

## Vorwort

Eine nachhaltige Rohstoffbewirtschaftung gehört zu den zentralen Herausforderungen ökonomischen, ökologischen und politischen Handelns im 21. Jahrhundert. Der Recyclingwirtschaft kommt hierbei eine außerordentliche Bedeutung zu. Sie trägt durch die Versorgung der Wirtschaft mit Sekundärrohstoffen zu der Verwirklichung dieses Ziels in besonderer Weise bei. Die neue Abfallrahmenrichtlinie stärkt diese Funktion der Recyclingwirtschaft, indem sie unter anderem erstmals konkrete Vorgaben zum Ende der Abfalleigenschaft festlegt.

Parallel hierzu ist das neue EU-Chemikalienrecht entstanden, von dem auch die Recyclingwirtschaft betroffen ist: Überall dort, wo Abfälle in Sekundärrohstoffe oder Sekundärprodukte verarbeitet werden und somit die Recyclingwirtschaft dem Auftrag einer nachhaltigen Ressourcen- und Rohstoffwirtschaft nachkommt, stehen die Recyclingunternehmen vor der Frage, ob und inwieweit sie nach Erfüllung ihrer abfallwirtschaftlichen Pflichten mit ihren Recyclingprodukten dem neuen REACH-Recht unterfallen und etwa die in ihren Sekundärrohstoffen und -produkten enthaltenen Stoffe bei der Europäischen Chemikalienagentur registrieren lassen müssen.

Das europäische Abfall- und Chemikalienrecht erweisen sich als wenig aufeinander abgestimmt; die dadurch entstandenen Unstimmigkeiten und Widersprüche stellen sich als nachteilhaft für die Recyclingwirtschaft bzw. die angestrebte Rohstoffbewirtschaftung dar. Andererseits befindet sich das neue Recht in seinem praktischen Vollzug noch in der Entwicklung und steht offen für Anregungen und Überlegungen.

Die Verfasser sind Mitte des Jahres 2008 vom Bundesverband der Deutschen Entsorgungswirtschaftung (BDE) beauftragt worden, eine gutachterliche Stellungnahme und Handlungsempfehlungen zur Anwendung und den Möglichkeiten der Umsetzung der REACH-VO für Recyclingunternehmen am Beispiel des Kunststoffrecyclings zu erstellen. Auf der Grundlage dieses Gutachtens und erweitert um zusätzliche neue Aspekte wollen die Verfasser mit dieser Schrift einen Diskussionsbeitrag leisten, der über das Kunststoffrecycling hinaus der Recyclingwirtschaft insgesamt hilft, die Brüche zwischen dem Abfallwirtschafts- und dem Chemikalienrecht zu harmonisieren.

Die Verfasser danken dem BDE und insbesondere allen Mitgliedern des REACH-Arbeitskreises des BDE für vielfältige Anregungen, Fragen und fach-

liche Diskussionen. Sie danken ferner den Herausgebern Dr. Martin Dieckmann und Prof. Dr. Walter Frenz für die Aufnahme in die Schriftenreihe.

