

Aus Abfall wird Rohstoff – Kunststoffe im Kreislauf neu denken Gespräch zum VDI-Green Paper

Waste becomes a raw material – how plastic is rethought in the cycle Discussion on the VDI-Green Paper

Prof. Dr. Martin Faulstich, Herwart Wilms und Dr. Peter Orth



Green Paper des
VDI-Round Table
© VDI

Einleitung

Der Umgang mit Kunststoff ist im Wandel. Weg von der einmaligen Verwendung, hin zu einer fortwährenden Nutzung im Kreislauf – vom Müll und Abfall zum zirkulären Rohstoff. Nur so können Ressourceneffizienz und gleichzeitig die Reduktion von CO₂-Emissionen erreichbar werden. Hierfür braucht es enge und neue Kooperationen sämtlicher Kreislaufteilnehmer und eine Wertschöpfung, die sich auf den Einsatz von Rezyklaten ausrichtet.

Der VDI hatte sich zum Ziel gesetzt, mit einem breiten und lösungsorientierten Dialog diesen Prozess voranzutreiben. Im Format eines Round Table wurden seit 2019 erstmals relevante Player aus allen Teilbereichen des Kunststoffkreislaufs – Chemieindustrie, Kunststoffverarbeiter, OEMs, Handel, Verbraucher, Entsorger und Verwerter – an einen Tisch zusammengebracht, um Chancen und Herausforderungen aus der Perspektive der jeweiligen Kreislaufstufen herauszuarbeiten. Einbezogen wurden auch Vertreter von Politik und Wissenschaft sowie Umwelt- und Verbraucherverbänden. Dieser systemische Ansatz des VDI-Round Table war der Schlüssel, um die Anforderungen der Kreislaufteilnehmer ganzheitlich zu verstehen und die zukünftig erforderlichen Maßnahmenpakete zu entwickeln.

Das Ergebnis dieses rund zwei Jahre dauernden Prozesses liegt mit der Studie „Circular Economy für Kunststoffe neu denken – Wie die Transformation zur zirkulären Wertschöpfung gelingen kann“ seit Dezember 2021 vor. Das Green Paper dokumentiert für vier Handlungsfelder, welche technischen, ökonomischen und ökologischen Chancen und Herausforderungen die Transformation für jede Stufe mit sich bringt. Die Kreislaufführung von Kunststoffen durch den Einsatz von Rezyklaten und die Bedeutung sektorübergreifender Maßnahmen stehen dabei immer im Mittelpunkt. Hieraus werden Handlungsempfehlungen für Industrie und Politik abgeleitet.

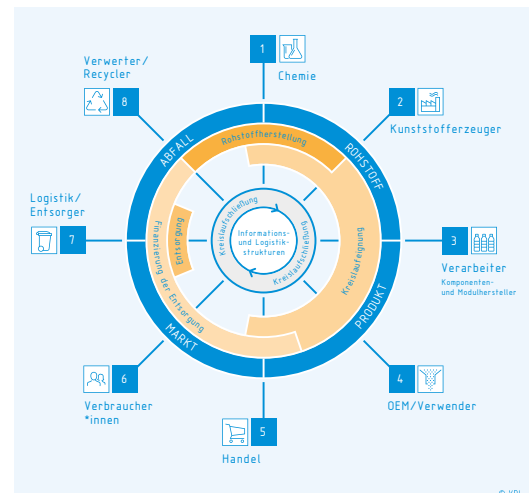
Empfohlen wird eine gemeinsame Plattform zur Gestaltung der Transformation einer Circular Economy für Kunststoffe, gleichzeitig Strukturen für Kooperation von Verwertung, Rohstoffherstellung, Kunststoffherzeugung und OEMs zu schaffen sowie einen intelli-

genten Mix von politischen Regulierungsinstrumenten einzuführen. Diese entscheidenden Lenkungsinstrumente bestehen aus einer produktbezogenen Rezyklat-Einsatzquote, einer polymerspezifischen Substitutionsquote und dem Einsatz marktwirtschaftlicher Steuerungsinstrumente.

