

An den
Präsidenten des Landtags Nordrhein-Westfalen
Herrn André Kuper
Platz des Landtags 1
40221 Düsseldorf

Stellungnahme zum Antrag der Fraktion der FDP, Landtag Nordrhein-Westfalen, Drucksache 18/1662,
„Mithilfe des chemischen Recyclings Lücken schließen und die Kreislaufwirtschaft stärken“

1 Stellungnahme zu Teil I – Ausgangslage

Vorbemerkung des Sachverständigen

Es ist wichtig zu verstehen, dass das chemische Recycling die zuvor über mehrere Prozessschritte aufwendig hergestellten Neukunststoffe, hier deren Polymerstruktur, zerstört - zerstört zu sehr unterschiedlichen Bruchstücken. Die jeweils enthaltenen Bruchstücke müssen vor der weiteren Verwendung aufgetrennt und verarbeitet werden. Nur ein Teil der erhaltenen Bruchstücke kann als Synthesebausteine (Synthone) für unterschiedliche Produkte eingesetzt werden. Dabei ist wiederum zu beachten, dass nur ein Teil der insgesamt generierten Synthone für die Kunststoffherzeugung genutzt werden kann.

Im Gegensatz hierzu erhält das werkstoffliche Recycling sowohl die Polymerstruktur wie auch die zugesetzten Additive und soweit zugesetzt ebenso die Füllstoffe und die Verstärkungsstoffe. Und genau dadurch ist das werkstoffliche Recycling ökologisch so vorteilhaft, weil dies die Mehrfachnutzung des Rohstoffs ermöglicht. Darüber hinaus verbrauchen die notwendigen Schritte zum thermischen Umformen der recycelten Kunststoffmassen nur etwa 1/3 der Energie, die für die Kunststoffsynthese notwendig ist¹.

Der Begriff des chemischen Recyclings deckt in Forschung, Entwicklung und Anwendung eine Vielzahl von technischen Verfahren ab, die sehr unterschiedliche Produktspektren generieren². Wegen der Vielfalt der Verfahren und Techniken ist es schwierig, generelle bzw. vereinheitlichende Aussagen zum chemischen Recycling zu treffen.

¹ Der Einsatz von Rezyklaten kann große Mengen an Energie einsparen, die ansonsten bei der Herstellung von virgin material eingesetzt werden müsste. Dadurch werden spezifisch zwischen 1,4 To bis 3,2 To klimarelevante Treibhausgase pro Tonne Rezyklat vermieden, s. Nessi S. et al (2020): Comparative Life-Cycle Assessment of Alternative Feedstock for Plastics Production, European Union JRC Technical Reports, <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC125046>

² Zwischenergebnisse in Form von Charts aus dem UBA ReFoPlan PlastCycle, „Abschätzung der Potenziale und Bewertung der Techniken des thermochemischen Kunststoffrecycling“. Dies ist ein aufgerufenes Vorhaben, das noch nicht abgeschlossen ist.

Im Fokus der angewandten Verfahren stehen die Pyrolysen, die allerdings auch sehr unterschiedlich ausgeführt werden können (Reaktoren, Katalysator, Hydrierung Temperaturen). Pyrolysen sind relativ robuste technische Verfahren, die auf große Stoffeinsatzmengen abzielen.

Ausgesuchte chemische Recyclingverfahren bzw. rohstoffliche Verfahren können sehr wohl ökologisch und ökonomisch vorteilhaft in ihrer Anwendung auf bestimmte Kunststoffabfälle eingesetzt werden. Dabei ist es wichtig, die jeweils geeigneten Kunststoffströme zu identifizieren und zu prüfen, inwieweit die chemischen Verfahren bereits bestehende und erprobte Recyclingstrukturen verändern bzw. verdrängen können.

Die Verfahren des chemischen Recyclings sind bei der chemischen Industrie zu verorten, während die Verfahren zum mechanischen Recycling abfallwirtschaftliche Verfahren sind. Dies ist ein Wechsel der Paradigmen, der erhebliche Konsequenzen bspw. bei Genehmigung und Betrieb bewirkt. Auch der gesetzliche Rahmen für das Recycling kann dadurch neu geordnet werden. Oder anders ausgedrückt, übernimmt die chemische Industrie damit Teile der Abfallwirtschaft.

