Produktverantwortung

Verpackungsabfälle

Elektro- und Elektronikaltgeräte

Altfahrzeuge

Karl J. Thomé-Kozmiensky

Andrea Versteyl

Michael Beckmann

TK

Karl J. Thomé-Kozmiensky
Andrea Versteyl
Michael Beckmann

Produktverantwortung

Verpackungsabfälle
Elektro- und Elektronikaltgeräte
Altfahrzeuge

TK

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Produktverantwortung – Verpackungsabfälle, Elektro- und Elektronikaltgeräte, Altfahrzeuge
Karl J. Thomé-Kozmiensky, Andrea Versteyl, Michael Beckmann.
– Neuruppin: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky, 2007
ISBN 978-3-935317-28-3

ISBN 978-3-935317-28-3 TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky

Copyright: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky
Alle Rechte vorbehalten

Verlag: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky • Neuruppin 2007
Redaktion und Lektorat: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky und Dipl.-Ing. Stephanie Thiel
Erfassung und Layout: Petra Dittmann, Martina Ringgenberg und Kerstin Rosendräger
Druck: Mediengruppe Universal Grafische Betriebe München GmbH, München

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien, z.B. DIN, VDI, VDE, VGB Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden sein, so kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

Bis weit ins zwanzigste Jahrhundert war die Produktpolitik hauptsächlich durch die Beziehung zwischen Erzeuger und Verbraucher bestimmt. Im Vordergrund der Produktgestaltung standen die Funktions- und Gebrauchseigenschaften einschließlich der Stoffqualität, Lebensdauer und Wirtschaftlichkeit. Dazu kamen *Zusatznutzen* wie Kundendienst, Verpackungsgestaltung, Produktdesign und Markenimage. Die Einführung technischer Normen für Begriffe, Kennzeichnungen, produkt- und materialspezifische Eigenschaften – Qualität, Abmessungen, Form, Farbe und technische Leistungsparameter – war zwar schon ein – wenn auch nicht mit Rechtsmitteln durchsetzbarer – Eingriff in die Souveränität der Erzeuger, diente aber durch Ordnung und Information der Klarheit der Beziehung zwischen Lieferanten und Kunden und setzte Maßstäbe für die Sicherheit.

Erst später kamen Aspekte des Verbraucher-, Arbeits-, Unfall-, Daten- und Umweltschutzes hinzu. Die DIN-Normen – heute mehr als zwanzigtausend – sind aber unverbindliche Empfehlungen zur freiwilligen Nutzung.

Erste rechtlich verbindliche Regelungen über den Umgang mit Produkten und damit Eingriffe in die Beziehung zwischen Lieferanten und Kunden gab es erst in neuerer Zeit durch das Recht der Europäischen Gemeinschaften, in der Abfallwirtschaft erstmals mit dem Erlass der inzwischen mehrfach geänderten Richtlinie über die Altölbeseitigung vom 16. Juni 1975. Seit dieser Zeit hat sich eine tiefgreifende Wandlung vollzogen. In die Beziehung zwischen Lieferanten und Kunden greifen supranationale und nationale Institutionen mit einer großen Zahl von Verordnungen, Richtlinien und Gesetzen ein. Stichworte sind Produkthaftung und Produktverantwortung.

Jeder, der ein Produkt herstellt, muss zahlreiche gesetzliche Auflagen und Normen nach dem *Produkthaftungsgesetz* einhalten.

Mit der Produkthaftung wird die Verantwortung des Herstellers für Schädigungen insbesondere an Leben, Gesundheit und Eigentum des Verbrauchers durch Fehler von Waren normiert. Als Hersteller gelten auch die Importeure in den Bereich des europäischen Wirtschaftsraums, ersatzweise die Lieferanten. Fehler sind vor allem Konstruktions- und Fabrikationsfehler. Die Haftung bezieht sich also nicht auf den Gebrauchswert des Produkts selbst, sondern auf die Folgen an vorhandenen Rechtsgütern.

Seit dem 1. Januar 1990 gilt in der Bundesrepublik Deutschland das zur Umsetzung einer EG-Richtlinie erlassene *Produkthaftungsgesetz*, das für Körper-, Gesundheits- und Sachschäden an für den privaten Gebrauch oder Verbrauch bestimmten Sachen eine verschuldensunabhängige Haftung des Herstellers normiert. Im Fall des Schadenseintritts hat der Geschädigte für den Fehler, den Schaden und den ursächlichen Zusammenhang die Beweislast, der Hersteller muss Ausschlusstatbestände beweisen.

Zum Teil sehr weitgehende Vorgaben für die Übernahme der Produktverantwortung ergeben sich aus dem *Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz* sowie aus den auf dessen Grundlage erlassenen Gesetzen und Verordnungen für eine Reihe von Erzeugnissen.

Die Rechtsnormen zur Produktverantwortung besagen, dass ein Hersteller bereits bei der Entwicklung seine Erzeugnisse so gestalten muss, dass bei deren Herstellung und Gebrauch das Entstehen von Abfällen vermindert und die umweltverträgliche Entsorgung der nach deren Gebrauch entstandenen Abfälle sichergestellt wird. Zur Produktverantwortung gehören weiterhin die Herstellung mehrfach verwendbarer und technisch langlebiger Produkte, der vorrangige Einsatz von verwertbaren Abfällen oder von sekundären Rohstoffen bei der Herstellung sowie bestimmte Kennzeichnungen und die Rücknahme von Erzeugnissen nach ihrem Gebrauch.