Die verschiedenen Handlungsempfehlungen sollen zu nachhaltigen und verlässlichen Strukturen führen, bei der branchenübergreifende Kooperationen durch ein gemeinsames Verständnis der Bedarfe und Möglichkeiten der einzelnen Stufen entsteht. Gleichzeitig zielen solche Rahmenbedingungen darauf ab, Investitions- und Entscheidungssicherheiten zu gewährleisten, die bei solch einer Transformation der Wertschöpfung einschließlich der Entstehung neuer Geschäftsmodelle und Prozesse unabdingbar sind.

Die Ergebnisse des Prozesses wurden zunächst als „Green Paper“ veröffentlicht. Nach der Kommentierungsphase wird der VDI in einem Konsolidierungsprozess ein „White Paper“ erarbeiten. Die Studie ist über folgenden Link abrufbar: <https://www.vdi.de/vdi-round-table-circular-economy/>

Im nachfolgenden Interview diskutieren Teilnehmer des Round Table, Prof. Dr. Martin Faulstich, Herwart Wilms und Dr. Peter Orth, die Thematik mit besonderem Blick auf die Entsorgungs- und Recyclingbranche.



© Copyright Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG, Berlin 2022 (http://www.muellundabfall.de) - 11.10.2022 15:31

Gespräch zum VDI-Green Paper „Circular Economy für Kunststoffe neu denken“

Gesprächsleitung: Dr. Peter Orth



© VDI

Kreislaufschließung

Orth: Herr Wilms, Ihr Haus ist eines der führenden Entsorgungsunternehmen in Deutschland und in Europa. Ihr Geschäft ist der Abfall. Ist Kunststoffabfall aus Ihrer Sicht Abfall oder Ressource?

Wilms: Angesichts der dringend erforderlichen Reduktion von CO₂-Emissionen und unserer Energie- und Rohstoffabhängigkeit wird Abfall immer mehr zur Ressource. Getrieben durch die gesetzlichen Vorgaben auf nationaler und auf europäischer Ebene steigt im Moment die Nachfrage nach Rezyklaten. In unserem Unternehmen bewegen wir pro Jahr ca. 550.000 Tonnen Kunststoffe wieder zurück in den Kreislauf. Der Kunststoffabfall hierfür stammt zum einen aus der haushaltsnahen Sammlung über den gelben Sack und die gelbe Tonne (PCR – Post-Consumer Rezyklat), zum anderen aus Produktionsabfällen der Industrie (PIR – Post-Industrial Rezyklat). Wir kommen aus der Abfallentsorgung und sehen daher klar, welche Aktivitäten im Kreislauf erforderlich sind, um zu einem besseren Rohstoff zu kommen. Die Kreislaufwirtschaft beginnt nicht beim Abfall, sie beginnt beim Produkt.

Orth: Ihre Geschäftsgrundlage war bisher der Abfall. Was bedeutet es für Ihr Unternehmen, wenn dieser Unternehmenszweck seine Gestalt und seine Bedeutung ändert?

Wilms: Wenn heute über Kunststoffabfälle gesprochen wird, reden alle über die Verschmutzung der Weltmeere, die in erster Linie vom Fehlen der Sammelsysteme in Asien herrührt. Um Abfalleintrag in die Umwelt zu vermeiden, ist die haushaltsnahe Erfassung der Schlüssel zum Erfolg. Unser Ziel ist es, die Abfallsammlung weiter zu optimieren, enthaltene Wertstoffe einer stofflichen Verwertung zuzuführen und nicht recyclingfähige Reststoffe thermisch zu verwerten.

Die Öffentlichkeit sieht in der Abfallsammlung den eigentlichen Markenkern von REMONDIS, da unsere Sammelfahrzeuge auf den Straßen sichtbar sind, da

bei macht die Abfallsammlung lediglich 5 % unseres Umsatzes aus, dessen Großteil in den hochvolatilen Rohstoffmärkten generiert wird. Wir führen ca. 10 Mt Altmetalle in den Kreislauf zurück und sind beim Glas- und Papierrecycling führend. Den größten Mengenstrom bilden allerdings die mineralischen Abfälle. Das Unternehmen hat sich vom Recycler zum Rohstofflieferanten entwickelt und ist in vielen neuen Marktsegmenten aktiv.

