist im Anlagenband ausführlich nachzulesen.

Das Ergebnis des Rankingvergleichs ist in Tabelle 10 erfasst. Die aufgeführten 31 Unternehmen rangieren in den vier untersuchten Rankings unter den nach Umsatz und Gewinn größten deutschen Unternehmen. Sie werden deshalb allesamt in Kapitel 5.6 und in Tabellen 12 bis 20 des Anlagenbands als Großverbraucher denjenigen der 15 untersuchten Gütergruppen namentlich zugeordnet, bei denen unter Berücksichtigung der in Kapitel 5.5.2 beschriebenen Hilfsgrößen ein bedeutender Verbrauch erkennbar ist.

Das vom Forbes Magazine veröffentlichte Ranking „Forbes Global 2000“ (DeCarlo 2013) umfasst die 2.000 größten börsennotierten Unternehmen weltweit – gemessen an deren Absatz- und Umsatzzahlen sowie Vermögens- und Marktwerten (vgl. Anlagenband Kapitel 2.6). Es werden jedoch nur Unternehmen berücksichtigt, die Handelsverbindungen mit den USA unterhalten.

Das von Fortune Magazine veröffentlichte Ranking „Fortune Global 500“ (CNN 2013) umfasst die 500 umsatzstärksten (vgl. Anlagenband Kapitel 2.7 im Anlagenband) börsennotierten Unternehmen der Welt.

Das von der Financial Times veröffentlichte Ranking „Financial Times Global 500“ (Dullforce 2013) umfasst die 500 größten Unternehmen weltweit. Das Ranking basiert auf der Marktkapitalisierung, d.h. deren Börsenwert (vgl. Anlagenband Kapitel 2.8).

Die Monopolkommission erstellt in ihrem alle zwei Jahre veröffentlichten Hauptgutachten eine Liste mit den 100 größten Unternehmen Deutschlands. Sie geht dabei entsprechend der inländischen Nettowertschöpfung der Unternehmen vor (vgl. BT-Drucksache 17/10365; S. 108ff.).

### **5.5.2 Verbräuche, Bestandszahlen und andere Hilfsgrößen**

Zur Ermittlung der Marktmacht einzelner Unternehmen und der Marktrelevanz einzelner Gütergruppen wurden Umsatz- bzw. Absatzzahlen zu den als in hohem Maße umweltrelevant identifizierten Produktgruppen auf dem deutschen oder europäischen Markt und Marktanteile pro Käufergruppe recherchiert. Es waren nur sehr wenige Daten ermittelbar, aus denen sich Schlussfolgerungen in Bezug auf die Identifizierung konkreter Großverbraucher ableiten ließen. Die vorliegenden Informationen wurden in den „Wirtschaftssteckbriefen“ erfasst.

Gänzlich unmöglich war es, kostenfrei öffentlich zugängliche Informationen darüber zu erhalten, welche Anteile in den jeweiligen Märkten wiederum einzelne als branchengröße

Tabelle 10: Die 31 größten deutschen Unternehmen nach verschiedenen Rankings

Rang	Forbes Global 2000 (veröffentlicht Mai 2013)	Fortune Global 500 (veröffentlicht 2013)	Financial Times Global 500 (Stand Juli 2013)	Monopolkommission (veröffentlicht Juli 2012)
1	Volkswagen Group (14) <sup>56</sup>	Volkswagen (9)	SAP (61)	Daimler AG
2	Allianz (25)	E.ON AG (15)	Siemens (63)	Volkswagen AG
3	Daimler AG (36)	Daimler AG (23)	Volkswagen (67)	Siemens AG
4	Siemens (51)	Allianz (31)	Bayer (73)	Deutsche Telekom AG
5	BMW Group (55)	Siemens (53)	BASF SE (80)	Deutsche Bahn AG
6	BASF SE (69)	BASF SE (65)	Allianz (119)	E.ON AG
7	Munich Re Group (81)	BMW (68)	Daimler AG (126)	Robert Bosch GmbH
8	E.ON AG (99)	Metro AG (87)	BMW AG (136)	BMW AG
9	Bayer (120)	Munich Re Group (92)	Deutsche Telekom AG (172)	BASF SE
10	RWE Group (177)	Deutsche Telekom AG (105)	Henkel (226)	RWE AG
11	Deutsche Post AG (190)	Deutsche Post AG (108)	Deutsche Bank AG(237)	Deutsche Post AG
12	SAP (211)	Deutsche Bank AG (130)	E.ON AG (243)	Deutsche Bank AG
13	Continental AG (235)	Robert Bosch GmbH (131)	Linde (249)	Deutsche Lufthansa AG
14	Linde (271)	RWE Group (139)	Munich Re Group (260)	ThyssenKrupp AG
15	Deutsche Bank AG (301)	ThyssenKrupp AG (155)	Deutsche Post AG (332)	Metro AG
16	Henkel (317)	Bayer (194)	Continental AG (400)	REWE-Group
17	Fresenius Medical Care (329)	Deutsche Bahn AG (199)	Beiersdorf (417)	Commerzbank AG
18	Deutsche Lufthansa AG (403)	Continental AG (250)	RWE Group (421)	Energie Baden- Württemberg AG
19	Talanx (413)	Lufthansa Group (271)	Adidas (451)	Continental AG
20	Deutsche Telekom AG (433)	Franz Haniel (317)	Fresenius Medical Care (467)	EADS-Gruppe

identifizierte Unternehmen einnehmen. Deshalb wurde ein indirekter Zugang gewählt, um den Status einer Organisation als größten Verbraucher innerhalb der Branche zu ermitteln. In einer Recherche kostenfrei öffentlich zugänglicher Quellen wurden unternehmensbezogene Parameter, wie die Anzahl der Betriebsstätten, Hotelzimmer/Wohnungen, Anzahl der Mitarbeiter oder Ausgaben für EDV-Anwendungen, Größe des Fuhrparks u.a. ermittelt. Die „Wirtschaftssteckbriefe“ (vgl. Anlagenband Tabellen 5 bis 11) listen die Ergebnisse dieser Untersuchung auf.<sup>57</sup> Einträge in grauer Schriftfarbe wurden aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit bei der finalen Zuordnung nicht hinzugezogen. Alle übrigen Parameter wurden zur Ermittlung der Großverbraucher hinzugezogen, insbesondere sachdienlich waren die Angaben zu Anzahl und Größe der Betriebsstätten, Anzahl von Hotelzimmern/Wohnungen, Anzahl der Mitarbeiter, Ausgaben für EDV-Anwendungen sowie die Kenntnis diverser branchenbezogener Stromverbräuche.

<sup>56</sup> Die Zahl in den Klammern gibt die Position der Unternehmen im kompletten Ranking an.

<sup>57</sup> Als Quellen wurden Branchenreports, Geschäftsberichte und Berichte/Informationen der Handelsverbände sowie statistische Kennzahlen des Statistischen Bundesamts ([www.destatis.de](http://www.destatis.de)) und des Statistik-Portals Statista ([www.statista.de](http://www.statista.de)) genutzt.

## 5.6 Zusammenführung: Nicht-öffentliche Großverbraucher prioritär umweltrelevanter Güter

Für die Beantwortung der Untersuchungsfrage, welche Organisationen in welchen spezifischen Märkten als Großverbraucher fungieren, werden die bisherigen und voranstehenden Untersuchungsergebnisse zusammengeführt. Den prioritär umweltrelevanten Gütergruppen werden die identifizierten branchengrößten Unternehmen namentlich zugeordnet.

Diese Kombination der Untersuchungsergebnisse ermöglicht es für die prioritär umweltrelevanten Gütergruppen nicht-öffentliche Großverbraucher zu benennen:<sup>58</sup>

- Elektromotoren/Antriebe/Generatoren/Transformatoren,
- Innenraumbeleuchtung,
- Textilien,
- Reinigungsmittel,
- Hartbodenbeläge,
- IT/IKT-Geräte und hierfür stellvertretend:
  - Arbeitsplatzcomputer und
  - LCD-Monitore/Flachbildschirme.

Für jede Gütergruppe werden in den folgenden Abschnitten zusammenfassend jeweils die Umweltrelevanz und Entlastungspotenziale beschrieben sowie konkrete Großverbraucher namentlich benannt. Die Auflistung ist nach Wirtschaftszweigen geordnet und erfolgt in alphabetischer Reihenfolge. Potenzielle nicht-öffentliche Großverbraucher der restlichen untersuchten Gütergruppen sind im Anlagenband in Kapitel 2.9 aufgelistet.

### 5.6.1 Elektromotoren/Antriebe/Generatoren/Transformatoren

Elektromotoren/Antriebe/Generatoren und Transformatoren werden je nach konkretem Einsatzbereich im Durchschnitt 10-25 Jahre genutzt. Die größten negativen Umweltauswirkungen finden während dieser Zeit der Nutzung statt. Das hängt mit dem hohen Stromverbrauch zusammen. Denn elektrische Motorensysteme sind für 70% des gesamten Stromverbrauchs der Industrie in der EU verantwortlich. Umweltentlastungspotenziale ergeben sich durch die Verringerung der Verluste bei der Umwandlung von elektrischer in mechanische Energie. Durch die Verwendung von hocheffizienten Motoren, Antrieben mit Drehzahl-Regelung und Optimierung des Gesamtsystems lässt sich die Energieeffizienz industrieller Motorensysteme um 20-30% steigern.

Der globale Bestand an Elektromotoren beträgt 2,23 Mrd. Stück. Davon sind 90% kleine Motoren (<750 W). Sie haben aber nur einen Anteil von 9 % am durch Motoren verursachten Stromverbrauch. 9 % der global verfügbaren Motoren sind mittlerer Größe (0,75 kW bis 375 kW) und haben einen Anteil von 68 % am durch Motoren verursachten Stromverbrauch. Weltweit sind nur 0,6 Millionen große Motoren (>375 kW) im Einsatz und sind verantwortlich für 23 % des durch Motoren verursachten Stromverbrauchs.

---

<sup>58</sup> Diese Abschätzung berücksichtigt nutzungsbezogene Umwelteffekte basierend auf den Bestandszahlen verschiedenster Hilfsgrößen und (v.a. Strom-) Verbrauchszahlen in den Branchen.

Tabelle 11 führt namentlich potenzielle Großverbraucher dieser als prioritär umweltrelevant bewerteten Produktgruppe auf. Angegeben wird neben dem Firmennamen, die für die jeweilige Produktgruppe relevante Bezugsgröße, die aufgrund der schlechten Datenverfügbarkeit tatsächlicher Verbrauchswerte (wie bspw. die Anzahl der Elektromotoren/Generatoren in Unternehmen xy) über indirekte Kennzahlen wie Umsatz, Anzahl der Angestellten, Betriebsstätten, Produktionskapazitäten auf hohe Nutzungsgrade schließen lässt.

Tabelle 11: Konkrete Großverbraucher von Elektromotoren/Antrieben/Generatoren/Transformatoren

Elektromotoren/Antriebe/Generatoren/Transformatoren			
Sektor/ Firma	Mitarbeiter	Umsatz 2011	Relevante Vergleichsgrößen (Stromverbrauch, Nachfragemenge etc.)
Industrie – Automobil <sup>59</sup>			
BMW Group	100.306	68,82 Mrd. €	Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Continental AG			Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Daimler AG	164.000 (D)	106,54 Mrd. €	4.664 GWh Gesamtstromverbrauch/ p.a.; unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Volkswagen AG	97.691 (D, nur VW)	24,5 Mrd. €(D)	Ca. 2.333 GWh Gesamtverbrauch Strom und elektr. Wärmeerzeugung/ p.a.; unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Industrie – Chemie/Pharma <sup>60</sup>			
BASF SE	111.141	73 Mrd. €	Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Bayer AG	111.800 (35.800 (D))	36,53 Mrd. €	Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Beiersdorf			Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Henkel AG/Co. KGaA			Energieverbrauch Strom, Dampf, Fernwärme 665.000 MWh in 2012 an allen Standorten (Welt)
Industrie – Diverse <sup>61</sup>			
Airbus Group (ehem. EADS-Gruppe)			Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)

<sup>59</sup> Zu den Quellen vgl. Wirtschaftssteckbrief in Tabelle 5 im Anlagenband.

<sup>60</sup> Zu den Quellen vgl. Wirtschaftssteckbrief in Tabelle 5 im Anlagenband.

<sup>61</sup> Zu den Quellen vgl. Wirtschaftssteckbrief in Tabelle 5 im Anlagenband.

Elektromotoren/Antriebe/Generatoren/Transformatoren			
Sektor/ Firma	Mitarbeiter	Umsatz 2011	Relevante Vergleichsgrößen (Stromverbrauch, Nachfragemenge etc.)
Franz Haniel/Cie. GmbH	50.279	3.580 Mio. €	Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1); Beteiligungen: 100% CWS-boco International GmbH (Vermietung/ Verkauf Berufskleidung, Waschraumhygiene), 100% ELG (Recycling/Rohstoffhandel f Edelmetallindustrie), 50% Takkt (B2B-Versandhandel Büro-, Betriebs- und Lagereinrichtungen), 30% Metro AG
Linde AG	63.487	16,66 Mrd. €	Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Robert Bosch GmbH	118.776 (D)	51,49 Mrd. €	4.266 GWh Stromverbrauch/p.a.
Siemens AG	128.000 (D, 2010)	78,3 Mrd. € (2012)	4.067 GWh Stromverbrauch/p.a.; unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Thyssen Krupp Steel Europe AG	69.122 (D)	49,09 Mrd. €	Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
UPM			7 Papierfabriken in DE, Produktionskapazitäten ca. 4.500 Mio. Tonnen Papier/Jahr
Handel <sup>62</sup>			
C&A Mode GmbH/Co. KG		3,09 Mrd. €	504 Filialen
Edeka-Gruppe, Edeka Zentrale AG/Co. KG			11.700 Märkte
Metro-Gruppe	280.856	30 Mrd. €(D)	2.187 Betriebsstätten: darunter Real, Media-Markt, Saturn, Kaufhof
REWE Group AG	220.000		15.700 Märkte
Schwarz-Gruppe	50.000 (12.000 (D))	3,8 Mrd. €(D)	U.a. 3.232 Lidl-Filialen mit durchschnittlich 807qm pro Filiale = größte Verkaufsflächen der 6 deutschen TOP-Lebensmittel-Discounter
Unternehmensgruppe Tengelmann	17.882	Kaisers' Tengelmann: 2,15 Mrd. €	U.a. 2.603 KiK-Märkte, 343 OBI-Baumärkte
		OBI Baumärkte: 3,6 Mrd. €	
		KiK Textilien und Non-Food GmbH: 1,4 Mrd. €	

<sup>62</sup> Zu den Quellen vgl. Wirtschaftssteckbrief in Tabelle 7 im Anlagenband.

Elektromotoren/Antriebe/Generatoren/Transformatoren			
Sektor/ Firma	Mitarbeiter	Umsatz 2011	Relevante Vergleichsgrößen (Stromverbrauch, Nachfragemenge etc.)
Hotel/Gastronomie <sup>63</sup>			
Accor S.A.		6,1 Mrd. €	330 Hotels/ D
Best Western Hotels			158 Hotels/ D
BurgerKing		833 Mio. €(D, 2012)	700 Restaurants/ D
InterContinental Hotels Group	345.000 (inkl. Franchise; 7.956 (IHG) (Welt)	20,2 Mrd. US-Dollar (weltweit)	71 Hotels/ D
McDonalds	64.265 (ø D)	3,25 Mrd. € (D, 2012)	1.440 Restaurants/ D; Gesamtstromverbrauch 577 Mio. kWh/p.a.
Büro <sup>64</sup>			
Deutsche Bank AG	46.646 (D)	61,22 Mrd. € (2010)	Gesamtstromverbrauch 540 GWh/ p.a.; unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
IBM	21.100 (D)	106,92 Mrd. US-Dollar	Stromverbrauch von 154 GWh in Rechenzentren; 40 Standorte
SAP	60.972	14,23 Mrd. €	154 Rechenzentren
t-systems	25.500 (D)	9,2 Mrd. €	89 Rechenzentren
Gesundheitswesen <sup>65</sup>			
Helios Klinikum Gruppe	37.198	2,67 Mrd. €	23.000 Betten; pro Jahr 770.000 stationäre Patienten
Rhön Klinikum AG	39.325	2,63 Mrd. €	15.937 Betten; unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Logistikdienstleister			
Deutsche Bahn AG			5.685 Personenbahnhöfe, Züge; unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Münchener Verkehrsgesellschaft (MVG)			100 U-Bahnhöfe, 176 Aufzüge

## 5.6.2 Innenraumbeleuchtung

Lampen und Leuchten für die Innen- bzw. Bürobeleuchtung wie bspw. Kompaktleuchtstoffröhren ohne integriertes Vorschaltgerät werden im Durchschnitt 20 Jahre genutzt. Die größten negativen Umweltauswirkungen finden sowohl während der Produktion als auch der Nutzung statt. Die Entsorgung von Lampen und Leuchten ist aufgrund giftiger und/oder

<sup>63</sup> Zu den Quellen vgl. Wirtschaftssteckbrief in Tabelle 8 im Anlagenband.

<sup>64</sup> Zu den Quellen vgl. Wirtschaftssteckbrief in Tabelle 6 im Anlagenband.

<sup>65</sup> Zu den Quellen vgl. Wirtschaftssteckbrief in Tabelle 9 im Anlagenband.

umweltschädigender Inhaltsstoffe aus ökologischer Sicht problematisch. Hoher Stromverbrauch und Quecksilber als Inhaltsstoff sind Hauptursache für Umweltbelastungen durch Lampen und Leuchten für die Innenraum- und Bürobeleuchtung. Umweltentlastungspotenziale ergeben sich durch die Realisierung von Energie- und Materialeffizienz beispielsweise durch Reduktion des Produktgewichts und Ersatz umweltgefährdender Materialien wie Quecksilber. Umwelt- und Nachhaltigkeitsinnovationen wie LED/ OLED, Beleuchtungs-Contracting oder Intelligente Gebäudetechnik (Beleuchtungselektronik) können erheblich zur Umweltentlastung beitragen. Obwohl sie bereits am Markt verfügbar sind, kommen sie noch vergleichsweise selten zum Einsatz. Der Umsatz der Beleuchtungsindustrie betrug im Jahr 2010 in Deutschland 2,2 Mrd. € und hatte damit einen Weltmarktanteil von 12 Prozent.

Tabelle 12 führt namentlich potenzielle Großverbraucher dieser als prioritär umweltrelevant bewerteten Produktgruppe auf. Angegeben wird neben dem Firmennamen, die für die jeweilige Produktgruppe relevante Bezugsgröße, die aufgrund der schlechten Datenverfügbarkeit tatsächlicher Verbrauchswerte (wie bspw. dem Stromverbrauch für Beleuchtung in Unternehmen xy) über indirekte Kennzahlen wie Stromverbrauch der Branche, Anzahl und Größe der Betriebsstätten sowie Anzahl der Betten/ stationäre Patienten auf hohe Nutzungsgrade schließen lässt.

**Tabelle 12: Konkrete Großverbraucher von Innenraumbeleuchtung**

Innenraumbeleuchtung			
Sektor/ Firma	Mitarbeiter	Umsatz 2011	Relevante Vergleichsgrößen (Stromverbrauch, Nachfragemenge etc.)
Industrie – Automobil <sup>66</sup>			
BMW Group	100.306	68,82 Mrd. €	Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Continental AG			Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Daimler AG	164.000 (D)	106,54 Mrd. €	4.664 GWh Gesamtstromverbrauch/ p.a.; Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Volkswagen AG	97.691 (D, nur VW)	24,5 Mrd. €(D)	Ca. 2.333 GWh Gesamtstromverbrauch p.a.; unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Industrie – Chemie/Pharma <sup>67</sup>			
BASF SE	111.141	73 Mrd. €	Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Bayer AG	111.800 (35.800 (D))	36,53 Mrd. €	Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Beiersdorf			Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Henkel AG/Co. KGaA			Energieverbrauch Strom, Dampf, Fernwärme 665.000 MWh in 2012 an allen Standorten (Welt)

<sup>66</sup> Zu den Quellen vgl. Wirtschaftssteckbrief in Tabelle 5 im Anlagenband.

<sup>67</sup> Zu den Quellen vgl. Wirtschaftssteckbrief in Tabelle 5 im Anlagenband.

Innenraumbeleuchtung			
Sektor/ Firma	Mitarbeiter	Umsatz 2011	Relevante Vergleichsgrößen (Stromverbrauch, Nachfragemenge etc.)
Industrie – Diverse <sup>68</sup>			
Airbus Group			Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Franz Haniel/Cie. GmbH	50.279	3,6 Mrd. Mio. €	Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1); Beteiligung: 30% Metro AG
Linde AG	63.487	16,7 Mrd. €	Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Robert Bosch GmbH	118.776 (D)	51,49 Mrd. €	4.266 GWh Stromverbrauch/ p.a.
Siemens AG	128.000 (D, 2010)	78,3 Mrd. €(2012)	4.067 GWh Stromverbrauch/ p.a.; unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Thyssen Krupp Steel Europe AG	69.122 (D)	49,09 Mrd. €	Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Handel <sup>69</sup>			
C&A Mode GmbH/Co. KG		3,09 Mrd. €	504 Filialen
Edeka-Gruppe, Edeka Zentrale AG/Co. KG			11.700 Märkte
Metro-Gruppe	280.856	30 Mrd. €(D)	2.187 Betriebsstätten: Real, Media-Markt, Saturn, Kaufhof
REWE Group AG	220.000		15.700 Märkte
Schwarz-Gruppe	50.000 (12.000 in (D))	3,8 Mrd. €(D)	U.a. 3.232 Lidl-Filialen mit durchschnittlich 807qm pro Filiale = größte Verkaufsflächen der 6 deutschen TOP-Lebensmittel-Discounter
Unternehmensgruppe Tengelmann	17.882	Kaisers' Tengelmann: 2,15 Mrd. €	U.a. 2.603 KiK-Märkte, 343 OBI-Baumärkte
		OBI Baumärkte: 3,6 Mrd. €	
		KiK Textilien und Non-Food GmbH: 1,4 Mrd. €	
Hotel/Gastronomie <sup>70</sup>			
Accor S.A.		6,1 Mrd. €	330 Hotels/ D
Best Western Hotels			158 Hotels/ D
BurgerKing		833 Mio. € (D, 2012)	700 Restaurants/ D
InterContinental Hotels Group	345.000 (inkl. Franchise; 7.956 (IHG) (Welt)	20,2 Mrd. US-Dollar (Welt)	71 Hotels/ D

<sup>68</sup> Zu den Quellen vgl. Wirtschaftssteckbrief in Tabelle 5 im Anlagenband.

<sup>69</sup> Zu den Quellen vgl. Wirtschaftssteckbrief in Tabelle 7 im Anlagenband.

<sup>70</sup> Zu den Quellen vgl. Wirtschaftssteckbrief in Tabelle 8 im Anlagenband.

Innenraumbeleuchtung			
Sektor/ Firma	Mitarbeiter	Umsatz 2011	Relevante Vergleichsgrößen (Stromverbrauch, Nachfragemenge etc.)
McDonalds	64.265 (Ø D)	3,25 Mrd. €(D, 2012)	1.440 Restaurants/ D; Gesamtstromverbrauch 577 Mio. kWh/ p.a.
Büro <sup>71</sup>			
Allianz Deutschland AG	142.027	103,56 Mrd. €	Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
AOK Bundesverband	54.489	68,3 Mrd. €Ausz.	
Commerzbank AG	58.160	4,61 Mrd. €	
Deutsche Bank AG	97.158 46.646 (D)	61,22 Mrd. €(2010)	Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
IBM	21.100 (D)	106,92 Mrd. US-\$	40 Standorte
Münchener Re Gruppe			Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
SAP	60.972	14,23 Mrd. €	
Talanx			Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
t-systems	25.500 (D)	9,2 Mrd. €	
Gesundheitswesen <sup>72</sup>			
Helios Klinikum Gruppe	37.198	2,67 Mrd. €	23.000 Betten; pro Jahr 770.000 stationäre Patienten
Rhön Klinikum AG	39.325	2,63 Mrd. €	15.937 Betten
Immobilienwirtschaft <sup>73</sup>			
ABG Frankfurt Hold. <sup>74</sup>	872	406,9 Mio. €	~50.000 Mietwohnungen
Deutsche Annington Immobilien Gruppe (DAIG)	1.279	1,03 Mrd. €(2009)	186.530 Wohnungen
GSW Immobilien AG	611	141,1 Mio. € (Ergebnis aus Vermiet./Verpacht.)	~54.000 Mieteinheiten
Logistikdienstleister			
Deutsche Bahn AG			5.685 Personenbahnhöfe, Züge; unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Münchener Verkehrs- gesellschaft (MVG)			100 U-Bahnhöfe, 176 Aufzüge
Verkehrsverbund Rhein-Ruhr (VRR)			12.700 Bahnhöfe und Haltestelle

<sup>71</sup> Zu den Quellen vgl. Wirtschaftssteckbrief in Tabelle 6 im Anlagenband.

<sup>72</sup> Zu den Quellen vgl. Wirtschaftssteckbrief in Tabelle 9 im Anlagenband.

<sup>73</sup> Zu den Quellen vgl. Wirtschaftssteckbrief in Tabelle 10 im Anlagenband.

<sup>74</sup> ABG Frankfurt Holding (2012).

### 5.6.3 Textilien

Zur Produktgruppe der Textilien werden hier Handtücher, Bettwaren, Arbeits- und Arbeitsschutzbekleidung sowie Reinigungstücher zur industriellen Anwendung gezählt. Die durchschnittliche Lebens- bzw. Nutzungsdauer variiert je nach Verwendungszweck und ggf. modischen Erfordernissen (wie es für die Branchen „Hotel/ Gastronomie“ und „Unterhaltung und Erholung“ denkbar ist). Negative Umweltauswirkungen werden in zwei Phasen des Produktlebenszyklus verursacht: Anbau/Produktion und Verarbeitung. Der erste Punkt bezieht sich auf den Anbau der Faserstoffe bei allen Textilien in denen nachwachsende Faserstoffe eingesetzt werden bzw. den Produktionsprozess künstlicher Faserstoffe. Ursache der Umweltbelastungen beim Baumwollanbau sind der hohe Düngemittel- und Pestizideinsatz und der hohe Wasser- und Landverbrauch. Die Polyester-Produktion geht mit vergleichsweise hohem Energieverbrauch und Treibhausgasausstoß einher. Innerhalb des Produktlebenszyklus entstehen auch bei der Verarbeitung der Fasern negative Umwelteffekte, die im Zusammenhang mit dem Einsatz problematischer Chemikalien bei der Textilveredlung stehen. Die Umweltentlastungspotenziale sind vielfältig und reichen von der Verwendung von Biobaumwolle und Recycling-Fasern über den Einsatz alternativer Techniken und Substanzen, um die Umweltbilanz der Verarbeitung/ Veredlung zu verbessern, bis zur Wiederverwertung von Textilien. Diverse Nachhaltigkeitsinnovationen sind im Textilbereich bereits am Markt verfügbar, insbesondere umweltschonendere Fasern. Aber auch das Recycling von Fasern ist bekannt, fristet jedoch noch ein Nischendasein. Umweltschonendere Verarbeitungsprozesse sind zumindest in Europa durch die IED-Richtlinie und BVT-Merkblätter umgesetzt.

Textilien werden zu 46 % in Kleidung und zu 32 % in Produkten für Innenausstattung/ Haushalt verarbeitet. Industrielle/ technische Textilien haben einen Anteil von 22%. Der anteilige Absatz von Biobaumwolle in Deutschland betrug 0,5% des gesamten Baumwollabsatzes in 2009. Tabelle 13 führt namentlich potenzielle Großverbraucher dieser als prioritär umweltrelevant bewerteten Produktgruppe auf.

### 5.6.4 Reinigungsmittel und -dienstleistungen

Zu den Reinigungsprodukten und -dienstleistungen werden Reinigungschemikalien für Böden, Glas und Oberflächen gezählt. Zur durchschnittlichen Lebensdauer von Reinigungsmitteln werden keine Angaben gemacht, da es sich hier um Verbrauchsgüter handelt. Die Beschaffungsintervalle variieren in Abhängigkeit vom jeweiligen Einsatzbereich, der Nutzungshäufigkeit und Dosierung stark. Die größten Umweltbelastungen entstehen sowohl während der Herstellung als auch während der Nutzung und Entsorgung. Sie werden während Herstellung und Nutzung durch die Freisetzung gesundheits- und umweltschädlicher, insbesondere biologisch nicht abbaubarer Inhaltsstoffe verursacht. Der Reinigungsprozess (Nutzungsphase) geht mit hohem Energieverbrauch (bei Reinigung mit warmem Wasser, da hierfür Wasser erwärmt werden muss) und hohem Wasserverbrauch (Ersatz des verschmutzten durch sauberes Wasser) einher. Umweltentlastungspotenziale ergeben sich für den Prozess der Reinigung durch Reinigungsmittel, die auch bei geringeren Wassertemperaturen zuverlässig waschen, durch Reinigungsmittel ohne toxische Inhaltsstoffe, die biologisch abbaubar sind sowie durch Produkte, die den mit der Reinigung verbundenen Warmwasserverbrauch minimieren.

Tabelle 13: Konkrete Großverbraucher von Textilien

Textilien			
Sektor (> spezielle Waren)	Firma	Mitarbeiter	Umsatz 2011
Gebäudereinigungs-dienstleister (> Reinigungstücher, Handtücher)	Dussmann Service Deutschland GmbH		374 Mio. €
	Piepenbrock Unternehmensgruppe GmbH		314 Mio. €
	AVECO Holding AG		200 Mio. €
	Lattemann/Geiger Dienstleistungsgruppe GmbH		191 Mio. €
	Klüh Cleaning GmbH		180 Mio. €
Hotel (> Handtücher, Bettwaren)	Accor S.A.		6,1 Mrd. €
Hotel (> Handtücher, Bettwaren)	Best Western Hotels		
Gastronomie (>Arbeitsbekleidung)	McDonalds	64.265 (D)	3,25 Mrd. € (D, 2012)
Gesundheitswesen (>Bettwaren)	Helios Klinikum Gruppe	37.198	2,67 Mrd. €
Gesundheitswesen (>Bettwaren)	Rhön Klinikum AG	39.325	2,63 Mrd. €
Logistikdienstleister (>Arbeitsbekleidung Personal Personenbeförderung/ Service)	Deutsche Bahn AG		
Logistikdienstleister (>Arbeitsbekleidung Personal Personenbeförderung/ Service)	Deutsche Berufskleider-Leasing GmbH	2.693 (im Verbund)	55.000 Kunden (im Verbund)
Logistikdienstleister (>Bekleidungsdienstleister, Hotel- und Gastronomietextilien)	ALSCO Berufskleidungs-Service GmbH	1.135	
Logistikdienstleister (>Bekleidungsdienstleister, Hotel- und Gastronomietextilien)	bardusch GmbH & Co. KG	4.000 (Europa)	
Logistikdienstleister (>Textilservice)	CWS-boco International GmbH	3.500 (Welt)	749 Mio. €(2013)
Logistikdienstleister (>Textilservice)	Berendsen Textilservice GmbH	2.300 (D), 15.000 (Europa)	
Logistikdienstleister (>Textilservice)	MEWA Textil-Service AG & Co. Management OHG	4.700 (Europa)	
Logistikdienstleister (>Arbeitsschutzbekleidung für technisches Personal)	DB Mobility Logistics AG	3.700	
Logistikdienstleister (>Arbeitsbekleidung Personal Personenbeförderung/ Service)	Deutsche Lufthansa AG	40.622	
Logistikdienstleister (>Arbeitsbekleidung für Servicepersonal)	Europcar	7.700	
Privater Wachdienst/ Personenschutz (>Arbeitsschutzbekleidung)	SECURITAS	19.000	85 Standorte
Kirchen- und Sozialverbände (>Arbeitsschutzbekleidung)	Deutsches Rotes Kreuz	Weltweit: 130.000 Haupt- und 400.000 Ehrenamtliche (3,5 Mio. Mitglieder)	Vermögen: 165,7 Mio. € davon 67,9 Mio. € Spenden
Postdienstleister (>Arbeitsbekleidung)	Deutsche Post DHL	165.781	52,83 Mrd. €

Sechs Gebäudereinigungsdienstleister gehörten 2011 zu den 25 größten deutschen Handwerksbetrieben und erzielten zusammen einen Umsatz von 1,4 Mrd. €. Der Umsatz der gesamten Gebäudereinigungsbranche insgesamt generiert sich zu 57 % durch Aufträge aus dem Bürobereich (hier sicherlich inklusive der öffentlichen Verwaltung), zu 11 % aus Aufträgen aus der Industrie und zu 7 % aus Reinigungsdienstleistungen für Krankenhäuser, Alten- und Pflegeheime.

Tabelle 14 führt namentlich potenzielle Großverbraucher dieser als prioritär umweltrelevant bewerteten Produktgruppe auf. Angegeben wird neben dem Firmennamen, die für die jeweilige Produktgruppe relevante Bezugsgröße, die aufgrund der schlechten Datenverfügbarkeit tatsächlicher Verbrauchswerte (wie bspw. der Menge eingesetzter Reinigungsmittel) über den Umsatz durch Reinigungsdienstleistungen, Anzahl der Mitarbeiter, Anzahl und Größe der Betriebsstätten auf hohe Inanspruchnahme von Reinigungsmitteln und -dienstleistungen schließen lässt.

Tabelle 14: Konkrete Großverbraucher von Reinigungsmitteln und Reinigungsdienstleistungen

Reinigungsmittel und Reinigungsdienstleistungen			
Firma	Mitarbeiter	Umsatz 2011	Relevante Vergleichsgrößen (Stromverbrauch, Nachfragemenge etc.)
Handel <sup>75</sup>			
C&A Mode GmbH/Co. KG		3,09 Mrd. €	504 Filialen
Edeka-Gruppe, Edeka Zentrale AG/Co. KG			11.700 Märkte
Metro-Gruppe	280.856	30 Mrd. €(D)	2.187 Betriebsstätten: darunter Real, Media-Markt, Saturn, Kaufhof
REWE Group AG	220.000		15.700 Märkte
Schwarz-Gruppe	50.000 (12.000 (D))	3,8 Mrd. €(D)	U.a. 3.232 Lidl-Filialen mit durchschnittlich 807qm pro Filiale = größte Verkaufsflächen der 6 dt. TOP-Lebensmittel-Discounter
Unternehmensgruppe Tengelmann	17.882	Kaisers' Tengelmann: 2,15 Mrd. €	
		OBI Baumärkte: 3,6 Mrd. €	
		KiK Textilien und Non-Food GmbH: 1,4 Mrd. €	
Hotel/Gastronomie <sup>76</sup>			
Accor S.A.		6,1 Mrd. €	
Best Western Hotels			
InterContinental Hotels Group	345.000 (inkl. Franchise; 7.956 (IHG) (weltweit)	20,2 Mrd. US-Dollar (Welt)	
McDonalds	64.265 (Ø D)	3,25 Mrd. €(D, 2012)	1.440 Restaurants/ D; Ø > 2,7 Mio. Gäste/ Tag

<sup>75</sup> Zu den Quellen vgl. Wirtschaftssteckbrief in Tabelle 7 im Anlagenband.

<sup>76</sup> Zu den Quellen vgl. Wirtschaftssteckbrief in Tabelle 8 im Anlagenband.

Reinigungsmittel und Reinigungsdienstleistungen			
Firma	Mitarbeiter	Umsatz 2011	Relevante Vergleichsgrößen (Stromverbrauch, Nachfragemenge etc.)
<b>Büro<sup>77</sup></b>			
Allianz Deutschland AG	142.027	103,56 Mrd. €	Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
AOK Bundesverband	54.489	68,3 Mrd. € Ausgaben	
Commerzbank AG	58.160	4,61 Mrd. €	
Deutsche Bank AG	46.646 (D) 97.158 Mitarbeiter weltweit	61,22 Mrd. € (2010)	Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Münchener Re Gruppe			Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Talanx			Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
<b>Gesundheitswesen<sup>78</sup></b>			
Helios Klinikum Gruppe	37.198	2,67 Mrd. €	
Rhön Klinikum AG	39.325	2,63 Mrd. €	
<b>Logistikdienstleister</b>			
Berliner Verkehrsgesellschaft (BVG)			1.338 Omnibusse; 1.242 U-Bahnen; 397 Trams
Deutsche Bahn AG			Reinigung der Personenbahnhöfe und Züge; unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Deutsche Lufthansa AG			Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Münchener Verkehrsgesellschaft (MVG)			100 U-Bahnhöfe; 576 U-Bahn-Wagen; 95 Trams
<b>Gebäudereinigungsdienstleister</b>			
Dussmann Service Deutschland GmbH		374 Mio. €	
Piepenbrock Unternehmensgruppe GmbH		314 Mio. €	
AVECO Holding AG		200 Mio. €	
Lattmann/Geiger Dienstleistungsgruppe GmbH		191 Mio. €	
Klüh Cleaning GmbH		180 Mio. €	

<sup>77</sup> Zu den Quellen vgl. Wirtschaftssteckbrief in Tabelle 6 im Anlagenband.

<sup>78</sup> Zu den Quellen vgl. Wirtschaftssteckbrief in Tabelle 9 im Anlagenband.

### 5.6.5 Hartbodenbeläge

Die Produktgruppe „Hartbodenbeläge“ beinhaltet Naturstein, Kunststein, keramische Fliesen und Platten. Diese Produkte haben eine durchschnittliche Nutzungsdauer von 50-70 Jahren. Negative Umwelteffekte entstehen vorrangig in der Produktion. Sie sind abhängig vom verwendeten Material. Generell geht jedoch der Rohstoffabbau mit großen, vielfach irreversiblen Umweltbelastungen wie Zerstörung natürlicher Lebensräume von Pflanzen und Tieren und des Landschaftsbildes, Chemikalieneintrag in den Boden einher. In der Natursteinproduktion und -bearbeitung ist unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten auch die Vermeidung ausbeuterischer Kinderarbeit ein zunehmend kritisch diskutiertes Handlungsfeld. Bei verarbeiteten Hartbodenbelägen wie Fliesen sind vor allem die mit der Verarbeitung verbundenen Energie- und Wasserverbräuche, Emissionen und hohe Abfallaufkommen ökologisch relevant. Glasuren enthalten teilweise Gefahrstoffe. Umweltentlastungspotenziale können mit der Wahl von Rohstoffen und der Optimierung von Verarbeitungsprozessen realisiert werden, die mit geringen Umweltauswirkungen (v.a. Ökosystembelastung, Energie-/ Wasserverbrauch, Abfall) einher gehen. Weitere Entlastungseffekte können durch Recycling, Abfallmanagement und die Vermeidung von Gefahrstoffen erzielt werden. Aus ökologischer Sicht interessante und am Markt bereits vorhandene Produktinnovationen bedienen sich alternativer Rohstoffe bzw. Rohstoffgewinnung oder beinhalten einen hohen Anteil an Recyclingmaterial. Auch existieren bereits Glasuren ohne Gefahrstoffe. Zur Marktrelevanz von Hartbodenbelägen in Deutschland liegen keine Daten vor.

Tabelle 15 führt namentlich potenzielle Großverbraucher dieser als prioritär umweltrelevant bewerteten Produktgruppe auf. Angegeben wird neben dem Firmennamen, die für die jeweilige Produktgruppe relevante Bezugsgröße, die aufgrund der schlechten Datenverfügbarkeit tatsächlicher Verbrauchswerte (wie bspw. der Größenordnung eingesetzter Hartbodenbeläge wie Fliesen- oder Steinböden) über die Anzahl der Mitarbeiter, Anzahl und Größe der Betriebsstätten auf einen hohen Ausstattungsgrad mit Hartbodenbelägen schließen lässt.

### 5.6.6 Arbeitsplatz-Computer/LCD-Monitore/Flachbildschirme

Als prioritär umweltrelevant wurden im Anwendungsbereich der IT/ IKT-Geräte Arbeitsplatz-Computer (Desktop-PCs) und Bildschirme bewertet.

Desktop-PCs haben eine durchschnittliche Nutzungsdauer von 6 Jahren. Die größten Umweltbelastungen werden während Nutzung verursacht. Hier ist der Energieverbrauch sechsmal höher als in den restlichen Phasen des Produktlebenszyklus. Entsprechend liegen die Umweltentlastungspotenziale in der Energiereduktion während der Nutzungsphase, darüber hinaus in der optimierten Materialeffizienz im Produktdesign (z.B. Motherboard inkl. Prozessor, optimierte Stromversorgung und Ersatz des Stahlgehäuses). Ökologisch sinnvolle und bereits am Markt verfügbare Innovationen im Bereich der Arbeitsplatz-Computer sind „Thin Clients“ und „Zero Clients“ sowie „Cloud Computing“. Der deutschlandweite Absatz an Arbeitsplatz-Computern in 2011 betrug 4,2 Mio. Stück, wovon ca. 40 % an Unternehmen und Behörden verkauft wurden, das entspricht 1,68 Mio. Stück.

Tabelle 15: Konkrete Großverbraucher von Hartbodenbelägen

Hartbodenbeläge			
Firma	Mitarbeiter	Umsatz 2011	Relevante Vergleichsgrößen (Stromverbrauch, Nachfragemenge etc.)
Handel <sup>79</sup>			
C&A Mode GmbH/Co. KG		3,09 Mrd. €	504 Filialen
Edeka-Gruppe, Edeka Zentrale AG/Co. KG			11.700 Märkte
Metro-Gruppe	280.856	30 Mrd. €(D)	2.187 Betriebsstätten
REWE Group AG	220.000		15.700 Märkte
Schwarz-Gruppe	50.000 (12.000 in D)	3,8 Mrd. €(D)	Größte Verkaufsflächen der 6 deutschen TOP-Lebensmittel-Discounter
Unternehmensgruppe Tengelmann	17.882	Kaisers' Tengelmann: 2,15 Mrd. €	
		OBI Baumärkte: 3,6 Mrd. €	
		KiK Textilien und Non-Food GmbH: 1,4 Mrd. €	
Hotel/Gastronomie <sup>80</sup>			
Accor S.A.		6,1 Mrd. €	
Best Western Hotels			
InterContinental Hotels Group	345.000 (inkl. Franchise; 7.956 (IHG) (Welt)	20,2 Mrd. US-Dollar (weltweit)	
McDonalds	64.265 (ø D)	3,25 Mrd. €(D, 2012)	1.440 Restaurants/D; 2,7 Mio. Gäste/ Tag
Gesundheitswesen <sup>81</sup>			
Helios Klinikum Gruppe	37.198	2,67 Mrd. €	
Rhön Klinikum AG	39.325	2,63 Mrd. €	
Immobilienwirtschaft <sup>82</sup>			
ABG Frankfurt Holding <sup>83</sup>	872	406,9 Mio. €	
DAIG	1.279	1,03 Mrd. €(2009)	
GSW Immobilien AG	611	141,1 Mio. €(Vermietung und Verpachtung)	
TAG Immobilien Hamburg	560 (2012)	178,3 Mio. €	

<sup>79</sup> Zu den Quellen vgl. Wirtschaftssteckbrief in Tabelle 7 im Anlagenband.

<sup>80</sup> Zu den Quellen vgl. Wirtschaftssteckbrief in Tabelle 8 im Anlagenband.

<sup>81</sup> Zu den Quellen vgl. Wirtschaftssteckbrief in Tabelle 9 im Anlagenband.

<sup>82</sup> Zu den Quellen vgl. Wirtschaftssteckbrief in Tabelle 10 im Anlagenband.

<sup>83</sup> ABG Frankfurt Holding (2012).

LCD-Monitore/ Flachbildschirme werden im Durchschnitt 6 Jahre genutzt. Die größten negativen Umwelteffekte entstehen in der Nutzungsphase der Geräte, primär aufgrund des Energieverbrauchs. Umweltentlastungspotenziale ergeben sich entsprechend durch Reduktion des Energieverbrauchs in der Nutzungsphase aber auch durch optimierte Materialeffizienz im Produktdesign durch beispielsweise integrierte Schaltkreise, verbesserte Plastik und verzinkten Stahl. Ökologische Produktinnovationen sind energieeffizient arbeitende Monitore und Flachbildschirme. Der Absatz von Bildschirmen betrug in 2012 deutschlandweit ca. 6,1 Mio. Stück.

Tabelle 16: Konkrete Großverbraucher von Arbeitsplatz-Computern, LCD-Monitoren und Flachbildschirmen

Arbeitsplatz-Computer/ LCD-Monitore/ Flachbildschirme			
Firma	Mitarbeiter	Umsatz 2011 (€)	Relevante Vergleichsgrößen (Stromverbrauch, Nachfragemenge etc.)
Büro <sup>84</sup>			
Allianz Deutschland AG	142.027	103,56 Mrd. €	Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Commerzbank AG	58.160	4,61 Mrd. €	Aufwendungen EDV: 926 Mio. € in 2010
Deutsche Bank AG	46.646 (D) 97.158 Mitarbeiter weltweit	61,22 Mrd. € (2010)	Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
IBM	21.100 (D)	106,92 Mrd. US-Dollar (Welt)	40 Standorte
Münchener Re Gruppe			Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
SAP	60.972	14,23 Mrd. €	154 Rechenzentren; unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
t-systems	25.500 (D)	9,2 Mrd. €	89 Rechenzentren
Talanx			Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Logistikdienstleister			
Berliner Verkehrsgesellschaft (BVG)			1.338 Omnibusse; 1.242 U-Bahnen; 397 Trams
Deutsche Bahn AG			5.685 Personenbahnhöfe und Haltepunkte; unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
Deutsche Lufthansa AG			Unter den 31 größten deutschen Unternehmen (entspr. Kapitel 5.5.1)
MVG			100 U-Bahnhöfe; 576 U-Bahn-Wagen; 95 Trams
VRR			12.700 Bahnhöfe und Haltstelle

<sup>84</sup> Zu den Quellen vgl. Wirtschaftssteckbrief in Tabelle 6 im Anlagenband.

Tabelle 16 führt namentlich potenzielle Großverbraucher dieser beiden als prioritär umweltrelevant bewerteten Produktgruppen auf. Angegeben wird neben dem Firmennamen, die für die jeweilige Produktgruppe relevante Bezugsgröße, die aufgrund der schlechten Datenverfügbarkeit tatsächlicher Verbrauchswerte (wie der Anzahl der Arbeitsplatz-PCs oder Flachbildschirmen im Unternehmen xy) über die Anzahl der Mitarbeiter, Anzahl der Betriebsstätten, Bahnhöfe oder Verkehrsmittel auf einen hohen Ausstattungsgrad schließen lässt.

## 6 Ermittlung und Priorisierung von Umweltinnovationen für Großverbraucher

Die Arbeiten zur Identifikation entsprechender Umweltinnovationen gliedern sich in drei Teilarbeitsschritte:

1. Identifikation von 86 Umweltinnovationen, die in einer „Longlist“ (vgl. Kapitel 6.1) zusammengefasst wurden,
2. Beruhend auf der „Longlist“ Auswahl von 30 Umweltinnovationen („Shortlist“) zur detaillierteren Betrachtung (vgl. Kapitel 6.2), und
3. Beurteilung der ausgewählten 30 Umweltinnovationen bezüglich Umweltnutzen, bestehenden Markteintrittsbarrieren, Großverbraucherpotential und Nutzeneinbußen für den Endanwender (vgl. Kap. 6.3).

### 6.1 Erstellung einer „Longlist“ von potentiellen Umweltinnovationen

Bei der Identifikation der Umweltinnovationen für nicht-öffentliche Großverbraucher wurden zunächst etwa 200 produktbezogene Umweltinnovationen aus verschiedenen technischen Bereichen bzw. Forschungsfeldern identifiziert. Die Identifikation der Umweltinnovationen erfolgte auf Basis der Vorarbeiten der Autoren und mittels Literaturlauswertungen. Die Literaturquellen, die zur Identifikation der Umweltinnovationen der „Longlist“ herangezogen wurden, sind in Tabelle 17 aufgeführt.

Beim Screening der entsprechenden Literaturangaben wurden eine Reihe verschiedener Klima- und Umweltschutzziele (z. B. Klimaschutz, Ressourcenschonung, Energieeffizienz, Erhaltung der Artenvielfalt bzw. von Lebensräumen, Verminderung der Umweltbelastungen, Vermeidung giftiger Abfälle, Materialeffizienz) und mögliche Bedürfnisfelder von Großverbrauchern (Bauen/Wohnen, Mobilität etc.) berücksichtigt. Vor diesem Hintergrund und mit Blick auf andere Arbeiten des Bundesumweltministeriums, in denen verschiedene Umweltbereiche definiert sind (z. B. BMU 2012; BMU/UBA 2011; Walz et al. 2008), wurde die Wirkung der möglichen Umweltinnovationen in fünf Bereichen überprüft und dazu verwendet, die identifizierten Umweltinnovationen systematisch zu charakterisieren bzw. zu bewerten:

1. Energieeffizienz in verschiedenen Anwendungsbereichen, CO<sub>2</sub>-Einsparung, Erneuerbare Energien (inkl. Energiespeicherung);
2. Materialeffizienz bzw. Einsatz nachwachsender Rohstoffe (NaWaRo), (z.B. Recycling, Sekundärrohstoffe, recyclinggerecht gestaltete Produkte);
3. Wassereinsparung und Gewässerschutz (z. B. Regenwassernutzung, dezentrale Abwasserbehandlung, Wärmerückgewinnung aus Abwässern);
4. Vermeidung giftiger oder gefährlicher Stoffe;
5. Sonstiges (zum Beispiel Reduktion anderer Treibhausgase als CO<sub>2</sub>).

