



Abschlussbericht

Arbeitskreis

Fortentwicklung der  
Kreislauf- und  
Abfallwirtschaft

8. Regierungskommission



**Niedersachsen.** Klar.

# Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung und Empfehlungen.....	4
Abkürzungen .....	16
1 Einleitung .....	18
2 Aufgaben und Ziele .....	19
3 Vorgehensweise.....	20
4 Konzept einer „Null-Abfall-Gesellschaft“ .....	22
4.1 Externer Beitrag zur Diskussion.....	22
4.1.1 Erörterung im Arbeitskreis.....	22
5 Umsetzung der fünfstufigen Abfallhierarchie .....	24
5.1 Umsetzung der novellierten Gewerbeabfallverordnung .....	25
5.1.1 Entwicklung von Kriterien zur wirtschaftlichen Zumutbarkeit .....	26
5.1.2 Umsetzung der Empfehlung zur Beurteilung der wirtschaftlichen Unzumutbarkeit.....	28
5.1.3 Kunststoffe aus Gewerbeabfallsortieranlagen .....	28
5.1.4 Exkurs: Neuregelungen zur grenzüberschreitenden Verbringung von Kunststoffabfällen.....	29
5.2 Novellierung der Altholzverordnung (AltholzV).....	29
5.3 Co-Processing.....	30
5.3.1 Beratung in der Unterarbeitsgruppe „Co-Processing“ .....	31
5.3.2 Umsetzung in einer Empfehlung zum Co-Processing .....	31
6 Förderung des Recyclings .....	32
6.1 Sicherstellung der Asbestfreiheit bei Recyclingbaustoffen aus Abbruchabfällen .....	32
6.2 Recycling von carbonfaserverstärkten Kunststoffen.....	33
6.2.1 Beratung in der Unterarbeitsgruppe zu CFK-Abfällen .....	34
6.3 Neue Hindernisse beim Inverkehrbringen von bestimmten Sekundärrohstoffdüngern .....	36
6.3.1 Exkurs: Die neue EU-Düngeprodukteverordnung.....	36
6.3.2 Beratung in der Unterarbeitsgruppe Sekundärrohstoffdünger .....	36
6.4 Verpackungen aus Verbunden von Papier und Kunststoff .....	38
6.4.1 Beratung in der Unterarbeitsgruppe zu Verpackungen auf Papierbasis .....	38
6.5 Verwertung von organischen Abfällen.....	39
6.5.1 „Kleine Novelle der Bioabfallverordnung“ .....	39
6.5.2 Umsetzung der Klärschlammverordnung in Niedersachsen.....	39
7 Ausblick und Empfehlungen zur Fortführung des Themas in einer weiteren Regierungskommission .....	41
8 Anhänge.....	42
8.1 Zusammenfassung des Beitrages „Ist eine Null-Abfall-Gesellschaft erstrebenswert?“ .....	42
8.2 Musterangebot mit Kostenvergleich nach der GewAbfVO .....	44
8.3 Erlass zur Einführung der Kriterien zur Beurteilung der wirtschaftlichen Zumutbarkeit .....	53
8.4 Überblick - Neuordnung zur grenzüberschreitenden Verbringung von Kunststoffabfällen .....	56

8.5	Abschlussbericht des LAGA-Ad-hoc-Ausschusses „Entsorgung faserhaltiger Abfälle“ .....	57
8.6	Erweiterte Umwelt-Produktdeklaration (EPD) am Beispiel Rotorblatt .....	58
8.7	Ergebnisse Forschungsvorhaben RecycleWind 2.0 .....	62
8.8	Das Solvolyse-Projekt der Technischen Universität Clausthal .....	64
8.9	Neuausrichtung des Düngemittelrechts in Europa: Die EU Düngeprodukteverordnung.....	65
8.10	Recycling von papierbasierten Verpackungen in Deutschland .....	66
8.11	„Kleine Novelle“ der Bioabfallverordnung (BioAbfV) – Hintergrund und Sachstand sowie Position des Niedersächsischen Umweltministeriums .....	67
8.12	Neuordnung der Klärschlammverwertung – Auswirkungen und Sachstand in Niedersachsen .....	68
9	Mitgliederverzeichnis .....	70

## Zusammenfassung und Empfehlungen

Die Sachverhalte, bei denen der Arbeitskreis Handlungsbedarf des Vorschriftengebers zur Fortentwicklung der Kreislaufwirtschaft identifiziert hat, lassen sich insbesondere zwei Themenfeldern zuordnen.

Das erste Themenfeld ist die **Umsetzung der fünfstufigen Abfallhierarchie**:

- Hier sah der Arbeitskreis zum einen das Erfordernis, für den Anwendungsbereich der Gewerbeabfallverordnung den unbestimmten Rechtsbegriff der wirtschaftlichen Unzumutbarkeit praxistauglich für den Vollzug zu konkretisieren, um den verpflichteten Wirtschaftsbeteiligten und den Überwachungsbehörden mehr Sicherheit bei der Beurteilung zu vermitteln, wann die vorrangigen Optionen der Getrenntsammlung (1. Priorität) und der Sortierung von Gemischen (2. Priorität) auch bei Mehrkosten der nachrangigen energetischen Verwertung rechtlich verpflichtend vorgehen. Die vorgeschlagenen Kriterien sind Gegenstand einer Empfehlung an die Landesregierung geworden und zwischenzeitlich für Niedersachsen in einem Erlass umgesetzt, der den Bedingungen der kleinen und mittleren Unternehmen besonders Rechnung trägt.
- Des Weiteren sieht der Arbeitskreis aus Sicht des ökologisch vorteilhaften Umgangs mit Altholz das Erfordernis, auch für unbelastetes Altholz der Kategorie I gemäß Altholzverordnung in der Abgrenzung zur stofflichen Verwertung eine stärkere Öffnung hin zur energetischen Verwertung vorzusehen als in den dem Arbeitskreis bekannten Entwürfen zur Novellierung der Altholzverordnung bislang vorgesehen. Der Bedarf an Altholz zur stofflichen Verwertung, z.B. für die Herstellung von Spanplatten, ist gegeben, aber begrenzt. Ein unbedingter Vorrang der stofflichen Verwertung führt zu weiten Transportwegen, während ortsnah der Bedarf für eine klimaneutrale Energiequelle gegeben ist. Der Arbeitskreis hat deshalb die Empfehlung der 8. Niedersächsischen Regierungskommission vorbereitet, in der die Landesregierung gebeten wird, sich dafür einzusetzen, dass in der künftigen Altholzverordnung auch für Altholz der Kategorie A I die energetische Verwertung in Biomasseheizkraftwerken, Biomasseheizwerken und Biomassekraftwerken sowie in kleinen und mittleren Anlagen zur regionalen Wärmeerzeugung als gleichrangig zur stofflichen Verwertung anerkannt wird. Das Ziel der Empfehlung kann im Rahmen der Anhörungen im Aufstellungsverfahren für die novellierte Altholzverordnung und in dem finalen Bundesratsverfahren verfolgt werden.

- Auch unter einem weiteren Aspekt hat sich der Arbeitskreis mit der Einordnung von Verwertungsverfahren nach §§ 6 und 8 KrWG im Grenzbereich zwischen dem Recycling (dritte Stufe der Abfallhierarchie) und der energetischen Verwertung (auf der vierten Stufe der Abfallhierarchie) befasst. Soweit bei Verwertungsverfahren, die sowohl eine stoffliche als auch eine energetische Komponente der Nutzung umfassen, nicht als Hauptzweck das Recycling anerkannt ist, erfolgt die Einordnung auf der (nachrangigen) vierten Stufe der fünfstufigen Abfallhierarchie, auch wenn die stoffliche Nutzungskomponente nicht unerheblich ist, wie beim Einsatz von bestimmten Ersatzbrennstoffen in der Zementherstellung. Hierbei werden neben dem Energieinhalt bestimmte Inhaltsstoffe mineralisch genutzt, die die Eigenschaften des Zementes positiv beeinflussen und spezifische Primärrohstoffe - wie z.B. Aluminium- und Calciumoxide sowie Carbonate - ersetzen, die anderweitig aus dem Rohstoffabbau zugeführt werden müssten. Die Regierungskommission empfiehlt der Landesregierung, sich für das auf EU-Ebene bereits diskutierte Konzept der Einordnung als „Co-Processing“ und die Berücksichtigung der stofflich verwerteten Anteile bei den Recyclingquoten einzusetzen.

Das zweite Themenfeld, mit dem sich der Arbeitskreis intensiv auseinandergesetzt hat, betrifft Hemmnisse beim Recycling bestimmter Stoffströme und mögliche Lösungsansätze zu deren Beseitigung auf Ebene des Vorschriftengebers:

- Eine neue Herausforderung für die Recyclingwirtschaft resultiert aus Bauwerken, bei denen heute verbotene asbesthaltige Baustoffe wie Anstriche oder Spachtelmassen, sich nicht ohne Weiteres getrennt ausbauen lassen, wie die bislang in den abfallrechtlichen Vollzugshilfen betrachteten Asbestzement-Bauteile wie z.B. Dachplatten, Leitungsrohre. Kommen die betroffenen Bauwerke in den Umbau oder Rückbau, was seit einigen Jahren der Fall ist, bedarf es geeigneter Strategien, um einen vollständigen Ausbau der asbesthaltigen Baustoffe zu gewährleisten und eine möglichst große Masse unbelasteten Bauschutts zu erhalten, die unbedenklich in das Recycling gegeben werden kann. Um qualitativ hochwertige, asbestfreie Recyclingbaustoffe zu erhalten, bedarf es aus Sicht des Arbeitskreises zum einen eines Kriteriums zur Überprüfung, dass diese tatsächlich keine Asbestkontaminationen enthalten. Zum anderen bedarf es einer gesetzlichen Verpflichtung, die Bauwerke vor dem Rückbau zu erkunden, um den separaten Ausbau der asbesthaltigen Baustoffe sicherstellen zu können. Die zu diesen beiden Punkten von der

8. Regierungskommission ausgesprochene Empfehlung wurde von Niedersachsen in den Ad-hoc-Ausschuss zur Überarbeitung der Bund-Länder-Vollzugshilfe LAGA-Mitteilung 23 „Entsorgung asbesthaltiger Abfälle“ eingebracht. Der erforderliche Beurteilungswert zur Asbestfreiheit wird dort, so die Feststellung der Umweltministerkonferenz im Umlaufbeschluss 55/2021, vollzugstauglich festgelegt werden. Die Erkundungspflicht wird sich dort indirekt als Ausfluss der abfallrechtlichen Getrennthaltungspflicht wiederfinden; eine direkte Verankerung im Bundes-Baurecht konnte bislang noch nicht erreicht werden. Niedersachsen hat eine entsprechende Initiative der Umweltminister unterstützt.
- Ein Stoffstrom, bei dem das in der Kreislaufwirtschaft angestrebte Recycling der Bauteile nach ihrer Nutzungsphase noch ungenügend etabliert ist, sind Elemente aus oder mit carbonfaserverstärktem Kunststoff (CFK). Der Arbeitskreis hat sich hierzu mit dem besonders massenrelevanten Bereich der Rotorblätter von Windkraftanlagen beschäftigt. Dies ist gerade auch vor dem Hintergrund zu sehen, dass Niedersachsen als Windenergieland ein besonderes Interesse daran haben muss, dass auch die Entsorgung der Bauteile dieser Anlagen nach ihrer Nutzungsphase auf hohem Niveau stattfindet und den Anforderungen der Kreislaufwirtschaft gerecht wird. Rotorblätter der jüngeren Generation, wie sie aber derzeit bereits beim Repowering zur Entsorgung anfallen, sind vielfach mit entsprechenden Gurten aus CFK verstärkt. Der Wiedereinsatz der rückgewonnenen Carbonfasern in neuen CFK-Bauteilen wird allerdings nur ausnahmsweise betrieben, obwohl in Niedersachsen eine Anlage existiert, bei der die Carbonfasern aus den CFK-Bauteilen durch pyrolytisches Abschmelzen der umgebenden Kunststoffmatrix in einer wiedereinsatzfähigen Form zurückerhalten werden können (weitere Verfahren – z.B. Solvolyse – werden erforscht). Mit Blick auf das Ziel, dem Recycling von CFK-Komponenten in Rotorblättern von Windkraftanlagen fördernde Impulse zu geben, hat der Arbeitskreis eine Empfehlung der Regierungskommission an die Landesregierung initiiert, in der des Weiteren auch die Hersteller der Rotorblätter angesprochen werden. Letztere sieht die Regierungskommission in der Verantwortung, recyclingrelevante Konstruktionsmerkmale und Demontagehinweise für eine spätere Entsorgung vorzuhalten und für ein Recycling zur Verfügung zu stellen. Sie empfiehlt der Landesregierung u.a., sich auf Bundesebene für die Schaffung rechtlicher Rahmenbedingungen für ein recyclinggerechtes Öko-design für Rotorblätter von Windkraftanlagen einzusetzen und verweist auf das Instrument der Umweltproduktdeklarationen (EPD).
  - Im Bereich der Düngemittel sind es neue rechtliche Rahmenbedingungen, die den Zugang bewährter Sekundärrohstoffdünger zum Markt behindern und damit ein Recyclinghindernis bilden. Mit dem Inkrafttreten der EU-Düngeprodukteverordnung (VO (EU) 2019/1009) und dem Außerkrafttreten der EG-Düngemittelverordnung (VO (EG) 2003/2003) am 16.7.2022 wird der Marktzugang für bestimmte mineralische Düngemittel aus Reststoffen, die als industrielle Nebenprodukte zur Verwendung als Düngemittel oder zur Düngemittelerzeugung abgegeben werden, als EU-Düngeprodukt erheblich erschwert (Neuzulassung erforderlich). Bestimmte mineralische bzw. anorganische Düngemittel, die als „Abfälle zur Verwertung“ zur Verwendung als Düngemittel oder zur Düngemittelerzeugung abgegeben werden, sind formal sogar ausgeschlossen, weil es für diese Stoffe keine sogenannte Komponentenmaterialkategorie („CMC“) gibt, wenn es sich um Abfälle handelt. Dies widerspricht nach Auffassung des Arbeitskreises in jeder Hinsicht dem Gedanken des „Green Deal“ der EU. Die Regierungskommission hat sich diese Auffassung zu eigen gemacht und gegenüber der Landesregierung eine Empfehlung zu erforderlichen Anpassungen des Rechtsrahmens abgegeben. Dabei wird die Wieder- oder Neuzulassung eines Sekundärrohstoffes für die Düngemittelproduktion unter den Prüfvorbehalt der Unbedenklichkeit nach dem aktuellen Stand der Fachdiskussionen zum Bodenschutz, zur Stoffbewertung und zur guten landwirtschaftlichen Praxis gestellt.
  - Bei den Verpackungen auf Papierbasis, mit denen sich der Arbeitskreis im Weiteren befasst hat, ist es ein aktueller Trend in der Verpackungsgestaltung, den der Arbeitskreis als Problem beim Recycling identifiziert hat. Vor dem Hintergrund der Diskussion in der Öffentlichkeit zu Kunststoffen werden Kunststoffverpackungen durch Verpackungen auf Papierbasis ersetzt, wobei es sich aber vielfach dabei um Verbunde bestehend aus papierbasierten Materialien (Papier, Pappe, Karton - PPK) und kunststoffbasierten Komponenten handelt. Dabei ergeben sich zwei Problemfelder - die sinnvolle Erfassung beim Verbraucher und Schwierigkeiten bei der stofflichen Verwertung. Bislang ist es für Bürgerinnen und Bürger in der Regel kaum möglich zu beurteilen, ob die Verbundverpackungen den Erfassungssystemen für Altpapier (PPK), in denen die Papierverpackungen gemeinsam mit graphischen Papieren erfasst werden, oder den Erfassungssystemen für Leichtverpackungen, z. B. in Form des sogenannten gelben Sackes oder einer gelben Tonne, zuzuführen sind. Nach Auffassung des Arbeitskreises sind hierfür klare alltagstaugliche Kennzeichnungen erforderlich. Eine geeignete Sys-

tematik sieht der Arbeitskreis in der Kennzeichnungs-Initiative der dualen Systeme, der zufolge Piktogramme und ein Symbol angeben, welche Sammelsysteme für die sachgerechte Entsorgung der jeweiligen Verpackung vorgesehen sind (ergänzt durch QR-Codes, die zu Informationen im Internet führen). Sollte eine Auftrennung beim Abfallerzeuger möglich sein (z.B. papierummantelte Joghurtbecher), sollte darauf hingewiesen werden. Alle Verbunde von PPK-Materialien und Kunststoff, die vom Nutzer der Entsorgungsangebote nicht aufgetrennt werden können oder aus anderen Gründen nicht aufgetrennt werden, sind nach Auffassung des Arbeitskreises den Erfassungssystemen für Leichtverpackungen zuzuordnen. Denn dem Papierrecycling sind die Kunststoffbestandteile als Störstoffe grundsätzlich abträglich. Damit wird das funktionierende Papierrecycling gestützt. Mit Blick auf die Verbunde ist sich der Arbeitskreis dabei im Klaren, dass auch bei Zuführung der Verbunde in den Gelben Sack bzw. in die gelbe Tonne eine stoffliche Verwertung dieser Fraktion in der Regel nicht realistisch ist, da deren Recycling weder ökologisch noch ökonomisch sinnvoll ist (zu hoher Wasser- und Energieverbrauch). Es entsteht aber durch die vorgegebenen Recyclingquoten ein gewisser Anreiz für die dualen Systeme, schlecht recycelbare Verpackungen nicht zu lizenzieren. Um diese Lenkungswirkung zu verstärken, hält es der Arbeitskreis für erforderlich zusätzlich vorzugeben, dass die unzureichende stoffliche Verwertbarkeit von Verbundverpackungen stärker als bislang bei der Festsetzung der Lizenzentgelte nachteilig berücksichtigt werden muss. Die Vorschläge des Arbeitskreises hat sich die Regierungskommission in Form einer Empfehlung an die Landesregierung zu eigen gemacht.

- Schließlich hat sich der Arbeitskreis unter dem Recyclingaspekt noch mit der Verwertung von organischen Abfällen befasst. Denn in den Zeitraum, in dem der Arbeitskreis sich mit der Fortentwicklung der Kreislaufwirtschaft beschäftigt hat, fiel auch das Änderungsverfahren zur Bioabfallverordnung (BioAbfV). Der Arbeitskreis hat sich im Februar 2021 über den Hintergrund, den aktuellen Stand sowie die Betroffenheit und Position der Abfallwirtschaft des Landes Niedersachsen zu dieser sogenannten „kleinen Novelle“ der BioAbfV informieren lassen. Des Weiteren hatte der Arbeitskreis gleich zu Anfang auf seine Agenda genommen, sich über die Umsetzung der novellierten Klärschlammverordnung in Niedersachsen zu informieren. Beide Themen wurden eingehend erörtert.

Ein weites Thema, mit dem sich der Arbeitskreis befasst hat, ist die **Null-Abfall-Gesellschaft**. Das Thema der Null-Abfall-Gesellschaft ist eine Fragestellung, die der

frühere Arbeitskreis „Kreislaufwirtschaft“ der vorangegangenen 7. Regierungskommission „Europäische Umweltpolitik und Vorhabenplanung“ aus zeitlichen Gründen nicht mehr behandeln konnte, aber für die Befassung in einer folgenden Regierungskommission empfohlen hat. Bei der Forderung nach einer Nullabfall-Gesellschaft handelt es sich auf den ersten Blick um ein Oberziel, gegen das keine Gründe sprechen können, da es ausschließlich positiv besetzt zu sein scheint. Auf den zweiten Blick stellt sich aber praktisch die Frage, ob es sich um ein realistisches Ziel handelt und ob dessen Deklamation nicht den Blick auf erforderliche umweltbezogene Weichenstellungen verstellen kann. Denn in der umweltpolitischen Debatte wird die Zielvorstellung einer Null-Abfall-Gesellschaft wiederkehrend mit der Forderung verknüpft, die Deponierung und das Verbrennen von Abfällen auf absehbare Zeit zugunsten eines hundertprozentigen Recyclings einzustellen. Beide Gedanken finden sich auch in offiziellen Strategiepapieren z.B. der Europäischen Kommission.

Demgegenüber stellt der Arbeitskreis bei den für den Deponiebereich maßgeblichen mineralischen Abfällen (Baubabfälle, Aschen, Schlacken etc.) fest, dass die Verwertungsquote in Deutschland seit langem bei ca. 90 % liegt, aber der verbleibende Anteil von ca. 10 % deponiert werden muss, weil eine mäßige oder auch erhöhte Schadstoffbelastung den Einsatz zu baulichen Zwecken ausschließt oder die bauphysikalischen Eigenschaften der Abfälle dafür nicht ausreichen. Derartige Abfälle werden fortgesetzt anfallen: Für einen noch nicht absehbaren Zeithorizont werden Rückbauabfälle aus Flächen anfallen, die durch die Nutzung früherer Jahrzehnte relevante Belastungen erfahren haben, wie z.B. belasteter Bodenaushub aus Maßnahmen des Flächenrecyclings oder der Altlastensanierung. Ebenfalls auf noch nicht absehbare Zeit fallen Abfälle mit früher zulässigen Baustoffen an, die heute wegen ihrer Schädlichkeit nicht mehr eingesetzt werden dürfen. Dies betrifft z.B. mineralische Abfälle mit asbesthaltigen Baustoffen (Fliesenkleber, Abstandshalter), Abfälle mit bestimmten künstlichen Mineralfasern oder teerhaltigen Straßenaufbruch. Auf absehbare Zeit ist nicht erkennbar, dass man auf Deponien für mineralische Abfälle wird verzichten können. Vielmehr werden die Anlagen benötigt, um schadstoffhaltige Fraktionen aus den Recyclingkreisläufen auszuschleusen (Nierenfunktion). Soweit das Ziel einer Null-Abfall-Gesellschaft den Weichenstellungen für notwendige Deponieplanungen entgegengehalten wird, ist deren Proklamation nicht nur unrealistisch, sondern kontraproduktiv. Dasselbe gilt mit Blick auf die erforderlichen Verbrennungskapazitäten. Während z.B. auf europäischer Ebene Instrumente diskutiert werden, die zur stärkeren Begrenzung von Verbrennungskapazitäten führen sollen, werden in Deutschland Probleme

für die Entsorgung brennwertreicher Abfälle wegen knapper Kapazitäten beklagt. Denn in Deutschland wie im Ausland fallen fortgesetzt große Abfallströme an, die sich aufgrund ihrer Qualität (Gemische, Verschmutzungen, Additive) unter wirtschaftlichen Randbedingungen nicht recyceln lassen.

## Empfehlung

### (1) Kriterien zur Beurteilung der wirtschaftlichen Zumutbarkeit im Sinne der Gewerbeabfallverordnung:

Die 8. Niedersächsische Regierungskommission empfiehlt der niedersächsischen Landesregierung die beigefügten Kriterien als Orientierungshilfe zur Beurteilung der wirtschaftlichen Zumutbarkeit im Sinne der Gewerbeabfallverordnung einzuführen. Die Kriterien sollen den betroffenen Abfallbesitzern und den zuständigen Behörden die rechtsichere Umsetzung der Gewerbeabfallverordnung erleichtern.

Nach der novellierten Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV) sind gewerbliche Siedlungsabfälle grundsätzlich getrennt zu sammeln und vorrangig zur Vorbereitung zur Wiederverwendung oder zum Recycling bereit zu stellen. Soweit die getrennte Sammlung für bestimmte Fraktionen technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist, sind Gemische zur Vorbehandlung (Sortierung) zu bilden. Nur im Ausnahmefall, nämlich wenn auch die Vorbehandlung technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist, können die Gemische einer sonstigen hochwertigen, insbesondere energetischen Verwertung zugeführt werden.

Während der Aspekt der technischen Möglichkeit in dieser Pflichtenhierarchie vergleichsweise gut objektivierbar ist, bestehen bei der Bewertung der wirtschaftlichen Zumutbarkeit sowohl bei den Wirtschaftsbeteiligten als auch bei den zuständigen Behörden Beurteilungsschwierigkeiten, die nach Auffassung der Regierungskommission den Vollzug der GewAbfV erheblich erschweren.

Dies Problem besteht gleichermaßen bei den Bau- und Abbruchabfällen, bei denen sich gemäß GewAbfV die Möglichkeit des Abweichens von der Pflicht zur Getrenntsammlung und von der hilfsweise bestehenden Pflicht zur Vorbehandlung bzw. Aufbereitung der zulässigerweise nicht getrennt erfassten Abfälle ebenfalls jeweils daran misst, ob die höherrangige Entsorgungsoption technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist.

Die Vollzugshilfe der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall - LAGA (LAGA-Mitteilung 34) enthält unter anderem in Nr. 2.1.2.2 einordnende Hinweise zur Betrachtung

der wirtschaftlichen Unzumutbarkeit. Dabei werden aber keine Anhaltspunkte zur Größenordnung der Überschreitung von Kosten der niedrigrangigeren Entsorgungsoption gegeben, die eine wirtschaftliche Unzumutbarkeit indizieren könnte.

Dasselbe gilt für den Umgang mit negativen Markt- oder Nachfragesituationen für bestimmte getrennt gesammelte Wertstoffe, die ebenfalls eine wirtschaftliche Unzumutbarkeit indizieren können.

Um einen Vollzug der GewAbfV und damit das Erreichen der mit der Verordnung verbundenen umweltpolitischen Ziele zu erleichtern, hält es die Regierungskommission für erforderlich, dem Vollzug in Niedersachsen hierzu praxistaugliche Ergänzungen an die Hand zu geben.

Nicht betrachtet wird die technische Unmöglichkeit. Hierzu finden sich in der Vollzugshilfe der LAGA M 34 erschöpfende Hinweise. Fehlender Platz ist das klassische Beispiel technischer Unmöglichkeit.

## Prüfempfehlung

Ausgehend von den Hinweisen der LAGA-Mitteilung 34 und ergänzend zu den betreffenden Praxishinweisen ergibt sich nachfolgende Prüfempfehlung zur Beurteilung der wirtschaftlichen Unzumutbarkeit. Dabei werden die Pflichten bei gemischten Siedlungsabfällen und Bau- und Abbruchabfällen jeweils für sich betrachtet:

### 1. Allgemeines zu gewerblichen Siedlungsabfällen:

Mit dem Kriterium der wirtschaftlichen Zumutbarkeit wird eine Ausnahme von der Pflicht zur getrennten Sammlung, Beförderung und Verwertung nach § 3 Absatz 1 Satz 1 GewAbfV für den Fall eröffnet, dass die Erfüllung der Pflichten mit für den Abfallerzeuger und -besitzer unangemessen hohen Mehrkosten verbunden wäre.

§ 3 Absatz 2 Satz 3 GewAbfV dient als Ausgangspunkt für die Prüfung der wirtschaftlichen Unzumutbarkeit. Es ist eine Gegenüberstellung der Kosten einer getrennten Sammlung und Entsorgung mit den Kosten für eine Erfassung von Abfallgemischen und deren anschließende Vorbehandlung und Entsorgung vorzunehmen. Dabei sind zum Beispiel auch Transportkosten und zu erzielende Erlöse in die Betrachtung mit einzubeziehen.

Die Mehrkosten für die getrennte Sammlung und Verwertung müssen „außer Verhältnis“ zu den Kosten für eine gemeinsame Erfassung und Verwertung stehen.

Eine wirtschaftliche Unzumutbarkeit erfordert daher eine Beurteilung, ob die Mehrkosten außer Verhältnis zu den Kosten für eine gemischte Sammlung und anschließende Vorbehandlung stehen. Dabei kann es nicht auf die Finanzlage des betroffenen Abfallerzeugers ankommen und auch nicht auf die individuelle betriebliche Kalkulation. Eine pauschale Herangehensweise, wie beispielsweise durch eine prozentuale Angabe von Mehrkosten, bei der die Unzumutbarkeitsschwelle überschritten wird, ist schwierig.

Eine Erfassung nach Art und Menge der im Betrieb anfallenden Fraktionen oder eine grobe Abschätzung der Menge und der Zusammensetzung des verbliebenen Gemisches ist unumgänglich (s. anliegendes Musterangebot als Checkliste zur Datenerfassung - Anhang 2 dieses Abschlussberichtes).

In der Gewerbeabfallverordnung werden für gewerbliche Siedlungsabfälle zwei unterschiedliche Fallkonstellationen unterschieden, bei denen eine wirtschaftliche Unzumutbarkeit die Nutzung der jeweils niederrangigeren Entsorgungsoption rechtfertigen kann. Dies betrifft folgende Fragestellungen:

Wann sind die Mehrkosten der getrennten Sammlung aller Fraktionen im Vergleich zur Erfassung von Gemischen zur Sortierung so hoch, dass zurecht von der vorrangigen Option abgewichen werden kann?:

Für den praktischen Vollzug in Niedersachsen kann bei dieser Vergleichsbetrachtung nach § 3 Abs. 2 Satz 3 GewAbfV als Faustformel davon ausgegangen werden, dass mindestens ein Drittel höhere Kosten zuzumuten sind.

Wann sind die Mehrkosten der Sortierung von Gemischen im Vergleich zur direkten energetischen Verwertung so hoch, dass zu Recht von der vorrangigen Option abgewichen werden kann? Bei dieser Vergleichsbetrachtung nach § 4 Abs. 3 Satz 2 GewAbfV sind höhere Werte als die o.g. ein Drittel einschlägig, um dem noch klareren Ausnahmecharakter dieser Regelung Rechnung zu tragen. Als Faustformel kann angenommen werden, dass erhöhte Kosten von etwa 50 % als zumutbar gelten.

Eine grobe Bilanzierung der externen Kosten für Behältergestaltung, Transport und Verwertung entsprechend dem anliegenden Musterbeispiel reicht aus (Anhang 2 dieses Abschlussberichtes). Interner Mehraufwand ist nicht anzusetzen.

#### **Sonderfall der sehr geringen Menge:**

Die nachstehenden Hinweise gelten für regelmäßig anfallende Abfälle. Als Beispielfall für eine wirtschaftliche

Unzumutbarkeit der getrennten Sammlung führt § 3 Abs. 2 Satz 3 GewAbfV den Fall an, dass die eigentlich getrennt zu sammelnde Abfallfraktion nur in einer „sehr geringen Menge“ anfällt.

Für die bisherige Vollzugspraxis wurde als Anhaltspunkt einer „geringen Menge“ (50 kg/Woche als Summe der Massen der in § 1 Absatz 1 GewAbfV aufgelisteten Abfälle) pro Abfallerzeuger/-besitzer genutzt. Der Wortlaut der Ausnahme wurde jedoch durch die Novelle der GewAbfV mit der Formulierung „sehr geringe Menge“ enger gefasst. Daher müssen die jeweiligen Einzelfraktionen mit ihren Massen der nach § 3 Abs. 1 Nr. 1 bis 8 getrennt zu sammelnden Abfallfraktionen deutlich unterhalb des Wertes von 50 kg/Woche liegen, um als „sehr gering“ gelten zu können.

Als Orientierungswert für eine sehr geringe Menge einer Einzelfraktion können 10 kg/Woche angesetzt werden. Ein Kostenvergleich ist in diesen Fällen entbehrlich. Die getrennte Sammlung von PPK und Glas ist regelmäßig auch in diesen Fällen zumutbar. Unabhängig davon gilt aber weiterhin die Pflicht, Gemische, die aus den in § 3 Absatz 1 GewAbfV genannten Fraktionen bestehen, einer Vorbehandlungsanlage zuzuführen (§ 4 Abs. 1 GewAbfV).

Ein Kostenvergleich ist auch entbehrlich für nicht häufiger als durchschnittlich einmal im Quartal anfallende Abfallfraktionen bis maximal 50 kg, da auch dieser Wert in Anlehnung an die bisherige Vollzugspraxis als sehr geringe Menge angesehen werden kann.

## **2. Bau- und Abbruchabfälle**

Analoge Prüfungen sind bei der Entsorgung von Bau- und Abbruchabfällen vorzunehmen. Auch hier ist die Getrenntsammlung der in der GewAbfV genannten Fraktionen vorgeschrieben, es sei denn die Erfassung einzelner Fraktionen ist technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar. Eine Dokumentation ist erforderlich, soweit die in der Baumaßnahme anfallenden Abfälle mehr als 10 m<sup>3</sup> betragen.

Soweit die Getrenntsammlung bestimmter Fraktionen technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist, sind die vorwiegend nicht-mineralischen Gemische einer Vorbehandlung zuzuführen sowie die vorwiegend mineralischen Gemische einer Aufbereitung, in der definierte Gesteinskörnungen hergestellt werden.

Nur wenn die Vorbehandlung oder Aufbereitung ebenfalls nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist, sind die Gemische einer sonstigen Verwertung zuzuführen. Auch gemischte Bau- und Abbruchabfälle sind

der Vorbehandlung oder Aufbereitung zuzuführen, es sei denn, dies ist technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar. Insoweit ist im Weiteren zwischen Bauabfällen, wie sie bei Neubauten anfallen, und Abbruchabfällen zu unterscheiden:

**a) Bauabfälle:**

Bei Bauabfällen, wie sie z.B. bei Neubauten anfallen, kann für den praktischen Vollzug in Niedersachsen als Faustformel davon ausgegangen werden, dass ein Drittel höhere Kosten für die getrennte Sammlung gegenüber der Vorbehandlung als wirtschaftlich zumutbar gelten können. Bei vorwiegend mineralischen Gemischen zur Aufbereitung werden relevante Anteile an nicht-mineralischen Fraktionen nicht akzeptiert werden können (technische Unmöglichkeit)

Bei Vergleichsbetrachtungen nach § 9 Abs. 4 GewAbfV für die o.g. Bauabfälle sind höhere Werte als die o.g. ein Drittel einschlägig, um dem noch klareren Ausnahmeharakter dieser Regelung Rechnung zu tragen. Als Faustformel können erhöhte Kosten bis 50 % als zumutbar gelten. Eine grobe Bilanzierung der externen Kosten für Behältergestaltung, Transport und Verwertung reicht aus. Interner Mehraufwand ist nicht anzusetzen.

**b) Abbruchabfälle:**

Bei von vornherein gemischt anfallenden Abbruchabfällen des Abfallschlüssels 17 09 04 stellt sich die Frage der vorrangigen Zuführung zur Vorbehandlung oder Aufbereitung, nicht die Frage der (aktiven) Getrennthaltung.

Aufgrund der hohen Anforderungen bei der Aufbereitung zu Gesteinskörnungen bedarf es bei vorwiegend mineralischen Gemischen keiner Faustformel zur Beurteilung der wirtschaftlichen Zumutbarkeit bei dem Vergleich „Aufbereitung“ versus „sonstige Verwertung z.B. als Deponieersatzbaustoff“. Soweit überwiegend mineralische Gemische relevante Anteile an nicht-mineralischen Abfällen enthalten, können sie technisch nicht aufbereitet werden, sodass sich die Frage der wirtschaftlichen Zumutbarkeit nicht stellt. Wenn die Aufbereitung technisch möglich ist, steht eine wirtschaftliche Unzumutbarkeit regelmäßig nicht entgegen.

Bei Vergleichsbetrachtungen nach § 9 Abs. 4 GewAbfV für Abbruchabfälle zur Vorbehandlung können erhöhte Kosten bis 50 % als zumutbar gelten. Eine grobe Bilanzierung der externen Kosten für Behältergestaltung, Transport und Verwertung reicht aus. Interner Mehraufwand ist nicht anzusetzen.

