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

Vorwort V

Teil I. Einleitung 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

Teil II. Formen des Kunststoffrecyclings – die stofflichen und technischen Voraussetzungen für das Kunststoffrecycling 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

Teil III. Recyclingverfahren und -technologie beim werkstofflichen Recycling 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 Kunststoff-recyclings 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 Kunststoff-recyclaten 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/24/208 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 . . . 116
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 . . . 122