Tabelle 17: Ausgewertete Quellen zur Identifikation der Umweltinnovationen der „Longlist“

Quellen	Zeitraumen	Anzahl relevanter Innovationen für das Vorhaben
Preisträger und Preisträgerkandidaten des „ Deutschen Innovationspreis für Klima und Umwelt“ (IKU)	Preisträger 2009-2011	22
Preisträger „European Business Awards for the Environment“	2006-2012	2
Preisträger des Bundesumweltpreises der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU)	2006-2012	0
Bundespreis Ecodesign des Umweltbundesamtes und des BUMB	Nominierungen 2012	5
Umweltinnovationsprogramm des Umweltbundesamts	2012	2
4. Deutscher Kältepreis - Wettbewerb der Kälte- und Klimatechnik 2012	2012	8
Jahresbericht der Bundesstiftung Umwelt (DBU) 2011	2011	6
OECD report on Business Models for Green Growth (Beltramello et al. 2013)	2011-2012	0
GreenTech-Atlas 3.0 - Umwelttechnologie - Atlas für Deutschland des BMUB	2012	0
Deutschlands innovative Seiten 2012 - 365 Ideen, herausgegeben von der Standortinitiative „Deutschland – Land der Ideen“ und der Deutschen Bank	2012	13
Netzwerk Ressourceneffizienz (Netzwerktagung)	2011	0
Wirtschaftsinitiative für Mitteldeutschland	2012	1
Aktionsplan für Öko-Innovationen der Europäischen Kommission	2012	1
Andere Quellen (u.a. Technologiehersteller-Informationen, ISI-Studien, andere Preisverleihungen und Information auf EU Ebene)	2009-2013	26
<b>Gesamt</b>	<b>2006-2013</b>	<b>86</b>

Im Anschluss an die Identifikation wurden die Innovationen auf ihre Eignung zur Aufnahme in die „Shortlist“ geprüft. Dazu wurden Kriterien entwickelt, um zu beurteilen, ob eine Innovation die notwendigen Voraussetzungen für eine Nachfragebündelung zum Zweck der Förderung von Innovationen im nachhaltigen Konsum erfüllt. Eine identifizierte Innovation wurde in die „Longlist“ der potentiell für das Projekt geeigneten Umweltinnovationen aufgenommen, wenn die entsprechende Innovation alle nachfolgenden Kriterien erfüllte „Erste Checklist“ (vgl. Tabelle 18).

Die Auswahl der Umweltinnovationen mündete in eine entsprechende „Longlist“ mit insgesamt 86 verschiedenen Innovationen<sup>85</sup>.

<sup>85</sup> Die Liste der 86 Innovationen findet sich im Anlagenband in Kapitel 3.

Tabelle 18: Erste Checkliste der Umweltinnovationen

Checklist	Kriterium
Es gibt ein konkretes Produkt, d.h., etwas, das von einem Unternehmen an ein anderes verkauft werden kann.	Umweltinnovation kann klar definiert werden.
Dieses Produkt ist marktreif, d.h. es gibt Anbieter, die es verkaufen.	Produkt/Umweltinnovation ist am Markt und befindet sich nicht im F&E Stadium oder der Pilot-Phase. Anbieter sind auf dem Markt zu finden.
Das Produkt ist technologisch ausgereift, d.h. es sind keine technologischen Probleme bisher öffentlich bekannt.	Umweltinnovation ist eine funktionierende Technologie
Bei dem Produkt handelt es sich um Massenware und um keine Einzelanwendung, die auf jeden Kunden angepasst/spezialisiert werden muss.	Umweltinnovation ist für Großverbraucher und Beschaffungsprozesse relevant.
Es gibt gewerbliche Großverbraucher, die dieses Produkt kaufen könnten.	Umweltinnovation ist für Großverbraucher relevant.
Der Umweltnutzen des Produktes ist klar erkennbar und wird nicht angezweifelt.	Bezüglich des Umweltnutzens wurden jeweils mehrere Kategorien betrachtet: 1) Energie- und CO <sub>2</sub> -Einsparung, 2) Materialeffizienz/Nachwachsende Rohstoffe, 3) Wassereinsparung/Gewässerschutz, 4) Vermeidung giftiger bzw. gefährlicher Stoffe, und 5) Sonstiges (siehe oben).

## 6.2 Identifikation einer „Shortlist“ mit Umweltinnovationen

Aus der „Longlist“ mit 86 Umweltinnovationen wurden 30 Innovationen als Shortlistkandidaten ausgewählt. Dazu diente eine zweite Checkliste (vgl. Tabelle 19); zusätzlich zu den Kriterien der Longlist – Marktreife, Umweltnutzen und Großverbraucherrelevanz – kamen vor allem Fragen der Eignung und Legitimation für einen Beschaffungsprozess unter nicht-öffentlichen Großverbrauchern hinzu. Eine Innovation wurde für die „Shortlist“ nur dann ausgewählt, wenn die Fragen überwiegend mit „Ja“ beantwortet werden konnten (vgl. Tabelle 19).

Einen besonders essentiellen Gesichtspunkt stellte dabei die Überprüfung der Umweltinnovationen auf vorhandene Markteintrittsbarrieren in Deutschland dar, da die Beseitigung bzw. Verringerung entsprechender Markteintrittsbarrieren für einzelne Umweltinnovationen ein wichtiges Ziel dieses Vorhabens darstellte.

Tabelle 19: Zweite Checkliste mit Kriterien für die Erstellung der Liste der für das Vorhaben ausgewählten Umweltinnovationen („Shortlist“)

Kriterium	Fragestellung
Überprüfung des Großverbraucherpotentials der identifizierten Umweltinnovationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ist die Innovation großverbraucherrelevant?</li> <li>Ist sie in den Produktgruppen aus Kapitel 5.6 enthalten?</li> <li>Ist die Innovation für ein Fachgespräch geeignet?</li> </ul>
Überprüfung der Markteintrittsbarrieren der identifizierten Umweltinnovationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hat die Innovation Markteintrittsbarrieren, die durch einen Beschaffungsprozess überwunden werden können?</li> <li>Gibt es höhere Kosten, die sich durch Skaleneffekte überwinden lassen?</li> <li>Ist es eher unwahrscheinlich, dass sich die Innovation ohne Unterstützung schnell am Markt durchsetzt?</li> </ul>
Überprüfung der Nutzeneinbußen der identifizierten Umweltinnovationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Können Nutzeneinbußen (z.B. größerer Aufwand für Verbraucher, erhöhte Kosten, geringere Leistung) ausgeschlossen werden?</li> </ul>
Überprüfung des Umweltnutzens der identifizierten Umweltinnovationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ist der Umweltnutzen signifikant?</li> <li>Gibt es Hochrechnungen über Einsparungspotentiale etc.?</li> <li>Können Konflikte mit anderen Umweltnutzenkategorien ausgeschlossen werden?</li> <li>Trägt diese Innovation dazu bei, dass mit der „Shortlist“ alle Umweltnutzenkategorien abgedeckt werden?</li> </ul>

Die 30 ausgewählten Innovationen der „Shortlist“ sind in Tabelle 21 aufgeführt. Sie stellen ein vielseitiges Portfolio an Umweltinnovationen erstellt, in dem derzeit öffentlich diskutierte Umweltinnovationen sehr gut repräsentiert sind und alle oben genannten Umweltbereiche abgedeckt werden (vgl. Tabelle 20). Zu beachten ist dabei, dass viele der Umweltinnovationen nicht nur zu einer, sondern zu mehreren Umweltschutzkategorien beitragen. Die ausgewählten Innovationen reichen z.B. von Belüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung, über Zugdrachen für Frachtschiffe und CO<sub>2</sub> als natürliches Kältemittel in Pkws bis hin zu Textilien aus Holz bzw. Cellulose. Durch das gewählte zweistufige Vorgehen mit Erarbeitung einer „Longlist“ sowie einer plausibilisierten „Shortlist“ wurde sichergestellt, dass zentrale Kriterien hinsichtlich der Eignung für einen Beschaffungsprozess erfüllt wurden.

Tabelle 20: Umweltbereiche sowie Anzahl der darin identifizierten Innovationen

Umweltschutzkategorien	Energie-/CO <sub>2</sub> -Einsparung / Erneuerbare Energien	Material-effizienz/ NaWaRo	Wasser-einsparung / Gewässerschutz	Vermeidung giftiger / gefährlicher Stoffe	Sonstiges (z. B. andere THG)
Anzahl der ausgewählten Innovationen	22	15	8	12	5

Die Umweltinnovationen auf der „Shortlist“ wurden einer detaillierten Betrachtung unterzogen, die folgende Bereiche abdeckte:

- a) Allgemeine Informationen und Funktionsbeschreibung (inkl. Nennung konkreter innovativer Produkte);
- b) Umweltrelevanz;
- c) Markteintrittsbarrieren;
- d) Nutzeneinbußen und -gewinne;
- e) Anwendungsmöglichkeiten bzw. potenzielle Großverbraucher;
- f) Quellenangaben.

Die detaillierten Beurteilungsergebnisse für die Umweltinnovationen der „Shortlist“ finden sich im Anlagenband in Kapitel 3.2..

Tabelle 21: „Shortlist“ der 30 identifizierten Umweltinnovationen

Umwelt-innovation Nr.	Produktgruppe	Umweltinnovationen	Energie-/CO <sub>2</sub> -Einsparung / Erneuerbare	Materialeffizienz/NaWaRo	Wassereinsparung / Gewässerschutz	Vermeidung giftiger / gefährlicher Stoffe	Sonstiges (z. B. andere THG)	Quelle <sup>86</sup>
1	Dezentrale Energiespeicherung	Langzeitenergiespeicher für solare Ganzjahresnutzung, z.B. eTank, SaisonWärmeSpeicher SE 30	●					Deutschlands innovative Seiten
2	Belüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung (WRG)	Fensterlüfter mit Wärmerückgewinnung, z.B. VENTRA®, AEROMAT (SIEGENIA AG), emcovent Typ FLH (EMCO)	●					Diverse Quellen aus dem Internet und der Literatur
3	Wärmepumpen	Entwicklungen zur Effizienzsteigerung von Wärmepumpen	●	●				European Business awards for the environment, Deutscher Innovationspreis für Klima und Umwelt IKU
4	Leuchten	LED-Lampen, z.B. OSRAM Parathom Pro Serie	●	●				Diverse Quellen aus dem Internet und der Literatur
5	Fahrzeuge	Elektrofahrzeuge (BEV, HEV, PHEV) als Pkw oder Transporter, z.B. Vito E-Cell, Honda Civic Hybrid, Toyota Prius, Opel Ampera	●	●		●		Deutscher Innovationspreis für Klima und Umwelt IKU
6	Tempomaten	Streckenvorrausschauende Tempomaten, z.B. IPPC	●			●		Deutscher Innovationspreis für Klima und Umwelt IKU
7	Kältetechnik	Energiesparventilatoren aus Biowerkstoffen	●	●				Deutschlands innovative Seiten, Internetquellen
8	Abluftfilter	Energieeffiziente Abluftfilter, z.B. KMA Ultravent, Aairmaxx esp	●	●		●		Umweltinnovationsprogramm UIP
9	Abwärme-Recycling-Anlagen	Abwärme-Recycling-Anlagen mit ORC-Anlage	●					Deutscher Innovationspreis für Klima und Umwelt IKU

<sup>86</sup> Die Quellen finden sich im Einzelnen im Anlagenband in Kapitel 3.

Marktmacht bündeln: Großverbraucher als Treiber für Innovationen beim nachhaltigen Konsum

Umwelt-innovation Nr.	Produktgruppe	Umweltinnovationen	Energie-/CO <sub>2</sub> -Einsparung / Erneuerbare	Materialeffizienz/NaWaRo	Wassereinsparung / Gewässerschutz	Vermeidung giftiger / gefährlicher Stoffe	Sonstiges (z. B. andere THG)	Quelle <sup>86</sup>
10	Industrieöle	Umweltfreundlichere Industrieöle wie recycelte Basisöle (z.B. HAKOFORM RR) und Bioöle der 2. Generation (z.B. ProEco HE 801 Bio-Öle)		●		●		Deutscher Innovationspreis für Klima und Umwelt IKU
11	IT /Rechenzentrum	Geothermale Kälteerzeugung für IT-/Serverschränke	●			●		Wettbewerb der Kälte- und Klimatechnik 2012, 4. Deutscher Kältepreis
12	Kälteerzeugung	Kombination aus Druckluftkompressor und Absorptionskältemaschine, z.B. AirSorption	●					Wettbewerb der Kälte- und Klimatechnik 2012, 4. Deutscher Kältepreis
13	Regelung	Intelligente Steuerung von Ventilatoren, z.B. Energy Balance Function	●					Wettbewerb der Kälte- und Klimatechnik 2012, 4. Deutscher Kältepreis
14	Reinigungsmittel	Biologische Teilereiniger zur lösemittelfreien Entfettung von Metallteilen, z.B. Bio-Circle		●		●	●	Deutscher Innovationspreis für Klima und Umwelt IKU
15	Sanitäreinrichtung	Duschen mit Wärmerückgewinnung	●					Diverse Quellen aus dem Internet und der Literatur
16	Antriebstechnologie	Zugdrachen, z.B. SkySails	●			●		Deutscher Innovationspreis für Klima und Umwelt IKU
17	Geschirrspülmaschinen	Bandspülmaschinen für kommerziellen Gebrauch mit intelligenter Sensorik, z.B. Sensotronic II/Premax FTP	●	●	●			Deutscher Innovationspreis für Klima und Umwelt IKU
18	Reinigung	Energieeffiziente Trockensauger, z.B. T 12/1 ecoefficiency	●	●	●			bundespreis-ecodesign
19	Wäschetrockner	Energieeffiziente Wäschetrockner mit Wärmepumpe, z.B. Blomberg TKF 7451 W50, Siemens WT 46 W 562, Beko DPU 7340	●					Deutscher Innovationspreis für Klima und Umwelt IKU
20	Textilien	Teilweise recyceltes Baumwollgarn			●	●		DBU-Jahresbericht 2011
21	Büroausstattung	Ökologische Teppichböden mit Luftreinigungsfunktion, z.B. Desso AirMaster mit EcoBase		●		●	●	bundespreis-ecodesign

Marktmacht bündeln: Großverbraucher als Treiber für Innovationen beim nachhaltigen Konsum

Umwelt-innovation Nr.	Produktgruppe	Umweltinnovationen	Energie-/CO <sub>2</sub> -Einsparung / Erneuerbare	Materialeffizienz/NaWaRo	Wassereinsparung / Gewässerschutz	Vermeidung giftiger / gefährlicher Stoffe	Sonstiges (z. B. andere THG)	Quelle <sup>86</sup>
22	Neuartige Textilstoffe	Kleidung aus Holz		●	●			Deutschlands innovative Seiten
23	Neue Materialien	Graphitbaustoff, z.B. ECOPHIT	●	●				Deutschlands innovative Seiten; wurde mit diversen Preisen ausgezeichnet
24	Thermoplastische Werkstoffe	Alternative Kunststoffprodukte, z.B. Arboform		●		●	●	Diverse Quellen aus dem Internet und der Literatur
25	Gebäude	Biozidfreier Oberputz/Fassadenanstrich	●			●	●	Deutscher Innovationspreis für Klima und Umwelt IKU
26	Dezentrale Stromspeichertechnologien	Stromspeicher (Batteriespeicher, z.B. Lithium-Titanat)	●	●				Diverse Quellen aus dem Internet und der Literatur
27	Blockheizkraftwerke (BHKW)	Mini-Blockheizkraftwerke, z.B. ZuhauseKraftwerk	●					Diverse Quellen aus dem Internet und der Literatur
28	Wärme- und Kältethermostate	Kältethermostate mit natürlichen Kältemitteln (z.B. LAUDA ECO Silver und Gold Kältethermostate)				●	●	Diverse Quellen aus dem Internet und der Literatur
29	IT/Rechenzentren	Klimakompaktgerät mit integrierter Kältetechnik und doppelter freier Kühlung	●					Wettbewerb der Kälte- und Klimatechnik 2012, 4. Deutscher Kältepreis
30	Kältemittel und Klimaanlage	CO <sub>2</sub> als natürliches Kältemittel bei Pkw	●				●	Diverse Quellen aus dem Internet und der Literatur

### 6.3 Beurteilung der „Shortlist“ der 30 Umweltinnovationen durch Experten

Die erarbeitete Liste von 30 ausgewählten Umweltinnovationen wurde anschließend einer Expertenbefragung unterzogen, um sowohl die Auswahl als auch die Bewertung der 30 Umweltinnovationen zu validieren. Dazu wurden Experten aus den Bereichen Wissenschaft und Forschung, Verbände und Industrie sowie Zivilgesellschaft ausgewählt, die sich in der Vergangenheit im Themenbereich Nachhaltigkeit und Nachhaltigkeitsbewertung und/oder in einem Spezialgebiet zur Umweltentlastung, der in der „Shortlist“ definierten Produkt- und Dienstleistungsinnovationen, ausgewiesen haben. Ein weiteres Kriterium der Auswahl war, dass die Experten zu möglichst vielen der 30 Umweltinnovationen Stellung nehmen können. Dadurch wurde sichergestellt, dass nicht durch eine einseitige Spezialisierung bestimmte Themenbereiche favorisiert und andere vernachlässigt werden. Die Experten wurden telefonisch akquiriert, wobei ihnen der Fragebogen per Online-Befragung aufgrund der umfangreichen Liste von Umweltinnovationen vorgelegt wurde. Zu jeder Innovation wurden Fragen hinsichtlich des Umweltnutzens, des Nutzens für Anwender, nachteiliger Aspekte, bezüglich Hemmnissen bzw. Potenzialen zur Erhöhung der Umweltrelevanz oder hinsichtlich in Frage kommender Großverbraucher gestellt. Von ca. 70 Kontakten wurden 48 Experten bzw. Institutionen erreicht und 37 Experten hatten ihre Teilnahmebereitschaft signalisiert. Letztendlich nahmen 20 Experten an der Online-Befragung teil. Pro Innovation wurden durchschnittlich 2,8 Expertenurteile abgegeben.

Tabelle 22 zeigt die Übersicht der 30 ausgewählten Umweltinnovationen und deren Einstufung durch die befragten Experten hinsichtlich der oben genannten Kriterien Marktreife, Umweltwirkung, Großverbrauchereignung oder Empfehlung für eine Förderung. Spalte 3 (N=Fallzahl<sup>87</sup>) gibt an, wie viele Experten die entsprechende Innovation bewertet haben. Die Einschätzungen der Experten wurden als sehr gut (++), gut (+), weder/noch (+/-), schlecht (-) oder sehr schlecht (- -) interpretiert.

Insgesamt zeigt sich eine weitgehende Übereinstimmung der Bewertung und Darstellung der Innovationen mit den Einschätzungen der Expertenbefragung. Zu einigen Innovationen wurden ergänzend zusätzliche Aspekte durch die Experten aufgezeigt.

---

<sup>87</sup> In der folgenden Darstellung gibt „N“ die Größe der Grundgesamtheit pro Umweltinnovation an. Zusätzlich wird zu einzelnen Aussagen die Anzahl der Merkmalsausprägungen mit n angegeben, wenn dies eine Aussage sinnvoll ergänzt.

Tabelle 22: Beurteilung der 30 Umweltinnovationen durch 20 Experten hinsichtlich ihrer Umweltwirkung bzw. einer Behandlung im Vorhaben

Nr.	Umweltinnovation	N*	Markt- reife	Umwelt- wirkung	Großver- braucher	Behandlung im Vorhaben
1	Langzeitwärmespeicher	6	k. A.	+	+	-
2	Fensterlüfter mit Wärmerückgewinnung (WRG)	4	-	++	+	-
3	Entwicklungen zur Effizienzsteigerung von Wärmepumpen	3	+/-	+/-	+/-	+/-
4	LED-Lampen	3	-	+	+	+/-
5	Elektro- und Hybridfahrzeuge	4	-	+/-	+/-	+/-
6	Streckenvorausschauende Tempomaten für LKW	3	-	+	+/-	+/-
7	Energiesparventilatoren aus Biowerkstoffen	2	k. A.	+/-	+	-
8	Energieeffiziente Abluftfilter	2	k. A.	+	+	+/-
9	Industrielles Abwärme-Recycling mit ORC-Anlagen	5	++	+	+/-	-
10	Umweltschonende Industrieöle	2	k. A.	++	-	-
11	Geothermale Kälteerzeugung für IT-/Serverschränke	3	-	+/-	+/-	-
12	Kombination aus Druckluftkompressor und Absorptionskältemaschine	4	k. A.	++	-	-
13	Intelligente Steuerung von Ventilatoren	5	-	+	+	+/-
14	Biologische Metallteilreinigungssysteme	2	+	++	+/-	+/-
15	Wärmerückgewinnung aus dem Duschabwasser	3	++	++	+/-	+/-
16	Drachen als Hilfsantrieb für die Schifffahrt	1	++	+/-	+/-	+
17	Effiziente Band- und Korbspülmaschinen für den kommerziellen Gebrauch	1	k. A.	++	+/-	-
18	Energieeffiziente Trockensauger	3	++	+	-	-
19	Energieeffiziente Wäschetrockner mit Wärmepumpe	2	k. A.	++	++	+
20	Rezyklierte Baumwolle	1	k. A.	++	++	+
21	Ökologische Teppichböden mit Luftreinigungsfunktion	1	k. A.	++	++	+
22	Kleidung aus Holz (Tencel/Lyocell)	2	k. A.	++	++	+
23	Baustoff aus expandiertem Graphit für thermische Anwendungen	1	-	++	-	+/-
24	Alternative Kunststoffprodukte	4	-	-	+/-	+/-
25	Biozidfreier Oberputz /Fassadenanstrich	2	+	+	+/-	-
26	Stromspeicher (Batteriespeicher)	6	+/-	+/-	++	+/-
27	Mini-Blockheizkraftwerke	7	-	+/-	+	+/-
28	Kältethermostate mit natürlichen Kältemitteln	1	-	-	+	+/-
29	Klimakompaktgerät mit integrierter Kältetechnik und doppelter freier Kühlung	3	k. A.	+	-	+/-
30	CO <sub>2</sub> als natürliches Kältemittel bei Pkw	2	-	+	+	-

\*: N gibt an, wie viele Experten die entsprechende Innovation bewertet haben

## 6.4 Auswahl von drei Umweltinnovationen

Beruhend auf den beiden voranstehend beschriebenen Zugängen waren zwei Innovationen aus der Shortlist als Kandidaten für die Behandlung in einem Fachgespräch auszuwählen. Der Gegenstand für ein drittes Fachgespräch lag bereits fest (CO<sub>2</sub> als natürliches Kältemittel beim Pkw). Für die Auswahl wurde in Absprache mit dem Umweltbundesamt folgendes „Ausscheidungs-“ oder Hürdenverfahren verwendet:

- Zweifel am Umweltnutzen? Falls „ja“ scheidet die Innovation als Kandidat aus, falls „ambivalent“ erreicht diese unter Vorbehalt die nächste Hürde.
- Marktreife der Innovation? Falls „nein“ scheidet diese als Kandidat aus, falls „ambivalent“ erreicht diese unter Vorbehalt die nächste Hürde.
- Besondere Marktbarrieren, die durch Markt Bündelung adressierbar sind? Wenn „nein“, dann scheidet die Innovation als Kandidat aus, falls „ambivalent“ erreicht diese unter Vorbehalt die nächste Hürde.
- Nutzeneinbußen (etwa der Produktqualität)? Wenn „ja“, dann Ausscheiden; falls „ambivalent“ erreicht diese unter Vorbehalt die nächste Hürde.
- Eignung für den Großverbraucherzugang im Rahmen des Vorhabens? Falls „nein“ scheidet die Innovation als Kandidat aus, falls „ambivalent“ erreicht diese unter Vorbehalt die nächste Hürde.

Die folgende Tabelle 23 wendet dieses Hürdenprinzip an.

Tabelle 23: Übersicht über Priorisierungsschritte zur Auswahl von Umweltinnovationen

Nr.	Innovation	Zweifel am Umwelt-nutzen	Markt-reife	Besondere Marktbar-rieren	Nutzen-ein-bußen	Eig-nung	Priori-tät
1	Langzeitwärmespeicher						
2	Fensterlüfter mit Wärme-rückgewinnung (WRG)						
3	Entwicklungen zur Effizienz-steigerung von Wärmepumpen						
4	LED-Lampen						
5	Elektro- und Hybridfahrzeuge						
6	Streckenvorausschauende Tempomaten für LKW						
7	Energiesparventilatoren aus Biowerkstoffen						
8	Energieeffiziente Abluftfilter						
9	Industrielles Abwärme-Recycling mit ORC-Anlagen						
10	Umweltschonende Industrieöle						
11	Geothermale Kälteerzeugung für IT-/Serverschränke						
12	Kombination aus Druckluftkompressor und Absorptionskältemaschine						

Nr.	Innovation	Zweifel am Umwelt-nutzen	Markt-reife	Besondere Marktbar-rieren	Nutzen-ein-bußen	Eig-nung	Priori-tät
13	Intelligente Steuerung von Ventilatoren						
14	Biologische Metallteilreinigungssysteme						
15	Wärmerückgewinnung aus dem Duschabwasser						
16	Drachen als Hilfsantrieb für die Schifffahrt						
17	Effiziente Band- und Korbspülmaschinen für den kommerziellen Gebrauch						
18	Energieeffiziente Trockensauger						
19	Energieeffiziente Wäschetrockner mit Wärmepumpe						
20	Rezyklierte Baumwolle						
21	Ökologische Teppichböden mit Luftreinigungsfunktion						
22	Kleidung aus Holz (Tencel/Lyocell)						
23	Baustoff aus expandiertem Graphit für thermische Anwendungen						
24	Alternative Kunststoffprodukte						
25	Biozidfreier Oberputz / Fassadenanstrich						
26	Stromspeicher (Batteriespeicher)						
27	Mini-Blockheizkraftwerke						
28	Kältethermostate mit natürlichen Kältemitteln						
29	Klimakompaktgerät mit integrierter Kältetechnik und doppelter freier Kühlung						
30	CO <sub>2</sub> als natürliches Kältemittel bei Pkw						

Erklärung:

	Hürde bestanden
	Ambivalenz
	Hürde gerissen → Ausscheiden

Die Anwendung des Hürdenprinzips erbrachte eine Reduktion der „Shortlist“ auf sieben Umweltinnovationen, die als potentiell geeignet für eine Behandlung im Rahmen von Fachgesprächen mit Großverbrauchern eingeschätzt wurden. In Absprache mit dem Umweltbundesamt wurden drei Umweltinnovationen ausgewählt, die strategisch für eine Betrachtung der Rolle von Großverbrauchern von Interesse sind, nämlich:

- Energieeffiziente Wäschetrockner (Innovation 19),
- Recycelte Baumwollfasern (Innovation 20) gekoppelt mit Baumwolle aus biologischem Anbau,
- CO<sub>2</sub> als natürliches Kältemittel bei Pkw (Innovation 30).

Die Möglichkeiten der Förderung dieser drei Umweltinnovationen durch die Aktivierung von Großverbrauchern werden in Kapitel 9.3 behandelt.

## **7 Umweltpolitische Möglichkeiten der Aktivierung von Großverbrauchern**

### **7.1 Einleitung**

Großverbraucher agieren auf der Nachfrageseite. Sie können durch ihre Beschaffungen auf die Anbieterseite einwirken und Umweltinnovationen gezielt nachfragen und damit zu deren Diffusion beitragen, so die Grundidee. Dabei kann auf gewisse in- und ausländische Erfahrungen und Beispiele zurückgeblückt werden, von denen einige im Folgenden vorgestellt und analysiert werden (vgl. Kapitel 7.2.1). Nicht nur diese Beispiele, sondern auch Erfahrungen aus einem innovationsorientierten öffentlichen Beschaffungswesen sowie aus der Diskussion um Umwelt- und Nachhaltigkeitsinnovationen werden im Fortgang des Berichts herangezogen; hierzu wurde einerseits die relevante Literatur ausgewertet sowie andererseits mit 19 Experten<sup>88</sup> vertiefende leitfadengestützte Expertengespräche geführt. Die Ergebnisse dieser Recherchen werden gemeinsam mit der Auswertung der Beispiele dargestellt: Dabei erfolgt zunächst eine zusammenfassende Untersuchung zentraler fördernder und hemmender Faktoren (Kapitel 7.2.2), daran schließt sich eine Analyse der Rolle verschiedener Akteure und v.a. der der Politik an (Kapitel 7.2.3), bevor wichtige „Lessons learnt“ in Kapitel 7.3 zusammengefasst werden.

Seitens der Politik können Umweltinnovationen vielfältig gestützt werden, umfangreiche Sammlungen konkreter Ansatzpunkte finden sich etwa bei Edler (2013), Horbach (2003), Horbach/Rennings (2006), Lehr/Löbke (1999) oder Rennings et al. (2008). Im Rahmen dieses Vorhabens wird auf Großverbraucher fokussiert und damit auf die nachfrageseitige Aktivierung von deren Potentialen. Eine Zusammenstellung verschiedener Ansatzpunkte findet sich in Kapitel 7.3; deren Sichtung und Reflektion münden in Handlungsempfehlungen, die in Kapitel 9 zusammengestellt sind.

---

<sup>88</sup> Die befragten wissenschaftlichen Experten sind im Anlagenband in Kapitel 4.3 zusammengestellt.

## 7.2 Erfahrungen und Erkenntnisse

### 7.2.1 Darstellung ausgewählter Beispiele

Nachfrageseitige ökologische Impulse durch Großverbraucher zur Beeinflussung des Angebots von Produkten und Dienstleistungen sind in der Fachliteratur bisher nur spärlich beschrieben worden, wenn es um Bereiche außerhalb des öffentlichen Beschaffungswesens geht.

Im Folgenden werden sechs ausgewählte Beispiele anhand eines einheitlichen Schemas dargestellt, das jeweils wesentliche Merkmale, eine Kurzbeschreibung des Diffusionsprozesses, Charakteristika auf der Angebots- und Nachfrageseite sowie die wesentlichen fördernden und hemmenden Faktoren beschreibt.

#### 7.2.1.1 Greenfreeze

Wesentliche Merkmale:

- **Innovationsgegenstand:** Produkt
- **Art des Guts:** Gebrauchsgut
- **Art der Neuerung:** Technologisch
- **Zeitpunkt der Betrachtung:** Inventionsphase, Innovationsphase, Markteinführung
- **Beteiligte Akteure:** Greenpeace, DKK Scharfenstein/ Foron, Treuhand, Dortmunder Hygiene Institut, westdeutsche KühlschränkhHersteller, Neckermann, Konsumenten.

Kurzbeschreibung des Prozesses:

Die „Greenfreeze“-Kampagne wurde von Greenpeace 1992 initiiert und stand im Kontext des Montreal-Protokolls<sup>89</sup> sowie einer mehrjährigen Kampagne von Greenpeace gegen FCKW. Bei der Suche nach FCKW-Ersatzstoffen fiel die Wahl der Industrie schließlich auf teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), die zwar nicht ozonabbauend wirken, jedoch ein hohes Treibhauspotenzial aufweisen. Diese Lösung wollte Greenpeace nicht akzeptieren und beschloss, die FCKW/FKW-Problematik anhand eines weit verbreiteten Produktes, zu popularisieren – nämlich dem Kühlschrank (Härlin 1994; S. 224).

Bei der Suche nach einer ökologisch unbedenklichen Alternativtechnologie für Kühlschränke kontaktierte Greenpeace das Dortmunder Hygieneinstitut, das für den eigenen Laborbedarf einen Kühlschrank mit natürlichen Kohlenwasserstoffen (Propan/Butan) entwickelt hatte und betrieb, so ein befragter Experte. Als Hersteller eines Kühlschranks auf Basis natürlicher Kohlenwasserstoffe wurde – nach Ablehnung durch Bosch und Liebherr – der ostdeutsche Kühlschrankbauer DKK Scharfenstein gewonnen, der zu diesem Zeitpunkt unter Verwaltung der Treuhand stand und von Insolvenz bedroht war. Greenpeace beauftragte das Unternehmen im Juli 1992 mit der Entwicklung einer Serie von Prototypen eines mit natürlichen Kühl- und Isoliermitteln betriebenen und damit erstmals vollkommen FCKW- und FKW-freien Kühlschranks (Härlin 1994; S. 227).

Um neben der technischen Realisierbarkeit auch die Marktfähigkeit eines entsprechenden Kühlschranks zu demonstrieren, startete Greenpeace im August 1992 eine Werbekampagne, in der es zu Vorbestellungen des Greenfreeze-Kühlschranks aufrief (Neuner 2000; S. 159; Härlin

---

<sup>89</sup> Mit dem Montreal Protokoll war 1987 ein schrittweiser Ausstieg aus den als ozonzerstörend identifizierten Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) beschlossen worden.

1994; S. 227). Innerhalb kurzer Zeit kamen 70.000 Bestellungen zusammen, mit denen sich Kunden rechtsverbindlich zum Kauf eines Greenfreeze-Kühlschranks unter der Bedingung verpflichteten, dass dieser einen bestimmten Preis nicht übersteigen und innerhalb eines Jahres lieferbar sein würde, so ein Experte. 20.000 Vorbestellungen stammten von privaten Endverbrauchern. Der Versandhändler Neckermann verpflichtete sich zur Abnahme von 50.000 Greenfreeze-Kühlschränken, so ein Experte.

Die großen westdeutschen Kühlschrankhersteller wehrten sich zunächst massiv gegen die Greenfreeze-Technologie, präsentierten aber im Februar 1993 auf der weltgrößten Haushaltsmesse Domotechnika in Köln fast ausnahmslos selbst Kühlschränke mit natürlichen Kohlenwasserstoffen (Härlein 1994; S. 229). Im März 1993 rollten in Scharfenstein die ersten Greenfreeze-Kühlschränke vom Band, die Technologie verbreitete sich – nun auch unterstützt durch die westdeutsche Kühlschrankindustrie – rasch nicht nur im deutschen Markt, sondern auch international (Härlein 1994; S. 230f; Conrad 1995; S. 372).

Charakteristika:

- **Anbieterseite:** Gründe für die Wahl von DKK Scharfenstein/ Foron als Kooperationspartner und Produzent von Greenfreeze waren die ökonomisch kritische Lage des Unternehmens, aufgrund derer es sich kooperationsbereit zeigte. Unterstützend hinzu kam die Erfahrung des Unternehmens mit FCKW-freier Isolierung und dem Eigenbau der Kühlschrankkompressoren, sodass es bei der Umsetzung von Greenfreeze nicht auf die Kooperation mit Lieferanten angewiesen war.
- **Nachfrageseite:** Bei den Individualbestellern von Greenfreeze handelte es sich um „ganz normale Leute, die einen Kühlschrank wollten und für die FCKW/FKW-Thematik sensibilisiert waren – das waren allerdings damals wirklich alle“, so ein befragter Experte. Die Bestellungen wurden im Greenpeace Büro, sowie an Ständen der Greenpeace Lokalgruppen entgegengenommen. Der Versandhändler Neckermann kam auf Greenpeace zu und bekundete Interesse an Greenfreeze. Gespräche wurden mit dem damaligen Marketing- und Versandchef von Neckermann geführt, der sich empfänglich für die Thematik zeigte.

Fördernde Faktoren	Hemmende Faktoren
+ Überlegenheit der Technik	– Pfadabhängigkeiten: Festlegung der Industrie auf eine Alternativtechnologie
+ Rechtsverbindlichkeit der Kaufabsichtserklärungen für konkretes Produkt	– (Anfänglich) hoher Stromverbrauch und Risiko der Brennbarkeit der natürlichen Kohlenwasserstoffe
+ Starkes öffentliches Interesse und Problembewusstsein (u.a. gestärkt durch Kampagnenarbeit von Greenpeace und dem Blauen Engel)	– DKK Scharfenstein als vergleichsweise schwacher Partner
+ Wenig komplexes, quasi eigenschaftsloses (Bilharz 2009; S. 21) Produkt	– Notwendigkeit der Veränderung etablierter Zulieferstrukturen
+ Umstieg auf Greenfreeze-Technik ohne große Änderung der Produktion möglich	
+ Politischer Druck durch Montrealer Protokoll und nationale FCKW-Halon-Verbotsverordnung auf Kühlschrankmarkt	

Insgesamt:

Das Projekt war erfolgreich, da die Realisierbarkeit und Marktfähigkeit eines FCKW/FKW-freien Kühlschranks demonstriert und ein neuer ökologischer Standard im Kühlschrankmarkt etabliert wurde (Neuner 2000; S. 161).

### 7.2.1.2 Twingo SmILE<sup>90</sup> - Versuch der Einführung eines 3-Liter-Autos

Wesentliche Merkmale:

- **Innovationsgegenstand:** Produkt
- **Art des Guts:** Gebrauchsgut
- **Art der Neuerung:** Technologisch
- **Zeitpunkt der Betrachtung:** Inventionsphase
- **Beteiligte Akteure:** Greenpeace, Firma Wenko, Automobilindustrie, Konsumenten, Deutsche Telekom.

Kurzbeschreibung des Prozesses:

Mit der SmILE Kampagne wollte Greenpeace die Realisierbarkeit sowie Marktfähigkeit eines 3-Liter-Autos demonstrieren und die Autoindustrie zum Bau sparsamerer Autos bewegen. Zu diesem Zweck beauftragte Greenpeace 1994 die Schweizer Firma Wenko mit dem Bau eines entsprechenden Prototyps. 1996 wurde der Twingo SmILE präsentiert, ein umgebauter Renault Twingo, der mit 3,2 l/100 km nur knapp halb so viel wie das Original verbrauchte (Neuner 1998; S. 160).

Um die Kaufbereitschaft für ein solches Auto zu demonstrieren wurde zum einen eine Repräsentativumfrage unter Endverbrauchern durchgeführt, zum anderen wurden Konsumenten zur Abgabe von Kaufabsichtserklärungen aufgerufen. Innerhalb weniger Wochen nach der Präsentation des Prototyps erhielt Greenpeace über 40.000 Vorbestellungen für den SmILE, die allerdings rechtlich nicht bindend, sondern nur symbolisch waren (Neuner 1998; S. 161f). Außerdem äußerte die Deutsche Telekom Interesse daran, den SmILE in einer Testflotte von Briefträgerautos einzusetzen. Einen Kooperationspartner in der Autoindustrie, der den SmILE produziert hätte, fand Greenpeace jedoch nicht, die Automobilbranche reagierte auf die Kampagne abweisend. Entsprechend konnte die Nachfrage der privaten Endverbraucher nach dem SmILE nicht befriedigt werden und auch das Projekt mit der Telekom scheiterte, da Renault nicht zur Lieferung motorloser Twingos bereit war und Greenpeace zudem den massenhaften Einsatz eines technisch noch nicht ausgereiften Produkts ohne Beteiligung eines Automobilunternehmens, das die Gewährleistung übernommen hätte, scheute. Die SmILE Kampagne konnte entsprechend keinen realen Nachfragedruck erzeugen, sie veränderte jedoch die Wahrnehmung der Öffentlichkeit darüber, was in Bezug auf sparsame Autos technisch möglich ist (Bilharz 2009; S. 20 und 22). Zudem wurde die beim SmILE verwendete Technik des „Downsizing und Supercharging“ von der Autoindustrie größtenteils übernommen – allerdings nicht als „Technik von Greenpeace“ (so ein Experte) propagiert.

---

<sup>90</sup> Der Name SmILE steht als Akronym für Small, Intelligent, Light, Efficient (Neuner 1998; S. 160).

Charakteristika:

- **Anbieterseite:** Auf Anbieterseite fand Greenpeace keinen Kooperationspartner, der den SmILE produziert hätte. Die Automobilindustrie lehnte den SmILE ab, übernahm jedoch die Technik des „Downsizing und Supercharging“ und kündigte den Bau eigener 3-Liter-Autos an (Neuner 1998; S. 162).
- **Nachfrageseite:** Die privaten Endverbraucher bekundeten im Rahmen der Umfrage und über die Kaufabsichtserklärungen Interesse an einem verbrauchsärmeren Auto. Generiert wurde auch eine direkte Nachfrage nach dem Twingo SmILE (sowohl private Endverbraucher als auch die Telekom als gewerblicher Nachfrager äußerten Kaufinteresse). Die Telekom trat an Greenpeace heran, da sie das Projekt „wirklich echt spannend“ fand und sich als „Pionier“ positionieren wollte.

<u>Fördernde Faktoren</u>	<u>Hemmende Faktoren</u>
+ Einfache und effektive Technik	– Komplexes, emotional besetztes Produkt
+ Öffentliches Interesse am Thema 3-Liter-Auto	– Unverbindlichkeit der Kaufabsichtserklärungen
	– Produkt nur als Prototyp vorhanden
	– Kein Kooperationspartner auf Angebotsseite
	– Mangelnde Glaubwürdigkeit von Greenpeace bzgl. Automobilexpertise
	– Unausgereiftheit der Technologie
	– Geringe Benzinpreise zum Zeitpunkt der Kampagne

Insgesamt

Die Markteinführung des SmILE bzw. eines 3-Liter-Autos gelang im Rahmen der Kampagne nicht, die Nachfrage nach verbrauchsarmen Autos wurde aber mittelbar beeinflusst, indem gezeigt wurde, was technisch möglich ist. Zudem wurde die Technologie des „Downsizing und Supercharging“ „massiv“ in den Markt gedrückt.“

**7.2.1.3 Fairphone**

Wesentliche Merkmale:

- **Innovationsgegenstand:** Produkt
- **Art des Guts:** Gebrauchsgut
- **Art der Neuerung:** Technologisch, sozial
- **Zeitpunkt der Betrachtung:** Innovationsphase, Markteinführung
- **Beteiligte Akteure:** Fairphone (Amsterdam/Niederlande), Guohong (Shenzhen/China), Softwarepartner Kwamecorp, Konsumenten (vorrangig Privatpersonen), niederländischer Mobilfunkbetreiber (KPN).

### Kurzbeschreibung des Prozesses:

Das 2010 gegründete niederländische Start-up-Unternehmen Fairphone vertreibt ein unter fairen Bedingungen hergestelltes Mobiltelefon (das sog. „Fairphone“). Oberstes Ziel des Anbieters ist die grundlegende Änderung der globalen „elektronischen“ Zulieferkette durch die Produktion eines elektronischen Gerätes, das vollständig recycelbar ist, keine schädlichen Werkstoffe beinhaltet sowie langlebig und wiederverwendbar ist (Pett 2014). Neben diesen ökologischen Ansprüchen steht das Fairphone für sozial verträglichere Arbeitsbedingungen während Rohstoffabbau und Produktion sowie für eine optimierte Nutzerfreundlichkeit.

Wesentlich für Fairphone ist, dass die erstmalige Nachfrage für das Produkt über Crowdsourcing<sup>91</sup> generiert wurde. Das Crowdsourcing gestaltete sich im Fall von Fairphone so, dass Stakeholder über Facebook, Twitter sowie einem dafür eigens eingerichteten Blog ihre Ideen, Wünsche und Anmerkungen in den Produktentwicklungsprozess des Fairphones einbrachten. Ziel war es, die besten Strategien im Vorfeld zu kombinieren und in das Produktionssystem einzubauen.

Interessenten unterstützten und ermöglichten das Vorhaben finanziell, indem sie das Mobiltelefon verbindlich vorbestellten, so ein befragter Experte. Die erste Version des Fairphones wurde produziert, nachdem 5.000 Vorbestellungen eingegangen waren.<sup>92</sup> Ziel ist es, jede weitere Version des Fairphones „fairer“ als die vorherige Produktversion herzustellen. Bislang wurden insgesamt 50.000 Fairphones verkauft.

Noch vor Auslieferungsbeginn Ende Dezember 2013 nahmen Vertreter von Fairphone im September 2013 an der London-Design-Week teil und gestalteten in Kooperation mit ihrem Softwarepartner Kwamecorp einen „Fairphone-Mikrokosmos“, um einen Einblick in das Gesamtprojekt Fairphone zu geben. Dabei wurde anhand von Live-Vorführungen sowie Präsentationen, „Urban-Mining“, „Design-Workshops“ und einem „Hackathon“ (Programmiermarathon) dargestellt, mit welcher Intention das Fairphone ins Leben gerufen wurde, wie und aus welchen Bestandteilen es hergestellt wird, und wie es jedermann problemlos reparieren kann (Fairphone 2013). Fairphone führt auch Workshops durch – beispielsweise im niederländischen Wirtschaftsministerium – in denen sie darstellen, dass „Social enterprises“ auch wirtschaftlich erfolgreich sein können. In Deutschland trat der niederländische Mobiltelefonhersteller erstmals 2013 im Rahmen der Messe FA!R-Fair Trade/Friends in Dortmund aktiv in Erscheinung und stellte dort das Fairphone vor (Sokoll 2013).

Das nachhaltig hergestellte Mobiltelefon zeichnet sich durch nutzer- und bedienerfreundliches Design („smart design“) aus, welches dem Konsumenten erleichtert, „vollständige Kontrolle über den Gebrauch und die Konfigurierung des Mobiltelefons zu haben“ (Fairphone o.J.).

---

<sup>91</sup> „Crowdsourcing ist eine interaktive Form der Leistungserbringung, die kollaborativ organisiert ist und eine große Anzahl (...) Akteure unterschiedlichen Wissensstands unter Verwendung moderner IuK-Systeme auf Basis des Web 2.0 einbezieht. Leistungsobjekt sind Produkte oder Dienstleistungen unterschiedlichen Innovationsgrades, welche durch das Netzwerk der Partizipierenden reaktiv aufgrund externer Anstöße oder proaktiv durch selbsttätiges Identifizieren von Bedarfslücken bzw. Opportunitäten entwickelt werden“ (Martin/Lessmann/Voß 2008; S. 1256).

<sup>92</sup> Diese Bestellungen wurden überwiegend von einzelnen Privatpersonen aufgegeben. Erste Unternehmen, wie der niederländische Mobilfunkbetreiber KPN, haben angekündigt, Fairphone über 1.000 Geräte abzunehmen (Brodersen 2013).

Neben den funktionalen Eigenschaften, wie zwei Sim-Slots (dual SIM capability), einem Android-Betriebssystem und einer benutzerfreundlichen Schnittstelle mit Energieverbrauchsanzeige (Masoner 2014) machen weitere Aspekte das Fairphone für potentielle Kunden mit Bezug zum Thema Nachhaltigkeit/ nachhaltiger Konsum attraktiv: der „faire“ Preis (325€) soll die tatsächlichen Kosten – einschließlich Material und Arbeit – widerspiegeln. Beim Elektroschrott-Recycling arbeitet Fairphone mit der Foundation „Closing the Loop“ zusammen, deren Ziel es ist, die Wiederverwendung und das Recycling von Mobiltelefonen weltweit vor Ort maximal auszubauen (Fairphone o.J.).

#### Charakteristika:

- **Anbieterseite:** Fairphone selbst hat seinen Sitz in Amsterdam. Das Fairphone wird sozial verträglich in China produziert; nicht „um Kosten zu sparen, sondern um in einer Fabrik vor Ort faire und gerechte Arbeitsstandards durchzusetzen“ (Masoner 2014). Auftragsfertiger ist die Firma Guohong in Shenzhen. Die niederländische Regierung ist maßgeblich an der Initiative „konfliktfreie Rohstoffe“<sup>93</sup> beteiligt. Sie unterstützt die Initiative finanziell und gibt durch ihre Beteiligung anderen Firmen einen Anreiz, sich zu beteiligen – trotz des potentiellen Risikos der Innovation, am Markt zu scheitern.
- **Nachfrageseite:** Fairphone wurde auf Basis von Crowdsourcing ins Leben gerufen, d.h. potentielle Interessenten brachten sich über die Nutzung von social media mit ihren Ideen, Wünschen und Anregungen in das geplante Vorhaben ein. Bisher wurden 50.000 Fairphones verkauft, die zweite Charge ist gerade im Verkauf. Als Käufer werden anspruchsvolle Kunden mit Affinität zum nachhaltigen Konsumieren gesehen. Einige niederländische Minister und Regierungsmitglieder haben sich bewusst für ein Fairphone entschieden und kommunizieren dies nach außen.