## Empfehlung

### (2) Novellierung der Altholzverordnung

Die 8. Niedersächsische Regierungskommission bittet die Landesregierung sich dafür einzusetzen, dass in der

künftigen Altholzverordnung auch für Altholz der Kategorie A I die energetische Verwertung in Biomasseheizkraftwerken, Biomasseheizwerken und Biomassekraftwerken sowie in kleinen und mittleren Anlagen zur regionalen Wärmeerzeugung als gleichrangig zur stofflichen Verwertung anerkannt wird. Dabei ist sicherzustellen, dass bei kleinen und mittleren Anlagen (bis 20 MW Feuerungswärmeleistung) ein R1-Wert von mindestens 0,6 und bei allen anderen Anlagen von mindestens 0,9 eingehalten wird.

Eine Mitverbrennung als Biomasse in konventionellen Kraftwerken ist analog zu betrachten. Eine energetische Verwertung von AI-Altholz in Müllverbrennungsanlagen kann nicht mit der stofflichen Verwertung gleichgesetzt werden.

### Im Einzelnen:

Nach den bekannten Entwürfen zur Neufassung der Altholzverordnung haben die Betreiber von Altholzaufbereitungsanlagen das Altholz der Altholzkategorie A I vorrangig der stofflichen Verwertung zuzuführen. Diese Pflicht soll (nur) entfallen, soweit eine stoffliche Verwertung nach § 8 Absatz 1 Satz 4 in Verbindung mit § 7 Abs. 4 des KrWG technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist. Für die Altholzkategorien II bis IV sind die stoffliche und die energetische Verwertung dem Entwurf zufolge generell gleichgestellt, wenn die energetische Verwertung gemäß Kreislaufwirtschaftsgesetz in einem Verfahren nach R1 erfolgt und eine Energieeffizienz, ermittelt mit der R1-Kennzahl, von mindestens 0,6 eingehalten wird (R1-Kennzahl siehe Fußnote 1 zum Verfahren R1 in Anlage 2 KrWG).

Die so vorgesehene Regelung droht aufgrund der faktischen Gegebenheiten im deutschen Altholzmarkt in zweierlei Sicht einen Fehlanreiz im Sinne einer nachhaltigen und klimagerechten Wirtschaftsweise zu entfalten.

Zum einen ist der Bedarf an AI-Altholz zur stofflichen Verwertung (insbesondere zur Spanplattenerzeugung) in Deutschland begrenzt und liegt regional gesehen teilweise unterhalb des entsprechenden AI-Altholzaufkommens. Es ist bei einem solchen regenerativen und damit CO<sub>2</sub>-neutralen Brennstoff aber nicht erstrebenswert, lange Transportwege z. B. in entfernt liegende ausländische Anlagen mit resultierenden hohen CO<sub>2</sub>-Belastungen in Kauf zu nehmen, wenn zugleich Möglichkeiten der energetischen Verwertung in energieeffizienten Anlagen regional zur Verfügung stehen oder geschaffen werden können.

Des Weiteren fehlt der wie beschrieben angedachten Regelung eine Steuerung innerhalb der Optionen zur energetischen Verwertung, da keine Priorisierung zugunsten der Anlagen erfolgt, die eine besonders hohe

Energieeffizienz aufweisen, z.B. weil sie durch Belieferung von Fernwärmenetzen oder sonstige Wärmeauskoppelung einen entsprechend hohen Nutzungsgrad in der Energieausbeute erreichen und diesbezüglich Anlagen überlegen sind, die lediglich die o.g. Mindestenergieeffizienz nach der sogenannten R1-Formel des Kreislaufwirtschaftsgesetzes aufweisen.

Während die Verbrennungsanlagen, die die R1-Formel erfüllen und deren Zweck in der Behandlung von gemischten Siedlungsabfall besteht, für diese Abfälle ihre Berechtigung haben, muss es für den homogenen und vollständig klimaneutralen Brennstoff der Altholzschnitzel das Ziel sein, diese vorzugsweise in hocheffizienten Heiz-, Kraft- oder Heizkraftwerken energetisch zu verwerten. Wenn solchen Anlagen Al-Altholz prioritär und über das Jahr bedarfsgerecht zugeführt wird, können diese einen stabilen Beitrag zur klimaneutralen Energiebereitstellung leisten.

Besonders effizient ist eine aufkommensnahe Verwertung von Al-Altholz in kleinen und mittleren Anlagen zur regionalen Energiebereitstellung insbesondere als Wärme oder Prozessdampf (bis 20 MW Feuerungswärmeleistung). Bei größeren Anlagen ist die besondere Effizienz nur gegeben, wenn sie eine R1-Kennzahl von größer oder gleich 0,9 aufweisen.

Aufgrund des bestehenden und technologisch bedingten Preisgefüges zwischen stofflicher und energetischer Verwertung kann davon ausgegangen werden, dass bei der vorgeschlagenen Regelung die energetische Verwertung von Al-Altholz nicht die stoffliche Verwertung verdrängt.

Sperrmüll soll grundsätzlich vor einer Müllverbrennung sortiert werden, um so den höheren Wirkungsgrad (R1) der thermischen Holzverwertung (Biomasse-Kraftwerke) zu nutzen.

## Empfehlung

### (3) Umsetzung der fünfstufigen Abfallhierarchie: Co-Processing

Bislang werden im Kreislaufwirtschaftsgesetz wie auch auf europäischer Ebene z.B. in der Abfallrahmenrichtlinie das Recycling einerseits und die sonstige Verwertung andererseits unterschieden, worunter – neben der Verfüllung – insbesondere die energetische Verwertung fällt. Diese Definitionen sind sowohl bei der Ermittlung und Überprüfung von abfallrechtlich begründeten Quoten als auch für Fragestellungen der Vorrangigkeit von Maßnahmen im Rahmen der Abfallhierarchie verbindlich.

Bei dieser strikten Einteilung lassen sich Verwertungsverfahren, die einen energetischen Aspekt und einen Aspekt des gezielten Recyclings verbinden (sogenannten Co-Processing), nicht zutreffend einordnen. Dies ist z.B. der Fall beim Einsatz von bestimmten Ersatzbrennstoffen bei der Zementherstellung. Hierbei werden neben dem Energieinhalt bestimmte Inhaltsstoffe mineralisch genutzt, die die Eigenschaften des Zementes positiv beeinflussen und spezifische Primärrohstoffe – wie z.B. Aluminium- und Calciumoxide sowie Karbonate – ersetzen, die anderweitig aus dem Rohstoffabbau zugeführt werden müssten.

Dieser Ersetzungseffekt, der einen Recyclingaspekt darstellt, wird zwar im Einzelfall in Zulassungsverfahren bereits anerkannt, aber es fehlt an einer klaren gesetzlichen Grundlage. Dadurch gehen Steuerungswirkungen im Vergleich zu Verfahren verloren, die ausschließlich eine energetische Nutzung bezwecken.

Anerkannt werden müsste der Anteil aus dem eingesetzten Ersatzbrennstoff, der in Form geeigneter Aschen, Primärrohstoffe ersetzt und Eingang in das Produkt findet.

Deshalb empfiehlt die Regierungskommission der Landesregierung, sich für Folgendes einzusetzen:

1. Die Bundesregierung möge auf europäischer Ebene die Aktivitäten zur Definition eines Verwertungsverfahrens R15 „Co-Processing“ und dessen Berücksichtigung bei der Berechnung von Recyclingquoten unterstützen.
2. Bei den nationalen Vorgaben zur Berechnung von Recyclingquoten (z.B. im Verpackungsgesetz und in der Gewerbeabfallverordnung) werden die recycelten Anteile aus dem Co-Processing noch im Vorfeld europarechtlich geänderter Vorgaben ergänzt.
3. Im BMU-Leitfaden zur Anwendung der Abfallhierarchie nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz wird der Aspekt ergänzt, dass die Hochwertigkeit und Vorrangigkeit von energetischen Verfahren auch danach zu bewerten ist, ob gleichzeitig ein Recyclingeffekt erzielt wird.

## Empfehlung

### (4) Nachweis der Asbestfreiheit

Zunehmend kommen Bauwerke in die Phase des Abbruchs, bei denen asbesthaltige Baustoffe wie Anstriche, Spachtelmassen, Fliesenkleber und Beton-Abstandshalter verbaut wurden. Im Gegensatz zu Asbestzement-

Bauteilen (z.B. Dachplatten, Leitungsrohre) fallen diese nicht ohne weiteres getrennt an. Dies stellt vor allem die Abbruch- und Entsorgungswirtschaft vor große Herausforderungen, um die Ausschleusung dieser asbesthaltigen Materialien aus der Kreislaufwirtschaft zu gewährleisten.

Es ist daher notwendig, dass die Bauwerke vor dem Rückbau erkundet werden, ob und in welchen Bereichen sich entsprechende asbesthaltige Baustoffe befinden, um sie separat ausbauen zu können. Hierzu fehlt es auf Bundesebene an einer gesetzlichen Verpflichtung zur Durchführung einer solchen Vorerkundung und einer verbindlichen Verfahrensweise.

Der separate Ausbau ist auch unbedingt erforderlich, um eine bedenkenlose Verwertung - insbesondere ein Recycling - der nicht kontaminierten Bauabfälle zu gewährleisten. Das Bauschutttaufkommen in Deutschland machte im Jahr 2016 58,5 Millionen Tonnen aus, von dem 77,7 % recycelt wurde (Kreislaufwirtschaft Bau: Monitoringbericht 2019). Um qualitativ hochwertige, asbestfreie Recyclingbaustoffe zu erhalten, bedarf es eines Kriteriums zur Überprüfung, dass diese tatsächlich keine Asbestkontaminationen enthalten. Dieses muss den strengen Anforderungen für mineralische Rohstoffe oder daraus hergestellter Gemische oder Erzeugnisse entsprechen. In Ermangelung eines einschlägigen Kriteriums zur Feststellung der Asbestfreiheit bedarf es der Festlegung eines verbindlichen Analyseverfahrens in Verbindung mit einem Beurteilungswert, welche gleichermaßen für Primärrohstoffe und Recyclingmaterialien gelten sollten.

Bei der Festlegung eines solchen Kriteriums wird empfohlen, sich an den Anforderungen der TRGS 517 zu orientieren, welche den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene für Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen wiedergibt.

Mit Feststellung der Asbestfreiheit nach den vorgenannten Regelungen wird damit für die o.g. Materialien auch die Forderung der REACH-Verordnung gemäß Anhang XVII Nr. 6 Abs. 1 Spalte 2 nachweisbar erfüllt, die die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung von Erzeugnissen verbietet, denen „absichtlich“ Asbestfasern zugesetzt worden sind.

#### **Fazit:**

Bisher fehlt ein Kriterium explizit für die Feststellung der Asbestfreiheit von Recyclingbaustoffen und daraus hergestellten Erzeugnissen, ist aber in Verbindung mit einer entsprechenden Qualitätssicherung für ein rechtssicheres Recycling unbedingt erforderlich. Es kann nicht die

Lösung sein, den Bauschutt aus den potentiell betroffenen Bauwerken wegen nicht auszuschließenden Asbestbelastungen komplett zu deponieren. Alle Prognosen für den Deponiebedarf in den Ländern basieren auf den o.g. Recyclingquoten, zu deren Einhaltung (mindestens 70%) die Bundesrepublik durch die europäische Abfallrahmenrichtlinie verpflichtet ist.

#### **Empfehlung**

Die Regierungskommission „Nachhaltige Umweltpolitik und digitaler Wandel“ empfiehlt der Landesregierung, sich für Folgendes einzusetzen:

1. Es sollte eine Rechtspflicht geschaffen werden, wonach Bauwerke, bei denen die Möglichkeit einer Asbestbelastung besteht, im Rahmen einer Vorerkundung vor ihrem Abbruch oder größeren Sanierungsmaßnahmen auf das Vorhandensein von asbesthaltigen Baustoffen zu untersuchen sind, damit deren getrennter Ausbau und anschließende Beseitigung sichergestellt ist.
2. Für die zur Verwertung vorgesehenen Abfälle ist eine bundeseinheitliche und verbindliche Probenahme- und Analyseverfahren in Verbindung mit einem entsprechenden Kriterium festzulegen, bei dessen Einhaltung diese als asbestfrei einzustufen sind. Dabei sollte eine Gleichstellung von Recyclingmaterialien und Primärrohstoffen erreicht werden.

#### **Empfehlung**

##### **(5) CFK-Recycling**

In dem vorliegenden Arbeitspapier werden Möglichkeiten betrachtet, das Recycling von Carbonfasern aus carbonfaserverstärktem Kunststoff (CFK) durch Maßnahmen der öffentlichen Seite zu befördern. Betrachtet wird der besonders massenrelevante Bereich der Rotorblätter von Windkraftanlagen. Nicht Gegenstand der nachfolgenden Betrachtung sind die Probleme, die bei der energetischen Verwertung von Abfällen mit CFK bestehen.

CFK ist ein Werkstoff, der gemessen an seinem geringen spezifischen Gewicht sehr große Zugkräfte aufnehmen kann und deshalb erhebliche Vorteile in der Konstruktion ermöglicht. Auch bei der Konstruktion von Rotorblättern für Windkraftanlagen werden zunehmend Gurte zur Zugkraftaufnahme aus CFK integriert.

Nicht befriedigend ist dagegen, dass der vom Kreislaufwirtschaftsgesetz geforderte Stoffkreislauf für den Werkstoff CFK in der Praxis trotz bestehender Verfah-

rensansätze kaum umgesetzt wird. Es besteht eine Recyclingtechnik (in Niedersachsen auch als Anlage verwirklicht), bei der die Carbonfaser aus den CFK-Bauteilen, die nach Gebrauch als Abfall anfallen, durch pyrolytisches Abschmelzen der umgebenden Kunststoffmatrix in einer wiedereinsatzfähigen Form zurückerhalten werden können. Darüber hinaus wird zu weiteren Verfahren, wie z.B. der Solvolyse, geforscht. Behandlungsverfahren, mit denen die Fasern als solche so gering wie möglich geschädigt werden, sind bevorzugt zu verfolgen. Dies gilt insbesondere in Hinblick auf die Länge und die Faserstruktur selbst (Oberfläche, Dicke).

Der Wiedereinsatz der rückgewonnenen Carbonfasern in neuen CFK-Bauteilen wird allerdings nur ausnahmsweise betrieben. Dies schließt auch die besonders massenrelevanten Rotorblätter von Windkraftanlagen ein, die mit entsprechenden Gurten aus CFK verstärkt sind. Gerade für eine grüne Technologie wie die Windenergie muss es Anspruch sein, auch in Bezug auf die verwendeten Werkstoffe in geschlossenen Kreisläufen zu arbeiten.

Mit Blick auf das Ziel, dem Recycling von CFK-Komponenten in Rotorblättern von Windkraftanlagen fördernde Impulse zu geben, empfiehlt die Regierungskommission Folgendes:

1. Die Landesregierung wird gebeten, sich auf Bundesebene für die Schaffung rechtlicher Rahmenbedingungen für ein recyclinggerechtes Ökodesign für Rotorblätter von Windkraftanlagen einzusetzen. Diese Vorgabe kann unter anderem durch geeignete Umweltproduktdeklarationen (EPD)<sup>1</sup> erreicht werden. Ziel sollte es unter anderem sein, nach dem Lebensende die CFK-Materialien separieren zu können, insbesondere durch Berücksichtigung entsprechender Demontagemöglichkeiten bei der Konstruktion.
2. Die Regierungskommission sieht die Hersteller von Rotorblättern in der Verantwortung, recyclingrelevante Konstruktionsmerkmale und Demontagehinweise für eine spätere Entsorgung vorzuhalten und zur Verfügung zu stellen. Zu beachten ist, dass schon die Demontage massiven Einfluss auf die Möglichkeit des Recyclings hat.
3. Die Landesregierung wird ferner gebeten, sich auf europäischer Ebene für die Aufnahme spezifischer Abfallschlüssel betreffend CFK-haltiger Abfälle im Europäischen Abfallkatalog einzusetzen. Eine nationale Sonderregelung ist dagegen nicht zielführend.

Die Schaffung spezifischer Abfallschlüssel unterstützt die Getrennterfassung entsprechender Materialien. Dadurch erhöht sich die recyclingfähige Masse, die Verwertungsverfahren zugeführt werden kann. Im Ergebnis steht damit mehr recyceltes Material zur Verfügung, das wieder in neuen Rotorblättern eingesetzt werden kann.

4. Die Regierungskommission bittet die Landesregierung, in Niedersachsen vorhandene Technologieansätze, die ein hochwertiges Recycling ermöglichen, zu unterstützen. Dies betrifft sowohl Forschungsvorhaben als auch den Ausbau vorhandener Verfahren. So wird in Niedersachsen eine Anlage zur Rückgewinnung über die Pyrolyse betrieben und zur Entwicklung anderer Verfahren wie der Solvolyse geforscht.
5. Die Landesregierung wird gebeten, sich in den Rechtssetzungsverfahren dafür einzusetzen, die Kreislaufführung nicht durch das EEG oder den Emissionsrechteteil zu belasten.

Als Land der Windkraft muss es im niedersächsischen Interesse liegen, eine Vorreiterrolle für das Recycling von carbonfaserverstärkten Kunststoffen einzunehmen und damit das Design for Sustainability von Windkraftanlagen voranzubringen.

## Empfehlung

### (6) Förderung von Sekundärrohstoffdüngern

#### **Problembeschreibung:**

Mit dem Inkrafttreten der EU-Düngemittelverordnung (VO (EU) 2019/1009) und dem Außerkrafttreten der EG-Düngemittelverordnung (VO (EG) 2003/2003) am 16. Juli 2022 wird der Marktzugang für bestimmte mineralische Düngemittel aus Reststoffen, die als industrielle Nebenprodukte zur Verwendung als Düngemittel oder zur Düngemittelerzeugung abgegeben werden, als EU-Düngemittel erheblich erschwert (Neuzulassung erforderlich).

Der Marktzugang für bestimmte mineralische bzw. anorganische Düngemittel, die als Abfälle zur Verwertung zur Verwendung als Düngemittel oder zur Düngemittelerzeugung abgegeben werden, ist formal sogar ausgeschlossen, weil es für diese Stoffe keine Komponentenkategorie („CMC“) gibt, da es sich nicht um Nebenprodukte im Sinne der CMC 11 handelt. Letzteres gilt auch für Stoffe, die das Abfallende im Sinne der Abfallrahmenrichtlinie erreicht haben. Damit wird nicht nur

<sup>1</sup> Sehr weit ausgearbeitet im Projekt „RecycleWind“ der Hochschule Bremen.

das Recycling von dafür geeigneten Stoffen im Sinne einer effektiven und ressourcenschonenden Kreislaufwirtschaft verhindert, es wird sogar eine Marktbarriere für bereits zugelassene und genutzte sekundäre Rohstoffe aufgebaut, die nun wieder durch ressourcenintensiv abzubauende Primärrohstoffe ersetzt werden müssen. Dies widerspricht in jeder Hinsicht dem Gedanken des „Green Deal“ der EU.

Nachfolgend sind Beispiele und deren bisherige Einstufung aufgeführt:

**Beispiel 1:**

Calciumsulfate aus Industrieherkünften, auch wenn sie als Abfälle oder aus diesen gewonnenen Stoffen anfallen, sind bisher als Sekundärnährstoffdünger nach der VO (EG) 2003/2003 zugelassen. Diese Zulassung erlischt mit dem Inkrafttreten der neuen EU-Düngeprodukteverordnung (VO (EU) 2019/1009) am 16. Juli 2022. In der deutschen Düngemittelverordnung ist kein Sekundärnährstoffdünger mit Calciumsulfat mit verschiedenen Hydrationsgraden zugelassen. Damit ist ab diesem Zeitpunkt diesen jetzt eingesetzten Düngemitteln der Marktzugang verwehrt.

**Beispiel 2:**

Konverter- und Hüttenkalke aus Stahlwerksschlacken sind nach der DüMV zugelassene Düngemitteltypen. Nach der VO (EG) 2003/2003 sind diese Stoffe nicht als EG-Düngemittel zugelassen. Um eine Zulassung nach VO (EU) 2019/1009 zu erlangen, wurden für Konverter- und Hüttenkalke aus Stahlwerksschlacken diesbezügliche Unterlagen bei der EU-Kommission eingereicht. Derzeit läuft ein Überprüfungsverfahren zur Einstufung in die Kategorie CMC 11.

**Beispiel 3:**

Bestimmte Ammoniumsulfat-Lösungen sind nach deutscher Düngemittelverordnung (DüMV) zugelassene Ausgangsstoffe für „Ammoniumsulfat-Lösungen“ oder Stickstoffdüngertilösungen, auch wenn sie als Abfälle oder als aus diesen gewonnenen Stoffen angefallen sind. Nach EU-Düngeprodukteverordnung 2019/1009 sind diese als Abfälle bzw. als aus diesen gewonnenen Stoffen nicht zugelassen, weil eine geeignete CMC fehlt.

Derartige Hürden sind zu beseitigen. Dabei wird die Wieder- oder Neuzulassung eines Sekundärrohstoffes für die Düngemittelproduktion unter den Prüfvorbehalt der Unbedenklichkeit nach dem aktuellen Stand der Fachdiskussionen zum Bodenschutz, zur Stoffbewertung und zur guten landwirtschaftlichen Praxis gestellt. Die EU-Düngeprodukteverordnung setzt nachvollziehbare Qualitätssicherungsroutinen in Bezug auf die Einhaltung der Schadstoffgrenzwerte mit den dort beschriebenen

Konformitätsbewertungsverfahren um. Auch die sachgerechte Umsetzung der deutschen Düngemittelverordnung erfordert eine funktionierende Qualitätssicherung für die Einhaltung der Vorgaben.

**Empfehlung**

- 1) Speziell für Calciumsulfate empfiehlt die Regierungskommission, das Ersuchen der beteiligten Wirtschaft zur Wiederaufnahme dieses Stoffes als Düngemitteltyp für einen Sekundärnährstoffdünger (Calciumsulfat) in die deutsche Düngemittelverordnung (siehe DüMV vom 26. November 2003) zu unterstützen, um eine fortgesetzte Verwertung dieses geeigneten Düngemittels zu ermöglichen, auch wenn es als Abfall oder als daraus zurückgewonnener Stoff angefallen ist. Dies sollte mit Blick auf das Auslaufen der Zulassung am 16. Juli 2022 schnellstmöglich geschehen, um eine Deponierung dieser Abfälle auszuschließen.

Hinweis: Mit der Wiederaufnahme von Calciumsulfat als zugelassener Düngemitteltyp in die deutsche Düngemittelverordnung unterläge dieses Düngemittel - wie jeder andere dort aufgeführte und damit zugelassene Düngemitteltyp auch - sämtlichen Vorgaben dieser Verordnung. Insbesondere darf es bei sachgerechter Anwendung die Fruchtbarkeit des Bodens, die Gesundheit von Menschen, Tieren und Nutzpflanzen nicht schädigen und den Naturhaushalt nicht gefährden (siehe § 3 DüMV). Darüber hinaus erfolgt vor der Aufnahme eines neuen Düngemitteltyps eine Bewertung durch den Wissenschaftlichen Beirat für Düngungsfragen.

- 2) Die Regierungskommission empfiehlt der Landesregierung ferner, sich im Sinne des Ziels einer Kreislaufwirtschaft dafür einzusetzen, dass zum nächstmöglichen Zeitpunkt die neue EU-Düngeprodukteverordnung dahingehend geändert wird, dass Stoffe, die als Abfall angefallen sind oder später die Abfalleigenschaft verloren haben, nicht formal als Komponenten für Düngemittel ausgeschlossen sind. Sekundärrohstoffe dieses Ursprungs sollten im Sinne einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft gemäß des Green Deal mindestens gleichberechtigt zu Primärrohstoffen eingesetzt werden. Dies entspricht auch den Erwägungsgründen Nr. 1 und 19 in der EU-Düngeprodukteverordnung.

Hinweis: Generell ist die Konformität dieser Sekundärrohstoffe bzw. der daraus hergestellten

EU-Düngeprodukte mit sämtlichen Anforderungen der EU-Düngeprodukteverordnung durch anwendbare Konformitätsbewertungsverfahren gemäß Anhang IV der Verordnung nachzuweisen.

- 3) Bei Sekundärrohstoffdüngern, die - wie z.B. Konverterkalk - unter bestimmten Voraussetzungen als Sekundärrohstoffdünger in Betracht kommen und bisher dafür zugelassen sind, empfiehlt die Regierungskommission das Überprüfungsverfahren bei der EU-Kommission mit der Zielsetzung zu begleiten, eine Zulassung für die Komponentenmaterial-Kategorie 11 (CMC 11) zu erwirken.

Hinweis: Dabei unterliegen diese Stoffe hinsichtlich ihrer Konformitätsbeurteilung den für die CMC 11 anwendbaren Konformitätsbewertungsverfahren (vgl. auch Nr. 2 der Empfehlung).

## Empfehlung

### (7) Verpackungen auf Papierbasis

#### **Problembeschreibung:**

Vor dem Hintergrund der aktuellen Diskussion in der Öffentlichkeit zu Kunststoffabfällen besteht eine Tendenz, Kunststoffverpackungen durch Verpackungen auf Papierbasis zu ersetzen. Vielfach handelt es sich dabei um Verbunde bestehend aus papierbasierten Materialien (Papier, Pappe, Karton - PPK) und insbesondere kunststoffbasierten Komponenten. Kunststoffkomponenten von solchen Verbunden können gut erkennbar sein (wie z. B. in Form von Sichtfenstern), aber auch in Beschichtungen oder Materialbeimischungen bestehen, die die Verpackungen zumindest auf den ersten Blick trotz gemischter Zusammensetzung als reines PPK-Produkt erscheinen lassen.

Dabei ergeben sich zwei Problemfelder – sinnvolle Erfassung beim Verbraucher und Schwierigkeiten bei der stofflichen Verwertung.

Diese Verbundmaterialien bringen Probleme bei der sachgerechten Erfassung der gebrauchten Verpackungen mit sich, denn für Bürgerinnen und Bürger als Nutzer der Erfassungssysteme ist nicht klar, über welches Erfassungssystem diese zu entsorgen sind. Es ist in der Regel kaum möglich zu beurteilen, ob die Verbundverpackungen den Erfassungssystemen für Altpapier (Papier/Pappe/Karton), in denen die Papierverpackungen gemeinsam mit graphischen Papieren erfasst werden, oder den Erfassungssystemen für Leichtverpackungen,

z. B. in Form des sogenannten gelben Sackes oder einer gelben Tonne, zuzuführen sind.

Differenzierte Kriterien, wie sie für bestimmte Abgrenzungszwecke innerhalb der Entsorgungsbranche geschaffen worden sind (vgl. Mindeststandards für die Bemessung der Recyclingfähigkeit von systembeteiligungspflichtigen Verpackungen gemäß § 21 Abs. 3 Verpackungsgesetz (VerpackG), herausgegeben von der Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister), sind als Leitlinien für die Bürgerinnen und Bürger nicht geeignet. Hierfür bedarf es einfacher umzusetzender Vorgaben, die in der Alltagsnutzung keine Zweifelsfälle aufkommen lassen und in praxistaugliche Handreichungen, z. B. der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger, umgesetzt werden können.

Mit Blick auf das Papierrecycling ist festzustellen, dass die Kunststoffbestandteile als Störstoffe dem Recyclingprozess grundsätzlich abträglich sind und eine Zuordnung von Verbunden deshalb grundsätzlich an die Erfassungssysteme für Leichtverpackungen gerichtet sein sollte. Auch in diesem Erfassungssystem kann ein stoffliches Recycling der Verbunde regelmäßig nicht erreicht werden. Es entsteht aber durch die vorgegebenen Recyclingquoten ein Anreiz für die dualen Systeme, schlecht recycelbare Verpackungen nicht zu lizenzieren.

#### **Empfehlung**

Um den Bürgerinnen und Bürgern die bestimmungsgemäße Nutzung der Erfassungssysteme zu erleichtern, wäre ein einfaches und klares Kennzeichnungssystem unbedingt hilfreich.

Eine geeignete Systematik wird in der Kennzeichnungs-Initiative der dualen Systeme gesehen. Dem dortigen Vorschlag zufolge wird durch Piktogramme und ein Symbol angegeben, welche Sammelsysteme für die sachgerechte Entsorgung der jeweiligen Verpackung vorgesehen sind (Informationen sind unter <https://www.trennhinweis.de/> abrufbar). Die Piktogramme können dabei auch durch QR-Codes ergänzt werden, die durch Anwahl zu Informationen im Internet führen.

Innerhalb eines solchen Kennzeichnungssystems sollten Verbunde von PPK-Materialien und Kunststoff, die vom Nutzer der Entsorgungsangebote nicht aufgetrennt werden, den Erfassungssystemen für Leichtverpackungen zugeordnet werden. Sollte eine Auftrennung möglich sein (z.B. papierummantelte Joghurtbecher), sollte darauf in geeigneter Weise hingewiesen werden.

Die Regierungskommission empfiehlt deshalb der Landesregierung, mit Blick auf die zurzeit noch zunehmende Verwendung von Verbundverpackungen, die aus PPK-basierten Materialien und insbesondere Kunststoffkomponenten bestehen, sich für ein Kennzeichnungssystem

einzusetzen, das den Bürgerinnen und Bürgern die sachgerechte Zuordnung zu den Erfassungssystemen klar aufzeigt.

1. Die Regierungskommission sieht in der Kennzeichnungs-Initiative der dualen Systeme einen geeigneten Ansatz, um diesem Ziel zu entsprechen. Sie empfiehlt deren Unterstützung mit der ergänzenden Anforderung, dass
  - a) auf den Verpackungen auf die Möglichkeit hingewiesen wird, dass Verbunde aus papierbasierten und kunststoffbasierten Komponenten mit Blick auf die ökologischen Vorteile möglichst aufzutrennen sind, und
  - b) Verbunde, die für den Abfallerzeuger nicht auftrennbar sind (z. B. bei Kunststoffbeschichtungen) oder aus anderen Gründen nicht aufgetrennt wurden, den Erfassungssystemen für Leichtverpackungen zugewiesen werden.

Die Regierungskommission ist sich jedoch im Klaren, dass auch bei Zuführung in den Gelben Sack bzw. in die

gelbe Tonne eine stoffliche Verwertung dieser Fraktion in der Regel nicht realistisch ist, da deren Recycling weder ökologisch noch ökonomisch sinnvoll ist (zu hoher Wasser- und Energieverbrauch). Deshalb hält es die Regierungskommission für erforderlich vorzugeben, dass die unzureichende stoffliche Verwertbarkeit von Verbundverpackungen stärker als bislang bei der Festsetzung der Lizenzentgelte nachteilig berücksichtigt werden muss.

2. Die Regierungskommission empfiehlt der Landesregierung sich bei der anstehenden Änderung des Verpackungsgesetzes für eine entsprechende Regelung einzusetzen. Einen Ansatz könnte die Fortentwicklung der „ökologischen Gestaltung der Beteiligungsentgelte“ (§ 21 Abs. 1 VerpackG) bieten. Über die bisherige Anreizregelung bei gut recycelbaren Verpackungen hinaus sollte eine verbindliche Berücksichtigung der fehlenden stofflichen Verwertbarkeit von Verbundverpackungen durch einen Malus (Aufschlag) erfolgen.

## Abkürzungen

Al	Altholzkategorie I (nach Altholzverordnung)
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (Vorläufer des BMUB)
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BioAbfV	Bioabfallverordnung
BÜ	Baseler Übereinkommen über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung
CFK	Carbonfaserverstärkte Kunststoffe
CMC	Component material category - Komponentenmaterialkategorie nach Anhang II der EU-Düngeprodukteverordnung
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid (hier als Treibhausgas)
DüMV	Düngemittelverordnung
GAA	Staatliches Gewerbeaufsichtsamt
kJ	Kilojoule - 1.000 Joule (Maßeinheit für Energieinhalt)
NGS	Niedersächsische Gesellschaft zur Endablagerung von Sonderabfall mbH
PE	Polyethylen
PP	Polypropylen
R 1	Recovery Operation 1: Verwertungsverfahren Nr. 1 nach Anhang II der Abfallrahmenrichtlinie bzw. Anlage 2 KrWG („Hauptverwendung als Brennstoff oder als anderes Mittel der Energieerzeugung“)
R1-Formel	Energieeffizienzformel nach Anhang II der Abfallrahmenrichtlinie bzw. Anlage 2 KrWG
R1-Kennzahl	Mindestwert für Energieeffizienz von Siedlungsabfallverbrennungsanlagen im Verfahren R 1 (nach Anhang II der Abfallrahmenrichtlinie bzw. Anlage 2 KrWG)
EBS	Ersatzbrennstoff
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EPD	Environmental Product Declaration - Umweltproduktdeklaration (Umweltzeichen nach ISO 14025)
FAQ	Frequent Asked Questions

GewAbfV	Gewerbeabfallverordnung
KNRN	Kommunale Nährstoffrückgewinnung Niedersachsen GmbH
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
LAGA	Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
MU	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz
PPK	Papier, Pappe, Karton
REACH	Regulation concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals - Europäische Chemikalienverordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
UBA	Umweltbundesamt
UMK	Umweltministerkonferenz
VerpackG	Verpackungsgesetz
VVA	Verordnung über die Verbringung von Abfällen – EU-Abfallverbringungsverordnung
ZUS AGG	Zentrale Unterstützungsstelle Abfall, Gentechnik und Gerätesicherheit (GAA Hildesheim)

# 1 Einleitung

Die 8. Regierungskommission hat sich im Mai 2018 konstituiert. Gemäß Kabinettsbeschluss hatte sie die Aufgabe, die Niedersächsische Landesregierung hinsichtlich ihrer Strategien zum Thema Nachhaltige Umweltpolitik und Digitaler Wandel zu beraten. Sie sollte die Praxiserfahrung der niedersächsischen Wirtschaft in die Lösung von Umweltproblemen einbringen und einvernehmlich mit den betroffenen Gruppierungen (Wirtschaft, Umweltverbände, Wissenschaft, Kommunale Spitzenverbände, Gewerkschaften) Empfehlungen an Politik und Wirtschaft abgeben. In diesem Zusammenhang wurden Arbeitskreise zu den folgenden Themenfeldern eingerichtet:

- Umweltpolitik in Zeiten des Digitalen Wandels
- Emissionsrechtshandel
- Hemmnisse der Sektorkopplung
- Nachhaltige Chemikalienpolitik
- Produktverantwortung und Ressourceneffizienz
- Kreislaufwirtschaft

Aufgrund der drängenden Herausforderungen im Zusammenhang mit der EU-Kunststoffstrategie beschloss die Regierungskommission darüber hinaus die Einrichtung einer „AG Kunststoffstrategie“, um ausgewählte Aspekte mit niedersächsischem Bezug bearbeiten zu können. In diesem Zusammenhang wurde die Firma Ökopol mit der Erarbeitung eines Gutachtens zu zwei ausgewählten Themenfeldern der EU-Kunststoffstrategie beauftragt.