Die großen Erfolge des werkstofflichen Recyclings sind belastbar und dokumentierbar: Der Rezyklateinsatz aus Post-Consumer- und Post-Industrial-Abfällen betrug in 2021 rund 1,65 Mio. To. Daneben wurden rund 0,64 Mio. To an Nebenprodukten wiederverwendet³. Die 2,29 Mio. To an Rezyklaten und Nebenprodukten haben einen Mindesthandelswert von etwa 1,83 Mrd. Euro; die Tonne Rezyklate und Nebenprodukte wird hier jeweils zu 800 € kalkuliert. Die nachfolgende Wertschöpfung, die aus den Rezyklaten durch Umformen in Erzeugnisse erreicht wird, ist ungleich größer und in die Berechnung der Rezyklate nicht miteinbezogen.

Im Gegensatz zum werkstofflichen Recycling beruhen die Aussagen zum chemischen Recycling auf Annahmen, Vorstudien und Studien. Inzwischen sind allerdings auch einige technische Anlagen sowie Kleinanlagen in Betrieb (meist im Probebetrieb), die relativ geringe Produktmengen erzeugen.

Kernfragen zu den Verfahren des chemischen Recycling sind: a) Inputströme und Anlagenkapazitäten b) Produkte und Produktspektren, c) Erlöse oder Zuzahlungen, d) Ökobilanzen mit besonderer Berücksichtigung der CO₂-Aufwendungen, e) Energieaufwendungen, f) Stoffbilanzen, g) Umweltauswirkungen.

Zur gesellschaftlichen Bewertung des chemischen Recycling sind letztlich ganzheitliche Betrachtungen und Überlegungen anzustellen. Hier sind insbesondere volkswirtschaftliche, umweltbezogene Aspekte, Abfallwirtschaftskonzepte und gesetzliche Vorgaben auf nationaler und europäischer Ebene zu berücksichtigen. Zu prüfen ist also, inwieweit ein Umbau bzw. eine Neustrukturierung des bestehenden Kunststoffrecyclings insgesamt von Vorteil ist.

Im Einzelnen

Aus dem Antrag, Abs. 5: „Die Verunreinigung von Kunststoffen durch Glas, Metalle, Fasern, Papier, Verbundmaterialien und Additive erschweren das Recycling erheblich, da diese den Anwendungsbereich des erzeugten Rezyklats stark einschränken. Das chemische Recycling (auch rohstoffliches Recycling) kann hierbei einen wichtigen Beitrag leisten, insbesondere dann, wenn das werkstoffliche Recycling an seine Grenzen stößt.“

³ https://www.bkv-gmbh.de/files/bkv-neu/studien/Kurzfassung_Stoffstrombild_2021_13102022_1%20.pdf.

1. Die bisherigen Versuche beim chemischen Recycling zeigen, dass insbesondere die Verfahren der Verölung und der Pyrolyse sehr anfällig sind gegenüber alle der o.g. Arten von Störstoffen (Additive, Füllstoffe, Verstärkungstoffe, Fremdmaterialien).
2. Zusätzlich sind die chemischen Verfahren kunststoff-limitiert, da beim chemischen Recycling (Verölung, Pyrolyse) insbesondere die Polyolefine (PE und PP) prozessiert werden. Andere Kunststoffe, wie PS, PVC, PET sowie die Technischen Kunststoffe, müssen vor den Verfahren ausgeschleust werden.
3. Dies alles bedeutet eine sehr aufwendige Aufbereitung der Kunststoffabfälle bevor diese rohstofflich verwertet werden können, da sowohl die Störstoffe wie auch unerwünschte Kunststoffe vorab abgetrennt werden müssen.
4. Auch die Solvolysen kommen in der Regel nur für eine einzige Kunststoffart zur Anwendung – andere Kunststoffe stören den jeweils optimierten Prozess.