#### Insgesamt:

Die Strategie des schrittweisen Vorgehens (Bewusstseinsbildungskampagne, Nutzerbeteiligung bei der Produktentwicklung, verbindliche Vorbestellungen) ist aufgegangen. Das Produkt konnte erfolgreich realisiert werden und hat – obwohl in „der ersten Version (...) nicht sehr viel fairer als andere Smartphones“ (Masoner 2014) – innerhalb kürzester Zeit eine große Käufer- und Interessentenschaft erreicht.

---

<sup>93</sup> Die „Conflict Free Tin Initiative (CFTI)“ zielt darauf ab, zu zeigen, dass Unternehmen „konfliktfreie Rohstoffe“ aus dem Kongo im Rahmen internationaler Richtlinien beschaffen (wie bspw. OECD Due Diligence Guidance for Responsible Supply Chain of Minerals from Conflict-Affected and High-Risk Areas, US Dodd Frank Act, Section 1502). Konfliktfrei heißt, dass keine militärische Partei daran Geld verdient hat. Weiterführende Informationen finden sich unter [www.solutions-network.org/site-cfti/](http://www.solutions-network.org/site-cfti/).

<u>Fördernde Faktoren</u>	<u>Hemmende Faktoren</u>
<ul style="list-style-type: none"><li>+ Öffentliches Interesse am Thema Transparenz und grundlegende Änderung der globalen „elektronischen“ Zulieferkette</li><li>+ Einbindung potentieller Kunden in die Produktentwicklung (Crowdsourcing) und -finanzierung (Crowdfunding)</li><li>+ Nutzerfreundliches Produktdesign</li><li>+ Relativ leichte Austauschbarkeit von Einzelteilen</li><li>+ Rechtsverbindliche Kaufabsichtserklärungen für konkretes Produkt</li><li>+ Umstieg auf neue Features und faire Komponenten ohne Änderung der Produktionslinie möglich</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Schwierige Herstellung einer vollständigen Transparenz in Bezug auf den Herstellungsprozess (Önsöz 2014)</li><li>– Eingesetzte „Metalle der ersten Version (...)“ nicht konfliktfreier als die eines Galaxy S4 von Samsung“ (Költzsch 2014)</li><li>– „An der Herstellung beteiligten Arbeiter werden nicht besser bezahlt“ (Költzsch 2014)</li><li>– Es ist nicht möglich, 100%-ige faire Herstellung zu garantieren</li></ul>

#### 7.2.1.4 Verbrauchsarme Fahrzeuge für die Kirchen

##### Wesentliche Merkmale:

- **Innovationsgegenstand:** Produkt
- **Art des Guts:** Gebrauchsgut
- **Art der Neuerung:** Technologisch
- **Zeitpunkt der Betrachtung:** Inventionsphase, Innovationsphase, Markteinführung, Wachstumsphase
- **Beteiligte Akteure:** Ev. Akademie Bad Boll, VW, Wirtschaftsgesellschaft der Kirchen in Deutschland (WGKD)<sup>94</sup>, DRK, AWO, „Zukunft Einkaufen“, Deutscher Evangelischer Kirchentag.

##### Kurzbeschreibung des Prozesses:

Kirchen beschaffen 100.000-120.000 Fahrzeuge (Kraus 2008; S. 1; Gojowczyk 2011; S. 30). Diese Beschaffungsmenge könnte gezielt eingesetzt werden und die Kirchen quasi als „Vorabförderer“ auftreten und die Autoindustrie auffordern, ihnen ein „halbwegs umweltfreundliches Fahrzeug“ anzubieten, so ein befragter Experte. Um die relevanten Akteure zusammenzubringen und „bundesweit einen Anstoß zu geben, Strategien zu entwickeln, die Einführung verbrauchsärmerer Fahrzeuge samt der entsprechenden Nachfrage auf dem Markt zu beschleunigen“ (Kraus 2008: 1) organisierte die Evangelische Akademie Bad

---

<sup>94</sup> Die WGKD stellt eine ökumenische Einkaufsplattform dar, die Einrichtungen der Kirche, Caritas und Diakonie die Möglichkeit bietet von ihr ausgehandelte Rahmenverträge mit Anbietern von Produkten und Dienstleistungen und die damit verbundenen Rabatte zu nutzen (WGKD 2014).

Boll u.a. mit der Wirtschaftsgesellschaft der Kirchen in Deutschland (WGKD), Greenpeace und dem Umweltbundesamt im Oktober 2007 eine Tagung „Gelingt mit Marktmacht der Anschub für ein sparsames Auto?“ (Kraus 2008; S. 1). Diese brachte im „kleinen Kreis“ die Automobilindustrie mit Großkunden (wie Großflottenbetreiber, Carsharing-Gesellschaften und Leasingfirmen, Einkaufsplattformen und Firmen mit mittelgroßen Fuhrparks) zusammen, um – unterstützt durch Umweltverbände und Forschung – „eine wechselseitige Annäherung im Interesse des Klimaschutzes im Bereich motorisierter Mobilität zu erreichen“ (Kraus 2008; S. 1; Bilharz 2009; S. 30). Diskutiert wurden die technischen Optimierungspotenziale von Pkws in Bezug auf sparsameren Treibstoffverbrauch und welche davon „auf der Nachfrageseite auf Zustimmung treffen würde[n]“ (vgl. Bilharz 2009; S. 30).

Ausgehend von dieser Tagung entstand die Idee eines Stakeholderdialogs zwischen den Kirchen in Deutschland und dem Volkswagenkonzern; dieser fand im April 2010 statt. Daran nahmen Vertreterinnen und Vertreter von WGKD und VW sowie der Wohlfahrtsverbände Deutsches Rotes Kreuz und Arbeiterwohlfahrt, des Deutschen Ev. Kirchentags und des Projekts „Zukunft Einkaufen“<sup>95</sup> teil (Kraus 2010b: 1). Thematisiert wurden der kirchliche Mobilitätsalltag und die kirchlichen Ansprüche bzw. der erhoffte Anschub für sparsamere Autos auf der einen und die Potenziale für ein Downsizing bei schon auf dem Markt befindlichen sowie künftigen Fahrzeugmodellen bei VW auf der anderen Seite und es wurden Kooperationsmöglichkeiten ausgelotet (Kraus 2010b; S. 1). Es gelang jedoch nicht, die bestehende Nachfragemacht in eine reale Nachfrage umzusetzen, unter anderem da die tatsächlichen Entscheider nicht am Prozess beteiligt waren und die WGKD als Marktplattform letztendlich nur die Funktion eines Maklers zwischen VW und den Einzelkunden im kirchlichen Bereich hat. Aufgrund dezentraler (Entscheidungs-)Strukturen, der regionalen bzw. lokalen Verankerung und mangelnder Durchgriffsmacht von oben stellen die Kirchen trotz ihrer theoretischen Marktmacht ein schwieriges Feld für den Aufbau tatsächlicher Nachfragemacht dar.

#### Charakteristika:

- **Anbieterseite:** VW wurde aus mehreren Gründen als Partner für den Stakeholder-Dialog ausgewählt: Das Unternehmen war bereits bei der Tagung 2007 beteiligt, bietet Mittelklasse- und Kleinwagen an und Hauptsitz der Firma in Wolfsburg liegt in räumlicher Nähe zur WGKD (Hannover). Im kirchlichen Bereich werden zudem bereits viele VW-Fahrzeuge gefahren, so ein Experte. In Bezug auf sparsame Fahrzeuge bietet VW die sogenannte BlueMotion Technologie an, bei gleichem Modell kann durch den Wechsel auf die BlueMotion-Variante ca. 15 % Kraftstoff eingespart werden (Kraus 2010b; S. 3).
- **Nachfrageseite:** Die WGKD als Einkaufsplattform kann versuchen über Rabattvereinbarungen das Kaufverhalten der Einzelkunden zu beeinflussen – z.B. wurde der Golf Blue Motion zeitweise günstiger angeboten – sie hat jedoch keine Durchgriffsmacht und es wird auch nur ein geringer Teil der kirchlichen Fahrzeuge über die WGKD beschafft (Kraus 2008; S. 1). Die Entscheidung, welche Fahrzeuge beschafft werden, liegt vielmehr dezentral bei den einzelnen kirchlichen Einrichtungen mit Flottengrößen zwischen 2-3 und über 50 Fahrzeugen (z.B. im Bereich der Diakonie und Caritas), die sich mitunter lokalen/regionalen Händlern verpflichtet fühlen. Die tatsächlichen Entscheider waren damit am Stakeholder-Dialog nicht beteiligt. Insgesamt ist in den Kirchen zu beobachten, dass die inhaltliche Arbeit und insbesondere das

---

<sup>95</sup> „Zukunft Einkaufen“ ist eine bundesweite ökumenische Initiative, die kirchliche Einrichtungen in Bezug auf ökofaire Beschaffung berät und unterstützt (<http://www.zukunft-einkaufen.de/>).

Bekenntnis zur „Schöpfungsbewahrung“ noch sehr stark abgekoppelt ist von der Herangehensweise an administrative Fragen; die tatsächliche Einkaufspraxis unterliegt einer konventionell-betriebswirtschaftlichen Sichtweise, die sich primär an Anschaffungskosten und Fahrkomfort orientiert (Kraus 2008; S. 1). Eine stärkere Beschäftigung mit ökologischen Kriterien der Fahrzeugwahl findet sich teilweise bei denjenigen Einrichtungen, die generell ein Nachhaltigkeitsmanagement („grüner Hahn“/ „grüner Gockel“) betreiben. Da dienstlich genutzte Privat-Pkw den anzahlmäßig größten Teil der Fahrzeuge im kirchlichen Bereich ausmachen, stellt das Kilometergeld eine wichtige Stellschraube dar, um die Nachfrage nach sparsamen Fahrzeugen anzuregen (Kraus 2010a; S. 2).

Fördernde Faktoren	Hemmende Faktoren
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Grundsätzlicher inhaltlicher Bezug/ Verpflichtung der Kirchen gegenüber der „Bewahrung der Schöpfung“</li> <li>+ WGKD als Makler</li> <li>+ Bestehendes Nachhaltigkeitsmanagement („Grüner Hahn“) in einigen Einrichtungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– (Gefühlte) Verbundenheit der Beschaffungsverantwortlichen gegenüber lokalen/ regionalen Kfz-Händlern</li> <li>– Fehlende Durchgriffsmacht der WGKD auf die stark dezentralen Beschaffungsstrukturen innerhalb der Kirchen</li> <li>– Institutionelle Rahmenbedingungen (Bsp. Kilometergeldpauschale)</li> <li>– Politische Rahmenbedingungen (Bsp. Dienstwagenbesteuerung)</li> <li>– Trennung zwischen inhaltlicher Arbeit der Kirchen und eigener Einkaufspraxis (konventionell-betriebswirtschaftliche Herangehensweise: kurzfristige Perspektive, fehlende Betrachtung der Lebenszykluskosten, Orientierung an niedrigen Anschaffungskosten)</li> <li>– Mangelnde Beteiligung der tatsächlichen Entscheidungsträger</li> <li>– Veränderungsresistenz der involvierten Entscheider</li> </ul>

Insgesamt:

Das Projekt konnte auf die Marktmacht der Kirchen als Großverbraucher im Fahrzeugbereich hinweisen. Diese potenziell vorhandene Marktmacht konnte jedoch nicht in eine reale Nachfrage umgesetzt werden.

### 7.2.1.5 Energy+ Projekt

#### Wesentliche Merkmale<sup>96</sup>:

- **Innovationsgegenstand:** Produkt
- **Art des Guts:** Gebrauchsgut
- **Art der Neuerung:** Technologisch
- **Zeitpunkt der Betrachtung:** Markteinführung
- **Beteiligte Akteure:** Wuppertal-Institut<sup>97</sup>; Hersteller, Käufergruppe und Unterstützer s. unten; finanzielle Unterstützung durch die EU mit nationaler Ko-Finanzierung (Land NRW).

#### Kurzbeschreibung des Prozesses:

Im Fokus stand eine internationale kooperative Beschaffung von energieeffizienten Kühl- und Gefriergeräten in 10 europäischen Ländern im Rahmen eines EU-SAVE-Projekts. In der ersten Phase war dies zunächst auf zwei besonders weit verbreitete Geräte-Arten beschränkt (Kühl-Gefrierkombinationen und 4-Sterne-Kühlschränke mit einem Nutzinhalt zwischen 200 und 300 Litern), bevor das Vorhaben in der zweiten Phase auf insgesamt acht Gerätearten ausgeweitet wurde (Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie 2014).

Für die Käufergruppe wurden institutionelle Käufer (z.B. kommunale Wohnungsbaugesellschaften) und Handelshäuser (z. B. Migros, Otto) gewonnen, wobei auf Grund der Marktstruktur in Deutschland nur letztere passende Kandidaten waren. Im Projektteam (nicht durch eine Käufergruppe) wurden Anforderungskriterien an die Geräte entwickelt, die neben Merkmalen wie Volumen und Größe auch Vorgaben zur Energieeffizienz der Geräte enthielten. Geräte, die diesen entsprachen, konnten von den Herstellern beim europäischen Koordinator gemeldet werden. Listen mit qualifizierten Geräten und teilnehmenden Händlern wurden regelmäßig im Internet veröffentlicht. Sie sollten es Nachfragern ermöglichen, gezielt Geräte mit dem „energy+“ Zeichen auszuwählen.

Darüber hinaus wurden verschiedene weitere Maßnahmen entwickelt, um die Vermarktung hocheffizienter Kühl-Gefrierkombinationen zu unterstützen (Messestände – z.B. auf der HomeTech Köln, Auszeichnungen für Hersteller mit den besten Geräten, Internetseiten mit Listen qualifizierter Geräte, Energy-plus-Logo u.v.m.). Dies hat dazu beigetragen, den Markt auf die Einführung der neuen Unterklassen A+ und A++ des Energielabels für Kühl- und Gefriergeräte vorzubereiten. Die Hersteller reagierten mit einer deutlich messbaren Ausweitung ihrer Produktpalette in Richtung hocheffizienter Geräte.

#### Charakteristika:

- **Anbieterseite:** 21 Hersteller auf dem europäischen Markt, u.a. Electrolux, Blomberg, Arçelik, BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH, Whirlpool.
- **Nachfrageseite:** Händler von Kühl- und Gefriergeräten (in DE u.a. Otto, Neckermann, Quelle), „unterstützenden Organisationen“ als Multiplikatoren für Werbezwecke (Bund der Energieverbraucher [BdE], Stadtwerke Aachen, WWF Deutschland, Energiestiftung Schleswig-Holstein, Klimabündnis der Städte.)

---

<sup>96</sup> Vgl. dazu auch Ostertag (2003) sowie Ostertag et al. (2002).

<sup>97</sup> Koordinator im Rahmen eines EU-SAVE-Projekts.

<u>Fördernde Faktoren</u>	<u>Hemmende Faktoren</u>
+ Erleichterung der Kontaktaufnahme zwischen Handel und Herstellern durch Internettool	– Passive Haltung des Handels
+ Verschärfung des EU Energielabels	– Skepsis der Händler bzgl. Ausweisung von Geräten als baugleich (Grund: Markennamen wichtig für Absatz)
+ EU Umweltzeichen	
+ Prämienprogramm für hocheffiziente Geräte	

Insgesamt:

Das Beispiel ist als Erfolg einzustufen, z.B. im Hinblick auf die starke Steigerung des Energieeffizienzindex (EEI) der Geräte (über Zielwert hinaus) und auf die Anzahl der verfügbaren Modelle mit hohem EEI. Geschätzte Energieeinsparung EU-weit 100 GWh/a (SenterNovem 2005).

### 7.2.1.6 Britische Public-Private Partnership-Vereinbarungen „Down to Zero“

Wesentliche Merkmale:

- **Innovationsgegenstand:** Produkte, Produkt-Dienstleistungsangebote
- **Art des Guts:** Verbrauchsgut, langfristiges Gebrauchsgut
- **Art der Neuerung:** Technologisch
- **Zeitpunkt der Betrachtung:** Innovationsphase, Markteinführung
- **Beteiligte Akteure:**  
Initiatoren: The Prince of Wales's UK Corporate Leaders Group on Climate Change (UK CLG) unter Leitung des The University of Cambridge Programme for Sustainability Leadership (CPSL), das UK Department for Business, Innovation and Skills (BIS) sowie die britische Innovationsagentur Technology Strategy Board;  
Vertragsunterzeichner/ Nachfrageseite: Mitgliedsunternehmen der UK CLG wie bspw. Johnson Matthey, Lloyds Banking Group, British Telecom, Anglian Water, Philips, Thames Water sowie regierungsseitig bspw. Government Procurement Service, DEFRA, Ministry of Justice;  
Anbieter: Innovative Unternehmen in den Bereichen emissionsarme Fahrzeuge und nachhaltige Lebensmittel oder CO<sub>2</sub>-arme Catering-Dienstleistungen sowie Energieversorger und/oder Gasnetzbetreiber mit innovativen Lösungen zur Wärme- und Stromversorgung biomethanbasiert in den betreffenden Liegenschaften.

Kurzbeschreibung des Prozesses:

Die UK CLG hatte bereits in Veröffentlichungen in 2010 und 2011 auf die Notwendigkeit aufmerksam gemacht, dass die britische Wirtschaft ihren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck deutlich reduzieren muss und mögliche Wege zur Zielerreichung skizziert.<sup>98</sup> In der Konsequenz haben führende britische Konzerne und Ministerien unter Koordination der UK CLG und des BIS im Mai 2012

---

<sup>98</sup> CPSL/UK CLG (2010); CPSL/UK CLG (2011).

die kooperative Beschaffung von Gütern und Dienstleistungen im Wert von mehr als 1 Mrd. Pfund vereinbart.

Diese Beschaffungsvereinbarungen (procurement compacts) werden unter dem Titel „Down to Zero“ geführt<sup>99</sup> und beziehen sich auf die drei Bereiche Transport/Fahrzeugwesen, Catering von Lebensmitteln sowie Strom und Wärme aus Biomethan. Es handelt sich um verbindliche Public Private Partnership-Vereinbarungen. Sie sind explizit als Startsignal und erster Schritt in einem langfristigen Prozess angedacht, in dem die Beteiligten weitere Produktgruppen gebündelt beschaffen wollen. Oberziele von „Down to Zero“ sind ein Beitrag zur Transformation des Wirtschaftssystems hin zu einer nachhaltigen Green Economy bei gleichzeitiger Förderung von Innovationen und Investitionen in den genannten Bereichen.

Mit Unterzeichnung der Beschaffungserklärung haben sich die beteiligten öffentlichen und privaten Einrichtungen dazu verpflichtet, in einer der drei Gütergruppen intensive Marktsondierungsgespräche bzw. Marktkonsultationen mit potenziellen Bieterunternehmen und interessierten Stakeholdern durchzuführen und anschließend auf Basis einer gemeinsamen Leistungsbeschreibung CO<sub>2</sub>-arme oder CO<sub>2</sub>-neutrale, innovative Produktvarianten gebündelt zu beschaffen.<sup>100</sup> Dieses Vorgehen entspricht dem auch in Deutschland bekannten wettbewerblichen Dialog,<sup>101</sup> einer Herangehensweise, die im Zuge von „Public private partnership“ (PPP) Anwendung findet.

Im Rahmen der öffentlichkeitswirksamen Auftaktveranstaltung von „Down to Zero“ im Mai 2012 wurden potenzielle Bieter und andere Stakeholder eingeladen, mittels einer Registrierung bei der Initiative ihr konkretes Interesse am gemeinsamen konstruktiven Dialog zu signalisieren und sich an den vorgesehenen Marktkonsultationen zu beteiligen. In diesen Gesprächen werden die exakten Produktspezifikationen basierend auf den tatsächlichen Bedarfen diskutiert aber auch ausgelotet, unter welchen Voraussetzungen stufenweise CO<sub>2</sub>-ärmere Lösungen angeboten werden können. Für jede der drei Produktgruppen wurde eine Steuerungsgruppe – jeweils zur Hälfte aus öffentlichen und privatwirtschaftlichen Akteuren besetzt – benannt, die Planung und Koordination dieser Marktkonsultationen verantwortet. Vorgesehen ist, dass Angebots- und Nachfrageseite jährlich zusammentreffen, um sich über ihre Fortschritte auszutauschen und neue Ideen und Beschaffungslösungen vorzustellen.

#### Charakteristika:

- **Anbieterseite:** Diverse innovative Unternehmen in den Bereichen emissionsarme Fahrzeuge, nachhaltige Lebensmittel oder CO<sub>2</sub>-neutrale Catering-Dienstleistungen sowie Energieversorger und/oder Gasnetzbetreiber mit innovativen Lösungen zur biomethanbasierten Wärme- und Stromversorgung in den betreffenden Liegenschaften. Unternehmen auf der Anbieterseite haben zwei Möglichkeiten der Mitwirkung, zu denen „Down to Zero“ explizit einlädt und auffordert: sie können am Dialog teilnehmen

---

<sup>99</sup> Diese Bezeichnung soll verdeutlichen, dass die teilnehmenden Unternehmen mithilfe dieser Beschaffungsvereinbarungen versuchen in ihren jeweiligen Lieferketten den ökologischen Fußabdruck (insbesondere den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck; engl. Carbon footprint) deutlich zu reduzieren - idealerweise bis auf Null.

<sup>100</sup> Die konkreten Verpflichtungen variieren, d.h. die einzelnen Beschaffungsvereinbarungen sind unterschiedlich ausgestaltet.

<sup>101</sup> Das europäische Vergaberecht regelt wettbewerblichen Dialog nach Art. 30 RL 2014/24/EU; in Deutschland in § 101 Abs. 4 des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) geregelt.

oder/ und Interessensbekundungen zur Bereitstellung oder Lieferung konkreter CO<sub>2</sub>-armer oder -neutraler Produkte und Serviceleistungen abgeben.

- **Nachfrageseite:** Die Down-to-Zero-Verträge bündeln durch verbindliche Public Private Partnership-Vereinbarungen die Nachfragemacht namhafter und umsatzstarker Großkunden aus der Privatwirtschaft und der öffentlichen Hand.<sup>102</sup> Sie sind an preiswerten, innovativen Produkt-/ Produkt-Dienstleistungslösungen interessiert und erhoffen sich von der Unterzeichnung der Beschaffungsvereinbarungen eine frühe und zielgerichtete Markterschließung sowie eine deutliche Reduktion des betrieblichen Carbon Footprint.

#### Fördernde Faktoren

- + Starkes Problembewusstsein und Interesse der Initiatoren/ teilnehmenden Unternehmen, den carbon footprint (auf Unternehmens- und nationaler Ebene) zu reduzieren
- + Intensive Kooperation der Initiatoren und wechselseitige Anerkennung als Beschaffungsexperten und kompetente Moderatoren
- + Involvierung namhafter Persönlichkeiten aus Wirtschaft und Politik
- + Beschränkung auf überschaubare Menge von drei Gütergruppen ermöglicht schnelle Umsetzung und für Nachfrager schnell sicht- und spürbare Erfolge
- + Einladung potenzieller Lieferanten und interessierter Stakeholder, sich an der Produktentwicklung zu beteiligen/ Erarbeitung der Spezifikationen durch wettbewerblichen Dialog als Instrument der Innovationsförderung
- + Große (potenzielle) Abnahmemengen

#### Hemmende Faktoren

- + Notwendigkeit der Veränderung etablierter Zulieferstrukturen
- + Unverbindliche Kaufabsichtserklärungen

---

<sup>102</sup> Siehe dazu Punkt „Beteiligte Akteure“. Allein der Government Procurement Service setzt als größte öffentliche Beschaffungseinrichtung Großbritanniens ein jährliches Auftragsvolumen von ca. 8 Mrd. Pfund um (CLG/ BIS 2012; S.12) und hat sich der nachhaltigen Beschaffung verpflichtet.

### Insgesamt:

Die Veröffentlichung eines ausführlichen Berichts zum aktuellen Stand und den bisherigen Ergebnissen der Down-to-Zero Initiative ist für Ende 2014 vorgesehen.<sup>103</sup> Erste Ergebnisse sind, dass speziell im Bereich der Catering-Dienstleistungen verändertes Einkauferverhalten beobachtet wird. Bisher gibt es allerdings noch keine Anzeichen dafür, dass bzw. wie der Markt darauf reagiert. In den Beschaffungsvereinbarungen zu Biomethan wurde ein politisches Hindernis identifiziert, das die Initiative beabsichtigt, den zuständigen Regierungsstellen schriftlich vorzutragen. Auch hier lässt sich noch nicht einschätzen, ob und welche Veränderungen im Markt bewirkt werden.

## **7.2.2 Fördernde und hemmende Faktoren**

Die Darstellung und Analyse der Beispiele zeigt eine Reihe von Faktoren, die fördernd bzw. hemmend auf den Erfolg der Marktdiffusion der dargestellten Umweltinnovationen bei Großverbrauchern eingewirkt haben. Diese Zusammenstellung wurde mittels einer intensiven Literaturanalyse und der Befragung einer Reihe von wissenschaftlichen Fachexperten<sup>104</sup> vertieft:

- In der Literaturanalyse wurde die Expertenbefragung durch Sichtung der einschlägigen Veröffentlichungen der zu befragenden Experten vorbereitet. Es wurden Berichte zu Beispielen nicht-öffentlicher und öffentlicher Beschaffung von Umweltinnovationen zusammengetragen und nach Maßgabe der Einflussfaktoren gesichtet. Schließlich wurden gefundene Veröffentlichungen aus der Literatursuche nach den Suchwörtern der Tabelle 1 ausgewertet.
- In 19 Expertengesprächen wurden diejenigen, die konkrete und beispielhafte Erfahrungen hatten, nach fördernden und hemmenden Faktoren befragt, diese wurden im vorangegangenen Kapitel 7.2.1 bereits anhand von sechs Beispielen dargestellt. Die Aussagen weiterer Experten, die über beispielhafte Erfahrungen verfügen, werden im Folgenden ebenso ausgewertet, wie die Aussagen der weiteren, im Bereich der Politikforschung tätigen Experten.

Die dabei gewonnenen Erkenntnisse wurden zunächst textlich erfasst, analysiert und sechs von uns gebildeten Clustern zugeordnet.<sup>105</sup> Folgende Faktoren haben fördernd bzw. hemmend auf den Erfolg der Marktdiffusion der dargestellten Umweltinnovationen eingewirkt:

- Innovationsbezogene Einflussfaktoren (vgl. Rogers 2003):
  - *Qualität und Zuverlässigkeit:* Anwender von Umweltinnovationen müssen der Qualität neuer Produkte vertrauen können, um diese in der Breite einzusetzen (vgl. Mukoyama 2003). Der breite Einsatz eines innovativen Produkts in einem technisch noch nicht vollkommen ausgereiften Zustand birgt die Gefahr negativer

---

<sup>103</sup> Diese Informationen erhielt das IÖW auf Nachfrage von Fiona Riggall, die am „Institute for sustainability leadership“ der University of Cambridge für die Projektleitung der UK Corporate Leaders Group verantwortlich ist (Riggall 2014).

<sup>104</sup> Die befragten Experten sind in Kapitel 4.3 im Anlagenband genannt.

<sup>105</sup> Diese Gliederung orientiert sich an Fichter/Clausen (2013; S. 96ff.), die ein Modell zur Untersuchung der Diffusionspfade von Nachhaltigkeitsinnovationen gebildet und dabei ebenfalls sechs Bündel an Einflussfaktoren unterschieden haben.

Erfahrungen, die die Diffusion optimierter Folgeprodukte behindern kann (Winkler 2007; S. 216; vgl. SmILE). Unsicherheiten, die verbraucherseitig bestehen, können durch eine gute Reputation des Anbieters (s.u.) bzw. vertrauensstiftende Maßnahmen, wie bspw. die Übernahme der Gewährleistung auf Produkte oder Einzelkomponenten, vermindert werden.

- *Sichtbarkeit und Erprobbarkeit/Erfahrbarkeit:* Die technologische Verfügbarkeit und Sichtbarkeit von Umweltinnovationen sowie auch deren praktische Erprobbarkeit ist notwendig (vgl. Clausen/Fichter 2013; S. 99), um Erfahrungswissen zu erzeugen (vgl. Twingo SmILE, fairphone).
- *Komplexität und Kompatibilität der Innovation* (Rogers 2003): Umweltinnovationen können bei sehr unterschiedlich komplexen Produkten eingesetzt bzw. realisiert werden. Weniger komplexe und quasi eigenschaftslose Produkte (wie Greenfreeze) stehen komplexen Produkten, die emotional stärker besetzt sind, gegenüber: „Ein Auto ist kein Kühlschrank“ (Bilharz 2009; S. 21). Dies weist darauf hin, dass die erfolgreiche Marktdiffusion von Innovationen in hohem Maße von der Kompatibilität mit kulturellen, technischen oder ökonomischen Randbedingungen abhängt (vgl. Fichter/Clausen 2013; S. 99). Ebenfalls einen Einfluss hat der Grad der Komplexität einer Innovation. Sehr komplexe Innovationen können die Diffusionsgeschwindigkeit vermindern. Professionelle Beschaffungsverantwortliche können damit eher als private Endverbraucher umgehen (Greenfreeze vs. SmILE; Green et al. 2002; S. 135).
- Anbieterbezogene Einflussfaktoren:
  - *Verfügbarkeit des Angebots:* Die pure Existenz der Hersteller von Umweltinnovationen ist eine scheinbar triviale Notwendigkeit, um diese auf den Markt bringen zu können, ebenso wie das ökonomische Interesse, eine Umweltinnovation voranzubringen (vgl. Twingo SmILE). Der Fall Greenfreeze zeigt jedoch auch, dass Anbieter, die ökonomisch unter Druck stehen und/oder, die ihre Marktstrategie erweitern oder verändern wollen, eher bereit sind Risiken einzugehen. Sie sehen in der Entwicklung und/oder Vermarktung von Umweltinnovationen neue Potentiale.
  - *Anpassungskosten:* Eine Neuorientierung auf die (serienmäßige) Produktion von Umweltinnovationen kann zu Anpassungs- und Umstellungskosten in den bestehenden Produktionslinien und auch entlang der Supply Chain führen (vgl. Edler 2006; S. 7f., Fairphone). Innovationen ohne bedeutsame Anpassungskosten vermindern das Risiko für die Hersteller (vgl. Greenfreeze). Bei bedeutenden/höheren Anpassungskosten ist das Erreichen von Skaleneffekten wichtig, um die Absatzkosten im Vergleich zu konkurrierenden konventionellen Technologien/Produkten zu begrenzen.
  - *Reputation des Anbieters:* Die Reputation des Anbieters und dessen Marktstellung beeinflusst ebenfalls den Erfolg (vgl. Greenfreeze; Hintemann 2002). Ein reputierter Anbieter wird als glaubwürdig eingeschätzt und stellt auch für die frühe und spätere Mehrheit der Adopter einen akzeptablen Lieferanten dar (Fichter/Clausen 2013; S.106) und wird eher bereit sein, die Gewährleistung zu übernehmen, was dazu beiträgt, das Anwenderrisiko zu reduzieren.

- Branchenbezogene Einflussfaktoren:
  - *Systemmanager*: Eine Nachfragebündelung im Sinne einer katalytischen Beschaffung verschiedener gewerblicher Beschaffer oder Kooperation von gewerblichen und öffentlichen Beschaffern geht zunächst mit einem erhöhten Zeit- und Personalaufwand einher, um die verschiedenen Akteure und Bedarfe zusammenzubringen. Das Vorhandensein eines Dienstleisters, der als Systemmanager mit einem etablierten und erfolgreichen Prozessmanagement eine Nachfragebündelung organisiert, könnte die Transaktionskosten der Nachfrager senken und den Anbietern von Innovationen den Markteintritt erleichtern (vgl. Edler 2006; S. 11f.).
  - *Branchenkonfiguration*: Fichter/Clausen (2013; S. 108) weisen auf die Relevanz der Marktführer bei der Diffusion von Umweltinnovationen hin. Deren Rolle kann von Verzögerung bis hin zur Förderung reichen (vgl. Greenfreeze, Twingo SmILE).
  - *Verbände*: Branchenverbände bestehen auf Seite der Anbieter von Umweltinnovationen und auch auf Seite der Business-Nachfrager. Sie können als Unterstützer oder „Verzögerer“ der Diffusion von Umweltinnovationen auftreten: Verbände, in denen Anbieter zusammengeschlossen sind, orientieren sich oft an der Innovationsgeschwindigkeit der Mehrzahl ihrer Mitglieder und wirken hier eher zögerlich; Branchenverbände können aber auch ihre Mitglieder auf relevante/einschlägige Innovationen aufmerksam machen, damit deren Aufmerksamkeit erzeugen und auf diese Weise Geschäftsführungen und Einkaufsabteilungen unterstützen. Neuheiten werden dadurch schneller bemerkt und lassen sich früher in unternehmerischen Entscheidungen berücksichtigen.

Neben diesen wirtschaftlichen Lobbyverbänden beeinflusst eine Vielzahl weiterer Netzwerke und Gruppen die Nachfrage nach und Akzeptanz von Umweltinnovationen, so zivilgesellschaftliche, konfessionelle und (umwelt-)politische Verbände.
  - *Pfadabhängigkeiten*: Umweltinnovationen konkurrieren mit bestehenden Techniken und Produkten und deren Zulieferketten, die innerhalb einer Branche „Bindungs- und Verriegelungskräfte“ (Fichter/Clausen 2013; S. 111) darstellen können. Dies zeigt sich deutlich am Beispiel Greenfreeze, wo sehr feste Bindungen zwischen Kühlschrankschrankherstellern und Kältemittellieferanten, sowie von letzteren bereits getätigte Investitionen in die von ihnen präferierten FCKW-Ersatzstoffe, den Umstieg auf alternative (ökonomisch deutlich weniger attraktive) Kältemittel zunächst verhinderten. Die Beobachtung zeigt, dass sobald ein ernst zu nehmender Konkurrent aus dem „Verhinderungskartell“ aussteigt, sich die anderen Unternehmen gezwungen sehen, nachzuziehen.
- Nachfragebezogene Einflussfaktoren:
  - *Verbindlichkeit der Kaufabsichten*: Die Signale, die Nachfrager durch ihre einzelne oder gebündelte Kaufkraft an Hersteller senden, können intentional signalisierender oder verbindlicher Art sein (Signalreliabilität). Je verbindlicher die Kaufabsichten, desto mehr verringert sich das anfängliche Absatzrisiko der Hersteller von Umweltinnovationen (vgl. Greenfreeze, Twingo SmILE und Fairphone). Einfluss auf die Signalreliabilität hat der Signaltheorie zufolge auch die Reputation bzw. das Image der signalgebenden Institution (Neuner 1998; S.167).

- *Beschaffungswege und -routinen:* (Einkäufer in) Großunternehmen müssen bei der Beschaffung von Umweltinnovationen ihre bisherigen Routinen modifizieren und eingeschlagene Pfade verändern (vgl. Edler 2006; S. 14f.), was zu erhöhtem Aufwand und Transaktionskosten führen kann. Grund dafür sind möglicherweise fehlendes Know-how und Kompetenzen der Beschaffer (vgl. Falck/Wiederhold 2013; S. 15 sowie Edler 2006; S. 7 und 9), die sich in die technischen Profile der Umweltinnovationen erst einmal einarbeiten muss(t)en. In der Regel sind etablierte Beschaffungsstrukturen anzupassen (Dalhammar/Mundaca 2012; S. 740). Das ist insbesondere beim PCP (pre-commercial procurement) der Fall, wo in umfangreichen Vorgesprächen mit potenziellen Bietern die technischen Bedarfe und Machbarkeiten sondiert werden. Beeinträchtigend für diesen notwendigen organisatorischen Wandel ist das zu beobachtende, tendenziell risikoaverse Verhalten großer Institutionen (siehe dazu auch den nächsten Punkt).
- *Unsicherheiten über Qualitäten:* Anwender und Nutzer von Umweltinnovationen sind in der Regel risikoavers. Menschen stehen Veränderung und Wandel grundsätzlich eher skeptisch gegenüber. Das Vorhandene ist bekannt, insbesondere sind Produkte und Dienstleistungen hinsichtlich ihrer Qualität und Handhabung vertraut und haben ihren Nutzen bewiesen. Die Erprobung von Innovationen birgt demgegenüber Risiken.
- *Position des Einkaufs:* Einkäufer bzw. Einkaufsabteilungen sind vielfach nicht in Projekt- oder Entwicklungsteams organisiert. Sie sind eher der Finanzabteilung zugeordnet und damit ausschließlich operativ und kaum strategisch betrachtet und geführt. Dies wäre jedoch notwendig, um die o.g. branchen- und nachfragebezogenen Hindernisse bei der Beschaffung von Umweltinnovationen in Unternehmen und über Organisationsgrenzen hinweg zu überwinden.
- *„Change agents“:* Mit dem vorherigen Punkt verbunden ist die Frage, ob Unternehmen und insbesondere die Person des Einkäufers persönlich bereit sind, umzudenken und bisherige Denk- und Beschaffungsmuster sowie Organisationsstrukturen zu verändern (vgl. Greenfreeze). Innovationsaffine Personen in für den Einkaufsprozess zentralen Positionen haben – wie die Literaturrecherche und die Beispiele zeigen – als „Change agents“ einen wichtigen Einfluss darauf, ob und welche Umweltinnovationen von Unternehmen adaptiert und vorangetrieben werden.
- *Rationalitäten:* Die Beschaffung von Umweltinnovationen betrifft in den seltensten Fällen die Einkaufsabteilung selbst. Entscheider und Beschaffungsverantwortliche selbst sind eher nicht Nutznießer der Innovation. Hier können unterschiedliche Rationalitäten bestehen, die nicht notwendigerweise übereinstimmen. Insbesondere bei der produktbezogenen Beschaffung ist der Handlungsspielraum des Beschaffers durch Vorgaben ihrer „internen Kunden“ in der Regel stark begrenzt (Mosgaard et al. 2013; S. 138). Unabhängig von ihrer fachlichen Kompetenz können Einkäufer mögliche ökonomische Vorteile, die z.B. mit der Nutzung von System- oder Energieeffizienzinnovationen verbunden sind, nicht realisieren je starrer die internen Vorgaben sind, denen sie unterliegen. Außerdem lassen sich höhere Anschaffungskosten für innovative umweltfreundliche Produktalternativen oft dort nicht einmal mithilfe des Lebenszykluskostenansatzes rechtfertigen, wenn mögliche mittel- oder langfristigen ökonomischen Vorteile nicht der Person, Abteilung oder auch Organisation zu Gute kommt, die diese höheren Anschaffungskosten trägt. Dies verweist darauf, dass Beschaffung von Umweltinnovationen generell nicht

unbedingt nur die Beschaffungsfunktion betrifft, sondern auch die „internen Nutzer“ und die Unternehmensführung.

- *Unternehmenskultur und -ziele:* Ziele, die Unternehmen sich im Umwelt- und Nachhaltigkeitsbereich setzen, informieren die Öffentlichkeit und die Politik als externe Anspruchsgruppen über avisierte Zielkorridore. Hoejmose/Adrian-Kirby (2012; S. 236) zufolge sind externe Faktoren, d.h. Druck durch Supply Chain -interne und -externe Stakeholder, insofern essentiell, als dass sie den Anstoß für ein entsprechendes Engagement von Unternehmen geben. Damit Aktivitäten im Bereich der umweltverträglichen Beschaffung jedoch von Unternehmen nicht nur reaktiv, sondern auch proaktiv betrieben werden, ist die gleichzeitige Präsenz interner Ressourcen, Fähigkeiten und Unterstützung unerlässlich (ebd.)<sup>106</sup>. Dies verweist auf die unternehmensinterne Wirkung von Zielen: Damit verbunden wären dann Zielvorgaben für die verschiedenen Unternehmensbereiche und Organisationseinheiten und der Wille, diese auf den Weg der Veränderung zu bringen. Zielvorgaben benötigen jedoch auch Entscheidungskompetenz bzw. die aktive Unterstützung der Entscheider, um mit deren Votum (und damit mit deren politischer Rückendeckung) Innovationen einzuführen (vgl. Bad Boll).
- *Zersplitterung der Nachfrage:* Die Aktivierung der Nachfrager nach Umweltinnovationen findet ein Hemmnis in der dezentralen Organisation der Beschaffungsprozesse, wenn diese auf viele Einheiten aufgeteilt sind, die eigenständig bzw. für sich genommen keine kritische Nachfragemenge bilden, sondern jeweils separat beschaffen und es keine Durchgriffsmacht von „Oben“ gibt (vgl. Kirchen). Dies zeigt sich insbesondere bei der Bündelung der Nachfrager verschiedener rechtlich unabhängiger Unternehmen oder in Franchiseketten.
- *Nutzen für Nachfrager:* Beschaffung und Nutzung von Umweltinnovationen müssen sich „rechnen“. Zentrales Argument und wichtigster Einflussfaktor ist daher einerseits die Wirtschaftlichkeit der Umweltinnovation, die sich mit Blick auf betriebliche Profitabilität und Shareholder-Value einem Rechtfertigungsdruck ausgesetzt sieht (vgl. Dalhammar /Mundaca 2012; S. 742). Das können andererseits immaterielle Imagevorteile sein, etwa zu den „Pionieren“ zu gehören und damit in der Öffentlichkeit positiv wahrgenommen zu werden (vgl. Twingo SmiLE).
- *Kenntnis des Innovationsgeschehens:* Der Einkauf von Umweltinnovationen setzt deren Kenntnis voraus, hier ist die Technik- und Marktnähe der Einkäufer ein wesentlicher Einflussfaktor. Allerdings ist dabei davon auszugehen, dass Großunternehmen im Vergleich zu mittelständischen Unternehmen eine sehr gute Marktkenntnis besitzen bzw. bessere Ressourcen und Kontakte haben, sich diese auch kurzfristig zu verschaffen.
- Kontextbezogene Einflussfaktoren, wie:
  - *Normen:* Vereinbarte Normen stellen eine gewisse Sicherheit dar und tragen dazu bei, Hersteller- und Nutzerrisiken zu begrenzen. Dies betrifft sowohl Standardisierungen im Produktdesign als auch einheitliche Informations-, Haftungs- und Gewährleistungspflichten. Umweltinnovationen können im Widerspruch zu derartigen Normen stehen und damit Marktbarrieren schaffen.

---

<sup>106</sup> Dies gilt insbesondere im Bereich der nicht-produktbezogenen Beschaffung, wo ein Druck von außen generell nicht besteht (Mosgaard et al. 2013; S. 138).

- *Mindestaufmerksamkeit/Problembewusstsein:* Die Beschaffung von Umweltinnovationen muss sich im Falle höherer Kosten und evtl. technischer Unsicherheiten in Unternehmen „rechtfertigen“. Eine gewisse Mindestschwelle an Aufmerksamkeit im Sinne einer „Vorgeschichte“ für ein Umweltproblem, das mit einer Umweltinnovation vermindert werden kann, kann hier unterstützend wirken. Für Großverbraucher zählt vor allem der Grad des Problembewusstseins beim Kunden (Honorierung entsprechenden Verhaltens durch den Kunden).
- *Öffentliches Interesse:* Mit dem voranstehenden Punkt verbunden ist die Aufmerksamkeit der Medien und Öffentlichkeit. Diese kann den Erwartungsdruck auf Unternehmen verstärken, sich umweltaktiv zu verhalten. Die Popularisierung eines Umweltproblems, wie etwa das des Ozonlochs (vgl. Greenfreeze), des Klimawandels (vgl. Twingo SmILE) oder der „elektronischen“ Zulieferkette (vgl. Fairphone), sowie die entsprechende Sensibilisierung der Öffentlichkeit werden in Unternehmen wahrgenommen und mit den potenziell damit einhergehenden oder folgenden Risiken und eigenen Überlegungen abgeglichen. Öffentliches Interesse könnte somit einen „Erfolgsdruck“ in Unternehmen erzeugen, wobei insbesondere „fokale“ Unternehmen im Fokus des öffentlichen Interesses stehen (vgl. Seuring/Müller 2008; S.1699).
- *Promotoren:* „Ein unabhängiger Träger der guten Absicht“, so ein Interviewpartner, könnte als Glaubwürdigkeitsverstärker für Umweltinnovationen auftreten, sofern dieser glaubwürdig und neutral ist und gleichzeitig auch als kompetent gilt (positiv Greenpeace im Falle von Greenfreeze, negativ Greenpeace im Falle Twingo SmILE). Das positive Image einer anerkannten Organisation kann die Markteinführung von Umweltinnovationen auf der Nachfrageseite unterstützen.
- *Akteurssetting:* Neben den bereits angeführten Akteuren aus Verbänden, Medien etc. ist der Einbezug weiterer wichtiger Akteure zu beachten, die in einem bestimmten Marktsegment eine wichtige Scharnierrolle einnehmen (könnten). Indem deren Reputation und Marktkenntnisse genutzt und in den Prozess aktiv eingesetzt werden, kann ein guter Zugang zu den relevanten Akteuren auf der Anbieter- und Nachfrageseite erfolgen.
- Politikbezogene Einflussfaktoren:
  - *Politischer Rahmen:* Die Diffusion von Umweltinnovationen wird durch den politischen und gesetzlichen Rahmen beeinflusst (vgl. Horbach et al. 2003; Lehr/Löbbs 1999; Rennings et al. 2008). Dies zeigt etwa das Beispiel Greenfreeze (FCKW-Halon Verbots VO). Demand-Push- und Pull-Maßnahmen können die Markteinführung und -verbreitung wesentlich tangieren (vgl. Schwarz/Ernst 2009). Aber auch Absichtserklärungen und politische Zieldiskussionen im Sinne von avisierten und indizierten politischen Aktivitäten können einen Einfluss ausüben. Ein Experte nannte die Regierungsorganisation nach der „New Public Management School“, welche eine kurzfristige Perspektive einnimmt (schnelle Durchführung und Erfolge sowie Bewertung) als wichtiges Hindernis.
  - *Leitmarkt:* Mithilfe der Definition von Leitmärkten oder „Lead markets“ kennzeichnet die Politik präferierte Handlungsfelder, in denen Märkte eröffnet oder erschlossen werden sollen (vgl. Falck/Wiederhold 2013; S. 9 und 15; Beise/Rennings 2001). Sie unternimmt dann konkrete Aktivitäten und Einzelmaßnahmen (auch unter Berücksichtigung der Möglichkeiten des öffentlichen Beschaffungswesens), um

hier gezielt Marktgeschehen zu forcieren. Leitmärkte können daher zur Diffusion von Umweltinnovationen genutzt werden.

- *Kartellrecht*: Kartellrechtliche Fragen können die Bündelung von gewerblichen Nachfragern erschweren, sie stellen nicht unerhebliche institutionelle Hemmnisse (Fichter/Clausen 2013; S. 109f.) dar.

Diese Zusammenstellung weist auf eine beträchtliche Anzahl von Faktoren hin, die auf die Markteinführung und -dissemination von Umweltinnovationen einwirken und aus diesem Grund deren Markterfolg beeinflussen. Diese Faktoren werden mit Blick auf Möglichkeiten der politischen Beeinflussung unten wieder aufgegriffen.

### 7.2.3 Akteurskonstellationen und Rolle der Politik

In dem voranstehenden Kapitel wurden anhand von Beispielen, Expertengesprächen und einer Literaturanalyse verschiedene Zugänge von Großverbrauchern zu Innovationen dargestellt sowie zentrale Faktoren zusammengetragen. Es soll nun im Weiteren die Akteurskonstellation analysiert und vor allem die Rolle politischer Akteure betrachtet werden.