Die besondere Aufgabenstellung erforderte einen breiten gesellschaftlichen Konsens. In der Kommission sowie in den Arbeitskreisen und Projektgruppen waren daher die folgenden Gruppierungen vertreten:

- Wirtschaft
- Wissenschaft
- Umweltverbände
- Kommunale Spitzenverbände
- Gewerkschaften
- Verwaltung

Die Regierungskommission hat zahlreiche Empfehlungen verabschiedet, die jeweils zeitnah im Internet veröffentlicht und seitens des Niedersächsischen Umweltministeriums in entsprechende Entscheidungsprozesse und Initiativen eingebracht wurden.

Mit ihrer letzten Sitzung im Juni 2022 hat die 8. Regierungskommission ihre Arbeiten fristgerecht abgeschlossen. Die Ergebnisse und Empfehlungen der sechs Arbeitskreise und der AG Kunststoffstrategie wurden in Abschlussberichten dokumentiert und einvernehmlich verabschiedet.

Die 8. Regierungskommission hat empfohlen, die Arbeiten in einer 9. Regierungskommission fortzuführen und dazu Themenvorschläge erarbeitet.

## 2 Aufgaben und Ziele

Die Aufgabenstellung des Arbeitskreises „Fortentwicklung der Kreislauf- und Abfallwirtschaft“ der 8. Regierungskommission „Nachhaltige Umweltpolitik und Digitaler Wandel“ knüpft an die Ergebnisse des Arbeitskreises „Kreislaufwirtschaft“ der vorangegangenen 7. Regierungskommission „Europäische Umweltpolitik und Vorhabenplanung“ an. Dieser seinerzeitige Arbeitskreis hatte sich aus Anlass des novellierten Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) mit grundsätzlichen Vollzugsfragen befasst, die sich aus einigen Neuausrichtungen gegenüber dem bis dahin geltenden Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz ergeben hatten. Dies betraf zum Beispiel das neue, aus der novellierten Abfallrahmenrichtlinie übernommene Instrument des Endes der Abfalleigenschaft, wenn nach Durchlaufen eines Verwertungsverfahrens bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind, die ein Andauern des abfallrechtlichen Genehmigungs- und Überwachungsregimes entbehrlich machen. Im Weiteren betraf dies auch die seinerzeit ebenfalls umgesetzte Vorgabe der Europäischen Union, wonach bestimmte Akteure nach § 47 Abs. 2 KrWG nicht nur anlassbezogen, sondern „regelmäßig und im angemessenen Umfang“ abfallrechtlich zu überwachen sind und Fragen zur Umsetzung der seinerzeit neuen fünfstufigen Abfallhierarchie. Diese und weitere Themenstellungen konnten vom Arbeitskreis umfassend bearbeitet werden.

Nicht mehr in der letzten Regierungskommission konnte folgendes Thema bearbeitet werden, das deshalb vom Arbeitskreis „Fortentwicklung der Kreislauf- und Abfallwirtschaft“ aufgegriffen wurde:

- Möglichkeiten und Grenzen von „Null-Abfall-Konzepten“.

Im Übrigen stellte sich dem Arbeitskreis nicht mehr wie seinem Vorgängergremium die Frage nach dem grundsätzlichen Verständnis der neuen Schlüsselbegriffe und Regelungsansätze in dem im Jahr 2012 novellierten KrWG. Stattdessen sah es der Arbeitskreis als seine Aufgabe an, konkrete Stoffströme in den Blick zu nehmen,

um zu hinterfragen, welche Hindernisse ggf. der vorrangigen, möglichst hochwertigen Verwertung der betreffenden Abfälle entgegenstehen und welche Stellschrauben zu deren Behebung im Bereich des gesetzgeberischen Handelns bestehen.

Unter diesen Zielsetzungen hat sich der Arbeitskreis prioritär folgenden Bereichen zugewandt:

- Fragen zur Gewerbeabfallverordnung nach einem Jahr Vollzugserfahrung,
- Konzepte zum Stoffstrommanagement, z. B. in Anknüpfung an das Vorhaben „Verwertungsnetzwerk RecycleWind“,
- Begleitung des BMUB-Vorhabens zur Novellierung der Altholzverordnung,
- Umstellung der Klärschlammverwertung im Lichte der novellierten Klärschlammverordnung,
- Hindernisse zum Gipsplattenrecycling,
- landbauliche Verwertung von Abfällen im Verhältnis zu anderen Nährstoffträgern.

Dabei stellte sich der Arbeitskreis auch die Frage, ob die im untergesetzlichen Regelwerk bestehenden Vorgaben zur Umsetzung der fünfstufigen Abfallhierarchie im Einzelfall zu Fehlanreizen führen können, die dem Erreichen des ökologisch und ökonomisch optimalen Ergebnisses im Wege stehen können.

Nach den §§ 6 und 8 KrWG soll im Rahmen der Anwendung der fünfstufigen Abfallhierarchie diejenige der im Einzelfall zur Verfügung stehenden Entsorgungsmaßnahmen den Vorrang haben, die den Schutz von Mensch und Umwelt am besten gewährleistet. Bei der nach § 6 Abs. 2 KrWG geforderten Betrachtung des Vorsorge- und Nachhaltigkeitsprinzips sollte den Klimaschutzaspekten bei den Erwägungen des Arbeitskreises eine besondere Bedeutung zukommen.

### 3 Vorgehensweise

Ausgehend von der im vorangegangenen Abschnitt beschriebenen Zielsetzung und den dort genannten, prioritär ausgewählten Themenbereichen hat sich der Arbeitskreis in zwölf Sitzungen mit der Aufgabenstellung auseinandergesetzt.

Zu folgenden Themen wurden Unterarbeitsgruppen eingerichtet, in denen die Empfehlungen vorbereitet wurden, die im Arbeitskreis erörtert und finalisiert wurden:

- Kriterien zur Beurteilung der wirtschaftlichen Zumutbarkeit im Sinne der Gewerbeabfallverordnung,
- Qualität der in Vorbehandlungsanlagen nach der Gewerbeabfallverordnung aussortierten Kunststoffe,
- Kriterien zur Feststellung der Asbestfreiheit,
- Novellierung der Altholzverordnung (AltholzV),
- Einordnung von energetischen Verwertungsvorgängen mit stofflicher Verwertungskomponente in die fünfstufige Abfallhierarchie (Co-Processing),
- Förderung des Recyclings von gebrauchten carbonfaserverstärkten Kunststoffen am Beispiel von Rotorblättern von Windkraftanlagen,

- Behebung von Hindernissen zum Inverkehrbringen von Sekundärrohstoffdüngern,
- Gewährleistung des hochwertigen Recyclings von Verpackungen auf Papierbasis bei Zunahme von gemischtstofflichen Materialien.

Zur Ergänzung der im Arbeitskreis vertretenen Expertise wurden externe Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft sowie Spezialisten aus Behörden angehört. Deren Darstellungen wurden bei der Identifizierung der Bereiche berücksichtigt, zu denen der Arbeitskreis zusätzlichen, in der bis dahin geführten Fachdiskussion noch nicht hinreichend abgebildeten Handlungsbedarf für den Vorschriftengeber sah. Teilweise haben die externen Spezialisten auch an Sitzungen der Unterarbeitsgruppen teilgenommen, die den vom Arbeitskreis festgestellten Handlungsbedarf in konkrete Handlungsempfehlungen für die Landesregierung umgesetzt haben und so die vom Arbeitskreis auf den Weg gebrachten, später von der Regierungskommission beschlossenen Empfehlungen an die Landesregierung vorbereiteten.

Die zur Meinungsbildung und zur eigenen Information der Arbeitskreismitglieder durchgeführten Anhörungen von Experten betrafen folgende Themen:

Herr MR Dr. Hans-Ulrich Bertram (MU)	Null-Abfall-Gesellschaft
Herr Jörg Große-Wortmann Vertreter des Bundesverbandes der Altholzaufbereiter und -verwerter e. V.	Novellierungsbedarf bei der Altholzverordnung aus Sicht des Bundesverbandes
Herr Dr. Jörg Demmich Bundesverband der Gipsindustrie e.V.	Hindernisse für das Recycling von Gipsabfällen
Frau Tanja Freiburg HolcimLafarge bzw. Verband	Potentielle Recyclingquoten von Brennstoffaschen
Herr Dr. Erwin Voß Stadtentwässerung Hildesheim	Interkommunale Zusammenarbeit vor dem Hintergrund der zukünftigen Klärschlamm Entsorgung
Frau Dr. Ina Gründer ZUS AGG - GAA Hildesheim	Entsorgung faserhaltiger Abfälle
Herr Tim Rademacker CFK Valley Stade Recycling GmbH & Co. KG	CFK-Recycling - In Kombination zum Mehrwert
Herr Dr. Detlef Spuziak-Salzenberg Institut für Energie und Kreislaufwirtschaft an der Hochschule Bremen GmbH	Projekt RecycleWind 2.0
Herr Thomas Grewing (MU)	Änderungsentwurf der Bioabfallverordnung
Herr Dr. Christian Kühne Karlsruher Institut für Technologie	UBA-Projekt zum „Recycling von Rotorblättern von Windenergieanlagen“
Herr Dr. Karl Severin Landwirtschaftskammer Niedersachsen	Sekundärrohstoffe in der neuen EU-Düngemittelverordnung

Herr Hans Werner Brocke DS Smith Recycling Deutschland GmbH	Recycling von papierbasierten Verpackungen in Deutschland
Herr Karsten Bertram-Heisig NGS	Neue abfallrechtliche Regelungen für den Export von Kunststoffabfällen
Herr Hans Jochen Lückefett 1cc GmbH	Hersteller- und Produktverantwortung in der ökologischen Gesetzgebung

## 4 Konzept einer „Null-Abfall-Gesellschaft

Das Thema der Null-Abfall-Gesellschaft ist eine Fragestellung, die der frühere Arbeitskreis „Kreislaufwirtschaft“ der vorangegangenen 7. Regierungskommission „Europäische Umweltpolitik und Vorhabenplanung“ aus zeitlichen Gründen nicht mehr behandeln konnte.

Hintergrund der Themenstellung ist der Umstand, dass in der umweltpolitischen Debatte wiederkehrend die Zielvorstellung einer Null-Abfall-Gesellschaft erhoben wird. Verknüpft wird damit regelmäßig die Forderung, die Deponierung und das Verbrennen von Abfällen auf absehbare Zeit zugunsten eines hundertprozentigen Recyclings einzustellen. Beide Gedanken finden sich auch in offiziellen Strategiepapieren z.B. der Europäischen Kommission.

Bei der Forderung nach einer Nullabfall-Gesellschaft handelt es sich auf den ersten Blick um ein Oberziel, gegen das keine Gründe sprechen können, da es ausschließlich positiv besetzt zu sein scheint. Auf den zweiten Blick stellt sich aber praktisch die Frage, ob es sich um ein realistisches Ziel handelt und ob dessen Deklamation nicht den Blick auf erforderliche umweltbezogene Weichenstellungen verstellen kann.

### 4.1 Externer Beitrag zur Diskussion

Einer Empfehlung des Vorläuferarbeitskreises folgend, hörte der Arbeitskreis „Fortentwicklung der Kreislauf- und Abfallwirtschaft“ Herrn Ministerialrat a.D. Dr. Bertram an, der zu dem Thema mehrfach veröffentlicht hat.

Herr Dr. Bertram stellte gegenüber dem Arbeitskreis dar, dass das wirtschaftliche Wachstum und der Verbrauch von Rohstoffen in Anbetracht der begrenzten Verfügbarkeit von Primär- und Sekundärrohstoffen voneinander entkoppelt werden müssen. Durch die Vermeidung von Abfällen und die Rückgewinnung von sekundären Rohstoffen aus verwertbaren Abfällen kann hierzu ein wichtiger Beitrag geleistet werden. Allerdings führen die in diesem Zusammenhang geforderte „vollständige Kreislaufwirtschaft“ und deren Weiterentwicklung zu einer „Null-Abfall-Gesellschaft“ mit dem „Null-Abfall-Ziel“ für Deponien und Verbrennungsanlagen zu absehbaren Fehlentwicklungen, denn der geordnete Umgang mit Abfällen auf der Grundlage einer funktionierenden Abfallwirtschaft ist für die Förderung der Kreislaufwirtschaft sowie den damit verbundenen Schutz der Umwelt und der menschlichen Gesundheit unverzichtbar.

Er weist auf Abfälle hin, die bei Maßnahmen zum Schutz der Umwelt entstehen, z. B. Filterstäube bei der Abgasreinigung, Klärschlamm bei der Abwasserreinigung, mit Schadstoffen belastetes Bodenmaterial bei der Sanierung von Altlasten oder Strahlmittelrückstände bei der

Reinigung von Industrieanlagen. Je wirksamer diese Umweltschutzmaßnahmen sind, umso größer sind das Aufkommen der Abfälle und deren Schadstoffbelastung. Vor diesem Hintergrund sei das Ziel einer „Null-Abfall-Gesellschaft“ kontraproduktiv, weil es den Zielen des vorsorgenden Umweltschutzes entgegensteht.

Die Förderung der Abfallverwertung ist zwar bei entsprechender Berücksichtigung der Schadlosgkeit der Verwertung ein wichtiges Ziel der Abfallrahmenrichtlinie und des Kreislaufwirtschaftsgesetzes. Dies gilt jedoch nur insoweit uneingeschränkt, wie die Schadstoffzerstörung oder Schadstoffausschleusung technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar ist. Das „Null-Abfall-Ziel“ für Deponien oder für Verbrennungsanlagen ist dagegen unrealistisch.

Er weist auf die Funktion der Deponien als Schadstoffsenske für belastete Abfälle hin, die dadurch ein wesentliches Element einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft sind. Auch Abfallverbrennungsanlagen sind seiner Bewertung zufolge unverzichtbare Bausteine einer umweltgerechten Abfallwirtschaft. In diesen wird die Energie aus solchen heizwertreichen Abfällen genutzt, die mit ökologisch und ökonomisch vertretbarem Aufwand stofflich nicht verwertet werden können. Gleichzeitig werden dabei organische Schadstoffe zerstört. Abfallverbrennungsanlagen sind zur Zerstörung von Schadstoffen unentbehrlich und übernehmen für heizwertreiche Abfälle die zwingend erforderliche Nierenfunktion.

Im Ergebnis steht die Forderung nach einer „Null-Abfallgesellschaft“ und nach dem „Null-Abfall-Ziel“ für Deponien oder für Verbrennungsanlagen den fachlichen Erfordernissen beim Umgang mit Abfällen entgegen. Sie ersetzt nicht das Erfordernis fachlicher Problemlösungen und ist eine Illusion, die - so die Empfehlung des externen Beitrages - insbesondere im Hinblick auf die bisherigen Erfolge einer geordneten und nachhaltigen Abfallwirtschaft nicht weiterverfolgt werden darf.

Eine ausführlichere Zusammenfassung des Beitrages ist als Anhang 1 diesem Abschlussbericht beigefügt.

#### 4.1.1 Erörterung im Arbeitskreis

Die Diskussion im Arbeitskreis „Fortentwicklung der Kreislauf- und Abfallwirtschaft“ führte zu der Bewertung, dass den realen Bedingungen in der Kreislaufwirtschaft Rechnung zu tragen ist, indem auf das Nebeneinander eines qualitativ hochwertigen Recyclings und gesicherter Entsorgungswege für die nicht recycelbaren Materialien, insbesondere in Deponien, Verbrennungsanlagen, Sonderabfallbehandlungsanlagen, gesetzt wird. Der Arbeitskreis erteilt damit Konzepten eine

Absage, die geeignet sind, unter dem Etikett einer unter realen Bedingungen auf absehbare Zeit nicht erreichbaren „Null-Abfall-Gesellschaft“ dazu zu verleiten, die erforderlichen Zukunftsentscheidungen für eine gesicherte Abfallentsorgung im Einzelfall oder generell zu vernachlässigen.

Bei dieser Einordnung knüpft der Arbeitskreis an die Empfehlung der 7. Regierungskommission zum Deponiebedarf an und geht von folgender Faktenlage aus:

Bei den für den Deponiebereich maßgeblichen mineralischen Abfällen (Bauabfälle, Aschen, Schlacken etc.) liegt die Verwertungsquote in Deutschland seit langem bei ca. 90 %. Der verbleibende, zurzeit anfallende Anteil von ca. 10 % muss deponiert werden, weil eine mäßige oder auch erhöhte Schadstoffbelastung den Einsatz zu baulichen Zwecken ausschließt oder weil die bauphysikalischen Eigenschaften der Abfälle dafür nicht ausreichen.

Es ist davon auszugehen, dass derartige Abfälle auch auf Dauer fortgesetzt anfallen. Für einen noch nicht absehbaren Zeithorizont werden Rückbauabfälle aus Flächen anfallen, die durch die Nutzung früherer Jahrzehnte relevante Belastungen erfahren haben, wie z.B. belasteter Bodenaushub aus Maßnahmen des Flächenrecyclings oder der Altlastensanierung.

Ebenfalls auf noch nicht absehbare Zeit fallen Abfälle mit früher zulässigen Baustoffen an, die heute wegen ihrer Schädlichkeit nicht mehr eingesetzt werden dürfen. Dies betrifft z.B. mineralische Abfälle mit asbesthaltigen Baustoffen (Fliesenkleber, Abstandshalter), Abfälle mit bestimmten künstlichen Mineralfasern oder teerhaltigen Straßenaufbruch. Auf den Abschnitt 6.1 dieses Abschlussberichtes wird Bezug genommen.

Andere belastete mineralische Abfälle entstehen auch bei heutiger Nutzung, wie z.B. die Feinfraktion aus der Gleisschotteraufbereitung, die Belastungen aus der Herbizidbehandlung der Gleisbetten und von Schmierölen aufweisen kann.

Weitere Beispiele sind Bodenmaterialien mit Belastungen von Verkehrsflächen, Baggergut aus Gewässern, in dem sich bestimmte Schadstoffe anreichern können (z.B. Cadmium aus Phosphordüngern), sowie Brandabfälle. Die fehlende bauphysikalische Eignung betrifft z.B. Gasbetonsteine oder heterogene Bauschuttgemische, vielfach auch Ziegelbruch.

Auf absehbare Zeit ist nicht erkennbar, dass man auf Deponien für mineralische Abfälle verzichten kann. Vielmehr werden die Anlagen benötigt, um schadstoffhaltige Fraktionen aus den Recyclingkreisläufen auszuschließen.

Soweit das Ziel einer Null-Abfall-Gesellschaft solchen Weichenstellungen entgegengehalten wird, die erforderliche Deponieplanungen ermöglichen, ist deren Proklamation nicht nur unrealistisch, sondern kontraproduktiv.

Dasselbe gilt mit Blick auf die erforderlichen Verbrennungskapazitäten. Während z.B. auf europäischer Ebene Instrumente diskutiert werden, die zur stärkeren Begrenzung von Verbrennungskapazitäten führen sollen, werden in Deutschland Probleme für die Entsorgung brennwertreicher Abfälle wegen knapper Kapazitäten beklagt. Denn in Deutschland wie im Ausland fallen fortgesetzt große Abfallströme an, die sich aufgrund ihrer Qualität (Gemische, Verschmutzungen, Additive) unter wirtschaftlichen Randbedingungen nicht recyceln lassen.

## 5 Umsetzung der fünfstufigen Abfallhierarchie

Im Jahr 2012 wurde mit der Neufassung des früheren Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes als Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) die seinerzeit neue fünfstufige Abfallhierarchie in deutsches Recht umgesetzt. Nach § 6 Abs. 2 KrWG „Abfallhierarchie“ stehen danach die Maßnahmen der Vermeidung und der Abfallbewirtschaftung in folgender Rangfolge:

1. Vermeidung,
2. Vorbereitung zur Wiederverwendung,
3. Recycling,
4. sonstige Verwertung, insbesondere energetische Verwertung und Verfüllung,
5. Beseitigung.

Die weiteren Absätze des § 6 KrWG regeln in Verbindung mit den §§ 7 und 8 KrWG die Handhabung dieser Abfallhierarchie. Diese allgemeingültigen Vorgaben sind für bestimmte Abfallarten auf Verordnungsebene konkretisiert.

Zum Zeitpunkt der Arbeitsaufnahme der Tätigkeit des Arbeitskreises „Fortentwicklung der Kreislauf- und Abfallwirtschaft“ war die novellierte Gewerbeabfallverordnung seit kurzem in Kraft, mit der die Abfallhierarchie für einen Abfallstrom konkretisiert worden ist, der nahezu in jedem Gewerbebetrieb oder jeder wirtschaftlichen Unternehmung eine Rolle spielt.

Als wesentliches Kriterium dafür, dass ausnahmsweise von der Rangfolge der Verwertungsstufen, hier insbesondere der Stufen 2 und 3 im Verhältnis zur Stufe 4, abgewichen werden darf, ist darin die wirtschaftliche Unzumutbarkeit festgeschrieben.

Die Befassung im Arbeitskreis führte bald zu der Bewertung, dass fehlende praktische Maßstäbe zur Beurteilung der wirtschaftlichen Unzumutbarkeit in der Praxis dazu führen, dass bei allen Beteiligten - Entsorgungswirtschaft, Abfallerzeugern und Behörden - erhebliche Unsicherheit in der Umsetzung der Gewerbeabfallverordnung bestehen. Der Arbeitskreis hat eine Handreichung zur Beurteilung der wirtschaftlichen Unzumutbarkeit entwickelt, die - nach Beschluss der entsprechenden Empfehlung an die Landesregierung - zwischenzeitlich per Erlass in Niedersachsen eingeführt ist.

Ein Hintergrund für die weitere Befassung des Arbeitskreises mit der Abfallhierarchie nach § 6 KrWG besteht auch darin, dass deren Rangfolge nur bei den Verfahren zur stofflichen Verwertung in den drei Verwertungsstufen der Abfallhierarchie ausdifferenziert ist (vgl. Stufen 2-4), während sich die energetische Verwertung - unab-

hängig z.B. von der Energieeffizienz des jeweiligen Verfahrens - stets auf der niederrangigsten Verwertungsstufe (Stufe 4 der Abfallhierarchie) wiederfindet. Damit wird auf Ebene der Rangfolge des § 6 Abs. 1 KrWG zunächst auch nicht berücksichtigt, wenn es sich um eine klimaneutrale Form der Energiegewinnung aus Abfall handelt. Gerade bei der gegenwärtigen Ausrichtung der gesamten Wirtschaft auf das Ziel der Klimaneutralität kann die so bestehende fehlende Differenzierung nicht überzeugen. Die betreffenden Aspekte sind dann aber zumindest bei der Anwendung der Abfallhierarchie zu berücksichtigen, die eine Betrachtung der „einzusetzenden oder zu gewinnenden Energie einschließen soll“ (§ 6 Abs. 2 KrWG). Dies ist aus Sicht des Arbeitskreises auch bei der Ausgestaltung der konkretisierenden Verordnungen zu beachten.

Von vornherein hatte sich der Arbeitskreis vorgenommen, die – auch zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Arbeitsberichts noch nicht abgeschlossene - Novellierung der Altholzverordnung zu begleiten. Auch hier ist es die Umsetzung der Abfallhierarchie im Verhältnis der Stufe 3 (Recycling) zu der Stufe 4 (sonstige, hier energetische Verwertung), die den Arbeitskreis beschäftigte.

Der in dem Entwurf des Bundesumweltministeriums vorgesehene unbedingte Vorrang der stofflichen Verwertung bei Altholz der Kategorie I, also unbehandeltem Altholz, führt zu weiten Transportwegen, während ortsnah der Bedarf für eine klimaneutrale Energiequelle gegeben sein kann. Der Arbeitskreis hat deshalb die Empfehlung der 8. Niedersächsische Regierungskommission vorbereitet, in der die Landesregierung gebeten wird, sich dafür einzusetzen, dass in der künftigen Altholzverordnung auch für Altholz der Kategorie A I die energetische Verwertung in Biomasseheizkraftwerken, Biomasseheizwerken und Biomassekraftwerken sowie in kleinen und mittleren Anlagen zur regionalen Wärmeerzeugung als gleichrangig zur stofflichen Verwertung anerkannt wird.

Noch unter einem weiteren Aspekt hat sich der Arbeitskreis mit der Einordnung von Verwertungsverfahren nach §§ 6 und 8 KrWG im Grenzbereich zwischen dem Recycling (dritte Stufe der Abfallhierarchie) und der energetischen Verwertung (auf der vierten Stufe der Abfallhierarchie) befasst.

Soweit bei Verwertungsverfahren, die sowohl eine stoffliche wie auch eine energetische Komponente der Nutzung umfassen, nicht als Hauptzweck das Recycling anerkannt ist, erfolgt die Einordnung auf der (nachrangigen) vierten Stufe der fünfstufigen Abfallhierarchie,

auch wenn die stoffliche Nutzungskomponente nicht unerheblich ist, wie beim Einsatz von bestimmten Ersatzbrennstoffen in der Zementherstellung. Dort werden neben dem Energieinhalt bestimmte Inhaltsstoffe mineralisch genutzt, die die Eigenschaften des Zementes positiv beeinflussen und spezifische Primärrohstoffe - wie z.B. Aluminium- und Calciumoxide sowie Karbonate - ersetzen, die anderweitig aus dem Rohstoffabbau zugeführt werden müssten. Die Regierungskommission empfiehlt der Landesregierung, sich für das auf EU-Ebene bereits diskutierte Konzept der Einordnung als „Co-Processing“ und die Berücksichtigung der stofflich verwerteten Anteile bei den gesetzlichen Recyclingquoten einzusetzen.

### 5.1 Umsetzung der novellierten Gewerbeabfallverordnung

Die Gewerbeabfallverordnung setzt die fünfstufige Abfallhierarchie nach § 6 KrWG für die gewerblichen Siedlungsabfälle (§ 3f GewAbfV) und bestimmte Bau- und Abbruchabfälle um (§ 8f GewAbfV). Die dortige Pflichtenstellung setzt an der Getrenntsammlung an, um möglichst viele Abfälle hinreichend sauber für die Vorbereitung zur Wiederverwendung (Rangstufe 2 der Abfallhierarchie) und das Recycling (Rangstufe 3 der Abfallhierarchie) zu erfassen. Nur wenn die Getrenntsammlung technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist, dürfen die jeweiligen Abfälle gemischt erfasst werden. Dabei sind vorrangig Gemische zur Vorbehandlung zu bilden, die den Vorbehandlungsanlagen

nach § 6 GewAbfV zuzuführen sind, in denen die stofflich verwertbaren Abfälle für das Recycling auszusortieren sind, wofür eine Recyclingquote vorgegeben ist. Nur wenn auch die Bildung von Gemischen zur Vorbehandlung technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist, dürfen Gemische zur energetischen Verwertung gebildet werden.

In dieser Pflichtenhierarchie bildet die Beurteilung, ob die jeweils höherwertige Maßnahme ausnahmsweise nicht greift, weil sie nachweislich technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist, das ausschlaggebende Kriterium, an dem sich die verordnungskonforme Entsorgung nach der Gewerbeabfallverordnung festmachen lässt, wenn nicht vollständig getrennt gesammelt wird. Wird von der Ausnahmemöglichkeit Gebrauch gemacht, ist vom abfallerzeugenden Betrieb zu dokumentieren, dass die Voraussetzung für deren rechtmäßige Inanspruchnahme vorliegt, also die höherwertige Maßnahme tatsächlich entweder technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist.

Dies gilt sowohl für das Abweichen vom Getrenntsammlungsgebot als auch für den dann zu beachtenden Vorrang der Vorbehandlung (Sortierung mit dem Ziel recycelbare Fraktionen zu gewinnen) im Verhältnis zur direkten Zuführung in eine energetische Verwertung (vgl. Abbildung 1).

Bei dem sogenannten 100-Betriebprogramm, das die niedersächsische staatliche Gewerbeaufsichtsverwaltung in Koordination durch das Niedersächsische Ministerium für Umwelt, Energie, Klimaschutz und Bauen

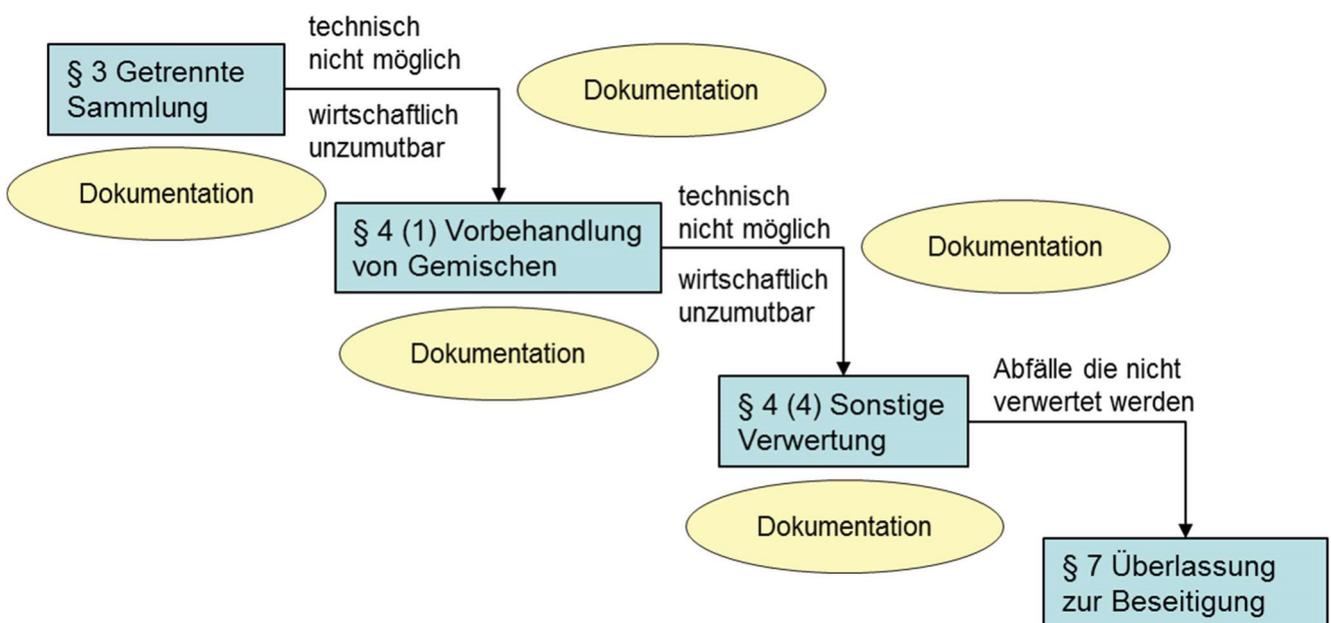


Abbildung 1: Pflichtenhierarchie und Dokumentation nach der Gewerbeabfallverordnung (verändert nach Dr. Jesco Heinemeyer, Jana Rothfuchs, ZUS AGG)

nach Inkrafttreten der novellierten Gewerbeabfallverordnung durchgeführt hat, wurde allerdings festgestellt, dass diese Dokumentation in vielen Fällen nicht oder nicht in geeigneter Form vorlag. Von den 60 der 101 überprüften Betriebe, die von einer vollständigen getrennten Sammlung abwichen, lag nur bei 13 Betrieben die erforderliche Dokumentation zur Unzumutbarkeit der getrennten Sammlung vor und bei zweien von diesen nicht in plausibler Form. Bei den 21 Betrieben ohne vollständige Getrenntsammlung, die ihre Gemische einer energetischen Verwertung zugeführt hatten, lag eine Dokumentation zur Unzumutbarkeit der Vorbehandlung nur in 11 Fällen vor und davon nur bei 7 Betrieben inhaltlich plausibel.

Dieser Befund deckte sich mit einer Bewertung nach der fachlichen Expertise von Arbeitskreismitgliedern aus der Entsorgungswirtschaft. Danach stellt der fehlende praxistaugliche Maßstab, wann denn von einer wirtschaftlichen Unzumutbarkeit ausgegangen werden kann, ein wesentliches Problem bei der Erstellung von Entsorgungsangeboten dar. Denn während die Frage der technischen Unmöglichkeit z.B. bei fehlenden Stellflächen für die Getrenntsammlerbehälter auf engen Baustellen, in der Regel gut eingeschätzt werden kann, fehlen für die Beurteilung der wirtschaftlichen Zumutbarkeit orientierende Größen, ab welcher relativen Größenordnung der Kostenabweichung überhaupt eine fehlende Zumutbarkeit in Betracht gezogen werden kann. Denn weder die Verordnung selbst noch die Vollzugshilfe der Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (Mitteilung 34 der LAGA) bieten hierzu konkrete Orientierung. Deshalb hat der Arbeitskreis eine Unterarbeitsgruppe eingesetzt, um entsprechende Kriterien zu erarbeiten. Am Ende dieser Befassung stand eine Empfehlung an die Landesregierung, die zwischenzeitlich in einen Erlass an die niedersächsischen abfallrechtlichen Vollzugsbehörden gemündet ist (Empfehlung 1 im Vorspann).

#### **5.1.1 Entwicklung von Kriterien zur wirtschaftlichen Zumutbarkeit**

Bloße Mehrkosten, die die gemäß Gewerbeabfallverordnung geforderten höherwertigen Entsorgungsoptionen gegenüber den nachrangigen Varianten verursachen, entbinden nicht von der Pflicht zur vorrangigen Getrenntsammlung von gewerblichen Siedlungsabfällen sowie von Bau- und Abbruchabfällen zur stofflichen Verwertung (Vorbereitung zur Wiederverwendung oder Recycling). Es ist ausdrücklich mit dem Erlass der novellierten Gewerbeabfallverordnung verfolgte Ziel, diese Abfallarten in einem höheren Maße als zuvor in das Recycling zu lenken und zwar auch dann, wenn die Getrenntsammlung nicht ohnehin kostengünstiger oder zumindest nicht teurer für den Abfallerzeuger ist als die Entsorgung von Abfallgemischen. Erst wenn die

Schwelle der wirtschaftlichen Unzumutbarkeit erreicht ist, kann sich der Abfallerzeuger hierauf berufen und die ausnahmsweise Entsorgung als Gemisch zulässigerweise vornehmen. Die fehlende Zumutbarkeit der Getrenntsammlung ist zu belegen und zu dokumentieren. Dasselbe gilt für die bei zulässigerweise entfallener Getrenntsammlung vorgegebene Zuführung der Gemische zur Vorbehandlung im Verhältnis zur möglicherweise mit geringeren Kosten verbundenen direkten energetischen Verwertung.

Die Vollzugshilfe der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall - LAGA (LAGA-Mitteilung 34) enthält zwar unter anderem in Nr. 2.1.2.2 einordnende Hinweise zur Betrachtung der wirtschaftlichen Unzumutbarkeit. Dabei werden aber keine Anhaltspunkte zur Größenordnung der Überschreitung von Kosten der niedrigrangigeren Entsorgungsoption gegeben, die eine wirtschaftliche Unzumutbarkeit indizieren könnte. Dasselbe gilt für den Umgang mit negativen Markt- oder Nachfragesituationen für bestimmte getrennt gesammelte Wertstoffe, die nach Auffassung des Arbeitskreises ebenfalls eine wirtschaftliche Unzumutbarkeit indizieren können.

Ausgehend von den Hinweisen der LAGA-Mitteilung 34 hat der Arbeitskreis auf Grundlage der vertretenen Praxis-Expertise eine Prüfeempfehlung zur Beurteilung der wirtschaftlichen Unzumutbarkeit im Kontext der Gewerbeabfallverordnung erarbeitet. Bei der Ableitung von Maßstäben dafür, bei welchen Mehrkosten die Schwelle der wirtschaftlichen Unzumutbarkeit frühestens erreicht sein könnte, konnte die eingesetzte Unterarbeitsgruppe auch auf die Erfahrungssätze zurückgreifen, die die Vertreter der Niedersächsischen Gesellschaft zur Endablagung von Sonderabfall mbH (NGS) gewonnen haben. Denn auch bei der Zuweisung von Sonderabfällen zu geeigneten Entsorgungsanlagen ist bei unterschiedlichen bestehenden Optionen die wirtschaftliche Zumutbarkeit zu beachten.