Aus dem Antrag, Abs. 5: „Durch das chemische Recycling wird das Produkt in seine chemischen Grundstoffe zerlegt und anschließend wieder für die Kunststoffproduktion zur Verfügung gestellt – und das frei von jeglichen Schadstoffen.“

1. Je nach Verfahren des chemischen Recyclings werden sehr unterschiedliche Produktspektren erhalten. Ein Schwerpunkt des chemischen Recyclings ist die Pyrolyse, die in der Regel Gase, Leichtsieder, Mittelsieder, Schwertsieder sowie bituminöse Rückstände liefert. Nur ein Teil dieser Produkte, das sind die Gase und die Leichtsieder, liefern diejenigen chemischen Bausteine, aus denen in weiteren, nachgeschalteten Schritten erst die Kunststoffe synthetisiert werden.
2. Je nach Art der Pyrolyse wird bei Realproben der Anteil an einzelnen aliphatischen Kunststoffsynthonen (Ethen, Propen oder Buten) im Bereich von 3 % bis 11 % abgeschätzt. In Vorversuchen werden allerdings aliphatische Monomerausbeuten in der Mischung von Ethen, Propen und Buten von bis zu 40 % erreicht. Allerdings muss diese Mischung für die nachfolgende Kunststoffsynthese in weiteren Schritten erst noch aufgetrennt werden.
3. Das chemische Recycling beruht i.d.R. immer auf mehrstufigen Prozessen. Im ersten Verfahrensschritt werden die zuvor aufwendig aufbereiteten Kunststoffe prozessiert. Anschließend erfolgt eine Auftrennung der erhaltenen chemischen Bausteine, die dann zu unterschiedlichen Vorprodukten umgesetzt werden. Und schließlich wird aus den isolierten und aufgetrennten Vorprodukten nur ein geringer Teil zu neuen Kunststoffen umgesetzt.
4. Als positiv eingeschätzt wird das direkte Nutzen des Produktportfolios in der Anlage der OMV in Schwechat, Österreich⁴. Hier werden die in der Pyrolyse gebildeten Produkte als geringer Bypass, den Anlagen zur Raffination und dem Cracken zugeführt.

Aus dem Antrag, Abs. 6: „Es können verschiedene Verfahren für das chemische Recycling angewendet werden. Dazu zählen lösungsmittelbasierte Prozesse, hydro-thermale Mikrowellen und thermochemische Prozesse. Chemisches Recycling wird vorwiegend mittels Pyrolyse-, Vergasungs- oder Solvolyse-Prozessen erreicht. Die Wahl des Verfahrens hängt stark von der Verunreinigung des Materials ab. Anschließend lassen sich daraus völlig neue Kunststoffe herstellen.“

⁴ <https://www.omv.de/de-de/news/221220-omv-baut-innovative-reoil-recyclingtechnologie-in-der-raffinerie-schwechat-aus>

1. Nur Vergasungsverfahren sind relativ unspezifisch für den Input und können daher in der Breite eingesetzt werden^{5,6}.
2. Die anderen Verfahren (Solvolyse, Verölung, Pyrolyse) werden jeweils auf einen Input hin optimiert und lassen sich i.d.R. nicht für einen anderen Abfall bzw. eine andere Abfallzusammensetzung verwenden. Oder anders ausgedrückt, gibt es eine direkte Abhängigkeit von Kunststoffabfällen zu den hierfür jeweils geeigneten chemischen Recyclingverfahren und umgekehrt.
3. In der Regel können „völlig neue Kunststoffe“ aus den erzielten Synthongemischen nur in geringem Umfang hergestellt werden. Überdies sind weitere, nachfolgende Prozessschritte nach der thermo-chemischen Kunststoffspaltung notwendig. Über alle notwendigen Prozessschritte hinweg, rechnen Experten mit Kunststoffausbeuten im einstelligen Prozentbereich.