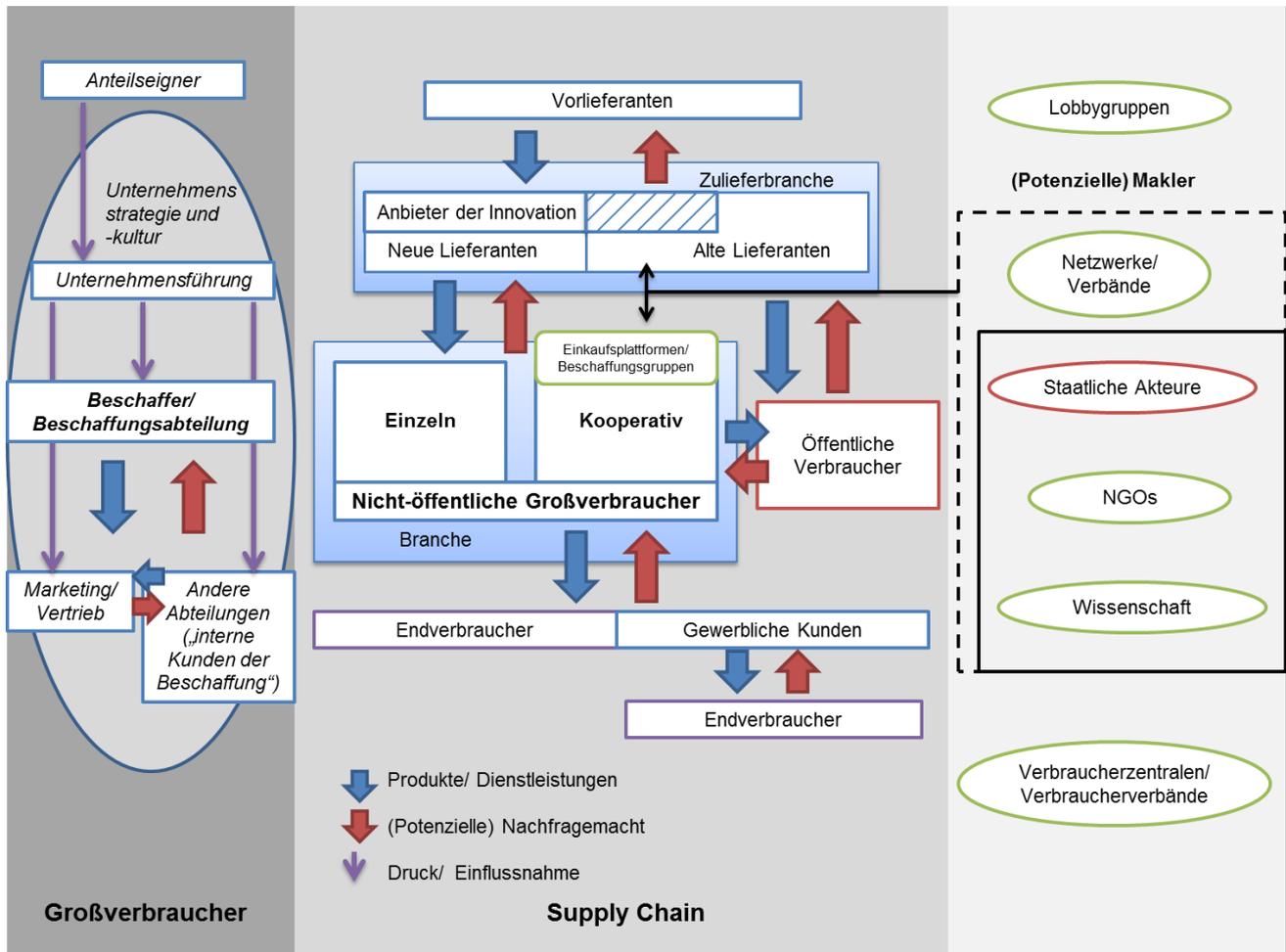
In Abbildung 3 wird die Akteurskonstellation in Bezug auf die Beschaffung umweltinnovativer Produkte und Dienstleistungen dargestellt. Im *Zentrum der Abbildung* stehen die Akteure der Supply Chain. Der *linke Kasten* stellt eine Nahaufnahme des Akteurs Großverbraucher dar und zeigt entsprechend Großverbraucher- interne Akteure. Der *rechte Kasten* umfasst Supply Chain-externe Akteure. Die Grafik erhebt dabei nicht den Anspruch einer vollständigen Abbildung der Strukturen des betrieblichen Beschaffungs- oder Lieferkettenkontextes. Sie beschränkt sich vielmehr auf diejenigen Akteure und Akteursbeziehungen, die auf Basis der Literatur und der betrachteten Empirie als besonders relevant für die Beschaffung umweltinnovativer Produkte und Dienstleistungen durch nicht-öffentliche Großverbraucher identifiziert wurden.

#### 7.2.3.1 Akteure der Supply Chain

Nicht-öffentliche Großverbraucher beziehen vielfältige Produkte und Dienstleistungen von unterschiedlichen Zulieferern. Davon ge- bzw. verbrauchen sie Teile selbst (nicht-produktbezogene Beschaffung), wie z.B. Drucker, Kopierpapier und Kaffee. Andere Teile gehen als Input in die Produktion ein oder werden unverändert weiterverkauft (produktbezogene Beschaffung) (Seuring/Müller 2008; Mosgaard et al. 2013).

Bei der Beschaffung von Umweltinnovationen können sie entweder auf bestehende Lieferanten zurückgreifen, indem sie von den Lieferanten angebotene innovative Produkte beziehen oder entsprechende Präferenzen bzw. Bedarfe kommunizieren bzw. gemeinsam mit diesen Innovationen generieren (Technology Procurement) (Edquist/Hommen 2000); oder sie können neue Lieferantenbeziehungen aufbauen, d.h. Innovationen, die bereits am Markt angeboten werden, von den entsprechenden Anbietern beziehen. Die Beschaffung kann grundsätzlich einzeln oder kooperativ gestaltet sein, wobei bei letzterer dann eine Institution in Form einer Beschaffungsgruppe oder -agentur, Einkaufsplattform o.ä. initiiert oder involviert wird und dann zwischen Anbieter und Nachfrager geschaltet ist. In Bereichen, bei denen die öffentliche Hand dieselben Produkte oder Dienstleistungen nachfragen wie nicht-öffentliche Großverbraucher, besteht grundsätzlich auch die Option einer kooperativen Beschaffung dieser beiden Akteursgruppen.

Abbildung 3: Akteurskonstellation bei der Beschaffung umweltinnovativer Produkte und Dienstleistungen durch nicht-öffentliche Großverbraucher



Nicht-öffentliche Großverbraucher sind, sofern es sich um gewerbliche Unternehmen handelt, in der Regel zusätzlich in einen Branchenkontext eingebunden, in dem Akteure wie Branchenverbände oder Marktführer agieren und Beschaffungsziele und -bedarfe beeinflussen (können) (Fichter/Clausen 2013).

In der Regel treten nicht-öffentliche Großverbraucher selbst auch als Anbieter von Gütern- und Dienstleistungen auf. Ihre Kunden können dabei private Endverbraucher, öffentliche Verbraucher oder gewerbliche Kunden sein. Entsprechend sehen sich nicht-öffentliche Großverbraucher hier ihrerseits mit Ansprüchen von Nachfragern konfrontiert. Neben den direkten Zulieferern und Kunden eines nicht-öffentlichen Großverbraucher spielen auch die Akteure der erweiterten Supply Chain (Mentzer 2001; S. 5) eine Rolle (Seuring 2011; S. 480). So üben unter Umständen die Kunden der Kunden Druck auf diese aus, den diese wiederum in Anforderungen an ihren Zulieferer, in diesem Fall den nicht-öffentlichen Großverbraucher, umsetzen, der daraufhin seine Beschaffungsentscheidungen anpasst. Nach demselben Schema können auch Anforderungen nicht-öffentlicher Großverbraucher an ihre Zulieferer Anpassungsreaktionen auf früheren Stufen der Supply Chain erforderlich machen.

### 7.2.3.2 Akteure außerhalb der Supply Chain

Neben den Akteuren, die direkt Teil der Supply Chain sind, gibt es noch andere Akteure, die einen Einfluss darauf haben bzw. haben können, dass nicht-öffentliche Großverbraucher als

Nachfrager von Umweltinnovationen auftreten. Staatliche Akteure können Einfluss auf die Interaktion von Anbietern und Nachfragern auf Märkten nehmen, indem sie z.B. über Abgaben/Subventionen Preise beeinflusst oder mithilfe von Informationskampagnen versuchen die Marktnachfrage nach bestimmten Produkten/Dienstleistungen zu stärken. Gleiches gilt für NGOs die z.B. auch über Kampagnen versuchen Unternehmen zu einer Veränderung ihres Nachfrageverhaltens auf Märkten zu bewegen. Staatliche Akteure, NGOs oder auch Akteure aus der Wissenschaft können darüber hinaus, wie die Praxisbeispiele gezeigt haben, als zwischengeschaltete Instanz die Interaktion zwischen Anbietern und Nachfragern koordinieren, d.h. sie treten als „Makler“ auf. Eventuell können auch Netzwerke, Verbände etc. diese Rolle einnehmen. Eine Zwischenstufe zwischen der rein marktbasierten und der koordinierten Interaktion zwischen Nachfragern und Anbietern stellen Einkaufsplattformen/Beschaffungsagenturen dar. Diese können eine reine Marktplattform bilden, können aber auch, wie sich im Praxisbeispiel Bad Boll gezeigt hat, eine gewisse Makler-Funktion in der Interaktion zwischen Anbietern und Nachfragern einnehmen. Lobbygruppen spielen insofern eine Rolle, als dass sie die Interessen der nicht-öffentlichen Großverbraucher vertreten und potenziell Einfluss auf andere externe Akteure, vor allem staatliche, nehmen.

### 7.2.3.3 Großverbraucher-interne Akteure

Beruhend auf der Literaturanalyse lassen sich innerhalb eines Unternehmens die folgenden Akteure als besonders relevant in Bezug auf eine nachhaltige Beschaffung identifizieren: Zunächst der Beschaffer selbst bzw. die Beschaffungsabteilung, welche im Unternehmen eine „Gate-keeping“ Funktion innehat und potenziell Einfluss darauf nehmen kann, welche Produkte und Dienstleistungen ins Unternehmen gelangen (Preuss 2001; S. 346). Der Handlungsspielraum der Beschaffungsfunktion ist jedoch insbesondere bei der produktbezogenen Beschaffung begrenzt durch Vorgaben der Unternehmensführung sowie durch die Anforderungen anderer Abteilungen, die die „internen Kunden“ der Beschaffung darstellen (Preuss 2001; S. 355; Schneider/Walleburg 2012; S. 248).

Anforderungen von „externen Kunden“ gelangen über die betrieblichen Funktionen Marketing und Vertrieb ins Unternehmen und werden von diesen entweder direkt an die Beschaffungsfunktion weitergegeben oder indirekt bearbeitet, indem andere Abteilungen ihre Anforderungen entsprechend anpassen. Die Entscheidungen aller unternehmensinternen Akteure sind grundsätzlich durch Vorgaben der Unternehmensführung sowie die allgemeine Unternehmensstrategie und -kultur geprägt. Einen weiteren wichtigen Akteur stellen die unternehmerischen Anteilseigner dar, die Ansprüche an die Unternehmensführung richten, die wiederum Einfluss auf die Entscheidungen in den einzelnen betrieblichen Funktionsbereichen haben.

### 7.2.4 Zusammenfassende zentrale Erkenntnisse

Beruhend auf der durchgeführten Empirie – Fallstudien und Expertenbefragung – werden einige zentrale Erkenntnisse zusammengetragen:

- **Rollen im Innovationsprozess:** Großverbraucher können in unterschiedlichen Rollen als Treiber von Innovationen auftreten, nämlich als Anstoß- und Impulsgeber, als Ko-Produzent oder als Erstanwender. Im ersten Falle signalisieren Nachfrager überhaupt erst einen Bedarf, der Umweltinnovationen bei Anbietern auf den Weg bringen soll. Im zweiten Fall könnten Großverbraucher Innovationen gemeinsam mit Anbietern entwickeln und auch als Testanwender bereitstehen. Dagegen ist im dritten Fall die Rolle der Großverbraucher eher responsiv und auf die frühzeitige Übernahme von

Umweltinnovationen ausgerichtet, als Early adopter könnten dabei Wettbewerbsvorteile entstehen.

- **Öffentliche Aufmerksamkeit und Problembewusstsein:** Die Schaffung von Aufmerksamkeit für Umweltprobleme, etwa durch Umweltorganisationen, sensibilisiert die Öffentlichkeit, dies können Haushalte als Nachfrager ebenso wie gewerbliche und öffentliche Beschaffer sein. Der Grad des Problembewusstseins beim Kunden kann – möglicherweise – ein ökonomisches „Risiko“ für Anbieter darstellen, deren Produkte mit Umweltproblemen in Verbindung gebracht werden, und somit Anreize für die Bereitschaft, Umweltinnovationen einzusetzen, erhöhen. Gerade „fokale Unternehmen“ stehen besonders im Fokus der Öffentlichkeit und von Umweltorganisationen (vgl. Seuring/Müller 2004; S. 144 sowie Seuring/Müller 2008; S. 1699).
- **Politische Unterstützung:** Das politische System kann in einem Mehrebenensystem auf internationaler (z.B. Montrealer Protokoll) und nationaler Ebene (z.B. Energiewende) agieren bzw. reagieren und politische Signale für die Bedeutung einzelner Themenlinien setzen. Damit erhalten Unternehmen und Verbände Hinweise für ihr jeweiliges Handeln und können ihr eigenes Risikomanagement aktiv gestalten.
- **Umsetzung theoretischer Marktmacht in reale Nachfrage:** Die Umsetzung einer ermittelten potentiellen Nachfragemacht in eine reale Nachfrage unterliegt diversen Herausforderungen. Der Fall des SMILE zeigt, dass Kaufabsichtserklärungen unverbindlich sein und nicht notwendigerweise in Nachfragemacht umgesetzt werden können – es gilt also, eine möglichst verbindliche Nachfrage zu generieren. Daneben sind Beschaffungsstrukturen in gewerblichen Unternehmen – wie auch bei der öffentlichen Hand – oft dezentralisiert; damit einhergehende Probleme sind die begrenzte „Durchgriffsmacht“ der Leitungsebene und die noch seltene Einbettung der Position des Einkaufs in die strategische Unternehmensebene.
- **Mittler und Broker:** Die untersuchten Beispiele hatten verschiedene Institutionen – Wissenschaft (Down to Zero) oder Umweltorganisationen (Greenfreeze) – als Mittler. Das Organisieren verschiedener Nachfrager in eine Nachfragemacht erfordert professionelles Handeln und Vermitteln zwischen sehr heterogenen Akteuren (Hersteller, gewerbliche Nachfrager, öffentliche Nachfrager, Verbände, Lobbygruppen u.a.). Hier lassen sich verschiedene Konstellationen denken. Die Rolle von Umwelt- und Verbraucherorganisationen liegt dabei weniger in der eines Mittlers, sondern mehr in der eines Initiators und Erzeugers von öffentlicher Aufmerksamkeit, sie können aber auch im Sinne eines Glaubwürdigkeitsverstärkers einbezogen werden.
- **Vorstudie zur Marktsondierung:** Die dokumentierten Beispiele haben im eigentlichen Sinne keine Vorstudie zur Marktsondierung durchgeführt, oft gründeten die beschriebenen Aktivitäten in dem Erfahrungsschatz der Initiatoren und deren „Bauchgefühl“. Die Mobilisierung von Nachfragemacht würde von einer stärkeren Sondierung des Marktkontexts profitieren, wie etwa
  - Marktakteure, Stellung in der Wertschöpfungskette;
  - Experten, Schlüsselpersonen und Netzwerke,
  - Zeitfenster für Innovationen und Pfadabhängigkeiten,
  - politischer Kontext,
  - Marktdifferenzierung und -segmente (wie etwa Relevanz für B2B und B2C-Märkte), sowie

- technische Entwicklungen.
- **Bündelung mehrerer Nachfrager:** Die zielorientierte gemeinsame Beschaffung durch mehrere Großverbraucher hat verschiedene Hürden zu bewältigen. Arbeiten mehrere gewerbliche Unternehmen zusammen, so ist einerseits die Konkurrenzsituation zu beachten: Diese ist schwieriger bei einer horizontalen Kooperation als bei einer diagonalen (vgl. Hieronimus/Ahlf 2004; S. 6), im non-profit-Bereich dürfte diese ebenfalls geringer ausgeprägt sein. Kooperieren gewerbliche und öffentliche Unternehmen, so ist die Beachtung des öffentlichen Vergaberechts zwingend erforderlich. Eine mögliche Hürde für kooperative Beschaffungen nicht-öffentlicher Großverbraucher könnten auch kartellrechtliche Vorgaben sein.
- **Betrieblicher Anwendungskontext:** Die Kontaktierung der Beschaffer durch Mittler bzw. die Schaffung von öffentlicher Aufmerksamkeit muss diese jeweils „abholen“. Dies fällt leichter, wenn die Beschaffer eine Aktionsbereitschaft besitzen („Change agents“), bereit und in der Position sind, gewisse Risiken eingehen zu können bzw. zu wollen. Beschaffer in gewerblichen Unternehmen sind, wie bereits erwähnt, oft nicht in die strategische Unternehmensebene eingebunden, sie nehmen auch nicht notwendigerweise an Entwicklungsteams teil. Dies verweist auf die Notwendigkeit, Umweltinnovationen glaubwürdig zu promoten, längerfristiges und umfassendes Kostendenken („Life Cycle Costing“) zu entwickeln und konsequent zu schulen sowie differenzierte Risikosharingmodelle zwischen Innovationsanbietern und Großkunden zu entwickeln. Umgekehrt gilt auch, dass die Diffusion von Umweltinnovationen erleichtert wird, wenn Produktionslinien und organisatorische Abläufe im Prinzip beibehalten werden können (vgl. Greenfreeze, Fairphone). Unternehmen, die intrinsisch motiviert sind oder die über Umwelt- bzw. Nachhaltigkeitsmanagementsysteme verfügen, sind in der Tendenz zugänglicher als andere Unternehmen.
- **Monitoring:** Das kontinuierliche Beobachten der innovationsbezogenen (Beschaffungs-) Aktivitäten kann Erfolge und Mißerfolge nachvollziehbar machen. Monitoring unterstützt Unternehmen dabei, ihre Praxiserfahrungen zu dokumentieren. Im Idealfall ist es der Ausgangspunkt für die kritische Auseinandersetzung mit den Erfolgsfaktoren, den Gründen für eventuelles Scheitern und den Optimierungspotenzialen. Monitoring-Ergebnisse können sinnvoll in der eigenen Berichterstattung eingesetzt werden, aber auch der Kommunikation und Bewusstseinsbildung in Netzwerken sowie dem Ausbildungs- und Beratungskontext zukommen. Eine valide Ergebnisdokumentation und -kommunikation kann Selbstverstärkungseffekte in den jeweiligen Märkten unterstützen.

### 7.3 Übersicht über umweltpolitische Ansatzpunkte

In einer Dokumenten- und Internetrecherche sowie durch Experteninterviews wurden existierende Maßnahmen zusammengetragen, die eine effektivere Marktdiffusion von Umweltinnovationen forcieren sollen. Tabelle 24 führt diese zusammenfassend auf. Die Maßnahmen umfassen eine große Spannbreite von unterschiedlichen Einfallswinkeln und Herangehensweisen; sie reichen von regulativem Vorgehen (bspw. Vorgaben und Haftungsregelungen), über ökonomische Anreizsetzungen (in Form von Steuererleichterungen, Innovationsfonds u.ä.), informatorische und kommunikative Instrumente (wie der Ausschreibung von Innovationspreisen) bis hin zu reflexiven und diskursiven Instrumenten und kooperativen Maßnahmen (bspw. in Gestalt von Aktionsplänen zur Marktentwicklung).

Vor diesem Hintergrund wurden die identifizierten Instrumente und Maßnahmen systematisiert und untersucht, auf welche Zielgruppe jede einzelne Maßnahme abzielt. Unterschieden wird hier zwischen privaten Nachfragern, gewerblichen Großverbrauchern und dem öffentlichen Beschaffungswesen (GPP). In dem in Kapitel 9.3 entwickelten Maßnahmenbündel zur Aktivierung von nicht-öffentlichen Großverbrauchern als Treiber für Umweltinnovationen sollen auf Großverbraucher ausgerichtete Instrumente fokussiert zusammengestellt werden.

- **Regulative Maßnahmen:** Produktstandards und Umweltauflagen „sind das traditionsreichste und am häufigsten benutzte umweltpolitische Instrument in den westlichen Industrieländern“ (Rennings et al. 2008; S. 78). Derartige Maßnahmen wirken auf das Marktgeschehen ein, indem sie bestimmte Vorgaben zur Herstellung, zur Zusammensetzung und zur Leistung (Qualität, Umwelt, Sicherheit/Gesundheit) von Produkten bzw. Technologien vorsehen.

Mit dem Setzen von strikten Vorgaben können Umweltinnovationen induziert und diesen eine Marktdiffusion ermöglicht werden. Es können aber mit derartigen Vorschriften auch neue Märkte geschaffen werden, die es vorher noch gar nicht gegeben hatte, wie beispielsweise durch den Emissionshandel oder durch das EEG.

Zu den regulativen Instrumenten zählen auch Haftungsregelungen und verpflichtende Produktinformationen. Zielgruppen dieser regulativen Instrumente sind sowohl private Nachfrager und gewerbliche Großverbraucher als auch das öffentliche Beschaffungswesen (vgl. Tabelle 24).

- **Ökonomische Instrumente:** Diese betreffen keine bestimmte Phase im Innovationszyklus, sondern zielen darauf ab, die Marktnachfrage nach Umweltinnovationen über wirtschaftliche Anreize direkt zu beeinflussen. Ökonomische Anreize zielen darauf ab, die relativen Preise zu verändern und umweltvorteilhaftere Innovationen zu begünstigen. Sie können teilweise die private Nachfrage beeinflussen, aber auch die gewerbliche bzw. öffentliche Nachfrage. Subventionen und Steueranreize lassen sich als Finanzierungsinstrumente nutzen, um einen positiven Anreiz für Kauf/Nutzung von Umweltinnovationen zu setzen; Beispiele sind bessere Abschreibungsbedingungen für umweltinnovative Technologien und Produkte, Zuschüsse zum Erwerb umweltinnovativer Produkte (wie etwa Abwrackprämien für den Austausch von energieineffizienten Kühlschränken) oder Umweltinnovationsprogramme (wie das deutsche Umweltinnovationsprogramm UIP). Auch Innovationsfonds zählen zu diesen Maßnahmen. Subventionszahlungen können auch an die Durchführung von Beratungen gekoppelt und erst nach deren Durchführung geleistet werden. Auch kostenlose Beratungsgutscheine sind denkbar. Weitere ökonomische Instrumente, um Umweltinnovationen im Einflussbereich dieser Zielgruppen zu fördern, sind etwa

Abnahmegarantien, die z.B. im EEG zur Förderung von erneuerbaren Energieträgern zum Einsatz kommen. Der Ansatz über eine gesicherte Nachfrage Umweltinnovationen zu fördern, wird auch bei einer kooperativen Beschaffung angewandt, wobei innovative Produkte in Verbundgruppen verschiedener Nachfrager beschafft werden können, so z.B. durch Großverbraucher oder gemeinsam von gewerblichen und öffentlichen Beschaffern. Aber auch die öffentliche Nachfrage (GPP) kann dazu gerechnet werden. Zudem können Unternehmen und das öffentliche Beschaffungswesen bei der Einführung von Umweltinnovationen unterstützt werden, indem Testverfahren und -durchführung gefördert werden und so die Marktdiffusion beschleunigt wird, wie z.B. durch den Innovationsscheck, der von der Forschungsförderungsgesellschaft in Österreich durchgeführt wird (vgl. Belitz et al. 2012; S. 212). Zusätzlich könnten auch Versicherungssysteme den Beschaffenden die nötige finanzielle Sicherheit gewährleisten, um neue Wege zu wagen und innovativ zu beschaffen (Versicherungssystem für innovative Beschaffungen) (vgl. Uyarra 2012). Die Zielgruppen für diese ökonomischen Instrumente sind gewerbliche Großverbraucher sowie öffentliche Beschaffer, die in größerem Rahmen das Angebot durch ihre Nachfrage beeinflussen können.

Die private Nachfrage gehört nicht zur primären Zielgruppe dieser ökonomischen Instrumente der Umweltpolitik. Mittlerweile gibt es jedoch von privaten Aktivisten Bottom-up-Initiativen, wie z.B. die Initiative „Buy-Cott“<sup>107</sup>, die innovative, umweltfreundliche Produkte gezielt nachfragt und auf diese Weise den Markt für Umweltinnovationen beeinflusst.

- **Informatorische und kommunikative Instrumente:** Diese haben in den vergangenen 30 Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen. Mit ihrer Hilfe wird Wissen über Umweltprobleme und Umwelterfolge transparent und wirksam verfü- und vermittelbar gemacht. Die Zielgruppen von kommunikativen Umweltpolitikmaßnahmen sind breit und reichen je nach konkreter Maßnahme vom privaten Endverbraucher bis zum öffentlichen Beschaffungswesen; gewerbliche Großverbraucher sind in der Regel immer angesprochen.

Informative Instrumente liefern Informationen über besonders umweltverträgliche Produkte oder Produkt-Dienstleistungssysteme, etwa Produktzertifizierungen mittels Umweltzeichen bzw. -siegeln (beispielsweise der Blaue Engel oder das Europäische Umweltzeichen); diese können auch prospektiv Umweltinnovationen induzieren, wenn strikte Vergabeanforderungen hohe Umweltleistungen signalisieren und stimulieren sollen. Andere Maßnahmen sind Auszeichnungen innovativer Nachfrager durch Innovationspreise (etwa beispielhafte Leistungen bei der Beschaffung von Umweltinnovationen) oder Umweltmanagementsysteme (Rennings et al. 2008; S. 89), wie EMAS, die es privaten Gewerben und auch öffentlichen Institutionen leichter machen, ihre Umweltleistung zu dokumentieren und kontinuierlich zu verbessern. In diesem Zusammenhang sind auch die verstärkten Bemühungen von Organisationen zu CSR (Corporate Social Responsibility) zu nennen, das in der öffentlichen Wahrnehmung in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen hat (Loew et al. 2004; S. 38) und nicht zuletzt durch Kampagnen von Nichtregierungsorganisationen und anderen Aktivisten vorangetrieben wird, indem Verstöße gegen CSR-Grundsätze und sogenannte Codes of Conduct immer wieder öffentlich gemacht werden. So wird eine umwelt- und

---

<sup>107</sup> Vgl. dazu <http://www.buycott.com/>. Aufgerufen am 03.10.2014.

sozialverträgliche Ausrichtung auch mit Blick auf das Portfolio an Umweltinnovationen von diversen privaten und öffentlichen Gewerben für ihre Reputation immer wichtiger (Seminar TdMNU 2013; S. 11).

Ein weiteres informatorisches und kommunikatives Instrument ist das Angebot von Ausbildung, Training und Schulung in Bezug auf Umweltinnovationen, hier kann als Beispiel die CETE (Clean Energy Technology Exports)-Initiative aus den USA genannt werden, die unter anderem mit Seminaren und Schulungen die Exporte von Umwelttechnologien fördert (vgl. Rennings et al 2008; S. 194). Dieses Instrument zielt sowohl auf Privatpersonen, wie auch auf das private Gewerbe und öffentliche Institutionen ab. Effektiv für die schnellere Marktdiffusion sind außerdem Pilot- und Demonstrationsvorhaben, Innovationsdatenbanken und die Dokumentation guter Beispiele (wie z.B. die Plattform des Umweltbundesamtes für gute Praxisbeispiele der umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung<sup>108</sup> oder die Projektdatenbank des Kompetenzzentrums Innovative Beschaffung (KOINNO)<sup>109</sup>, um auf Umweltinnovationen aufmerksam zu machen und als Hilfestellung für andere Marktteilnehmende, die auch an einer Implementierung von Innovationen interessiert sind. Letzteres ist vor allem für gewerbliche Großverbraucher sowie im öffentlichen Beschaffungswesen relevant. Die Bereitstellung von Beschaffungskompetenz – entweder betriebsintern durch einen Kompetenzaufbau in den Einkaufsabteilungen oder betriebsextern durch Kompetenzzentren, die Nachfragern Hilfestellungen im Beschaffungsprozess geben - ist ein weiterer Ansatzpunkt zur Nutzung von Umweltinnovationen.

Neben diesen genannten Maßnahmen können aber auch Kampagnen genannt werden, in denen zielgerichtet und zeitlich gebündelt Umweltinnovationen hervorgehoben werden, wie etwa die Greenfreeze-Kampagne (vgl. Kapitel 7.2.1.1).

- **Reflexive und diskursive Instrumente:** Dieser Kategorie werden Evaluationen von Umweltinnovationen und die Einrichtung von Begleitgremien zugeordnet. Sie dienen ebenso wie ein Erfahrungsaustausch (face-to-face oder online in Foren und Plattformen) der Reflexion, dem wechselseitigen Lernen und der Optimierung von konkreten Maßnahmen und Förderimpulsen. Diese Instrumente richten sich meist an gewerbliche Großverbraucher und das öffentliche Beschaffungswesen, die solche Instrumente zur stetigen Weiterentwicklung nutzen können.
- **Kooperative Maßnahmen** finden auf freiwilliger Basis als Angebot für private Gewerbe und öffentliche Institutionen statt. Hierbei wird in verschiedenen Rahmenprogrammen (Workshops, Fachtagungen) der Dialog zwischen den Akteuren (Hersteller, Nutzer, NGO), die an einer Umweltinnovation beteiligt bzw. davon betroffen sind, initiiert. (Potenzielle) Nutzer auf der Nachfrageseite können auch in den Innovationsprozess integriert werden, sodass Innovationen an deren Bedürfnissen ausgerichtet und mit größerer Wahrscheinlichkeit erfolgreicher in den Markt eingeführt werden können (Koproduktion von Innovationen, Prosumenten). Außerdem beinhalten kooperative Maßnahmen die Unterstützung von gewerblichen Großverbrauchern und öffentlichen Beschaffern bei der Netzwerkbildung, um Innovationsprozesse zu vereinfachen und Neuerungen in einem Verbund auszutauschen.

---

<sup>108</sup> Vgl. <http://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/umweltfreundliche-beschaffung/gute-praxisbeispiele> Aufgerufen am 03.10.2014.

<sup>109</sup> Vgl. <http://www.koinno-bmwi.de/de/projekte/projektdatenbank> Aufgerufen am 03.10.2014.

In diesen Prozessen agieren teilweise eigens eingerichtete Innovationsagenturen wie bspw. das vom Bundeswirtschaftsministerium geförderte „Kompetenzzentrum innovative Beschaffung“ (KOINNO) als Systemmanager und Koordinator aber auch Moderator.

- **Integrierte Ansätze:** Leitmarktinitiativen für Umweltinnovationen bzw. -technologien sind insbesondere in Industrieländern mit hohen Umweltschutzstandards angesiedelt (Rennings et al. 2008; S. 6). Mit ihnen streben diese Länder an, eine Vorreiterrolle in einer bestimmten Umwelttechnologie einzunehmen, um diese dann auf einem möglichst internationalen Massenmarkt zu verbreiten. Das Bundesumweltministerium nennt seine Leitmarktinitiative „New Deal“ bzw. „ökologische Industriepolitik“, die durch ein „Zusammenspiel all jener Institutionen, die Wissen produzieren, Wissen akkumulieren und vermitteln, die Arbeitskräfte ausbilden, die Technologien entwickeln, die innovative Produkte und Verfahren hervorbringen und verbreiten, einschließlich des einschlägigen regulativen Regimes und der staatlichen Investitionen in entsprechende Infrastrukturen“ eine internationale Wettbewerbsfähigkeit des Landes in Zukunft sichern soll (BMU 2006; S. 12). Von den Maßnahmen der Leitmarktinitiativen primär angesprochen sind alle Marktteilnehmer, außer Privatpersonen. Damit verbunden sind andere kooperative Maßnahmen, wie Roadmaps und Aktionsplänen, die darauf abzielen, Marktentwicklung und -diffusion von Umweltinnovationen gemeinsam zu entwickeln und Arbeitsteilungen zu verabreden, sodass sich auch die Zielgruppen aus gewerblichen Großverbrauchern und dem öffentlichen Beschaffungswesen auf Innovationsprozesse vorbereiten und diese möglichst problemlos etabliert werden können.
- **Instrumente zur Erfolgskontrolle:** Die Beobachtung und Beurteilung der Maßnahmen stellt eine eigenständige Aktivität dar. Diese kann in Form eines kontinuierlichen Monitoring der Datengenerierung dienen. Eine systematischere Ebene stellen Evaluationen dar, die maßnahmenbegleitend deren Einflüsse auf das Innovationsgeschehen und deren Diffusion analysieren.
- **Freiwillige Maßnahmen (Selbstverpflichtungen)** können bei einer weicheren Politik auch zur Förderung von spezifischen Umweltinnovationen dienen, allerdings sind diese nur erfolgsversprechend, wenn die Kosten zur Erreichung der ökologischen Zielsetzung niedrig sind (Rennings et al. 2008; S. 207) und die Umsetzung für private Großverbraucher und öffentliche Beschaffer nicht zu umständlich ist.

Diese verschiedenen Instrumente können zu Förderung der Diffusion von Umweltinnovationen eingesetzt werden, in Kapitel 9.3 werden Vorschläge zur Aktivierung von Großverbrauchern vorgelegt.

Tabelle 24: Übersicht über bestehende Instrumente einer Unterstützung der Beschaffung von Umweltinnovationen

Kategorie / Instrument	Zielgruppe private Nachfrage	Zielgruppe gewerbliche Großverbraucher	Zielgruppe öffentliches Beschaffungswesen
<b>Regulative Instrumente:</b>			
• Produktstandards und Verbote (bezogen auf Inhaltsstoffe etc.)	●	●	●
• Haftungsregelungen	●	●	●
• Verpflichtende Produktinformationen	●	●	●
<b>Ökonomische Instrumente:</b>			
• Subventionen bzw. Subventionsabbau	●	●	○
• Steueranreize	○	●	●
• Innovationsfonds	–	●	●
• Beratungsgutscheine	–	●	●
• Unterstützung bei Testverfahren und -durchführung	–	●	●
• Kopplung Subvention/Beratung	–	●	●
• Umweltinnovationsprogramm (UIP)	–	●	–
• Versicherungssystem für innovative Beschaffungen	–	●	●
• Abnahmegarantien („Buy-cott“)/ kooperative Beschaffung	–	●	●
<b>Informatorische und kommunikative Instrumente:</b>			
• Auszeichnung innovativer Nachfrager (Innovationspreise)	–	●	●
• Umweltzeichen und -siegel	●	●	●
• Umweltmanagementsysteme (EMAS u.a.) / CSR	○	●	●
• Kampagnen	●	●	●
• Ausbildung, Training und Schulung	●	●	●
• Pilot- und Demonstrationsvorhaben	–	●	●
• Beratung	○	●	●
• Innovationsdatenbanken	–	●	●
• Dokumentation guter Beispiele	–	●	●
<b>Reflexive und diskursive Instrumente:</b>			
• Evaluation von Umweltinnovationen	–	●	●
• Erfahrungsaustausch und -foren / Plattform	–	●	●
• Begleitgremien	–	●	●
<b>Kooperative Maßnahmen:</b>			
• Nutzerintegration in den Innovationsprozess	○	●	●
• Institutionelles Design	–	●	●

Kategorie / Instrument	Zielgruppe private Nachfrage	Zielgruppe gewerbliche Großverbraucher	Zielgruppe öffentliches Beschaffungswesen
• Dialogverfahren (Hersteller-Nutzer, NGO)	○	●	●
• Netzwerkbildung und -unterstützung	–	●	●
• Systemmanager/Koordinator/Moderator	–	●	●
<b>Instrumente zur Erfolgskontrolle:</b>			
• Monitoring	–	●	●
• Evaluation	–	●	●
<b>Integrierte Ansätze:</b>			
• Leitmarktinitiativen	–	●	●
• Roadmaps/Aktionspläne zur Marktentwicklung	–	●	●
<b>Weitere Maßnahmen:</b>			
• Selbstverpflichtungen	–	●	●

● Trifft zu

○ Trifft teilweise zu

–Trifft nicht zu

## 8 Großverbraucher und Umweltinnovationen

### 8.1 Einleitung

Im Rahmen des diesem Bericht zugrundeliegenden F&E-Vorhabens wurden gemeinsam mit dem Umweltbundesamt drei Umweltinnovationen ausgewählt, die eine Großverbraucherrelevanz besitzen und sich nach Maßgabe der in Kapitel 6.4 zusammengestellten Erkenntnisse als vielversprechend herausgestellt haben.

Dazu wurde in Absprache mit dem Umweltbundesamt ein erstes Konzept für ein eintägiges Fachgespräch erstellt. Mit diesem Konzept wurden dann Großverbraucher, die teilweise in Kapitel 5.6 sowie im Anlagenband in Kapitel 2 zusammengetragen worden sind, kontaktiert. Dabei wurde angestrebt, die für den Einkauf zuständige Abteilungsleitung anzusprechen oder – wenn diese nicht ermittelbar war – die Geschäftsführung. Zusätzlich wurden die jeweils einschlägigen Branchenverbände ermittelt und angesprochen. Die Ansprache erfolgte jeweils mittels Email und telefonisch, um eine größtmögliche Kontakt- und Ansprachebasis zu gewährleisten. Daneben wurden für die drei Fachgespräche jeweils ein Referent aus dem Umweltbundesamt als Fachbehörde sowie mindestens ein anerkannter Experte gewonnen, der den jeweiligen Gütermarkt kennt und in diesem Markt über eine Reputation verfügt. Die eintägigen Fachgespräche fanden in Berlin statt.

In den folgenden drei Kapitel wird jeweils zunächst der jeweilige Gütermarkt charakterisiert, die Umweltinnovationen vorgestellt, das Fachgespräch in einer Kurzfassung beschrieben<sup>110</sup> sowie die jeweiligen potentiellen Umwelteffekte abgeschätzt. Jedes Kapitel schließt mit einem Fazit bezogen auf den betrachteten Anwendungsbereich. In Kapitel 8.5 werden

<sup>110</sup> Ausführlichere Informationen zu den drei Fachgesprächen finden sich in Kapitel 5 des Anlagenbandes.

zusammenfassende Erkenntnisse aus den drei Beispielen bzw. Fachgesprächen zusammengestellt.

## 8.2 Pkw-Klimaanlagen

In Kapitel 6.4 wurde als eine Umweltinnovation „Pkw-Klimaanlagen mit dem Kältemittel CO<sub>2</sub>“ aufgelistet. Ausgewählte Großverbraucher sollten zur Unterstützung der Einführung dieser Technik aktiviert werden.

### 8.2.1 Kurzcharakterisierung des Klimaanlagen-Markts

Nach Schätzungen des UN-Weltklimarates gab es im Jahr 2005 etwa 400 Millionen Kraftfahrzeuge weltweit mit einer Klimaanlage. Bis zum Jahr 2015 sollen es eine Milliarde Anlagen sein (IPCC 2005). Mit einem weiteren Anstieg ist zu rechnen, denn die Anzahl der Kraftfahrzeuge soll sich weltweit bis zum Jahr 2030 auf 2 Milliarden verdoppeln (Dargay 2007). In Deutschland sind mittlerweile fast alle neuen Pkw (98 %) mit einer Klimaanlage ausgerüstet (UBA 2014), im Pkw-Bestand sind es etwa 85 % (Statista 2014a).

Bisher wird in Pkw-Klimaanlagen üblicherweise das Kältemittel R134a (Tetrafluorethan) eingesetzt, das ein Treibhauspotential (GWP) von 1.430 hat (Forster 2007/ IPCC, S. 212). Dies bedeutet, dass Tetrafluorethan im Vergleich zur gleichen Menge Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) 1.430-mal stärker zur globalen Erwärmung beiträgt. Pkw-Kältemittel gelangen bei der Erstbefüllung im Werk, durch Leckagen, bei Wartung und Reparatur, bei Unfällen und bei der Entsorgung in die Atmosphäre. In Deutschland sind im Jahr 2012 Kältemittel aus den Klimaanlagen freigesetzt worden, die 3,1 Mio. Tonnen Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) entsprechen (UBA 2014). Schätzungen für das Jahr 2030 gehen von weltweiten Kältemiteleinträgen aus Pkw-Klimaanlagen in die Atmosphäre in Höhe von 240 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> aus (UNEP 2009).

Um diese Treibhausgasemissionen zu mindern, erließ die Europäische Union im Jahr 2006 die Richtlinie 2006/40/EG über die Emissionen aus Klimaanlagen in Kraftfahrzeugen<sup>111</sup>. Zunächst muss seit 2011 das bisherige Kältemittel R134a bei Pkw und leichten Nutzfahrzeugen in neuen Fahrzeugtypen durch ein Kältemittel mit einem Treibhauspotential (GWP<sup>112</sup>) unter 150 ersetzt werden. Neue Pkw, die auf Typgenehmigungen vor 2011 basieren, dürfen noch bis Ende 2016 mit R134a befüllt werden. Ab 1. Januar 2017 sind dann alle neuen Fahrzeuge, die in Europa zugelassen werden, mit Klimaanlagen mit Kältemitteln mit einem GWP unter 150 auszurüsten.

### 8.2.2 Neue Kältemittel für Pkw-Klimaanlagen

Als Ersatz für R134a wird derzeit der teilfluorierte Kohlenwasserstoff R1234yf (Tetrafluorpropen) eingeführt. Einige Hersteller arbeiten an der Einführung von innovativen Anlagen mit dem natürlichen Kältemittel CO<sub>2</sub> (Kohlendioxid, Standard-Kältemittelbezeichnung R744). Untersucht werden auch Mischungen von teilfluorierten Kohlenwasserstoffen, z.B. auf der Basis von R1234ze(E). Alle neuen Kältemittel für Pkw haben einen GWP unter dem von der EU geforderten Wert von 150.

---

<sup>111</sup> EU-Richtlinie 2006/40/EG über Emissionen fluoriertes Treibhausgase aus Automobilklimaanlagen <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ%3AL%3A2006%3A161%3A0012%3A0018%3ADE%3APDF>

<sup>112</sup> Global Warming Potential (Treibhauspotential).

Von den Zulieferern und Herstellern der europäischen Autoindustrie war seit spätestens 2003 CO<sub>2</sub> als das Kältemittel der Zukunft vorgesehen. Erste Versuchsfahrzeuge mit CO<sub>2</sub>-Klimaanlagen gab es schon vor der Jahrtausendwende. Bis 2007/2008 wurden in der Branche aktiv Klimaanlagen für das Kältemittel CO<sub>2</sub> entwickelt und die Einführung vorbereitet (UBA 2010, S. 114ff). Parallel bot die Chemieindustrie seit dem Erlass der Richtlinie 2006/40/EG im Jahr 2006 neue halogenierte Kältemittel zur Erprobung an, wobei R1234yf schliesslich ausgewählt wurde (UBA 2010, S. 114ff).

Der technische und finanzielle Aufwand für die Umstellung der Klimaanlagen auf das Ersatzkältemittel R1234yf ist relativ klein, da die Anlagen aufgrund der dem Kältemittel R134a ähnlichen thermodynamischen Eigenschaften nur wenig angepasst werden müssen. Dies und der Wille, zukünftig möglichst ein weltweit einheitliches Kältemittel anzustreben, waren die maßgeblichen Gründe, weshalb sich auch die deutsche Pkw-Industrie, trotz des sehr hohen Preises für das Kältemittel (SAE 2012), etwa ab dem Jahr 2009 für R1234yf als Nachfolger entschied und die Einführung vorbereitete.

In Europa wurde R1234yf seit dem Jahr 2012 für einige neue Pkw verwendet. Bis Ende Dezember 2014 waren laut Erhebung des Kraftfahrt-Bundesamtes in Deutschland ca. 300.000 Pkw mit Klimaanlagen mit dem Kältemittel R1234yf ausgestattet, das entspricht etwa 0,7% der deutschen Pkw-Flotte.

Schon sehr früh wurde davor gewarnt, dass R1234yf brennbar ist und heiße Oberflächen (z.B. am Pkw-Motor) ausreichen, um es zu entzünden. Beim Brand bildet sich stark ätzende Flusssäure (Fluorwasserstoff, HF). Auch bereits ohne Entzündung kann sich bei Hitze, z.B. an heißen Oberflächen, Flusssäure bilden (z.B. UBA 2010a und DUH 2008).

Im Jahr 2012 zeigten auch eigene Ausströmtests von Autoherstellern, dass sich R1234yf beim Austritt in den heißen Motorraum entzünden kann und dabei giftige Flusssäure freigesetzt wird. Deswegen gaben namhafte Hersteller, wie etwa die Daimler AG, trotz der EU-Vorschrift den Verzicht auf dieses Kältemittel bekannt (Daimler AG 2012, VW AG 2013). Auch das Kraftfahrt-Bundesamt bestätigte die Möglichkeit der Entzündung des Kältemittels und forderte dringend weitere Untersuchungen (KBA 2013).

Die Möglichkeit der Einführung von Klimaanlagen mit CO<sub>2</sub> als Kältemittel rückt seitdem wieder näher. Das Kältemittel CO<sub>2</sub> hat einen GWP von 1, ist nicht brennbar, nicht toxisch und chemisch stabil. CO<sub>2</sub> hat eine vergleichbare Energieeffizienz wie R134a, ist zudem preisgünstig und weltweit verfügbar. CO<sub>2</sub> erfordert jedoch eine neue Klimaanlagentechnik (UBA 2009, UBA 2010b). Erste Pkw-Modelle mit CO<sub>2</sub>-Anlagen sind für das Jahr 2016 angekündigt. Mit einer flächendeckenden Verbreitung von CO<sub>2</sub>-Klimaanlagen kann jedoch nicht vor 2019/2020 gerechnet werden, da noch weitere Entwicklung und der Aufbau ausreichender Produktionskapazitäten für die Komponenten nötig sind (Reichelt 2013, S. 7).

### **8.2.3 Fachgespräch Fuhrparkmanagement und Klimaanlagen**

Am 24.10.2013 wurde im Umweltbundesamt ein Fachgespräch mit dem Titel „Fuhrparkmanagement: Aktuelle Handlungsmöglichkeiten bei Klimaanlagen“ abgehalten. Hierbei waren Vertreter von Unternehmen, Verbänden und Dienstleistern aus der Automobilbranche eingeladen, von denen schließlich 14 Personen teilnahmen. Die Motivation der Teilnehmenden ergab sich teilweise aus der intensiven Presseberichterstattung, aus dem Bestreben betriebliche Abläufe zu optimieren und aus einem Verantwortungsgefühl für den Klimaschutz. Ziel des Fachgesprächs war es, Möglichkeiten zu erkunden, wie eine Einführung von CO<sub>2</sub> als Kältemittel in Klimaanlagen durch Großverbraucher unterstützt werden könnte.

In dem Fachgespräch wurde deutlich, dass aus Sicht von Großverbrauchern die oberste Priorität beim Einkauf darin liegt, den Fahrbedarf im Unternehmen bzw. der Kunden zu decken. Die (Fahrzeug-)Sicherheit stellt dabei ebenfalls einen zentralen Beschaffungsaspekt dar. Wirtschaftlichkeit ist ein weiterer elementarer Punkt im Bereich Beschaffung und auch ökologische Vorgaben müssen sich für Fuhrparkbetreiber rechnen. Eine Ökologisierung des Fuhrparks wird über eine Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes beim Fahrzeugbetrieb erreicht. Während die Klimaanlage-technologie bisher unter der Vorgabe der Kundenorientierung und deren Verfügbarkeit stand, konnte das Thema nun durch die jüngste Berichterstattung an Aufmerksamkeit gewinnen.

Es wurde darauf verwiesen, dass bereits Mitte der 1990er Jahre erste CO<sub>2</sub>-Klimaanlagen für Pkws entwickelt wurden (Reichelt 2013; S. 2). Nach Angaben von Reichelt (2013) hatten bis zum Jahr 2008/9 europäische Hersteller und Zulieferer in beträchtlichem Ausmaß in die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Technologie investiert. Mit der Entwicklung von R1234yf zum Einsatz in Pkw-Klimaanlagen und der Planung der Einführung auch auf dem amerikanischen Markt wurde diese Entwicklung jedoch gestoppt. Innerhalb des Fachgespräches wurden diesbezüglich folgende Hemmnisse aufgeführt:

- Hohe Investitionen für den Aufbau neuer Fertigungslinien von CO<sub>2</sub>-Klimaanlagen;
- Erschwerung der Investitionen durch die Finanzkrise im Jahr 2008;
- Rentabilität der Investitionen nur bei einem hohen Mindestabsatz von Anlagen und Komponenten;
- Intensive Werbung und Lobbying seitens der Chemieindustrie für sogenannte Low-GWP-Kältemittel wie R1234yf;
- Zurückhaltung seitens einiger Klimaanlagehersteller, da diese noch keine ausgereiften CO<sub>2</sub>-Klimaanlagen oder -bauteile anbieten konnten;
- Wunsch der Automobilbranche nach weltweit einheitlichen Klimaanlagen;
- Klimaanlage als Nebenaggregat war bisher nicht im Fokus der Pkw-Entwicklungsabteilungen.