Orth: Herr Faulstich, wo stehen wir heute in Deutschland und in Europa im Hinblick auf die zwingend erforderliche Schließung von Kreisläufen, um zu einer echten Kreislaufwirtschaft zu kommen?

Faulstich: Der Punkt Kreislaufschließung ist für alle Abfallfraktionen relevant. Deutschland erweckt nach außen den Eindruck, wir seien Recyclingweltmeister, die Sammel- und Verwertungsquoten sind auch wirklich hoch. Wenn wir aber auf den Anfang der Wertschöpfungskette schauen, auf die Produktherstellung, bei der Primärrohstoffe durch Recyclingrohstoffe ersetzt werden sollen, liegen wir in Europa mit einer Substitutionsquote von etwa 14 % viel zu niedrig. Dabei müssen die einzelnen Stoffströme selbstverständlich differenziert betrachtet werden. Mehr als 80 % aller Produkte bestehen nach wie vor aus Primärrohstoffen, es besteht also ein immenses Optimierungspotenzial.

Orth: Woran liegt das aus Ihrer Sicht, wie können wir Änderungen herbeiführen?

Faulstich: Wir haben in den letzten 30 bis 40 Jahren in vielen großen Städten in Deutschland die getrennte Sammlung eingeführt. Zunächst Bio- und Papiertonne, später die Sammlung von Leichtverpackungen, wir haben zweifelsohne die Abfallwirtschaft optimiert. Aber wir sind das System nicht grundsätzlich angegangen, wir haben immer nur am Ende des Produktlebens – beim Abfall – angesetzt.

Auf der IFAT 2022 wurden erstmals Änderungen sichtbar, da neben den Abfallentsorgern und Abfallwirtschaftsunternehmen auch einige Kunststoffhersteller präsent waren, und das ist gut so. Das endliche Rohöl wird zwar zu 90 % in Kraftwerken, Autos und Flugzeugen verbrannt und endet als CO₂ in der Atmosphäre. Diese Bereiche werden aber bald hoffentlich klimaneutral betrieben. Dann ist der Anteil der Kunststoffabfälle, der zukünftig noch verbrannt wird, eine signifikante CO₂-Quelle. Um das zu ändern, müssen wir beim Produktdesign ansetzen, bei Demontagefähigkeit und Recyclingfähigkeit. Und wir müssen den Rezyklateinsatz in der Produktion deutlich steigern, sonst wird das Abfallwirtschaftssystem noch über Jahrzehnte so bleiben, wie es heute ist.



Prof. Dr.-Ing. Martin Faulstich
TU Dortmund, Lehrstuhl Ressourcen- und Energiesysteme
INZIN e.V. Institut für die Zukunft der Industriegesellschaft, Vorstand
Co-Vorsitzender der Ressourcenkommission am Umweltbundesamt



Herwart Wilms
REMONDIS Assets & Services GmbH & Co. KG, Geschäftsführer;
Vorsitzender des BDI-Ausschusses für Rohstoffpolitik
Vizepräsident des BDE-Bundesverbandes der Deutschen Entsorgungs-, Wasser- und Rohstoffwirtschaft



Dr. Peter Orth
OPC Orth Plastics Consulting, Geschäftsführer;
VDI Gesellschaft Materials Engineering, Fachbereich Kunststofftechnik

Rohstoffwende

Orth: Herr Wilms, wenn sich die Entsorger von heute in Zukunft verstärkt als Rohstofflieferanten etablieren wollen, wären Sie in der Lage, den Kunststoffherzeugern die erforderlichen Qualitäten und Quantitäten und eine langfristige Verfügbarkeit zu gewährleisten?

Wilms: Die Transformation der gesamten Industrie ist im Gange – womit sich Chancen und Risiken ergeben. Wie bekommen wir „das Henne-Ei-Problem“ gelöst? Einerseits steht einer wachsenden Nachfrage nach Rezyklat ein geringes Angebot gegenüber – andererseits stellt sich die Frage, ob die geringen Liefermengen aus der mangelnden Quantität und Qualität des Rohstoffes Abfall resultieren. Daher ist enge Kooperation aller am Kreislauf beteiligten Akteure – wie an unserem Runden Tisch – dringend erforderlich.