Aus dem Antrag, Abs. 8: „Das chemische Recycling vereint viele Vorteile. Zum einen werden Schadstoffe aus den Kunststoffen separiert, zum anderen erhält man dadurch einen völlig neuwertigen Grundstoff.“

1. Frei von Schadstoffen: So sind zwar die Kunststoffe, die aus ihren jeweiligen Synthonen hergestellt werden, schadstoff-frei. Allerdings sollte dabei beachtet werden, dass in den Prozessen des chemischen Recyclings die jeweils isolierten Schadstoffe als gefährlicher Abfall zu entsorgen sind.
2. Auch ist zu beachten, dass die neu-synthetisierten Kunststoffe vor den weiteren Anwendungen dann wiederum additiviert werden müssen: dies kann also bedeuten, dass im chemischen Recycling zuerst die Abtrennung und Beseitigung der Additive erfolgt und dann wiederum der Neuzusatz von Additiven notwendig wird.

Aus dem Antrag, Abs. 9: „Kunststoffe, die nicht recycelt werden, werden zumeist verbrannt.“

1. Bei der thermischen Nutzung ist zwischen der Müllverbrennung (2,09 Mio. To) und der Nutzung als EBS/SBS (1,51 Mio. To) zu unterscheiden, s. Conversio Studie 2022³. Zwischen der nachteiligen Verbrennung in MVAs und der vorteilhaften Nutzung als Ersatzbrennstoffe bzw. Sekundärbrennstoffe (EBS/SBS) ist deutlich zu unterscheiden.
2. Oder anders ausgedrückt, ist die thermische Nutzung von nicht mehr verwertbaren Kunststoffabfällen als EBS/SBS sinnvoll, da dies Primärbrennstoffe (Heizöl, Gas, Kohlen, Koks) ersetzt.
3. Das chemische Recycling benötigt bisher gut bis sehr gut aufbereitete PO-reiche Abfallströme, die störstoffentfrachtet sind. Auch wenn die Sortierung und Aufbereitung von Kunststoffabfällen verbessert wird, werden auch weiterhin Reste anfallen⁷, die weder im mechanischen noch im chemischen Recycling Verwendung finden.

Aus dem Antrag, Abs. 10: „Das gilt insbesondere dann, wenn beim chemischen Recycling ein Beitrag zur CO₂-Reduktion geleistet werden kann.“

⁵ <https://www.ecoloop.eu/>

⁶ https://de.wikipedia.org/wiki/Gaskombinat_Schwarze_Pumpe

⁷ https://www.bkv-gmbh.de/files/bkv-neu/studien/2020_04_02_Kurzfassung_Endbericht_Potenzial_zur_Verwendung_von_Recycling-Kunststoffen_in_Kunststoffverpackungen_14-08-2020.pdf

1. Nur die werkstoffliche Verwertung hat eine besonders hohe CO₂-Reduktion zur Folge bei Vergleich mit dem chemischen Recycling⁸. Die Studie „Climate impact of pyrolysis of waste plastic packaging in comparison with reuse and mechanical recycling“ des Okö-Instituts e.V., 2022, weist aus, dass das werkstoffliche Recycling nur 0,311 kg CO₂eq je kg Rezyklat generiert, während das chemische Recycling 2,91 kg CO₂eq je kg Produkt verbraucht.
2. Das chemische Recycling, das Synthone jeweils im Bereich von 3 % bis 11 % generiert, die anschließend in weiteren Schritten auch noch polymerisiert werden müssen, weist also eine deutlich schlechtere CO₂-Bilanz auf.

Aus dem Antrag, Abs. 11: „Kritiker bemängeln, dass das chemische Recycling zu energieintensiv ist und ökologisch ineffizient sei. Klar ist: Das chemische Recycling soll nicht das werkstoffliche Recycling ersetzen, sondern es vielmehr ergänzen und Lücken schließen.“