Ein Termin einer Markteinführung von Fahrzeugen mit CO<sub>2</sub>-Klimaanlagen war zum Zeitpunkt des Fachgespräches nur von einem Hersteller genannt worden. Die Daimler AG plant, im Jahr 2016 einige Pkw-Typen serienmäßig mit CO<sub>2</sub>-Klimaanlagen auszurüsten und auf den Markt zu bringen<sup>113</sup>. Möglicherweise könnten vorher (im Jahr 2014) erste Testfahrzeuge verfügbar sein. Die am Fachgespräch Teilnehmenden nannten eine Reihe von möglichen Folgeaktivitäten und Ansatzpunkten, um die Implementierung von Pkw-Klimaanlagen mit CO<sub>2</sub> als Kältemittel zu unterstützen:

- UBA stellt aktuelle Informationen zu Pkw-Klimaanlagen zur Nutzung für Einkäufer durch das Umweltbundesamt zur Verfügung;
- Durchführung eines Gesprächs zwischen Herstellern und Flottenbetreibern mit der Unterstützung des Umweltbundesamtes.
- Platzierung eines Fachartikels zum Thema Klimaanlagen in Fachzeitschriften, die vor allem von Fuhrparkbeschaffern gelesen werden.

---

<sup>113</sup> Laut autobild.de soll 2016 das erste Auto (Mercedes E-Klasse) auf dem Markt erscheinen, das mit CO<sub>2</sub> kühlt (Autobild.de 2013).

- Finanzielle Unterstützung einer stark anwendungsbezogenen Forschung zur raschen Fortentwicklung und Markteinführung der CO<sub>2</sub>-Klimaanlagentechnik.
- Feldtests für den Einsatz von CO<sub>2</sub>-Klimaanlagen in der Anwendung.
- Kommunikation der Großverbraucher mit Ansprechpartnern der Autohersteller und Betonung der Bedeutung des Einsatzes der CO<sub>2</sub>-Technik in Klimaanlagen als Beschaffungskriterium.
- Aufnahme des Einsatzes von CO<sub>2</sub> als Kältemittel als Kann-Kriterium in die Vergabegrundlagen des Blauen Engels zum Carsharing.
- Kalkulationen bei Flottenbetreibern nach dem „Total cost-of ownership“-Ansatz.
- Einbezug des öffentlichen Beschaffungswesens und möglicherweise Bündelung mit der Beschaffung gewerblicher Großverbraucher.

#### 8.2.4 Abschätzung von Umwelteffekten

Neben den Tests zu den Risiken von R1234yf bei Austritt bei Unfällen stellt sich die Frage nach den Umwelteffekten im „Normalbetrieb“. Es liegen weder aktuelle Vergleichsmessungen zum Verbrauch noch aktuelle Ökobilanzen von Klimaanlagen für CO<sub>2</sub> und R1234yf vor. Bei den früheren Messungen an CO<sub>2</sub>-Klimaanlagen im Vergleich mit R134a (UBA 2009, Wieschollek/Heckt 2007) konnte kein höherer Kraftstoffmeherverbrauch als bei einer Anlage mit dem Kältemittel R134a festgestellt werden. Für die in Mitteleuropa zu erwartenden Außentemperaturen würden CO<sub>2</sub>-Anlagen zu einem Minderverbrauch führen.

In Fachkreisen geht man heute davon aus, dass der durchschnittliche Energieverbrauch im Klimaanlagenbetrieb für CO<sub>2</sub> ähnlich sein wird wie bei R134a Anlagen, da diese mittlerweile auch weiter optimiert wurden. Die Kälteleistung von R1234yf ist um einige Prozent schlechter als R134a (Wieschollek 2009; Petitjean 2010; Eusitice 2010). Man versucht, diesen Nachteil mit höherem konstruktivem Aufwand auszugleichen.

Es liegt ein von der Automobilindustrie entwickeltes Berechnungsprogramm vor (sog. Green Mac LCCP), mit dem die Klimagasausstöße von Klimaanlagen berechnet werden können. Die Ergebnisse der Bilanzen sind in vielen Fällen nicht nachvollziehbar, weil die Ausgangsdaten nicht erhältlich sind. Für den Energieverbrauch der Pkw-Klimaanlage in der Praxis gibt es zudem viele weitere wichtige Parameter wie die angestrebte Innenraumtemperatur oder Regelungskonzepte, die den Verbrauch beeinflussen.

Ein sehr wichtiger Umwelteinfluss, der beim Einsatz des Kältemittels CO<sub>2</sub> vollständig vermieden werden würde, ist der Eintrag von atmosphärischen Abbauprodukten von fluorierten Kältemitteln. Hauptabbauprodukt des Kältemittels R1234yf ist die Trifluoressigsäure (TFA). Die persistente, d.h. kaum abbaubare Säure TFA bildet auch bei Verdünnung mit Wasser noch stark ätzende Gemische. TFA trägt zur Versauerung von Gewässern bei und wirkt toxisch, insbesondere auf Algen (Harnisch 2003). Bei vollständiger Ausrüstung der Pkw-Flotte Europas mit R1234yf werden jährlich etwa 18.600 Tonnen TFA in die Umwelt gelangen (Henne 2012). Eine Anreicherung in abflusslosen Gewässern wurde bereits heute nachgewiesen (Kajihara 2010; Zhai 2013; Wang 2014). Auch die Deutsche Bundesregierung spricht sich dafür aus, die TFA Konzentrationen in der Umwelt kritisch zu beobachten (Bundestag 2013-1; Bundestag 2013-2).

Die Toxizität von R1234yf ist noch nicht abschließend untersucht. Es bestehen offene Nachforderungen der Chemikalienbehörden für bestimmte Tests.

## 8.2.5 Fazit

Die Optimierung der Klimaanlage im Pkw und die bevorstehende Substitution des bisherigen Kältemittels durch Ersatzstoffe wurden als Fachthema ausgewählt, weil vermutet wurde, dass Großverbraucher ein beträchtliches Nachfragepotenzial besitzen. Die Mobilisierung der Nachfrager als Teilnehmer am Fachgespräch erfolgte aus verschiedenen Branchen: Große Unternehmen mit einem großen Dienst- und Firmenwagenfuhrpark, Fuhrpark- und Flottenbetreiber, Autovermietungen und Taxigewerbe. Insgesamt war die Mobilisierung von Interessenten als Teilnehmer für das Fachgespräch sehr aufwendig, da Klimaanlage bzw. Kältemittelfragen nicht zum Kerngeschäft des Einkaufs gehören.

Das durchgeführte Fachgespräch offenbarte jedoch ein beträchtliches Interesse innerhalb der Branchen, da aufgrund der Presseberichterstattung in den Jahren 2013 und 2014 eine erhöhte Aufmerksamkeit erzielt wurde. Es zeigte sich, dass es hier ein „Zeitfenster“ für ökologisch relevante Weichenstellungen gibt, das gemeinsam von Umweltbehörden, Politik und Wirtschaftsakteuren genutzt werden könnte.

Die Umweltentlastungspotentiale bestehen beim Kältemittel R744 (CO<sub>2</sub>) insbesondere in der Vermeidung der Produktion eines fluorierten Stoffes und des Eintrages großer Mengen (18.600 Tonnen/Jahr allein in Europa) des atmosphärischen Abbauproduktes von R1234yf, der perfluorierten Trifluoressigsäure, die äußerst persistent ist.

Bei dem Fachgespräch wurden Ansatzpunkte benannt, mit denen die Verwendung des Kältemittels CO<sub>2</sub> angestoßen werden könnte. Diese lassen sich auf drei Punkte zusammenfassen:

- Weitere Information der Marktteilnehmer und Beschaffer zur Machbarkeit und zu Vorteilen des Kältemittels CO<sub>2</sub>;
- Förderung von Forschung und Entwicklung zur weiteren Verbesserung der Praxistauglichkeit von CO<sub>2</sub>-Klimaanlagen und Durchführung von Feldtests;
- Gespräche zwischen Automobilherstellern und Großverbrauchern, sowohl in Einkaufsgesprächen als auch in Form einer gemeinsamen Arbeitssitzung.

## 8.3 Wäschetrockner in der professionellen Textilpflege

In Kapitel 6.4 wurden energieeffiziente Wäschetrockner mit Wärmepumpe als eine Umweltinnovation aufgezählt, die dann als Ansatzpunkt für eine Aktivierung von Großverbrauchern – zur Unterstützung von Umweltinnovationen – ausgewählt wurden.

### 8.3.1 Kurzcharakterisierung des Wäschetrockner-Markts

Wäschetrockner für den Einsatz im gewerblichen und industriellen Bereich lassen sich nach ihrer Kapazität in sieben Klassen unterscheiden (vgl. Tabelle 25). Diese reichen von 6 kg pro Zyklus bis zu 400 kg/Stunde und Zyklus. Aufgrund der unterschiedlichen Kapazitäten ergeben sich sehr unterschiedliche Einsatzbereiche: Trockner mit geringer Kapazität werden als Münz- oder Kartentrockner (z.B. in Waschsalons) eingesetzt, wohingegen Trockner mit einer Kapazität von 70 kg/Zyklus der kommerziellen Industriegewäsche dienen. Ebenfalls für die Industriegewäsche verwendet werden Durchlauf-(Transfer-)Wäschetrockner, welche eine Kapazität von 400 kg pro Stunde aufweisen (Graulich et al. 2011a; S. 12-13).

Tabelle 25: Charakteristika professioneller Wäschetrockner (Graulich et al. 2011a; S. 12-13)

Name	Typische Kapazität pro Zyklus [kg]	Nennkapazität [kg] (Jährliche nominelle Kapazität)	Vorherrschendes Kundensegment
Semi-professioneller Trockner; Kondensation	6	6.500	Münz- u. Kartenwäscherei / Haushaltswäsche
Semi-professioneller Trockner; Ablufttrockner	6	6.500	Münz- u. Kartenwäscherei / Haushaltswäsche
Professioneller Trockenschrank	8	6.300	Münz- u. Kartenwäscherei / Haushaltswäsche
Professioneller Wäschetrockner < 15 kg	10	14.400	Münz- u. Kartenwäscherei / Haushaltswäsche
Professioneller Wäschetrockner 15-40 kg	23	40.500	Wäscherei im Hotel- und Gastgewerbe
Professioneller Wäschetrockner > 40 kg	70	168.000	Kommerzielle Industrewäsche
Durchlauf- (Transfer-) Wäschetrockner	400 (kg/Stunde)	1.020.000	Kommerzielle Industrewäsche

Nach Schätzungen von Graulich et al. (2011b; S. 23) wurden 2009 insgesamt rund 39.000<sup>114</sup> professionelle Wäschetrockner in den (damaligen) 27 Mitgliedsstaaten der EU verkauft. Die PRODCOM<sup>115</sup> Statistik weist 2.860 verkaufte Wäschetrockner für gewerbliche Zwecke in Deutschland für das Jahr 2012 aus. Während der gewerbliche Markt recht kleine Stückzahlen aufweist, liegen die Produktions- und Absatzzahlen von Wäschetrocknern im Haushaltsbereich in Millionenhöhe: PWC (2009) gibt für das Jahr 2005 für die (damaligen) EU-25 eine Produktionszahl von ca. 4,8 Mio. Haushaltstrocknern ( Fassungsvermögen ≤ 10 kg) an. Im selben Jahr wurden 500.000 Trockner aus den EU-25 exportiert und 100.000 importiert, was einen letztendlichen Absatz in den EU-25 von 4,4 Mio. Haushaltstrocknern im Jahr 2005 bedeutete. In Deutschland waren im Januar 2013 39,1 % der Haushalte mit einem Wäschetrockner (inklusive Kombinationsgerät aus Waschen und Trocknen) ausgestattet, was etwa 15,8 Mio. Geräten entspricht (Statistisches Bundesamt 2014).

Zwei weitere große Kategorien der Haushaltstrockner sind automatische und nicht-automatische Waschmaschinen ( Fassungsvermögen ≤ 10 kg) inklusive Waschtrockner<sup>116</sup>. Der Absatz der automatischen Waschmaschinen und Waschtrockner lag in der damaligen EU-25 2005 bei ca. 13 Mio. konsumierten Produkten. Von den nicht-automatischen Waschmaschinen und Waschtrocknern wurden ca. 4,8 Mio. Stück verkauft. Insgesamt wurden in der EU-25 im Jahr 2005 17,8 Mio. Haushaltstrockner abgesetzt (PWC 2009; S. 85).

<sup>114</sup> Laut PriceWaterhouseCoopers wurden in 2005 (EU-25) 37.000 professionelle Trockner ( Fassungsvermögen > 10 kg) produziert (PWC 2009; S. 87).

<sup>115</sup> PRODUCTION COMMUNAUTAIRE (PRODCOM) ist die statistische Datenbank für Industriegüter des Statistischen Amtes der Europäischen Union (Eurostat).

<sup>116</sup> Als Waschtrockner werden Maschinen, die sowohl trocknen als auch waschen, bezeichnet.

### 8.3.2 Innovationen

Wäschetrockner mit Wärmepumpen für den Gebrauch im Privathaushalt wurden 2008 erstmals auf den Markt eingeführt. Der Marktanteil der Wärmepumpentrockner ist von 14 % im Jahr 2010 auf 22 % im Jahr 2011 gestiegen (Stiftung Warentest 2013; S. 68-71).

Das Ziel der Innovation der Trockner mit Wärmepumpen besteht darin, dass diese im Vergleich zu konventionellen Geräten bis zu 50 % Energie sparen, indem die Wärmepumpen die beim Trockenvorgang erzeugte heiße Abluft erneut für den Trockenprozess verwenden (Stiftung Warentest 2012; S. 65-69). Ein Nachteil ist der höhere Anschaffungspreis von Wäschetrocknern mit Wärmepumpe im Vergleich zu konventionellen Wäschetrocknern. Jedoch amortisiert sich dieser höhere Preis nach einer Nutzungsdauer von 10 Jahren, was Wäschetrockner mit Wärmepumpen zu einer langfristig ökonomisch vorteilhaften Lösung macht. Den in den Wärmepumpen verwendeten Kältemitteln R134a und R407C wird nur eine kleine Klimalast zugeschrieben, da sie in geringen Mengen verwendet werden und der Energieverbrauch der Wäschetrockner die mit Abstand größten Umweltauswirkungen verursacht (vgl. Anlagenband Kapitel 5.2). Der Einsatz von Wärmepumpen bezieht sich v.a. auf die in privaten Haushalten benutzten Wäschetrockner sowie auf semiprofessionelle Trockner mit einer Kapazität von etwa 10 kg und weniger.

Graulich et al. (2011c; S.3-4) beschreiben sieben verschiedene Verbesserungsoptionen für gewerblich genutzte Wäschetrockner. Hier wurden unter anderem<sup>117</sup> ein Wärmerückgewinnungssystem und ebenfalls der Einbau einer Wärmepumpe untersucht. Durch eine Wärmerückgewinnungsanlage kann Energie eingespart werden, da der Trockner die kalte Zuluft, vor allem wenn diese eine Temperatur unter 24°C besitzt, mittels Wärmetauschprinzip durch die vorher produzierte warme Abluft erwärmen kann. Auch der Einbau einer Wärmepumpe bringt eine Energieeinsparung mit sich. Graulich et al. (2011c; S.3-4) nennen hier eine mögliche Reduktion von 40-60 % der benötigten Energie gegenüber einem konventionellen Kondensationstrockner.

### 8.3.3 Fachgespräch energieeffiziente Textiltrocknung

Am 4. Juni 2014 wurde ein Fachgespräch im Umweltbundesamt unter dem Titel „*Steigerung der Energieeffizienz in der professionellen Textiltrocknung. Kosten- und Umweltaspekte im Blick*“ durchgeführt.<sup>118</sup> Hierzu wurden im Vorlauf Verbände, Unternehmen und Dienstleister im Bereich Textilreinigung und -trocknung sowie Hersteller von Wäschetrocknern per E-Mail und teilweise persönlich kontaktiert und eingeladen.

Am Fachgespräch selbst nahmen 15 Personen aus dieser Zielgruppe teil.<sup>119</sup> Die Zusammensetzung der Teilnehmerschaft reichte von kleineren Unternehmen bis zu sehr großen Dienstleistern. Damit verbunden sind beträchtliche Unterschiede des täglichen

---

<sup>117</sup> Zu den sieben Verbesserungsoptionen gehören außerdem eine Lastkontrolle und dadurch angepasste Trocknungsprogramme, verbesserte Wärmedämmung zur Verringerung von Wärmeverlusten, erhöhte Motoreffizienz, Restfeuchtekontrolle zur Erreichung einer optimalen Trocknungszeit, verbessertes Luftstromsystem (Graulich et al. 2011c; S. 3f.).

<sup>118</sup> Programm vgl. Kapitel 5.1.1 des Anlagenbands.

<sup>119</sup> Teilnehmer vgl. Kapitel 5.1.3 des Anlagenbands; das ausführliche Protokoll findet sich in Kapitel 5.1.2 des Anlagenbands.

Wäshedurchsatzes und davon abgeleitet sehr unterschiedliche Technologien zur Wärmerückgewinnung.

Als Innovationen, die im Spektrum der professionellen Textiltrocknung eingesetzt werden könnten, kamen dabei folgende Techniken zur Sprache (vgl. Kühne 2014; Folien 10-24):

- **Einsatz von Wärmepumpen:** Wärmepumpen verwenden die beim Trockenvorgang erzeugte heiße Abluft erneut für den Trockenprozess. Auf diese Weise verringert sich der Bedarf an Primärenergie, wodurch Energieeinsparungen von bis zu 30 % möglich werden. Die heiße und feuchte Abluft des Trockners gelangt in die Wärmepumpe und wird dort durch ein Kältemittel abgekühlt, was zur Kondensation führt. Das Kältemittel speichert die entzogene Energie, die nun dazu benutzt wird, die kühle Luft zu erwärmen, sodass diese wieder für den Trockenprozess verwendet werden kann. Der Einsatz von elektrischen Wärmepumpen ist nur bei elektrisch betriebenen Trocknern sinnvoll; bei gasbetriebenen Trocknern steht noch eine entsprechende Technologieentwicklung von gasbetriebenen Wärmepumpen aus.
- **Nutzung der Abwärme aus Abgas und Abluft:** Die Nutzung der Abwärme kann durch Abluft-Wärmetauscher (für Mangeln) oder Abgas-Wärmetauscher (für Kesselanlagen) erfolgen. Bei Abluft-Wärmetauschern wird die feuchte und heiße Abluft des Trockners durch einen Wärmetauscher geschleust, durch den die Frischluft aufgewärmt wird. Ein Beispiel für einen Abgas-Wärmetauscher ist der Kondensations-Wärmetauscher EMS.<sup>120</sup> Das Ziel ist es, die zurückgewonnene Abwärme technisch sinnvoll und kostengünstig wieder in den Prozessablauf einer Wäscherei einzubringen.
- **Heat Pipes / Wärmerohre:** Das technische Ziel von „Heat Pipes“ ist die Wärmerückgewinnung aus der Abluft von Gastrocknern. Genau wie bei den voranstehend genannten Varianten werden die Wärmerohre als Wärmeübertrager zwischen zwei verschiedenen Medien genutzt. Eine Erprobung dieser Technik begann im Sommer 2014.
- **Adsorptionskühlung:** Bei der Adsorptionskühlung wird die Abwärme zur Kühlung genutzt wodurch das Trocknen der Umluft möglich ist.
- **Adsorptionschemikalien (Ablufttrocknung mittels Sorptionsentfeuchtung):** In der Klimatechnik werden Zeolith-Kristalle schon zur Entfeuchtung eingesetzt. Diese Kristalle könnten auch in textilen Trocknungsprozessen Feuchtigkeit aus der Luft aufnehmen und danach durch die Abwärme wieder getrocknet werden.
- **Kraft-Wärme-Kopplung (Blockheizkraftwerk):** Mit Hilfe von Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen können Strom und Nutzwärme in einem Prozess gekoppelt erzeugt werden. Das ermöglicht eine effizientere Nutzung des eingesetzten Brennstoffes als bei der Produktion in getrennten Anlagen. Dies führt zu einem geringeren Brennstoffverbrauch und somit auch geringeren CO<sub>2</sub>-Emissionen (BAFA 2014).
- **Industrielle Symbiosen:** Industrielle Symbiose bedeutet, dass die Nebenprodukte (z.B. Energie, Wasser, Material) eines Unternehmens oder einer Branche von einem anderen Unternehmen oder einer anderen Branche genutzt werden.

Die technische Reichweite dieser Techniken ist ausgesprochen groß, einige der genannten Techniken befindet sich derzeit noch in der Erprobungsphase. Neben diesen technischen

---

<sup>120</sup> Energy-Management-System.

Lösungen lassen sich durch Nutzung von Solarzellen weitere Vorteile erzielen, die aber außerhalb der Bandbreite der Betrachtung liegen. Daneben können auch Optimierungen erzielt werden, etwa durch Robotereinsatz oder eine Optimierung der Betriebsabläufe unter Einbeziehung der (potenziellen) gewerblichen Nutzer.

Obwohl viele technische Voraussetzungen für eine energieeffizientere Trocknung gegeben sind, sahen die Teilnehmenden einige Barrieren bei der Implementierung dieser Technologien in ihren Betrieben. Mehrfach wurde darauf hingewiesen, dass eine angemessene Beratung für Wäschereibetriebe fehle, da Energieberater meist Querschnittsberater sind, die wenig Einblick in die Branche haben. Außerdem fehle bei vielen Betrieben ein umfassendes Energiecontrolling, um Höhe und Quellen der aktuellen Energieverbräuche überhaupt nachzuvollziehen. Es wurde mehrfach betont, dass vor allem kleinere Betriebe schwer zu erreichen seien und über wenig finanzielle Möglichkeiten für Investitionen in energieeffiziente Lösungen verfügen – obwohl KMU von den meisten Teilnehmenden als die Unternehmen mit viel Potenzial zur Energieeinsparung gesehen werden. Mehrfach wurde die Kosten-Nutzen-Relation bei Investitionen in energiesparende Maßnahmen in Frage gestellt; mit der Begründung, dass es momentan rentabler für die Firma sei, Lohnkosten statt Wasser und Energie zu sparen. Des Weiteren wurde die häufig zu lange Amortisationszeit neuer Geräte als unattraktiv bewertet.

Im zweiten Teil des Fachgesprächs wurden mögliche Handlungsfelder und Maßnahmen diskutiert, die Energieeffizienz in der professionellen Textilpflege zu steigern:

- Integration der gewerblichen Kunden/Nutzer in die Entwicklung der Wäschetrockner, um eine effiziente Benutzung entlang der Produktionskette zu unterstützen und ein Feedback der Nutzungserfahrungen zu erhalten.
- Einrichtung eines runden Tisches zwischen Herstellern und Anwendern/ Kunden, um die Machbarkeit einer verketteten Produktion zu besprechen, die auch über das einzelne Unternehmen hinausreicht.
- Best-Practice Plattform des DTV: Der DTV hat eine Plattform zum Energieverbrauch in Wäschereien erstellt, in der Betriebe anonym ihre Daten eintragen und mit der Branche vergleichen können. Diese Plattform könnte zu einer Techniksammlung weiterentwickelt werden.
- Energiebilanzierung: Viele Wäschereien haben noch keinen Überblick über ihren Verbrauch, hierfür könnten Bewertungsmöglichkeit ähnlich zum Energieausweis oder ein Gütesiegel/ Index etabliert werden. Eine weitere Möglichkeit könnte auch die Erweiterung der Vergabeanforderungen des Blauen Engels um einen Indexwert (bspw. aus Wasser- und Energieverbrauch pro kg Wäsche) sein, der sich auf die gesamte Produktionskette bezieht und mindestens erreicht werden muss.
- Schulung und Energieberatung: Fort- und Ausbildung der Textilreinigungsbetriebe und der Wäschereien, v.a. der KMU, mit Unterstützung der verschiedenen Textilverbände, Durchführung einer Energieberatung „on tour“, die etwa durch Contracting-Modelle finanziert werden könnte.
- Verbesserte Transmission von Innovationen in die Branche: Die Diffusion von energieeffizienten Trocknertechnologien in der Branche könnte durch Technologiescouts, die Innovationen aus anderen Branchen in die Textilpflege hineinbringen, oder durch Informationen auf Netzwerktreffen intensiviert werden. In diesem Zusammenhang kommen auch neuen Finanzierungs- bzw. Leasingmöglichkeiten für kleinere Wäschereien eine Bedeutung zu, um damit Kapital für den Erwerb neuer Trocknungstechnologien bereitzustellen.

### 8.3.4 Abschätzung von Umwelteffekten

Eine Abschätzung von möglichen umweltentlastenden Effekten kann nicht auf alle der in Kapitel 8.3.3 dargestellten Techniken eingehen; es wird im Fortgang auf den Einsatz von Wärmepumpen fokussiert, dabei wird eine Trennung zwischen Wäschetrocknern im Haushaltsbereich und im gewerblichen, industriellen Bereich vorgenommen. Eine Literaturanalyse erbrachte nur vergleichsweise wenige umfassende Studien, die mittels Ökobilanzierungen Abschätzungen von Umwelteffekten vorgenommen haben. Darauf soll im Weiteren eingegangen werden.

#### 8.3.4.1 Bereich private Haushalte

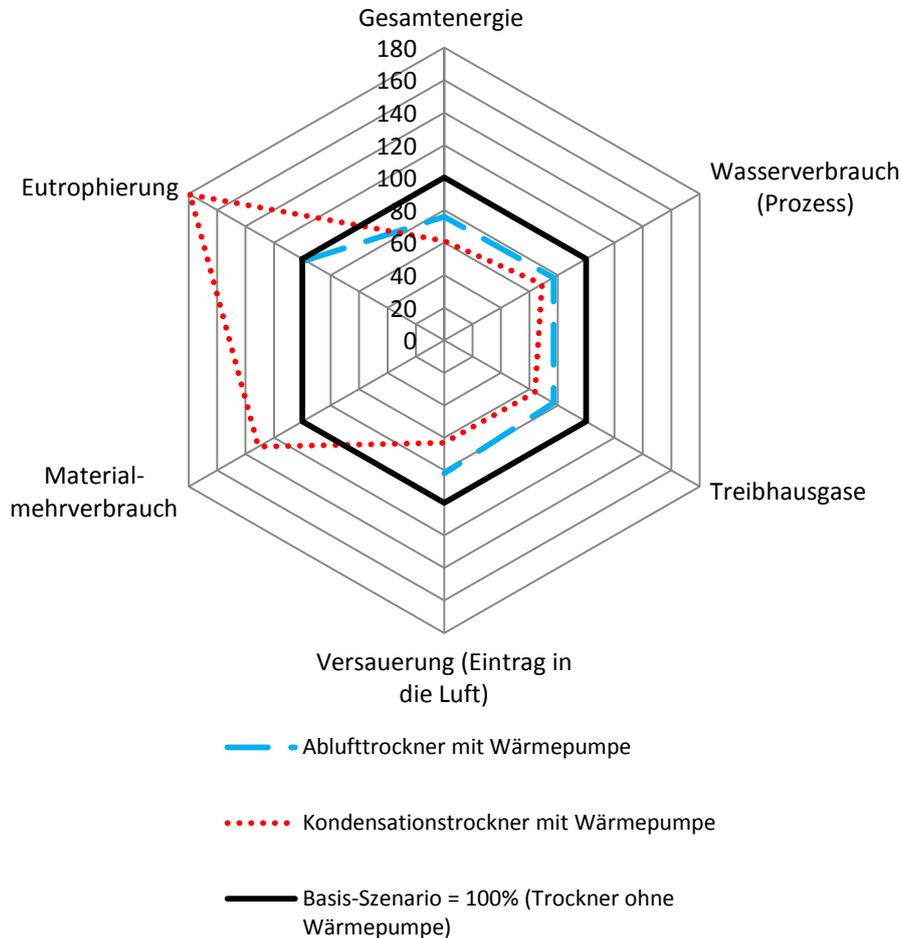
Im Zusammenhang mit der Vorbereitung von Durchführungsmaßnahmen der Richtlinie für Ökodesign-Anforderungen von energiebetriebenen Produkten (Energy-using-Products: EuP) wurde durch PWC (2009) ein Vergleich zwischen mehreren spezifischen Produktgruppen durchgeführt; dabei wurden Abluft- und Kondensationstrockner untersucht. Im Ergebnis stellte sich heraus, dass sowohl bei Abluft- als auch bei Kondensationstrocknern durch die Installation einer Wärmepumpe erhebliche Einsparungen in unterschiedlichsten Bereichen, vor allem aber bei Energie bzw. Strom gemacht werden können (vgl. Abbildung 5).

Insgesamt gibt es bei Abluft-Wärmepumpentrocknern in 15 von 16 Kategorien und bei Kondensations-Wärmepumpentrockner in 9 von 15 Kategorien Verbesserungen im Vergleich zum Basis-Szenario. Es ist beispielsweise eine Treibhausgas-Reduktion von 36 % bei Kondensationstrocknern mit Wärmepumpe bzw. 23 % bei Ablufttrocknern mit Wärmepumpe im Vergleich zum Basis-Szenario möglich. Außerdem führt die Benutzung eines Wärmepumpentrockners zur Energieeinsparung: Kondensations-Wärmepumpentrockner benötigen 39 % und Abluft-Wärmepumpentrockner 24 % weniger Energie (PWC 2009; S. 376 und S. 379).

Abbildung 5 zeigt die prozentualen Veränderungen im Vergleich zum Basis-Szenario durch die Installation einer Wärmepumpe in den zwei untersuchten Trocknerarten. Das Basis-Szenario – ein Trockner ohne Wärmepumpe – ist durch die schwarze Linie bei 100 % gekennzeichnet; in der Mitte des Netzes befindet sich die 0 %-Marke. Ablufttrockner mit Wärmepumpe sind mit einer roten und Kondensationstrockner mit Wärmepumpe mit einer blauen Linie dargestellt. Eine Linie unterhalb der 100 %-Linie des Basis-Szenarios, also im Inneren der Netzgrafik, zeugt von einer Verringerung des Einflusses des jeweiligen Faktors. Verläuft eine Linie weiter außen am Netz als das Basis-Szenario, bedeutet dies eine Erhöhung des Einflusses des Faktors durch die Installation der Wärmepumpe. Beim Einsatz von Wärmepumpentrocknern (sowohl bei Abluft- als auch bei Kondensationstrocknern) verringern sich also sowohl Gesamtenergie, Wasserverbrauch (Prozess) und Treibhausgase als auch die Versauerung (Eintrag in die Luft); die Eutrophierung nimmt hingegen zu (PWC 2009; S. 354).

Nach Graulich et al. (2011c; S. 18) können die hohen Werte in der Kategorie Eutrophierung auf den Materialmehrverbrauch und das in den Wärmepumpen benötigte Kältemittel zurückzuführen sein. Der Materialmehrverbrauch wurde ausschließlich bei Kondensationstrocknern untersucht. Hier zeigt sich auch eine Erhöhung durch die Installation einer Wärmepumpe. Für Ablufttrockner liegen keine entsprechenden Zahlen vor.

Abbildung 4: Veränderungen verschiedener Umwelteffekte durch Installation einer Wärmepumpe bei Haushaltstrockner (Eigene Zusammenstellung aus PWC 2009; S. 354)



Die Aussagen zur Energieeinsparung und damit zur Verringerung des Treibhauspotenzials von PWC (2009) werden in den Untersuchungen von Rüdener et al. (2008) und Meyers et al. (2010) tendenziell bestätigt: Rüdener et al. (2008; S. 40) ermitteln eine Einsparung von bis zu 50 % der gesamten verwendeten Energie (Produktion, Benutzung, Entsorgung) bei einem Trockner mit Wärmepumpe im Vergleich zu einem konventionellen Abluft- oder Kondensationstrockner. Außerdem verursachen Wärmepumpentrockner (Abluft- bzw. Kondensationstrockner) gegenüber konventionellen Ablufttrocknern ca. 50-60 % und gegenüber konventionellen Kondensationstrocknern 30 bis 47 % geringere Umweltauswirkungen (u.a. Treibhaus-, Versauerungs- und Eutrophierungspotenzial). Laut Meyers et al. (2010; S. 1) besteht die Möglichkeit einer 50 %-igen Verringerung des Energieverbrauchs bei Benutzung eines Wärmepumpentrockners anstelle eines konventionellen Trockners.

Die Stiftung Warentest hat sowohl 2012 als auch 2013 Wäschetrockner mit Wärmepumpen in Warentests als energieeffizient bewertet. Das Fazit beider Tests ist eine Einsparung von ebenfalls ca. 50 % Strom im Vergleich zu einem klassischen Kondensationstrockner (Stiftung Warentest 2012; S. 65-69; Stiftung Warentest 2013; S. 68-71) und zeigt somit die gleiche Tendenz wie die zuvor erwähnten Studien.

### 8.3.4.2 Bereich gewerbliche und industrielle Anwendung

Graulich et al. (2011c) untersuchten sieben verschiedene Verbesserungsoptionen für gewerblich genutzte Wäschetrockner, hierunter auch den Einbau einer Wärmepumpe. Diese Innovation wurde an sechs unterschiedlichen Wäschetrocknerarten (Basis-Szenarios) untersucht: Semi-professionelle Kondensations- und Ablufttrockner, professioneller Trockenschrank und professionelle Wäschetrockner mit einem Trockenvolumen von weniger als 15 kg, 15-40 kg und über 40 kg (Graulich et al. 2011c; S. 3-4).

Bei allen untersuchten Varianten führt die Verbesserungsoption einer integrierten Wärmepumpe zu einer Reduktion des Energieverbrauchs von 40-60 % gegenüber einem konventionellen Kondensationstrockner (vgl. Abbildung 6). Insgesamt gibt es bei allen Trocknerarten in 11 von 16 untersuchten Kategorien eine ökologische Verbesserung durch den Einbau der Wärmepumpe: Unter anderem sinken der Wasserverbrauch, die Treibhausgasemissionen, der gefährliche Abfall und die Versauerung der Luft (vgl. Abbildung 6). Die erhöhten Werte bei der Eutrophierung sind möglicherweise auf den Materialmehrverbrauch und das in den Wärmepumpen benötigte Kältemittel zurückzuführen (Graulich et al. 2011c; S. 48).

Abbildung 6 zeigt die relativen Veränderungen (in Prozent) im Vergleich zum Basis-Szenario durch die Installation einer Wärmepumpe in den untersuchten Trocknerarten. Beim Einsatz von Wärmepumpentrocknern verringern sich also sowohl Gesamtenergie, Wasserverbrauch und Treibhausgase als auch die Versauerung (Eintrag in die Luft); die Eutrophierung nimmt hingegen zu.

Die Brancheninitiative „Trommeln für die Energiewende“, die Ende 2012 gegründet wurde<sup>121</sup>, hat in Wäschereien ein Energien- und Ressourcen-Einsparpotential von 30 % durch den Einsatz neuester Techniken ermittelt (Kühne 2014, Folie 5), Potenziale von bis zu 50% sind bei Einsatz von neuen Kühlungskonzepten möglich, die derzeit nur in F&E Vorhaben erprobt werden.

### 8.3.5 Fazit

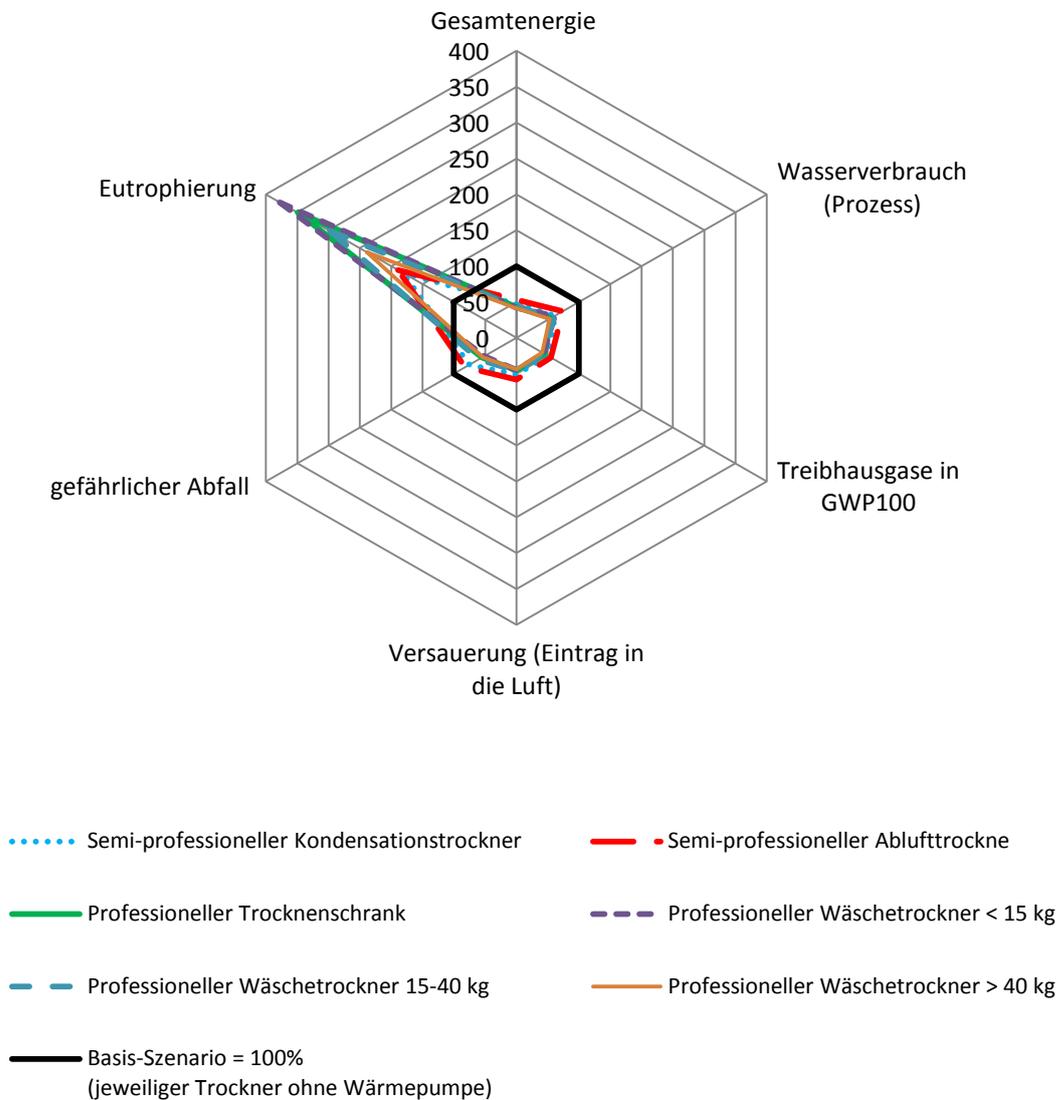
Die Verbesserung der Energieeffizienz in der gewerblichen Wäschepflege wurde als eine Innovation ausgewählt, die ein Großverbraucherpotential hat. Im Zuge der weiteren Recherchen zeigte sich eine stärkere Differenzierung der Wäschepflege, die sich – neben der Wäschetrocknung in privaten Haushalten – zwischen semiprofessionellen und professionellen Einsatzbereichen stark unterscheidet. Semiprofessionelle Trockner setzen einfachere, haushaltsnähere Technologien ein, deren technische Nennkapazität sehr begrenzt (auf etwa 6 kg Trockenwäsche) ist. Die professionellen Wäschetrockner haben sehr unterschiedliche Trommelgrößen bis hin zu Durchlauftrocknern und verfügen damit über sehr unterschiedliche Technologien. Mit der technologischen Komplexität einher geht eine wachsende Trocknungsmenge pro Trockenzyklus bzw. pro Zeiteinheit. Damit verbunden ist selbstredend eine sinkende Anzahl von inländischen gewerblichen Nutzern von Wäschepflege.

Im Vorhaben erfolgte eine Fokussierung auf die professionellen Trockner, die sich allerdings beträchtlich von Geräten der privaten häuslichen Wäschepflege unterscheiden. Mit der Teilnahme der relevanten Verbände und einschlägiger Dienstleister konnte ein guter Mix an Unternehmen/Großverbrauchern im Bereich der Wäschepflege erreicht werden.

---

<sup>121</sup> Vgl. [http://www.rw-textilservice.de/data/beitrag/Artikel-Trommeln-fuer-die-Energiewende\\_8379314.html](http://www.rw-textilservice.de/data/beitrag/Artikel-Trommeln-fuer-die-Energiewende_8379314.html) bzw. <http://brancheninitiative-energie.de/>. Aufgerufen am 11.07.2014.

Abbildung 5: Veränderungen durch die Installation einer Wärmepumpe (gewerbliche Wäschetrockner) (Eigene Zusammenstellung aus Graulich et al. 2011c; S.16)



Insgesamt zeigt sich aus der literaturgestützten Abschätzung von Umwelteffekten, dass beträchtliche energetische Einsparpotentiale bestehen, die sowohl seitens der Brancheninitiative „Trommeln für die Energiewende“ als auch im Fachgespräch bestätigt wurden – die Rede ist hier von einem energetischen Einsparpotenzial von bis zu 30 %. Zu deren Realisierung kann ein Portfolio an sehr unterschiedlichen Technologien eingesetzt werden, deren Marktdurchdringung entweder noch gering ist oder sich noch in der Erprobungsphase befindet.

Während des Fachgesprächs wurden eine Reihe von Maßnahmen und Ansatzpunkte benannt, um – auch mit Hilfe des Umweltbundesamts – die Diffusion weiter zu unterstützen. Diese Maßnahmen adressieren zwei Ebenen<sup>122</sup>:

<sup>122</sup> In Kap. 9.2 gehen wir auf die Eignung des Ansatzes, Großverbraucher zu mobilisieren, ein.

- Zum einen eine Verbesserung der Energieeffizienz in Unternehmen der Wäschepflege; hierzu zählen Maßnahmen wie das Monitoring bzw. die Bilanzierung des Energieverbrauchs, die Personalschulung, technische Feedbacksysteme bei der Maschinenüberwachung, Transponder für die Optimierung der Pflegezyklen, eine Energieberatung durch Branchenspezialisten und neue finanzielle Contractingmodelle bzw. Leasingmöglichkeiten.
- Zum anderen – und dies steht im Mittelpunkt dieses Berichts – die „Organisierung“ von Großverbrauchern als Treiber einer Marktdiffusion von Umweltinnovationen. Hierzu können insbesondere Maßnahmen wie die Einrichtung runder Tische, die horizontale wie auch vertikale Vernetzung, die Integration gewerblicher Nutzer in den Wäschetrocknerentwicklungsprozess sowie die Erarbeitung und Anwendung von Einkaufskriterien (etwa im Rahmen einer CSR-Strategie) gezählt werden. Wichtig ist auch die Rolle von Schlüsselakteuren bzw. -verbänden, die in der Branche eine hohe Reputation besitzen und glaubwürdig agieren können, etwa in Form einer energiebezogenen Technologieberatung („Technologiescouts“).

Letztere weisen darauf hin, dass seitens der Branchenverbände wie auch seitens der Wäschedienstleister ein Potenzial besteht, ihre Rolle als Großverbraucher zu aktivieren.

## **8.4 Baumwolle aus kontrolliert biologischem Anbau und rezyklierte Baumwollfasern zur Verwendung in textilen Produkten**

In Kapitel 6.4 wurde als eine Umweltinnovation die Verwendung von recycelten Baumwollfasern (RC-Baumwollfasern) aufgezählt. Diese Innovation wurde als Ansatzpunkt für eine Aktivierung von Großverbrauchern zur Unterstützung von Umweltinnovationen ausgewählt. Aufgrund der bisher nur marginalen Bedeutung von Baumwollfasern aus biologischem Anbau wurde der Fokus im Bereich der Baumwolle um diesen Aspekt ergänzt. Es wurden also Baumwolle aus biologischen Anbau und Baumwolle mit Nutzung von Recyclingfasern betrachtet.

### **8.4.1 Kurzcharakterisierung des Baumwollmarkts**

Textilien sind ein Alltagsprodukt, mit dem alle täglich in Berührung kommen: Als (Berufs-) Bekleidung, Bettwäsche, Hand-, Putz- und Reinigungstücher, Teppiche, Polstermöbel, Vorhänge und vieles mehr. Diese Textilien können aus Naturfasern (wie Baumwollfasern, Wolle oder Hanf), oder auch aus Kunstfasern (wie Viskose, Polyacryl oder Polyester) gefertigt sein (Rigos 2004). Circa 38 % der weltweit produzierten Textilien bestehen aus konventionell angebaute Baumwolle (Greenpeace 2013). Der Anteil der Biobaumwolle liegt weltweit dagegen bei unter 1,0 %<sup>123</sup>. Insgesamt wurden 2011/12 weltweit 27,6 Mio. Tonnen Baumwolle geerntet (Textile Exchange 2013; S. 54).

Am Textilabsatz der EU 27 Staaten hatte vor mehr als 10 Jahren Bekleidung einen Anteil von rund 45 %, Haushaltstextilien 20%, technische Textilien (18 %), die Innenausstattung (10 %) und Sonstige (7 %). Bezogen auf die beiden Gruppen Bekleidung und Haushaltstextilien war der Absatz in den EU-27-Staaten 9,6 Mio. t, von den 6,8 Mio. t auf Bekleidung und 2,8 Mio. t auf

---

<sup>123</sup> Hier gibt es unterschiedliche Angaben: Die Organic Trade Association (2010; S. 1) gibt 0,8% an, während Textile Exchange die globale Biobaumwollernte auf 138.000 t schätzt, was einem Anteil von 0,5% entspricht, von denen 74% aus Indien stammen (Textile Exchange 2013; S. 15).

Haushaltstextilien entfallen, das entsprach einem Textilabsatz für die EU 27 von 19,1 kg pro Bürger und Jahr. Im Bereich Bekleidung werden die drei Hauptkategorien Oberteile (36,7 %), Nacht- und Unterwäsche (24,2 %) und Unterteile (20,4 %) unterschieden; im Bereich Haushaltstextilien waren dies Fußbodenbeläge (38%), Bettwäsche (27,9%) (alle Zahlen nach Beton et al. 2014; S. 23ff.).

In Deutschland lag im Jahr 2012 der Anteil der privaten Ausgaben für Bekleidung und Schuhe an den Gesamtausgaben pro Monat laut Statistischem Bundesamt (2014a; S. 1) bei 4,6 %, dies entspricht einem Betrag von 106 €/Monat.

Die im Jahr 2010 nach Deutschland importierte Rohbaumwolle, sowie Textilien und die Kleidung aus Baumwolle stammten hauptsächlich aus China (23 %), Bangladesch (16 %) und der Türkei (12 %). Der Importwert stieg von ca. 10 Mrd. € im Jahr 2000 auf ca. 14 Mrd. € im Jahr 2010 stark an. Ebenso ist ein erhöhter Export an Textilien zu verzeichnen, welcher im Jahr 2000 noch ca. 3,8 Mrd. € betrug und im Jahr 2010 bereits auf 6,6 Mrd. € angewachsen war (Mayer 2013; S. 1).

## 8.4.2 Innovationen

Im Hinblick auf die Umweltbelastungen konventionell erzeugter Baumwolle wurden zwei Innovationen betrachtet:

- Verwendung von in ökologischer Landwirtschaft produzierter Biobaumwolle: In der ökologischen Landwirtschaft stehen eine nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen und der Erhalt der Gesundheit der Böden, Ökosysteme und des Menschen im Vordergrund. Es wird ohne die Verwendung von chemischen Düngemitteln und Herbiziden gearbeitet und ökologische Prozesse sowie die Biodiversität werden unterstützt und gefördert (Murugesch/Selvadass 2013; S. 39).
- Verwendung von recycelter Baumwolle, d.h. von Baumwollgarnen, welche vollständig oder zu Teilen aus recycelten Fasern bestehen: Diese Innovation wurde in Kapitel 6.4 als eine Umweltinnovation erwähnt und von Brown/Wilmanns Environmental (2013; S. 6) in Klasse-A<sup>124</sup> eingestuft, wohingegen konventionelle Baumwolle der Klasse E zugeordnet wurde.

Mit beiden Innovationen lassen sich qualitativ hochwertige Baumwollfasern und Textilien herstellen und es kommt dabei zu keinerlei Einbußen bei Nutzen (Große Ophoff 2012; S. 25) und Design<sup>125</sup>. Allerdings ist der Preis noch etwas erhöht, dieser könnte aber bei einer breiteren Marktdiffusion durch Skaleneffekte abnehmen.

Bisher sind Textilien aus biologischer oder recycelter Baumwolle jedoch nur Nischenprodukte. Nach Bilharz et al. (2013; S. 30) liegt der Marktanteil von Bekleidung und Textilien, die mit dem Europäischen Umweltzeichen ausgezeichnet sind, bei 0,01 %<sup>126</sup>.

---

<sup>124</sup> Nachhaltiger im Hinblick auf Treibhausgase, Humantoxizität, Ökotoxizität, Energieinput, Wasserinput und Landnutzung.