Aufgrund unterschiedlicher technischer Hintergründe wurden die Pflichten bei gemischten Siedlungsabfällen und bei Bau- und Abbruchabfällen vom Arbeitskreis im Weiteren jeweils für sich betrachtet.

#### **Gewerbliche Siedlungsabfälle:**

In § 3 Absatz 2 Satz 1 GewAbfV wird mit dem Kriterium der wirtschaftlichen Zumutbarkeit eine Ausnahme von der Pflicht zur getrennten Sammlung, Beförderung und stofflichen Verwertung für den Fall eröffnet, dass die Erfüllung der Pflichten mit für den Abfallerzeuger und -besitzer unangemessen hohen Mehrkosten verbunden wäre. § 3 Absatz 2 Satz 3 GewAbfV dient dabei als Ausgangspunkt für die Prüfung der wirtschaftlichen Unzumutbarkeit.

Es ist eine Gegenüberstellung der Kosten einer getrennten Sammlung und Entsorgung mit den Kosten für eine Erfassung von Abfallgemischen und deren anschließende Vorbehandlung und Entsorgung vorzunehmen. Dabei sind zum Beispiel auch Transportkosten und zu erzielende Erlöse in die Betrachtung mit einzubeziehen.

Die Mehrkosten für die getrennte Sammlung und Verwertung müssen „außer Verhältnis“ zu den Kosten für eine gemeinsame Erfassung und anschließende Vorbehandlung stehen. Es ist somit zu beurteilen, ob die Mehrkosten außer Verhältnis zu den Kosten für eine gemischte Sammlung und anschließende Vorbehandlung stehen. Dabei kann es nicht auf die Finanzlage des betroffenen Abfallerzeugers ankommen und auch nicht auf die individuelle betriebliche Kalkulation.

Aus dem Arbeitskreis wurde für diese Betrachtung ein Musterangebot entwickelt (s. Anhang 2). Dieses kann als Orientierung für die Erfassung der im Betrieb anfallenden Fraktionen dienen. Zumindest eine grobe Abschätzung der Menge und der Zusammensetzung des verbliebenen Gemisches ist dabei unumgänglich. Für den praktischen Vollzug kann nach Auffassung des Arbeitskreises bei dieser Vergleichsbetrachtung nach § 3 Abs. 2 Satz 3 GewAbfV als Faustformel davon ausgegangen werden, dass mindestens ein Drittel höhere Kosten zuzumuten sind.

Ein Sonderfall, der die wirtschaftliche Unzumutbarkeit indiziert, ist der Anfall der Abfälle in sehr geringer Menge. Dieser Fall ist in § 3 Absatz 2 Satz 3 GewAbfV als Beispielfall für eine wirtschaftliche Unzumutbarkeit der getrennten Sammlung angeführt.

Als Ausgangspunkt für die Ableitung einer Orientierung dafür, wann eine „sehr geringe Menge“ im Sinne dieser Vorschrift anzunehmen ist, ging der Arbeitskreis von der Vollzugspraxis aus, die sich im Anwendungsbereich der alten Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV vom 19. Juni 2002, BGBl. I S. 1938) herausgebildet hatte. Als Anhaltspunkt einer „geringen Menge“ wurde ein Wert von 50 kg/Woche als Summe der Massen der in § 1 Absatz 1 GewAbfV aufgelisteten Abfälle genutzt. Aus dem enger gefassten Wortlaut der Ausnahme nach der Novelle der GewAbfV mit der Formulierung „sehr geringe Menge“ heraus ist abzuleiten, dass die jeweiligen Einzelfraktionen mit ihren Massen der nach § 3 Absatz 1 Nr. 1 bis 8 getrennt zu sammelnden Abfallfraktionen deutlich unterhalb des Wertes von 50 kg/Woche liegen müssen, um als „sehr gering“ gelten zu können. Als Orientierungswert für eine sehr geringe Menge einer Einzelfraktion setzte der Arbeitskreis den Wert von 10 kg/Woche an. Ein Kostenvergleich ist in diesen Fällen entbehrlich. Ein Kostenvergleich ist auch entbehrlich - so eine weitere getroffene Orientierung - für nicht häufiger als durch-

schnittlich einmal im Quartal anfallende Abfallfraktionen bis maximal 50 kg, da auch dieser Wert in Anlehnung an die bisherige Vollzugspraxis als sehr geringe Menge angesehen werden kann. Die getrennte Sammlung von PPK und Glas ist regelmäßig auch in den beiden vorgenannten Fällen zumutbar.

Als weitere sich aus der Gewerbeabfallverordnung ergebene Frage, bei der die wirtschaftliche Unzumutbarkeit das wesentliche Entscheidungskriterium bildet, sind die Mehrkosten der Sortierung von Gemischen im Vergleich zur direkten energetischen Verwertung. Es ist zu beurteilen, ob sie so hoch sind, dass nach § 4 Abs. 3 Satz 2 GewAbfV zu Recht von der vorrangigen Option abgewichen werden kann. Hier sind nach Auffassung des Arbeitskreises bei der Vergleichsbetrachtung nach § 4 Abs. 3 Satz 2 GewAbfV höhere Werte als das o.g. ein Drittel einschlägig, um dem noch klareren Ausnahmeharakter dieser Regelung Rechnung zu tragen. Als Faustformel kann dann angenommen werden, dass erhöhte Kosten von etwa 50 % als zumutbar gelten.

#### **Bau- und Abbruchabfälle:**

Analoge Prüfungen sind nach der GewAbfV bei der Entsorgung von Bau- und Abbruchabfällen vorzunehmen. Auch hier ist die Getrenntsammlung der in der GewAbfV genannten Fraktionen vorgeschrieben, es sei denn die Erfassung einzelner Fraktionen ist technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar. Eine Dokumentation ist erforderlich, soweit die in der Baumaßnahme anfallenden Abfälle mehr als 10 m<sup>3</sup> betragen.

Soweit die Getrenntsammlung bestimmter Fraktionen technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist, sind die vorwiegend nicht-mineralischen Gemische einer Vorbehandlung (Sortierung) zuzuführen sowie die vorwiegend mineralischen Gemische einer Aufbereitung, in der definierte Gesteinskörnungen hergestellt werden.

Nur wenn die Vorbehandlung oder Aufbereitung ebenfalls nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist, sind die Gemische einer sonstigen Verwertung zuzuführen. Auch gemischte Bau- und Abbruchabfälle sind der Vorbehandlung oder Aufbereitung zuzuführen, es sei denn, dies ist technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar. Für alle Vergleichsbetrachtungen reicht eine grobe Bilanzierung der externen Kosten für Behältergestaltung, Transport und Verwertung aus. Interner Mehraufwand ist nicht anzusetzen.

Im Weiteren ist zu unterscheiden zwischen Bauabfällen, wie sie bei Neubauten anfallen, und Abbruchabfällen:

Bei **Bauabfällen**, wie sie z.B. bei Neubauten anfallen, kann für den praktischen Vollzug - so die Ableitung des Arbeitskreises - für die Bewertung nach § 8 Abs. 2

GewAbfV als Faustformel davon ausgegangen werden, dass ein Drittel höhere Kosten für die getrennte Sammlung gegenüber der gemischten Erfassung als wirtschaftlich zumutbar gelten können.

Bei Vergleichsbetrachtungen nach § 9 Abs. 4 GewAbfV - bei denen es um die etwaige wirtschaftliche Unzumutbarkeit der Zuführung von Gemischen zu einer Vorbehandlungs- oder Aufbereitungsanlage geht - sind für die o.g. Bauabfälle höhere Werte als das o.g. ein Drittel einschlägig, um dem noch klareren Ausnahmecharakter dieser Regelung Rechnung zu tragen. Als Faustformel können erhöhte Kosten bis 50 % als zumutbar gelten.

Bei von vornherein gemischt anfallenden **Abbruchabfällen** des Abfallschlüssels 17 09 04 stellt sich nur die Frage der vorrangigen Zuführung zur Vorbehandlung oder Aufbereitung, nicht die Frage der (aktiven) Getrennthaltung. Es ist technisch zwischen vorwiegend mineralischen Gemischen und vorwiegend nicht mineralischen Gemischen zu unterscheiden.

Bei **vorwiegend mineralischen Gemischen** ist die Zuführung zu einer Aufbereitungsanlage als vorrangig vorgegeben, in der diese zu Gesteinskörnungen aufbereitet werden. Betreffend die Zuführung zu einer Aufbereitungsanlage bedarf es aufgrund der hohen Anforderungen bei der Aufbereitung zu Gesteinskörnungen aber keiner Faustformel zur Beurteilung der wirtschaftlichen Zumutbarkeit. Soweit überwiegend mineralische Gemische relevante Anteile an nicht-mineralischen Abfällen enthalten, können sie technisch nicht aufbereitet werden (technische Unmöglichkeit). Wenn es sich um mineralische Gemische ohne relevante Anteile an nicht-mineralischen Abfällen (und ohne entgegenstehende Schadstoffbelastungen) handelt und damit die Aufbereitung technisch möglich ist, steht eine wirtschaftliche Unzumutbarkeit bei diesen Abfällen regelmäßig nicht entgegen.

Bei Vergleichsbetrachtungen nach § 9 Abs. 4 GewAbfV für **überwiegend nicht mineralische Abbruchabfälle** zur Vorbehandlung können im Vergleich zur energetischen Verwertung erhöhte Kosten von bis 50 % immer noch als zumutbar gelten.

### 5.1.2 Umsetzung der Empfehlung zur Beurteilung der wirtschaftlichen Unzumutbarkeit

Die vom Arbeitskreis entwickelten Kriterien zur Beurteilung der wirtschaftlichen Unzumutbarkeit im Anwendungsbereich der Gewerbeabfallverordnung (vgl. Abschnitt 5.1.1) wurden als Empfehlung von der 8. Regierungskommission beschlossen. Die 8. Regierungskommission empfiehlt dem Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz den Verpflichteten und den zuständigen Behörden die vorstehenden Kriterien zur

Beurteilung der wirtschaftlichen Zumutbarkeit in geeigneter Weise an die Hand zu geben, um einen rechtsicheren Vollzug der Gewerbeabfallverordnung in der Praxis zu ermöglichen.

Die Einführung ist mittlerweile durch den Erlass vom 23. Juli 2021 – Az. 36 – 62800/120-0053 – erfolgt (Anhang 3). Dabei wurde auch der Hinweis der Niedersächsischen Handwerkskammer berücksichtigt, dass das Nachhalten der Vielzahl an Dokumentationspflichten aus den unterschiedlichen Rechtsbereichen kleine und mittlere Betriebe vor eine große Herausforderung stellt.

Entsprechend dem Abstimmungsprozess in der Regierungskommission wird in dem Erlass im Zusammenhang mit dem Vollzug der Gewerbeabfallverordnung ausdrücklich auf die Beratungsangebote der Handwerks- sowie der Industrie- und Handelskammern hingewiesen.

### 5.1.3 Kunststoffe aus Gewerbeabfallsortieranlagen

Gemischte gewerbliche Siedlungsabfälle und Gemische von Bauabfällen sind nach § 4 bzw. 9 GewAbfV den Vorbehandlungsanlagen nach § 6 GewAbfV zuzuführen (s. oben). In den Vorbehandlungsanlagen sollen Abfälle zum Recycling aussortiert werden. Der Anteil der dem Recycling zugeführten Abfälle soll mindestens 30 Masseprozent (Recyclingquote) der Gesamtmasse an Abfällen betragen, die für eine Verwertung (Summe aus stofflicher und energetischer Verwertung) ausgebracht werden. Die insgesamt für eine Verwertung ausgebrachte Menge muss mindestens 85 % des Inputs der Vorbehandlungsanlage betragen (Sortierquote). Die Anforderungen können auch - statt durch eine alle Sortierschritte nach der Anlage zur GewAbfV umfassende Vorbehandlungsanlage - durch mehrere „hintereinandergeschaltet betriebene“, vertraglich dafür zusammengeschlossene Anlagen erfüllt werden.

Vor dem Hintergrund, dass die 8. Regierungskommission einen Schwerpunkt bei der sogenannten europäischen Kunststoffstrategie gesetzt hat, hat sich der Arbeitskreis mit den Kunststofffraktionen beschäftigt, die in Gewerbeabfallsortieranlagen aussortiert werden. Eine Unterarbeitsgruppe wurde gebildet, um hierzu den Ist-Zustand zu identifizieren und der Frage nachzugehen, welche typischen Kunststoffsortimente überhaupt im Allgemeinen im (gemischten) Gewerbeabfall anfallen.

Die aus dem Mix von Mineralik, Holz, Papier, Hartkunststoff und Folien (oft dabei staublastig) aussortierte Kunststofffraktion „Leichtgut“ lässt sich derzeit am Markt nicht zur stofflichen Verwertung unterbringen, jedenfalls sind dem Arbeitskreis keine Recyclingwege dafür bekannt. Hintergrund ist der hohe Verschmutzungsgrad.

Als Verwertungsweg für diese Fraktion bliebe der Einsatz als Ersatzbrennstoff. Die hohen Qualitätsansprüche an hochwertigen Ersatzbrennstoffen für die Zementindustrie können aber kaum erreicht werden. Wichtige Qualitätsmerkmale hierfür sind eine flugfähige Beschaffenheit, ein Aschegehalt von weniger als 15%, ein Chlorgehalt von weniger als 0,7%, eine nicht zu hohe Feuchte und ein hoher Heizwert von mehr als 20.000 kJ/kg (unterer Heizwert  $H_u$ ).

Der Anteil der aussortierten Hartkunststoffe (PE, PP, Mix), die in der Regel stofflich verwertet werden können, beträgt nach Ermittlung der Unterarbeitsgruppe üblicherweise weniger als 1 Masseprozent. Danach kann die Kunststofffraktion derzeit praktisch nicht zur Recyclingquote der einzelnen Vorbehandlungsanlagen beitragen. Wege zur stofflichen Verwertung der in diesen Anlagen aussortierten Kunststofffraktion sind noch zu etablieren.

#### 5.1.4 Exkurs: Neuregelungen zur grenzüberschreitenden Verbringung von Kunststoffabfällen

Im Zusammenhang mit den im Anwendungsbereich der Gewerbeabfallverordnung getrennt gesammelten Kunststofffraktionen in Betrieben und auf Baustellen sowie den in den Vorbehandlungsanlagen aussortierten Kunststoffen, aber auch mit Blick auf die Kunststoffverpackungen und deren Aufbereitung, hat sich der Arbeitskreis für die neuen supranationalen und europäischen Regelungen für die grenzüberschreitende Verbringung von Kunststoffabfällen interessiert.

Hierzu hat ein Vertreter der in Niedersachsen für die grenzüberschreitende Verbringung zuständigen Dienststelle, nämlich der mit dieser Aufgabe beliehenen Niedersächsischen Gesellschaft zur Endablagerung von Sonderabfall mbH, vorgetragen.

Seit dem 1. Januar 2021 sind folgende Neuregelungen für Kunststoffabfälle in Kraft getreten:

- die Änderungen der Anlagen II, VIII und IX des Basler Übereinkommens (BÜ) und
- die delegierte Verordnung (EU) 2020/2174 zur Änderung der Anhänge der Verordnung (EG) Nr. 1013/2006 über die Verbringung von Abfällen (VVA).

Im Ergebnis sind die grenzüberschreitende Verbringung nach außerhalb der europäischen Union erschwert und teilweise untersagt für Kunststoffabfälle, die als gefährlich im Sinne der Abfalleinstufung zu bewerten sind, und für nicht gefährliche eingestufte, aber gemischte Kunststoffabfälle. Die vorgestellten neuen Anforderungen sind in Anhang 4 auf zwei Seiten komprimiert zusammengefasst.

Zur Bestimmung, wann Kunststoffabfälle „nahezu frei von Verunreinigungen und anderen Arten von Abfällen“ sind, können internationale und nationale Spezifikationen als Anhaltspunkte herangezogen werden. Es waren seinerzeit dazu noch sogenannte Anlaufstellen-Leitlinien in Arbeit, wie sie zum Zeitpunkt der Herausgabe dieses Abschlussberichtes als Anlaufstellen-Leitlinien Nr. 12 nunmehr vorliegen und seit dem 3. Dezember 2021 gelten. Im Übrigen können durch die Behörden in den Mitgliedstaaten spezielle Festlegungen zu Art und Menge der zulässigen Verunreinigungen (Störstoffe) getroffen werden. In Niedersachsen wird ohne eine weitere Prüfung, ob die umweltgerechte Verwertung durch Störstoffe verhindert wird, ein Störstoffanteil von maximal 2 Gewichtsprozent akzeptiert. In Zweifelsfällen und insbesondere dann, wenn eine der beteiligten Behörden dies verlangt, kann der Störstoffanteil zur Notifizierungspflicht führen.

## 5.2 Novellierung der Altholzverordnung (AltholzV)

Zum Arbeitsprogramm, das sich der Arbeitskreis gegeben hatte, gehört die Begleitung der Novellierung der Altholzverordnung. Während der Laufzeit des Arbeitskreises sind zwei Verordnungsentwürfe des Bundesministeriums für Umwelt und Bauen (BMUB) verschiedenen beteiligten Kreisen zur Stellungnahme übersandt worden.

Der Arbeitskreis hat in diesem Kontext den Bundesverband der Altholzverwerter angehört. Die entscheidende Themenstellung, die der Arbeitskreis für eine Positionierung identifiziert hat, betrifft die Umsetzung der fünfstufigen Abfallhierarchie auf den Stufen 3 und 4, nämlich dem Recycling und der energetischen Verwertung.

Nach den Verordnungsentwürfen des BMUB sind für die Altholzkategorien II bis IV die stoffliche und die energetische Verwertung generell gleichgestellt, wenn die energetische Verwertung gemäß Kreislaufwirtschaftsgesetz in einem Verfahren nach R1 erfolgt und eine Energieeffizienz, ermittelt mit der R1-Kennzahl, von mindestens 0,6 eingehalten wird (R1-Kennzahl siehe Fußnote 1 zum Verfahren R1 in Anlage 2 KrWG). Altholz der Altholzklasse A I ist vorrangig der stofflichen Verwertung zuzuführen. Die Pflicht soll (nur) entfallen, soweit eine stoffliche Verwertung nach § 8 Absatz 1 Satz 4 in Verbindung mit § 7 Absatz 4 des KrWG technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist.

Nach Auffassung des Arbeitskreises wird die so vorgesehene Regelung zum Altholz der Altholzklasse A I (AI-Altholz) den faktischen Gegebenheiten im deutschen Altholzmarkt nicht gerecht, da der Bedarf an AI-Altholz zur

stofflichen Verwertung (insbesondere zur Spanplatten-erzeugung) in Deutschland begrenzt ist und regional gesehen teilweise unterhalb des entsprechenden Al-Alt-holzaufkommens liegt.

Es ist bei einem regenerativen und damit grundsätzlich CO<sub>2</sub>-neutralen Brennstoff nach Auffassung des Arbeitskreises nicht erstrebenswert, lange Transportwege z. B. in entfernt liegende ausländische Anlagen mit resultierenden hohen CO<sub>2</sub>-Belastungen in Kauf zu nehmen, wenn zugleich Möglichkeiten der energetischen Verwertung in energieeffizienten Anlagen regional zur Verfügung stehen oder geschaffen werden können.

Des Weiteren vermisst der Arbeitskreis eine Steuerung innerhalb der Optionen zur energetischen Verwertung, da keine Priorisierung zugunsten der Anlagen erfolgt, die eine besonders hohe Energieeffizienz aufweisen. Für den homogenen und klimaneutralen Brennstoff der Altholzschnitzel sollte es das Ziel sein, diese vorzugsweise in hocheffiziente Heiz-, Kraft- oder Heizkraftwerke zu lenken. Besonders effizient ist eine aufkommensnahe Verwertung von Al-Alt-holz in kleinen und mittleren Anlagen zur regionalen Energiebereitstellung insbesondere als Wärme oder Prozessdampf (bis 20 MW Feuerungswärmeleistung). Bei größeren Anlagen ist die besondere Effizienz nur gegeben, wenn sie eine R1-Kennzahl von größer oder gleich 0,9 aufweisen. Wenn solchen Anlagen Al-Alt-holz prioritär und über das Jahr bedarfsgerecht zugeführt wird, können diese einen stabilen Beitrag zur klimaneutralen Energiebereitstellung leisten.

Anlagen zur energetischen Verwertung, die lediglich die o.g. Mindestenergieeffizienz nach der sogenannten R1-Formel des Kreislaufwirtschaftsgesetzes aufweisen, haben für die Behandlung von gemischten Siedlungsabfall ihre Berechtigung.

Für die Verwertung von Altholz sollten dagegen Anlagen genutzt werden, die z.B. durch Belieferung von Fernwärmenetzen oder sonstige Wärmeauskoppelung einen höheren Nutzungsgrad in der Energieausbeute erreichen. Eine energetische Verwertung von Al-Alt-holz in Müllverbrennungsanlagen soll deshalb nicht mit der stofflichen Verwertung gleichgesetzt werden. Sperrmüll soll grundsätzlich vor einer Müllverbrennung sortiert werden, um so den höheren Wirkungsgrad der energetischen Holzverwertung (Biomasse-Kraftwerke) zu nutzen.

Der Arbeitskreis hat auch geprüft, ob eine solche Regelung zu einer - naturgemäß nicht gewollten Verdrängung der stofflichen Verwertung in Bezug auf das Al-Alt-holz führen würde und ist zu dem Ergebnis gekommen, dass das bestehende und technologisch bedingte Preisgefüge zwischen stofflicher und energetischer Verwertung einer solchen Entwicklung wirksam entgegenwirkt.

Die Überlegungen des Arbeitskreises mündeten in eine Empfehlung an die Landesregierung (Empfehlung 2 im vorliegenden Bericht). Die 8. Niedersächsische Regierungskommission bittet die Niedersächsische Landesregierung darin sich dafür einzusetzen, dass in der künftigen Altholzverordnung für Altholz der Kategorie A I die energetische Verwertung in Biomasseheizkraftwerken, Biomasseheizwerken und Biomassekraftwerken sowie in kleinen und mittleren Anlagen zur regionalen Wärmeerzeugung als gleichrangig zur stofflichen Verwertung anerkannt wird. Dabei soll sichergestellt werden, dass bei kleinen und mittleren Anlagen (bis 20 MW Feuerungswärmeleistung) ein R1-Wert von mindestens 0,6 und bei allen anderen Anlagen von mindestens 0,9 eingehalten wird. Eine Mitverbrennung als Biomasse in konventionellen Kraftwerken soll analog betrachtet werden.

Das weitere Anhörungsverfahren zur Novellierung der Altholzverordnung und anschließend auch das Bundesratsverfahren bieten Möglichkeiten, die Inhalte der Empfehlung an den Verordnungsgeber heranzutragen.

### 5.3 Co-Processing

Ebenfalls unter dem Aspekt der fünfstufigen Abfallhierarchie hat sich der Arbeitskreis mit dem Einsatz von Ersatzbrennstoffen in der Zementindustrie beschäftigt und ist dabei auf das Thema Co-Processing gestoßen, das zum Inhalt einer Empfehlung der Regierungskommission an die Landesregierung geworden ist.

Hierzu hatte der Arbeitskreis als externe Expertin Frau Freiburg von HolcimLafarge eingeladen. Frau Freiburg berichtet ausführlich zum Einsatz von Ersatzbrennstoffen und dazu angestellten Überlegungen zu der Einordnung dieses Verwertungsvorganges in die abfallrechtlichen Kategorien der stofflichen und energetischen Verwertung. Frau Freiburg stellt eine Betrachtungsweise vor, bei der sich ausgehend von den Aschegehalten in Ersatzbrennstoffen und den Anforderungen an die Zementbestandteile eine mögliche Recyclingquote bei Ersatzbrennstoffen (Fluff und EBS) ergeben kann (flugfähige Fraktionen der Sekundärbrennstoffe werden beim Einsatz in der Zementindustrie auch als "Fluff" bezeichnet). Es werden „potentielle Recyclingquoten von Brennstoffaschen“ dargestellt und die Entwicklung der thermischen Substitutionsrate (TSR) in der deutschen Zementindustrie aufgezeigt. Am Ende der Darstellung stand der Begriff des Co-Processings für Vorgänge z.B. im Zementwerk, bei denen praktisch zugleich eine energetische und eine stoffliche Verwertung von Abfällen erfolgt.

Der Arbeitskreis verständigt sich darauf, das Thema „Co-Processing“ in einer Unterarbeitsgruppe weiter zu bearbeiten.

### 5.3.1 Beratung in der Unterarbeitsgruppe „Co-Processing“

Die Bezeichnung Co-Processing ist in Diskussionen auf EU-Ebene im Kontext der Revision zu Anhang IX der Baseler Konvention betreffend die Option eines Verwertungsverfahrens R 15 „Co-Processing“ entstanden für Verwertungsverfahren, bei denen zusätzlich zum Energieinhalt eines Ersatzbrennstoffes anteilig stoffliche Eigenschaften oder Komponenten genutzt werden, sodass ein definierter Recycling-Aspekt mit dem Einsatz einhergeht.

Soweit bei solchen Verwertungsverfahren, die sowohl eine stoffliche wie auch eine energetische Komponente der Nutzung umfassen, nicht als Hauptzweck das Recycling anerkannt ist, erfolgt die Einordnung pauschal auf der (nachrangigen) vierten Stufe der fünfstufigen Abfallhierarchie, auch wenn die stoffliche Nutzungskomponente nicht unerheblich ist, wie eben beim Einsatz von bestimmten Ersatzbrennstoffen in der Zementherstellung. Dort werden neben dem Energieinhalt bestimmter Abfälle auch Inhaltsstoffe mineralisch genutzt, die die Eigenschaften des Zementes positiv beeinflussen und spezifische Primärrohstoffe - wie z.B. Aluminium- und Calciumoxide sowie Karbonate - ersetzen, die anderweitig aus dem Rohstoffabbau zugeführt werden müssten.

Die Kategorie „Co-Processing“ böte die Möglichkeit, derartige Verwertungsverfahren in ihrer Zwischenstellung zwischen energetischer Verwertung zutreffend einzustufen (anstelle der pauschalen Zurückstellung als nur energetische Verwertung) und hieran anknüpfend Modelle zu entwickeln, bei denen der nachweisliche Recyclinganteil in Recyclingquoten eingerechnet wird. Als Beispiel sei die Recyclingquote genannt, die die Gewerbeabfallverordnung für Vorbehandlungsanlagen vorgibt (§ 6 Abs. 6 GewAbfV), die Gemische zur Vorbehandlung (Sortierung) annehmen dürfen.

Ein anderes relevantes Beispiel für eine Recyclingquote im Abfallrecht ist die entsprechende Quote für die Entsorgung von Siedlungsabfall, die nach dem § 14 Abs. 1 KrWG in Stufen bis zum 1. Januar 2035 auf den von der Abfallrahmenrichtlinie geforderten Wert von 65 Gewichtsprozent angehoben wird. Diese Recyclingquote zählt zu den europäischen Zielvorgaben, die durch das

Gesetz zur Umsetzung der Abfallrahmenrichtlinie als neuer Absatz 2 in die Zweckbestimmung nach § 1 KrWG aufgenommen wurden.

Der Ersetzungseffekt, der einen Recyclingaspekt darstellt, wird nach Kenntnis von Arbeitskreismitgliedern zwar im Einzelfall in Zulassungsverfahren bereits anerkannt, aber es fehlt an einer klaren gesetzlichen Grundlage. Dadurch gehen nach Auffassung des Arbeitskreises für die für ein Co-Processing geeigneten Abfälle Steuerungswirkungen im Vergleich zu Verfahren verloren, die ausschließlich eine energetische Nutzung bezwecken. Anerkannt werden müsste der Anteil aus dem eingesetzten Ersatzbrennstoff, der in Form geeigneter Aschen, Primärrohstoffe ersetzt und Eingang in das Produkt findet.

### 5.3.2 Umsetzung in einer Empfehlung zum Co-Processing

Die Regierungskommission empfiehlt der Landesregierung, sich für das auf EU-Ebene bereits diskutierte Konzept der Einordnung bestimmter Verwertungsverfahren als „Co-Processing“ und die Berücksichtigung der dabei stofflich verwerteten Anteile bei den Recyclingquoten einzusetzen. Die Bundesregierung müsste angestoßen werden, auf europäischer Ebene die Aktivitäten zur Definition eines Verwertungsverfahrens R15 „Co-Processing“ und dessen Berücksichtigung bei der Berechnung von Recyclingquoten zu unterstützen.

Bei den nationalen Vorgaben empfiehlt die Regierungskommission darauf hinzuwirken, dass zur Berechnung von Recyclingquoten (z.B. im Verpackungsgesetz und in der Gewerbeabfallverordnung) die recycelten Anteile aus dem Co-Processing noch im Vorfeld der angestrebten Änderungen in den europarechtlichen Vorgaben angerechnet werden dürfen. Auch der BMU-Leitfaden zur Anwendung der Abfallhierarchie nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz wird in der Empfehlung adressiert. Hier sollte der Aspekt ergänzt werden, dass die Hochwertigkeit und Vorrangigkeit von energetischen Verfahren auch danach zu bewerten ist, ob gleichzeitig ein Recyclingeffekt erzielt wird. Die im Wortlaut vollständige Empfehlung der Regierungskommission an die Landesregierung findet sich im vorliegenden Abschlussbericht als Empfehlung 3.

## 6 Förderung des Recyclings

Das Recycling befindet sich auf Stufe 3 der in Abschnitt 5 behandelten fünfstufigen Abfallhierarchie und genießt damit eine hohe gesetzliche Priorität im Vergleich zu anderen Entsorgungsmaßnahmen. Diese Einordnung in die abfallrechtliche Rangfolge spiegelt wider, dass das Recycling grundsätzlich ein hohes Potential birgt in Hinblick auf die Einsparung von Rohstoffen als Teilaspekt des Ressourcenschutzes.

Das Einsparen der Energie bei der oft energieaufwändigen Gewinnung der Primärrohstoffe und deren Aufbereitung zu den Ausgangsstoffen einer Produktion wirkt sich zugleich positiv auf die Energie- und damit auch auf die Klimabilanz aus. Diese fällt regelmäßig auch dann im Vergleich positiv aus, wenn die entsprechenden Aufwände für das Einsammeln und Aufbereiten der Abfälle, aus denen Sekundärrohstoffe gewonnen werden, in Abzug gebracht werden.

Trotz der gesetzgeberischen Priorisierung gibt es aber verschiedene Abfälle, bei denen das Recycling aufgrund unterschiedlicher Hemmnisse in der Praxis nicht ausreichend zum Zuge kommt oder künftig gefährdet ist. Der Arbeitskreis hat sich unter diesem Blickwinkel bestimmten Stoffströmen zugewandt, bei denen er die Möglichkeit sieht, dass der Vorschriftengeber durch Optimierung der diesbezüglichen Rahmenbedingungen eine verbesserte Ausgangslage für deren Recycling schaffen kann.

In diesem Sinne hat der Arbeitskreis drei Empfehlungen an die Landesregierung zu Maßnahmen angestoßen, die das Umfeld für das Recycling bestimmter Abfälle verbessern können.

Dies betrifft

- eine Empfehlung zur Feststellung der Asbestfreiheit bei Bauabfällen aus dem Um- und Rückbau von Gebäuden, in denen asbesthaltige Baustoffe in einer Weise verbaut sind, dass ohne eine entsprechende Vorerkundung und Untersuchung die Separierung der asbestfreien Bauschutte für ein unbedenkliches Recycling nicht sichergestellt werden kann,
- eine Empfehlung zur Kennzeichnung und zur Weitergabe von recyclingrelevanten Konstruktionsmerkmalen bei Rotorblättern von Windenergieanlagen, in denen carbonfaserverstärkte Gurte verbaut sind,
- eine Empfehlung zur Überwindung von Verwertungshindernissen, die betreffend die Herstellung von Sekundärrohstoffdüngern aus dem novellierten EU-Düngerechtsprodukt resultieren, das dem

Ziel des Recyclings nicht in allen Facetten praxistauglich Rechnung trägt.

Darüber hinaus hat sich der Arbeitskreis mit Blick auf das Recycling befasst mit

- der Umsetzung der im Jahr 2017 novellierten Klärschlammverordnung mit Blick auf die künftige Vorgabe der Phosphorrückgewinnung für mittlere und große Abwasserbehandlungsanlagen (hier bezogen auf den Stand in Niedersachsen),
- der - zwischenzeitlich vom Ordnungsgeber beschlossenen - Novellierung der Bioabfallverordnung und
- dem Trend, im Verpackungsbereich mehr und zunehmend auch schwer auftrennbare Verbunde von Papier und Kunststoff einzusetzen.

### 6.1 Sicherstellung der Asbestfreiheit bei Recyclingbaustoffen aus Abbruchabfällen

Zunehmend kommen Bauwerke in die Phase des Abbruchs, bei denen asbesthaltige Baustoffe wie Anstriche, Spachtelmassen, Fliesenkleber und Beton-Abstandhalter verbaut wurden. Im Gegensatz zu ganzen Asbestzement-Bauteilen (z.B. Dachplatten, Leitungsrohre) fallen diese nicht ohne weiteres getrennt an. Dies stellt vor allem die Abbruch- und Entsorgungswirtschaft vor große Herausforderungen, um die Ausschleusung dieser asbesthaltigen Materialien (nachfolgend auch als neuartige asbesthaltige Abfälle bezeichnet) aus der Kreislaufwirtschaft zu gewährleisten.

Der Arbeitskreis hat sich zunächst über die Auswirkungen dieser Entwicklung auf das Recycling von gipshaltigen Bauelementen aus dem Gebäuderückbau informiert. Dem angehörteten Vertreter des betroffenen Verbandes zufolge ist das Recycling dieser Bauteile - z.B. Gipskartonplatten entsprechender Herkunft - derzeit praktisch unmöglich, weil es an einem behördlich anerkannten, belastbaren Nachweis der Asbestfreiheit fehlt. Es bestand im Arbeitskreis Einigkeit, dass ein solches Nachweisverfahren auch für alle anderen Rückbaumaterialien aus solchen Bauwerken benötigt wird, damit deren Recycling künftig nicht ebenfalls massiv beeinträchtigt wird. Das Bauschutttaufkommen in Deutschland machte im Jahr 2016 immerhin 58,5 Millionen Tonnen aus, von dem 77,7 % recycelt wurde (Kreislaufwirtschaft Bau: Monitoringbericht 2019).