Köln/Berlin, den 31. März 2009

Dr. Günter Kitzinger  
Stefan Kopp-Assenmacher

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	V
<b>Teil I. Einleitung</b> .....	1
1. Kunststoffe und Kunststoffrecycling .....	1
2. Kunststoffrecycling als Teil der Kunststoffversorgung .....	2
3. Betroffenheit der Recyclingbranche durch Abfallrecht und REACH-VO und Vorstellungen zu Rechtsänderungen .....	3
4. Zur allgemeinen Diskussion über die Anwendung der REACH-VO auf das Recycling von Abfallstoffen und zu dem Gang der Untersuchung .....	5
<b>Teil II. Formen des Kunststoffrecyclings – die stofflichen und technischen Voraussetzungen für das Kunststoffrecycling</b> .....	7
1. Stoffströme und Recyclingtechnologien als Rechtstatsachen .....	7
2. Kunststoffrecycling als Teil des Lebenslaufes der Kunststoffe .....	7
3. Arten des Kunststoffrecyclings .....	10
3.1 Die Einteilung der Kunststoffrecyclingverfahren .....	10
3.2 Werkstoffliches Recycling .....	10
3.3 Chemisches Recycling .....	11
3.4 Unterscheidung der Kunststoffrecyclingverfahren nach den gewonnenen Kunststoffen gleicher Gestalt oder anderer Gestalt .....	11
3.5 Zusammensetzung der Kunststoffe .....	12
4. Polymere Kunststoffe und ihre Eigenschaften .....	14
4.1 Anforderungen an die Eigenschaften der Kunststoffe .....	14
4.2 Die Hauptklassen der Hochpolymere .....	14
4.3 Thermoplaste .....	15
4.3.1 Olefin (Alkene)-Polymere (Polyolefine-Polyolefin-Kunststoffe, -folien und -fasern) .....	16
4.3.2 Polyethylen .....	16
4.3.3 Polystyrole .....	17
4.3.4 Vinyl- und Acryl-Polymere .....	17
4.4 Duroplaste (hitzehärtbare Plaste oder Kunstharze) .....	18
4.4.1 Eigenschaften, Herstellung und Verwendung .....	18
4.4.2 Polyurethane-Polymere (PU) .....	19
<b>Teil III. Recyclingverfahren und -technologie beim werkstofflichen Recycling</b> .....	20
1. Funktionen des Recyclingprozesses .....	20
1.1 Zerkleinerung der thermoplastischen Kunststoffabfälle .....	20

1.2	Abtrennen von Fremdkörpern und Staub . . . . .	20
1.3	Aufbereitung durch Aufschmelzen und Granulieren. . . . .	20
1.4	Filtrieren der Kunststoffschmelze zum Ausscheiden von Verunreinigungen	21
1.5	Direktextrusion von Halbzeugen. . . . .	21
2.	Allgemeine Beschreibung des Verfahrens des werkstofflichen Kunststoffrecyclings . . . . .	21
2.1	Teilbereiche des Verfahrens . . . . .	21
2.2	Zerkleinern durch Schneidmühlen zur Herstellung von Mahlgut. . . . .	22
2.3	Trennung durch Metallabscheider und Entstaubung . . . . .	22
2.4	Agglomeration und Aufschmelzen in Extrudern . . . . .	22
2.5	Modifikation der Kunststoffrecyclate. . . . .	23
2.6	Verstärken und Legieren von Kunststoffabfällen. . . . .	24
3.	Die bedeutendsten Anwendungen des werkstofflichen Recyclings von Kunststoffen. . . . .	25
3.1	Leichtfraktionen aus der Altfahrzeug-Verwertung. . . . .	25
3.2	PVC-Abfälle. . . . .	26
3.3	Verpackungsabfälle. . . . .	26
3.4	Verschmutzte Kunststoffe aus Hausmüll. . . . .	26
4.	Besondere Probleme bei der Verwertung spezieller Kunststoffe. . . . .	28
5.	Referenzbeispiele des Kunststoffrecyclings einzelner Firmen . . . . .	30
5.1	PVC-Fenstermaterialrecycling der Tönsmeier Kunststoffe Gruppe, Höxter. . . . .	30
5.1.1	Recycling von Altfenstermaterialien . . . . .	30
5.1.2	Recycling von Pre-Consumer-PVC-Materialien . . . . .	32
5.1.3	Profilextrusion aus PVC-Granulaten . . . . .	34
5.2	PET-Getränkeflaschen-Recycling der Firma VEOLIA Umweltservice Wertstoffmanagement GmbH, Rostock, nach dem URRC-Verfahren – „Bottle-to-Bottle“-Recycling. . . . .	35
5.3	Recyclingverfahren für Polyolefin-Kunststoffe aus Produktionsabfällen und Post-Consumer-Kunststoffgegenständen der Firma ISR INTERSEROH Rohstoffe GmbH, Köln . . . . .	37
6.	Ende des Recyclingprozesses – Beginn des Produktstatus der gewonnenen Kunststoffe bei den einzelnen Recyclingverfahren . . . . .	39
6.1	Werkstoffliches Recycling . . . . .	39
6.2	Chemisches Recycling. . . . .	41