<sup>125</sup> Z.B. <http://www.greenality.de/de/monkee-jeans-classic-skinny-organic-oyster-grey.html>. Aufgerufen am 24.3.2014.

<sup>126</sup> Allerdings ist diese Zahl zurückhaltend zu interpretieren, da es eine Vielzahl verschiedenartiger Umweltzeichen mit sehr unterschiedlichen stofflichen Anforderungen an die Produkte gibt, zu welchen keine differenzierten Statistiken vorliegen. Zudem haben große Handelsketten oft eigene Label (vgl. Bilharz et al. 2013; S. 30).

### 8.4.3 Fachgespräch nachhaltige Textilien und Recycling-Baumwolle

Am 7. Juli 2014 wurde ein Fachgespräch im Umweltbundesamt unter dem Titel „Textilien als Visitenkarte: sozial- und umweltverträgliche Baumwolltextilien als CSR-Beitrag in der Beschaffung“ durchgeführt<sup>127</sup>. Hierzu wurden im Vorfeld Verbände im Bereich Textilvermietung, Handel, Großverbraucher im Bereich Transport sowie Gesundheitswesen/Pflege sowohl per Email als auch teilweise persönlich kontaktiert. Am Fachgespräch selbst nahmen 21 Personen aus dieser Zielgruppe teil<sup>128</sup>. Ziel des Fachgesprächs war es, Möglichkeiten zu erkunden, wie eine nachhaltige Produktion von Baumwolltextilien durch Großverbraucher unterstützt werden könnte.

Dabei wurden in Fachvorträgen zunächst die Produktionskette von Textilien vorgestellt, der Ressourcenverbrauch bewertet und verschiedene Möglichkeiten zur Senkung dieses Verbrauchs reflektiert. Anschließend diskutierten die Teilnehmenden, wie Großverbraucher die Nachfrage nach umwelt- und sozialverträglich hergestellten Textilien steigern könnten. Als Chance zur Steigerung der Nachhaltigkeit wurde neben der erhöhten Nachfrage nach Produkten aus Biobaumwolle, vor allem ein Fokus auf Langlebigkeit und Pflege der Textilien gelegt, um durch längere Nutzungszeiten der einzelnen Textilien insgesamt weniger Ressourcen zu verbrauchen. Dazu wäre erforderlich, den Lieferanten hohe (schwer einhaltbare) Haltbarkeitsanforderungen zu stellen. Angesprochen wurde die Relevanz der Transparenz von Produktzertifizierungen (Baumwollherkunft, faire Produktionsbedingungen etc.).

In dem Fachgespräch wurde deutlich, dass derzeit verschiedene Faktoren die Beschaffung nachhaltig produzierter Textilien einschränken:

- Verfügbarkeit von Biobaumwolle, aktuelle verhältnismäßig kleine Produktionsflächen in der (Bio-) Baumwollerzeugung, Übergangszeiten von 3 Jahren,
- Preisdifferenz zu konventionell angebaute Baumwolle, insbesondere aufgrund der Zertifizierungskosten,
- Anforderungen an die Reinheit des Pre-consumer Abfalls,
- Unsicherheiten/ Wissensdefizite:
  - Beschaffenheit der Faserqualitäten: Faserlänge, Farbbeständigkeit, Pflegbarkeit
  - Ausgestaltung der Zusammenarbeit mit Biobaumwolle- und RC-Baumwollfaser-Anbietern und das Lieferketten-Management insgesamt,
  - Vermutlich hohe Anforderungen an das Beschaffungsmanagement,
- fehlende gemeinsame Betrachtung der Nachhaltigkeitsdimension in Beschaffung und Absatz.

Im zweiten Teil des Fachgesprächs diskutierten die Teilnehmenden nachhaltige Unternehmensstrategien anhand verschiedener Leitfragen u.a. zu Kundenintegration in die Produktentwicklung sowie Wissenstransfer und Relevanz von Ökologie und Gesundheit entlang der Lieferkette. Besprochen wurden in diesem Zusammenhang auch folgende Maßnahmen, die Unternehmen bei der Beachtung ökologischer und sozialer Aspekte unterstützen könnten:

---

<sup>127</sup> Programm vgl. Kapitel 5.3.1 im Anlagenband.

<sup>128</sup> Teilnehmer vgl. Kapitel 5.3.3 im Anlagenband.

- Zielvereinbarung zur nachhaltigen Textilbeschaffung: Nachhaltigkeitsziele könnten auf eine CSR – Strategie heruntergebrochen werden, um daraus letztendlich produktspezifische Handlungsstrategien abzuleiten.
- Gütesiegel (wie der Blaue Engel), die Informationen etwa über Herkunft und Inhaltsstoffe liefern, sind ein zentraler Orientierungspunkt für Einkäufer. Sie werden als Chance gesehen, die Kooperation und Kommunikation über Anbau- und Herstellungsbedingungen in der Lieferkette zu unterstützen. Die Einführung einer Differenzierung nach Zielgruppen wird als hilfreich erachtet. Auch das Sichtbarmachen von besonders ambitionierten Produktkennzeichnungen („Labelführer“) würde bei der Orientierung im sog. „Labeldschungel“ helfen und bestimmte Label ggf. für bestimmte Anwendungsbereiche und einzelne Kundenkreise einfacher selektier-/ identifizierbar machen.
- Ein „Life Cycle Costing“-tool, in dem investive und laufende Kosten in einer betriebswirtschaftlichen Kostenkalkulation zusammengeführt sind.
- Der Aufbau fachlicher Kompetenzen kann durch verschiedene Strategien erfolgen: Inhouse, in Kooperation mit Verbänden und Unternehmen oder durch „Outsourcing“ (z.B. an Berater).
- Investitionsunsicherheiten bestehen bei der Umstellung von konventioneller zu nachhaltiger Herstellung. Als Optionen, die Unternehmen Erleichterung/ Orientierung versprechen, werden Kooperationen in der vertikalen (Lieferantenmanagement) sowie horizontalen (zwischen Unternehmen; business to business Kette) und die Einbeziehung der Endkunden erachtet.

Abschließend wurden drei konkrete Wünsche an das Umweltbundesamt herangetragen: Es wurde darum gebeten, dass sich das Umweltbundesamt für die Verbesserung der Produktkennzeichnungen für nachhaltige Textilien einsetzt (Qualität und Transparenz der Vergabekriterien, sinnvolle und transparente Zertifizierungs- und Kontrollmechanismen). Außerdem solle es mit darauf hinarbeiten, die „Label-Landschaft“ übersichtlicher zu machen und durch mediale Unterstützung sowie Folgeveranstaltungen die Aufmerksamkeit auf das Thema nachhaltige Textilien erhöhen.

#### **8.4.4 Abschätzung von Umwelteffekten**

Die Abschätzung von Umwelteffekten trennt zwischen den beiden voranstehend eingeführten unterschiedlichen Umweltinnovationen: Fasern aus Biobaumwolle und Baumwollfasern mit Recyclinganteilen.

##### **8.4.4.1 Biobaumwolle**

Die Nutzung von Biobaumwolle ist eine Innovation zur Verringerung der Umweltauswirkungen des konventionellen Baumwollanbaus. Dazu liegt eine Reihe von vergleichenden<sup>129</sup> Ökobilanzen-Studien vor, die insbesondere die Belastungen am Anfang des stofflichen Lebenswegs untersuchen.

---

<sup>129</sup> Daneben gibt es auch noch Studien, die Optimierungspotentiale entlang des Lebenswegs ermitteln, etwa mit Blick auf Treibhausgasemissionen (vgl. z.B. ICCo India and Accenture 2012).

Brown/Wilmanns Environmental (2013; S. 6) haben ein System von fünf Klassen entwickelt, in welche sowohl natürliche<sup>130</sup> als auch Kunstfasern<sup>131</sup> eingestuft wurden. Die Klassifikation von Klasse A (nachhaltiger) bis Klasse E (weniger nachhaltig) beruht auf der Bewertung der verschiedenen Einflussfaktoren beim Produktionsprozess, d.h. vom Rohmaterial bis zur spinnbereiten Faser. Als Parameter wurden Treibhausgase, Human- und Ökotoxizität, Energie- und Wasserinput sowie Landnutzung berücksichtigt. Die Ergebnisse wurden zu einem Gesamturteil – der Klasse – verdichtet, indem Treibhausgase und Human- und Ökotoxizität mit jeweils 20 % und die restlichen Faktoren mit jeweils 13,33 % gewichtet wurden. Im Gesamturteil wurde Biobaumwolle in Klasse B eingestuft und ist somit um drei Klassen ökologisch vorteilhafter als konventionelle Baumwolle, welche der Klasse E zugeordnet wurde.

Auch nach Cherret et al. (2005; S. 13-15) ist die zur Produktion benötigte Gesamtenergie, der CO<sub>2</sub>-Ausstoß und auch der ökologische Fußabdruck bei Biobaumwolle geringer als bei konventionell hergestellter Baumwolle. In der Studie wurde unter anderem<sup>132</sup> Biobaumwolle mit konventioneller Baumwolle von der Anpflanzung bis zum Produktionsschritt Spinnen verglichen; dabei wurde die Erzeugung zum einen in Punjab/Indien und zum anderen in den USA untersucht. Im Ergebnis ist klar zu erkennen, dass Biobaumwolle eine bessere Ökobilanz hat und zudem Biobaumwolle aus den USA in zwei Kategorien<sup>133</sup> nachhaltiger abschneidet als Biobaumwolle aus Punjab (Cherret et al. 2005; S. 17; vgl. Tabelle 2). Die Hauptursache für den größeren ökologischen Fußabdruck von konventionell angebaute Baumwolle ist der Gebrauch von Dünger und Schädlingsbekämpfungsmittel. Bei beiden Anbauformen tragen zusätzlich die Landfläche, die Bewässerung, der Transport und das Spinnen des Garns zum ökologischen Fußabdruck bei, jedoch weisen diese Parameter bei konventioneller Baumwolle höhere Werte auf als bei ökologischer Baumwolle (Cherret et al. 2005; S. 16).

Tabelle 26: Vergleich von Biobaumwolle und konventioneller Baumwolle (Cherret et al. 2005; S. 14-16)

Faserart	Energiebedarf [MJ/Tonne Spinnfaser]	CO <sub>2</sub> -Emissionen [kg CO <sub>2</sub> /Tonne Spinnfaser]	Ökologischer Fußabdruck [gha/Tonne Spinnfaser]
Biobaumwolle - Punjab	11.711	3,6 (geschätzt)	3,3 (geschätzt)
Biobaumwolle - USA	13.000 (geschätzt)	2,35	2,17
Baumwolle - Punjab	17.000 (geschätzt)	4,9 (geschätzt)	3,57
Baumwolle - USA	25.591	5,89	3,1 (geschätzt)

Muruges/Selvadass (2013) haben die Umweltauswirkungen des Anbaus von konventioneller Baumwolle mit dem Anbau von Biobaumwolle verglichen. Dies wurde mit Hilfe einer Ökobilanzierung vom Anbau bis zur Ernte, inklusive Produktion und Transport von Düngemitteln und Pestiziden, Bewässerungsausmaß und dem Stromverbrauch für die

<sup>130</sup> Z.B. Baumwolle, Bio-Baumwolle, Hanf.

<sup>131</sup> Z.B. PLA, Polyester, Nylon.

<sup>132</sup> Polyester, Hanf und Bio-Hanf.

<sup>133</sup> CO<sub>2</sub>-Emissionen und ökologischer Fußabdruck.

Bewässerung, durchgeführt. Es wurden zwei unterschiedliche Datensätze für den Biobaumwollanbau<sup>134</sup> und ein Datensatz für den konventionellen Baumwollanbau<sup>135</sup> bezüglich der Wirkungskategorien Abiotischer Abbau, Versauerung, Eutrophierung, Globale Erwärmung, Abbau der Ozonschicht, Aquatische Süßwasser und Humantoxizität, Toxizität, Terrestrische und Süßwasser Ökotoxizität, Land-Wettbewerb und Photochemische Oxidation untersucht. In Abbildung 7 sind diese Wirkungskategorien in Bezug auf die unterschiedlichen Anbauvarianten im Vergleich aufgezeigt. Als Basis-Szenario dient der konventionelle Baumwollanbau: Er ist durch die durchgezogene Linie bei 100 % gekennzeichnet, in der Mitte des Netzes befindet sich die 0 %-Marke. Mit einer gestrichelten Linie ist der Biobaumwollanbau dargestellt und eine gepunktete Linie stellt den zweiten Datensatz bezüglich des Biobaumwollanbaus (Studie)<sup>136</sup> dar. Eine Linie unterhalb der 100 %-Linie des Basis-Szenarios, also im Inneren der Netzgrafik, zeugt von einer ökologischen Verbesserung des jeweiligen Faktors. Verläuft eine Linie weiter außen am Netz als das Basis-Szenario, bedeutet dies eine Verschlechterung des Faktors. Die Abbildung lässt deutlich erkennen, dass alle Einflussfaktoren in beiden Datensätzen des Biobaumwollanbaus geringere Auswirkungen haben als im konventionellen Anbau von Baumwolle.

Die teilweise deutlich höheren Umweltbelastungen des konventionellen Biobaumwollanbaus sind zurückzuführen auf den Gebrauch von Pflanzenschutzchemikalien wie synthetische Pestizide und Herbizide, die Verwendung von Kunstdünger und die starke Bewässerung. Beim Anbau von Biobaumwolle wird eine natürliche Schädlingsbekämpfung betrieben und der Einsatz von Chemikalien so vermieden. Zudem wird kein Kunstdünger verwendet, sondern die Düngung erfolgt durch natürliche Methoden wie zum Beispiel den Anbau von Biobaumwolle in Mischkulturen. Dies trägt zu den teilweise bis zu 50 % geringeren Umweltbelastungen des Biobaumwollanbaus bei (Muruges/Selvadass 2013; S. 39-40).

#### 8.4.4.2 Verwendung recycelter Baumwolle

Die Innovation, frisch erzeugte Baumwolle durch recycelte Baumwolle zumindest teilweise zu ersetzen, zielt insbesondere auf die landwirtschaftliche Erzeugung ab. Die Nutzung von recycelter Baumwolle wurde in mehreren Studien mit dem Einsatz von Primärfasern aus Baumwolle verglichen.

Recycelte Baumwolle wurde, genau wie Biobaumwolle, von Brown/Wilmanns Environmental (2013; S. 6) nach Bewertung der Einflussfaktoren Treibhausgase, Human- und Ökotoxizität, Energie- und Wasserinput und Landnutzung eingestuft und erreichte die bestmögliche Klasse A. Damit wurde recycelte Baumwolle eine Klasse höher als Biobaumwolle eingestuft und vier Klassen nachhaltiger als konventionelle Baumwolle.

Da die Baumwollpflanze eine so wasserintensive Pflanze ist, spart die Verwendung von Recycling-Baumwolle 20.000 Liter Wasser pro Kilogramm Baumwolle (Claudio 2007; S. 6) beziehungsweise 10.000 Liter Wasser pro Kilogramm Garn, wenn dieses aus 50 % recycelter Baumwolle besteht (Große Ophoff 2012; S. 25). Außerdem könnten bis zu 95 % der Textilien, die jedes Jahr auf der Mülldeponie landen, recycelt werden (Textile Exchange 2012; S. 2), was das große Potential von recycelten Baumwollfasern verdeutlicht.

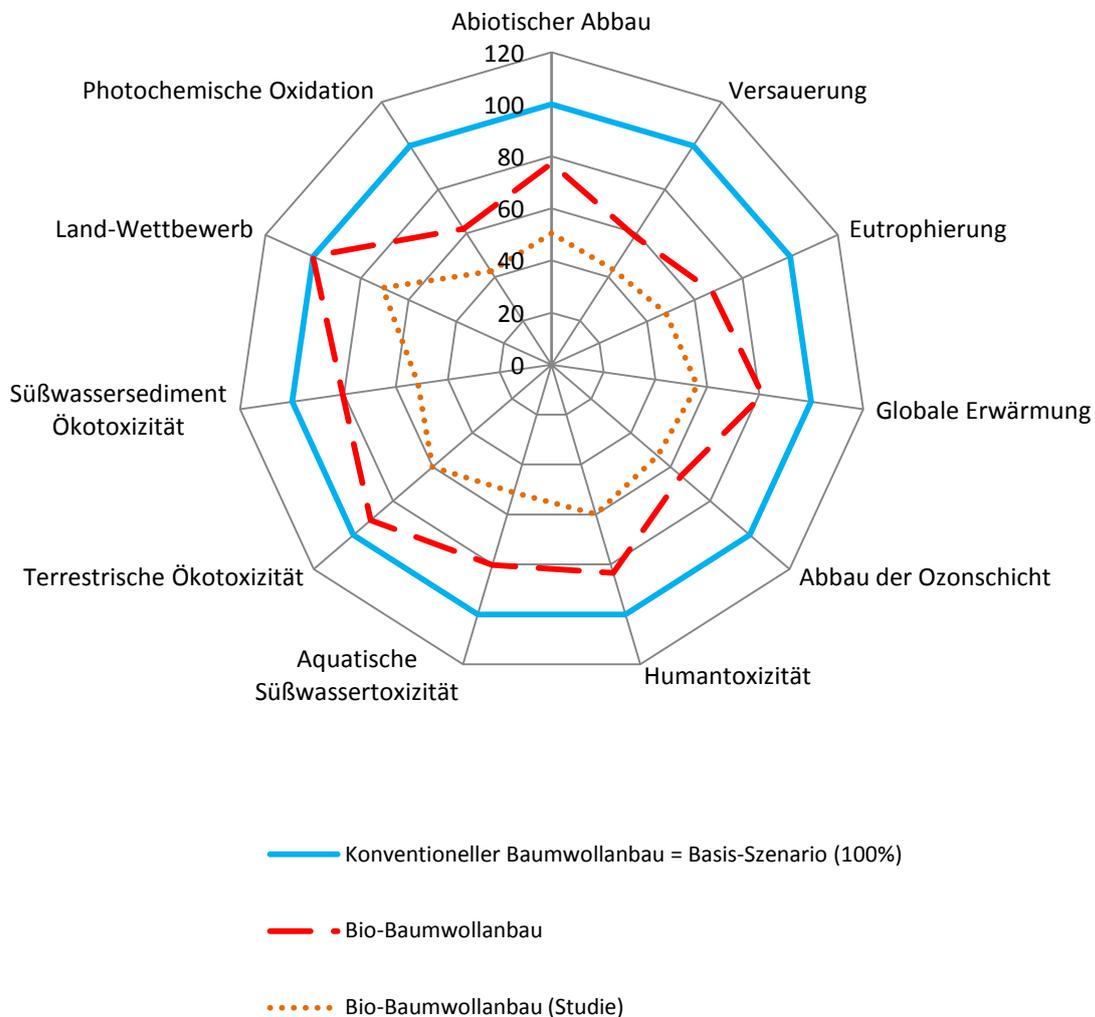
---

<sup>134</sup> Felder im Nimar Tal in Madhya Pradesh, Daten aus 2003 & 2004 (n=120) und Felder in Kutch, Gujarat, Indien (n=1).

<sup>135</sup> Felder im Nimar Tal in Madhya Pradesh, Daten aus 2003 & 2004 (n=220).

<sup>136</sup> Felder in Kutch, Gujarat, Indien.

Abbildung 6: Vergleich der Umweltauswirkungen des Anbaus von Biobaumwolle und konventioneller Baumwolle (Murugesh/Selvadass 2013; S. 41)



Auf diesen Ergebnissen und anderen Hinweisen (vgl. z.B. Broich 2014) aufbauend zeichnet es sich ab, dass durch die Substitution von Frisch- durch Recyclingfasern folgende Umweltentlastungen realisiert werden könnten:

- Deutliche Reduktion des Wasserverbrauchs in den Anbauregionen, bei denen der Wasserverbrauch der konventionellen Baumwollerzeugung mit Versalzung und Austrocknung verbunden ist (Problem: Recycling findet nicht in den Baumwoll-Anbauregionen statt).
- Einsparung von Pflanzenschutz- und Düngemittel, da die konventionelle Baumwollzucht zumeist in Monokulturen erfolgt und in erheblichem Maße Pflanzenschutz- und Düngemittel einsetzt.
- Einsparung von bis zu 20 % Energie bei 50 % recycelter Baumwolle, hauptsächlich durch die Einsparungen bei der Fasererzeugung (vgl. Bessas 2010; S. 109).

- Deutliche Einsparung von Treibhausgasemissionen durch den nicht mehr nötigen Transport und die geringere Nutzung von Maschinen (nur noch knapp 2 % Emissionen im Vergleich zu konventioneller Baumwolle (vgl. Broich 2014; S. 4).

Schwierigkeiten beim Recyclingprozess von Baumwolltextilien sind zum einen, dass die meisten Textilien aus Mischfasern bestehen, welche manuell stofflich sortiert werden müssen, sowie zum anderen die Verkürzung der Faserlängen. Da längere Fasern zu einem qualitativ hochwertigeren und stärkerem Garn führen, müssen bei Verwendung von Recyclingfasern stets frische Baumwollfasern hinzugefügt werden, um keine minderwertigen Fasern zu erhalten (Broich 2014; S. 5). Ein weiteres Hemmnis sind die Umbauarbeiten, die an den ursprünglichen Maschinen vorgenommen werden müssen, damit diese die kurzen Fasern aus den Baumwollfadenresten überhaupt verwerten können (vgl. Bessas 2010; S. 84). Dies ist auch der Grund dafür, dass Produkte aus 100 % recycelter Baumwolle nur sehr selten zu finden sind.<sup>137</sup>

### 8.4.5 Fazit

Textilien aus Baumwollfasern, die aus Bio-Anbau stammen, sowie Textilien mit einem Recyclingfaseranteil wurden aus unterschiedlichen Motiven ausgewählt. Letztere sind ein ausgewähltes Beispiel einer Umweltinnovation (vgl. Kapitel 6.4), während erstere ein Beispiel für ein mittlerweile auf dem Markt gängiges Massenprodukt sind, dessen Marktdurchdringung derzeit trotzdem noch stark auf kleine Nischen begrenzt ist.

Textilien aus Baumwollfasern kommen in verschiedenen Bereichen zum Einsatz, sie werden als (relativ) homogene Faser sowohl im privaten Konsum als auch im gewerblichen Bereich verwendet. Im Rahmen dieses Beispiels und des Fachgesprächs stand der Einsatz in den Bereichen Dienstbekleidung und Gesundheitswesen/Pflege (z.B. Bettwäsche) im Vordergrund.

Beruhend auf den Kontakten im Bereich Wäschepflege konnten interessierte Teilnehmende für ein Fachgespräch gewonnen werden, die intensiv die verschiedenen operativen und strategischen Gesichtspunkte diskutierten. Dabei zeigten sich durchaus heterogene Motive sich als Unternehmen im Bereich Umwelt zu positionieren, wie etwa Markenstärkung und Imagegewinn, Erzeugung eines Mehrwerts gegenüber dem derzeitigen Stand oder eine verbesserte Orientierung auf Qualitäten, darunter auch Umweltqualitäten. Es wurde auch auf das langfristige Denken in Familienunternehmen hingewiesen, das im Bereich der Unternehmen, die am Fachgespräch teilnahmen, weit verbreitet ist.

Insgesamt sind die Umwelteffekte der Verwendung von Biobaumwolle bzw. von Baumwolle mit einem Recyclingfaseranteil positiv einzuschätzen. Die Verwendung derartiger Fasern führt insbesondere in der Erzeugung der Baumwolle zu beträchtlichen Verbesserungen hinsichtlich des Wasserverbrauchs und zur Reduktion des Einsatzes von Chemikalien. Allerdings ist die Datenlage unterschiedlich: Während im Bereich der Biobaumwolle eine Reihe von Bilanzierungsdaten vorliegen, ist diese im Bereich der Baumwolle mit Recyclingfasern vergleichsweise bescheiden.

---

<sup>137</sup> Die Firma „Siebenblau“ ist einer der wenigen Anbieter, bei welchen Stoff aus 100% rezykliertem Baumwolle zu kaufen ist, ansonsten sind fast immer noch Anteile anderer Fasern enthalten, um die Qualität der Stoffe zu verbessern (vgl. [http://www.siebenblau.de/epages/61896147.sf/de\\_DE/?ObjectPath=/Shops/61896147/Categories/Recycling\\_Stoffe](http://www.siebenblau.de/epages/61896147.sf/de_DE/?ObjectPath=/Shops/61896147/Categories/Recycling_Stoffe)).

Beruhend auf dem Fachgespräch lassen sich eine Reihe von Maßnahmen und Ansatzpunkte nennen, um – auch mit Hilfe des Umweltbundesamts – die Diffusion von Biobaumwollfasern und Recyclingfasern weiter zu unterstützen. Diese Maßnahmen adressieren zwei Ebenen<sup>138</sup>:

- Zum einen eine Verbesserung der Betriebsabläufe bei Dienstleistern; hierzu zählen Maßnahmen wie informatorische Tools (Life Cycle Costing für die Kostenkalkulation im Einkauf, eine deutliche Verbesserung der Kennzeichnungslandschaft mit „Leitzeichen“, an denen sich der Einkauf verlässlich orientieren kann), der Aufbau fachlicher Kompetenzen bei den Dienstleistern (intern oder durch externe Unternehmen) sowie die Entwicklung von Zielpyramiden in Unternehmen (etwa im Rahmen der CSR).
- Zum anderen die „Organisierung“ von Großverbrauchern als Treiber einer Marktdiffusion von Umweltinnovationen. Hierzu können insbesondere Maßnahmen wie die Einrichtung runder Tische, die horizontale wie auch vertikale Vernetzung als auch die Einbeziehung der Endkunden in Betracht gezogen werden.

Letztere Maßnahmen weisen darauf hin, dass seitens der Branchenverbände wie auch seitens der Textildienstleister ein Potenzial besteht, ihre Rolle als Großverbraucher zu aktivieren.

## 8.5 Zusammenfassende Erkenntnisse

Die in diesem Kapitel durchgeführten *drei exemplarischen Anwendungen* des Großverbraucheransatzes können nach Maßgabe der Erreichbarkeit von Großverbrauchern mit Blick auf bestehende Hemmnisse der Nutzung von Umweltinnovationen und mit Blick auf Möglichkeiten der Umweltpolitik betrachtet werden:

- ***Erreichbarkeit von Großverbrauchern:*** Die Identifizierung von Großverbrauchern in einem bestimmten Produktsegment setzt eine gute Kenntnis der Marktlage und -akteure voraus. Unternehmen betrachten sich nicht unbedingt selbst als Großverbraucher, sondern als Marktakteure. Die Organisierung ihrer Interessen erfolgt oft über Wirtschaftsverbände, wobei hier teilweise eine beträchtliche Zersplitterung bzw. Aufgabenteilung vorliegt. „Den“ Verband, der Interessen von großen Abnehmern bündelt, gibt es so kaum. Dies hängt auch damit zusammen, dass der Anwendungskontext der Umweltinnovationen oft sehr heterogen ist. Beispielsweise im Bereich der Pkw-Flotte: Das Taxigewerbe, Autovermietungen, Carsharing-Betreiber, Großunternehmen mit Dienstwagen für ihre Beschäftigten sowie Großunternehmen mit Firmenwagen für den laufenden Geschäftsbetrieb haben jeweils unterschiedliche Handlungslogiken, Einkaufsroutinen und Verbände. Diese Heterogenität erschwert den Zugang zu großen Abnehmern.

Die Erreichbarkeit der für den Einkauf zuständigen Personen ist in der Praxis ein schwieriger Prozess, der fallweise – möglicherweise über eine im Marktsegment identifizierte Schlüsselperson – erleichtert werden kann. In aller Regel ist das Thema einer Umweltinnovation nicht naturwüchsig auf der Agenda der entsprechenden Einkaufsabteilungen.

- ***Hemmnisse der Nutzung von Umweltinnovationen:*** Mit Blick auf die drei in diesem Kapitel untersuchten Umweltinnovationen bestätigen sich ein Teil der zuvor in Kapitel 7.2.2 zusammengestellten Hemmnisse, diese Innovationen breiter in Großunternehmen einzusetzen:

---

<sup>138</sup> In Kapitel 9.2 gehen wir auf die Eignung des Ansatzes, Großverbraucher zu mobilisieren, ein.

- Innovationsbezogene Hemmnisse zeigten sich bei den beiden Baumwollfasern. Gerade die technischen Anforderungen an den Reinheitsgrad der recycelten Fasern stellen noch ein Problem dar.
- Anbieterbezogene Hemmnisse lagen sowohl bei den CO<sub>2</sub>-Klimaanlagen wie auch bei den Baumwollfasern in der Verfügbarkeit des Angebots, das es entweder derzeit nicht oder nicht in ausreichender Menge gibt. Die Investitionen in die Umrüstung der Fertigungstechnologien und der Klimaanlagen in Pkw sind weitere Hemmnisse, die Automobilhersteller tangieren. Auch die Rentabilität für Hersteller stellt ein Hemmnis dar, wenn Unsicherheiten über das Eintreten von Kostendegressionseffekten bestehen.
- Branchenbezogene Hemmnisse wurden in den drei Fachgesprächen nicht thematisiert, es zeigt sich jedoch allgemein, dass weder einzelne Akteure noch die Verbände die entscheidende Schlüsselrolle derzeit einnehmen können.
- Nachfragebezogene Hemmnisse bilden in allen drei Beispielen eine wichtige Motivgruppe. Oft fehlt eine Betrachtung der Umweltinnovationen bzw. des dahinter stehenden Umweltproblems in den Einkaufsabteilungen der Hersteller, da derartige Herausforderungen nicht zum Kerngeschäft gehören, sondern eher Randaspekte sind, sofern sie nicht allgemein in der Öffentlichkeit als Problem thematisiert werden und eine entsprechende Sensibilisierung eingetreten ist.  
  
Andere Hemmnisse sind das unzureichende energetische Monitoring bzw. die fehlenden Kompetenzen, Energieströme und -kosten betrieblich zu überwachen, die teilweise auf finanzielle Engpässe, teilweise auf qualifikatorische Kompetenzen zurückgehen.
- Kontextbezogene Hemmnisse wurden wenig thematisiert, allerdings ist unter den Teilnehmenden der Fachgespräche eine Sensibilität für die öffentlichen Diskurse deutlich spürbar geworden.
- Politikbezogene Hemmnisse wurden insbesondere bei den CO<sub>2</sub>-Klimaanlagen thematisiert. Hier stellt sich die Frage nach dem Einfluss von Großverbrauchern, die in Deutschland ansässig sind, auf global agierende Automobilhersteller: Kann hier eine nationale Nachfrage sich bemerkbar machen und Umweltinnovationen vorantreiben?
- **Umweltpolitische Ansatzpunkte:** Im Gesamtblick auf die drei Beispiele zeigten sich Unsicherheiten über den Fortgang der Umweltinnovationen, aber auch die Motivation, sich umweltinnovativ zu verhalten. Ein zentraler Punkt, der immer wieder thematisiert wurde, war die Bereitschaft, gemeinsam mit anderen Unternehmen Folgegespräche und runde Tische durchzuführen, um sich miteinander auszutauschen, zu vernetzen und auch Umweltinnovationen voranzubringen. Hier wurde dem Umweltbundesamt – im Sinne von *kooperativen Maßnahmen* – eine moderierende, aber auch aktivierende Rolle zugewiesen. Dazu kann auch die Nutzerintegration in den Innovationsprozess gezählt werden, die etwa im Bereich der Wäschetrocknung genannt wurde.

Auffallend war, dass die Teilnehmenden der Fachgespräche – Vertreter von Unternehmen und Verbänden – *regulativen Maßnahmen* keine Aufmerksamkeit widmeten. Vielmehr lag die Aufmerksamkeit insbesondere in der Verbesserung der *Informationslage* in Unternehmen und der Nutzung entsprechender Tools, um zielführend informiert zu werden bzw. seine Kunden entsprechend zu informieren. Dies betrifft erstens Fachinformationen, wie knappe Hintergrundinformationen zur

Umweltinnovation sowie zu den Umweltherausforderungen, um damit Wissensproblemen innerhalb der Branchen zu begegnen. Zweitens wurde immer wieder auf die Bedeutung von Umweltkennzeichnungen hingewiesen, derer es zu viele gäbe: Hier wurde eine Orientierung im Labeldschungel gewünscht. Zum Dritten sollten Unternehmen stärker mit einer Lebenszykluskostenbetrachtung kalkulieren, um damit vordergründigen investiven Nachteilen mit Blick auf die Gesamtkosten zu begegnen. Daneben könnten auch gute Beispiele und Praktiken die Machbarkeit demonstrieren.

Als eine weitere Maßnahme wurde auch die Verbesserung der Beratung innerhalb der Branche genannt, etwa durch Verbände und deren Beratungskompetenzen sowie durch „Technologiescouts“.

*Ökonomische Maßnahmen* wurden mit Blick auf die Förderung von F&E hervorgehoben, standen ansonsten jedoch eher nicht im Mittelpunkt.

## 9 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

In diesem Kapitel soll auf den Ergebnissen und Erkenntnissen der voranstehenden Kapitel aufbauend eine zusammenfassende strategische Orientierung erarbeitet werden. Hierzu wird zunächst auf die Berechtigung des Ansatzes einer nachfrageseitigen Innovationspolitik eingegangen (Kapitel 9.1). Die Bedeutung der Großverbraucher als wichtige Nachfragegruppe wird zunächst aus Sicht der drei voranstehenden Beispiele (vgl. Kapitel 8) in Kapitel 9.2 analysiert und zusammenfassend interpretiert. In Kapitel 9.3 entwickeln wir Ansätze, wie Umweltpolitik Großverbraucher aktivieren könnte, um deren Rolle bei der Nachfrage nach Umweltinnovationen zu stützen. Im abschließenden Kapitel 9.4 wird ein Gesamtfazit gezogen.

### 9.1 Nachfrageseitige Innovationspolitik - ein berechtigter Politikansatz?

In Kapitel 4 wurde auf den Hintergrund und die Verortung des Ansatzes, Umweltinnovationen nachfrageseitig zu fördern, eingegangen. Eine nachfrageorientierte (Umwelt-) Innovationspolitik, die sich neben dem öffentlichen Beschaffungswesen auch auf gewerbliche Beschaffung, speziell die Beschaffung durch Großverbraucher, richtet, kann sich auf die oben erwähnten Begründungen stützen.

Eine nationale Erprobung neuer Technologien, wie Umweltinnovationen, im Sinne eines Vorreitermarkts kann globale Wettbewerbsvorteile für inländische Anbieter eröffnen. Ein nationaler Leitmarkt testet Umweltinnovationen aus und eröffnet den beteiligten Akteuren Lern- und Anpassungsmöglichkeiten; Hersteller erreichen damit einen Wettbewerbsvorsprung aufgrund der Realisierung von Lernkurven und sinkender „Economies of scale“. Im Falle einer gerechten Teilung von mit der Anwendung von Innovationen verbundenen Risiken könnten auch die Anwender auf der Nachfrageseite durch ein verbessertes Leistungsprofil der Umweltinnovationen profitieren, etwa durch eine Verringerung des Energie- und Materialeinsatzes. Skalen- und Lerneffekte können zu einem globalen Wettbewerbsvorsprung der Anbieter von Umweltinnovationen führen.

Neben diesem Argument kann durch die nachfrageseitige Förderung von Umweltinnovationen ein gesellschaftlicher Mehrwert erzielt werden, der aufgrund struktureller Markthemmnisse sonst nicht erreichbar wäre. Gesellschaftliche Ziele sind dabei etwa der Erhalt der Umwelt oder die Verringerung der Stoffströme (und damit der Bestandserhaltung für nachfolgende Generationen). Zwar ist diese Orientierung normativ, aber sie ist aus einer Ethik hergeleitet,

wie sie etwa im Rahmen der Verständigung über Nachhaltigkeit aus dem Brundtland-Bericht von 1987 (WCED 1987) hergestellt worden ist.

Schließlich bestehen Unzulänglichkeiten des marktwirtschaftlichen Systems, wie beispielsweise die fehlende Internalisierung externer Kosten, Informationsasymmetrien oder Pfadabhängigkeiten. Durch eine aktive nachfrageorientierte Innovationspolitik können Umweltinnovationen, die aufgrund dieser Systemmängel keinen (oder einen späteren) Marktdurchbruch hätten, auf einem Markt diffundieren. Interventionen seitens der Politik könnten hier korrigierend eingreifen. Durch verschiedene Maßnahmen, auf die in Kapitel 9.3 eingegangen wird, könnten zwar staatlicherseits Kosten anfallen, die jedoch durch eine Verringerung von Umweltkosten und nationale Wettbewerbsvorteile (etwa durch Preissenkungen der Umweltinnovationen) zumindest teilweise wieder kompensiert werden könnten.

Beruhend auf diesen Argumenten erscheint der Ansatz, eine nachfrageseitige Innovationspolitik zu verfolgen, als berechtigt. Die Förderung von Umweltinnovationen stellt dabei einen Ausschnitt aus dem gesamten Innovationsgeschehen dar. Eine Fokussierung auf gewerbliche Einkäufer, speziell Großverbraucher, könnte vielversprechende Potenziale offerieren, sofern die Großverbraucher eine Bedeutung als Nachfragegruppe besitzen, woraus im nachfolgenden Kapitel 9.2 eingegangen wird. Durch eine Unterstützung von Großverbrauchern entstehen zwar einerseits staatlicherseits Kosten. Dem stehen, wie bereits erwähnt, andererseits auch „Gewinne“ gegenüber, etwa in Form verminderter Umweltkosten oder durch zusätzliche Steuereinnahmen im Falle einer erfolgreichen internationalen Marktdiffusion.

## **9.2 Einschätzung der Bedeutung der Großverbraucher als Nachfragegruppe**

### **9.2.1 Analyse der Beispiele**

#### **9.2.1.1 Beispiel Klimaanlage**

Dieses Beispiel fokussiert auf einen Inhaltsstoff einer Pkw-Klimaanlage, nämlich das derzeit eingesetzte R134a, und dessen Substitution durch CO<sub>2</sub> als Kältemittel mit einem Treibhauspotenzial von 1. Es soll damit das bisherige, ab 2017 in Neuwagen nicht mehr zugelassene, Kältemittel ersetzen und auch gegenüber dem gegenwärtig präferierten Ersatzstoff eingesetzt werden.

Laut Kraftfahr-Bundesamt (2014a) waren in Deutschland insgesamt 43,9 Mio. Pkw in Deutschland zugelassen, neu zugelassen wurden 2013 2,95 Mio. Pkw (Kraftfahr-Bundesamt 2014b). Fast der gesamte Pkw-Bestand ist mit dem bisherigen Kältemittel ausgestattet, sofern die Pkw über eine Klimaanlage verfügen<sup>139</sup>. Bis Ende Mai 2013 wurden in Deutschland erst 34.000 Pkw mit einer Klimaanlage mit dem Kältemittel R1234yf zugelassen (Hoffmann 2013, Folie 5).

In Deutschland wurden im Jahr 2013 62,1% der Pkw als Firmen- bzw. Dienstwagen neu zugelassen (Kraftfahr-Bundesamt 2014b), das entspricht 1,83 Mio. Pkw. Eine weitere Aufschlüsselung zu den Wirtschaftsbetrieben liegt nicht vor. Großverbraucher von Verkehrsleistungen werden in Tabelle 20 im Anlagenband aufgelistet. Es zeigt sich, dass

---

<sup>139</sup> Bei Neuzulassungen liegt der Anteil von PKW mit einer Klimaanlage bei 93%, im Bestand bei 85% (statista 2014a).

einerseits eine Reihe von inländischen Automobilherstellern ein gezieltes Flottenmanagement als Vermietungsstrategie anbieten, wie etwa Daimler und Volkswagen. Eine zweite große Kundengruppe sind professionelle Autovermietungen und Leasinggesellschaften, deren Fuhrpark von 15.000 bis 135.000 Fahrzeugen im Bestand liegen. Eine dritte Kundengruppe sind einzelne Wirtschaftsunternehmen, wie die Deutsche Post, die Deutsche Bahn, SAP oder Telekom, die über jeweils einen fünfstelligen Fahrzeugbestand verfügen.

Angaben zur Austauschrate liegen nur vereinzelt vor. Wenn man mit einem 4-jährigen Austauschzyklus rechnet und die Flottenbetreiber der Pkw-Hersteller ausklammert, so beschaffen die in Tabelle 20 des Anlagenbands genannten Unternehmen jährlich etwa 250.000 Fahrzeuge<sup>140</sup>. Dies sind etwa 14% der im Jahre 2013 abgesetzten Neufahrzeuge. Mit diesem Anteil üben diese Großverbraucher auf den ersten Blick nur eine relativ geringe Nachfrage aus. Diese Großverbraucher werden durch verschiedene Verbände vertreten, wie etwa durch den Verband Deutsches Reisemanagement e.V., die Wirtschaftsgesellschaft der Kirchen in Deutschland mbH (WGKD), den Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e.V. (BME), den Bundesverband CarSharing e.V., den Deutschen Taxi- und Mietwagenverband e.V., den Verband markenunabhängiger Fuhrparkmanagementgesellschaften e.V. (VMF), den Bundesverband der Autovermieter Deutschlands e.V. oder den Bundesverband Fuhrparkmanagement. Eine Zusammenarbeit der Verbände – stimuliert etwa durch die genannten großen Beschaffer – könnte die Nachfragemenge erhöhen und damit den Impuls nach Umweltinnovationen – also einer Klimaanlage mit R744 als Kältemittel – beträchtlich verstärken. Hierdurch könnte ein Anreiz entstehen, diese Klimaanlagen früher bzw. breiter auf den Markt zu bringen.

### 9.2.1.2 Beispiel Wäschetrockner

Das in diesem Bericht dokumentierte Fallbeispiel Wäschetrockner bezieht sich auf den Bereich der gewerblichen Wäschetrocknung. Es stellt sich die strategische Frage, wie eine energetische Optimierung – darauf bezieht sich insbesondere der in Kapitel 8.3 dokumentierte Ansatz – der Wäschetrocknung bei Großverbrauchern im Vergleich zum Ansatz bei privaten Haushalten einzuschätzen ist.

Laut Statistischem Bundesamt (2014c) verfügten im Jahre 2013 15,8 Mio. private Haushalte in Deutschland über einen **Wäschetrockner**. Im Jahr 2013 gab es 1.644.538 Wärmepumpenwäschetrockner im deutschen Bestand (Datenbank ZSE des Umweltbundesamtes). Detailliertere Analysen der betrachteten Umweltinnovation liegen nicht vor. Verschiedene Studien, u.a. auch solche, die im Rahmen der EuP-„Preparatory studies“ erstellt wurden, haben Angaben zum Stromverbrauch pro kg Wäsche vorgenommen. Die Angaben schwanken dabei in Abhängigkeit von der Beladung und der Wäscheart. Rüdener et al. (2008; S. 16) geben 0,7 kWh/kg Wäsche an. Diese Angaben sind mittlerweile einige Jahre alt; im Folgenden wird von einem Durchschnittswert von 0,6 kWh/kg ausgegangen<sup>141</sup>. Angaben zum jährlichen Wäscheaufkommen privater Haushalte haben Rüdener (2008) und PwC (2008) vorgenommen, dabei gehen wir von einem Mittelwert von 700 kg/a aus. Leider gibt

---

<sup>140</sup> Die Angaben in Tabelle 20 des Anlagenbands könnten eventuell auch Fahrzeuge im Ausland sowie LKW umfassen, dies war nicht weiter ermittelbar.

<sup>141</sup> Dabei wurde davon abgesehen, den zusätzlichen Raumwärmebedarf (bei Ablufttrocknern) bzw. die Abwärme (bei Kondensationstrocknern) zu berücksichtigen. Es ist auch zu beachten, dass die Trocknungszeit in privaten Haushalten keine Rolle spielt, während sie in gewerblichen Unternehmen eine entscheidende Größe für den täglichen Wäshedurchfluss ist. Der Energieverbrauch umfasst ausschließlich elektrische Energie.

es nur wenige Angaben, welcher Anteil davon in die maschinelle Wäschetrocknung im Jahresgesamtwert geht, Rüdener et al. (2008; S. 14) rechnen hier mit 58%, sofern nur während der Heizperiode maschinell getrocknet wird. Braun/Stamminger (2011; S. 214) haben auch jahreszeitlich differenzierte Werte aus einer Verbraucherumfrage erhalten: Wir rechnen im Folgenden mit 420 kg/a maschinell getrockneter Wäsche. Daraus ergibt sich eine Wäschemenge, die in Wäschetrockner getrocknet wird, von maximal 6,64 Mio. t/Jahr. Auf den voranstehenden Überlegungen aufbauend könnten private Wäschetrockner rund 4.000 TWh Strom pro Jahr verbrauchen.

Im Bereich der **gewerblichen Wäschetrocknung** bestehen ebenfalls erhebliche Unsicherheiten. Laut Kühne (2014) sind im DTV rund 2.000 Wäschereien organisiert, insgesamt schätzt er die Zahl an Wäschedienstleistern auf 2.200. Allerdings sind in dieser Zahl nur rechtlich selbständige Wäschereien enthalten, Wäschereien in Unternehmen mit anderer Zielrichtung (wie etwa Krankenhäuser, Kindergärten, Seniorenheime etc.) sind darin nicht statistisch erfasst. Weitere Angaben zur Altersstruktur und zum gesamten Trocknerbestand liegen nicht vor. Angaben zum Energieverbrauch in der gewerblichen Wäschepflege lassen sich ebenfalls nur schwer erschließen. Rüdener et al. (2011; S. 36-37) geben in Abhängigkeit vom Trocknertyp einen Stromverbrauch von 0,56 kWh/kg Wäsche bis zu 0,8 kWh/kg an. Seitens des DTV wird von einem Mittelwert von 0,5-0,6 kWh/kg<sup>142</sup> ausgegangen, im Folgenden rechnen wir mit 0,55 kWh/kg. Das Textilaufkommen wird bei den 2.200 Dienstleistungsunternehmen der Textilwäsche auf 7.200 t pro Tag geschätzt (Kühne 2014, Folie 7), davon geht jedoch nur rund ein Drittel in die Volltrocknung. Dies ergibt eine jährliche Wäschemenge von 0,65 Mio. Tonnen, daraus ergibt sich ein geschätzter Energieverbrauch von maximal 360 TWh Strom pro Jahr.

Die Interpretation dieser Ergebnisse hängt von der Blickrichtung und dem gewählten Indikator ab (vgl. Tabelle 27):

- **Indikator „Absoluter Gesamtenergieverbrauch pro Jahr“:** Dieser Indikator bezieht sich auf die makroökonomische gesamtdeutsche Perspektive. Orientiert man sich daran, so scheint der Energieverbrauch in privaten Haushalten bei der Wäschetrocknung eine erhebliche größere Bedeutung zu besitzen. Unter Zugrundelegung verschiedener Optimierungsmöglichkeiten könnte die Wäschetrocknung in privaten Haushalten als bedeutsamer erscheinen im Vergleich zu der in der gewerblichen Wäschetrocknung.
- **Indikator „Energieverbrauch pro kg Wäschetrocknung“:** Dieser Indikator blickt auf den Energieverbrauch pro kg Trockenwäsche. Danach liegt dieser in privaten Haushalten und in der gewerblichen Trocknung in etwa in gleicher Höhe.
- **Indikator „Energieverbrauch pro Kontaktpunkt“:** Wenn man den Blick wendet und nach der Größe der jeweiligen Zielgruppe fragt, so stellt sich ein anderes Bild dar. Den 15,8 Mio. privaten Haushalten, die 2013 über Wäschetrockner verfügten, stehen 2.200 gewerbliche Wäschereien gegenüber. Der Energieverbrauch pro Kontaktpunkt ergibt sich aus der Division des Gesamtenergieverbrauchs durch die Anzahl der Kontakte. Danach ist der energetische Ertrag, private Haushalte zu erreichen, pro Kontaktpunkt erheblich niedriger im Vergleich zu gewerblichen Wäschereien. Angesichts begrenzter Mittel, langer Vermittlungs- und Kontaktwege und den unterschiedlichen Zugangsmöglichkeiten erscheint es energetisch ertragreicher, gewerbliche Wäschereien zu kontaktieren.

---

<sup>142</sup> Dies umfasst thermische und elektrische Energie.