Um qualitativ hochwertige, asbestfreie Recyclingbaustoffe zu erhalten, bedarf es aus Sicht des Arbeitskreises eines Kriteriums zur Überprüfung, dass diese tatsächlich

keine Asbestkontaminationen enthalten. Dieses Kriterium muss den strengen Anforderungen für mineralische Rohstoffe oder daraus hergestellter Gemische oder Erzeugnisse entsprechen. In Ermangelung eines einschlägigen Kriteriums zur Feststellung der Asbestfreiheit bedarf es der Festlegung eines verbindlichen Analyseverfahrens in Verbindung mit einem Beurteilungswert, welche gleichermaßen für Primärrohstoffe und Recyclingmaterialien gelten sollten. Der Arbeitskreis nimmt Bezug auf die Anforderungen der TRGS 517, welche den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene für Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen wiedergibt. Mit Feststellung der Asbestfreiheit nach einem solchen Kriterium wird damit auch die Erfüllung der Forderung der REACH-Verordnung (Anhang XVII Nr. 6 Abs. 1 Spalte 2) nachgewiesen, wonach die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung von Erzeugnissen, denen „absichtlich“ Asbestfasern zugesetzt worden sind, verboten ist.

Der Arbeitskreis hält es ferner für notwendig, dass die Bauwerke vor dem Rückbau dahingehend erkundet werden, ob und in welchen Bereichen sich entsprechende asbesthaltige Baustoffe befinden, um sie separat ausbauen zu können. Hierzu fehlt es auf Bundesebene an einer gesetzlichen Verpflichtung zur Durchführung einer solchen Vorerkundung und einer verbindlichen Verfahrensweise.

Beide Forderungen hat sich die 8. Regierungskommission in einer Empfehlung an die Landesregierung zu eigen gemacht (Empfehlung 4 in dem vorliegenden Bericht). Der Vertreter Niedersachsens hat sich im Sinne der Empfehlung in dem Ad-hoc-Ausschuss der Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall zur Fortschreibung der Mitteilung 23 „Vollzugshilfe für die Entsorgung asbesthaltiger Abfälle“ eingebracht, die genau mit Blick auf die vom Arbeitskreis aufgegriffene Fragestellung des Umgangs mit den neuartigen asbesthaltigen Abfälle fortgeschrieben werden soll.

Die Umweltministerkonferenz hat sich per Umlaufbeschluss (UMK-Umlaufverfahren Nr. 55/2021) betreffend die „Überwachung der Entsorgung von Bau- und Abbruchabfällen mit geringen Asbestgehalten“ zur Schaffung eines geeigneten Beurteilungswertes für den Nachweis der Asbestfreiheit bekannt, wie ihn die Regierungskommission für erforderlich hält.

Der Beurteilungswert soll dem UMK-Beschluss zufolge sicherstellen, dass bei Umsetzung einer konsequenten Vorerkundung und gezielter Schadstoffentfrachtung nach dem Stand der Technik bei Abbruch und Sanierung asbestverdächtiger baulicher Anlagen die anfallenden mineralischen Bau- und Abbruchabfälle unter Wahrung

des Verhältnismäßigkeitsprinzips dem Bauschuttrecycling zugeführt werden können. Daraus hergestellte Recyclingbaustoffe sollen im Hinblick auf die Asbestthematik unbedenklich verwendet werden können. Somit bestehen beste Aussichten, dass sich der geforderte Beurteilungswert demnächst in dem LAGA-Regelwerk findet.

## 6.2 Recycling von carbonfaserverstärkten Kunststoffen

Der Arbeitskreis hat sich des Weiteren mit dem Recycling von carbonfaserverstärkten Kunststoffen (CFK) befasst, die nach der Nutzungsphase der entsprechenden Produkte oder Bauteile zur Entsorgung anstehen. Ein Recycling der CFK-Fasern findet nach Kenntnis des Arbeitskreises in der Praxis nur sehr eingeschränkt statt. Dies geht auch aus dem Arbeitsbericht eines LAGA-Gremiums hervor, das sich mit der Entsorgung von faserhaltigen Abfällen beschäftigt hat (s. unten).

Hieran anknüpfend war ein Ausgangspunkt der Befassung in dem Arbeitskreis der Regierungskommission der Umstand, dass sich in Niedersachsen eine Anlage befindet, in der CFK-Abfälle für das Recycling aufbereitet werden können. Bei dem Verfahren werden die CFK-Fasern im Wege der Pyrolyse freigelegt und zurückgewonnen und können dann einem Recycling zugeführt werden.

Der Arbeitskreis hat sich bei unterschiedlichen Wissensträgern, die in den Sitzungen vorgetragen und Fragen beantwortet haben, über den bereits intern vorhandenen Kenntnisstand hinaus kundig gemacht. Die externen Beiträge kamen von

- dem Betreiber der vorstehend bezeichneten niedersächsischen Anlage,
- der Vertreterin Niedersachsens im Ad-hoc-Ausschuss „Entsorgung faserhaltiger Abfälle“ der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA),
- dem Koordinator des ReFoPlan-UBA-Projektes zum Recycling von Rotorblättern, vom THINKTANK Industrielle Ressourcenstrategien, angesiedelt am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und
- einem Vertreter des Projektes „Recyclewind“ der Hochschule Bremen GmbH.

Als ein wesentlicher Aspekt aus den umfangreichen Informationen stellte sich heraus, dass die Bereitschaft der Hersteller, aufbereitete Fasern (wieder) einzusetzen offensichtlich gering ist. Das entgegen stehende Beispiel eines Fahrradherstellers, der aufbereitete Fasern wieder einsetzt, zeigt aber, dass dies offensichtlich zumindest in bestimmten Anwendungsbereichen technisch möglich ist. Nach Auffassung des Ad-hoc-Ausschusses „Entsor-

„Entsorgung faserohaltiger Abfälle“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) ist eine Stärkung der Akzeptanz von Recyclingfasern am Markt notwendig.

Der Abschlussbericht des Ad-hoc-Ausschusses „Entsorgung faserohaltiger Abfälle“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) wurde im Arbeitskreis vorgestellt. Der Ausschuss war eingerichtet worden, um die Entsorgungssituation bezüglich mineral- und carbonfaserhaltiger Abfälle systematisch zu untersuchen und Vorschläge für eine geeignete Entsorgung zu erarbeiten. Der Bericht konzentriert sich hauptsächlich auf die Verbundwerkstoffe „carbonfaserverstärkter Kunststoff“, „glasfaserverstärkter Kunststoff“ und „Carbon-Beton“.

Für das Recycling von CFK-Abfällen ist dem Bericht zufolge die Pyrolyse das einzig großtechnisch erprobte Verfahren. Momentan ist deutschlandweit nur die Anlage in Niedersachsen in Betrieb, in der die Kunststoffmatrix von CFK-Abfällen durch Erhitzen unter Sauerstoffausschluss aufgebrochen und als Pyrolysegas abgeführt wird, so dass die Carbonfasern zurückgewonnen werden können.

Eine Zusammenfassung der Veranlassung, der Ergebnisse und Einschätzungen des Ausschusses im Hinblick auf die aktuelle Entsorgungssituation sowie Links zum Abschlussbericht und weiteren thematisch verknüpften Veröffentlichungen sind diesem Abschlussbericht als Anhang 5 beigefügt.

In diesem Kontext wurden Fragen zum Recycling von langlebigen, u.a. carbonfaserhaltigen Kunststoffprodukten anhand des Rückbaus von Windenergieanlagen vom Projekt RecycleWind (siehe Anhang 7 „Ergebnisse Forschungsvorhaben RecycleWind“)<sup>2</sup> erörtert.

Das Projekt wurde im Arbeitskreis von Herrn Dr. Spuziak-Salzenberg vom Institut für Energie und Kreislaufwirtschaft an der Hochschule Bremen GmbH vorgestellt. Ziel des Vorhabens war die Erarbeitung von wesentlichen Elementen für ein effizientes Verwertungsnetzwerk bei langlebigen Produkten am Beispiel von Windenergieanlagen (WEA).

Zur Entsorgung von carbonfaserhaltigen Abfällen im Allgemeinen wird dabei von folgendem Sachstand ausgegangen: Die Fragen hinsichtlich einer möglichen Bildung von WHO-Fasern bei der thermischen Behandlung von CFK-haltigen Abfällen (inkl. des Einsatzes derartiger Materialien als Ersatzbrennstoff in Zementwerken, siehe u.a. UBA-Texte 2021) sind bis dato nicht gelöst. Aus die-

sem Grund ist eine effektive Trennung von carbonfaserhaltigen Abfällen aus dem Abfallstrom unerlässlich (siehe o.g. LAGA-Papier). Gerade Carbonfasern besitzen einen sehr hohen Materialwert mit entsprechend sehr hohem CO<sub>2</sub>-Fußabdruck bzw. Primärenergiebedarf, sodass aus Ressourcen- und Klimaschutzgründen ein hochwertiges Recycling im Fokus stehen sollte.

Aus dem Projekt „Recyclewind“ nahm der Arbeitskreis unter anderem die Fragestellung der Weitergabe von recyclingrelevanten Konstruktionsmerkmalen und Demontagehinweisen vom Hersteller für eine spätere Entsorgung mit und die Möglichkeit, dass dies bei Rotorblättern von Windkraftanlagen ggf. durch eine Erweiterte Umweltdeklaration (EPD), die die entsprechenden Demontage- und Recyclinginformationen umfasst, erfolgen könnte. Eine Darstellung des Instrumentes der Erweiterten Umwelt-Produktdeklaration (EPD) am Beispiel Rotorblatt, wie es sich in dem Forschungsvorhaben RecycleWind 2.0 als zielführend herausgestellt und entwickelt worden ist, findet sich im Anhang 6.

Neben detaillierteren Angaben und Konstruktionszeichnungen zu recyclingrelevanten Materialien wie den Carbonfasern wurden die in den EPDs bisher vorhandenen Darstellungen zum Recycling zum einen erweitert um eine Auswertung zur potenziellen Recycling-, Kreislauf- und Verwertungsquote. Zum anderen wird für verbaute energieintensive Materialien, für kritische Rohstoffe und für im End-of Life (EoL)-Material noch als wirkungsrelevant einzustufende gefährliche Stoffe jeweils eine gesonderte Betrachtung zur Recyclingfähigkeit inkl. der Beschreibung der potenziellen Recycling- bzw. Entsorgungspfade vorgenommen.<sup>3</sup>

Der Arbeitskreis hat eine Unterarbeitsgruppe eingesetzt, die die Fragestellung weiter aufbereitet hat.

### **6.2.1 Beratung in der Unterarbeitsgruppe zu CFK-Abfällen**

Ziel der Beratung in der Unterarbeitsgruppe sollte die Identifizierung von Möglichkeiten sein, das Recycling von Carbonfasern aus carbonfaserverstärktem Kunststoff (CFK) durch Maßnahmen der öffentlichen Seite zu befördern. Nicht Gegenstand der Beratungen waren die Probleme, die bei der energetischen Verwertung von Abfällen mit CFK bestehen (vgl. Abschnitt 6.2).

CFK ist ein Werkstoff, der gemessen an seinem geringen spezifischen Gewicht sehr große Zugkräfte aufnehmen kann und deshalb erhebliche Vorteile in der Konstruktion z.B. von Fahrzeugteilen ermöglicht. Auch bei der

<sup>2</sup> Forschungsvorhaben RecycleWind 2.0.

Gefördert von der Bremer Aufbau Bank GmbH mit Mitteln der Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau der Freien Hansestadt Bremen im Rahmen des AUF-Programms zur Förderung der angewandten Umweltforschung und mit EFRE-Mitteln der EU.

<sup>3</sup> Dr. Detlef Spuziak-Salzenberg; Institut für Energie und Kreislaufwirtschaft an der Hochschule Bremen GmbH.

Konstruktion von Rotorblättern für Windkraftanlagen werden zunehmend Gurte zur Zugkraftaufnahme aus CFK integriert.

Nicht befriedigend ist dagegen, dass der vom Kreislaufwirtschaftsgesetz geforderte Stoffkreislauf für den Werkstoff CFK in der Praxis kaum umgesetzt wird. Es besteht zwar eine Recyclingtechnik (in Niedersachsen auch als Anlage verwirklicht), bei der die Carbonfasern aus den CFK-Bauteilen, die nach Gebrauch als Abfall anfallen, durch pyrolytisches Abschmelzen der umgebenden Kunststoffmatrix in einer wiedereinsatzfähigen Form zu rückerhalten werden können. Behandlungsverfahren, mit denen die Fasern als solche so gering wie möglich geschädigt werden, sind bevorzugt zu verfolgen. Dies gilt insbesondere in Hinblick auf die Länge und die Faserstruktur selbst (Oberfläche, Dicke).

Der Wiedereinsatz der rückgewonnenen Carbonfasern in neuen CFK-Bauteilen wird nur ausnahmsweise betrieben, wie z.B. von bestimmten Herstellern von Fahrradrahmen. Für das Gros der CFK-haltigen Bauteile erfolgt dies aber nicht. Dies schließt auch die besonders massenrelevanten Rotorblätter von Windkraftanlagen ein, die mit entsprechenden Gurten aus CFK verstärkt sind. Gerade für eine grüne Technologie wie die Windenergie muss es Anspruch sein, auch in Bezug auf die verwendeten Werkstoffe in geschlossenen Kreisläufen zu arbeiten.

Mit Blick auf das Ziel, dem Recycling von CFK-Bauteilen fördernde Impulse zu geben, hat die Unterarbeitsgruppe folgende Ansatzpunkte in Betracht gezogen:

- Forderung und Förderung eines recyclinggerechten Ökodesigns für CFK-Erzeugnisse mit dem Ziel, nach dem Lebensende die CFK-Materialien separieren zu können, insbesondere durch das Vorsehen entsprechender Demontagemöglichkeiten bei der Konstruktion. Diese Vorgabe kann entsprechend durch geeignete weiterentwickelte Umweltproduktdeklarationen (EPD) unterstützt werden (vgl. Abschnitt 6.2).
- Kennzeichnungspflicht für CFK-haltige Erzeugnisse, z.B. Rotorblätter, bei denen dies schon aufgrund der langen Lebensdauer geboten erscheint. Bei kurzlebigen Konsumgütern dient die Kennzeichnung dem Auffinden von CFK als nutzbaren Wertstoff.
- Weitergabe von recyclingrelevanten Konstruktionsmerkmalen und Demontagehinweisen vom Hersteller für eine spätere Entsorgung. Zu beachten ist, dass schon die Demontage massiven Einfluss auf die Möglichkeit des Recyclings hat. Dies könnte gerade bei Rotorblättern von Windkraftanlagen ggf. durch eine erweiterte Umweltdeklaration

(EPD) erfolgen, die die entsprechenden Demontage- und Recyclinginformationen umfasst.

- Aufnahme eines oder mehrerer spezifischer Abfallschlüssel betreffend CFK-haltige Abfälle im Europäischen Abfallkatalog. Eine nationale Sonderregelung wird dagegen nicht als zielführend angesehen.
- Unterstützung der in Niedersachsen ansässigen Pyrolysetechnik, um damit ein hochwertiges Recycling zu ermöglichen. Im besten Fall kann auf diesem Weg der Kreislauf beim CFK-Einsatz in Rotorblättern geschlossen werden. Unter anderem sollte dafür Sorge getragen werden, dass Kreislaufführung nicht durch das EEG oder den Emissionsrecht handel belastet wird. Des Weiteren ist zusätzliche Forschung erforderlich, um die Einsetzbarkeit der dabei gewonnenen langen Recyclatfasern zu ermitteln (erforderliche Faserqualität und erreichbare Recyclingquoten).
- Unterstützung auch von Forschungsvorhaben zur Entwicklung weiterer Verfahren wie der Solvolyse in diesem Bereich. Hierzu hatte die Unterarbeitsgruppe einem entsprechenden Hinweis aus der Regierungskommission folgend Informationen zu dem Solvolyse-Projekt des Instituts für organische Chemie an der TU Clausthal eingeholt, die dieses in Zusammenarbeit mit der Fa. MPM in Niedersachsen durchführt (vgl. Anhang 8 dieses Berichtes).

Nach Rückkoppelung mit der Regierungskommission hat die Unterarbeitsgruppe ihren Ansatz auf das Beispiel der Rotorblätter von Windkraftanlagen fokussiert und hierfür eine Empfehlung an die Landesregierung angestoßen. Die dann auch beschlossene Empfehlung der Regierungskommission findet sich in diesem Abschlussbericht als Empfehlung 5.

Hintergrund der Konzentration auf das Thema der Rotorblätter von Windkraftanlagen ist der Umstand, dass in dem gegebenen Zeitrahmen nicht für alle vielfältigen CFK-Produkte die in den obigen Punkten dargestellten Ansätze durchdekliniert werden konnten.

Für die Rotorblätter von Windkraftanlagen hatte dagegen der Abgleich mit den Informationen aus dem Projekt „Recyclewind“ eine insgesamt gute Grundlage für die Ableitung einer Empfehlung ergeben. Als Land der Windkraft muss es zudem im niedersächsischen Interesse liegen, eine Vorreiterrolle gerade für das Recycling von Windkraftanlagen einzunehmen und deren Design for Sustainability voranzubringen.

## 6.3 Neue Hindernisse beim Inverkehrbringen von bestimmten Sekundärrohstoffdüngern

Der Arbeitskreis hat sich des Weiteren mit neuen Hindernissen beim Inverkehrbringen von bestimmten Sekundärrohstoffdüngern befasst, die auf die Novellierung des europäischen Düngeproduktrechtes zurückgehen.

### 6.3.1 Exkurs: Die neue EU-Düngeprodukteverordnung

Zu den Grundlagen des neuen Düngeproduktrechtes hat im Arbeitskreis als externer Sachverständiger Herr Dr. Severin, Mitglied im wissenschaftlichen Beirat für Düngungsfragen, vorgetragen.

Ab dem 16. Juli 2022 gilt in den EU-Mitgliedstaaten die neue EU-Düngeprodukteverordnung für organische und mineralische Düngemittel, Kalkdüngemittel, Bodenverbesserungsmittel, Kultursubstrate, Hemmstoffe und Biostimulanzien, die mit einer CE-Kennzeichnung auf dem Markt bereitgestellt werden.

Die EU-Düngeprodukteverordnung löst damit die bisherige, nur für mineralische Düngemittel und Kalkdüngemittel geltende EU-Düngemittelverordnung aus dem Jahr 2003 ab.

Herr Dr. Severin stellte das in der EU-Düngeprodukteverordnung enthaltene Konzept der Komponentenmaterialkategorien (CMC) vor, das anschließend bei der Befassung des Arbeitskreises in Hinblick auf die Komponentenmaterialkategorie CMC 11 im Verhältnis zur Kreislaufwirtschaft näher reflektiert wurde. Ein Düngemittel darf nur aus Ausgangsstoffen bestehen, die die Anforderungen an eine oder mehrere der in der EU-Düngeprodukteverordnung aufgeführten CMC erfüllen.

Grundsatz in der EU Düngeprodukteverordnung und neu im EU-Düngemittelrecht ist eine Konformitätsbewertung des Stoffs vor der Bereitstellung auf dem Markt. Die Hersteller erstellen die technischen Unterlagen und führen das Konformitätsbewertungsverfahren bei bestimmten Ausgangsstoffen selbst durch oder lassen es durch unabhängige, notifizierte Konformitätsbewertungsstellen durchführen. Damit verbunden ist eine regelmäßige Untersuchungspflicht der Düngemittel durch den Inverkehrbringer, die es bisher im Düngemittelrecht noch nicht gab.

Die Beschreibung vieler Stoffe und Vorgaben ist in der Verordnung sehr abstrakt formuliert und mit umfangreichen Hinweisen auf andere Verordnungen versehen, so dass beim Anwender Unsicherheiten auftreten können. Dies gilt zum Beispiel für die tierischen und industriellen

Nebenprodukte oder Abfälle. Die Umsetzung der Verordnung ist nicht im Zeitplan. Viele mit der Verordnung verbundene Vorschriften und Untersuchungsstandards sind noch in Arbeit und werden zum 16. Juli 2022 voraussichtlich noch nicht zur Verfügung stehen. Für alle Beteiligten ist die Umsetzung zunächst eine große Herausforderung. Dies könnte dazu führen, dass Hersteller und Inverkehrbringer mit Ausnahme der Düngemitteltypen nach der noch bestehenden Düngemittelverordnung VO (EU) 2003/2003 zunächst in das einfachere nationale Düngemittelrecht ausweichen müssen. Für die Düngemittelanwender gilt es, sich mit neuen Begriffen auseinandersetzen zu müssen.

Eine ausführlichere Zusammenfassung des externen Beitrags zum neuen Düngeproduktrecht ist diesem Abschlussbericht als Anhang 9 beigelegt.

### 6.3.2 Beratung in der Unterarbeitsgruppe Sekundärrohstoffdünger

Mit dem Inkrafttreten der EU-Düngeprodukteverordnung (VO (EU) 2019/1009) und dem Außerkrafttreten der EG-Düngemittelverordnung (VO (EG) 2003/2003) am 16. Juli 2022 wird der Marktzugang für bestimmte mineralische Düngemittel aus Reststoffen, die als industrielle Nebenprodukte zur Verwendung als Düngemittel oder zur Düngemittelerzeugung abgegeben werden, als EU-Düngeprodukt erheblich erschwert (zumindest Neuzulassung erforderlich).

Der Marktzugang für bestimmte mineralische bzw. anorganische Düngemittel, die als „Abfälle zur Verwertung“ zur Verwendung als Düngemittel oder zur Düngemittelerzeugung abgegeben werden, ist formal sogar ausgeschlossen, weil es für diese Stoffe keine Komponentenmaterialkategorie („CMC“) gibt, da es sich nicht um Nebenprodukte im Sinne der CMC 11 handelt. Letzteres gilt auch für Stoffe, die das Abfallende im Sinne der Abfallrahmenrichtlinie erreicht haben. Damit wird nicht nur das Recycling von dafür geeigneten Stoffen im Sinne einer effektiven und ressourcenschonenden Kreislaufwirtschaft verhindert, es wird sogar eine Marktbarriere für bereits zugelassene und genutzte sekundäre Rohstoffe aufgebaut, die nun wieder durch ressourcenintensiv abzubauen Primärrohstoffe ersetzt werden müssen. Diese Entwicklung widerspricht aus Sicht des Arbeitskreises dem Gedanken des „Green Deal“ der EU.

Der Arbeitskreis hat hierzu eine Unterarbeitsgruppe eingerichtet. Die Unterarbeitsgruppe hat mehrere konkrete Beispiele herausgearbeitet:

- Beispiel 1: Calciumsulfate aus Industrieherkünften, auch wenn sie als Abfälle oder aus diesen gewonnenen Stoffen anfallen, sind bisher als Sekundärnährstoffdünger nach der VO (EG) 2003/2003

zugelassen. Diese Zulassung erlischt mit dem Inkrafttreten der neuen EU-Düngeprodukteverordnung (VO (EU) 2019/1009) am 16. Juli 2022. In der deutschen Düngemittelverordnung ist kein Sekundärnährstoffdünger mit Calciumsulfat mit verschiedenen Hydrationsgraden zugelassen. Damit ist ab diesem Zeitpunkt diesen jetzt noch eingesetzten Düngemitteln der Marktzugang verwehrt.

- Beispiel 2: Konverter- und Hüttenkalke aus Stahlwerksschlacken sind nach der DüMV zugelassene Düngemitteltypen. Nach der VO (EG) 2003/2003 sind diese Stoffe nicht als EG-Düngemittel zugelassen. Um eine Zulassung nach VO (EU) 2019/1009 zu erlangen, wurden für Konverter- und Hüttenkalke aus Stahlwerksschlacken diesbezügliche Unterlagen bei der EU-Kommission eingereicht. Derzeit läuft ein Überprüfungsverfahren zur Einstufung in die Kategorie CMC 11.
- Beispiel 3: Bestimmte Ammoniumsulfat-Lösungen sind nach deutscher Düngemittelverordnung (DüMV) zugelassene Ausgangsstoffe für „Ammoniumsulfat-Lösungen“ oder Stickstoffdüngerlösungen, auch wenn sie als Abfälle oder als aus diesen gewonnenen Stoffen angefallen sind. Nach EU-Düngeprodukteverordnung 2019/1009 sind diese als Abfälle bzw. als aus diesen gewonnenen Stoffen nicht zugelassen, weil eine geeignete CMC fehlt.

Von diesen Beispielen ausgehend, hat die Unterarbeitsgruppe konkrete Vorschläge abgeleitet, die in eine Empfehlung der Regierungskommission an die Landesregierung eingeflossen sind. Bei diesen Vorschlägen wird uneingeschränkt auch den stoffbezogenen Risiken Rechnung getragen, indem die Wieder- oder Neuzulassung eines Sekundärrohstoffes für die Düngemittelproduktion unter den Prüfvorbehalt der Unbedenklichkeit nach dem aktuellen Stand der Fachdiskussionen zum Bodenschutz, zur Stoffbewertung und zur guten landwirtschaftlichen Praxis gestellt wird.

Nach den Betrachtungen der Unterarbeitsgruppe wird dies im Übrigen auch bereits durch die düngerechtlichen Vorgaben geleistet.

Die EU-Düngeprodukteverordnung setzt nachvollziehbare Qualitätssicherungsroutrinen in Bezug auf die Einhaltung der Schadstoffgrenzwerte mit den dort beschriebenen Konformitätsbewertungsverfahren gemäß Anhang IV der Verordnung um. Auch die sachgerechte Umsetzung der deutschen Düngemittelverordnung erfordert eine funktionierende Qualitätssicherung für die Einhaltung der Vorgaben.

Mit der Wiederaufnahme von Calciumsulfat als zugelassener Düngemitteltyp in die deutsche Düngemittelverordnung (vgl. vorstehend das Beispiel 1) unterläge dieses Düngemittel - wie jeder andere dort aufgeführte und damit zugelassene Düngemitteltyp auch - sämtlichen Vorgaben dieser Verordnung. Insbesondere darf es bei sachgerechter Anwendung die Fruchtbarkeit des Bodens, die Gesundheit von Menschen, Tieren und Nutzpflanzen nicht schädigen und den Naturhaushalt nicht gefährden (siehe § 3 DüMV). Darüber hinaus erfolgt vor der Aufnahme eines neuen Düngemitteltyps eine Bewertung durch den wissenschaftlichen Beirat für Düngungsfragen.

Dies voraussetzend entwickelte die Unterarbeitsgruppe drei Forderungen, die sich in der diesbezüglichen Empfehlung der Regierungskommission wiederfinden (vgl. Empfehlung 6 im Rahmen dieses Abschlussberichtes):

1. Speziell für Calciumsulfate wird empfohlen, das Ersuchen der beteiligten Wirtschaft zur Wiederaufnahme dieses Stoffes als Düngemitteltyp für einen Sekundärnährstoffdünger (Calciumsulfat) in die deutsche Düngemittelverordnung (siehe DüMV vom 26. November 2003) zu unterstützen, um eine fortgesetzte Verwertung dieses geeigneten Düngemittels zu ermöglichen, auch wenn es als Abfall oder als daraus zurückgewonnener Stoff angefallen ist. Dies sollte mit Blick auf das Auslaufen der Zulassung am 16. Juli 2022 schnellstmöglich geschehen, um eine Deponierung dieser Abfälle auszuschließen.
2. Ferner wird der Landesregierung empfohlen, sich im Sinne des Ziels einer Kreislaufwirtschaft dafür einzusetzen, dass zum nächstmöglichen Zeitpunkt die neue EU-Düngeprodukteverordnung dahingehend geändert wird, dass Stoffe, die als Abfall angefallen sind oder später die Abfalleigenschaft verloren haben, nicht formal als Komponenten für Düngemittel ausgeschlossen sind. Sekundärrohstoffe dieses Ursprungs sollten im Sinne einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft gemäß des Green Deal mindestens gleichberechtigt zu Primärrohstoffen eingesetzt werden. Dies entspricht auch den Erwägungsgründen Nr. 1 und 19 in der EU-Düngeprodukteverordnung.
3. Bei Sekundärrohstoffdüngern, die - wie z.B. Konverterkalk - unter bestimmten Voraussetzungen als Sekundärrohstoffdünger in Betracht kommen und bisher dafür zugelassen sind, wird empfohlen, das Überprüfungsverfahren bei der EU-Kommission mit der Zielsetzung zu begleiten, eine Zulassung für die Komponentenmaterial-Kategorie 11 (CMC 11) zu erwirken.

## 6.4 Verpackungen aus Verbunden von Papier und Kunststoff

Der Arbeitskreis hat sich mit dem Trend im Verpackungsbereich beschäftigt, - vor dem Hintergrund der aktuellen Diskussion in der Öffentlichkeit zu Kunststoffabfällen - Kunststoffverpackungen durch Verpackungen auf Papierbasis zu ersetzen, wobei es sich aber dabei vielfach um Verbunde bestehend aus papierbasierten Materialien (Papier, Pappe, Karton - PPK) und kunststoffbasierten Komponenten handelt.

Der Arbeitskreis hat sich durch einen Experten aus der Papierindustrie, Herrn Hans Werner Brocke, über die Auswirkungen dieser Entwicklung auf das Papierrecycling in Deutschland informiert. Herr Brocke bestätigte, dass der Einsatz von Kunststoffen zunehmend aus imagepolitischen Gründen durch Hersteller von Produkten und Verpackungen hinterfragt wird. Zudem ist die Lizenzierung von papierbasierten Verpackungen kostengünstiger. Infolgedessen ist ein Trend zur Substitution von Kunststoff durch Papier bei der Herstellung von Verpackungen festzustellen.

Der Kunststoff bringt häufig jedoch funktionale, notwendige Eigenschaften mit, die nur durch erhebliche Veränderungen der Papierbeschaffenheit ersetzt werden können. Diese Veränderungen haben häufig zur Folge, dass das Papier nur noch mit erhöhtem Aufwand oder gar nicht mehr recycelt werden kann. Eine Zusammenfassung der Ausführungen von Herrn Brocke zum Recycling von papierbasierten Verpackungen in Deutschland findet sich als Anhang 10 zu diesem Abschlussbericht.

Der Arbeitskreis hat eine Unterarbeitsgruppe eingerichtet, die sich mit den Folgen des beschriebenen Trends auf die umweltgerechte Entsorgung von Verpackungen und Altpapier beschäftigt hat.

### 6.4.1 Beratung in der Unterarbeitsgruppe zu Verpackungen auf Papierbasis

Die Unterarbeitsgruppe hat zwei Problemfelder identifiziert, die aus dem verstärkten Trend zu Verbundverpackungen aus Papier/Pappe/Karton (PPK) mit Kunststoffkomponenten resultieren. Dies sind erstens die Frage der sinnvollen Erfassung beim Verbraucher und zweitens Schwierigkeiten bei der stofflichen Verwertung.

Zu beiden Punkten hat die Unterarbeitsgruppe Lösungsansätze erarbeitet:

#### Schwierigkeiten bei der sachgerechten Erfassung

Verbundverpackungen von PPK- und Kunststoffkomponenten bringen Probleme bei der sachgerechten Erfassung der gebrauchten Verpackungen mit sich, denn für

Bürgerinnen und Bürger als Nutzenden der Erfassungssysteme ist nicht klar, über welches Erfassungssystem diese zu entsorgen sind.

Es ist für die Nutzer in der Regel kaum möglich zu beurteilen, ob die Verbundverpackungen den Erfassungssystemen für Altpapier (Papier/Pappe/Karton), in denen die Papierverpackungen gemeinsam mit graphischen Papieren erfasst werden, oder den Erfassungssystemen für Leichtverpackungen, z. B. in Form des sogenannten gelben Sackes oder einer gelben Tonne, zuzuführen sind.

Differenzierte Kriterien, wie sie für bestimmte Abgrenzungszwecke innerhalb der Entsorgungsbranche geschaffen worden sind, sind als Leitlinien für die Bürgerinnen und Bürger nicht geeignet (z.B. die Mindeststandards für die Bemessung der Recyclingfähigkeit von systembeteiligungspflichtigen Verpackungen gemäß § 21 Abs. 3 VerpackG, herausgegeben von der Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister). Es bedarf einfach umzusetzender Vorgaben, die in der Alltagsnutzung keine Zweifelsfälle aufkommen lassen und in praxistaugliche Handreichungen, z. B. der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger, umgesetzt werden können.

#### Lösungsansatz:

Eine geeignete Systematik sieht die Unterarbeitsgruppe in der Kennzeichnungs-Initiative der dualen Systeme. Dem dortigen Vorschlag zufolge wird durch Piktogramme und ein Symbol angegeben, welche Sammelsysteme für die sachgerechte Entsorgung der jeweiligen Verpackung vorgesehen sind (Informationen sind unter <https://www.trenn-hinweis.de/> abrufbar). Die Piktogramme können dabei auch durch QR-Codes ergänzt werden, die durch Anwahl zu Informationen im Internet führen.

Innerhalb eines solchen Kennzeichnungssystems sollten Verbunde von PPK-Materialien und Kunststoff, die vom Nutzer der Entsorgungsangebote nicht aufgetrennt werden, den Erfassungssystemen für Leichtverpackungen zugeordnet werden. Denn mit Blick auf das Papierrecycling ist festzustellen, dass die Kunststoffbestandteile als Störstoffe dem Recyclingprozess grundsätzlich abträglich sind und damit das Papierrecycling (Verpackungen und graphische Papiere) gefährden. Auch bei der Sammlung über die Erfassungssysteme für Leichtverpackungen (z.B. gelber Sack oder gelbe Tonne) kann ein stoffliches Recycling der Verbunde regelmäßig nicht erreicht werden. Es entsteht aber durch die vorgegebenen Recyclingquoten ein Anreiz für die dualen Systeme, schlecht recycelbare Verpackungen nicht zu lizenzieren.

Sollte eine Auftrennung möglich sein (z.B. papierummantelte Joghurtbecher), sollte auf den Verpackungen darauf in geeigneter Weise hingewiesen werden.

### **Schwierigkeiten bei der stofflichen Verwertung**

Die Unterarbeitsgruppe ist sich im Klaren, dass auch bei Zuführung der Verbundverpackungen in den gelben Sack bzw. in die gelbe Tonne eine stoffliche Verwertung dieser Fraktion in der Regel nicht realistisch ist, da deren Recycling weder ökologisch noch ökonomisch sinnvoll ist (zu hoher Wasser- und Energieverbrauch). Als Reaktion des Gesetzgebers sollten Vorgaben erfolgen, wonach die unzureichende stoffliche Verwertbarkeit von Verbundverpackungen künftig stärker als bislang bei der Festsetzung der Lizenzentgelte nachteilig berücksichtigt werden muss.

#### **Lösungsansatz:**

Die Möglichkeit, auf entsprechende Änderungen im Rechtsrahmen hinzuwirken, ergibt sich bei der anstehenden geplanten Änderung des Verpackungsgesetzes. Einen Ansatz könnte die Fortentwicklung der Anforderungen des § 21 Abs. 1 VerpackG zur „ökologischen Gestaltung der Beteiligungsentgelte“ bieten. Über die bisherige Anreizregelung bei gut recycelbaren Verpackungen hinaus sollte dabei eine verbindliche Berücksichtigung der fehlenden stofflichen Verwertbarkeit von Verbundverpackungen durch einen Malus (Aufschlag) vorgegeben werden.

Die vorstehenden Anforderungen haben Eingang in die Empfehlung der Regierungskommission an die Landesregierung gefunden, die in diesem Abschlussbericht als Empfehlung 7 aufgeführt ist.

## **6.5 Verwertung von organischen Abfällen**

In den Zeitraum, in dem der Arbeitskreis sich mit der Fortentwicklung der Kreislaufwirtschaft beschäftigt hat, fiel auch ein Änderungsverfahren zur Bioabfallverordnung (BioAbfV). Der Arbeitskreis hat sich im Februar 2021 über den Hintergrund, den aktuellen Stand sowie die Betroffenheit und Position der Abfallwirtschaft des Landes Niedersachsen zu dieser sogenannten „kleinen Novelle“ der BioAbfV informieren lassen.