1. Auch Verfahren, die Lücken füllen, wie das chemische Recycling, müssen sich ökologisch bewähren. Auch bei diesen Verfahren müssen die Umweltbilanzen (Energie, Treibhausgase, Stoffpotentiale) vorteilhaft sein. Anderes würde ja einer Vielzahl von ökologisch nachteiligen Verwertungsverfahren Tür und Tor öffnen.
2. Stoffstromkonkurrenz: Die bisher entwickelten Verfahren zum chemischen Recycling (Verölung, Pyrolyse) konkurrieren zunächst um den Stoffstrom der Mischkunststoffe. Die Polyolefinabfälle stammen dabei aus Sammlungen von Leichtverpackungen (LVP) - gelbe Tonne, gelber Sack⁹. Mischkunststoffe sind sortierte und spezifizierte Polyolefin-reiche Fraktionen, die einen positiven Marktwert haben. Für das chemische Recycling werden die Mischkunststoffe vor ihrer Anwendung im chemischen Recycling aufwendig aufbereitet.
3. Für die Mischkunststoffabfälle, das sind PO-reiche Abfallfraktionen, wurde ein hochwertiges werkstoffliches Recycling seit 1994 erfolgreich aufgebaut und beständig fortentwickelt. Das werkstoffliche Recycling generiert Kunststoffprodukte, die national, europaweit und international stark nachgefragt sind. Hier werden 450.000 To an Mischkunststoffen, PO-Abfällen, verwertet, die einen positiven Marktwert haben und wesentlich zu Quotenerfüllung gemäß VerpackG beitragen.
4. Pyrolyseverfahren zielen letztlich auf Mengenströme größer 100.000 To ab, so dass mit wenigen Anlagen gerade die guten Kunststoffabfälle vom Markt genommen werden, für die das Polyolefin-Recycling aufgebaut wurde. Das ist die Zerstörung der mühsam aufgebauten Abfallwirtschaft durch Pushen des chemischen Recyclings.
5. Das werkstoffliche Recycling generiert entweder Rezyklate (Mahlgüter, Regranulate, Compounds) oder aber industrie-nahe und verbraucher-nahe Endprodukte. Beides, die Rezyklate wie die Endprodukte, erzielen positive Erlöse – Erlöse, die die Vorkette, Sammeln und Sortieren mitfinanzieren. Das werkstoffliche Recycling generiert Erlöse für Produkte, die in Gewerbe und Industrie sowie beim privaten Endverbraucher gut nachgefragt sind.
6. Das chemische Recycling ist auch deswegen negativ bei der Verwertung von Kunststoffen aus LVP einzustufen, als es aus Sicht der etablierten Kunststoffrecycler hoher Zuzahlungen bedarf, s.a. MVA. Das chemische Recycling generiert zunächst nur eine Vielzahl von nicht aufgetrennten Synthesebausteine, die weiter umgesetzt werden müssen – mehrstufige Verfahren.

⁸ https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2022/09/zwe_2022_report_climat_impact_pyrolysis_plastic_packaging.pdf

⁹ Das sind die DSD-Sortierfraktionen 350, 351 und 352.

Das chemische Recycling beruht, ähnlich wie die MVA, auf Zuzahlungen. Die Erlöse der generierten Synthone decken i.d.R. nicht die Kosten für die Vorkette, das sind das Sammeln und Sortieren, ab.

Aus dem Antrag, Abs. 13: „Das Fraunhofer UMSICHT hat eine Pyrolysetechnologie entwickelt, die einen energieeffizienten Betrieb der Anlage gewährleistet und dabei eine optimale Wärmeübertragung auf das Einsatzmaterial ermöglicht.“

1. In der Tat sind Kunststoffe Wärmeisolatoren, s. ihren Einsatz als Dämmmaterialien. Ein Hauptproblem beim chemischen Recycling ist der Wärmeeintrag in das Verfahren, um die Kunststoffe zu spalten, abzubauen.
2. Und dieser Schritt des gezielten Wärmeeintrags auf die Kunststoffe ist i.d.R. energieintensiv und damit ökologisch nachteilig.
3. Neben der Technologie von Fraunhofer UMSICHT gibt es eine ganze Reihe von weiteren Pyrolyseverfahren, die zur Zeit fortentwickelt werden oder schon in technischen Anlagen umgesetzt sind¹⁰.