Die Bundesregierung kann durch Rechtsverordnungen bestimmen, welche Hersteller, Be- und Verarbeiter und Vertreiber für welche Erzeugnisse und in welcher Art und Weise die Produktverantwortung wahrzunehmen haben. Die Bundesregierung kann beispielsweise festlegen, dass bestimmte Erzeugnisse nur in bestimmter Beschaffenheit, nur für bestimmte Verwendungen oder mit Kennzeichnungen in Verkehr gebracht werden dürfen. Sie kann auch Rücknahmepflichten festlegen.

Das Recht der Europäischen Gemeinschaften verbietet darüber hinaus für einige Produkte die Verwendung bestimmter schadstoffhaltiger Stoffe oder schränkt deren Nutzung ein. Auf dieser Basis kann die Bundesregierung auch das Inverkehrbringen bestimmter Produkte mit Gesetzen und Rechtsverordnungen verbieten.

Im deutschen Abfallrecht wurden außer der Altölverordnung bislang, analog zu Bestimmungen im EG-Recht, für vier Abfallgruppen Rechtsnormen zur Produktverantwortung erlassen, das sind Verpackungsabfälle, Altfahrzeuge, gebrauchte Batterien, Elektro- und Elektronikaltgeräte.

Abgesehen von einigen Stoffverboten enthalten die Bestimmungen keine Anforderungen an die Hersteller zur konkreten Gestaltung ihrer Produkte. Sie beziehen sich vor allem auf Regelungen für den Zeitpunkt, zu dem das Produkt schließlich Abfall geworden ist. Hierfür werden in unterschiedlicher Weise Rücknahme- und Verwertungspflichten festgelegt, Verantwortliche bestimmt, das Zusammenwirken mehrerer Verpflichteter ermöglicht, Verwertungsquoten und -nachweise geregelt sowie Vorgaben für Demontageinformationen gegeben.

Weiter enthalten die Rechtsnormen zu den vier Produktgruppen Mitwirkungspflichten für die Länder und die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger. Während die Länder vor allem Überwachungs- und Genehmigungsaufgaben wahrnehmen, müssen sich die Kommunen aktiv an der Umsetzung beteiligen. Sie sind beispielsweise verpflichtet, Batterien und Elektroaltgeräte zurückzunehmen und diese an Hersteller und Vertreiber weiterzuleiten oder müssen sich mit den Rücknahmesystemen für Verkaufsverpackungen abstimmen.

Die abfallrechtlichen Grundlagen der Produktverantwortung sind im dritten Teil des Kreislaufwirtschaftsgesetzes formuliert. Damit werden die Ziele verfolgt, Ressourcen zu schonen, das Aufkommen der zu entsorgenden Abfälle zu verringern, und damit die öffentliche Entsorgung zu entlasten.

Die Produktverantwortung wird in den Paragrafen 22 bis 26 konkretisiert:

- § 22 Produktverantwortung,
- § 23 Verbote, Beschränkungen und Kennzeichnungen,
- § 24 Rücknahme- und Rückgabepflichten,
- § 25 Freiwillige Rücknahme,
- § 26 Besitzerpflichten nach Rücknahme.

Die Produktverantwortung trägt, wer Erzeugnisse entwickelt, herstellt, be- und verarbeitet oder vertreibt. Diese Zuordnung entspricht dem Verursacherprinzip.

Erzeugnisse müssen so gestaltet werden, dass bei ihrer Entwicklung, Herstellung und Gebrauch das Entstehen von Abfällen vermindert und die umweltverträgliche Entsorgung der nach dem Gebrauch entstandenen Abfälle sichergestellt wird. Mit den Gesetzen und Verordnungen zur Produktverantwortung soll die Verantwortung für Stoffe oder Gegenstände umfassend und möglichst lü-ckenlos geregelt werden.

Fünf Instrumente der Produktverantwortung stehen zur Verfügung: die Entwicklung von Mehrwegerzeugnissen, der vorrangige Einsatz von verwertbaren Abfällen oder sekundären Rohstoffen, die Kennzeichnung schadstoffhaltiger Erzeugnisse, Hinweise auf Rückgabemöglichkeiten sowie die Rücknahme von Erzeugnissen.

Die Produktverantwortung wird so begrenzt, dass die Anforderungen verhältnismäßig im Sinne des § 5 Absatz 4 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes sein müssen. Danach müssen sie technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar sein. Zusätzlich müssen die sich aus anderen Rechtsvorschriften ergebenden Regelungen beachtet werden, aber auch die Festlegung des EG-Rechts über den freien Warenverkehr.

Zur Produktverantwortung werden die Verpflichteten genannt sowie die konkreten Anforderungen für bestimmte Erzeugnisse, Verbote, Beschränkungen, Kennzeichnungspflichten sowie Rücknahme- und Rückgabeverpflichtungen, die in Rechtsverordnungen festzulegen sind.

Mit dem § 23 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes wird die Bundesregierung ermächtigt, nach Anhörung der beteiligten Kreise und mit Zustimmung des Bundesrats Rechtsverordnungen zu erlassen, die Verbote, Beschränkungen und Kennzeichnungspflichten vorsehen.

Mit Verboten kann festgelegt werden, dass bestimmte Erzeugnisse nicht in Verkehr gebracht werden dürfen, wenn bei ihrer Entsorgung nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verhindert werden kann, dass schädliche Stoffe freigesetzt werden oder wenn die umweltverträgliche Entsorgung nicht auf andere Weise sichergestellt werden kann.

Durch Beschränkungen kann festgelegt werden, dass bestimmte Erzeugnisse nur in einer bestimmten Beschaffenheit oder für eine bestimmte Verwendung in Verkehr gebracht werden dürfen, um die ordnungsgemäße Verwertung oder Beseitigung zu gewährleisten.