Für einige Teilströme haben sich bereits Kooperationen etabliert. So beliefert die Branche z. B. Covestro mit qualitativ hochwertigen Recyclingrohstoffen für die Herstellung von Matratzen. Ein anderes Beispiel ist die Marke „Frosch“ von Werner & Mertz: Durch den Verzicht auf Tierversuche und den Einsatz von 100% Rezyklat (100% PCR) in den Verpackungen ist die Markenglaubwürdigkeit um 37% höher als bei Mitbewerbern. Die Verpackungen von W&M sind bei REMONDIS als Duales System zur Entsorgung und Verwertung lizenziert. REMONDIS ist wiederum Rohstofflieferant von W&M und liefert die geforderten Mengen und Qualitäten. W&M zeigt damit, dass Kreislauffähigkeit zu hoher Marktakzeptanz führen kann. Das ist ein Geschäftsmodell für morgen.



Orth: Was heißt das für die Kooperation von Verwertern und Kunststoffherzeugern?

Wilms: In Kooperationen zwischen Produzenten und Verwertern sind iterativ Lösungen zu finden, die Produktqualität und die Anforderungen an die Sammlung, Sortierung und Aufbereitung aufeinander abstimmen. Das Recycling ist dabei nur ein Baustein und kann nicht alle Anforderungen an Qualität und Quantität lösen. Das Ziel sind stofflich gleichwertige Produkte ohne Qualitätsverluste unter Einsatz ökologisch sinnvoller werkstofflicher und/oder chemischer Verfahren.

Zu dieser Änderung des Geschäftsmodells gibt es keine Alternative. Der Green Deal der Europäischen Kommission zielt auf eine vollständige Transformation unserer Industrie zur Klimaneutralität ab. Die aktuelle Entwicklung ist ein Signal an alle Marktteilnehmer,

aktiv zu werden. Wir werden zukünftig nicht alle Rohstoffe aus dem Recycling decken können, die Kreislaufwirtschaft kann aber dazu beitragen, ressourcen-seitig sicherer zu werden und CO₂-Emissionen zu reduzieren. Wir sind ein wichtiger Teil der erforderlichen industriellen Transformation.

Orth: 2030 werden wir in Europa vielleicht 75 Mt Polymere herstellen, deren Ausgangsprodukte wohl zu 1/3, also 25 Mt substituiert werden müssen. Wäre dies aus Sicht der Entsorgungsbranche mit einem neuen Geschäftsmodell als Rohstofflieferant umsetzbar?

Wilms: Ich bleibe zuversichtlich, weil die Potenziale groß sind. Wir reden über ein europäisches Ziel mit einem sehr großen Optimierungspotenzial im Hinblick auf Erfassungsquoten, Recycling- und Verwertungsstandards. In zahlreichen Ländern Europas werden Restabfälle immer noch deponiert, ein Weg, der in Deutschland seit 2005 aufgegeben wurde, was zu deutlicher Verringerung von Emissionen und höheren Verwertungsstandards führte. Alleine in Deutschland vermeiden wir durch das Deponieverbot für unbehandelte, organische Abfälle seit 2005 jährlich 60 Mio t CO₂. Für Europa wäre dies ein guter Weg zur Generierung von Ressourcen mit gleichzeitigem CO₂-Minderungspotenzial und positiven Effekten auf die Beschäftigungssituation.

Faulstich: Wenn wir rein hypothetisch in den Jahren 2030/2040 eine vollständig rezyklatbasierte Kunststoffproduktion erreicht hätten, wäre das Klimaschutzproblem damit noch nicht gelöst, denn nach mehreren Verarbeitungszyklen gehen doch Anteile der Kunststoffe in die thermische Verwertung. Dort müsste eine aktive CO₂-Abscheidung erfolgen, da wir CO₂-Senken benötigen, solange es noch fossil basierte Kunststoffe gibt.