Des Weiteren hatte der Arbeitskreis gleich zu Anfang auf seine Agenda genommen, sich über die Umsetzung der novellierten Klärschlammverordnung in Niedersachsen zu informieren.

### **6.5.1 „Kleine Novelle der Bioabfallverordnung“**

Hierzu hatte der zuständige Bearbeiter aus dem Niedersächsischen Umweltministerium vorgetragen.

Der seinerzeit vorliegende Referentenentwurf, der als Artikel 1 einer Änderungsverordnung vorgesehen war, wurde Ende des Jahres 2020 in die Anhörung beteiligter

Kreise gem. § 68 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) gegeben. Die Novellierung verfolgte vorrangig das Ziel der Reduzierung des Fremdstoffeintrages (insbesondere Kunststoffe) in den Boden bei der Verwertung von Bioabfällen.

Dabei sollte insbesondere auch ein für den Abfallstrom der verpackten Lebensmittelabfälle aus dem Gewerbe und der Produktion von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft (LAGA) erarbeitetes „Konzept für eine ordnungsgemäße und schadlose Verwertung von verpackten Lebensmittelabfällen“ umgesetzt werden. Im Rahmen der Anhörung hat das Niedersächsische Umweltministerium die Gelegenheit zur Stellungnahme gegenüber dem BMUB genutzt.

Das mit der Änderung der BioAbfV verfolgte Ziel der weiteren Reduzierung der Fremdstoffeinträge (insbesondere Kunststoffe) in den Boden im Rahmen der Verwertung von Bioabfällen wird dabei grundsätzlich begrüßt. Im Hinblick auf die Ausgestaltung wurden im Hinblick auf die praktische Umsetzbarkeit der Zielvorstellung jedoch im Rahmen der Stellungnahme auch Bedenken geäußert und Alternativen empfohlen. Eine Zusammenfassung der Informationen aus der Präsentation findet sich als Anhang 11 in diesem Abschlussbericht.

Nach Vorstellung der Positionierung des Niedersächsischen Umweltministeriums ergab sich für den Arbeitskreis nicht das Erfordernis für die Erarbeitung von Empfehlungen für das Verordnungsgebungsverfahren.

### **6.5.2 Umsetzung der Klärschlammverordnung in Niedersachsen**

Der Arbeitskreis hat sich im Dezember 2018 vor dem Hintergrund der Neuordnung der Klärschlammverwertung zum aktuellen Stand der Klärschlammverwertung in Niedersachsen informieren lassen.

Einen allgemeinen Überblick gab ein Vertreter des Niedersächsischen Umweltministeriums. Durch den mit der Verordnung zur Neuordnung der Klärschlammverwertung eingeleiteten weitgehenden Ausstieg aus der bodenbezogenen Klärschlammverwertung, aber insbesondere auch durch die im Jahr 2017 in Kraft getretenen Änderungen des Düngerechtes, ist es vereinzelt zu regionalen Entsorgungsengpässen in Niedersachsen, aber auch in anderen Bundesländern gekommen.

Um in der seinerzeit angespannten Lage die Akteure über die bestehenden sowie die zukünftig rechtlich möglichen Verwertungswege für Klärschlämme bei einem Wegfall der bodenbezogenen Verwertungsmöglichkeiten zu informieren, wurden seitens des Niedersächsischen Umweltministeriums diesbezügliche Hinweise erarbeitet. Diese wurden auf verschiedenen Ebenen (z.B.

im Rahmen von Dienstbesprechungen und Arbeitskreisen) vorgestellt und diskutiert. Im Anhang finden sich die relevanten Aussagen der Informationspräsentation (Anhang 12).

Darüber hinaus hatte der Arbeitskreis Herrn Dr. Voß von der Stadtentwässerung Hildesheim eingeladen, über ein viel beachtetes Projekt zur interkommunalen Zusammenarbeit vor dem Hintergrund der zukünftigen Klärschlamm Entsorgung zu berichten. Die Stadtentwässerung Hildesheim AÖR (SEHi) plant im Verbund mit acht weiteren Stadtentwässerungsbetrieben bis 2029 den Bau einer sogenannten „Monoklärschlammverbrennungsanlage“ am Hildesheimer Hafen. Die Gründung einer kommunalen Gesellschaft (als GmbH) mit neun gleichberechtigten Gesellschaftern, die „Kommunale Nährstoffrückgewinnung Niedersachsen GmbH (KNRN)“ mit Sitz ebenfalls in Hildesheim, erfolgte am 26. März 2019.

Der Arbeitskreis nahm die erhaltenen Informationen mit großem Interesse auf. Das Bedürfnis zu einer Positionierung zu dem Prozess der Umstellung der Klärschlamm Entsorgung in Niedersachsen auf die neuen bundesrechtlichen Vorgaben, nämlich die Beendigung der unmittelbaren landbaulichen Verwertung von Klärschlämmen aus den mittleren und großen Abwasserbeseitigungsanlagen (ab 50.000 Einwohnerwerten) zugunsten einer separaten Phosphorrückgewinnung, ergab sich nicht.

Zum Zeitpunkt der Herausgabe dieses Abschlussberichtes sind neben dem erwähnten Projekt in Hildesheim (Plan zur Errichtung einer Monoverbrennungsanlage durch die KNRN) in Niedersachsen zwei weitere Projekte umgesetzt bzw. in der Umsetzung: In Helmstedt ist eine Monoverbrennungsanlage im Bau, die im 2. Quartal 2022 in Betrieb gehen wird, in Hannover ist eine Monoverbrennungsanlage im Bau, die im 4. Quartal 2022 in Betrieb gehen wird.

## 7 Ausblick und Empfehlungen zur Fortführung des Themas in einer weiteren Regierungskommission

Nachdem sich der Arbeitskreis „Kreislaufwirtschaft“ der 7. Regierungskommission „Europäische Umweltpolitik und Vorhabenplanung“ mit dem grundsätzlichen Verständnis unbestimmter Rechtsbegriffe nach dem novelierten Kreislaufwirtschaftsgesetz von 2012 befasst hatte, hat sich der Arbeitskreis „Fortentwicklung der Kreislauf- und Abfallwirtschaft“ dieser 8. Regierungskommission „Nachhaltige Umweltpolitik und Digitaler Wandel“ mit Fragen der Abfallhierarchie bei konkreten Stoffströmen befasst und hinterfragt, welche Hindernisse bei bestimmten Abfallarten der vorrangigen, möglichst hochwertigen Verwertung der betreffenden Abfälle entgegenstehen und welche Stellschrauben zu deren Behebung im Bereich des gesetzgeberischen Handelns bestehen.

Für eine künftige Regierungskommission werden im Bereich „Kreislauf- und Abfallwirtschaft“ Fragestellungen aus den Bereichen „Abfallbegriff“ und „Abfallende/Nebenprodukte“ gesehen.

Zu ersterem stellt sich aus Sicht von Wirtschaftsbeteiligten die Frage der Weiterentwicklung des Abfallrechtes bei zunehmender Kreislaufwirtschaft: Bis zu welcher Recyclingstufe müssen Stoffe im Abfallregime gehalten werden und sind als Abfall zutreffend bezeichnet. Dabei soll es nicht darum gehen, überwachungsbedürftige Stoffe einer notwendigen Kontrolle zu entziehen oder undifferenziert einer Null-Abfallgesellschaft das Wort zu reden (vgl. Abschnitt 4 dieses Berichtes).

Der Aspekt „Abfallende/Nebenprodukte“ zielt nicht auf mögliche Ansätze zur Weiterentwicklung des Abfallrechtes ab, sondern auf die Anwendung und Auslegung der diesbezüglichen Regelungen in den §§ 4 und 5 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG). Hier könnten grundsätzliche Kriterien zu den im Gesetz abstrakt genannten Voraussetzungen für ein Abfallende oder das Vorliegen der Nebenprodukteeigenschaft beleuchtet werden, aber

auch bestimmte Abfallströme diesbezüglich beispielhaft betrachtet werden.

Bei beiden Teilthemen müssten die Schnittstellen zu gesetzlichen Regelungen auf der Produktseite, wie das Chemikalienrecht (REACH) und das Produkthaftungsrecht, in die Betrachtungen einbezogen werden, aber auch die anzunehmenden Zielkonflikte.

Als weiteres mögliches Betätigungsfeld für eine kommende Regierungskommission könnte die Umsetzung der Mitte 2023 in Kraft tretenden Ersatzbaustoffverordnung geprüft werden. Hier werden - schon jetzt erkennbar - sich diverse Vollzugsfragen stellen, zu denen ein gemeinsames Verständnis zu entwickeln ist. Allerdings wäre das Nebeneinander einer Befassung in der Regierungskommission mit den Aktivitäten auf Bundesebene zu hinterfragen. So hat die Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall einen Ad-hoc-Ausschuss eingerichtet, der sich zunächst mit der Beantwortung häufig gestellter Vollzugsfragen als FAQ-Katalog befassen soll. Die Antworten sollen zusätzlich Ausgangspunkt für die anschließende Entwicklung einer LAGA-Vollzugshilfe zur Ersatzbaustoffverordnung werden.

Die neue globale Lage schließlich wirft aus Sicht der Kreislaufwirtschaft die Frage auf, wie man dazu kommen kann, dass die Abfallverwertung noch stärker als bislang zur Rohstoff- und zur Energiesicherheit beiträgt und welche Weichenstellungen hierfür erforderlich sind. Mit Blick auf das vorrangige Recycling könnten auch wirtschaftliche Instrumente erörtert werden.

Schließlich könnte sich noch eine erneute Befassung mit der Umsetzung des Phosphorrecyclings gemäß Klärschlammverordnung anbieten, insbesondere, da ab dem Jahr 2023 nach der Verordnung Berichtspflichten für die Kommunen bestehen.

## 8 Anhänge

### 8.1 Zusammenfassung des Beitrages „Ist eine Null-Abfall-Gesellschaft erstrebenswert?“

(Quelle: Bertram, Heinz-Ulrich: Gefährliche Illusion. Eine Vielzahl von Gründen spricht gegen die Vision von einer „Null-Abfall-Gesellschaft“. In: ReSource 2/2012, S. 16-23 und ReSource 3/2012, S. 9-14, Rhombos-Verlag, Berlin 2012).

Es ist unbestritten, dass das wirtschaftliche Wachstum und der Verbrauch von Rohstoffen in Anbetracht der begrenzten Verfügbarkeit von Primär- und Sekundärrohstoffen voneinander entkoppelt werden müssen. Durch die Vermeidung von Abfällen und die Rückgewinnung von sekundären Rohstoffen aus verwertbaren Abfällen kann hierzu ein wichtiger Beitrag geleistet werden. Allerdings führen die in diesem Zusammenhang geforderte „vollständige Kreislaufwirtschaft“ und deren Weiterentwicklung zu einer „Null-Abfall-Gesellschaft“ mit dem „Null-Abfall-Ziel“ für Deponien und Verbrennungsanlagen zu absehbaren Fehlentwicklungen

Der geordnete Umgang mit Abfällen auf der Grundlage einer funktionierenden Abfallwirtschaft ist für die Förderung der Kreislaufwirtschaft sowie den damit verbundenen Schutz der Umwelt und der menschlichen Gesundheit unverzichtbar. Die Analyse der Entwicklung, der Aufgaben und der Instrumente der Abfallwirtschaft, die fachliche Auseinandersetzung mit den Überlegungen zu einer „vollständigen Kreislaufwirtschaft“ sowie die aktuellen Entwicklungstendenzen in der Abfallwirtschaft machen Folgendes deutlich:

Das Ziel einer Null-Abfall-Gesellschaft ist sachfremd und aus Sicht des vorsorgenden Umweltschutzes sogar schädlich. Der geordnete Umgang mit Abfällen schützt die natürlichen Ressourcen Boden, Wasser und Luft sowie die menschliche Gesundheit. Abfälle entstehen häufig bei Maßnahmen zum Schutz der Umwelt, z. B. Filterstäube bei der Abgasreinigung, Klärschlamm bei der Abwasserreinigung, mit Schadstoffen belastetes Bodenmaterial bei der Sanierung von Altlasten oder Strahlmittelrückstände bei der Reinigung von Industrieanlagen. Je wirksamer diese Umweltschutzmaßnahmen sind, umso größer sind das Aufkommen der Abfälle und deren Schadstoffbelastung. Vor diesem Hintergrund ist das Ziel einer „Null-Abfall-Gesellschaft“ kontraproduktiv, weil es den Zielen des vorsorgenden Umweltschutzes entgegensteht.

Die Förderung der Abfallverwertung ist zwar bei entsprechender Berücksichtigung der Schadlosigkeit der Verwertung ein wichtiges Ziel der Abfallrahmenrichtlinie und des Kreislaufwirtschaftsgesetzes. Dies gilt jedoch nur insoweit uneingeschränkt, wie die Schadstoffzerstörung oder Schadstoffausschleusung technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar ist. Das „Null-Abfall-Ziel“ für Deponien oder für Verbrennungsanlagen ist daher unrealistisch.

Deponien sind als Schadstoffsinken für belastete Abfälle, die insbesondere auch bei Umweltschutzmaßnahmen entstehen, unentbehrlich. Sie sind ein wesentliches Element einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft.

Nur durch das Ausschleusen und das sichere Ablagern von Abfällen in Deponien können eine Schadstoffanreicherung, eine großflächige Verteilung von Schadstoffen und damit ein Zusammenbruch der Kreislaufwirtschaft verhindert werden (Nierenfunktion der Abfallwirtschaft in einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft).

Auch Abfallverbrennungsanlagen sind unverzichtbare Bausteine einer umweltgerechten Abfallwirtschaft. In diesen wird die Energie aus solchen heizwertreichen Abfällen genutzt, die mit ökologisch und ökonomisch vertretbarem Aufwand stofflich nicht verwertet werden können. Gleichzeitig werden dabei organische Schadstoffe zerstört und biologisch abbaubare Abfälle kontrolliert und umweltverträglich inertisiert. Abfallverbrennungsanlagen sind zur Zerstörung von Schadstoffen unentbehrlich und übernehmen für heizwertreiche Abfälle die zwingend erforderliche Nierenfunktion.

Für die Verwertung von Abfallbestandteilen aus vielen Produkten und die Beseitigung von Abfällen ist die Bündelung der entsprechenden Massenströme durch die Einstufung beweglicher Sachen als Abfall eine zwingende Voraussetzung. Nur wenn ein hinsichtlich der Masse und der zeitlichen Kontinuität verlässliches Abfallaufkommen generiert werden kann, werden Projektträger bereit sein, in entsprechende Anlagen zu investieren, und Verfahrensentwickler in der Lage sein, entsprechende Aufbereitungsverfahren (weiter) zu entwickeln. Wer baut eine Anlage, wenn unklar ist, wie er Zugang zu den relevanten Abfallströmen erhält? Die Ausschreibung der Entsorgung derartiger Abfallströme führt zu Wettbewerb und Marktpreisen. Damit wird auch für mittelständische und regionale Unternehmen die Möglichkeit geschaffen, bei der Entsorgung von Abfällen mitzuwirken. Bei der Entsorgung

von Altfahrzeugen wurde zum Beispiel bewusst auf eine Rücknahmepflicht der Automobilindustrie verzichtet, um die vorhandene und funktionierende, überwiegend mittelständisch geprägte Infrastruktur zu erhalten und weiter zu nutzen. Gleichzeitig kann mit der Einstufung von beweglichen Sachen als Abfall erreicht werden, dass verwertbare Abfälle nach dem Stand der Technik behandelt und nicht in Länder exportiert werden, in denen die diesbezüglichen Anforderungen an den Schutz der Arbeitnehmer und der Umwelt nicht erfüllt werden.

Das Vorhandensein eines rechtlichen Rahmens für den Umgang mit Abfällen schafft Rechtssicherheit für alle Beteiligten und damit bei vielen beweglichen Sachen, derer sich ihr Besitzer entledigen will, erst die Voraussetzungen für die Rückführung von sekundären Rohstoffen in den Wirtschaftskreislauf (Bündelung von Massenströmen, Pflichten, Verantwortlichkeiten, Festlegung von Standards). Dies gilt insbesondere für Abfälle mit kleiner Masse, die in großen Stückzahlen anfallen und bei denen nur durch eine Bündelung des

Massenstromes eine Rückgewinnung von wertvollen Bestandteilen zu vertretbaren Kosten möglich ist, z. B. Verpackungsabfälle.

Der Vollzug des geltenden Rechts durch die zuständigen Behörden schützt die Investoren, die im Vertrauen auf einen gesetzeskonformen Vollzug in Anlagen investiert haben, in denen Abfälle ordnungsgemäß und schadlos verwertet oder gemeinwohlverträglich beseitigt werden sollen.

Die Forderung nach einer „Null-Abfallgesellschaft“ und nach dem „Null-Abfall-Ziel“ für Deponien oder für Verbrennungsanlagen steht somit den fachlichen Erfordernissen beim Umgang mit Abfällen entgegen. Sie ersetzt nicht das Erfordernis fachlicher Problemlösungen und ist eine Illusion, die insbesondere im Hinblick auf die bisherigen Erfolge einer geordneten und nachhaltigen Abfallwirtschaft nicht weiter verfolgt werden darf. Eine „Null-Abfall-Gesellschaft“ ist aus Sicht des vorsorgenden Umweltschutzes nicht erstrebenswert. Falsche Ziele führen zu Fehlentwicklungen.

## 8.2 Musterangebot mit Kostenvergleich nach der GewAbfVO

### 1. Basisdaten

**Abfallart:** Mischabfall (z. B. AVV 200301)

#### **Zusammensetzung:**

- 40 m<sup>3</sup>/a Holz
- 25 m<sup>3</sup>/a Kunststoffe
- 25 m<sup>3</sup>/a PPK (Mischpapier)
- m<sup>3</sup>/a Mischschrott

Anm.: Volumenanteile sind Ca.-Angaben

#### **Entfernungen und Zeitbedarf:**

- Anfallstelle – Entsorgungsanlage: ca. 10 km
- Zeitbedarf Containerwechsel GAK/ASK: ca. 60 min

## 1. Leistungspositionen bei Getrennthaltung 1

Pos. 1: Holz		Abfallschlüssel-Nr. 17 02 01
Bereitstellung eines Absetzkipper-Containers ASK 10,0 m <sup>3</sup> .		
Jahresmiete	pro Container	180,00 €
Transport	pro Abholung	80,00 €
Verwertung	pro Tonne	60,00 €

Pos. 2: Mischpapier (Qualität B12)		Abfallschlüssel-Nr. 15 01 01
Bereitstellung eines 1,1 m <sup>3</sup> Umleer-Behälters.		
Jahresmiete	pro Behälter	60,00 €
Transport	pro Behälterleerung	15,00 €
Vergütung mittlerer Euwid B12*	pro Behälterleerung	0,62 €

\*Basis für die Vergütung bildet die monatliche Anpassung gemäß der Veröffentlichung im EUWID der Sorte B12 ausgehend vom Basiswert 11/2018: 16,19 €/to berechnet auf die Behältergröße mit einem Schüttgewicht von 35 kg/ m<sup>3</sup>.

## 1. Leistungspositionen bei Getrennthaltung 2

Pos. 3: Mischschrott		Abfallschlüssel-Nr. 17 04 07
Bereitstellung eines Absetzkipper-Containers mit Deckel ASK 5,0 m <sup>3</sup> .		
Jahresmiete	pro Container	180,00 €
Transport	pro Abholung	80,00 €
Vergütung nach BDSV Sorte 1 (Stand 11/ 2018: 235,40 €) abzgl. 100,00 € Handling	pro Tonne	Vergütung z. Z. 135,40 €

Pos. 4: Kunststoffe		Abfallschlüssel-Nr. 15 01 02
Bereitstellung eines 1,1 m <sup>3</sup> Umleer-Behälters.		
Jahresmiete	pro Behälter	60,00 €
Transport	pro Behälter-leerung	15,00 €
Verwertung	pro Behälter-leerung	15,00 €

## 2. Aufwand bei Getrennthaltung

Material	Behälter mit Jahresmiete	Transport	Verwertung	GESAMT
<b>Holz</b> 40,0 m <sup>3</sup> /a	ASK 10,0 m <sup>3</sup> Miete: 180,00 €/a	80,00 €/AB (4x jährlich) 320,00 €/a	60,00 €/to (Schüttgewicht 0,15 to/m <sup>3</sup> ) ca. 360,00 €/a	860,00 €/a
<b>Mischpapier</b> 25,0 m <sup>3</sup> /a	UML 1,1 m <sup>3</sup> Miete: 60,00 €/a	15,00 €/ENT (25x jährlich) 375,00 €/a	Vergütung m. Euwid (25x jährlich) – ca. -25,00 €/a	410,00 €/a
<b>Mischschrott</b> 10,0 m <sup>3</sup> /a	ASK 5,0 m <sup>3</sup> DL Miete: 180,00 €/a	80,00 €/AB (2x jährlich) 160,00 €/a	Vergütung BDSV S1 abzgl. 100,00 €/to Handling (Schüttgewicht 0,11 to/m <sup>3</sup> ) ca. -165,00 €/a	175,00 €/a
<b>Kunststoffe</b> 25,0 m <sup>3</sup> /a	UML 1,1 m <sup>3</sup> Miete: 60,00 €/a	15,00 €/ENT (25x jährlich) 375,00 €/a	15,00 €/ENT (25x jährlich) ca. 375,00 €/a	810,00 €/a
<b>Gesamtkosten</b>	480,00 €/a	1230,00 €/a	545,00 €/a	<b>2255,00 €/a</b>

### 3. Platzbedarf bei Getrennthaltung - ASK



#### Absetzkipper (ASK)

Rangierfläche ca. 15 x 4 m

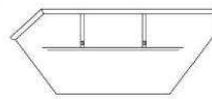
- aus einiger Entfernung absetzbar – z.B. bei kleineren Hindernissen
- untergrundschonende Aufstellung
- geringe Rangierfläche
- stapelbar (5cbm & 7cbm)

#### Haupt-Anwendungsbereiche

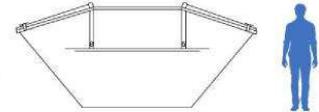
- AzV (gemischte Gewerbeabfälle / Verpackungen)
- Holz
- Baumisch
- Bauschutt (nur bis 7cbm)
- Boden (nur bis 5cbm)
- Glas
- Kunststoffe
- Schrotte/Metalle
- Strauchabschnitte & Gartenabfälle
- Sperrmüll

#### Absetzmulden

##### Offen



##### Gedeckelt



Typ	Größe (L x B x H)	Standfläche
5 cbm	3,40 x 1,80 x 1,25 m	ca. 10,00 qm
7 cbm*	3,50 x 1,80 x 1,45 m	ca. 11,25 qm
10 cbm*	4,10 x 1,80 x 1,70 m	ca. 11,25 qm

\* auch für Akten geeignet – Ausführung mit Deckel und Schloss

#### 4. Platzbedarf bei Getrennthaltung - UML



### Umleerfahrzeug (UML)

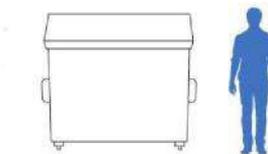
Rangierfläche ca. 15 x 4 m

- preiswertere Leerung als bei Tauschbehältern
- Behälter ist dauerhaft vor Ort
- geringe Stellfläche

#### Haupt-Anwendungsbereiche

- Folien
- LVP
- PPK
- AzV (gemischte Gewerbeabfälle / Verpackungen)
- Akten (verschließbar)

#### Umleerbehälter mit Rollen



Typ	Größe (L x B x H)	Standfläche
1,1 cbm	1,10 x 1,40 x 1,45 m	ca. 2,00 qm
1,7 cbm	1,20 x 1,90 x 1,40 m	ca. 3,00 qm
2,3 cbm	1,20 x 1,90 x 1,51 m	ca. 3,00 qm

#### mit Kufen



Typ	Größe (L x B x H)	Standfläche
2,3 cbm	1,20 x 1,85 x 1,50 m	ca. 3,00 qm
4,6 cbm	2,40 x 1,85 x 1,60m	ca. 5,00 qm
6,3 cbm	2,60 x 1,85 x 1,70 m	ca. 6,00 qm

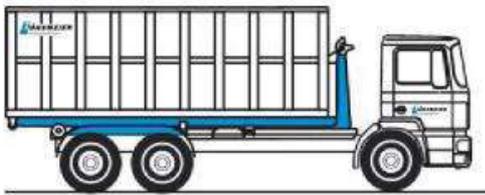
## 5. Leistungspositionen gemischte Erfassung/Verwertung

Pos. 1: Mischabfall zur energetischen Verwertung		Abfallschlüssel-Nr. 20 03 01
Bereitstellung eines Gleitabroll-Containers GAK 20,0 m <sup>3</sup> .		
Jahresmiete	pro Container	360,00 €
Transport	pro Abholung	80,00 €
Verwertung	pro Tonne	140,00 €

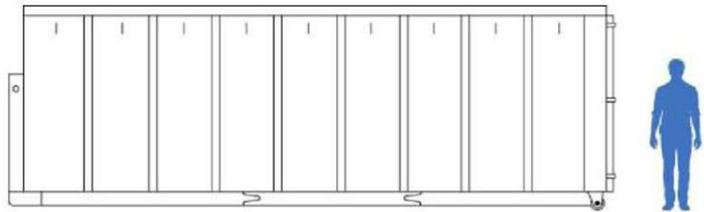
*alternativ:*

Pos. 2: Mischabfall zur Vorbehandlung		Abfallschlüssel-Nr. 20 03 01
Bereitstellung eines Gleitabroll-Containers GAK 20,0 m <sup>3</sup> .		
Jahresmiete	pro Container	360,00 €
Transport	pro Abholung	80,00 €
Verwertung	pro Tonne	140,00 €
Vorbehandlungszuschlag	pro Tonne	25,00 €

## 6. Platzbedarf bei gemischter Erfassung - GAK



### Abrollcontainer (offen & gedeckelt)



#### Haupt-Anwendungsbereiche

- AzV (gemischte Gewerbeabfälle / Verpackungen)
- Holz
- PPK
- Baumisch
- Boden (nur bis 12 cbm)
- Bauschutt (nur bis 12 cbm)
- Folien
- Glas
- Kunststoffe
- Schrotte/Metalle
- Strauchabschnitte &
- Gartenabfälle
- Elektrogeräte
- Sperrmüll

Typ	Größe (L x B x H)	Standfläche
12 cbm	6,50 x 2,50 x 0,75 m	ca. 21,00 qm
24 cbm	7,00 x 2,50 x 1,50 m	ca. 22,50 qm
40 cbm*	7,25 x 2,50 x 2,35 m	ca. 22,50 qm

\* auch für Akten geeignet – Ausführung mit Deckel und Schloss

## 7. Aufwand gemischte Erfassung/Verwertung

Material	Behälter mit Jahres- miete	Transport	Verwertung	GESAMT
<b>Mischabfall zur energetischen Verwertung</b>	GAK 20,0 m <sup>3</sup> Miete: 360,00 €/a	80,00 €/AB 5x jährlich 400,00 €/a	140,00 €/to (Gesamtgewicht ca. 8,20 to)	ca. 1908,00 €
<b>Mischabfall zur Vorbehandlung</b>	GAK 20,0 m <sup>3</sup> Miete: 360,00 €/a	80,00 €/AB 5x jährlich 400,00 €/a	140,00 €/to zzgl. 25,00 €/to (Gesamtgewicht ca. 8,20 to)	ca. 2113,00 €

## 8. Zusammenfassung Musterangebot

	Aufwand [€/a]	Platzbedarf	Technische Möglichkeit
<b>Getrennte Erfassung/Verwertung</b>	2.255,00	ca. 220 m <sup>2</sup>	?
<b>Vorbehandlung</b>	2.113,00	ca.100 m <sup>2</sup>	X
<b>Energetische Verwertung</b>	1.908,00	ca.100 m <sup>2</sup>	X

### Anmerkungen:

Folgende Punkte sind durch den Auftraggeber zu klären:

- Die wirtschaftliche Zumutbarkeit
- Die technische Möglichkeit der Flächenbereitstellung

## 8.3 Erlass zur Einführung der Kriterien zur Beurteilung der wirtschaftlichen Zumutbarkeit



Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz  
Postfach 41 07, 30041 Hannover

**Niedersächsisches Ministerium  
für Umwelt, Energie, Bauen  
und Klimaschutz**

Staatliche Gewerbeaufsichtsämter  
Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie  
untere Abfallbehörden  
öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger

Bearbeitet von  
Birgit Geiger

E-Mail-Adresse:  
Birgit.Geiger  
@mu.niedersachsen.de

Nachrichtlich:  
NGS

Ihr Zeichen, Ihre Nachricht vom

Mein Zeichen (Bei Antwort angeben)  
36 – 62800/120-0053

Durchwahl (0511) 120-  
3251

Hannover  
23.07.2021

### **Umsetzung der Gewerbeabfallverordnung;**

### **Beurteilung der wirtschaftlichen Zumutbarkeit**

Anlage: Empfehlung der 8. Kommission der Niedersächsischen Landesregierung mit einem Musterangebot basierend auf der Gewerbeabfallverordnung

Fortgesetzt stellt die Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV) eine umweltrechtliche Vorschrift dar, bei der die Überwachung in angemessenem Umfang eine erhebliche Bedeutung für die erfolgreiche Umsetzung in der Praxis hat.

In den „Großen Dienstbesprechungen Abfallwirtschaft“ wurde in den letzten Jahren darauf hingewiesen, dass in Niedersachsen die Mitteilung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 34 „Vollzugshinweise zur Gewerbeabfallverordnung“ betreffend die Anforderungen an Erzeuger und Besitzer von gewerblichen Siedlungsabfällen und von bestimmten Bau- und Abbruchabfällen sowie an Betreiber von Vorbehandlungs- und Aufbereitungsanlagen eine maßgebliche Orientierung für die Beurteilung von Anwendungsfragen bildet.

Als häufige Quelle der Unsicherheit bei den Verpflichteten und bei den zuständigen Behörden hat sich die Beurteilung der wirtschaftlichen Unzumutbarkeit herausgestellt, die im Einzelfall der Verpflichtung zur Nutzung einer höherwertigen Option der Einsammlung von gewerblichen Siedlungsabfällen und von bestimmten Bau- und Abbruchabfällen entgegengehalten werden kann und dann zu dokumentieren ist (Getrenntsammlung vor der Erfassung von sortierfähigen Gemischen vor der gemischten Erfassung zur sonstigen Verwertung).

Dienstgebäude  
Archivstr. 2  
30169 Hannover

U-Bahn  
Linie 3, 7 und 9  
H Waterloo  
Bus 120  
H Waterlooplatz

Telefon  
(0511) 120-0  
Telefax  
(0511) 120-3399

E-Mail  
poststelle@mu.niedersachsen.de  
Internet  
www.umwelt.niedersachsen.de

Bankverbindung  
Nord/LB (BLZ 250 500 00)  
Konto-Nr. 106 025 182  
IBAN: DE10 2505 0000 0106 0251 82  
BIC: NOLADE2H

Hierzu hat die 8. Kommission der Niedersächsischen Landesregierung „Nachhaltige Umweltpolitik und Digitaler Wandel“ (8. Regierungskommission) Kriterien zur Beurteilung der wirtschaftlichen Zumutbarkeit im Sinne der GewAbfV beschlossen.

Die 8. Regierungskommission empfiehlt dem Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz, den Verpflichteten und den zuständigen Behörden diese Kriterien an die Hand zu geben, um einen rechtssicheren Vollzug der Gewerbeabfallverordnung in der Praxis zu erleichtern.

Vor diesem Hintergrund übersende ich Ihnen anliegend die Empfehlung der 8. Regierungskommission als zur LAGA-Mitteilung 34 ergänzende Orientierungshilfe für Ihren abfallrechtlichen Vollzug. Diese Orientierungshilfe umfasst neben dem eigentlichen Empfehlungstext ein Musterangebot, das sämtliche in einem Beispielbetrieb anfallenden Fraktionen nach Art und Menge erfasst und diejenigen Kosten kalkuliert, die der Bewertung einer etwaigen wirtschaftlichen Unzumutbarkeit zugrunde zu legen sind. Es werden in dem Musterangebot die Kosten für die Entsorgung bei der vorrangigen vollständigen Getrennterfassung im Vergleich zur Entsorgung von Gemischen zur Vorbehandlung (Sortierung) und letzteres wiederum im Vergleich zur nachrangigen direkten Zuführung zur energetischen Verwertung bilanziert.

Analog ist vorzugehen, wenn geprüft werden soll, ob die Getrennterfassung einer weiteren Abfallart, die zum Zeitpunkt der Prüfung noch gemischt mit anderen Fraktionen erfasst wird, gemessen an den Orientierungswerten der Empfehlung tatsächlich wirtschaftlich nicht zumutbar ist.

Sollte der Fall eintreten, dass wegen einer negativen Markt- und Nachfragesituation für bestimmte Abfälle ausnahmsweise keine Angebote zur getrennten Erfassung und Verwertung am Markt erhältlich sind, wäre dies auch als Fall der wirtschaftlichen Unzumutbarkeit zu dokumentieren.

Aufgrund entsprechender Anfragen weise ich ferner darauf hin, dass die für Bioabfälle bestehenden Holsysteme z.B. der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger regelmäßig auch für kleine Mengen ausgestaltet werden können (z.B. durch entsprechende Wahl der Größe des Abfallbehälters und des Abfuhrhythmus). Ist eine derartige zumutbare Getrenntsammlungsmöglichkeit gegeben, kann auch eine deutliche Unterschreitung des - mit expliziter Ausnahme der Wertstoffe Papier/Pappe/Kartonagen und Glas - in der Empfehlung angegebenen Orientierungswertes von 10 kg/Woche (vgl. S. 3f der Empfehlung) der Pflicht zur getrennten Bioabfallerfassung nicht zu Recht entgegengehalten werden.

Die Pflicht zur Getrennterfassung der Bioabfälle ist - außer unter dem Aspekt von deren eigener Verwertung - auch unter dem Aspekt beachtlich, dass bei nicht getrennter Erfassung ihr Verbleib in den gemischt erfassten Verwertungsabfällen deren Sortierfähigkeit durch Verklebungen und Verschmutzungen herabsetzt und dadurch die Gewinnung von anderen Wertstoffen aus diesen Gemischen für das Recycling behindert und dies bereits bei mengenmäßig relativ geringen Anteilen.

Abschließend möchte ich darauf hinweisen, dass - sofern keine Anhaltspunkte für eine vorsätzliche Missachtung vorliegen - gerade bei kleinen und mittleren Betrieben die ungenügende Umsetzung der Dokumentationspflichten einen Tatbestand darstellt, bei dem im Rahmen des pflichtgemäßen Ermessens im Einzelfall von einem Ordnungswidrigkeitenverfahren abgesehen werden kann, sofern fristgerecht und kurzfristig eine Nachbesserung erfolgt.

Die Betriebe können im Zusammenhang mit dem Vollzug der Gewerbeabfallverordnung auch auf die Beratungsangebote der Handwerks- sowie der Industrie- und Handelskammern hingewiesen werden.