Kennzeichnungspflichten können insbesondere für Erzeugnisse auferlegt werden, damit sie einer besonderen Verwertungs- oder Beseitigungsart zugeführt werden können. Die Kennzeichnungen dienen zur Information des Verbrauchers und geben den Hinweis, dass Erzeugnisse nach Gebrauch bestimmten Entsorgungssystemen zuzuführen sind, um ihre besondere, vom Gesetzgeber vorgesehene Verwertung oder Beseitigung sicherzustellen.

Für die Regelung von Rücknahme- und Rückgabepflichten wird die Bundesregierung mit § 24 ermächtigt, Rechtsverordnungen über Rücknahmepflichten des Herstellers oder Erzeugers und Rückgabepflichten der Besitzer bestimmter Abfälle zu erlassen. So kann vorgeschrieben werden, dass Erzeugnisse erst in Verkehr gebracht werden dürfen, wenn ihre Rückgabemöglichkeit gesichert ist oder dass Hersteller und Vertreiber ihre Produkte zurücknehmen, wofür Systeme eingerichtet werden müssen.

Öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger können mit Zustimmung der Behörde Abfälle von der Entsorgung ausschließen, sofern sie der Rücknahmepflicht aufgrund einer Rechtsverordnung unterliegen und ein Rücknahmesystem zur Verfügung steht. Die Überlassungspflicht für derartige Abfälle gegenüber den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern erstreckt sich nicht auf Abfälle, die einer Rücknahme- oder Rückgabepflicht aufgrund einer Rechtsverordnung unterliegen, soweit nicht die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger an der Rücknahme mitwirken. Die Abfallbesitzer sind jedoch berechtigt, die Abfälle dem öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger zu überlassen. Dies gilt, solange diese Abfälle nicht von der öffentlich-rechtlichen Entsorgung ausgeschlossen sind und solange die Rückgabepflicht nicht zur Rückgabe der Abfälle an Hersteller oder Vertreiber verpflichtet.

Die Rückgabepflicht entfällt auch für Abfälle, die in Wahrnehmung der Produktverantwortung freiwillig – siehe § 25 – zurückgenommen werden, soweit dem zurücknehmenden Hersteller oder Vertreiber eine Freistellung oder ein Feststel-lungsbescheid erteilt wurde.

Die Möglichkeit, Rechtsverordnungen zu erlassen, ist nicht auf bestimmte Erzeugnisse beschränkt.

Die Bestimmungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes werden für einzelne Abfallarten und Abfallgruppen in Gesetzen und Rechtsverordnungen konkretisiert, mit denen Richtlinien der Europäischen Union in nationales Recht umgesetzt werden. Im Einzelnen sind dies:

die Verpackungsverordnung (VerpackV)

Verordnung über die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen vom 21. August 1998

die Altfahrzeug-Verordnung (AltfahrzeugV)

Verordnung über die Überlassung, Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung von Altfahrzeugen vom 4. Juli 1997

die Batterieverordnung (BattV)

Verordnung über die Rücknahme und Entsorgung gebrauchter Batterien und Akkumulatoren vom 27. März 1998

das Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG)

Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten vom 16. März 2005.

In diesem Buch werden sowohl übergreifende als auch einzelne Themen zu den derzeit besonders kontrovers diskutierten Rechtsnormen über gebrauchte Verpackungen, Elektro- und Elektronikaltgeräte sowie Altfahrzeuge behandelt. Nach einem Artikel über die Ziele und Chancen der Produktverantwortung werden das Ende der Abfalleigenschaft und damit verbunden die Auswirkungen von REACH behandelt. Wesentlich erscheint auch das streitige Thema, inwieweit private und kommunale Entsorgungsunternehmen Aufgaben im Rahmen der Produktverantwortung wahrnehmen sollen. Das Gleiche gilt für die neuen dualen Systeme. Besonders interessant erscheint die dargestellte Alternative der Verpackungsentsorgung mit dem ARA-System in Österreich.

Die Entsorgung nach den Vorgaben des Elektro- und Elektronikgerätegesetzes wird erst seit etwa einem Jahr praktiziert. Hierzu werden der Rechtsrahmen des Gesetzes, die Dokumentation der Erstbehandlung für das Quotenmonitoring, praktische Aspekte der individuellen Herstellerverantwortung, die Wiederverwen-dung und Verwertung elektronischer Altgeräte, die Aufbereitung und die Wiedergewinnung von Metallen daraus dargestellt. In einem kritischen Beitrag werden noch vorhandene Defizite bei der Durchführung des Gesetzes aufgezeigt.

Die Entsorgung von Altfahrzeugen beschäftigt schon wegen der seinerzeit offenkundigen Missstände seit langem die im Umweltschutz Tätigen. Heute ist allerdings das Recycling von Altfahrzeugen unter dem Aspekt der globalisierten Wirtschaft zu betrachten. Nur noch ein Teil der Altfahrzeuge wird in Deutschland entsorgt. Die meisten Altfahrzeuge gehen in den Export. Vorgestellt werden die Erzeugung verwertbarer Stoffströme, aber auch Probleme mit den Quoten bei der Verwertung und besonders vertiefend das Problem der Shredderleichtfrak-tion, die zukünftig nahezu vollständig verwertet werden muss, z.B. in Hochofenprozessen, bei der Entwässerung von Klärschlamm und vorrangig durch Verbrennung in Industriekraftwerken.