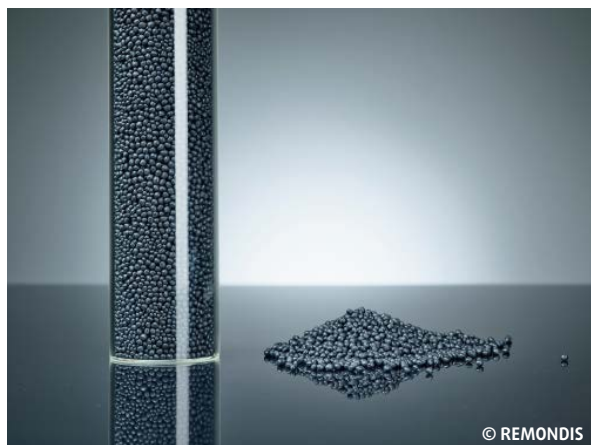
Orth: Sehen Sie denn Chancen, CO₂ als Rohstoff zu nutzen?

Faulstich: Der ehemalige Umweltminister Klaus Töpfer sagte bereits, dass CO₂ als Kohlenstoffträger der Rohstoff der Zukunft sein wird. Wir werden jedoch nicht die gesamte CO₂-Menge, die in der thermischen Verwertung entsteht, in der Kunststoffproduktion einsetzen, da diese dann später wieder freigesetzt würde. Wenn hingegen nicht nur die aus den Kunststoffen resultierende CO₂-Menge, sondern der vollständige CO₂-Gehalt der Abgase abgetrennt würde, hätten thermische Abfallbehandlungsanlagen sogar negative Emissionen. Das CO₂, das heute noch bei der Verbrennung von Kohle, Öl und Gas entsteht, ist ein Vielfaches dessen, was zur Kunststoffherstellung benötigt wird. Nach der vollständigen Umsetzung der Energiewende fällt dieses dann natürlich weg. CO₂ beispielsweise aus der Zementherstellung könnte dann jedoch weiterhin noch genutzt werden.

Rezyklateinsatzquoten

Orth: Herr Faulstich, werden wir aus Ihrer Sicht in Zukunft in der Lage sein, mit den aufbereiteten Abfällen aus der Kreislaufwirtschaft den Bedarf des Marktes auf Dauer zu decken?

Faulstich: Derzeit ist dies objektiv nicht der Fall. Wenn der gesamte Markt mit Rezyklaten versorgt werden soll, wird dies durch Selbstverpflichtungen nicht möglich sein. Als langjähriger Vorsitzender des Sachverständigenrates für Umweltfragen habe ich immer gegen zu viel Feinststeuerung plädiert, wir benötigen aus meiner Sicht eine vernünftige Globalsteuerung, wofür ich Substitutionsquoten als ein sinnvolles Instrument ansehe. Sie bieten sowohl den Kunststoffherstellern als auch den Produktherstellern die erforderliche Planungssicherheit, um zum Beispiel durch Optimierung von Sammelsystemen und Aufbereitungsanlagen die geforderten Mengen und Qualitäten sicherzustellen. Geht es an den Anfang des Kreislaufes, an das Produkt und die nötigen Rohstoffqualitäten, so darf es keinen Qualitätsunterschied zwischen Primärrohstoffen und Recyclingrohstoffen geben. Ausschlaggebend ist dann nicht die Materialherkunft, sondern nur noch die Menge und die Qualität. Das schaffen wir kostengünstig nur, wenn wir andere rechtliche Anforderungen stellen. Mit Rezyklateinsatzquoten benötigen wir keine Sammel- und Verwertungsquoten mehr. Das Material wird so wichtig und so wertvoll sein, dass es im Land bleiben und fragwürdige Exporte entfallen werden. Es wird einen Wettbewerb um diese Materialien geben, der eine globale und europäische Steuerung erfordert.



Orth: Das Werkzeug sollte also eine Rezyklateinsatzquote sein. Herr Faulstich, als Vorsitzender des SRU und der Ressourcenkommission am UBA haben Sie dies schon früher auf den Punkt gebracht. Welche Möglichkeiten sehen Sie, durch die Gestaltung von Rezyklateinsatzquoten die Entwicklung voranzutreiben?