**Teil IV. Abfallrechtliche Rahmenbedingungen für die Einstufung von Kunststoffrecyclaten als Abfall/Produkt (geltende und künftige Rechtslage) . . . . .** 42

1.	Geltendes Abfallrecht . . . . .	42
1.1	Vorbemerkung . . . . .	42
1.2	Der Abfallbegriff nach europäischem Recht . . . . .	43

1.3	Ende der Abfalleigenschaft .....	45
1.4	Nationale Ausprägungen des Abfallbegriffs .....	46
1.4.1	Normative Vorgaben .....	46
1.4.2	Konkretisierung durch die Rechtsprechung und Literatur .....	47
1.5	Ende der Abfalleigenschaft für Kunststoffrecyclate .....	48
2.	Abfallrecht nach der neuen Abfallrahmenrichtlinie .....	49
2.1	Vorbemerkung .....	49
2.2	Der Abfallbegriff nach neuem europäischen Recht .....	49
2.3	Ende der Abfalleigenschaft .....	51
3.	Vor- und Nachteile des geltenden und künftigen Abfallrechts im Umgang mit Kunststoffrecyclaten .....	54

**Teil V. Die Anwendung der chemikalienrechtlichen Regelungen der REACH-VO auf Kunststoffsekundärrohstoffe und -produkte .....** 55

1.	Geltungsbereich und Ausnahmeregelungen zum Anwendungsbereich der REACH-VO .....	55
1.1	Die Ausnahmeregelungen für Abfälle .....	55
1.2	Anwendungsprobleme der Ausnahmeregelung des Art. 2 Abs. 2 durch die Neufassung der AbfRRL .....	57
1.2.1	Keine Berücksichtigung der Sekundärrohstoffe in der Ausnahmeregelung .....	57
1.2.2	Rechtliche Benachteiligung der Recyclingunternehmen durch Rechtsunsicherheit .....	59
1.2.3	Entsprechende Anwendung der Ausnahmeregelung des Art. 2 Abs. 2 für Abfälle auf durch Recyclingverfahren gewonnene Sekundärrohstoffe nach dem Eintritt des Abfallendes nach Art. 6 AbfRRL ohne gesetzliche Anpassungsregelungen? .....	62
2.	Die Anwendung der Registrierungsvorschriften der REACH-VO auf durch Recyclingverfahren in der EU gewonnene Kunststoffsekundärrohstoffe und -produkte .....	64
2.1	Überblick über die gesetzlichen Vorschriften .....	64
2.2	Die Ausnahmen für Stoffe nach Anhang IV und Anhang V .....	64
2.2.1	Die Ausnahmen nach Art. 2 Abs. 7 lit. a) i.V.m. Anhang IV .....	64
2.2.2	Die Ausnahmen nach Art. 2 Abs. 7 lit. b) i.V.m. Anhang V .....	65
2.2.3	Die Änderung der Anhänge IV und V durch die Verordnung EG Nr. 987/2008 der Kommission vom 8.10.2008 .....	66
2.2.4	Vorschlag des BDE zur Aufnahme einer stoffbezogenen Ausnahmeregelung für Recyclingsekundärrohstoffe .....	67
2.2.5	Die ablehnende Stellungnahme der Dienste der Kommission in dem DOC CA/24/2008 .....	68