Juni 2007

Professor Dr.-Ing. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky

Inhaltsverzeichnis

Politik und Recht

Ziele und Chancen der Produktverantwortung
Helge Wendenburg 3

Fünfzehn Jahre Produktverantwortung
– Wo stehen wir? – Wo soll es hingehen? –
Arno Fricke 13

Produktqualität und Ende der Abfalleigenschaft
Andrea Versteyl und Rebecca Prelle 31

Auswirkungen von REACH auf die Abfallwirtschaft
Christian Meineke 49

Einbindung der Entsorgungsbranche in die Produktverantwortung
Peter Hoffmeyer 57

Produktverantwortung – auch eine Aufgabe der Kommunen?
Kristian Kijewski 65

Aufbereitung

Modell Stadt Kassel
– Konzept der trockenen und nassen Restmülltonne –
Michael Kern, Werner Sprick, Klaus Wiemer und Gerhard Halm 75

Stand der Technik für die Aufbereitung von Elektrokleingeräten
Nico Krukenberg 85

Rückgewinnung von Metallen aus Elektronikschrott
– Moderne Sortierverfahren in der Praxis –
Jörg Schunicht 91

Feinsortierung von Metall und Kunststoff beim Produktrecycling
Ulrich Kohaupt und Antoine Bourely 99

Verpackungsabfälle

Die fünfte Novelle zur Verpackungsverordnung: neue Verteilung der Produktverantwortung

Walter Frenz 111

Rücknahmesysteme in der Verpackungsentsorgung

Bodo A. Baars 141

Wettbewerb bei dualen Systemen – Dilemma oder Möglichkeit zur Innovation –

Wolfgang Schertz 157

Die Umsetzung der EU-Verpackungsrichtlinie in Österreich am Beispiel des ARA Systems

Christoph Scharff 163

Die Entwicklung der dualen Systeme und die Kalkulationsrisiken für die Entsorger

André Brandt 211

Selbstentsorgung von Verkaufsverpackungen – Primäre Erfüllung der Produktverantwortung –

Michael Webersinn 217

Ein Jahr nach dem Start des Einwegpfandes – Logistisches Modell mit Zukunft? –

Christoph Ley 231

Elektro- und Elektronikaltgeräte

Rechtsrahmen und Auswirkungen des Elektro- und Elektronikgerätegesetzes in der Praxis
Rebecca Prelle 237

Die Rechte und Pflichten der Kommunen nach dem Elektro- und Elektronikgerätegesetz
Rebecca Prelle 251

Praktische Aspekte der individuellen Herstellerverantwortung für Elektro- und Elektronikaltgeräte
Perrine Chancerel, Wolf-Peter Schill und Susanne Rotter 267

Dokumentation bei der Erstbehandlung für das Quotenmonitoring nach Elektro- und Elektronikgerätegesetz
Thomas Meyer und Hans-Bernhard Rhein 285

Handlungsempfehlungen zur Wiederverwendung und Verwertung elektr(on)ischer Geräte
Ralf Brüning 303

Geregelte Verantwortungslosigkeit?
– Erfahrungen mit der Produktverantwortung bei Elektro(nik)-Geräten aus Sicht eines Umwelt- und Verbraucherschutzverbandes –
Eva Leonhardt 311

Planung eines Rücknahme- und Recyclingsystems für Elektro- und Elektronikschrott in China
Kejing Zhang, Magnus Fröhling und Otto Rentz 339

Erfüllung der Produktverantwortung für Altlampen
– das gemeinsame Rücknahmesystem der Lampenhersteller
Georgios Chryssos 351

Pyrolyse von Elektronikschrott
Andreas Hornung, Jochen Schöner,
Helmut Seifert und Vander Tumiatti 367

Altfahrzeuge

Automobilrecycling in einer globalisierten Wirtschaft
Matthias Buchert 375

Probleme mit der Quote bei der Altfahrzeugverwertung
Hans-Dieter Schmidt 383

Erzeugung verwertbarer Stoffströme mit dem Volkswagen-SiCon-Verfahren
Daniel Goldmann 389

Recycling von Autokatalysatoren – Strukturelle Defizite trotz ausgereifter Technik –
Christian Hagelüken 397

Kunststoffrückgewinnung aus der Shredderleichtfraktion
Jörg Julius und Thomas Pretz 407

Entwässerung von Klärschlämmen mit Shredderleichtfraktion
Bernhard Hehn 419

Verwertung von Altkunststoffen im Hochofenprozess – Aus Sortierresten, Restabfall und Shredderleichtfraktion gewonnene Sekundärrohstoffe ersetzen Primärressourcen –
Harald Pilz und Thomas Bürgler 429

Verbrennung der Shredderleichtfraktion in der zirkulierenden Wirbelschicht
Reinhard K. W. Knittel 445

Dank 477

Autorenverzeichnis 481

Inserentenverzeichnis 493

Schlagwortverzeichnis 497

Schlagwortverzeichnis

A

Abfall
-begriff 33
europarechtlicher 52
-beratung 66
-eigenschaft
Beginn 32
Dauer 39, 41
Ende 31, 35, 53
Abgasreinigung 462
Abgrenzung
zwischen Abfall und Produkt 39
Abholkoordination
zentrale 245, 257
Abholungsanordnung 258
Abstimmungs
-erklärung 151
-vereinbarung 148
Alkalichloride 468
Altauto
s. Altfahrzeug
Altbatterien 19
Altfahrzeug 23, 389, 447, 451
enthaltene Wertstoffpotentiale 376
Ermittlung der Verwertungsquoten 387
-Entsorgung
bis 2005 391
-Exporte 404
-Recycling 383
-Recyclingquote 407
-Richtlinie 383
-Verordnung 23, 384
-Verwertung 389, 407, 451
Probleme mit der Quote 383
Altkatalysator 400
Altkunststoffe
Erlöse 432
Verwertung im Hochofenprozess 429
Altlampen 351
Herstellerrücknahmesystem 351
unsachgemäße Entsorgung 362
Altöl 4
-verordnung 4
Altpapier 6
Altpapier-Recycling-Organisations-gesellschaft m.b.H. 174
Altstoff Recycling Austria AG (ARA) 178
Aluminium-Kupfer-Trennung 106
Anfallstelle 120
Anfallstellen Service
des ARA Systems 199
ARA System 163, 177
Finanzierung und Lizenztarife 202
ARGEV 166, 174, 179
Wertschöpfungskette der Leichtverpakkungssammlung 192
ARO 174
Austria Glas Recycling GmbH (AGR) 174
Auto Shredder Residue (ASR) 408
Autokatalysatoren 376
Recycling 397
Automaten-Rücknahme
für Getränkeverpackungen 233
Automobil
s. Fahrzeug und Pkw