Im Auftrage



Weyer

## 8.4 Überblick - Neuordnung zur grenzüberschreitenden Verbringung von Kunststoffabfällen

Ab 1. Januar 2021 sind folgende Neuregelungen für Kunststoffabfälle in Kraft getreten:

1. die Änderungen der Anlagen II, VIII und IX des Basler Übereinkommens (BÜ)
2. die delegierte Verordnung (EU) 2020/2174 zur Änderung der Anhänge der Verordnung (EG) Nr. 1013/2006 über die Verbringung von Abfällen (VVA)

### Zu 1.

Die Anlagen II, VIII und IX des BÜ erhalten für Kunststoffabfälle folgende Einträge:

- Anlage VIII erhält einen neuen Eintrag **A3210** für gefährliche Kunststoffabfälle
- Anlage IX erhält einen neuen Eintrag **B3011** für ungefährliche Kunststoffabfälle, mit dem der bisherige Eintrag B3010 ersetzt wird
- Anlage II erhält einen neuen Eintrag **Y48** für ungefährliche Kunststoffabfälle und Gemische, die nicht unter A3210 und B3011 fallen

### Zu 2.

Mit der delegierten Verordnung werden die Änderungen des BÜ in der VVA insbesondere durch die Änderung der Anhänge III, IIIA, IV und V (Abfalllisten) in europäisches Recht umgesetzt; *allerdings gelten nach der delegierten Verordnung bei innergemeinschaftlichen Verbringungen folgende abweichende Regelungen zu den Änderungen des Basler Übereinkommens:*

- B3011 gilt nicht, stattdessen gilt in den Anhängen III und IIIA der Eintrag EU3011

- A3210 gilt nicht, stattdessen gilt in Anhang IV der Eintrag AC300
- Y48 gilt nicht, stattdessen gilt in Anhang IV der Eintrag EU48

### **Grenzüberschreitende Verbringung von Kunststoffabfällen**

#### **Keine Notifizierung erforderlich, nur allgemeine Informationspflicht**

Für folgende ungefährliche Kunststoffabfälle der Einträge EU3011 [B3011], die nahezu ausschließlich:

- a) aus einem nicht-halogenierten Polymer bestehen,
- b) aus einem ausgehärteten Harz oder Kondensationsprodukt bestehen,
- c) aus einem fluorierten Polymer bestehen,

sofern sie nahezu frei von Verunreinigungen und anderen Arten von Abfällen sind.

Zur Bestimmung, wann *Kunststoffabfälle „nahezu frei von Verunreinigungen und anderen Arten von Abfällen“* sind, können internationale und nationale Spezifikationen als Anhaltspunkte herangezogen werden. Hierzu werden noch Anlaufstellen-Leitlinien erarbeitet. Im Übrigen können durch die Behörden in den Mitgliedstaaten spezielle Festlegungen zu Art und Menge der zulässigen Verunreinigungen (Störstoffe) getroffen werden.

*In Niedersachsen wird ohne eine weitere Prüfung, ob die umweltgerechte Verwertung durch Störstoffe verhindert wird, ein Störstoffanteil von max. 2 Gew.-% akzeptiert. In Zweifelsfällen und insbesondere dann, wenn eine der beteiligten Behörden dies verlangt, kann dieser Störstoffanteil zur Notifizierungspflicht führen.*

Spezifische unter a), b) und c) geführte Kunststoffe sind in den Einträgen EU3011 und B3011 des Anhangs II und V der VVA genannt.

Verbringung zur Verwertung	Keine Notifizierung: allgemeine Informationspflicht <i>ungefährliche Kunststoffabfälle</i>
innerhalb der EU	EU3011 und Gemische EU3011
Ausfuhr in OECD-Staaten	B3011 und Gemische B3011
Ausfuhr in Nicht-OECD-Staaten*	B3011, soweit diese <u>nachweislich zum Recycling (R3) bestimmt sind</u> Gemische aus B3011, ausschließlich bestehend aus: PE, PP und/oder PET, sofern sie zum getrennten und umweltgerechten Recycling jedes Materials bestimmt sind
Einfuhr in die EU	B3011 und Gemische B3011

**\*) Auf die Drittstaatenregelung KOM-VO [Verordnung (EG) Nr. 1418/2007 der Kommission] zum Export in NICHT-OECD-Drittstaaten wird hingewiesen, ggf. kann für einige Staaten eine Notifizierungspflicht oder ein Verbot bestehen.**

**Hinweis zum neuen Eintrag B3011 in Bezug auf Ausfuhr in Nicht-OECD-Staaten:**

Die Kommissions-Verordnung („Verordnung (EG) Nr. 1418/2007 der Kommission zur Regelung von Exporten von ungefährlichen Abfällen in Nicht-OECD-Drittstaaten“ - KOM-VO) enthält keine Regelungen zum neuen Eintrag B3011, der den bisherigen Eintrag B3010 ersetzt.

Der neue Eintrag B3011 ist in der Verordnung (EU) 2021/1840 DER KOMMISSION vom 20. Oktober 2021 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1418/2007 über die Ausfuhr von bestimmten in Anhang III oder IIIA der Verordnung (EG) Nr. 1013/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates aufgeführten Abfällen gelistet und unterliegt dementsprechend den spezifischen Regelungen für die Ausfuhr dieser Kunststoffabfälle in Nicht-OECD-Drittstaaten.

**Notifizierungspflichtige Verbringungen:**

Grundsätzlich gilt für gefährliche Kunststoffabfälle und gemische der Einträge AC 300 [A3210] sowie für ungefährlich gemischte Kunststoffabfälle des Eintrags EU48 [Y48] die vorherige schriftliche Notifizierung und Zustimmung gem. VVA:

Verbringung zur Verwertung	<b>Notifizierung erforderlich</b> <i>[gefährliche Kunststoffe und Gemische AC300 [A3210] sowie ungefährliche gemischte Kunststoffe EU48 [Y48]</i>
innerhalb der EU	AC300 und EU48
Ausfuhr in OECD-Staaten	AC300 [A3210] und Y48
Ausfuhr in Nicht-OECD-Staaten	<b>verboten</b>
Einfuhr in die EU	AC300 [A3210] und Y48

**8.5 Abschlussbericht des LAGA-Ad-hoc-Ausschusses „Entsorgung faserhaltiger Abfälle“**

(Vortrag beim Arbeitskreis „Fortentwicklung der Kreislauf- und Abfallwirtschaft“ vom 02.03.2020)

Vor dem Hintergrund des zunehmenden Einsatzes von Faserverbundwerkstoffen kommt der Frage einer ordnungsgemäßen und schadlosen Entsorgung stetig steigende Bedeutung zu. Aufgrund von negativen Erfahrungen bei der Verbrennung von carbonfaserhaltigen Abfällen beschäftigte sich die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) mit dieser Entsorgungsfrage. In Müllverbrennungsanlagen war es, aufgrund der Leitfähigkeit von Carbonfasern, zu Störungen im Anlagenbetrieb gekommen. Zudem zerspleißen Carbonfasern im Verbrennungsprozess und mit zunehmender thermischer Belastung reduziert sich der Faserdurchmesser. Sind die Verweilzeit von carbonfaserhaltigen Abfällen in der Verbrennungsanlage bzw. die Verbrennungstemperatur der Anlage zu gering, können lungengängige, potentiell gesundheitsschädliche Fasern (WHO-Fasern) entstehen. Zur Untersuchung von Möglichkeiten, mineral- und carbonfaserhaltige Abfälle ordnungsgemäß zu entsorgen, richtete die LAGA den Ad-hoc-Ausschuss „Entsorgung von mineral- und carbonfaserhaltigen Abfällen“ ein. Der Abschlussbericht des Ad-hoc-Ausschusses, der sich im Wesentlichen auf glasfaserverstärkte Kunststoffe (GFK), carbonfaserverstärkte Kunststoffe (CFK) und Carbon-Beton sowie auf damit verbundene Gesundheitsaspekte bei der Entsorgung konzentriert, wurde auf der Homepage der LAGA veröffentlicht.<sup>4</sup> Im Kontext der Abfallhierarchie wurden u. a. Entsorgungsverfahren recherchiert und bewertet.

Nach Kenntnis des Ad-hoc-Ausschusses existiert derzeit kein Verfahren zur Vorbereitung zur Wiederverwendung von CFK-Abfällen. GFK-haltige Bauteile werden beispielsweise beim Rückbau von Windkraftanlagen als Ersatzteile wiederverwendet.

Für das Recycling von CFK-Abfällen ist die Pyrolyse das einzig großtechnisch erprobte Verfahren. Momentan ist deutschlandweit eine Anlage in Niedersachsen in Betrieb. Da bei dem Verfahren die Kunststoffmatrix durch Erhitzen unter Sauerstoffausschluss aufgebrochen und als Pyrolysegas abgeführt wird, kann ausschließlich die Carbonfaser zurückgewonnen werden. Nach Auffassung des Ad-hoc-Ausschusses ist eine Stärkung der Akzeptanz von Recyclingfasern am Markt notwendig. Ein Recycling von GFK-Abfällen wird derzeit aufgrund der geringen Kosten für Neufasern nicht praktiziert.

<sup>4</sup> [https://www.laga-online.de/documents/bericht-laga-ausschuss-entsorgung-faserhaltige-abfaelle\\_juli-2019\\_1574075541.pdf](https://www.laga-online.de/documents/bericht-laga-ausschuss-entsorgung-faserhaltige-abfaelle_juli-2019_1574075541.pdf)

Ist die Recyclingfähigkeit von faserverstärkten Kunststoffen nicht gegeben, ist die Wahl eines thermischen Entsorgungsverfahrens (sonstige Verwertung) naheliegend. Im Fall von CFK-Abfällen muss dieses jedoch die oben beschriebene WHO-Faser-Problematik beherrschen. Im Rahmen des UFOPLAN-Vorhabens „Möglichkeiten und Grenzen der Entsorgung carbonfaserverstärkter Kunststoffabfälle in thermischen Prozessen“<sup>5</sup> wurden daher ausgewählte thermische Entsorgungsverfahren untersucht. Die Untersuchungen zeigten, dass etablierte Wege der thermischen Abfallbehandlung, wie Siedlungs- und Sonderabfallverbrennungsanlagen, für eine Behandlung von CFK-Abfällen nicht geeignet sind. Eine abschließende Bewertung der Verwertungswege Zementofenanlage und Calciumcarbidherstellung war im Rahmen des Vorhabens nicht möglich. Weitere Verwertungsverfahren wie der Einsatz von CFK-Abfällen in der Stahlschmelze oder die Solvolyse befinden sich noch im Versuchsstadium. Der Einsatz von GFK-Abfällen in Zementwerken kombiniert die energetische (Kunststoffmatrix als Energieträger) und stoffliche Verwertung (Glasfasern als Mineralstofflieferant). Eine Anlage zur Aufbereitung der GFK-Abfälle für die Zementindustrie befindet sich in Bremen.

Um die langfristige Entsorgungssicherheit nicht von der Zementproduktion abhängig zu machen, sollte der Fokus bei der Entsorgung von GFK-Abfällen, nach Meinung des Ad-hoc-Ausschusses, nicht ausschließlich auf die Verwertung in Zementwerken gelegt werden. In herkömmlichen Abfallverbrennungsanlagen können Monofractionen an GFK-Abfällen nicht eingesetzt werden, sondern müssen zum regulären Brennstoff in verträglicher Menge zu dosiert werden, um den Verbrennungsprozess nicht zu stören. Gesundheitlich bedenkliche Faserverkürzungen oder die Reduzierung des Durchmessers konnten bei der thermischen Behandlung von GFK-Abfällen bislang nicht festgestellt werden. Insbesondere im Vergleich zur Verwertung von GFK-Abfällen in Zementwerken, mit Einbindung von Quarz (SiO<sub>2</sub>) im Zement, sieht der Ad-hoc-Ausschuss einen relevanten Nachteil bei der Verbrennung in Hausmüllverbrennungsanlagen oder EBS-Heizkraftwerken.

Aufgrund des hohen Brennwertes ist die Deponierung von CFK- und GFK-Abfällen ausgeschlossen. Da bisher für CFK-Abfälle, wie oben beschrieben, kein geeignetes

thermisches Entsorgungsverfahren (sonstige Verwertung) identifiziert wurde, existiert für diesen Abfallstrom derzeit kein tragfähiges Verfahren zur gemeinwohlverträglichen Beseitigung.

Aus abfallwirtschaftlicher Sicht kann die Aufbereitung und Entsorgung von Verbundbaustoffe, die aus mineralischen und nicht mineralischen Bestandteilen bestehen, zu Problemen führen. Daher wurde im Abschlussbericht, zusätzlich zu den faserverstärkten Kunststoffen, auf Carbon-Beton eingegangen. Der Einsatz von Carbon-Beton wurde dabei nur als vertretbar angesehen, wenn die gesundheitliche Unbedenklichkeit nachgewiesen und die Frage der Entsorgung geklärt ist.<sup>6</sup>

Zusammenfassend hält es der Ad-hoc-Ausschuss aufgrund des erwartenden Anstiegs des Aufkommens faserhaltiger Abfälle und der potenziellen Gesundheitsrisiken für dringlich geboten, zeitnahe Lösungen zu finden. Zur Sicherstellung einer ordnungsgemäßen und schadlosen Entsorgung wurden im Abschlussbericht Empfehlungen für den weiteren Umgang mit diesen Materialien sowie zur Gestaltung der Produktverantwortung abgeleitet (z. B. Forschungsbedarf zu Verwertungstechniken und Gesundheitsgefahren, Kennzeichnung, separate Erfassung und Festlegung separater Abfallschlüssel).

Gemäß Beschluss der 93. Umweltministerkonferenz wurde zur Erarbeitung von Vorschlägen für konkrete Maßnahmen und Rechtsänderungen zur Entsorgung von carbon- und glasfaserhaltigen Abfällen eine Bund-Länder-Arbeitsgruppe eingerichtet. Die Ergebnisse der Arbeitsgruppe stehen noch aus.

## 8.6 Erweiterte Umwelt-Produktdeklaration (EPD) am Beispiel Rotorblatt

Forschungsvorhaben RecycleWind 2.0  
Dipl.-Ing. Tobias Brinkmann M.Sc., Dr. Carmen Arndt-  
brands & values GmbH

(Gefördert von der Bremer Aufbau Bank GmbH mit Mitteln der Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau der Freien Hansestadt Bremen im Rahmen des AUF-Programms zur Förderung der angewandten Umweltforschung und mit EFRE-Mitteln der EU)

<sup>5</sup> [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte\\_131-2021\\_moeglichkeiten\\_und\\_grenzen\\_der\\_entsorgung\\_carbonfaserverstaerakter\\_kunststoffabfaelle\\_in\\_thermischen\\_prozessen.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_131-2021_moeglichkeiten_und_grenzen_der_entsorgung_carbonfaserverstaerakter_kunststoffabfaelle_in_thermischen_prozessen.pdf)

<sup>6</sup> Mit der Thematik der Aufbereitung von Carbon-Beton beschäftigt sich ebenfalls ein Bericht der LAGA zur Berücksichtigung des Kriteriums Ressourceneffizienz bei der Bewertung der Nachhaltigkeit im Bauwesen: [https://www.laga-online.de/documents/verstaerkte-beruecksichtigung-der-ressourceneffizienz-bei-der-bewertung-der-nachhaltigkeit-im-bauwesen\\_langbericht\\_2\\_1629269218.pdf](https://www.laga-online.de/documents/verstaerkte-beruecksichtigung-der-ressourceneffizienz-bei-der-bewertung-der-nachhaltigkeit-im-bauwesen_langbericht_2_1629269218.pdf)

Ausreichende Produktinformationen werden in der heutigen Fachdiskussion zur Transformation hin zur Circular Economy als ein Schlüsselement angesehen. Hier finden zunehmend Forderungen nach sogenannten Produktpässen in der Abfallwirtschaft Resonanz.

Eine Möglichkeit umweltrelevante Produktinformationen bereitzustellen ist die EPD. Die Abkürzung EPD leitet

sich von der englischen Bezeichnung Environmental Product Declaration ab und wird auf Deutsch meist mit Umwelt-Produktdeklaration übersetzt. Bei einer EPD handelt es sich um ein Typ-III-Umweltzeichen (nach ISO 14025), also um eine umfassende und extern verifizierte Beschreibung der Umwelleistung ohne Wertung (siehe auch Abbildung 1).

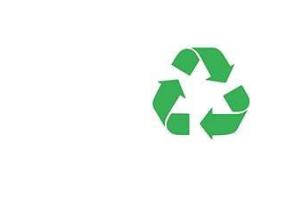
	<p><b>Umweltzeichen Typ I (nach ISO 14024)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeichen oder Logo für die Umwelleistung durch Dritte</li> <li>• Bekannte Beispiele sind der "Blaue Engel" oder das Label "FSC"</li> </ul>
	<p><b>Umweltzeichen Typ II (nach ISO 14021)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbsterklärung vom Hersteller</li> <li>• Der Hersteller ist für seine eigene Umwelterklärung verantwortlich.</li> <li>• Kann unabhängig verifiziert werden, um Glaubwürdigkeit zu unterstreichen</li> </ul>
	<p><b>Umweltzeichen Typ III (nach ISO 14025)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfassende Beschreibung der Umwelleistung</li> <li>• Keine Bewertung</li> <li>• Basierend auf der Ökobilanz ISO 14040</li> <li>• alle Material- und Energieflüsse werden systematisch erfasst</li> <li>• Es werden Umweltauswirkungen charakterisiert, z.B. der Treibhauseffekt im CO<sub>2</sub>-Äquivalent.</li> <li>• Unabhängig verifiziert</li> </ul>

Abb. 1: Einordnung der EPD als offiziell anerkanntes Umweltzeichen Typ III

Eine EPD ist ein Dokument, in dem die umweltrelevanten Eigenschaften eines bestimmten Produktes in Form von neutralen und objektiven Daten abgebildet werden. Diese Daten decken möglichst alle Auswirkungen ab, die das Produkt auf seine Umwelt haben kann. Dabei wird im Idealfall der gesamte Lebensweg des Produktes berücksichtigt, einschließlich der Entsorgungs- bzw. Verwertungsphase (End-of-Life).

EPDs basieren auf Ökobilanzen nach ISO 14040 und ISO 14044, in denen die Umweltwirkungen und weitere Input- und Output- Indikatoren eines bestimmten Produktes über seinen Lebensweg berechnet und analysiert werden. Die DIN EN 15804 beschreibt den Standard für die Erstellung von EPDs von Bauprodukten.

Eine besonders wichtige Eigenschaft von Ökobilanzen ist, dass sie nicht nur einzelne Kennzahlen oder Bewertungen liefern, sondern eine Vielzahl verschieden Umwelteinflüsse einzeln abbilden können. Beispielsweise

werden in der DIN EN 15804 neben Treibhausgasemissionen auch andere Einflüsse wie Versauerungspotential (u.a. saurer Regen), photochemisches Ozonbildungspotential (u.a. die Bildung von Sommersmog), der Verbrauch von fossilen Ressourcen und von Wasser sowie die Nutzung von Sekundärmaterialien (Recyclinganteile) berücksichtigt.

Hersteller von Produkten bzw. von ihnen beauftragte Ökobilanzierer sehen sich bisher mit der Aufgabe konfrontiert, neben meist gut vorhandenen Daten für die Produktionsphase und der Nutzungsphase (EPD-Module A und B), auch Daten für die EPD-Module C (Rückbau, Nachnutzung, Verwertung, Entsorgung) und D (Recyclingpotenzial) zu erheben und zu bewerten. Für diese Prozesse liegen i.d.R. weit weniger ausreichende Daten vor. Diese werden daher meist mit generischen Daten gängiger Entsorgungs- und Verwertungsverfahren abgebildet. Da es bei der Auswahl der Szenarien am Lebensende keine engen Vorgaben gibt, können dafür gemachte Annahmen sehr unterschiedlich sein, was eine

Vergleichbarkeit sehr erschwert. Diese strukturellen Defizite sind auch in den UBA-Gutachten zur Weiterentwicklung der EPDs im Baubereich (Texte 128/ 2021 und Texte 129/ 2021) herausgearbeitet und Empfehlungen zur Anpassung dazu ausgesprochen worden.

Im Vorhaben RecycleWind wurden zeitlich parallel dazu die bisher vorliegenden Ansätze von EPDs aus dem Baubereich weiterentwickelt. Hier sollen neben Angaben zur Materialzusammensetzung auch Auskunft über deren Recyclingfähigkeit getroffen werden. Dazu bedarf es Informationen zum Einbauort bei relevanten Materialien, u.a. in Form einer Konstruktionsskizze und Angaben über deren Demontagemöglichkeiten. Zusätzlich braucht es grundsätzlich einer Standardisierung für die Bewertung der Recyclingfähigkeit von Materialien im End of Life.

Im RecycleWind Vorhaben sind daher auf Basis der bestehenden Normen Empfehlungen für ein dem Recyclinggedanken unterstützenden Inhalt einer derartigen Produktdeklaration am Beispiel „Rotorblatt“ erarbeitet worden. Die so erweiterte „EPD Rotorblatt“ mit integrierten Recyclingbewertungen soll zukünftig als Grundlagendokument zum Recycling für die Hauptkomponenten der WEA dienen und beinhaltet:

- Informationen vom Hersteller über ein Produkt und dessen Komponenten, zur Demontage, damit Entsorgern und Recyclingunternehmen die Ausführung von optimierten End-of-Life Arbeitsabläufen erleichtert werden kann
- Eine Aussage/ Bewertung zur Recyclingfähigkeit, die auch das Vorhandensein von Kreislaufsystemen mit einzuschließen hat
- Eine Auswertung des Produktes anhand von LCA-Analysen (u.a. Carbon Footprint) und Darstellung der Gutschriften durch Stoffflüsse in Recycling- und/oder Verwertungsverfahren

Zum Thema Recycling- und Kreislauffähigkeit und der Implementierung von diesbezüglichen Aussagen und Daten in EPDs wurden zu den bisher in der klassischen EPD nach DIN EN 15804 genutzten Indikatoren zusätzliche Indikatoren und Kriterien erstellt. Bei der Betrachtung der Recyclingfähigkeit eines Produktes sind neben der Bewertung von Recyclingquoten für das Gesamtprodukt, hier dem Rotorblatt, differenzierte materialspezifische Quoten für die bzgl. Ressourcen- und Klimaschutz relevantesten Materialien und Stoffe heranzuziehen; das

heißt für die nach EU-Definition „kritischen“ sowie besonders CO<sub>2</sub>- bzw. energieintensiven Stoffe, soweit diese in mengenmäßig relevanten Massenanteilen verbaut sind. Dazu werden verbaute (Roh-) Stoffe, Halbzuge und Produkte bzgl. der Einstufung als kritischer Rohstoff und bzgl. ihres GWP- bzw. des PED-Wertes\*) gelistet. Die Recyclingwege dieser so als relevant eingestuft Stoffe sind in der erweiterten EPD jeweils besonders zu betrachten und zu beschreiben. Diese Kriterien wurden als Anlage zur EPD Rotorblatt formuliert und können für zukünftige Anpassungen von Standard-EPDs durch die jeweiligen Programmhalter genutzt werden (Weiterentwicklung von Product Category Rules (PCR)).

Zur Unterstützung einer Bewertung von Recyclingfähigkeit und Kreislauffähigkeit, von im Produkt verbauten Stoffen, werden die in der bestehenden DIN EN 15804 + A2 definierten Output-Indikatoren

- „Material for Recycling (MFR)“: stoffliches Recycling (im Falle Rotorblatt: Glasfasern als stoffliche Materialien für Neuproduktion Zement, MPC- Platten, Pflastersteine; Verwendung von rCF\*) im Spritzguss/Vlies, Metallrecycling),
- „Material for Energy Recovery (MER)“: energetische Verwertung als qualifizierter Brennstoff mit festgelegten Qualitätsanforderungen (im Falle Rotorblatt: Kunststoffanteil (Epoxidmatrix, Hartschäume), Balsaholz im Zementwerk)

noch um folgende Indikatoren ergänzt:

- Material for Circularity (MFC) = Material wird im Kreislauf gehalten (Im Falle Rotorblatt: GFK/Sandwichmatrix als (Neu-)Möbel, Neugewebe aus rCF, Metalle)
- Material for energetic utilisation (MEU) = energetische Verwertung als nicht-qualifizierter Brennstoff ohne festgelegte Qualitätsanforderungen (Im Falle Rotorblatt: Verbrennung von Balsaholz in Altholzkraftwerken bei Verwertungspfad Pflastersteine)

Basis dieser Auswertungen sind die potenziellen Recycling-, Kreislauf- und Verwertungsquoten, die jeweils zusammenfassend für die Rotorblatttypen tabellarisch dargestellt werden (siehe Tabelle 1 am Beispiel für ein CFK-Rotorblatt). Dabei wird bei den potenziellen Verwertungspfaden bzgl. eines Marktzugangs für die einzelnen Stoffe eine Unterscheidung nach etabliertem und sich entwickelndem Markt getroffen.

Verwertungsart	Material je nach Entsorgungsweg	Quote*) %		Indikator
Recycling		60,1		
davon als kreislauffähig eingestuft	Glasfaser im Zementwerk	27,8	47,1	MFR
	<i>Recycelte Carbonfaser (rCF) für Spritzgussanwendung</i>	6,7		MFR
	<i>GFK/Sandwich-Material für MPC-Platten, Pflastersteine</i>	12,6		MFR
	Nicht-Eisen-Metalle (NE), Stahl	4,3	13,0	MFC
	<i>rCF für Thermoplast-Textilgewebe</i>	2,2 <sup>2)</sup>		MFC
<i>GFK/Sandwich-Material als Mobiliar</i>	6,5 <sup>1)</sup>	MFC		
Energetische Verwertung		34,9		
	Epoxid/ Sandwich im Zementwerk	30,1		MER
	Balsaholz zur Verbrennung aus Pflasterstein-Route, Epoxid aus Pyrolyse CFK	4,8		MEU
Verlust		5		
<b>Verwertung gesamt</b>		<b>95</b>		

Zusammenfassung potenzielle Recycling-, Kreislauf- und Verwertungsquoten CFK-Blatt; Stand der Technik und Markt 2021

*Kursiv = sich entwickelnde Märkte*

\*) = Basis Gew.-% Zusammensetzung Rotorblatt minus pauschal 5% Verlust durch Aufbereitung

1) = gemäß prozentualem Anteil vom GFK/ Sandwich Anteil im Verhältnis Kapazität GFK Behandlung

Mobiliar am Gesamtanteil Recyclingkapazität Zement-, MPC-Platten, Mobiliar, hier 9,5%

2) = da verlässliche Zahlen über Anteil am Gesamtumsatz dazu fehlen, Annahme hier 25% für Thermoplast-Textilgewebe; der überwiegende Teil von rCF wird als Mahlgut < 0,5mm im Spritzguss verwendet (hier nicht als Unterstützung der Kreislaufwirtschaft bewertet)

Die Empfehlungen zur inhaltlichen Erweiterung der bisher obligatorischen Informationen in einer EPD zum Thema Recycling und Entsorgung, hier insbesondere der höhere Detaillierungsgrad im Kapitel Demontage und die neuen Ansätze zur Beschreibung der Recycling- und Kreislauffähigkeit, können in Hinblick der in den oben genannten UBA-Gutachten zu EPD's aus dem Baubereich (Texte 128/ 2020 und Texte 129/ 2020) benannten Mängel bei den bisherigen LCA-Auswertungen bzgl. Rückbau, Entsorgung und zum Recyclingpotenzial als zielführend angesehen werden.

Ebenso können diese Umsetzungen einer erweiterten EPD bzw. deren Inhalte als gutes Beispiel für die aktuell in der Politik diskutierten Recyclingpässe (siehe u.a. EU-Kommissionsvorschlag zur Novelle zur Öko-Design-Richtlinie vom März 2022) dienen, die ferner auch dem Ansinnen einer Bewertung der Recyclingfähigkeit der Rotorblätter gemäß Novelle zum deutschen Wind auf dem See-Gesetz gerecht werden.

Weiterführende Informationen: [www.iekrw.de/recyclewind](http://www.iekrw.de/recyclewind)

## 8.7 Ergebnisse Forschungsvorhaben RecycleWind 2.0

Dr. Detlef Spuziak-Salzenberg,  
Institut für Energie und Kreislaufwirtschaft an der Hochschule Bremen GmbH

(Gefördert von der Bremer Aufbau Bank GmbH mit Mitteln der Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau der Freien Hansestadt Bremen im Rahmen des AUF-Programms zur Förderung der angewandten Umweltforschung und mit EFRE-Mitteln der EU)

**Ziel des Vorhabens** war die Erarbeitung von wesentlichen Elementen für ein effizientes Verwertungsnetzwerk bei langlebigen Produkten am Beispiel von Windenergieanlagen (WEA).

**Der Modellansatz** für ein selbstlernendes und widerstandsfähiges Recycling-Netzwerk umfasst vier Schlüsselbereiche:

- Identifizierung der relevanten Akteure in den Prozessketten und deren Rollen, Einfluss, Verantwortlichkeiten und Interaktionen.
- Bestandsaufnahme des Recyclingsystems mit quantitativen Daten, Materialqualitäten und Recyclingtechnologien.
- Definition von Indikatoren für Recyclingfähigkeit, Kreislaufwirtschaft und Verwertungsquoten.

- Gestaltung des Recyclingnetzes mit Schwerpunkt auf Anpassungsfähigkeit unter besonderer Berücksichtigung der Betreiber- und Herstellerverantwortung

Da sich wesentliche Rahmenbedingungen, wie z.B. Marktentwicklungen, im Laufe des Produktlebens der Windenergieanlagen ändern können, kann dieses Netzwerk nicht mit starren Vorgaben arbeiten, sondern muss auf die Änderungen der Anforderungen robust, anpassungsfähig, innovationsfähig und improvisationsfähig, also selbstlernend und resilient, reagieren und die gesetzten Vorgaben erfüllen können. Damit dieses System arbeiten kann, müssen auch die Vorgaben in einem Leitrahmen flexibilisiert werden. Der Leitrahmen ergibt sich wesentlich aus den gesetzlichen (u.a. Energie-, Klima-, Ressourcenpolitik) und gesellschaftlichen Rahmenvorgaben (u.a. Nachhaltigkeitsagenda).

Aufgrund der Komplexität sollte sich das Projekt auf die für die Entsorgung problematischsten Bauteile einer WEA, **den Rotorblättern** aus GFK- bzw. CFK-Verbundmaterialien **fokussieren**. Es sollte aber so konzipiert werden, dass eine Erweiterung auf die ganze Windenergieanlage möglich ist und die Ergebnisse auf andere langlebige Produktsysteme (Beispiel: Schiffs- und Flugzeugentsorgung) übertragen werden können.

**Im Ergebnis werden folgende Grundlagen/ Werkzeuge als wesentlich für ein effizientes Verwertungsnetzwerk angesehen:**

- Datenaustausch via Umwelt-Produktdeklarationen (EPD) getrennt für alle Hauptkomponenten einer WEA mit
- Darlegung der stofflichen Zusammensetzung in Gew.-%
- Darlegung von Demontagehinweisen inkl. Skizzen für relevante Stoffe
- Darlegung der Recycling- und Kreislauffähigkeit
- Datenbank aller WEA onshore und offshore (D), inkl. Materialzuordnungen
- Prozess-Datenblätter für Rückbau, Aufbereitungs- und Verwertungsverfahren über Stoff- und Energieflüsse, inkl. der damit verbundenen substituierten Stoffe durch den Sekundärstoffeinsatz
- Lebenszyklusanalysen (LCA) für die Rückbau- und Recyclingprozesse

Diese Werkzeuge sind im Rahmen des Projektes erarbeitet und umgesetzt worden. Neben den umfassenden WEA-Datenbanken Onshore und Offshore (siehe auch Abbildung 1) wurden die Prozesse

- Rückbau WEA onshore

- Zementpfad GFK/ Sandwich Material
- Pyrolysepfad CFK Gurt Material
- MPC-Platten GFK/ Sandwich Material
- Pflastersteine GFK/ Sandwich Material

vertiefend betrachtet und dafür Prozessdatenblätter und Screening LCA´s erstellt.

Aufgrund der Marktstrukturen bei den Betreibern und Herstellern der Windenergieanlagen in Deutschland bzw. Europa sollte ein Verwertungsnetzwerk zum Recycling von Windenergieanlagen europaweit, als Zusammenarbeit mit Vertretern aller beteiligten Wertschöpfungsketten, möglichst in einem bestehenden Branchenverband wie z.B. WindEurope etabliert werden. Die im Projekt RecycleWind 2.0 entwickelten, vorgenannten Werkzeuge stellen dafür eine gute Basis zur Arbeit in einem solchen Recyclingnetzwerk dar.

#### **Ausblick**

Hinsichtlich der notwendigen Transformation in eine zirkuläre Wirtschaft besteht ein großer Bedarf an einem transparenten Datenaustausch zwischen Produzenten, den Betreibern (Nutzungsphase) und den Akteuren der Abfallwirtschaft am Ende des Lebensweges. Die im Projekt RecycleWind erarbeiteten Grundlagen für einen derartigen Datenaustausch mittels der EU-weit standardisierten und etablierten Umweltproduktdeklarationen treffen auf eine Politik- und eine Fachdiskussion in der Abfall- bzw. Recyclingwirtschaft, die zum Erreichen eines effizienten Recyclings vermehrt „Produktpässe“ fordert.

Derartige Ansätze zu Produktpässen sind bis dato nicht genormt. Hier stellen unsere erweiterten inhaltlichen Empfehlungen für EPDs bzgl. Recycling- und Kreislauffähigkeit (siehe Anhang „Umwelt-Produktdeklaration (EPD) am Beispiel Rotorblatt“) eine sinnvolle Basis dafür dar.