2 Stellungnahme zu Teil II – Beschlussfassung

Zu: der Landtag stellt fest:

- Chemisches Recycling ist eine wichtige Ergänzung bestehender Recyclingverfahren, das dabei unterstützt, europäische und nationale Recyclingziele zu erreichen.
 1. Das chemische Recycling kann eine Ergänzung zur werkstofflichen Verwertung darstellen, insbesondere dann, wenn es die „schwierigen“ Kunststofffraktionen verwertet. Schwierige Kunststoffe sind stark vermischt anfallende Fraktionen, die sehr heterogen zusammengesetzt sind. Schwierige Kunststoffe sind Kunststoffe, die mit besorgniserregenden Stoffen (REACH, CLP), hier den Additiven, versehen sind. Schwierige Kunststoffe sind Kunststoffe, die stark verschmutzt anfallen, wie bspw. die SLF – Shredderleichtfraktion. Schwierige Kunststofffraktionen finden sich in den Herkunftsbereichen Altfahrzeugen, Elektro und Elektronik sowie Bau und Abbruch. Auch die Kunststoffkomponenten in Kompositen, wie bspw. GFK und CFK, könnten mittels chemischem Recycling zurückgewonnen werden.
 2. Darüber hinaus finden sich Kunststoffabfälle im Bereich Gewerbe und Industrie, die für das chemische Recycling geeignet sind.
 3. Für die Polyolefin-reichen Kunststoffe aus LVP wurde in Deutschland seit 1994 eine überaus erfolgreiche werkstoffliche Verwertung ausgebaut, die keinerlei Ergänzung durch das chemische Recycling bedarf. Nicht verwertbare Kunststofffraktionen aus LVP werden als EBS/SBS verwertet.
- Rezyklate aus dem chemischen Recycling sind qualitativ gleichwertig zu Produkten aus fossilen Rohstoffen.

¹⁰ https://www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-34351_01-Hauptbericht.pdf.

Diese Aussage ist richtig. Richtigerweise sollte bei der Herkunft aus dem chemischen Recyclings dann auch nicht mehr von „Rezyklaten“ gesprochen werden, sondern von „Neuware“ bzw. „Neuware - Herkunft chemisches Recycling“. Eine Unterscheidung nach Herstellungsverfahren, ob aus fossilen Rohstoffen oder durch Anwendung des chemischen Recyclings, ist unnötig.

- Chemisches Recycling ist ein essentieller Bestandteil einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft und trägt dazu bei, unvorteilhafte Stoffe aus Kohlenstoffkreisläufen zu entfernen.
 1. Die Entfernung von unerwünschten Stoffen aus dem Kohlenstoffkreislauf trifft nicht die ursprüngliche Absicht des chemischen Recyclings – nämlich eine funktionierende Kreislaufwirtschaft bei Kunststoffabfällen zu implementieren.
 2. Wird das chemische Recycling auf die Kohlenstoffkomponenten (C-Komponenten) ausgeweitet, haben wir andere Diskussionen als beim Kunststoffrecycling zu führen. C-Komponenten können nämlich auf vielfältige Weise (Vergasung, Verbrennungen - MVA) und überdies aus unterschiedlichen Abfallströmen und Reststoffen erzeugt werden.
 3. Ein weiteres zentrales Ergebnis der o.g. Studie des Okö-Instituts e.V. ist, dass das chemische Recycling 53 % Kohlenstoffverluste bewirkt, während diese beim mechanischen Recycling nur 31 % betragen⁸.
 4. Darüber hinaus muss deutlich werden, dass die beim chemischen Recycling anfallenden unerwünschten Stoffe als gefährliche Abfälle zu entsorgen sind. Je nach Produktstrang müssen dann u.U. sogar neue Additivierungen erfolgen.