B

Batterien 68
Batterieverordnung 19
Behindertenwerkstätten 264
Beleuchtungskörper 352
Beraubung
von Elektroaltgeräten 323
Berliner Stadtreinigungsbetriebe 67
Berufsausübungsfreiheit 226
Bildröhren
Trennung in Schirm- und Konusglas 321
Bildschirm
-geräte 246, 328
-glas 94
Bio
-abfall 75
-gas 82
-tonne 77
Branchenrecycling-Gesellschaften 178
Brennstoffaufbereitung 454
Brom 369
BSR 67
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 55
business to business-Geräte
(btb-Geräte) 255
business to consumer-Geräte
(btc-Geräte) 255

C

CCD-Kamera 93
Chemikalien
Risikomanagement 50
-agentur
europäische 50
-recht 49
-sicherheit 49
China
Elektronikschrott-Recycling 339
China-RoHS 344
China-WEEE 344
Chlor 462
-korrosion 459
-träger 415
Chloride
anbackendes Verhalten 468
Circoclean-Verfahren 463
Collection and Recycling Service Organisations 352
CommoDaS 93, 414
CRSO 352
CRT Glas 94

D

Dampferzeuger 458
Debromierung 369
Demontage
von Elektroaltgeräten 304
Denkstatt GmbH 431
Design für Recycling 345
Deutsche Pfand-System GmbH 232
Deutsche Umwelthilfe e.V. 312
Dichte
atomare 414
Die Stadtreiniger Kassel 76
Dioxine und Furane 462
Druckvergasung 450
DSD GmbH 6, 132, 144, 159, 211, 218
Dual-Use
-Altlampen 354
-Geräte 241
-Produkte 353
duale Systeme 15, 58, 124, 157, 211
Essential facilities? 135
Gefährdung durch Selbstentsorger? 223
Wettbewerb 157
Zwangsanschluss 219
Duales System Deutschland GmbH 16, 132, 144, 159, 211, 218
DUH 312
Düsenboden 456
geteilter 455

E

EAR
s. Elektro-Altgeräte-Register
Eco-Town Project 347
Edelmetalle 398
Ausbeuten 401
Scheidung 401
Eigenvermarktung
von Elektroaltgeräten 252, 293, 321
gebührenrechtliche Aspekte 263
vergaberechtliche Aspekte 264
Eigenvermarktungsrecht
nach § 9 Abs. 6 ElektroG 261
Einweg-Getränkeverpackungen
Pfandpflicht 231
Elastomere 415
Elektro-Altgeräte-Register (EAR) 21, 240, 252, 258, 273, 275, 287, 316, 331, 346
ElektroG
s. Elektro- und Elektronikgerätegesetz
Elektro- und Elektronikgeräte 19, 67, 251, 267, 275, 311
Abholkoordination
zentrale 245, 257
Abholungsanordnung 258
Abholverpflichtungen
Berechnung nach Anteilen identifizierbarer Produkte 281
Berechnung nach Marktanteilen 281
Anteil im Restmüll 275
Aufbereitung 85
hochwertige 93
Aufbereitungsanlage für Kleingeräte
in Lünen 87
behördliche Überwachung der Sammlung und Verwertung 334
Beraubung 323
Demontage 304
Demontagetiefe
sinnvolle 305
Eigenvermarktung 252, 293, 321
gebührenrechtliche Aspekte 263
vergaberechtliche Aspekte 264
Eigenvermarktungsrecht
nach § 9 Abs. 6 ElektroG 261
Entsorgungswege 274
Erfassungssystem 253

Erstbehandler 288, 324
Erstbehandlungsanlage 288
Folgebehandlungsanlage 288
historische Altgeräte 272
Kleingeräte 77
Aufbereitung 85
Aufbereitungsanlage Lünen 87
Erfassungsquote 86
Kunststoffrückgewinnung 107, 367, 401
Logistik 304
Metallrückgewinnung 91
Monitoring-Leitfaden des UBA 288, 335
neue Altgeräte 272
Plünderung der Sammelstellen 323
Produktkonzeption 242
Recycling 86, 92
in China 339
Recyclingnetzwerke
integrierte Bewertung 348
Recyclingversicherungen (Schweden)
aufwandsabhängige 338
Reverse-Logistics-Network 348
Rücknahmesysteme 239
in China (Planung) 339
Sammelqualität 322
Sammelstellen 67, 253
Anlieferungsberechtigung 254
Annahmebedingungen 254
Verwertung 303
Waisengeräte 315
Wiederverwendung 303, 328
Wiederverwendungsrecht
einzelner Geräte 262
Zuordnung Gerätekategorien – Sammelgruppen 294

Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG) 20, 237, 251, 271, 312
Dokumentation
bei der Erstbehandlung 285
Eigenvermarktungsrecht 261
Informationspflichten 286
Mängel der Gesetzeskonstruktion 336
private Haushalte 256
Quotenmonitoring 285
Rechte und Pflichten der Kommunen 251
Verantwortung der Behörden 333
Verantwortung der EAR 331
Verantwortung der Hersteller 315
Verantwortung der Kommunen 251, 320
Verantwortung der Verbraucher 331
Verantwortung der Verwerter 327
Verantwortung des Handels 323
Verantwortung von Logistikern und Erstbehandlern 324
Verwertungsquoten 92
pauschale 297
Vollzug und Kontrolle 282
Zwischenbilanz der Umsetzung 312