2.3	Die Ausnahmen für Polymere nach Art. 2 Abs. 9 i.V.m. Art. 6 Abs. 3	69
2.3.1	Inhalt der Ausnahmeregelung	69
2.3.2	Begriffsbestimmungen	70
2.3.2.1	„Polymere“	70
2.3.2.2	„Monomere“	71
2.3.3	Die Anwendung der Ausnahmeregelung für Polymere des Art. 2 Abs. 9 auf durch Recyclingverfahren gewonnene Kunststoffsekundärrohstoffe und -produkte	72
2.4	Die Anwendung der Ausnahmeregelung für zurückgewonnene registrierte Stoffe gemäß Art. 2 Abs. 7 lit. d) auf durch Recyclingverfahren gewonnene Kunststoffsekundärrohstoffe	73
2.4.1	Inhalt der Ausnahmeregelung	73
2.4.2	Keine Anwendbarkeit der Registrierungspflicht nach Art. 6 Abs. 1 und Art. 2 Abs. 7 lit. d) auf durch werkstoffliche Recyclingverfahren gewonnene Kunststoffpolymere.	73
2.4.3	Zur Anwendbarkeit der Regelung des Art. 6 Abs. 3 über die Registrierungspflicht für Monomere auf die Rückgewinnung nach Art. 2 Abs. 7 lit. d)	74
2.4.3.1	Liegt bei der Rückgewinnung der Kunststoffpolymere aus Kunststoffabfällen im Rahmen des Art. 2 Abs. 7 lit. d) die Herstellung eines Polymers im Sinne des Art. 6 Abs. 3 vor? ...	75
2.4.3.2	Kein vorgeschalteter Akteur in der Lieferkette im Sinne des Art. 6 Abs. 3.	77
2.5	Zwischenergebnis	78
2.5.1	Chemisches Recyclingverfahren.	79
2.5.2	Werkstoffliches Recyclingverfahren	79
2.6	Gesetzliche Voraussetzungen für die Registrierungspflicht der Kunststoffrecycler hinsichtlich ihrer durch chemisches Recyclingverfahren gewonnenen chemischen Stoffe als solche oder in Zubereitungen nach Art. 6 Abs. 1	80
2.6.1	Allgemeine Registrierungspflicht nach Art. 6 Abs. 1	80
2.6.2	Zum Stoffbegriff der REACH-VO.	81
2.6.2.1	Zusatzstoffe	82
2.6.2.2	Verunreinigungen in einem Stoff.	82
2.6.2.3	Stoffe in der Gestalt, wie sie durch ein industrielles Herstellungsverfahren gewonnen werden	84
2.6.3	Abweichende rechtliche Interpretation des Stoffbegriffs für Reaktionsgemische durch die EG-Kommission	87
2.6.3.1	Reaktionsgemische als Stoffe im Sinne des Art. 3 Ziff. 1	87
2.6.3.2	Stoffe mit mehreren gewollten Stoffbestandteilen – „Mono-“ und „Multi-Constituent-Substances“ nach der Stoffinterpretation der ECHA	87

2.6.3.3	UVCB-Stoffe . . . . .	88
2.6.3.4	Registrierung der drei Stoffarten nach dem ECHA-Konzept . . .	89
2.6.4	Die gegensätzliche Rechtsauffassung des BDI und VCI . . . . .	91
2.6.5	Zur rechtlichen Verbindlichkeit der ECHA-Leitlinien . . . . .	93
2.7	Die Anwendung der Registrierungsvorschriften der REACH-VO nach Art. 6 auf die Einfuhr von Kunststoffsekundärrohstoffen und -produkten von außerhalb der EU . . . . .	93
2.7.1	Überblick über die Registrierungsvorschriften für die Einfuhr von Stoffen . . . . .	93
2.7.2	Zu den Registrierungspflichten für die Einfuhr von Kunststoffsekundärrohstoffen und -produkten . . . . .	96
3.	Zur Vorregistrierung der Sekundärrohstoffe durch die Kunststoffrecycler . . . . .	96
3.1	Vorregistrierung zur Nutzung der verlängerten Fristen nach Art. 23 . . . . .	96
3.2	Zur Notwendigkeit der Vorregistrierung bei werkstofflichen und chemischen Recyclingverfahren . . . . .	97
3.3	Gründe für die vorsorgliche Vorregistrierung . . . . .	98
3.4	Vor- und Nachteile einer Vorregistrierung gemäß Art. 28 Abs. 1 . . . . .	99
3.4.1	Vorteile der Vorregistrierung . . . . .	99
3.4.2	Nachteile der Vorregistrierung . . . . .	100
3.4.3	Abwägung der Vor- und Nachteile der Vorregistrierung durch die Kunststoffrecyclingunternehmen . . . . .	100
4.	Die chemikalienrechtliche Einstufung der durch werkstoffliche Recyclingverfahren gewonnenen Kunststoffrecyclate in Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse . .	102
4.1	Typisierung der gewonnenen Kunststoffrecyclate . . . . .	102
4.1.1	Gut definierte Stoffe und Stoffverbindungen . . . . .	103
4.1.2	Stoffe und Stoffmischungen mit nicht ausreichend definierten Stoffbestandteilen . . . . .	103
4.2	Einstufung von recycelten Kunststoffmaterialien mit Fremdstoffen und Verunreinigungen aus dem Recyclingprozess . . . . .	104
4.3	Zugabe von Stoffen (Additiven) zur Modifikation und Eigenschaftsverbesserung der recycelten Kunststoffe . . . . .	105
4.4	Ergebnis: Einstufung der Kunststoffrecyclate . . . . .	105
5.	Identifizierung und Benennung der durch Recycling gewonnenen Kunststoffsekundärstoffe in dem (Vor-)Registrierungsverfahren . . . . .	106
5.1	Gesetzliche und chemikalienrechtliche Anforderungen zur Angabe des Namens des Stoffes einschließlich der Identifizierungscodes nach Art. 28 Abs. 1 lit. a) . . . . .	106
5.2	Angaben in der Vorregistrierung zu den definierten Stoffen . . . . .	107
5.2.1	Angaben zu den Monomerstoffen und anderen gebundenen Stoffen in den recycelten Kunststoffpolymeren . . . . .	107