Zudem erfüllt dieser Ansatz mit Darlegung einer Recycling- und Kreislaufquote sowie der Beschreibung der Recyclingpfade in einer EPD aktuelle Bestrebungen bei den

Ausschreibungen von Windparks auf See (Entwurf Novelle Wind auf dem See-Gesetz vom 28.2.2022, zukünftig auch die Recyclingfähigkeit der Rotorblätter als ein Bewertungskriterium mit einzuführen:

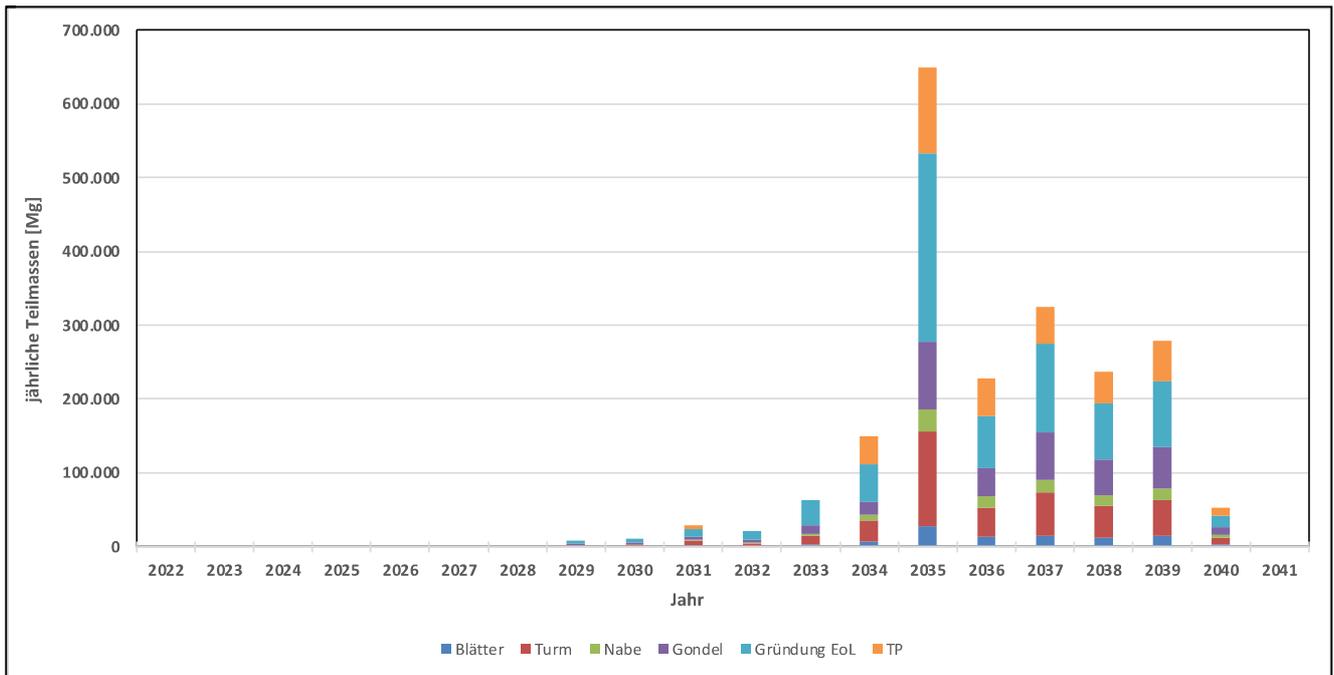
Zitat „Referentenentwurf vom 28.2.2022“ aus den Erläuterungen:

- *Nach § 51 Absatz 3 Satz 1 Nummer 4 muss die Recyclingfähigkeit der Rotorblätter unter Angabe einer Recyclingquote angegeben werden. Diese kann beispielsweise durch das Datenblatt des Herstellers der Rotorblätter belegt werden. Die Art des Recyclings sowie mögliche Verwendungsmöglichkeiten sind zu beschreiben.*

Mit unserem Ansatz der Detailaufnahme von Prozessdatenblättern und den Substitutionseffekte bei Einsatz von Sekundärmaterialien konnten mittels der LCA-Auswertung diese Umweltaspekte anhand des Global-Warming-Potentials sehr gut veranschaulicht werden und stellen darüber eine wichtige Information zur Bewertung bzw. Steuerung beim Recycling hin zu mehr Zirkularität dar.

Bei diesen Gesamtbetrachtungen kommen den von uns geschaffenen Stoffflussanalysen bzgl. vorhandener EoL-Mengen und Recyclingwege und deren abgeschätzten realen Kapazitäten inkl. Visualisierung mittels Sankey-Diagramme eine große Bedeutung zu. Für die als gut im Sinne positiver Umweltauswirkungen erkannten Recyclingpfade (u.a. sehr positiver GWP-Bilanz) müssen aber auch ausreichende Kapazitäten vorhanden sein. So zeigt sich für das Jahr 2036 ein abgeschätzter Bedarf aus dem Rückbau von onshore WEA´s zur Behandlung von separierten CFK-Gurten aus EoL-Rotorblättern von rd. 3.960 Mg. Allerdings besitzt die derzeit einzige für CFK-Abfälle am Markt operierende Pyrolyseanlage in Deutschland aktuell nur eine Kapazität von 1.000 Mg/a. Ein Ausbau auf bis zu 4.000 Mg/a ist geplant.

Weiterführende Informationen: [www.iekrw.de/recyclewind](http://www.iekrw.de/recyclewind)



Abschätzung anfallende Offshore EoL-Massen in Deutschland zur Verwertung; getrennt nach Hauptkomponenten, jährliche Gesamtmenge über alle Leistungsklassen

Quelle: eigene Datenbank IEKrW, Basis Marktstammdatenregister Stand 31.12.2021;  
Annahme: Anlagenlaufzeiten 20 Jahre

## 8.8 Das Solvolyse-Projekt der Technischen Universität Clausthal

Vollständiges Recycling von kohlenstoff- und glasfaser- verstärkten Epoxykompositen (CFK und GFK)

Prof. Dr. Dieter E. Kaufmann, Institut für Organische Chemie der TU Clausthal, Leibnizstr. 6, 38678 Clausthal-Zellerfeld; [dieter.kaufmann@tu-clausthal.de](mailto:dieter.kaufmann@tu-clausthal.de)

Materialbezogen könnte man ab dem 20. Jahrhundert von dem Beginn der Kunststoffzeit sprechen. Vielen Vorzügen der Synthesematerialien stehen mittlerweile gewisse Nachteile gegenüber. Eine kurze Gebrauchsdauer bei langer Haltbarkeit und nicht sachgerechter Entsorgung führte so bei Verpackungsmaterialien zu einer weltweiten Umweltverschmutzung mit Makro- und nachfolgend Mikroplastik in großem Ausmaß.

Das geordnete Recyceln von Massenkunststoffen wie PE, PP, PS oder besonders PET gelingt mechanisch und/oder thermisch industriell bereits recht gut. Lang nutzbare Hightechstrukturmaterialien wie kohlenstofffaserverstärkte Komposite (CFKs), die exzellenten mechanischen Eigenschaften mit geringem Gewicht vereinen, lassen sich dagegen ausschließlich chemisch vollständig recyceln. Vorteilhaft ist hier zusätzlich die Rückgewinnung als neuwertige Monomere und Fasern ohne eine

Verschlechterung der Produkteigenschaften (kein Downcycling, s. Abb.).

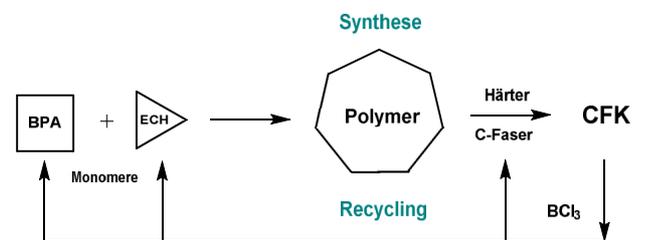


Abb.: Prinzip der Darstellung und des vollständigen chemischen Recyclings von kohlenstofffaserverstärkten Epoxykompositen (CFKs)

Epoxydharzverbundstoffe werden durch Kondensation von meist Bisphenol (BPA) mit Epichlorhydrin (ECH) und nachträgliches Vernetzen mit einem Härter zu einem unschmelzbaren Harz in Gegenwart von Kohlenstoff- (CFK) bzw. Glasfasern (GFK) hergestellt. Die Rückspaltung in die primären Ausgangsstoffe gelingt durch Behandeln mit Bortrichlorid in Lösung bereits unter milden Bedingungen. Alle im Lauf des Verfahrens benötigten Chemikalien einschließlich des Bortrichlorids können vollständig zurückgewonnen werden. Damit entspricht dieser Recyclingprozess von Faserverbundstoffen als erster den Anforderungen einer Kreislaufwirtschaft.

Eine Kalkulation der Verfahrenskosten incl. Invest. an der FH Köln führte zu dem Ergebnis, dass bereits bei der

Rückgewinnung der Monomere *ohne* Berücksichtigung der sehr wertvollen C-Fasern ab 8.000 t/a Einsatzgut ein positives Ergebnis erreicht werden kann. Die Faserlänge ist im Batchbetrieb durch die Reaktorgeometrie bedingt, ein kontinuierlicher Betrieb zur Generierung sehr langer Fasern ist denkbar. Der Markt für Epoxykomposite (Luftfahrt, Fahrzeuge, Schiffe, Windkraft, Bau, Leiterplatten, Sport und Freizeit) ist in den letzten 10 Jahren um den Faktor 3 gewachsen.

Die TU Clausthal kooperiert bei diesem Projekt mit Europas größtem mechanischen Metallrecycler für Leiterplatten, der niedersächsischen Fa. MPM Environment Intelligence GmbH in Bad Grund/Gittelde. Aus dieser Zusammenarbeit gingen kürzlich eine europäische und eine internationale Patentanmeldung hervor.

D.E. Kaufmann, V.A. Zapol'skii (TUC), P. Kolbe, G. Uhde (MPM): Method for Complete Recycling of Inorganic Fiber-Reinforced Epoxy Composites with Boron Halides.

Int. Pat. Appl. WO 2020 / 182 4834 A1.

## 8.9 Neuausrichtung des Düngemittelrechts in Europa: Die EU Düngeprodukteverordnung

Ab dem 16. Juli 2022 gilt in den EU-Mitgliedstaaten die neue EU Düngeprodukteverordnung für organische und mineralische Düngemittel, Kalkdüngemittel, Bodenverbesserungsmittel, Kultursubstrate, Hemmstoffe und Biostimulanzien, die mit einer CE Kennzeichnung auf dem Markt bereitgestellt werden. Sie löst damit die bisherige, nur für mineralische Düngemittel und Kalkdüngemittel geltende EG-Düngemittelverordnung aus dem Jahr 2003 ab.

Die EU Düngeprodukteverordnung soll

- Handelshemmnisse abbauen
- Gesundheits- und Umweltstandards verbessern
- Einheitliche Regelungen für Stoffeigenschaften, Herstellungsverfahren, Produktinformationen schaffen
- Rechtssicherheit für Verbraucher, Hersteller, Handel und Marktüberwachung schaffen
- Anreize für Innovationen zur Verbesserung der Effizienz und des Verbraucher- und Umweltschutzes geben
- Die EU Mitgliedsstaaten zum Verzicht auf eigene Regelungen und zur Anwendung des EU Rechts bewegen

Das letztgenannte Ziel und damit auch das Ziel einheitlicher Regelungen wird in absehbarer Zeit nicht umgesetzt. Die nationalen Düngemittelvorgaben gelten weiterhin (in Deutschland die Düngemittelverordnung), so dass ein Hersteller oder Händler sich aussuchen kann, ob er ein Düngemittel nach nationalen Vorgaben oder nach EU Vorgaben auf den Markt bringt. Rechtmäßig nach nationalen Vorgaben in einem EU Mitgliedsstaat in Verkehr gebrachte Düngemittel können in allen anderen EU Mitgliedsstaaten verkauft werden (gegenseitige Anerkennung). Nach nationalen Vorgaben zulässige Düngemittel erfüllen nicht automatisch die Vorgaben der EU Düngeprodukteverordnung und umgekehrt. Mitgliedsstaaten dürfen das Inverkehrbringen von konformen EU Düngeprodukten nicht behindern, sie dürfen lediglich nationale Anwendungsvorschriften festlegen, solange diese sich nicht auf die Zusammensetzung und die Vermarktung der Produkte auswirken.

Grundsatz in der EU Düngeprodukteverordnung und neu im EU-Düngemittelrecht ist eine Konformitätsbewertung des Stoffs vor der Bereitstellung auf dem Markt. Die Hersteller erstellen die technischen Unterlagen und führen das Konformitätsbewertungsverfahren bei bestimmten Ausgangsstoffen selbst durch oder lassen es durch von den Herstellern unabhängige, notifizierte Konformitätsbewertungsstellen durchführen. Damit verbunden ist eine regelmäßige Untersuchungspflicht der Düngemittel durch den Inverkehrbringer, die es bisher im Düngemittelrecht noch nicht gab. Es gibt in der EU bisher drei Konformitätsbewertungsstellen, in D (noch) keine. Bei Importen in die EU müssen die Importeure gewährleisten, dass die Hersteller aus Drittländern das Konformitätsbewertungsverfahren durchführen oder durchführen lassen. Die Konformitätsbewertungsstellen ersetzen nicht die Marktüberwachungsbehörden (für Düngemittel: die Düngemittelverkehrskontrolle der Bundesländer, in Niedersachsen angesiedelt beim Prüfamt der Landwirtschaftskammer).

Die EU-Düngeprodukteverordnung enthält eine Reihe sogenannter Produktfunktionskategorien mit Unterkategorien:

- PFC 1 Düngemittel: organisch, organisch-mineralisch, anorganisch
- PFC 2 Kalkdüngemittel
- PFC 3 Bodenverbesserungsmittel: organisch, anorganisch
- PFC 4 Kultursubstrat
- PFC 5 Hemmstoff: Nitrifikationshemmstoff, Ureasehemmstoff, Denitrifikationshemmstoff (noch nicht verfügbar)

- PFC 6 Pflanzen Biostimulans: mikrobiell, nicht mikrobiell; Vorgaben für Wirksamkeitsnachweis noch in Arbeit
- PFC 7 Düngeproduktmischung (aus PFC 1-6)

Ein Düngeprodukt darf nur aus Ausgangsstoffen bestehen, die die Anforderungen an eine oder mehrere der in der EU Düngeprodukteverordnung aufgeführten Komponentenmaterialkategorien (CMC) erfüllen:

- CMC 1 Stoffe oder Gemische aus unbearbeiteten Rohstoffen: keine Abfälle, Nebenprodukte oder tier. Nebenprodukte, Komposte oder Gärreste; nur REACH registrierte Stoffe
- CMC 2 Pflanzen, Pflanzenteile oder Pflanzenextrakte
- CMC 3 Kompost: Ausschluss von gemischten Abfällen, tier. Nebenprodukten, Klär-, Industrie-, oder Baggerschlämmen
- CMC 4 Frische Gärrückstände von Pflanzen
- CMC 5 andere Gärrückstände von Stoffen wie in CMC 3
- CMC 6 Nebenprodukte der Nahrungsmittelindustrie: Kalk, Melasse, Vinasse, Getreideschlempe, Pflanzen (wärmebehandelt); REACH Registrierung erforderlich
- CMC 7 Mikroorganismen: Azotobacter, Mykorrhizapilze, Rizobium, Azospirillum
- CMC 8 Nährstoff Polymere
- CMC 9 sonstige Polymere: Hüllsubstanzen, Bindematerial in Kultursubstraten; Abbaubarkeit noch nicht definiert
- CMC 10 tierische Nebenprodukte
- CMC 11 Nebenprodukte im Sinne der Abfallrichtlinie: REACH Registrierung erforderlich
- CMC 12 gefällte Phosphatsalze (Struvit u.a.) und deren Folgeprodukte: aus Abwasser oder Klärschlamm kommunaler Kläranlagen, Abwasser und Schlamm aus der Nahrungsmittelindustrie, Bioabfällen, Reststoffen der Biodiesel und Bioethanolherstellung; REACH Registrierung erforderlich
- CMC 13 durch thermische Oxidation gewonnene Materialien (Aschen) und deren Folgeprodukte: u.a. aus Klärschlamm, Schlämmen aus der Lebensmittelindustrie, Bioabfällen; REACH Registrierung erforderlich
- CMC 14 durch Pyrolyse oder Vergasung gewonnene Materialien (Pflanzenkohle): aus pflanzlichen Abfällen aus der Nahrungsmittel- und Papierindustrie, Bioabfällen, Reststoffen aus der Verarbei-

tung von Bioethanol und Biodiesel; keine Klärschlämme, keine tierischen Nebenprodukte; REACH Registrierung erforderlich

Für jede PFC und teilweise auch CMC werden stoffliche Anforderungen definiert: Mindestgehalte an Nährstoffen, Höchstgehalte an Schadstoffen, Gehalte an organischem Kohlenstoff und weitere stoffliche Anforderungen wie z.B. Hygieneanforderungen.

Die Beschreibung vieler Stoffe und Vorgaben ist in der Verordnung sehr abstrakt formuliert mit umfangreichen Hinweisen auf andere Verordnungen, so dass beim Anwender Unsicherheiten auftreten können. Dies gilt zum Beispiel für die tierischen und industrielle Nebenprodukte oder Abfälle. Die Umsetzung der Verordnung ist nicht im Zeitplan. Viele mit der Verordnung verbundene Vorschriften und Untersuchungsstandards sind noch in Arbeit und werden zum 16. Juli 2022 voraussichtlich noch nicht zur Verfügung stehen. Für alle Beteiligten ist die Umsetzung zunächst eine große Herausforderung. Dies könnte dazu führen, dass Hersteller und Inverkehrbringer mit Ausnahme der Düngemitteltypen nach der noch bestehenden Düngemittelverordnung VO(EU) 2003/2003 zunächst in das einfachere nationale Düngemittelrecht ausweichen müssen. Für die Düngemittelanwender gilt es, sich mit neuen Begriffen auseinandersetzen zu müssen. Die Qualitätsanforderungen sind nicht immer vergleichbar mit den der deutschen Düngemittelverordnung, eine Kennzeichnung der Inhaltsstoffe erfolgt bei EU Düngeprodukten erst bei Gehalten von mehr als 5 % des Produktgewichts.

## 8.10 Recycling von papierbasierten Verpackungen in Deutschland

In memoriam Hans Werner Brocke

In den letzten Jahren sind Kunststoffe im öffentlichen Meinungsbild zunehmend negativ besetzt worden. Häufig wird in diesem Zusammenhang die Verschmutzung der Weltmeere durch Plastik sowie die Kontamination von Böden und Umwelt durch Mikroplastikpartikel genannt. Der Einsatz von Kunststoffen wird daher zunehmend aus imagepolitischen Gründen durch Hersteller von Produkten und Verpackungen hinterfragt. Zudem ist die Lizenzierung von papierbasierten Verpackungen kostengünstiger. In Folge dessen ist ein Trend zur Substitution von Kunststoff durch Papiere bei der Herstellung von Verpackungen festzustellen. Der Kunststoff bringt häufig jedoch funktionale, notwendige Eigenschaften mit, die nur durch erhebliche Veränderungen der Papierbeschaffenheit ersetzt werden können. Diese Veränderungen haben häufig zur Folge, dass das Papier nur noch mit erhöhtem Aufwand oder gar nicht mehr recycelt werden kann.

Übliche Rohstoffe in der Papierproduktion sind entweder Frischfasern aus bewirtschafteten Wäldern oder Altpapiere für sog. Recyclingpapiere. Auch Frischfaserpapiere enthalten heutzutage einen Altpapieranteil von bis zu 40%. Eine Faser kann ca. 20 Recyclingprozesse durchlaufen, bis sie nicht mehr nutzbar ist. Recyclingpapiere werden in der Regel aus 100% Altpapier hergestellt. Sie stammen aus der kommunalen Erfassung (ca. 35%) sowie aus Industrie, Handel und Gewerbe (ca. 55% bis 60%). Frischfaserpapiere werden weiter benötigt, da auch die Altpapiere aufgrund der limitierten Nutzungszeit der Fasern einen stetigen Zufluss an Frischfasern benötigen.

Altpapier ist ein global gehandelter Rohstoff geworden. Das Altpapier hat aufgrund der unterschiedlichen Recyclingquoten in den Ländern auch unterschiedliche Qualitäten. Bis 2019 war China marktbeherrschender, globaler Importeur von Altpapier bis China sehr kurzfristig den Import eingestellt hat. Die rechtlichen Rahmenbedingungen für das Recycling von Papierverpackungen werden durch das am 1. Januar 2019 in Kraft getretene Verpackungsgesetz gesetzt, das wiederum die nationale Umsetzung der Europäischen Verpackungsrichtlinie darstellt. Adressaten sind die Erstinverkehrbringer (Hersteller, Händler, Importeure). Wesentlich sind die Anmeldung an einem dualen System und die Eintragung bei der Zentralen Stelle (ZSVR, Osnabrück) in das Register LUCID. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist die Lizenzierung von Kunststoffverpackungen ca. drei bis viermal teurer als diejenige von Papierverpackungen. Zielsetzung ist die Umsetzung der erweiterten Produktverantwortung und die Erreichung von bestimmten Recyclingquoten.

Viele Hersteller streben aufgrund der vorgenannten Gründe einen Wechsel zu einer papierbasierten Verpackung an; sie wollen mit ihrem Material in die blaue Tonne.

Namhafte Hersteller und CEPI (Confederation of European Paper Industries) haben daher die Initiative 4evergreen gegründet, die sich für eine Weiterentwicklung und Förderung recyclingfreundlicher Prinzipien beim Produktdesign, bei der Sammlung, bei der Vereinheitlichung europäischer Standards und der Schaffung echter Recyclinglösungen einsetzt.

Die blaue Tonne ist in Deutschland und Nachbarländern (CH, AT, BE, NL) ein Erfolgsmodell. Die Recyclingquoten sind im internationalen Vergleich unschlagbar hoch. Wenn alle papierbasierten Verpackungen, unabhängig von ihrer tatsächlichen Recyclingfähigkeit, in der blauen Tonne erfasst werden, steigen die Risiken. Vermehrte Lebensmittelrückstände führen zu erheblichen Problemen in den Kläranlagen der Papierindustrie und wider-

sprechen der 36. Empfehlung des Instituts für Risikobewertung („Materialien und Gegenstände für den Lebensmittelkontakt [sind ...] so herzustellen, dass sie [...] keine Bestandteile auf Lebensmittel in Mengen abgeben, die geeignet sind, die menschliche Gesundheit zu gefährden“). Verbundmaterialien und beschichtete Papiere sind in der Regel nicht recyclebar und führen zu deutlichen Mehrkosten in der Papierproduktion.

Lösungsansätze sind zahlreich und komplex. Aussichtsreich erscheinen eine Ausweitung des Systemerfolgs der blauen Tonne auch auf andere Länder, eine Sensibilisierung des Verbrauchers durch Kampagnen und die Einführung einheitlicher Kennzeichen auf den Verpackungen zur Lenkung der Abfallströme in die richtigen Erfassungssysteme.

## **8.11 „Kleine Novelle“ der Bioabfallverordnung (BioAbfV) – Hintergrund und Sachstand sowie Position des Niedersächsischen Umweltministeriums**

### **Hintergrund**

Mit dem vorliegenden Referentenentwurf der Novelle der BioAbfV wird vorrangig das Ziel der Reduzierung des Fremdstoffeintrages (insb. Kunststoffe) in den Boden bei der Verwertung von Bioabfällen verfolgt. In diesem Zusammenhang soll auch ein für den Abfallstrom der verpackten Lebensmittelabfälle aus dem Gewerbe und der Produktion von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft (LAGA) erarbeitetes „Konzept für eine ordnungsgemäße und schadlose Verwertung von verpackten Lebensmittelabfällen“ umgesetzt werden. Denn in der Vergangenheit ist es mehrfach im Rahmen der Verwertung dieser genannten Abfälle zu teils hohen Einträgen von Kunststoffen in die Umwelt gekommen (s. auch Bundesratsbeschluss vom 21. September 2018, Drucksache 303/18). Darüber hinaus dient die Novelle auch der Umsetzung des 5-Punkte-Plans des Bundesministeriums für Umwelt (BMU) für weniger Plastik und mehr Recycling (Nr. 4: Reduzierung Kunststoffe in Bioabfällen).

Um das Ziel möglichst effektiv zu erreichen, ist eine Anpassung des Geltungsbereichs der BioAbfV erforderlich. Hier ist eine Erweiterung auf alle bodenbezogenen Verwertungen von Bioabfällen, unabhängig sowohl von der Kategorie der Aufbringungsfläche als auch vom Anwendungszweck (bisher nur als Düngemittel) vorgesehen. Daneben ist auch eine Erweiterung um die Tätigkeit der „Vorbehandlung“ (Abgrenzung der „Aufbereitung“ von der Behandlung) angedacht.

Den maßgeblichen inhaltlichen Schwerpunkt bilden Regelungen bezüglich eines sogenannten „Input-Kontroll-

wertes“. Dabei geht es im Kern darum, dass die Annahme der Bioabfälle für eine Aufbereitung, hygienisierende und biologisch stabilisierende Behandlung und Gemischherstellung nur zulässig ist, wenn angenommen werden kann, dass der entsprechende Höchstwert (Differenzierung zwischen Nass- und Trockenverfahren) nicht überschritten wird. Liegen bei der Sichtkontrolle durch den Betreiber Anhaltspunkte für eine Überschreitung des Kontrollwertes vor, so ist zunächst eine Fremdstoffentfrachtung durchzuführen. Sofern diese Maßnahme nicht erfolgreich ist, ist eine Untersuchung zu veranlassen und die zuständige Behörde zu informieren, welche entsprechende Maßnahmen zur Behebung der Mängel veranlassen soll

Daneben sind weitere Anpassungen der Verordnung, resultierend aus dem erweiterten Anwendungsbereich und der oben genannten Zielsetzung erforderlich.

#### **Standpunkt des Niedersächsischen Umweltministeriums**

Das mit der Änderung der BioAbfV verfolgte Ziel der weiteren Reduzierung der Fremdstoffeinträge (insbesondere Kunststoffe) in den Boden im Rahmen der Verwertung von Bioabfällen wird vom Niedersächsischen Umweltministerium grundsätzlich begrüßt. Im Rahmen der Stellungnahme zum Referentenentwurf wurden aber im Hinblick auf die konkrete Ausgestaltung und deren praktischer Umsetzbarkeit auch Bedenken geäußert. Dies betrifft insbesondere die Regelungen zum Abfallstrom aus der kommunalen Bioabfallsammlung („Bio-tonne“), welcher je nach Entsorgungsregion sehr hohe Anteile an Fremdstoffen aufweisen kann.

Hier wird bei der vorgeschlagenen Regelung zum Input-Kontrollwert die Gefahr des erheblichen Verlustes organischer Masse für die weitere hochwertige Verwertung gesehen. Bei diesem Abfallstrom sollte daher eine differenzierte Betrachtungsweise erfolgen und, nach verstärkten Maßnahmen durch die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (öRE) bei der Getrenntsammlung der Bioabfälle, eine Art Schwellenwert für den Fremdstoffgehalt definiert werden, bei dessen Überschreitung eine Annahme an der Behandlungsanlage ausgeschlossen werden kann (z.B. über eine Art „Rückweisungsrecht“ der Betreiber der Behandlungsanlagen). Darüber hinaus wird die im Referentenentwurf vorgesehene weitere Zulässigkeit der Verwendung biologisch abbaubarer Kunststoffbeutel für die Sammlung von Bioabfällen kritisch gesehen.

## **8.12 Neuordnung der Klärschlammverwertung – Auswirkungen und Sachstand in Niedersachsen**

### **Hintergrund**

Mit der Verordnung zur Neuordnung der Klärschlammverwertung vom 27. September 2017 erfolgte eine Neuausrichtung der Klärschlammverwertung in Deutschland. Nährstoffe, insbesondere Phosphor als knapper Rohstoff, sollen aus dem Klärschlamm zurückgewonnen und wieder in den (Nährstoff-)Kreislauf zurückgeführt werden. Gleichzeitig soll die bodenbezogene Klärschlammverwertung eingeschränkt werden, um eine weitere Verringerung der Schadstoffeinträge in die Böden zu erreichen. Nur für kleine Anlagen bis zu einer genehmigten Ausbaustufe von 50.000 Einwohnerwerten bleibt die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung, unter Einhaltung der sonstigen Vorgaben der Klärschlammverordnung (AbfKlärV), weiterhin zulässig. Die Vorteile der thermischen Verwertungsverfahren liegen insbesondere in der Zerstörung der im Klärschlamm enthaltenen organischen Schadstoffe. Die anorganischen Schadstoffe (Schwermetalle) werden in den Filterstäuben und teilweise in den Verbrennungsrückständen aufkonzentriert und können - die Aschen betreffend - unter Anwendung entsprechender Verfahren zur Schwermetallentfrachtung aus dem (Nährstoff-)Kreislauf ausgeschleust werden. Bei der anschließenden Phosphorrückgewinnung aus den Verbrennungsrückständen (bzw. kohlenstoffhaltigen Rückständen) gibt es unterschiedliche technische Möglichkeiten, die zurzeit an verschiedenen Standorten bundesweit erprobt werden. Die Herausforderung der großtechnischen Umsetzung steht noch aus, wofür der Gesetzgeber aber auch einen zeitlichen Rahmen bis 2029 vorgesehen hat.

### **Situation in Niedersachsen**

Angaben zu Klärschlammengen werden in dem jährlich erstellten Klärschlammbericht der Landwirtschaftskammer Niedersachsen erfasst. Im Durchschnitt der letzten Jahre sind landesweit in kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen etwa 180 000 t Klärschlamm Trockenmasse (KS TM) pro Jahr angefallen. Die Klärschlammverwertung in Niedersachsen war in der Vergangenheit maßgeblich durch die landwirtschaftliche Verwertung geprägt. Insbesondere vor dem Hintergrund der Einschränkungen der bodenbezogenen Verwertung durch die Düngeverordnung (26. Mai 2017) kam es jedoch zu einem signifikanten Rückgang der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung. Da energetische Verwertungsanlagen, welche die zukünftigen Anforderungen der AbfKlärV erfüllen, in Niedersachsen noch

nicht zur Verfügung stehen, müssen auf dem angespannten Entsorgungsmarkt Alternativen gefunden werden.

Anfang 2018 wurde unter Beteiligung der kommunalen Spitzenverbände, der Interessens- und Fachverbände eine Erhebung initiiert, um einen Eindruck über die aktuelle Entsorgungssituation und zukünftigen Entwicklung zu erhalten. Die Ergebnisse bestätigten, dass für einen relevanten Teil der anfallenden Klärschlämme keine vertraglich gesicherten Entsorgungswege bestanden bzw. die entsprechenden Verträge kurzfristig auslaufen.

#### **Hinweispapier des Niedersächsischen Umweltministeriums**

Vor diesem Hintergrund hat das Niedersächsische Umweltministerium „Hinweise zum Umgang mit Klärschlamm bei Wegfall der Möglichkeit einer landwirtschaftlichen Verwertung“ erstellt (Erlass vom 04. Juli 2018 - MU 36-62813-04). Darin werden die bestehenden alternativen Lager- und Verwertungsoptionen für

anfallende Klärschlämme zusammengestellt und die jeweiligen rechtlichen Rahmenbedingungen erläutert. Dabei werden zunächst die Möglichkeiten der Zwischenlagerung auf dem Gelände der Entstehung der Abfälle sowie nachfolgend der Zwischenlagerung in einer externen Anlage beleuchtet. Bestehen diese Möglichkeiten nicht, so werden alternative Behandlungsmöglichkeiten wie Trocknung und Vererdung, die energetische Verwertung und Mitbehandlung sowie, als weitere Option, die Errichtung eines Überbrückungslagers auf einer Deponie beleuchtet.

#### **Ergänzender Hinweis**

Zum Zeitpunkt der Herausgabe dieses Abschlussberichtes hat sich die Situation auf dem Markt für Klärschlammverwertung deutlich entspannt, nicht zuletzt durch die wieder gestiegene landwirtschaftliche Verwertung und wird sich weiter entspannen durch die bevorstehende Inbetriebnahme der geplanten Klärschlammverbrennungsanlagen (vgl. Abschnitt 6.5.2 des Abschlussberichtes).

## 9 Mitgliederverzeichnis

### Vorsitz

Gunther Weyer  
Nds. Ministerium für Umwelt, Energie  
und Klimaschutz  
Archivstraße 2  
30169 Hannover

### Wirtschaft

Berit Bartram  
Verband der Chemischen Industrie e.V.  
Landesverband Nord  
Sankt-Florian-Weg 1  
30880 Laatzen

Arend Cobi  
REMONDIS Nord  
Philipp-Scheidemann-Straße 13  
26133 Oldenburg

Dr. Harald Freise  
Bauindustrieverband  
Niedersachsen-Bremen e.V.  
Eichstr. 19  
30161 Hannover

Matthias Fricke  
ALBA Braunschweig GmbH  
Frankfurter Straße 251  
38122 Braunschweig

Wolfgang Frieden  
Handwerkskammer Hannover  
Berliner Allee 17  
30175 Hannover

Torben Kokott  
Oldenburgische IHK  
Moslestraße 6  
26122 Oldenburg

Christiane Kommallein  
Salzgitter Flachstahl GmbH  
Eisenhüttenstraße 99  
38239 Salzgitter

Dr. Heiko Martens  
MWM GmbH  
Saarbrückener Straße 17  
30559 Hannover

Manuel Sakowski  
GFR mbH  
Schweinfurter Str. 6  
97080 Würzburg

Ulrich Schlotter  
BKV GmbH  
Mainzer Landstr. 55  
60329 Frankfurt am Main

Tobias Schmedding  
Volkswagen AG  
Brieffach 1897  
38436 Wolfsburg

Dr. Bettina Schmidt-Kopp  
NGS  
Postfach 44 47  
30044 Hannover  
(bis 12/2019)

Henning Schröder  
NGS  
Postfach 44 47  
30044 Hannover  
(seit 01/2020)

Dr. Manfred Schüle  
Energycity Contracting GmbH  
Ihmeplatz 2  
30449 Hannover

Anne Schütte  
Handwerkskammer  
Hildesheim-Süd-niedersachsen  
Braunschweiger Str. 53  
31134 Hildesheim  
(zeitweise)

Hans-Dieter Wilcken  
Nehlsen AG  
Wilhelm-Karmann-Straße 5  
28237 Bremen

Hartmut Winck  
PreZero Service Mitte GmbH & Co. KG  
Kreisstraße 30  
30629 Hannover

## **Umweltverbände**

Uwe Baumert  
NABU Niedersachsen  
Alleestr. 36  
30167 Hannover

## **Gewerkschaften**

Thomas Sonnabend  
DBG Bezirk Niedersachsen –  
Bremen – Sachsen-Anhalt  
Am Kleikamp 15  
30880 Laatzen

## **Verwaltung**

Dr. Marit Kalmring  
ZUS AGG / GAA Hildesheim  
Goslarsche Straße 3  
31134 Hildesheim

Ulrich Leimeister  
Staatl. Gewerbeaufsichtsamt Hannover  
Am Listholze 74  
30177 Hannover  
(bis 04/2021)

Jonas Renz  
Nds. Ministerium für Umwelt, Energie  
und Klimaschutz  
Archivstraße 2  
30169 Hannover

Christopher Straeter  
Nds. Ministerium für Ernährung,  
Landwirtschaft u. Verbraucherschutz  
Calenberger Straße 2  
30169 Hannover

## **Wissenschaft**

Sabine Bartnik  
Cyclos GmbH  
Westerbreite 7  
49084 Osnabrück

Dr. Johannes Müller  
Landesamt für Bergbau,  
Wirtschafts- und Umweltgeologie  
Stilleweg 2  
30655 Hannover

Lisa Rödig  
Ökopol GmbH  
Nernstweg 32-34  
22765 Hamburg  
(zeitweise)

## **Kommunale Spitzenverbände**

Dr. Herbert Engel  
Wolfsburger Abfallwirtschaft  
und Straßenreinigung  
Dieselstr. 36  
38446 Wolfsburg

Annette Klemm  
Region Hannover  
Höltyst. 17  
30171 Hannover

## **Geschäftsführung**

Dr. Heike Buschhorn  
Nds. Ministerium für Umwelt, Energie  
und Klimaschutz  
Archivstraße 2  
30169 Hannover

Nils Fröhlich  
Institut der Norddeutschen Wirtschaft e.V.  
Schiffgraben 36  
30175 Hannover  
(bis 08/2019)

Agneta Wiedbrauk  
Institut der Norddeutschen Wirtschaft e.V.  
Schiffgraben 36  
30175 Hannover  
(seit 09/2019)

## **Geschäftsstelle**

Annika-Kim Paas  
Nds. Ministerium für Umwelt, Energie  
und Klimaschutz  
Archivstraße 2  
30169 Hannover

Silke Wingendorf  
Nds. Ministerium für Umwelt, Energie  
und Klimaschutz  
Archivstraße 2  
30169 Hannover