Elektro- und Elektronikschrott 447
Aufbereitung
hochwertige 93
Behandlungsmöglichkeiten 368
Kunststoffrückgewinnung 107, 367, 401
Metallrückgewinnung 91
Pyrolyse 367
Recycling 92
in China 339
Gesundheits- und Umweltrisiken 342
Pilotprogramme 347
Reverse-Logistics-Network 348
Rücknahme- und Recyclingsystem
in China (Planung) 339
Zusammensetzung 368

Emschergenossenschaft 393, 419

Ende der Abfalleigenschaft 31
Voraussetzungen 35

Endverbraucherdefinition 220

enteignungsgleicher Eingriff 226

Entmantelung 399

Entpflichtung für Verpackungen
in Österreich 171, 177

Entpflichtungs- und Lizenzvereinbarung 177

Entpflichtungsdienstleistungen
wettbewerbsrechtliche Aspekte der Mitbenutzung 188

Entsorgungswirtschaft
private 57

Entwässerbarkeit von Klärschlamm 420

Entwässerungshilfsmittel 393
Feinkohle 420

EnVA
Lenzing 465
Lünen 472
Premnitz 469

EPR 268, 345

Ersatzbrennstoff 69, 446
Metallfreiheit 104
-aufbereitung
Massen- und Wertstoffbilanz 100
-kraftwerke 61

Erstbehandler 288, 324

Erstbehandlungsanlage 288

essential facilities 135

EU-Kommission 218

EU-Verpackungsrichtlinie
Umsetzung in Österreich 163

Europa-TASi 61

Evententsorgung 197

Extended Producer Responsibility 268, 345

exzentrische Polsysteme 101

F

Fahrzeug 7
-bau
Werkstoffeigenschaften 7
-leergewicht 385
durchschnittliches 387
-recycling 375
Farbsortierung
der grauen Metalle 107
von Kupfer, Zink und Bronze 107
FCKW 329
Fehlwürfe
bei der Altstoffsammlung 183
Feldgradienten 102
Flammhemmer
brombasierte 96
Fließbettkühler
externer 456
Fluor 462
Folgebehandlungsanlage 288
Forschungszentrum Karlsruhe 370
Füllstoffe
mineralische in Kunststoffen 415

G

Gasentladungslampen 260, 351
Gehäusekunststoffe
Sortierung in sortenreine Werkstoffgruppen 107
Gelb in Grau 10
Gelber Sack 77
Gemeinsame Stelle 240, 252
Gemeinsames Rücknahmesystem Batterien (GRS) 20
Gerätebatterien 68
Gesetzesfolgenabschätzung 230
Getränkeverpackungen 166, 231
Automatenrücknahme 233
Zählzentren 233
Gewerbeabfallsortieranlage 59
Grau in Gelb 10
Green Electronics 312

H

Haloclean-Verfahren 367
Haushaltsüblichkeit 256
Heizflächenverschmutzung 468
Helpdesk 55
Herstellerverantwortung
s. Produktverantwortung
Hochofen 367, 392, 430
Einsatz von Shredder-Granulat 394
Kunststoffverwertung 431
-prozess 401
Hochtemperaturkorrosion 456, 458
Horizontalkessel 458

I

Induktions
-abscheider 89
-sortiersystem 104
Induktivsensor 94
Industriepolitik
ökologische 12
Interseroh Pfand-System GmbH 233

K

Kassel 75
Kasseler Restabfallkonzept
optimiertes 78
Katalysator (für Kfz) 397
-Keramik
Einschmelzen 401
platingruppenmetallhaltig 404
-Konverter 400
-Recycling 397
Klärschlamm
-entwässerung 393, 420
Optimierung 422
-kompost
abfallrechtliche Einstufung 31
Ende der Abfalleigenschaft 37
Nachweispflicht als überwachungsbedürftiger Abfall? 34
-verbrennung 420
-verordnung 38
Klassierung
verstopfungsfreie 410
Kohlenmonoxid 462
Kohlenwasserstoffe 462
Kommunen
Rechte und Pflichten nach dem ElektroG 251
Kommunikation 199
Pull- und Push-Maßnahmen 200
Komplementärmengen-Lizenzierung 170
Kompost 75
Kosten-Nutzen-Analyse

volkswirtschaftliche 204
Kühlgeräte
FCKW-haltig 329
Recycling
Stand der Technik 329
Kunststoffe
brombelastete 372
mineralische Füllstoffe 415
schwarz und dunkel eingefärbte 412, 408
technische 408
Kunststoff
-gehäuse 7
-pellets 434
-rückgewinnung
aus der Shredderleichtfraktion 407
-sortierung 408
sensorgestützte 413
Kunststoffabfälle 429
Erlöse 432
in Österreich
Entsorgung 432
Herkunftsbereiche 431
Konzept zur Optimierung
der Verwertung 442
Substitution von primären Rohstoffen 439
Verwertung
im Hochofenprozess 430
Verwertungsalternativen
energetischer Nutzen 440
ökologische Bewertung 438
Kupfer
-kabel 94
-schmelze 367
-verwertung 307

L

Lahn-Dill-Kreis-Beschluss
des VGH Kassel 131
Landbell AG 157
LARS 353
Leichtverpackungen 9, 75, 165
Erfassung
getrennte 9
Kalkulationsrisiken 214
Sammlung 182
aus Haushalten 196
in Österreich 191
Sortierung 215
Leiterplatten 371
optische Separation 89
Leuchtstoff
-lampen 352
-röhren 351
Lightcycle Retourlogistik
und Service GmbH 260, 324, 353
Littering 231
Lizenztarife 202
Lizenztarifkalkulation 203
Lünen 88
LVP
s. Leichtverpackungen