Tabelle 27: Indikatoren Wäschetrockner

Indikator	Derzeitiger Status	Energetisches Innovationspotenzial	Möglicher künftiger Status
<b>Energieverbrauch pro Jahr (in Mio. TWh):</b>			
Private Wäschetrocknung	4.000	50%	2.000
Gewerbliche Wäschetrocknung <sup>143</sup>	360	30-50%	180-250
<b>Energieverbrauch pro kg Wäsche (in kWh):</b>			
Private Wäschetrocknung	0,6	50%	0,3
Gewerbliche Wäschetrocknung <sup>144</sup>	0,55	30-50%	0,28-0,38
<b>Energieverbrauch pro Kontaktpunkt (in kWh):</b>			
Private Wäschetrocknung	212	50%	106
Gewerbliche Wäschetrocknung <sup>145</sup>	162.000	30-50%	81.000-113.000

Die hier vorgenommenen Berechnungen sind aufgrund der begrenzten Datenlage mit erheblichen Unsicherheiten verbunden und stellen orientierende Daten dar, deren Fehlerbreite beträchtlich sein kann. Allerdings deutet es sich an, dass die Ergebnisse je nach gewähltem Indikator sehr unterschiedlich interpretiert werden können. Eine eindeutige Tendenzaussage ist so nur bedingt möglich.

Bisher wurde bei den gewerblichen Wäschereien keine Differenzierung zwischen klein- und mittelständischen Betrieben und Großwäschereien vorgenommen. Wie in Tabelle 25 dargestellt, unterscheidet sich die jährliche Nennkapazität der eingesetzten Wäschetrockner um einen Faktor von rund 160. Dies bedeutet, dass die Betriebe, die große (> 40 kg Kapazität) professionelle Wäschetrockner und Durchlaufrockner besitzen, als Großverbraucher zu betrachten sind. Unternehmen (wie z.B. Servitex, Lavantex oder Larose) disponieren über tägliche Wäschemengen von mehreren Hundert Tonnen. Allerdings lassen sich hier nur fallweise und eher anekdotisch genauere Angaben ermitteln.

### 9.2.1.3 Beispiel Textilien

Das dritte in Kapitel 8 vorgestellte Beispiel bezieht sich auf Textilien aus Baumwolle, die entweder aus dem Bioanbau entstammen oder bei denen Recyclingfasern eingesetzt haben. Die Zielgruppe im Bereich der Großverbraucher sind dabei Unternehmen aus der Textilvermietung, dem Handel, dem Gesundheitswesen/Pflege sowie der Hotellerie.

Im Kapitel 5.6.3 (Tabelle 13) und im Anlagenband (Tabellen 8 und 9) wird eine Reihe von Großverbrauchern aufgelistet:

- Gebäudereinigungsdienstleister (z.B. Dussmann, Piepenbrock, Aveco, Lattemann/Geiger, Klüh);
- Hotellerie mit Unternehmen wie Intercontinental (71 Hotels in Deutschland), Accor (330 Hotels in Deutschland), Best Western Hotels (158 Hotels in Deutschland);

<sup>143</sup> Dies umfasst thermische und elektrische Energie.

<sup>144</sup> Dies umfasst thermische und elektrische Energie.

<sup>145</sup> Dies umfasst thermische und elektrische Energie.

- Handel mit Unternehmen wie IKEA (46 Möbelhäuser in Deutschland), ZARA, H&M, C&A;
- Kliniken wie etwa die Fresenius Helios Gruppe;
- Pflegeeinrichtungen der konfessionellen Träger (etwa Caritasverband, Diakonie);
- Großunternehmen mit Dienstkleidung in der Produktion (etwa Automobilhersteller), Dienstleister (z.B. Deutsche Bahn<sup>146</sup>, Deutsche Lufthansa<sup>147</sup>, Deutsches Rotes Kreuz, Deutsche Post DHL<sup>148</sup>, Securita, Europcar).

Baumwolltextilien werden dabei in einer Vielzahl von Bereichen eingesetzt, wie Bettwäsche, Berufs- und Dienstbekleidung oder Handtücher. Detailliertere quantitative Übersichten zu den umgesetzten Mengen und den Anteilen der genannten Bereiche liegen nur ansatzweise vor. In einzelnen Segmenten, etwa im Bereich der Dienst- und Berufsbekleidung und auch der Bettwäsche, dürften nicht-öffentliche Großverbraucher einen beträchtlichen Bedarf besitzen und dabei einen erheblichen Marktanteil innehaben.

## 9.2.2 Einschätzung der strategischen Bedeutung von Großverbrauchern für die Umweltpolitik

Die voranstehenden Analysen zeigen, dass die Bedeutung großer Abnehmer bzw. Großverbraucher jeweils im Kontext eines speziellen Gütermarkts zu betrachten ist. Großverbraucher sind keine feste Bezugsgröße, sondern sind jeweils Teil einer dynamischen Markt Betrachtung.

Die untersuchten Gütermärkte sind teilweise sehr heterogener Natur, wie etwa im Bereich der Wäschetrocknung: Je nach Beladungsvolumen ergeben sich große technologische Unterschiede, dieser Bereich ist extrem segmentiert und in sehr unterschiedliche Teilmärkte bei der gewerblichen und privaten Nutzung von Wäschetrocknern aufgeteilt. Dies gilt nicht in demselben Ausmaße für die beiden anderen Beispiele der Baumwolltextilien und Pkw-Klimaanlagen: Hier handelt es sich um relativ homogene Gütermärkte, deren Produkte grundsätzlich ohne wesentliche Veränderungen bei privaten und gewerblichen Nutzern eingesetzt werden können.

Daraus lässt sich schließen, dass bei – bezogen auf private und gewerbliche Nutzung – **relativ homogenen Gütermärkten** die Bedeutung der Großabnehmer mit Blick auf die Nachfragevolumina abgeleitet werden kann. Hier gilt es jedoch sich nicht nur auf die relative Nachfragemenge eines oder mehrerer Großverbraucher zu fokussieren, die etwa im Bereich der Pkw-Klimaanlagen bei rund 14% lag, sondern es gilt auch das „Sanktionspotenzial“ zu bedenken, also die mobilisierbare Marktmacht von Verbänden, in denen Großabnehmer oft

---

<sup>146</sup> Diese beschaffte neue Dienstkleidung für 45.000 Beschäftigte, vgl. [http://www.beschaffung-aktuell.de/home/-/article/16537505/26997887/Dohmen-kleidet-Bahn-neu-ein/art\\_co\\_INSTANCE\\_0000/maximized/](http://www.beschaffung-aktuell.de/home/-/article/16537505/26997887/Dohmen-kleidet-Bahn-neu-ein/art_co_INSTANCE_0000/maximized/). Aufgerufen am 27.10.2014.

<sup>147</sup> Diese beschaffte im Jahre 2002 beispielsweise 490.000 neue Kleidungsstücke für 25.000 Mitarbeiter, vgl. [http://presseservice.pressrelations.de/standard/result\\_main.cfm?aktion=jour\\_pm&r=85377&quelle=0&pfach=1&n\\_firmanr\\_=103169&sektor=pm&detail=1](http://presseservice.pressrelations.de/standard/result_main.cfm?aktion=jour_pm&r=85377&quelle=0&pfach=1&n_firmanr_=103169&sektor=pm&detail=1). Aufgerufen am 27.10.2014.

<sup>148</sup> Diese beschaffte im Jahre 2005 200.000 neue Kleidungsstücke für 9.000 Mitarbeiter in Deutschland und weltweit 1,4 Mio. neue Kleidungsstücke für 110.000 Mitarbeiter, vgl. [http://www.dpdhl.com/de/presse/pressemitteilungen/2005/kleidung\\_fuer\\_dhl-zusteller\\_weltweit.html](http://www.dpdhl.com/de/presse/pressemitteilungen/2005/kleidung_fuer_dhl-zusteller_weltweit.html). Aufgerufen am 27.10.2014

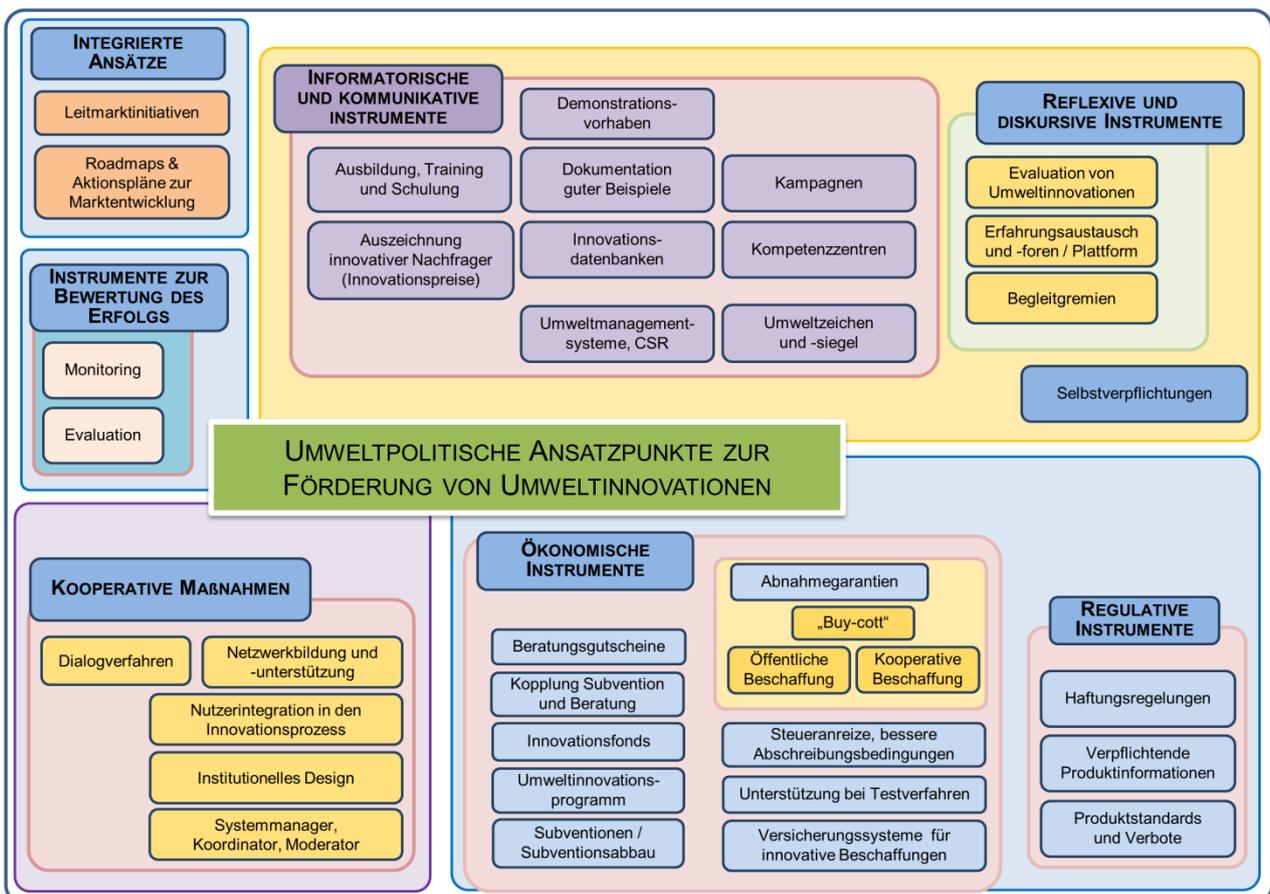
eine starke Position besitzen. Durch eine Zusammenarbeit in einem Verband und eine Vernetzung mehrerer Verbände ist das Potenzial beträchtlich höher und kann damit im Sinne einer horizontalen Nachfragebündelung auftreten und Umweltinnovationen befördern. Dies gilt umso mehr, wenn man gerade die Unsicherheiten und Risiken im Frühstadium einer Marktdiffusion betrachtet, die bei den Innovationen anbietenden Herstellern liegen: Eine Nachfragebündelung der „Early adopters“ kann Erstellung, Entstehung und frühe Diffusion von Umweltinnovationen anstoßen. Dadurch könnte dann der gesamte Gütermarkt beeinflusst und nachhaltiger ausgerichtet werden, wodurch auch Spillovereffekte möglich wären.

Im Falle **heterogener Gütermärkte** bestehen jeweils besondere Marktbeziehungen. Hier gilt, dass auf den speziellen Teilmärkten Großverbraucher eine starke Rolle spielen, allerdings ist eine Marktdiffusion auf den anderen Teilmärkten aufgrund der technologischen Marktsegmentierung nicht notwendigerweise zu erwarten. Insofern müssen die verschiedenen Teilmärkte jeweils durch wichtige Akteure, wie Großverbraucher und Verbände, angegangen werden.

### 9.3 Ansätze zur Aktivierung von Großverbrauchern

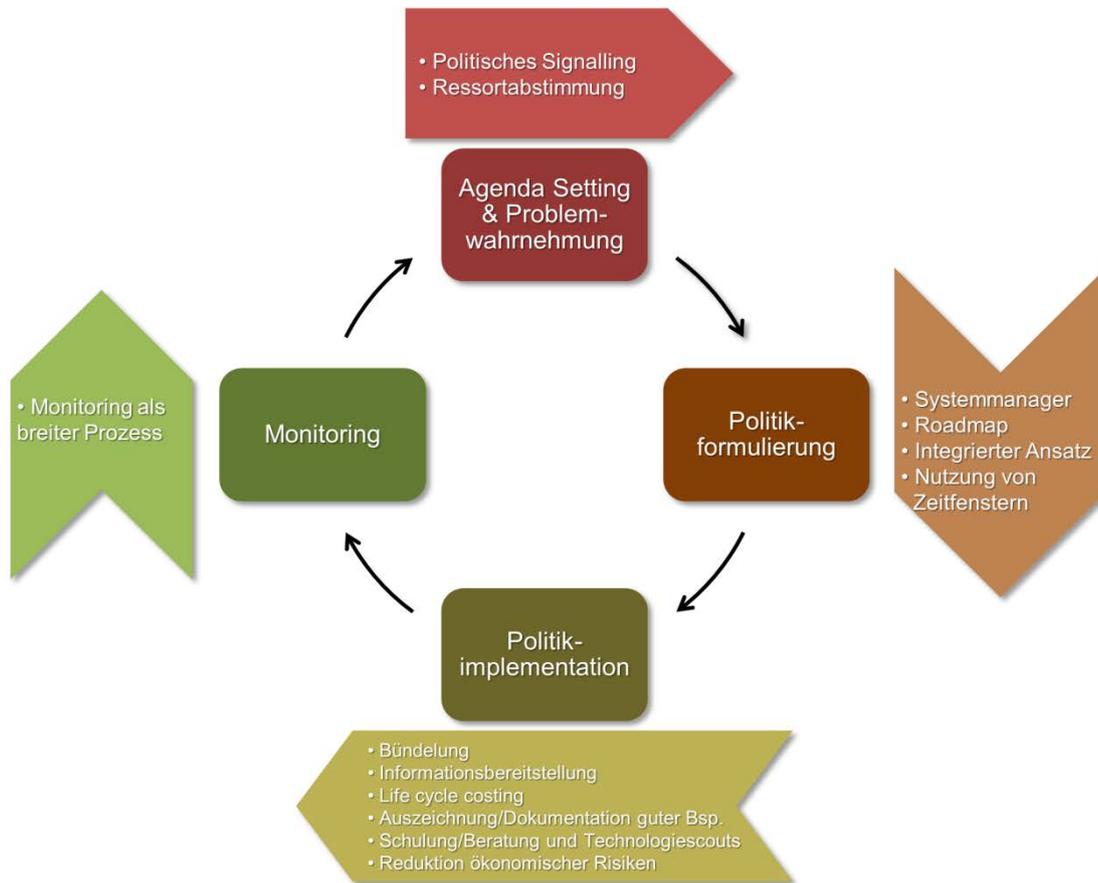
In Kapitel 7.3 wurden eine Reihe von Möglichkeiten vorgestellt, wie durch politische Maßnahmen Großverbraucher adressiert werden können; diese werden in Abbildung 8 zusammenfassend nochmals dargestellt und geclustert. Es stehen damit sehr unterschiedliche Ansatzpunkte zur Verfügung.

Abbildung 7: Übersicht über mögliche umweltpolitische Maßnahmen zur Aktivierung von Großverbrauchern



Im Fortgang sollen (umwelt)politische Aktivitäten und Maßnahmen in Anlehnung an den „Policy-cycle“<sup>149</sup> strukturiert werden; zusammenfassend sind diese in Abbildung 9 dargestellt.

Abbildung 9: Vorschläge für umweltpolitische Aktivitäten und Maßnahmen zur Aktivierung von Großverbrauchern



### 9.3.1 Agenda Setting und Problemwahrnehmung

#### Politische Signale und Abstimmung mit Aktivitäten anderer Ressorts

Die Befassung mit größeren Unternehmen bzw. Großverbrauchern und deren Einkauf bzw. Beschaffung ist bisher noch wenig im Blickpunkt der Umweltpolitik. Eine Fokussierung auf die verschiedenen Beschaffungsaktivitäten<sup>150</sup> von Unternehmen stellt eine neue Herausforderung für umweltpolitisches Handeln dar. Die Beschaffung in Unternehmen ist dabei diejenige betriebliche Funktion, die die Schnittstelle zu den Lieferanten darstellt (Seuring/Müller 2004; S. 120) und sie hat entsprechend die Aufgabe, die „Geschäftsbedürfnisse des eigenen Unternehmens mit den Fähigkeiten der Lieferanten zu verbinden“ (Büsch 2013; S. 3).

<sup>149</sup> Vgl. dazu beispielsweise Jann/Wegrich (2003).

<sup>150</sup> Seuring (2011) untergliedert die Beschaffungsaktivitäten im Rahmen des „Supply chain management“ in verschiedene Bereiche, die in Unternehmen unterschiedliche Prioritäten besitzen, dies sollte im Rahmen der Politikvorbereitung beachtet werden.

Für die Umweltpolitik bedeutet dies, politische Signale zu senden, dass die Beschaffung von Unternehmen politische Aufmerksamkeit erhält. Dabei steht eine mehrfache Priorisierung an:

- Zum Ersten die Fokussierung auf größere Einkäufer – Großverbraucher.
- Zum Zweiten die Gestaltung des Einkaufs im Sinne einer prospektiven längerfristigen Markttransformation. Die in diesem Bericht verfolgte Orientierung auf Umweltinnovationen verfolgt genau dieses Ziel, Gütermärkte durch den Impuls des Einkaufs von Großverbrauchern nachhaltig zu beeinflussen und den jeweiligen Gütermarkt ökologischer auszurichten.
- Zum Dritten eine Priorisierung der Bereiche. In diesem Bericht wurde in Kapitel 5.6 eine Priorisierung von Produktgruppen vorgenommen und anhand dieser potentielle Großverbraucher zusammengestellt. Diese Prioritäten können, müssen aber nicht, Orientierungen bieten. Aufgrund limitierter Ressourcen ist eine Verständigung über prioritäre Bereiche jedoch anzuraten.

Die politischen Signale hinsichtlich des gewerblichen Einkaufs sind durch eine gleiche Behandlung der öffentlichen Beschaffung zu ergänzen, wie dies etwa Knopf et al. (2011) vorschlagen, indem sie anregen „eine Kultur der ‚guten Beschaffung‘ zu fördern“ (vgl. ebd.; S. 37).

Neben dem Signalling an Akteure des gewerblichen, nicht-öffentlichen und des öffentlichen Einkaufs ist auch eine Abstimmung zwischen den Bundesressorts, etwa dem BMUB, dem BMBF und dem BMWi notwendig, um eine Kohärenz auf Bundesebene sicherzustellen. Die jüngst beschlossene neue Hightech-Strategie (BMBF 2014) sowie die Elektromobilitätsstrategie bieten hier eine Reihe von Ansatzpunkten<sup>151</sup>.

### 9.3.2 Politikformulierung

#### Systemmanager als Eintrittspunkt

Die durchgeführten Fallbeispiele (vgl. Kapitel 8), die Expertenbefragung und die Literaturanalyse haben gezeigt, dass ein adäquater Zugang zu potentiellen Großverbrauchern und gemeinsame Reflektionen notwendig sind, um das Marktgeschehen zu verstehen.

Zur Vorbereitung ist das Erstellen einer Vorstudie anzuraten, in der das Marktgeschehen und die Marktdynamik, wichtige Akteure und Verbände sowie potentielle Schlüsselpersonen zusammengestellt werden.

Die Förderung von Umweltinnovationen bedarf einer differenzierten Kenntnis der Gütermärkte. Deswegen ist es ratsam, anerkannte und akzeptierte Fachleute zu gewinnen, die als „ehrliche Makler“ – Systemmanager – auftreten können. Dies haben auch die drei Fallbeispiele deutlich gezeigt, bei denen durch Schlüsselpersonen die Kommunikation mit dem Einkauf von Großverbrauchern erheblich erleichtert wurde. Die Einbeziehung eines derartigen Systemmanagers sollte durch eine Organisation unterstützt werden, die die Prozessgestaltung übernehmen kann, um die gestaltende Rolle des Maklers nicht zu stark mit organisatorischen Aufgaben zu überlasten.

---

<sup>151</sup> Vgl. die Vorschläge zur Nutzung der öffentlichen Beschaffung im Rahmen der Elektromobilitätsstrategie bei Knopf et al. (2011; S. 32 ff.).

Seitens der umweltpolitischen Instanzen ist eine Klärung der Interessen und Ansprechpartner von zu beteiligenden Ressorts notwendig, zudem ist eine eindeutige personelle Verantwortlichkeit und „Kümmerschaft“ notwendig, die diesen Ansatz verfolgt, vorantreibt und als behördeninterner Ansprechpartner sowie Vermittler zu den Schlüsselpersonen agiert. Des Weiteren sind entsprechende Finanzmittel bereitzustellen, etwa für den Ankauf einschlägiger Marktstudien von Marktforschungseinrichtungen.

### **Roadmap als dialogischer Prozess**

Die Arbeiten des beauftragten Schlüsselakteurs sollten aufbauend auf der Vorstudie eine Strategie entwickeln, wie in einem gewählten Gütermarkt eine Markttransformation stimuliert werden kann. Hierzu ist ein mehrfacher Dialog mit wichtigen Unternehmen notwendig, die Interesse an einer Kooperation besitzen. Diese Dialoge könnten sich an wichtige Großverbraucher und deren verschiedene Interessensverbände wenden und diese gezielt mittels Diskussionsveranstaltungen vernetzen. In derartigen Prozesse könnten zudem Umweltorganisationen als „Glaubwürdigkeitsverstärker“ einbezogen werden, um den Interessen mehr Nachdruck und auch umweltpolitische Akzeptanz zu verleihen. Gleichzeitig wird zu prüfen sein, in welcher Form Hersteller, die Umweltinnovationen anbieten, einbezogen werden.

Im Ergebnis sollte ein Aktionsplan zur Marktentwicklung („Roadmap“) entstehen, der zeitlich gestaffelte Aktivitäten der beteiligten Partner zusammenstellt und auf die Gestaltung der Marktdynamik abzielt.

### **Integrierter Ansatz - Maßnahmenbündelung**

Die Maßnahmen, die in einem bestimmten Gütermarkt ergriffen werden, sind aufeinander abzustimmen und zu einem kohärenten Ansatz zu bündeln, wie dies etwa beim japanischen Toprunner-Programm erfolgt. Dies bedeutet einerseits eine horizontale Ressortabstimmung auf Bundesebene sowie andererseits eine Abstimmung des Vorgehens mit den Bundesländern, um ein kohärentes Vorgehen zu gewährleisten.

### **Nutzung von Zeitfenstern**

Die Formulierung und das Vorantreiben politischer Maßnahmen sollte auch Zeitfenster beachten, die sich ergeben. Ein Beispiel ist die jüngste Diskussion um das Kältemittel in Pkw-Klimaanlagen, die nicht unter Umwelt-, sondern unter Gesundheitsaspekten geführt wurde bzw. wird. Dieses Thema ist aktuell und brisant, neue Koalitionen haben sich gebildet, es ist viel „Musik“ in der Diskussion. Derartige Zeitfenster wirken begünstigend auf die Aktivierung der Akteure bei Großverbrauchern. Dabei ist das Umfeld genauer zu betrachten und wichtig, sich in entsprechenden Diskussionsgruppen einzuschalten, wie etwa die KOINNO-Arbeitsgruppe Fuhrpark oder Diskussionen beim Beschaffungsamt des Bundes zu Elektromobilität (jeweils bezogen auf die Wahl des Kältemittels bei Klimaanlagen).

## **9.3.3 Politikimplementierung**

### **Bündelung als Kooperation von öffentlichen und nicht-öffentlichen Verbrauchern**

Die Nachfragemacht von Großverbrauchern hängt vom jeweiligen Kontext ab. Neben der Nachfrage nicht-öffentlicher Großverbraucher hat das öffentliche Beschaffungswesen eine beträchtliche Gestaltungsmacht, die öffentliche Nachfrage liegt nach Angaben des

Umweltbundesamts bei etwa 260 Mrd. € pro Jahr<sup>152</sup>. Die Beschaffungslogiken beider Segmente sind extrem unterschiedlich: Der öffentliche Bereich muss sich an die einschlägigen verbindlichen Vorgaben zur öffentlichen Auftragsvergabe halten, während nicht-öffentliche Großverbraucher hier keiner vergleichbaren rechtlichen Vorgabe unterliegen. Gleichwohl könnte durch eine Bündelung beider Nachfragegruppen die Schubkraft noch ausgebaut werden.

Die Form der Bündelung wird hier sicherlich im Kontext des jeweiligen Gütermarkts zu reflektieren sein. Sie kann von einem Erfahrungsaustausch bei der Beschaffung und Nutzung von Umweltinnovationen, über gemeinsame Informationsplattformen bis hin zu gemeinsamen Ausschreibungen und Beschaffungen reichen.

### **Informationsbereitstellung in verschiedenen Formaten**

Die Befassung mit einer speziellen Gütergruppe durch die Umweltpolitik ist den Einkaufs- und Beschaffungsabteilungen bei Großunternehmen deutlich zu signalisieren, denn deren Tätigkeit ist oft durch die Erfüllung des Kerngeschäftes und die Abarbeitung der Kernfeatures fokussiert, Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekte stehen dabei nicht notwendigerweise im Blickpunkt.

Deswegen sollten seitens der Umweltpolitik, insbesondere durch das Umweltbundesamt, knappe Hintergrundinformationen („Fact Sheets“) zur betrachteten Umweltinnovation und dem avisierten Umweltproblem erstellt und spätestens in die Implementationsphase eingebracht werden.

Eine weitere Maßnahme ist eine klarere Orientierung im Labeldschungel für die Beschaffer, etwa durch Hinweise auf bestehende Datenbanken, wie <http://label-online.de/> oder die Portale des Umweltbundesamtes (vgl. [www.uba.de/verbraucherratgeber](http://www.uba.de/verbraucherratgeber), [www.beschaffung-info.de](http://www.beschaffung-info.de)). Die Einkaufshilfen, die in einigen Bereichen für die öffentliche Beschaffung erstellt werden (vgl. z.B. Manhart et al. 2012), könnten für einzelne Gütermärkte auch nicht-öffentlichen Beschaffern bereitgestellt werden.

### **Life Cycle Costing - Erfahrungen und gute Praktiken**

Die Betrachtung der Gesamtkosten einer Investition entlang des Lebenswegs in Form eines Life Cycle Costings wurde in den Fachgesprächen als eine weiterhin bestehende Herausforderung in den beteiligten Branchen genannt. Dies dürfte sicherlich auf andere Wirtschaftsbereiche wie auch auf das öffentliche Beschaffungswesen übertragbar sein. Seitens des Umweltbundesamts gibt es für das (v.a. öffentliche) Beschaffungswesen eine Reihe von Hilfestellungen<sup>153</sup>, die praxisnah angewendet werden können, seitens des ZVEI besteht ebenfalls eine Arbeitshilfe<sup>154</sup>. Es ist anzuraten, diese Arbeitshilfen systematisch auszubauen und auf die Anwendungskontexte von einzelnen Branchen und den Beschaffern von Großverbrauchern auszurichten.

---

<sup>152</sup> Vgl. <http://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/umweltfreundliche-beschaffung>. Aufgerufen am 27.10.2014.

<sup>153</sup> Vgl. dazu <http://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/umweltfreundliche-beschaffung/berechnung-der-lebenszykluskosten>. Aufgerufen am 21.10.2014.

<sup>154</sup> Vgl. dazu [http://www.zvei.org/Themen/Energieeffizienz/Documents/Lifecycle%20Cost%20Evaluation%20\(LCE\)/ZVEI-Berechnungstool-LCE.xls](http://www.zvei.org/Themen/Energieeffizienz/Documents/Lifecycle%20Cost%20Evaluation%20(LCE)/ZVEI-Berechnungstool-LCE.xls). Aufgerufen am 21.10.2014.

Ergänzend könnte eine Zusammenstellung von guten Praktiken im Einkauf, in der Kalkulation von Gesamtkosten oder von Erfahrungen mit Umweltinnovationen eine Unterstützung für Beschaffer darstellen, um deren Informationsgrundlage auszubauen und entsprechende Entscheidungen zu unterstützen.

### **Auszeichnung innovativer Nachfrager und Dokumentation guter Beispiele**

Die Beschaffung von innovativen Produkten wird bereits heute in verschiedenen Weisen belobigt. Das BMWi vergibt zusammen mit dem BME <sup>155</sup> den Preis „Innovation schafft Vorsprung“, der innovative Beschaffungsprozesse oder die Beschaffung von Innovationen auszeichnet, 2015 stehen dabei besonders Nachhaltigkeitsaspekte im Vordergrund; dieser Preis ist ideell und mit keinem geldwerten Vorteil verbunden. Andere vergleichbare Preise sind das Small Business Innovation Research (SBIR)-Programm <sup>156</sup> in den USA oder der Preis „Public Procurement of Innovation Award“ der EU <sup>157</sup>. Mit derartigen Preisen könnten Nachfrager aus nicht-öffentlichen (wie auch öffentlichen) Unternehmen hervorgehoben werden. Es wäre zu prüfen, ob die Förderung von Umweltinnovationen an dem Preis des BMWi/BME andocken oder ob seitens des BMUB/UBA eine eigenständige Positionierung erfolgen könnte <sup>158</sup>. Ein derartiger Preis könnte sich auf die Förderung von Umweltinnovationen fokussieren oder gemeinsam mit anderen Ressorts einen breiteren Zielkanon verfolgen.

Neben der Hervorhebung guter Beschaffungspraktiken könnte die Machbarkeit durch Pilot- und Demonstrationsvorhaben erfahrbar gemacht werden, indem die technische Realisierung und die entstehenden Mehrwerte angemessen dokumentiert werden. Technologiescouts (siehe dazu den nächsten Punkt), Kompetenzzentren oder Innovationsdatenbanken sowie Kampagnen können dabei darauf verweisen und interessierten Großverbrauchern damit einen Weg zu den Umweltinnovationen eröffnen.

### **Schulung, Beratung und Technologiescouts**

Der Ausbau der Schulung und Beratung der nicht-öffentlichen (und öffentlichen) Beschaffer wurde in den Fachgesprächen immer wieder genannt: Die Beschaffung von Umweltinnovationen greift einerseits in bisherige Routinen ein und möchte diese auf ergänzende Leistungsziele ausrichten; andererseits sind damit bisherige Beschaffungswege anzupassen. Um nicht-öffentliche Großverbraucher dabei zu unterstützen, sind qualifizierte und fokussierte Schulungs- und Beratungsformate notwendig, die etwa durch Contracting-Modelle finanziert werden könnten.

Die Diffusion von Umweltinnovationen in einer Branche könnte auch durch Technologiescouts oder durch Informationen auf Netzwerktreffen intensiviert werden, wie dies für den Bereich der gewerblichen Wäschetrocknung angeregt wurde (vgl. Kapitel 8.3.3). In diesem Zusammenhang wäre auch die Entwicklung neuer Finanzierungs- bzw. Leasingmöglichkeiten (etwa durch Crowdfunding) zu prüfen, um damit Kapital für den Erwerb von Umweltinnovationen durch kleinere Unternehmen bereitzustellen.

---

<sup>155</sup> Vgl. dazu <http://www.bmwi.de/DE/Service/wettbewerbe,did=190648.html>. Aufgerufen am 22.10.2014.

<sup>156</sup> Vgl. dazu <http://www.sbir.gov/about/about-sbir>. Aufgerufen am 22.10.2014.

<sup>157</sup> Vgl. dazu <http://www.innovation-procurement.org/award/>. Aufgerufen am 22.10.2014.

<sup>158</sup> Vgl. auch die Hinweise bei Lange et al. (2009; S. 200) zu einem Benchmarkwettbewerb.

## Reduktion ökonomischer Risiken

Wie oben in Kapitel 7.2.2 beschrieben, sind ökonomische Risiken ein wichtiges Hemmnis bei der Einführung von Umweltinnovationen durch gewerbliche Kunden. Eine Möglichkeit, die Risiken bei dem Erwerb umweltinnovativer Produkte zu vermindern, könnte in der Schaffung eines Versicherungssystems liegen, wie dies etwa in Südkorea vor einigen Jahren im Bereich der öffentlichen Beschaffung eingeführt wurde<sup>159</sup>. Es wäre zu prüfen, ob ein Versicherungssystem nach Deutschland übertragbar wäre und wie dieses aussehen könnte.

Ein anderer Ansatz könnte in der Aufstellung bzw. Verbesserung von Haftungsregeln liegen, die klare Rahmenbedingungen für den Absatz von Umweltinnovationen setzen und die Planungssicherheit der Hersteller beim Verkauf verbessern sowie die mit der Diffusion einhergehenden Risiken vermindern.

Daneben könnten auch Förderprogramme Einführung und Diffusion von Umweltinnovationen unterstützen, etwa durch eine gezielte Einbeziehung der KfW, beispielsweise durch die Auflage von Förderprogrammen für Umweltinnovationen, durch einen „GreenTech-Fonds“ (vgl. BMU 2008; S. 18) oder durch Anknüpfung an ausländischen Erfahrungen<sup>160</sup>.

### 9.3.4 Monitoring

#### Monitoring als lernender Prozess

Ein Monitoring ist erforderlich, um periodisch über den Fortgang von Maßnahmen informiert zu werden; insofern dient ein Monitoring einerseits der Kontrolle. Andererseits stellt ein Monitoring ein systematisches Hilfsmittel dar, um beteiligten Akteuren, politischen Entscheidungsträgern und ggfs. der Öffentlichkeit Informationen zur Maßnahmenentwicklung zu geben, mit deren Hilfe Zielabweichungen und -konflikte zu erkennen sind.

## 9.4 Fazit

Die in diesem Bericht vorgelegten Überlegungen zu Großverbrauchern stellen eine Teilmenge aus den langjährigen Diskussionen zur Förderung von Umweltinnovationen dar. Eine nachfrageseitige politische Förderung von Umweltinnovationen gewerblicher Endverbraucher könnte die bisher auf die Förderung des Einkaufs öffentlicher Einrichtungen sowie privater Endverbraucher gerichteten Ansätze ergänzen.

Inwieweit eine Orientierung auf Großverbrauchern der Umweltpolitik neue strategische Perspektiven eröffnet, kann noch nicht abschließend empirisch belastbar untermauert werden. Es gibt eine Reihe von Hinweisen, dass das (nationale) Nachfragepotenzial in bestimmten Gütermärkten beträchtlich sein kann und dass dessen Bündelung und Orientierung auf Umweltinnovationen zu einer Verminderung von Umweltlasten führen kann.

Die im voranstehenden Kapitel 9.3 zusammengestellten Maßnahmen zielen direkt auf die Fragestellung dieses Berichts ab: Wie lassen sich Großverbraucher mobilisieren? Dabei wurde noch nicht auf Möglichkeiten eingegangen, durch regulative Maßnahmen eine breite

---

<sup>159</sup> Vgl. dazu Uyarra (2013; S. 20ff).

<sup>160</sup> Interessante Beispiele sind im Baskenland die Liste sauberer Technologien (vgl. Renault/Zdravkova 2014; S. 22 bzw. <http://www.ihobe.net/Default.aspx?IdMenu=A2238BD0-3048-4D9D-AB8C-C91C6FDFD475>) oder in den Niederlanden das sog. „Green funds scheme“ (vgl. Sonigo et al. 2012; S. 176ff.) zu finden.

Nachfrage nach Umweltinnovationen zu entfesseln, wie dies etwa Blind (2012) oder Edler (2013) beschreiben. Derartige regulative Maßnahmen, die in Deutschland etwa im Bereich des EEG eingesetzt wurden, wirken staatlicherseits auf die Rahmenbedingungen ein, um die Nachfrage nach Umweltinnovationen zu unterstützen und damit neue Märkte zu schaffen. Knopf et al. (2011; S. 21) fassen die zentralen Ergebnisse der Innovationspolitik zusammen: Danach sind Umweltinnovationen im Regelfall das Ergebnis von Regulationen.

Mit den in diesem Bericht erarbeiteten Vorschlägen zur Aktivierung von Großverbrauchern wird auf deren Mobilisierung abgezielt, dabei stehen die Ergebnisse der Analyse ausgewählter Beispiele sowie dreier durchgeführter Fachgespräche erkenntnisleitend im Hintergrund.

## 10 Quellenverzeichnis

- ABG Frankfurt Holding (2012): Geschäftsbericht 2011; URL: [http://abg-fh.com/images/content/geschaeftsberichte/FAAG\\_GB\\_2011\\_web.pdf](http://abg-fh.com/images/content/geschaeftsberichte/FAAG_GB_2011_web.pdf). Aufgerufen am 14.08.2013.
- Abgeordnetenhaus Berlin (2013): Wortprotokoll der 23. Sitzung des Ausschusses für Bauen, Wohnen und Verkehr vom 27. Februar 2013. Berlin.
- Anderson, Esben Sloth (2003): Innovation and Demand. Paper for The Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics, edited by Horst Hanusch and Andreas Pyka. Edward Elgar Publishing.
- Apra, C. / Greco, A. / Maiorino, A. (2012): An experimental evaluation of the greenhouse effect in the substitution of R134a with CO<sub>2</sub>. In: Energy, 45 (2012) S. 753-761.
- Bauer, Bjørn / Larsen, Bo / Bode, Ida / ApS, PlanMiljø / Standley, Martin / Jegrelius, Lena Stigh (2008): Technology Procurement. Copenhagen.
- Beise, Marian / Rennings, Klaus (2001): Lead Markets of Environmental Innovations: A Framework for Innovation and Environmental Economics (ZEW Discussion Paper No. 03-01). Mannheim.
- Belitz, Heike et al. (2012): Volkswirtschaftliche Bedeutung der Technologie- und Innovationsförderung im Mittelstand, Projekt-Nr.: 49/10, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin; URL: <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/Studien/diw-berlin-volkswirtschaftliche-bedeutung-der-technologie-und-innovationsfoerderung-im-mittelstand,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf> Aufgerufen am 01.09.2014.
- Bessas, Yacin (2010): Projekt Recot: Prozessfassung und Simulation. Ulm: Diplomarbeit an der Universität Ulm.
- Beton, Adrien et al. (2014): Environmental Improvement Potential of textiles (IMPRO Textiles). Joint Research Centre Scientific and Policy Reports. Luxembourg.
- Bilharz, Michael (2009): Klimafreundliche Autos durch Bündelung und Aktivierung von Nachfragemacht: Eine explorative Studie. München.
- Bilharz, Michael et al. (2013): Grüne Produkte in Deutschland: Status Quo und Trends. UBA, Dessau-Roßlau. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/gruene\\_produkte\\_bf.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/gruene_produkte_bf.pdf). Aufgerufen am 16.05.2014.
- Blind, Knut (2012): The Impact of Regulation on Innovation. NESTA: London. [http://www.innovation-policy.org.uk/share/02\\_The%20Impact%20of%20Regulation%20on%20Innovation.pdf](http://www.innovation-policy.org.uk/share/02_The%20Impact%20of%20Regulation%20on%20Innovation.pdf). Aufgerufen am 22.10.2014.
- BMBF (2010): Ideen. Innovation. Wachstum - Hightech-Strategie 2020 für Deutschland. Bonn/Berlin.
- BMBF (2014): Die neue Hightech-Strategie Innovationen für Deutschland. Berlin. [http://www.bmbf.de/pub\\_hts/HTS\\_Broschure\\_Web.pdf](http://www.bmbf.de/pub_hts/HTS_Broschure_Web.pdf). Aufgerufen am 23.10.2014

- BMU (2006): Ökologische Industriepolitik. Berlin. URL: [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/memorandum\\_oekol\\_industriepolitik.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/memorandum_oekol_industriepolitik.pdf). Aufgerufen am 01.09.2014.
- BMU (2008): Ökologische Industriepolitik. Nachhaltige Politik für Innovation, Wachstum und Beschäftigung. Berlin. [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/oeip\\_themenpapier.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/oeip_themenpapier.pdf). Aufgerufen am 22.10.2014.
- BMU (2011): Ökodesign-Richtlinie, Unter: [www.bmu.de/themen/wirtschaft-produkte-ressourcen/produkte-und-umwelt/oeko-design/oeko-design-richtlinie/](http://www.bmu.de/themen/wirtschaft-produkte-ressourcen/produkte-und-umwelt/oeko-design/oeko-design-richtlinie/). Aufgerufen am 22.08.2013.
- BMU (Hrsg.) (2012): GreenTech made in Germany 3.0 – Umwelttechnologie-Atlas für Deutschland. Berlin.
- BMU / UBA (2011): Umweltwirtschaftsbericht 2011. Daten und Fakten für Deutschland. Berlin: BMU; UBA.
- BMWi (2011): Allianz für eine nachhaltige Beschaffung. Bericht des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie an den Chef des Bundeskanzleramtes, 24. Oktober 2011; URL: <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/allianz-fuer-eine-nachhaltige-beschaffung-2011,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf> . Aufgerufen am 11.06.2012.
- BMWi (2014): Impulse für mehr Innovationen im öffentlichen Beschaffungswesen Leitfaden. Berlin [http://www.koinno-bmwi.de/system/publications/files/000/000/201/original/BMWi\\_Leitfaden\\_KOINNO\\_web.pdf?1400241968](http://www.koinno-bmwi.de/system/publications/files/000/000/201/original/BMWi_Leitfaden_KOINNO_web.pdf?1400241968). Aufgerufen am 03.10.2014.
- BMWi et al. (2007): „Beschluss zur verstärkten Innovationsorientierung öffentlicher Beschaffung.“ Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bundesministerium für Verkehr/Bau und Stadtentwicklung, Bundesministerium der Verteidigung, Bundesministerium des Innern, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Berlin.
- Borrás, Susana / Edquist, Charles (2013): The choice of innovation policy instruments, in: Technological Forecasting and Social Change 80 (8), S. 1513–1522.
- Braun, Verena / Stamminger, Rainer (2011): Using Fabric Softeners, Drying and Ironing in Germany. A non-representative Census of Consumer Behaviour. In: Tenside Surf. Det. (48) 3, S. 210-220.
- Breuer, Jürgen / Habel, Birger / Harneit, Maurice / Kahmann, Lars (2012): Fünf Jahre Energiespar-Contracting im Klinikum Bremerhaven. In: Das Krankenhaus 5/2012: 475-479.
- Brodersen, B. (2013): Fairphone: Gut genug und besser als andere Smartphones; URL: [www.areamobile.de/specials/24451-fairphone-gut-genug-und-besser-als-andere-smartphones](http://www.areamobile.de/specials/24451-fairphone-gut-genug-und-besser-als-andere-smartphones). Aufgerufen am 27.03.2014.
- Broich, Ulrike (2014): Recycelte Baumwolle: eine ökologische sinnvolle und marktfähige Faseralternative? Lüneburg: Bachelorarbeit am Centre for Sustainability Management, Leuphana Universität.
- Brown/Wilmanns Environmental (2013): Environmental Benchmark for Fibres (Condensed Version). Santa Barbara/USA.

- BT-Drucksache 17/10365 (2012): Neunzehntes Hauptgutachten der Monopolkommission 2010/2011; URL: [www.dip21.bundestag.de/dip21/btd/17/103/1710365.pdf](http://www.dip21.bundestag.de/dip21/btd/17/103/1710365.pdf). Aufgerufen am 13.12.2013.
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (2013): Statistische Auswertungen zur „Besonderen Ausgleichsregelung“ des BAFA; URL: [www.bafa.de/bafa/de/energie/besondere\\_ausgleichsregelung\\_eeg/publikationen/statistische\\_auswertungen/index.html](http://www.bafa.de/bafa/de/energie/besondere_ausgleichsregelung_eeg/publikationen/statistische_auswertungen/index.html). Aufgerufen am 11.8.2013.
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (2014): Kraft-Wärme-Kopplung. [http://www.bafa.de/bafa/de/energie/kraft\\_waerme\\_kopplung/](http://www.bafa.de/bafa/de/energie/kraft_waerme_kopplung/). Aufgerufen am 23.06.2014.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2014): Die neue Hightech-Strategie Innovationen für Deutschland, Berlin; URL: [http://www.bmbf.de/pub\\_hts/HTS\\_Broschure\\_Web.pdf](http://www.bmbf.de/pub_hts/HTS_Broschure_Web.pdf). Aufgerufen am 24.09.2014.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (16.09.2014): Hendricks: „Städte und Gemeinden sind entscheidend für den Erfolg beim Klimaschutz“ Neue Kommunalrichtlinie veröffentlicht; URL: <http://www.klimaschutz.de/de/meldung/meldung-hendricks-st-dte-und-gemeinden-sind-entscheidend-f-r-den-erfolg-beim-klimaschutz>, Aufgerufen am 29.09.2014.
- Bundestag (2013-1) Deutscher Bundestag. Drucksache 17/12566 des vom 28. 02.2013. Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Ralph Lenkert, Eva Bulling-Schröter, Dorothee Menzner, weiterer Abgeordneter und der Fraktion DIE LINKE: Drucksache 17/12322– Mögliche Gefährdungen durch das Kfz-Kältemittel HFO 1234yf. URL: <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/17/125/1712566.pdf>, Aufgerufen am 11.03.2015.
- Bundestag (2013\_2) Deutscher Bundestag Drucksache 17/14247 27. 06. 2013 Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Ralph Lenkert, Karin Binder, Eva Bulling-Schröter, weiterer Abgeordneter und der Fraktion DIE LINKE: Drucksache 17/13832 Auswirkungen auf die Umwelt durch den Einsatz von R1234yf in Kfz-Klimaanlagen – Gefahrenabwehr für Mensch und Umwelt URL: <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/17/142/1714247.pdf>, Aufgerufen am 11.03.2015
- Burger, Rainer (2002): Kältemittel CO<sub>2</sub> - Aktivitäten am TWK-Karlsruhe. Karlsruhe.
- Büsch, Mario (2013): Praxishandbuch Strategischer Einkauf. Methoden, Verfahren, Arbeitsblätter für professionelles Beschaffungsmanagement. 3. Aufl. Wiesbaden: SpringerGabler.
- Cherret, Nia et al. (2005): Ecological Footprint and Water Analysis of Cotton, Hemp and Polyester. Stockholm: Environment Institute.
- Claudio, Luz (2007): Waste Couture: Environmental Impact of the Clothing Industry. In: Environmental Health Perspectives. 115(9): S.449–454.
- CNN [Cable News Network] (2013): Global Fortune 500. How we pick the 500. URL: [www.money.cnn.com/magazines/fortune/global500/2013/faq/?iid=G500\\_sp\\_method](http://www.money.cnn.com/magazines/fortune/global500/2013/faq/?iid=G500_sp_method). Aufgerufen am 12.12.2013.
- Conrad, Jobst (1995): Greenfreeze: Environmental Success by Accident and Strategic Action. In: Jänicke, Martin / Weidner, Helmut (1995): Successful Environmental Policy: A Critical Evaluation of 24 Cases. Bonn.
- COWI (2009): Bridging the Valley of Death. Public Support for Commercialisation of Eco-innovation. Final Report.