Faulstich: Für die Kreislaufwirtschaft wünsche ich mir ein Rohstoff- oder Ressourcengesetz. Für die einzelnen Materialien, also für Kunststoffe oder Baustoffe sollten verbindliche Rezyklateinsatzquoten für definierte Zeitabschnitte vorgegeben und eng getaktet überprüft werden, wobei die Startwerte auf wissenschaftlicher Grundlage zu definieren und mit der Industrie abzustimmen sind.

Die Steuerung kann über produkt- und polymerspezifische Rezyklateinsatzquoten erfolgen. Produktspezifische Quoten geben Rezyklateinsatzquoten für ein bestimmtes Produkt vor, während ein neuer Ansatz, der auch im Green Paper des VDI festgehalten wird, eine polymerspezifische Substitutionsquote ist. Könnten bereits beim Kunststoffherzeuger die Quoten kontinu-

ierlich gesteigert werden, wären die Vorgaben für den Produkthersteller sekundär. Die Umsetzung müsste mindestens auf europäischer Ebene ansetzen, was im heutigen Rechtsrahmen möglich wäre.

Bei der Erarbeitung des VDI Green Papers wurde dieses Instrument intensiv diskutiert. Für die Kunststoffherzeuger bietet es eine klare Orientierung an nachvollziehbaren, stabilen Rahmenbedingungen und damit eine klare Orientierung, auf deren Basis die erforderlichen Materialqualitäten mit den Lieferanten – den Verwertern – abzustimmen sind. Die Wertschöpfungskette wird so transparent und nachvollziehbar gestaltet.

Orth: Wollen wir den eingeschlagenen Weg erfolgreich gehen, müssen wir sicherlich auch an anderen Baustellen ansetzen. Dann geht es nicht nur um die Frage, Abfall zur Ressourcen- und Kreislaufschließung einzusetzen. Herr Wilms, wie sieht es mit der Entwicklung des Mitarbeiterstammes aus, werden die Mitarbeiter von heute im Zukunftsmodell einsetzbar sein?

Wilms: Aufgrund der demografischen Entwicklung werden ab 2025 weniger Mitarbeiter in allen Branchen zur Verfügung stehen. Daher stellt sich die Frage, was uns als Unternehmen und als Branche attraktiv macht. Das hat neben monetären Aspekten auch mit der Frage zu tun, in welchen Bereichen Menschen an Sinnstiftung teilnehmen können.

Einfache Tätigkeiten werden zukünftig durch digitale Lösungen ersetzt werden, was eine zunehmende Kenntnis über das Material voraussetzt, das bei den Recyclingunternehmen ankommt. Wirtschaft und Gesetzgeber befassen sich mit einem Produktpass, der eine Voraussetzung für die Automatisierung der Prozessführung sein wird. Wesentliche Beiträge hierfür werden von den Ingenieurinnen und Ingenieuren kommen müssen. Wie gestalte ich mein Produkt so, dass ich am Ende mein eigener Rohstofflieferant werden kann? Wenn wir das lernen, werden wir einen erheblichen Wettbewerbsvorteil auf den Weltmärkten haben, denn die ganze Welt hat in Paris unterschrieben, dass wir klimaneutral werden wollen.

Faulstich: In den 70er Jahren gab es an der TU Berlin den ersten deutschen Studiengang für Umwelttechnik. Zukünftig sollten in jeder akademischen Ausbildung die Themen Umweltschutz, Nachhaltigkeit und Ressourcenschutz integriert sein. Nur wenn sich die Curricula in der Hochschule ändern, wird sich in der Praxis auch wirklich etwas ändern.

Das VDI Green Paper – Botschaft an Politik und Gesellschaft

Orth: Der VDI hat den runden Tisch initiiert und das Green Paper erarbeitet. Wir haben alle auf unterschiedliche Weise daran mitgewirkt. Hat sich dieses Engagement aus Ihrer Sicht gelohnt? Welche Erkenntnisse können wir aus diesem Prozess mitnehmen?

Faulstich: Das Autorenverzeichnis des Green Papers verdeutlicht, wie einmalig die Systemperspektive dieser VDI-Initiative ist. Alle Akteure der Kreislaufwirtschaft wurden in die Diskussion einbezogen, die jeweiligen Sichtweisen aufgenommen und abgewogen.