M

Magnet
-scheidung 102
-trommel 102
marktbeherrschende Stellung
Missbrauch 132
Max Aicher Recycling GmbH 385
Maximalquotenprinzip 295
Mehrweg-Getränkeverpackungen 219, 231
Mehrweggebinde 171
Membranfilterpressen 420
Metall
-aufbereitung 106
-detektoren 104
-freiheit
von Ersatzbrennstoffen 104
-recycling 104
-rückgewinnungstechnologien 99
-sensoren
induktive 94
Mischschrott 447
Missbrauchsaufsicht 176
Mitbenutzung von Sammelsystemen 189
Mitbenutzungs
-konzept 159
-zwang 159
Modell
der Gebietsaufteilung 249, 260
der Standplatzbetreuung 259
der zentralen Abholkoordination 245, 259
Monitoring-Leitfaden
des Umweltbundesamts 288, 335
Müllheizkraftwerk Kassel GmbH 76

N

Nahinfrarotsortiersystem 105
nasse Restabfalltonne 75
Vergärung 82
Verwertung 82
Neben
-erzeugnisse 44

-produkte 44
Nicht-Verpackungen
stoffgleiche 77
Nichteisenmetallscheider 100

O

öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger 66
Rechte und Pflichten
nach dem ElektroG 251, 320
ÖKK 174
Öko-Institut 375
OLAV 353
Oligopol
wettbewerbsverzerrendes 225
Österreich 163, 429
Österreichischer Kunststoff Kreislauf AG (ÖKK) 174

P

P-System 232
Palladium 376, 397
Pant-leg-Design 455
PET 8
-Briketts 234
-Flaschen 231
-Flocken 60
Petcycle 232
Pflichtpfand
auf Einweg-Getränkeverpackungen 231
Entscheidungen
des Europäischen Gerichtshofs 129
PGM
s. Platingruppenmetalle
Pkw (gebrauchte)
Exporte 377
in den Nahen und Mittleren Osten 379
nach Westafrika 378
Verbleib der in Deutschland gelöschten Pkw 381
Plastikflaschen-Sammlung (A) 193
Platin 376, 397
Platinen 95, 371
Platingruppenmetalle 376, 397
jährlicher Bedarf für Autokatalysatoren
in Europa 398
Recyclingraten 376
Rückgewinnungsraten
aus Autokatalysatoren 403
Scheidung 401
Polsystem
exzentrisches 100, 103
zentrisches 100
Polyamid 2000 AG 469
Polypropylen-Reaktor 369
preiswirksamer Wettbewerber 229
private Haushalte
im Sinne des ElektroG 256
Problemabfallsammlung 70
Produktgestaltung 242, 318
recyclingfreundliche 318
Produktleasing 11
Produktverantwortung
einbezogene Produktströme 14
Einbindung der Entsorgungsbranche 57
Gegenstände 4
geteilte 237, 271, 286, 312, 314, 336
Ideen und Ziele 6
Individualisierung 281
individuelle 14, 222, 249, 267, 269, 313
Instrumente 8
kommunale 70
ordnungsrechtliche und tatsächliche Ausgestaltung 14
PVC 415
Pyrolyse
von Elektronikschrott 367
-prozess
zweistufiger 369

Q

Quecksilber 357
Querstromwindsichter 411
Quietschentchen 200
Quotenmonitoring
nach ElektroG 285

R

REACH-Verordnung 49
Auswirkungen auf die Abfallwirtschaft 49
Rechtsharmonisierung
durch sekundäres Gemeinschaftsrecht 126
Recycling
-höfe 67, 70
-kunststoffe 7
-pass 347
-produkte
chemikalienrechtliche Einordnung 53
-quoten 58
Refining-Unternehmen 400
Regelungsbedarfsanalyse 230
Regionalprinzip 249

Remondis Electrorecycling GmbH 85
RESH 408
Ressourcenverfügbarkeit 11
Restabfalltonne
  nasse 75
  trockene 76
ReUse 308
Reverse-Logistics-Network
  für das Elektro(nik)schrott-Recycling 348
Rhodium 376, 397
RoHS 313
Rohstoffmärkte 282
Röntgen
  -bilder
    Falschfarbendarstellung 415
  -sortierung 106, 414
  -strahlung 413
  -transmission 106
  -transmissionsmessung 413
Rostfeuerung 451
Rotierende Wirbelschichtfeuerung (ROWITEC) 452
Rückführzyklon 456
Rücknahme
  von Batterien 68
  von Fremderzeugnissen 122
  von Verpackungen 116
Rücknahmepflichten für Verpackungen 117
  an der Abgabe- oder Anfallstelle 120
Rücknahmesysteme
  Anforderungen an die Tätigkeit 145
  für Elektroaltgeräte 305
  für Lampen 351
  für Verkaufsverpackungen 143, 145
  herstellerbezogene 12
  verpflichtende Teilnahme 120, 123