5.2.2	Andere Stoffe in dem Kunststoffrecyclat neben dem Kunststoffpolymer.....	108
5.3	Regelungen zur Identifizierung und Namensgebung für die Registrierungsverfahren .....	109
5.3.1	Stoffe mit einer Hauptkomponente.....	109
5.3.2	Stoffe mit mehreren definierten Stoffkomponenten (Reaktionsgemische).....	109
5.3.3	Zusatzstoffe (Additive) zu Polymerstoffen .....	110
5.3.4	Verunreinigungen .....	110
5.4	Undefinierte Stoffe (UVCB-Stoffe).....	110
5.5	Identifikation der Stoffe durch Identifikationsparameter .....	111
5.6	Die Bedeutung des EG-Stoffinventars für die Identifikation und Namensgebung der Stoffe .....	111
5.7	Liste der harmonisierten Einstufungen und Kennzeichnungen der gefährlichen Stoffe auf Gemeinschaftsebene nach Anhang VI der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16.12.2008 (EG-GHS-Verordnung).....	113

**Teil VI. Die Anwendung der Vorschriften über die Informationen in der Lieferkette (Titel IV und V) auf die durch Recyclingverfahren aus Kunststoffabfällen gewonnenen Kunststoffsekundärrohstoffe und -produkte und Monomerstoffe und sonstigen Stoffe in den Kunststoffpolymeren .....**

1.	Zum Inhalt der Vorschriften über die Informationen in der Lieferkette – Überblick über die Informationspflichten der Lieferanten von Stoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen durch Übergabe von Sicherheitsdatenblättern und sonstigen Stoffinformationen .....	116
1.1.	Sicherheitsdatenblätter (Art. 31).....	116
1.2	Sonstige Stoffinformationen (Art. 32).....	117
1.3	Informationen über Stoffe in Erzeugnissen (Art. 33) .....	117
2.	Die Informationspflichten der Kunststoffrecycler nach Titel IV und V der REACH-VO hinsichtlich der gewonnenen Kunststoffsekundärrohstoffe und -produkte.....	118
2.1	Die Informationspflichten der Kunststoffrecycler als Lieferanten von Stoffen als solche, von Zubereitungen und von Erzeugnissen.....	118
2.2	Die Informationspflichten als „Akteure der Lieferkette“ .....	118
2.2.1	Ergänzungen durch „Akteure der Lieferkette“.....	118
2.2.2	Nachgeschaltete Anwender .....	119
3.	Die Anforderungen an die Sicherheitsdatenblätter nach Anhang II .....	121

**Literaturverzeichnis .....**