Zu: Der Landtag beauftragt die Landesregierung:

- kreislauffähige Produkte in die Förderrichtlinien zu integrieren und auf Bundesebene darauf hinzuwirken, dass diese steuerlich begünstigt werden.
 1. Dieser Vorschlag ist unbedingt zu unterstützen, insbesondere dann, wenn Produkte sowohl aus der werkstofflichen Verwertung wie auch aus der rohstofflichen Verwertung gleichermaßen gefördert werden.
 2. Bei den Produkten (Erzeugnissen) des chemischen Recyclings ist vor allem der Rezyklatgehalt validiert über alle Prozessschritte auszuweisen, um ein „Green Washing“ zu verhindern. Der Rezyklatgehalt könnte u.U. über Tracer oder Marker nachgewiesen werden.
 3. Für das mechanische Recycling gibt es gemäß den Prüfleitlinien der ZSVR – Zentrale Stelle Verpackungsregister enge Vorgaben für ein Monitoring der Verwertung der Verpackungskunststoffe durch hierfür akkreditierte Sachverständige¹¹. Die Sachverständigen erstellen hierbei einen Mengenstromnachweis und Verwertungsnachweis¹². Dies muss natürlich dann auch für das chemische Recycling gelten.

¹¹ <https://www.verpackungsregister.org/verpackungsregister-lucid/oeffentliche-register/auf-einen-blick-oeffentliche-register>

¹² https://www.verpackungsregister.org/fileadmin/files/Pruefleitlinien/Pruefleitlinien_Mengenstromnachweis_Systeme_2020.pdf

4. Auf die Produktvorgaben des Blauen Engels, der 80 % Rezyklatgehalt vorgibt, sei hier verwiesen¹³.
 - die rechtlichen Rahmenbedingungen zu schaffen, dass chemisches Recycling auf Recyclingquoten angerechnet werden können.
 - auf Bundesebene für eine schnelle Aufnahme des chemischen Recyclings in das Verpackungsgesetz zu werben.
 1. Initiativen auf Landesebene oder Bundesebene für eine Definition des chemischen Recyclings in das VerpackG mit Quotenanrechnung erscheint zur Zeit vor dem Hintergrund der Vorgaben der Novellierung der PPWD – Packaging and Packaging Waste Directive (Richtlinie 94/62/EG) als nicht zielführend.
 2. Im VerpackG ist die rohstoffliche Verwertung nicht weiter berücksichtigt. Und hierdurch gibt es auch keine Verdrängung der werkstofflichen Verwertung durch das chemische Recycling. Wie bereits oben ausgeführt, zielt das chemische Recycling darauf ab, sich einen Stoffstrom von 450.000 To LVP-Kunststoffen zu sichern.
 3. Um das bestehende Recycling (werkstoffliche Verwertung) von LVP-Kunststoffen abzusichern, erscheint es zielführend zu sein, Quoten für das chemische Recycling in der AltfahrzeugV, im ElektroG und in der GewAbfV zu verankern – nicht aber im VerpackG.
- einheitliche Standards für die Verwendung von Sekundärrohstoffen zu fördern und zu unterstützen.
 1. Über einheitliche Standards versucht man das bestehende heterogene Kunststoffrecycling neu zu ordnen und größere Abfallmengen für die einzelnen Recyclingverfahren zur Verfügung zu stellen.
 2. In der Normung gibt es auf nationaler¹⁴ und europäischer¹⁵ Ebene zahlreiche Aktivitäten, um das Kunststoffrecycling zu fassen, zu regulieren und die bestehenden Qualitätssicherungen¹⁶ auszubauen.
 3. Weder auf Länderebene noch auf Bundesebene wird ein weiterer Ausbau von Normungen, Qualitätssicherungen und Standards befürwortet. Die bestehende Regelungsdichte für das Kunststoffrecycling im untergesetzlichen Bereich ist sehr hoch.
- einen Round Table mit allen wichtigen Akteuren aus Politik, Wirtschaft und Verbänden zu bilden, um das Recycling und die übergeordnete Kreislaufwirtschaft in Nordrhein- Westfalen zu verbessern und Nordrhein-Westfalen zum Kreislaufwirtschaftsland Nr. 1 zu machen.
 1. Obwohl in Nordrhein-Westfalen bereits eine gute Plattform für das Kunststoffrecycling besteht, s. kunststoffland NRW e.V.¹⁷, könnte ein Round Table nach dem Vorbild der „RESAG -

¹³ <https://www.blauer-engel.de/de/zertifizierung/vergabekriterien>

¹⁴ <https://www.din.de/de/din-und-seine-partner/din-e-v/organisation/koordinierungsstellen/koordinierungsstelle-umweltschutz/ku-fachbeirat-2>

¹⁵ https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/european-standards_en

¹⁶ <https://recyclclass.eu/get-certified/>

¹⁷ <https://www.kunststoffland-nrw.de/>

UMK-Sonderarbeitsgruppe Rezyklateinsatz stärken“ helfen, die bestehenden Strukturen bei Entsorgung und Recycling zu verbessern und zu erweitern.