S

S.EN.S. 346
Sammel- und Verwertungssysteme 165
  für Verpackungen 174
Sammelstellen für Elektroaltgeräte 67, 253
  Annahmebedingungen und Anlieferungsberechtigung 254
Schadlosigkeit der Verwertung 31
Schaffen von Wettbewerbsgleichheit 224
Scheidebetriebe 400
Schlackebildner 393
Schlammentwässerung 420
Schwefeldioxid 462
Schwermetalle 462
  Stoffsteuerung 438
second best 189
Sekundär-Kupfer-Metallurgie 393
Selbstentsorger 15, 58, 143, 218
Selbstentsorgergemeinschaften 124, 212, 218
Selbstentsorgung 158, 212, 217
  Marktanteil 222
  Marktpotential 222
Selbsterfüller 170
Selbstverpflichtung
  freiwillige 13
Sensorsortierung 104
Sensorsysteme
  automatische 93
Shredder
  -anlagen 386, 407, 448
  -flusen 393
  -flusenagglomerate 422
    Einsatz zur Schlammentwässerung 423
  -granulat 392
    Einsatz im Hochofen 394
  -leichtfraktion 386, 407, 429, 434, 446
    Anreicherung der Massenkunststoffe PE/PP und Polystyrole 416
    Einsatz zur Entwässerung von Klärschlämmen 419
    Korngrößenverteilung 409
    Kunststoffrückgewinnung 407
    Kunststoffvoranreicherung 411
    Schadstoffbelastung 449
    Schüttdichte 409
    stoffliche Charakterisierung 408
    Zusammensetzung 410, 449
  -müll 408
  -rückstände 386, 389, 407, 451
    Aufbereitung 389
    Verwertung 386
    Zusammensetzung 391, 409
  -rückstands-Hauptprozess 392
  -schwerfraktion 434
SiCon GmbH 389
slip-velocity 455
Sortiersysteme
  optische 95
Sozialbetriebe 264
Spannwellensieb 410
Sprühabsorption 463
SR-Hauptprozess 392
Stadtreiniger Kassel 76
Starterbatterien 68
stationäre Wirbelschicht 420, 452

Staub 462
Stickoxide 462
Stiftung Elektro-Altgeräte-Register (EAR)
s. Elektro-Altgeräte-Register
Stoff-Dichte 414
Stoffkonzentrierungseffizienz (SKE) 436
SWICO 346

T

Tauchtopf 456
Teilstromtestate 297
TiTech 93
Trennungsmodell 219
nach VerpackV 222
Trittbrettfahrer 57, 144, 222
trockene Restabfalltonne 75
Sortierung 81

U

Überbandmagnetscheider 102
Umicore Precious Metals Refining 375
Umlagefinanzierung 241
Umweltbundesamt 287
Urban Mining 60, 69
ÜWEG e.V. 335

V

VAW Lünen 472
VDI-Richtlinie 2343 303
Verbrennungs
-prozess 458
-technologien
Vergleich 453
Vergärung 82
Verkaufsverpackungen 15, 120
Kalkulationsrisiken
für die Entsorger 211
Mengenstromnachweise 18
Selbstentsorgung 217
Zwangsverpflichtung 17
Verkehrsfähigkeit 38
Verpackungen 4, 66, 231
langlebige 171
Verpackungsabfälle 15, 165
effektive Verwertung
bei Konzentration der Abfalls 124
Entsorgung 58
Finanzierung der Sammlung
und Verwertung 202
Gefahr von Fehlwürfen 124
Rücknahmesysteme 141
Sammlung
aus Handel, Gewerbe, Industrie
und Institutionen 198
barrierefreie 197
getrennte 10
haushaltsnahe 195
volkswirtschaftlicher Kosten-Nutzen-Saldo
der Sammlung und Verwertung 204
wichtigste rechtliche Regelungen
(EU und A) 166
Verpackungsrichtlinie 125
Verpackungsverordnung (D)
4, 15, 141, 157, 211
Abstimmungspflicht 151
aktuelle Reformbestrebungen 153
fünfte Novelle 111, 212, 218
kleine Novelle 218
Trennungsmodell 219, 222
Vollständigkeitserklärung 17, 213, 227
Verpackungsverordnung (A) 167, 169
Gesamtverwertungsziele 173
stoffliche Verwertungsquoten
für Selbstfüller 170
Verpackungsverwertungs-Ges.m.b.H. (ARGEV) 174
Vertikalkessel 459
Verwerterkataster 296
Verwerterzertifikate 298
Verwertungsquoten 8
nach ElektroG
pauschale 297
Voestalpine Stahl GmbH 392, 430
Volkswagen AG 389, 422
Volkswagen-SiCon-Verfahren 389, 393, 422
Vollständigkeitserklärung
nach VerpackV 17, 213, 227
Vorwärtsfinanzierung 241
VW AG 389, 422
VW-SiCon-Verfahren 389, 393, 422

W

Waisengeräte 315
Warenverkehrsfreiheit
  Beeinträchtigung 127
Wasser-Dampf-Kreislauf 458
WebSel 185
WEEE-Richtlinie 237, 271, 313
Weiterleitungsmodell 260
Wertschöpfung
  energetische 83
Wertstoffe
  trockene 79
Wertstofferfassung
  haushaltsnahe 58
Westpfand 232
Wettbewerb 218
  bei dualen Systemen 157
Wettbewerbs
  -gleichheit 224
  -recht 130
  -verzerrung
    durch Lizenzverweigerer 222
Wiederverwendung 308
Wiederverwendungsquote 166
Wiederverwendungsrecht
  einzelner Elektroaltgeräte 262
Wirbelbrennkammer 456
Wirbelgeschwindigkeit 456
Wirbelschichtfeuerung
  rotierende (ROWITEC) 452
  stationäre 420, 452
  zirkulierende 452
Wirbelschichtöfen 421
Wirbelstromscheider 102
  mit exzentrischem Polsystem 100, 103
  mit zentrischem Polsystem 100
  Wirtschaftlichkeitsvergleich
    der beiden Technologien 101
Wirtschaftskreis Altfahrzeuge (WKA) 386

Z

Zählzentren
  für Getränkeverpackungen 233
Zentrale Schlammbehandlung Bottrop 420
zentrisches Polsystem 101
zirkulierende Wirbelschichtfeuerung 452
Zwei-Tonnen-System 78
ZWS-Technologie 454