- CPSL / UK CLG (2010): Low Carbon Compendium; URL: <http://www.cisl.cam.ac.uk/Business-Platforms/The-Prince-of-Wales-Corporate-Leaders-Group/UK-CLG.aspx>. Aufgerufen am 08.06.2014.
- CPSL / UK CLG (2011): Seize the Day: A Call to Action for UK Climate Leadership; URL: <http://www.cisl.cam.ac.uk/Business-Platforms/The-Prince-of-Wales-Corporate-Leaders-Group/UK-CLG.aspx>. Aufgerufen am 08.06.2014.
- Daimler AG (2012): Neue Erkenntnisse über Risiken mit Kältemittel R1234yf: Mercedes-Benz will bewährtes Kältemittel R134a für Pkw weiter einsetzen. <http://media.daimler.com/dcmmedia/0-921-658892-49-1536147-1-0-0-0-0-0-439-0-0-0-0-0-0-0.html>. Aufgerufen am 13.8.2014.
- Dalhammar, Carl / Mundaca, Luis (2012): Environmental Leadership through Public Procurement – The Swedish Experience. In: Deborah Rigling Gallagher (Hg.): Environmental Leadership: A Reference Handbook: SAGE Publications.
- Dargay, Joyce / Gately, Dermot / Sommer, Martin (2007): Vehicle Ownership and Income Growth, Worldwide: 1960-2030, , Institute for Transport Studies, University of Leeds, England, UK, January 2007.
- DeCarlo, Scott (2013): Global 2000 Methodology: How We Crunch The Numbers; URL: [www.forbes.com/sites/scottdecarlo/2013/04/17/global-2000-methodology-how-we-crunch-the-numbers/](http://www.forbes.com/sites/scottdecarlo/2013/04/17/global-2000-methodology-how-we-crunch-the-numbers/). Aufgerufen am 12.12.2013.
- Del Río, Pablo / Carrillo-Hermosilla, Javier / Könnölä, Totti (2010): Policy Strategies to Promote Eco Innovation, in: Journal of Industrial Ecology 14 (4), S. 541–557.
- Destatis (2013): Qualitätsbericht Umwelt - Erhebung der Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz 2011. Online verfügbar unter: [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Qualitaetsberichte/Umwelt/Warendienstleistungen/umweltschutz.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Qualitaetsberichte/Umwelt/Warendienstleistungen/umweltschutz.pdf?__blob=publicationFile). Aufgerufen am 17.06.2014.
- Di Stefano, Giada / Gambardella, Alfonso / Verona, Gianmario (2012): Technology push and demand pull perspectives in innovation studies: Current findings and future research directions. In: Research Policy 41 (8), S. 1283–1295.
- DUH (2008): Untersuchungen zum Gefahrenpotential der Chemikalie 1234yf. URL: [http://www.duh.de/klimaanlage\\_film.html](http://www.duh.de/klimaanlage_film.html). Aufgerufen am 10.02.2015
- Dullforce, Annebritt (2013): FT500 2013; URL: [www.ft.com/intl/cms/s/0/16f6d1bc-f2c4-11e2-a203-00144feabdc0.html#axzz2nHHk9EvI](http://www.ft.com/intl/cms/s/0/16f6d1bc-f2c4-11e2-a203-00144feabdc0.html#axzz2nHHk9EvI). Aufgerufen am 12.12.2013.
- Edler, Jakob (2006): Nachfrageorientierte Innovationspolitik. Berlin: TAB Arbeitsbericht Nr. 99.
- Edler, Jakob (2011): Innovation in EU CEE. What role for demand based policy? In: Slavo Radosevic und Anna Kaderabkova (Hg.): Challenges for European innovation policy. Cohesion and excellence from a Schumpeterian perspective. Cheltenham: Edward Elgar, S. 177–209.
- Edler, Jakob (2013): Review of Policy Measures to Stimulate Private Demand for Innovation. Concepts and Effects. Compendium of Evidence on the Effectiveness of Innovation Policy Intervention. Manchester: Nesta Working Paper No. 13/13.
- Edler, Jakob / Georghiou, Luke (2007): Public procurement and innovation - Resurrecting the demand side. In: Research Policy 36 (2007): 949–963.

- Edquist, Charles (2009): Public Procurement for Innovation (PPI) – a Pilot Study (Paper no. 2009/13). Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE). Lund University.
- Edquist, Charles / Hommen, Leif (1999): Systems of innovation: theory and policy for the demand side. In: *Technology in Society* 21, S. 63–79.
- Edquist, Charles / Hommen, Leif (2000): Public technology procurement and innovation theory. In: Charles Edquist, Leif Hommen / Tsipouri, Lena (Hg.): *Public technology procurement and innovation*. Boston/ Dordrecht/ London: Kluwer Academic Publishers (Economics of Science, Technology and Innovation, 16), S. 5–70.
- EU – Europäische Union (o.J.): The Clean Vehicle Portal. Lifetime Cost Calculator; URL: <http://www.cleanvehicle.eu/?id=427>. Aufgerufen am 16.12.2013.
- Europäische Kommission (2005): MEEuP Methodology Report (Final Report); URL: [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). Aufgerufen am 12.08.2013.
- Europäische Kommission (2006): 502 endgültig Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen - Kenntnisse in die Praxis umsetzen: Eine breit angelegte Innovationsstrategie für die EU. Brüssel.
- Europäische Kommission (2008): Establishment of the working plan for 2009-2011 under the Ecodesign Directive, URL: [www.eup-network.de/fileadmin/user\\_upload/Produktgruppen/Arbeitsplan/Working\\_Plan\\_2009\\_2011.pdf](http://www.eup-network.de/fileadmin/user_upload/Produktgruppen/Arbeitsplan/Working_Plan_2009_2011.pdf). Annex I ab S. 8. Aufgerufen am 22.08.2013.
- Europäische Kommission (2009): Verordnung (EG) Nr. 641/2009 der Kommission, Brüssel; URL: [www.eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:191:0035:0041:DE:PDF](http://www.eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:191:0035:0041:DE:PDF). Aufgerufen am 29.08.2013.
- Europäische Kommission (2011): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen - Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa KOM (2011) 571 endgültig vom 20.09.2011, Brüssel.
- Europäische Kommission (2012): Science for Environment Policy - Future Brief: Green Behaviour, Issue 4, Oktober 2012; URL: [www.ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/FB4.pdf](http://www.ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/FB4.pdf). Aufgerufen am 12.08.2013.
- Europäische Kommission (2014): Studie belegt: Keine Gefahr durch neues Kältemittel für Autos. [http://ec.europa.eu/deutschland/press/pr\\_releases/12155\\_de.htm](http://ec.europa.eu/deutschland/press/pr_releases/12155_de.htm). Aufgerufen am 13.8.14.
- Europäische Kommission (o. J.): Innovation Policy. Demand-side policies; URL: [www.ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/policy/lead-market-initiative/#h2-3](http://www.ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/policy/lead-market-initiative/#h2-3). Aufgerufen am 22.08.2013.
- Eustice, Harry (2010): A Vehicle Manufacturer's Perspective on Alternative Refrigerant Development. General Motors. MAC UNEP Workshop 3-4. Juni 2010. Nanjing. China.
- Fairphone (09.09.2013): Fairphone Pop-Up Space: London - Circular Design Models; URL: [www.fairphone.com/2013/09/09/fairphone-pop-up-space-london/#circulardesign](http://www.fairphone.com/2013/09/09/fairphone-pop-up-space-london/#circulardesign). Aufgerufen am 20.03.2014.

- Fairphone (o.J.): Together we can change the way products are made. URL: [www.fairphone.com/#story](http://www.fairphone.com/#story). Aufgerufen am 20.03.2014.
- Falck, Oliver / Wiederhold, Simon (2013): Nachfrageorientierte Innovationspolitik: Bestandsaufnahme und ökonomische Bewertung. ifo Beiträge zur Wirtschaftsforschung. München: ifo Institut.
- Fichter, Klaus / Clausen, Jens (2013): Erfolg und Scheitern „grüner“ Innovationen. Warum einige Nachhaltigkeitsinnovationen am Markt erfolgreich sind und andere nicht. Marburg: Metropolis.
- Forster, P. et al. (2007): Global Climate Projections. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge.
- Fraunhofer ISI/ IREES (2008a): EL-TERTIARY. Monitoring Electricity Consumption in the Tertiary Sector; URL: [www.eu.fhg.de/el-tertiary/ > 02\\_ISI\\_EL-TERTIARY\\_\\_01\\_D13\\_EL\\_T\\_Branch-specific-summary.pdf](http://www.eu.fhg.de/el-tertiary/>02_ISI_EL-TERTIARY__01_D13_EL_T_Branch-specific-summary.pdf). Aufgerufen am 12.08.2013.
- Fraunhofer ISI/ IREES (2008b): EL-TERTIARY. Monitoring Electricity Consumption in the Tertiary Sector; URL: [www.eu.fhg.de/el-tertiary/ > database > 02\\_ISI\\_EL-TERTIARY\\_02\\_D02\\_EL\\_T\\_Data-collection.xls](http://www.eu.fhg.de/el-tertiary/>database>02_ISI_EL-TERTIARY_02_D02_EL_T_Data-collection.xls); Tabellenblatt "All Data", Zeilen 53-56.
- Frenzel, Sabine (2007): Stromhandel und staatliche Ordnungspolitik. In: Schriftreihe der Hochschule Speyer. Berlin: 1-491.
- Gesamtverband der deutschen Textil- und Modeindustrie (2011): Zahlen zur Textil- und Bekleidungsindustrie. [http://www.textil-bekleidung.de/uploads/media/Zahlen\\_zur\\_TuBI\\_Statistik\\_2011.pdf](http://www.textil-bekleidung.de/uploads/media/Zahlen_zur_TuBI_Statistik_2011.pdf). Aufgerufen am 06.06.2014.
- Godin, B.; Lane, J. P. (2013): Pushes and Pulls: Hi(S)tory of the Demand Pull Model of Innovation. In: Science, Technology & Human Values 38 (5), S. 621–654.
- Gojowczyk, Jiska (2011): Ökofaire Beschaffungspraxis in Kirche und Diakonie Potentiale, Hemmnisse und Handlungsperspektiven. Stuttgart.
- Graulich, Kathrin et al. (2011a): Lot 24: Professional Washing Machines, Dryers and Dishwashers. Final Report, Part: Washing Machines and Dryers. Task 5: Definition of Base Case. [http://www.eup-network.de/fileadmin/user\\_upload/Produktgruppen/Lots/Working\\_Documents/Lot24\\_Dish\\_T5\\_ENER\\_clean\\_final.pdf?PHPSESSID=ea45491b105260e90616c151f3ee72bf](http://www.eup-network.de/fileadmin/user_upload/Produktgruppen/Lots/Working_Documents/Lot24_Dish_T5_ENER_clean_final.pdf?PHPSESSID=ea45491b105260e90616c151f3ee72bf). Aufgerufen am 12.06.2014.
- Graulich, Kathrin et al. (2011b): Lot 24: Professional Washing Machines, Dryers and Dishwashers. Final Report, Part: Washing Machines and Dryers. Task 2: Economic and Market Analysis. [http://www.eup-network.de/fileadmin/user\\_upload/Produktgruppen/Lots/Working\\_Documents/Lot24\\_Dish\\_T2\\_ENER\\_clean\\_final.pdf?PHPSESSID=ea45491b105260e90616c151f3ee72bf](http://www.eup-network.de/fileadmin/user_upload/Produktgruppen/Lots/Working_Documents/Lot24_Dish_T2_ENER_clean_final.pdf?PHPSESSID=ea45491b105260e90616c151f3ee72bf). Aufgerufen am 12.06.2014.
- Graulich, Kathrin et al. (2011c): Lot 24: Professional Washing Machines, Dryers and Dishwashers. Final Report, Part: Washing Machines and Dryers. Task 7: Improvement Potential. [http://www.eup-network.de/fileadmin/user\\_upload/Produktgruppen/Lots/Working\\_Documents/Lot24\\_Dish\\_T7\\_ENER\\_clean\\_final.pdf?PHPSESSID=ea45491b105260e90616c151f3ee72bf](http://www.eup-network.de/fileadmin/user_upload/Produktgruppen/Lots/Working_Documents/Lot24_Dish_T7_ENER_clean_final.pdf?PHPSESSID=ea45491b105260e90616c151f3ee72bf). Aufgerufen am 12.06.2014.

- Green, Ken / Morton, Barbara / New, Steve (2002): Greening organisations: purchasing, consumption and innovation. In: Andrew McMeekin, Mark Tomlinson, Ken Green und Vivien Walsh (Hg.): Innovation on demand. An interdisciplinary approach to the study of demand and its role in innovation. Manchester and New York: Manchester University Press, S. 129–150.
- Greenpeace (2013): Baumwolle: Fakten/Zahlen zur Baumwollproduktion. <http://www.greenpeace.org/austria/de/marktcheck/themen/kleidung/herstellung/rohstoffe/baumwolle/>. Aufgerufen am 16.05.2014
- Große Ophoff, Markus (2012): Jahresbericht 2011. Deutsche Bundesstiftung Umwelt (Hrsg.). Osnabrück.
- Grupp, Hariolf (1997): Messung und Erklärung des technischen Wandels. Grundzüge einer empirischen Innovationsökonomik. Berlin, Heidelberg, New York: Springer.
- Hafner, Armin / Nekså, Petter (2007): Global Environmental & Economic Benefits of Introducing R744 Mobile Air Conditioning.
- Handelsblatt (2012): Strom-Großverbraucher sparen zulasten von Verbrauchern, Unter [www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/befreiung-von-netzgebuehren-strom-grossverbraucher-sparen-zulasten-von-verbrauchern/6506762.html](http://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/befreiung-von-netzgebuehren-strom-grossverbraucher-sparen-zulasten-von-verbrauchern/6506762.html). Aufgerufen am 22.8.2013.
- Härlin, Benedikt (1994): Die „Greenfreeze“-Erfahrung. In: Hellenbrandt, Simone / Rubik, Frieder (1994): Produkt und Umwelt. Anforderungen, Instrumente und Ziele einer ökologischen Produktpolitik. Marburg.
- Harnisch, Jochen u. a. (2003): Risiken und Nutzen von fluorierten Treibhausgasen in Techniken und Produkten unter besonderer Berücksichtigung der stoffintrinsic Eigenschaften. Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes. Förderkennzeichen 201 64 315. Climate Change 02/2004. Berlin. UBA.  
URL: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/risiken-nutzen-von-fluorierten-treibhausgasen-in>. Aufgerufen am 11.03.2015
- Hemmelskamp, Jens (1999): Umweltpolitik und technischer Fortschritt. Heidelberg: Physica.
- Henne, S. et al (2012): Future Emissions and Atmospheric Fate of HFC-1234yf from Mobile Air Conditioners in Europe. Environ. Sci. Technol. Vol. 46. 1650 –1658. 2012.
- Hieronimus, Mike / Ahlf, Nina (2004): Beschaffungsk Kooperationen (Version 1.0, 28.01.2004).
- Hintemann, Ralph (2002): Die Diffusion umweltfreundlicher und hochwertiger Gebrauchsgüter - dargestellt am Beispiel des 3-Liter-Autos. Frankfurt a.M.
- Hoejmose, Stefan U. / Adrien-Kirby, A.J. (2012): Socially and environmentally responsible procurement: A literature review and future research agenda of a managerial issue in the 21st century. In: Journal of Purchasing & Supply Management 18, S. 232–242.
- Hoffmann, Gabriele (2013): Fachgespräch Fuhrparkmanagement – Klimaanlage mit Präsentation: Pkw-Klimaanlagen. Umwelteffekte, EU-Gesetzgebung und Kältemittel. Umweltbundesamt am 24.10.2013. Berlin.
- Horbach, Jens / Rennings, Klaus (2006): Environmental Innovation and Employment Dynamics in Different Technology Fields – An Analysis Based on the German Community Innovation Survey 2009 (ZEW Discussion Paper No. 12-006). Mannheim.

Horbach, Jens et al. (Hrsg.) (2003): Nachhaltigkeit und Innovation, Rahmenbedingungen für Umweltinnovationen. München: oekom

<http://forum.fairphone-freunde.de/>

<http://solutions-network.org/site-cfti/>

<https://www.facebook.com/Fairphone>

Hyundai / Kia Motors (2008): Comparative Life Cycle Assessment on Alternative Refrigerants.

ICCo India and Accenture (2012): Life Cycle GHG Assessment of Organic Cotton Value Chain.

ICLEI (2014): Guidance for public authorities on Public Procurement of Innovations.

IHK Chemnitz (o. J.): „Netzengeldbefreiung für Großverbraucher“; URL:

[www.chemnitz.ihk24.de/innovation/energie/1690354/Netzentgeltbefreiung\\_fuer\\_Grossverbraucher.html](http://www.chemnitz.ihk24.de/innovation/energie/1690354/Netzentgeltbefreiung_fuer_Grossverbraucher.html). Aufgerufen am 22.08.2013.

Institute for Perspective Technological Studies (IPTS) / European Science and Technology Observatory (ESTO) (2006): Environmental Impact of Products (EIPRO) - Analysis of the life cycle environmental impacts related to the final consumption of the EU-25 (Main report); Technical Report EUR 22284 EN, European Commission.

IPCC (2005): 5th IPCC TEAP-Report: Safeguarding the Ozone Layer and the Global Climate System: Issues Related to Hydrofluorocarbons and Perfluorocarbons. UK: Cambridge University Press.

Jacob, Klaus et al. (2005): Lead Markets for Environmental Innovations. Heidelberg: ZEW Economic Studies, Bd. 27.

Jann, Werner / Wegrich, Kai (2003): Phasenmodelle und Politikprozesse: Der Policy Cycle. In Schubert, Klaus / Bandelow, Nils C. (Hg.): Lehrbuch der Politikfeldanalyse. München und Wien: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, S. 71-105.

Johnson, Eric P. / Banks, R. Eric / Sharratt, Paul N. (1998): Automobile Air Conditioning: A Case Study of CFC Replacements. In: International Journal Life Cycle Assessment, 3 (2) 7, S. 75-79.

KBA (2013): Kraftfahrt-Bundesamt: Projektbericht über Versuche mit Fahrzeugen zur Entflammung und HF-Exposition mit Fahrzeugklimaanlagen bei Verwendung von R1234yf. Flensburg, 08. Oktober 2013. URL:

[http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/dokumente/2013\\_10\\_08\\_bericht\\_kba\\_zu\\_kaeltemitteln\\_de.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/dokumente/2013_10_08_bericht_kba_zu_kaeltemitteln_de.pdf), eingesehen am 31.01.2014

Kemp, René / Foxon, Tim (2007): Eco-innovation from an innovation dynamics perspective. Deliverable 1. MEI project.

Kless, Sascha und Elmar Wein (2007): Großhandel im Jahr 2005. Strukturen und wirtschaftliche Rahmenbedingungen; URL:

[www.destatis.de/DE/Publikationen/WirtschaftStatistik/BinnenhandelGastgewTourismus/GrosshandeStrukturenRahmenbedingungen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.destatis.de/DE/Publikationen/WirtschaftStatistik/BinnenhandelGastgewTourismus/GrosshandeStrukturenRahmenbedingungen.pdf?__blob=publicationFile); S. 935. Aufgerufen am 31.07.2013.

Knell, Mark (2012): Demand Driven Innovation in Economic Thought. Paper prepared for: UNDERPINN conference: Demand, Innovation and Policy: Underpinning Policy Trends with Academic Analysis. Manchester.

- Knopf, Jutta / Kahlenborn, Walter / Weiß, D. / Pechan, Anna / Khuchua, N. / Jacob, Klaus / Bär, Holger / Grubbe, Magnus (2011): Innovationspotentiale der umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung. Berlin: UBA-Texte 52/2011  
<http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4164.pdf>.  
Aufgerufen am 02.10.2014.
- Költzsch, Tobias (2014): „Für ein faires Smartphone muss man alle Weltprobleme lösen“. Ist das Fairphone wirklich fair? Kritiker sagen, andere Smartphones würden bereits unter ähnlichen Bedingungen produziert. Ein Gespräch mit Fairphone-CEO Bas van Abel.  
<http://www.zeit.de/digital/mobil/2014-02/fairphone-bas-van-abel>. Aufgerufen am 21.10.2014.
- Konrad, Wilfried / Nill, Jan (2001): Innovationen für Nachhaltigkeit. Ein interdisziplinärer Beitrag zur konzeptionellen Klärung aus wirtschafts- und sozialwissenschaftlicher Perspektive. Schriftenreihe des IÖW 157/01. Berlin.
- Kraftfahrbundesamt (2014): Jahresbilanz der Neuzulassungen Jahr 2013.  
[http://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/2013\\_n\\_jahresbilanz.html?nn=644522](http://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/2013_n_jahresbilanz.html?nn=644522). Aufgerufen am 20.10.2014.
- Kraus, Jobst (2008): Gelingt mit Marktmacht der Anschub für ein sparsames Auto? Bad Boll.
- Kraus, Jobst (2010a): Was „bewegt“ die Kirche? Von (kirchlichen) Ansprüchen, dem kirchlichem Mobilitätsalltag und einem erhofften Anschub für sparsamere Autos. Hannover.
- Kraus, Jobst (2010b): Ergebnisprotokoll des Stakeholderdialogs zwischen Kirchen, Wohlfahrtsverbänden und Vertretern des Volkswagenkonzerns am 8. April 2010 von 14:00 bis 18:00 Uhr im Kirchenamt der Evangelischen Kirche in Deutschland in Hannover.
- Kühne, Lothar (2014): Fachgespräch mit Präsentation: Energieeffizienz bei textilen Trocknungsprozessen. Umweltbundesamt am 04.06.2014. Berlin.
- Lange, Markus (2009): „Einkäufer Staat“ als Innovationstreiber. Entwicklungspotenziale und Handlungsnotwendigkeiten für eine innovativere Beschaffung im öffentlichen Auftragswesen Deutschlands. Abschlussbericht. Berlin.  
[http://www.vergabe24.de/fileadmin/dateien/Dokumente/Downloads/Studie\\_Staat\\_als\\_Innovationstreiber.pdf](http://www.vergabe24.de/fileadmin/dateien/Dokumente/Downloads/Studie_Staat_als_Innovationstreiber.pdf). Aufgerufen am 22.10.2014.
- Lehr, Ulrike / Löbbe, Klaus (1999): Umweltinnovationen - Anreize und Hemmnisse: Ein Überblick über die innovativen umweltpolitischen Instrumente. In: Ökologisches Wirtschaften, Heft 2, S. 13-15.
- Loew, Thomas et.al. (2004): Bedeutung der internationalen CSR-Diskussion für Nachhaltigkeit und die sich daraus ergebenden Anforderungen an Unternehmen mit Fokus  
Berichterstattung, IÖW, Berlin, Münster, URL:  
[http://www.ioew.de/uploads/tx\\_ukioewdb/bedeutung\\_der\\_csr\\_diskussion.pdf](http://www.ioew.de/uploads/tx_ukioewdb/bedeutung_der_csr_diskussion.pdf) . Aufgerufen am 01.09.2014.
- Manhart, Andreas et al. (2012): Bewertung ausgesuchter Warengruppen nach ökologischen und sozialen Kriterien für den Landschaftsverband Rheinland. Aktualisierung 2012. Freiburg i.Br..  
[http://www.lvr.de/media/wwwlvrde/derlvr/organisation/umweltengagement/dokumente\\_31/nachhaltigkeit\\_1/nachhaltigereinkauf\\_1/Labelgutachten\\_2012.pdf](http://www.lvr.de/media/wwwlvrde/derlvr/organisation/umweltengagement/dokumente_31/nachhaltigkeit_1/nachhaltigereinkauf_1/Labelgutachten_2012.pdf). Aufgerufen am 21.10.2014.

- Martin, N. / Lessmann, S. / Voß, S. (2008): Crowdsourcing: Systematisierung praktischer Ausprägungen und verwandter Konzepte. Hamburg: Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität Hamburg.
- Masoner, Anna (19.02.2014): Das „Gute-Gewissen-Telefon“; URL: <http://fm4.orf.at/stories/1733777/>. Aufgerufen am 05.03.2014.
- Mayer, Helmut (2013): T-Shirts, Jeans und Blusen: So viel Wasser steckt in unserer Kleidung. Statistisches Bundesamt. STATmagazin Umwelt: 6/2013. [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/STATmagazin/Umwelt/2013\\_06/PDF2013\\_06.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/STATmagazin/Umwelt/2013_06/PDF2013_06.pdf?__blob=publicationFile). Aufgerufen am 26.05.2014.
- Mentzer, John T. / Witt, William De / Keebler, James S. / Min, Soonhong; Nix / Nancy, W. / Smith, Carlo D. / Zacharia, Zach G. (2001): Defining Supply Chain Management. In: Journal of Business Logistics 22 (2), S. 1–25.
- Meyers, Steve et al. (2010): Do Heat Pump Clothes Dryers Make Sense for the U.S. Market? American Council for an Energy-Efficient Economy (ACEEE): Summer Study on Energy Efficiency in Buildings. Lawrence Berkeley National Laboratory. Berkeley, Kalifornien.
- Mosgaard, Mette / Riisgaard, Henrik / Huulgaard, Rikke Dorothea (2013): Greening non-product-related procurement - when policy meets reality. In: Journal of Cleaner Production (39), S. 137–145.
- Mowery, David / Rosenberg, Nathan (1979): The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies. In: Research Policy (8), S. 102–153.
- Mukoyama, Toshihiko (2003): Innovation, imitation, and growth with cumulative technology. In: Journal of Monetary Economics, 50(2), 361-380.
- Murugesh Babu. K. / Selvadass, M. (2013): Life Cycle Assessment for Cultivation of Conventional and Organic Seed Cotton fibres. In: International Journal of Research in Environmental Science and Technology. 3(1), S. 39-45.
- Nesta (2010): Demand and innovation. How customer preferences shape the innovation process. NESTA/ The Work Foundation Working Paper: March 2010.
- Neuner, Michael (1998): Ein positiver Ansatz kollektiven Verbraucherverhaltens: Die Prototypingstrategie. In: Neuner, Michael / Reisch, Lucia A. (1998): Konsumperspektiven: Verhaltensaspekte und Infrastruktur. Berlin.
- Neuner, Michael (2000): Collective Prototyping: A Consumer Policy Strategy to Encourage Ecological Marketing. Journal of Consumer Policy 23, S. 153–175.
- OECD (2009): Eco-Innovation in Industry – Enabling Green Growth. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2011): Demand-side Innovation Policies. Paris: OECD Publishing.
- Ökopol (o. J. a): Ökodesign-Richtlinie, URL: [www.eup-network.de/de/hintergrund/oekodesign-richtlinie/](http://www.eup-network.de/de/hintergrund/oekodesign-richtlinie/). Aufgerufen am 22.08.2013.
- Önsöz, E. (24.02.2014): Fairphone statt Smartphone (Audiodatei, Leonardo – Wissenschaft und mehr); URL: <http://www.wdr5.de/wissenschaft/mobileworldvorab100.html>. Aufgerufen am 04.03.2014.
- Organic Trade Association (2010): Organic Cotton Facts. [http://www.ota.com/organic/mt/organic\\_cotton.html](http://www.ota.com/organic/mt/organic_cotton.html). Aufgerufen am 23.06.2014.

- Ostertag, Katrin (2003): Energy plus - Evaluation of the pilot procurement project in Germany. In: ECEEE (European Council for an Energy-Efficient Economy) (Hrsg.): Time to turn down energy demand - eceee 2003 summer study proceedings. Stockholm: ECEEE, S. 623-629; URL: [http://www.eceee.org/library/conference\\_proceedings/eceee\\_Summer\\_Studies/2003c/Panel\\_4/4019ostertag/paper](http://www.eceee.org/library/conference_proceedings/eceee_Summer_Studies/2003c/Panel_4/4019ostertag/paper) (Zugriff: 20.03.2014).
- Ostertag, Katrin / Dreher, Carsten (2002): Cooperative procurement: market transformation for energy efficient products. In: Clinch, J. Peter / Schlegelmilch, Kai / Sprenger, Rolf-Ulrich / Triebswetter, Ursula (Hrsg.): Greening the Budget – Budgetary Policies for Environmental Improvement. Cheltenham/ Northampton: 314-333.
- Ostertag, Katrin / Landwehr, Michael / Thomas, Stefan / Wohlauf, Gerhard (1997): Procurement as a Means of Market Transformation for Energy Efficient Products - Task A: Country survey for Germany (Report within the EU-SAVE-Project). Karlsruhe/ Wuppertal.
- Ostertag, Katrin / Schleich, J. / Kuntze, U. (2002): Energy plus - Evaluierung des Pilot-Procurement-Projektes. Endbericht, Karlsruhe: Fraunhofer ISI; URL: <http://www.isi.fraunhofer.de/isi-media/docs/isi-publ/2002/isi02b52/energy-plus.pdf> (Zugriff: 20.03.2014).
- Papasavva, Stella / Andersen, Stephen O. (2011): GREEN-MAC-LCCP: Life-Cycle Climate Performance Metric for Mobile Air Conditioning Technology Choice. In: Environmental Progress & Sustainable Energy (Vol.30, No.2) DOI 10.1002, S. 234 - 247.
- Papasavva, Stella / Hill, William R. / Andersen, Stephen O. (2010): GREEN-MAC-LCCP: A Tool for Assessing the Life Cycle Climate Performance of MAC Systems. In: Environ. Sci. Technol. 2010, 44, 7666–7672.
- Petitjean, Christophe; Benouali, Jugurtha (2010): R-1234yf Validation and A/C System Energy Efficiency Improvements. SAE – Automotive Refrigerant and System Efficiency Symposium. 13-15. Juli 2010. Scottsdale. Arizona. USA.
- Pett, Sh. (14.02.2014): Meet Fairphone: A Phone company turning protest into a disruptive product; URL: <http://www.theglobeandmail.com/technology/tech-news/meet-fairphone-a-phone-company-turning-protest-into-a-disruptive-product/article16901664/> Aufgerufen am 05.03.2014.
- Preuss, Lutz (2001): In Dirty Chains? Purchasing and Greener Manufacturing. In: Journal of Business Ethics 34, S. 345–359.
- PRODCOM [PRODUCTION COMMUNAUTAIRE] (2013): Statistics on the production of manufactured goods. Value: ANNUAL 2012. [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/prodcom/data/tables\\_excel](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/prodcom/data/tables_excel). Aufgerufen am 22.04.2014.
- PWC [PricewaterhouseCoopers] (2009): Ecodesign of Laundry Dryers. Preparatory studies for Ecodesign requirements of Energy-using-Products (EuP) – Lot 16. Final Report. Neuilly-sur-Seine, Frankreich.
- Reichelt, Johannes (2013): Funktionsweise von umweltfreundlichen Pkw-Klimaanlagen – mit Schwerpunkt R744-Anlagen. TWK (Test- und Weiterbildungszentrum Wärmepumpen und Kältetechnik). Karlsruhe. Vortrag beim Umweltbundesamt Fachgespräch am 24.10.2013. Berlin.

- Renault, Jean-François / Müller, Ria (2013): Ecopol WP3 Recommendation paper for Germany; URL: [http://www.ecopol-project.eu/easydata/customers/ecopol/files/materials/wp3\\_recommendation\\_paper\\_de.pdf](http://www.ecopol-project.eu/easydata/customers/ecopol/files/materials/wp3_recommendation_paper_de.pdf). Aufgerufen am 29.09.2014.
- Renault, Jean-Francois / Zdravkova, Silviya (2014): ECO-INNOVATION Policy Roadmap ECOPOL Recommendations Paper "Championing Eco-Innovation Policy". [http://www.ecopol-project.eu/easydata/customers/ecopol/files/materials/ecopol\\_recommendation\\_paper.pdf](http://www.ecopol-project.eu/easydata/customers/ecopol/files/materials/ecopol_recommendation_paper.pdf). Aufgerufen am 28.10.2014.
- Rennings, Klaus (2000): Redefining innovation – eco-innovation research and the contribution from ecological economics. In: Ecological Economics 32, S. 319–332.
- Rennings, Klaus (2005): Innovationen aus Sicht der neoklassischen Umweltökonomik. In: Beckenbach, Frank / Hampicke, Ulrich / Leipert, Christian (Hg.): Innovationen und Nachhaltigkeit. Marburg: Metropolis (Jahrbuch Ökologische Ökologie, Band 4), S. 15–39.
- Rennings, Klaus / Rammer, Christian et al. (2008a): Instrumente zur Förderung von Umweltinnovationen – Bestandsaufnahme, Bewertung und Defizitanalyse. Berlin: Uba Texte 02/08 <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3466.pdf>. Aufgerufen am 19.10.2014.
- Rennings, Klaus / Smidt, Wilko (2008b): A Lead Market Approach Towards the Emergence and Diffusion of Coal-fired Power Plant Technology (ZEW Discussion Paper No. 08-058); URL: <ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp08058.pdf>. Aufgerufen am 13.08.2013.
- Riggall, F. (2014): Auskunft zum Stand der Down to Zero Initiative per Email am 06.August 2014. Cambridge/ Heidelberg.
- Rigos, Alexandra (2004): Hightech auf unserer Haut. Greenpeace Magazin 3.04. <http://www.greenpeace-magazin.de/magazin/archiv/3-04/hightech-auf-unserer-haut/>. Aufgerufen am 26.05.2014.
- Rockström, Johan / Sachs, J. D. / Öhman, M. C. / Schmidt-Traub, G. (2013): Sustainable Development and Planetary Boundaries. Background Research Paper Submitted to the High Level Panel on the Post-2015 Development Agenda. Paris, New York: Sustainable Development Solutions Network.
- Rockström, Johan et al. (2009): A safe operating space for humanity. In: Nature, 461, S. 472-475.
- Rogers, Everertt M. (2003): Diffusion of Innovations. 5. Aufl. New York: Free Press.
- Rothwell, Roy (1992): Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s. In: R&D Management 22 (3), S. 221–239.
- Rüdenauer, Ina et al. (2008): Vergleich der Umweltauswirkungen und Kosten verschiedener Wäschetrocknungssysteme. Freiburg: Öko-Institut.
- Schmookler, Jacob (1962): Economic Sources of Inventive Activity. In: The Journal of Economic History 22 (1), S. 1–20.
- Schneider, Lena; Wallenburg, Carl Marcus (2012): Implementing sustainable sourcing – Does purchasing need to change? In: Journal of Purchasing & Supply Management (18), S. 243–257.

- Schrader, Marc Falko (2008): Das Management einer Innovationskooperation zwischen einem Investitionsgüterhersteller und Lead User im Rahmen des Beziehungsmarketings – eine branchenunabhängige Analyse aus Herstellersicht. In: Zerres, M. (Hrsg.): Hamburger Schriften zur Marketingforschung Band 67. München/ Mering.
- Schulze, Andreas (2006): Liberalisierung von Netzindustrien - Eine ökonomische Analyse am Beispiel der Eisenbahn, der Telekommunikation und der leitungsgebundenen Energieversorgung. Universität Potsdam.
- Schumpeter, Joseph A. (1939): Business Cycles. A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process. 1 Band. New York und London: McGraw-Hill Book Company.
- Schwarz, Nina / Ernst, A. (2009): Agent-based modeling of the diffusion of environmental innovations – An empirical approach. In: Technological Forecasting and Social Change, 76 (4), S. 497-511.
- Seminar TdMNU (2013): Corporate Social Responsibility and NGO-Activism, Universität Zürich, URL:  
[http://www.business.uzh.ch/professorships/as/teaching/hs2013/Vortrag\\_Seminar\\_NGO.pdf](http://www.business.uzh.ch/professorships/as/teaching/hs2013/Vortrag_Seminar_NGO.pdf) .  
Aufgerufen am 01.09.2014.
- SenterNovem (Hrsg.) (2005): 2E+ Procurement on very energy efficient white goods - Final Report (2nd edition) for SAVE project Contract-No. 4.1031/Z01-033/2001 (Sincom REF S12.327137); URL: [http://wupperinst.org/uploads/tx\\_wupperinst/2Eplus\\_report.pdf](http://wupperinst.org/uploads/tx_wupperinst/2Eplus_report.pdf) (Zugriff: 25.10.2014).
- Seuring, Stefan (2011): Supply Chain Management for Sustainable Products – Insights From Research Applying Mixed Methodologies. In: Business Strategy and the Environment 20, S. 471–484.
- Seuring, Stefan / Müller, Martin (2004): Beschaffungsmanagement/Nachhaltigkeit – eine Literaturübersicht. In: Hülsmann, M. / Müller-Christ, G. / Haasis, H.-D. (Hrsg.): Betriebswirtschaftslehre und Nachhaltigkeit – Bestandsaufnahme und Forschungsprogramm. Wiesbaden, S. 117-170.
- Seuring, Stefan / Müller, Martin (2008): From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. In: Journal of Cleaner Production 16, S. 1699–1710.
- Sokoll, J. (2013): FACHFORUM auf der FAIR/Friends 2013 - Mobiltelefone: Angesagt, aber ausbeuterisch; URL: [www.westfalahallen.de/messen/fair/2053.php](http://www.westfalahallen.de/messen/fair/2053.php) . Aufgerufen am 20.03.2014.
- Sonigo, Pierre et al. (2012): Policies to encourage sustainable consumption. Full report. Brussels: Technical Report - 2012 – 061.
- Statista (2014a): Anteil der Autos die mit einer Klimaanlage ausgestattet sind im Jahr 2013 in Deutschland. <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/255284/umfrage/anteil-der-pkw-mit-klimaanlage/>. Aufgerufen am 17.06.2014.
- Statista (2014b): Die zehn wichtigsten Exportländer für Textilien weltweit im Jahr 2012 (Exportwert in Milliarden US-Dollar). <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/209828/umfrage/wichtigste-exportlaender-fuer-textilien/>. Aufgerufen am 06.06.2014.

- Statistisches Bundesamt (2012): Unternehmen und Arbeitsstätten. Kostenstruktur bei Wäschereien und chemischen Reinigungen, URL:  
[https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/DienstleistungenFinanzdienstleistungen/Kostenstruktur/KostenstrukturWaeschereien2020168109004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/DienstleistungenFinanzdienstleistungen/Kostenstruktur/KostenstrukturWaeschereien2020168109004.pdf?__blob=publicationFile)
- Statistisches Bundesamt (2014): Ausstattung privater Haushalte mit elektrischen Haushalts- und sonstigen Geräten – Deutschland.  
[https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/EinkommenKonsumLebensbedingungen/AusstattungGebrauchsguetern/Tabellen/Haushaltsgeraete\\_D.html](https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/EinkommenKonsumLebensbedingungen/AusstattungGebrauchsguetern/Tabellen/Haushaltsgeraete_D.html). Aufgerufen am 30.04.2014.
- Statistisches Bundesamt (2014a): Private Konsumausgaben.  
<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/EinkommenKonsumLebensbedingungen/Konsumausgaben/Tabellen/PrivateKonsumausgaben.html>. Aufgerufen am 26.05.2014.
- Statistisches Bundesamt (2014c): Anzahl der Wäschetrockner, URL:  
[https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/EinkommenKonsumLebensbedingungen/AusstattungGebrauchsguetern/Tabellen/Haushaltsgeraete\\_D.html](https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/EinkommenKonsumLebensbedingungen/AusstattungGebrauchsguetern/Tabellen/Haushaltsgeraete_D.html). Aufgerufen am 15.10.2014.
- Stern, Peter / Hellman, Jakob / Rijnders-Nagle, Monique / Terrell, Miriam / Åström, Tomas (2011): How Public Procurement can stimulate Innovative Services - Report to Nordic Innovation Centre (NICE); URL:  
[http://www.nordicinnovation.org/Global/\\_Publications/Reports/2011/201102\\_HowPublicProcurementCanStimulateInnovativeServices.pdf](http://www.nordicinnovation.org/Global/_Publications/Reports/2011/201102_HowPublicProcurementCanStimulateInnovativeServices.pdf). Aufgerufen am 29.09.2014.
- Stiftung Warentest (2012): Die Sparer kommen: Wäschetrockner. In: test, Ausgabe 1/2012, S. 65-69. Berlin.
- Stiftung Warentest (2013): Viele gut, Gorenje mangelhaft: Wäschetrockner. In: test, Ausgabe 08/2012, S. 68-71. Berlin.
- Textile Exchange (2012): Textile Exchange Fast Facts. Topic: Textile and Product Waste.  
[http://textileexchange.org/sites/default/files/FastFacts\\_Textile\\_Product\\_Waste\\_V1.pdf](http://textileexchange.org/sites/default/files/FastFacts_Textile_Product_Waste_V1.pdf). Aufgerufen am 14.07.2014.
- Textile Exchange (2013): Farm/Fiber Report 2011-12.  
[http://farmhub.textileexchange.org/upload/library/Farm%20and%20fiber%20report/Farm\\_Fiber%20Report%202011-12-Small.pdf](http://farmhub.textileexchange.org/upload/library/Farm%20and%20fiber%20report/Farm_Fiber%20Report%202011-12-Small.pdf). Aufgerufen am 14.07.2014.
- Tukker, Arnold et al. (2011) Analysis of the future application of product policy instruments in the EU, in: First interim report (WP1 – WP2).
- UBA (2009): Natürliche Kältemittel – CO<sub>2</sub>-Klimaanlage im Praxistest. Dessau-Roßlau.  
<http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3639.pdf>. Aufgerufen am 08.08.2014.
- UBA (2010): Umweltbundesamt: Fluorierte Treibhausgase vermeiden- Wege zum Ausstieg, Reihe Climate Change 08/2010. November 2010. URL:  
<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/fluorierte-treibhausgase-vermeiden-0>, Aufgerufen am 30.01.2015.

- UBA (2010a): Umweltbundesamt: Testbericht der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung: Final test report “Ignition behaviour of HFO1234yf”, Juni 2010, URL: [http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/419/dokumente/test\\_report\\_hfo1234yf\\_2010\\_06.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/419/dokumente/test_report_hfo1234yf_2010_06.pdf), Aufgerufen am 30.01.2015.
- UBA (2010b): Umweltbundesamt: Natürliche Kältemittel für Pkw-Klimaanlagen – Ein Beitrag zum Klimaschutz. Hintergrundpapier, September 2010 URL: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/natuerliche-kaeltemittel-fuer-pkw-klimaanlagen>, Aufgerufen am 30.01.2015
- UBA (2014): Datenbank „Zentrales System Emissionen“ (ZSE) des Umweltbundesamtes, aggregierte Daten veröffentlicht unter: Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2014 - Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2012; Reihe Climate Change 2014 Umweltbundesamt; Dessau-Roßlau, Juli 2014. URL: [http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/climate-change\\_24\\_2014\\_nationaler\\_inventarbericht.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/climate-change_24_2014_nationaler_inventarbericht.pdf), Aufgerufen am 30.01.2015.
- UK CLG (2014): Down to Zero; URL: <http://www.cisl.cam.ac.uk/Business-Platforms/The-Prince-of-Wales-Corporate-Leaders-Group/UK-Procurement.aspx>. Aufgerufen am 08.06.2014.
- UK CLG/ BIS (2012): Down to Zero – Joint Public Private low carbon procurement compacts. An invitation to suppliers; URL: <http://www.cisl.cam.ac.uk/Business-Platforms/The-Prince-of-Wales-Corporate-Leaders-Group/UK-CLG.aspx>. Aufgerufen am 08.06.2014.
- UNEP (2009): United Nations Environment Programme - Task Force Decision XX/8 Report: Assessment of Alternatives to HCFCs and HFCs and Update of the TEAP2005 Supplement Report Data. UNEP, Technology and Economic Assessment Panel, Mai 2009 URL: [http://www.unep.ch/ozone/Assessment\\_Panels/TEAP/Reports/TEAP\\_Reports/teap-may-2009-decisionXX-8-task-force-report.pdf](http://www.unep.ch/ozone/Assessment_Panels/TEAP/Reports/TEAP_Reports/teap-may-2009-decisionXX-8-task-force-report.pdf), Aufgerufen am 30.01.2015)
- UNEP (2011): Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication, [www.unep.org/greeneconomy](http://www.unep.org/greeneconomy).
- Uyarra, Elvira (2012): Review of Measures in Support of Public Procurement of Innovation. Manchester [http://www.innovation-policy.org.uk/share/16\\_Review%20of%20Measures%20in%20Support%20of%20Public%20Procurement%20of%20Innovation.pdf](http://www.innovation-policy.org.uk/share/16_Review%20of%20Measures%20in%20Support%20of%20Public%20Procurement%20of%20Innovation.pdf). Aufgerufen am 19.10.2014.
- VW AG (2014): Pressemitteilung: Volkswagen nutzt künftig CO2 als Kältemittel für Klimaanlagen. Wolfsburg, 8. März 2013. [https://www.volkswagen-media-services.com/detailpage/-/detail/Volkswagen-nutzt-knftig-CO2-als-Kltemittel-fr-Klimaanlagen/view/303212/6e1e015af7bda8f2a4b42b43d2dcc9b5?p\\_p\\_auth=JhNZ7PCj](https://www.volkswagen-media-services.com/detailpage/-/detail/Volkswagen-nutzt-knftig-CO2-als-Kltemittel-fr-Klimaanlagen/view/303212/6e1e015af7bda8f2a4b42b43d2dcc9b5?p_p_auth=JhNZ7PCj), Aufgerufen am 10.02.2015
- Walz, Rainer (2014): Eco-innovation and Green Competitiveness: GLOBIS Policy Brief No.2. EU-7 FRAMEWORK, FP7-ENV-2008-1 (227055). Karlsruhe Fraunhofer ISI.
- Walz, Rainer / Ostertag, Katrin / Doll, Claus / Eichhammer, Wolfgang / Frietsch, Rainer / Helfrich, Nicki / Marscheider-Weidemann, Frank / Sartorius, Christian / Fichter, Klaus / Beucker, Severin / Schug, Hartmut / Eickenbusch, Heinz / Zweck, Axel / Grimm, Vera / Luther, Wolfgang (2008): Innovationsdynamik und Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands in grünen Zukunftsmärkten, Dessau: Umweltbundesamt, 2008. Online verfügbar unter: <http://www.isi.fraunhofer.de>. Aufgerufen am 17.06.2014.

- Walz, Rainer / Ragwitz, M. (2011): Erneuerbare Energien aus Sicht der Innovationsforschung : Konzeptionelle und empirische Grundlagen einer innovationsorientierten Ausgestaltung der Politik zur Förderung erneuerbarer Energietechnologien, ISI-Schriftenreihe Innovationspotenziale. Stuttgart: Fraunhofer Verlag.
- Wang, Q. et al (2014): Rainwater trifluoroacetic acid (TFA) in Guangzhou, South China : Levels, Wet Deposition Fluxes and Source Implications. Science of the Total Environment 468-469 (2014) 272-279.
- WCED [World Commission on Environment and Development] (1987): Our Common Future. Oxford / New York : Oxford University Press.
- Wegweiser GmbH Berlin Research & Strategy; Technische Universität Berlin Fachgebiet Innovationsökonomie; Orrick Hölters & Elsing (2009): „Einkäufer Staat“ als Innovationstreiber. Entwicklungspotenziale und Handlungsnotwendigkeiten für eine innovativere Beschaffung im öffentlichen Auftragswesen Deutschlands, Abschlussbericht; URL: [http://www.vergabe24.de/fileadmin/dateien/Dokumente/Downloads/Studie\\_Staat\\_als\\_Innovationstreiber.pdf](http://www.vergabe24.de/fileadmin/dateien/Dokumente/Downloads/Studie_Staat_als_Innovationstreiber.pdf). Aufgerufen am 14.06.2010.
- Weidner, Eckhard / Kareth, Sabine (2004): Automobile umweltgerecht klimatisiert: Cool bleiben mit CO<sub>2</sub>. In: maschinenbau RUBIN 2004, S. 83-89.
- Weißler, Paul: SAE International: Patent revocation, counterfeiting fears cloud A/C changeover to R-1234yf, URL: <http://articles.sae.org/11003/>, Aufgerufen am 30.01.2015.
- WGKD (2014): Über der WGKD; URL: <http://www.wgkd.de/>. Aufgerufen am 26.03.2014.
- Wiederhold, Simon (2012): The Role of Public Procurement in Innovation: Theory and Empirical evidence. München: ifo Institut (ifo Beiträge zur Wirtschaftsforschung).
- Wieschollek, Florian (2009): Compressor Testing Results & Findings with the usage of HFO-1234yf. VDA-Alternative Refrigerant Winter Meeting. 11-12. Februar 2009.Saalfelden. Österreich.
- Wieschollek, Florian / Heckt, Roman (2007): Improved Efficiency for Small Cars with R744. Visteon.
- Winkler, Herwig / Kaluza, Bernd / Rogl, Bettina Elisabeth / Schemitsch, Hubert B./ Schmidt, Elisabeth (2007): Entwicklung eines Performance- und Risikomanagement-Konzeptes für nachhaltige Supply Chain Netzwerke (Berichte aus Energie- und Umweltforschung 19/2007); URL: [www.fabrikderzukunft.at/fdz\\_pdf/endbericht\\_0719\\_konzept\\_supplychainnet.pdf](http://www.fabrikderzukunft.at/fdz_pdf/endbericht_0719_konzept_supplychainnet.pdf). Aufgerufen am 12.08.2013.
- Wolf, Frank et al. (2007): R744 system efficiency improvements through new developments. Obrist Engineering.
- Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (2014): Projekt-Details Energy+ : Procurement on Very Energy Efficient White Goods; URL: <http://wupperinst.org/de/projekte/details/wi/p/s/pd/32/> Aufgerufen am 25.10.2014.
- Zentes, Joachim / Hüffer, Guido / Pocsay, Sandra / Chavie, Rick (2007): Innovative Geschäftsmodelle und Geschäftsprozesse im Großhandel. In: Tietz, Bruno / Liebmann, Hans-Peter / Zentes, Joachim (Hrsg.): Zukunft im Handel. Frankfurt am Main.
- Zhai, Z. (2013): 14- fold increase of trifluoroactic acid in waters of Beijing, China. 5th International workshop on per-and polyfluorinated substances (PFAS). Helsingør, Dänemark. 28. Oktober 2013.