Es gibt aus meiner Sicht keinen vergleichbaren Ansatz, welcher diese komplette Systemperspektive in den Blick nimmt. Kompliment an den VDI! Im Übrigen: Das Modell lässt sich auch für andere Materialströme aufgreifen. Und nebenbei: Literaturverzeichnis und Glossar sind eine umfassende Informationsgrundlage zum Themenkomplex Kunststoffe.

Wilms: Das Format, alle Akteure zu einem fachlichen Austausch zusammenzuführen und derart Chancen und Herausforderungen herauszuarbeiten, ist absolut positiv. Die wirtschaftlichen und ökologischen Aspekte des gesellschaftlichen Wandels sind deutlich kommuniziert worden. Die Kooperation aller Akteure ist die zentrale Voraussetzung für das Gelingen der Transformation. Die Recyclingunternehmen sind dabei wesentliches Bindeglied zu den Kunststoffherzeugern, um sicherzustellen, dass Produkte am Ende der Lebensphase wieder als Rohstoff zur Verfügung stehen. Wie entstehen neue Geschäftsmodelle, wie sieht das Design für Recycling zukünftig aus? Auch dieser Fragen hat sich der Round Table angenommen.

Orth: Die Bundesregierung beschäftigt sich zurzeit mit einer Kreislaufwirtschaftsstrategie. Die Ampelkoalition hat das Stichwort in den Koalitionsvertrag aufgenommen. Was könnte die Politik aus dem VDI-Ansatz lernen und wo könnte der VDI seinerseits die Politik unterstützen?

Faulstich: Der Koalitionsvertrag enthält fast zwei Seiten zum Themenfeld Kreislaufwirtschaft. Das federführende Umweltministerium hat die neue „Abteilung

T: Transformation – Circular Economy, Digitalisierung, Klimaanpassung“ unter Leitung von Dr. Susanne Lottermoser eingerichtet. Hier wird deutlich, dass für das Ziel, bis 2045 klimaneutral zu werden, eine umfassende Transformation erforderlich ist.

Die deutsche Industrie hat 170 Jahre lang mit Kohle, Öl und Gas Wohlstand geschaffen. Diese Industrie soll nun in 23 Jahren transformiert werden und klimaneutral sein. Das wird alle Lebensbereiche verändern.

Wir reden seit 25 Jahren intensiv über eine Energiewende. Die Erkenntnis, dass Industrie, Verkehr und Wohnen klimaneutral bewirtschaftet werden müssen, ist in Politik und in Öffentlichkeit gewachsen. Wir brauchen beides, eine Energie- und eine Rohstoffwende. Alle Windkraftanlagen, Photovoltaikanlagen, Elektrolyseure, Speicher und Netze müssen später recycelt werden und aus Recyclingrohstoffen hergestellt werden. Auch die dafür benötigten Infrastrukturen müssen langfristig selbst aus Recyclingrohstoffen hergestellt werden. Das ist die Botschaft, die wir Politik und Öffentlichkeit deutlich vermitteln müssen. Die Initiative des VDI zum Round Table und zur Erarbeitung des Green Papers ist ein enorm wichtiger Beitrag für diesen Prozess.

Ansprechpartner für weitere Informationen zum VDI-Green Paper:

Dr. Volker Brennecke
Leiter Politik und Gesellschaft
brennecke@vdi.de



Klimaschutzrecht

EU-Klimagesetz, KSG Bund und NRW, BEHG, Steuerrecht, Querschnittsthemen – Gesamtkommentar

Herausgegeben von Prof. Dr. jur. Walter Frenz

2., völlig neu bearbeitete und wesentlich erweiterte Auflage 2022, L, 1213 Seiten, fester Einband, inkl. Zugang zu einem digitalen Add-on, € 178,-. ISBN 978-3-503-20686-5.
eBook: € 161,90. ISBN 978-3-503-20687-2



Online informieren und versandkostenfrei bestellen:

www.ESV.info/20686

Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG
Genthiner Str. 30 G · 10785 Berlin
Tel. (030) 25 00 85-265 · Fax (030) 25 00 85-275
ESV@ESVmedien.de · www.ESV.info

ESV ERICH
SCHMIDT
VERLAG

Auf Wissen vertrauen