2. Nordrhein-Westfalen ist bereits aktiv bei der staatlich geförderten Initiative kunststoffland NRW e.V.¹⁷. Die Initiative kunststoffland NRW e.V. listet die Projekte der Förderung der Kunststoffverarbeitung. Überdies ist Nordrhein-Westfalen schon jetzt bundesweit führend in Forschung und Lehre zu Kunststoffherstellung, Kunststoffverarbeitung und auch zum Kunststoffrecycling.

- Modellregionen der zirkulären Wirtschaft auszuschreiben und zu fördern - ähnlich den Ökomodellregionen.
- die Errichtung des Exzellenzzentrums zirkuläre Kunststoffwirtschaft NRW im Rheinischen Revier und das Circular Valley-Projekt weiter zu unterstützen und zu fördern.
 1. In Nordrhein-Westfalen sollte die Kreislaufwirtschaft insgesamt für alle Stoffströme der Abfallwirtschaft weiter gefördert und ausgebaut werden.
 2. Ökomodellregionen können u.a. dabei helfen, das Kunststoffrecycling insgesamt, also beides die werkstoffliche Verwertung wie auch die rohstoffliche Verwertung, gleichermaßen zu fördern. Gerade beim werkstofflichen Kunststoffrecycling sind in Nordrhein-Westfalen nur relativ wenige mittelständische Unternehmen (etwa 12 Kunststoffrecycler) aktiv.
 3. Ein Gutteil des Kunststoffrecyclings erfolgt in Nordrhein-Westfalen bei den Kunststoffverarbeitern, die Rezyklate mit Neuware vermischt für ihre Anwendungen verwenden. Auch hier ist zu überlegen, wie der Anteil an Rezyklaten in der Produktion der Erzeugnisse gesteigert werden kann.
- die Einrichtung von Reallaboren und Demonstrationsanlagen für Forschung, Entwicklung und kommerzielle Erprobung des chemischen Recyclings in Nordrhein-Westfalen aktiv voranzutreiben.
 1. Die Einrichtung von Reallaboren und Demonstrationsanlagen für das chemische Recycling in seiner Breite wird als dringend notwendig erachtet. Nicht zuletzt dadurch können für die unterschiedlichen Verfahren des chemischen Recyclings (Lösemittelsysteme zur Polymerrückgewinnung, Solvolysen, Verölungen) höhere TRL erreicht werden.
 2. Die Einrichtung von Reallaboren und Demonstrationsanlagen ist notwendig, um neben der Pyrolyse auch andere Verfahren des chemischen Recycling zu fördern und zu entwickeln.
 3. Bei Lösemittelverfahren mit Fällungen werden die Polymere zurückgewonnen. Solvolysen ergeben gezielte Abbauprodukte (hier vorwiegend Monomere) in einem sehr engen Produktkreis. Synthone, die mittels Solvolysen erzeugt werden, können gut für die Neusynthese von Kunststoffen eingesetzt werden. Verölungen stellen eine Alternative zur Pyrolyse dar, die ein engeres Produktspektrum generieren können.
 4. Ebenfalls sind Lösemittelsysteme zur Polymerrückgewinnung zu berücksichtigen, die bei flammgeschützten airpop (Styropor), HBCD-EPS, Anwendungen finden, s. PS Loop¹⁸.

¹⁸ <https://polystyreneloop.eu/disclaimer/>

- sich dafür einzusetzen, dass Investitionen in Anlagen für das chemisches Recycling mit Klimaschutzdifferenzverträgen (CCfD) angereizt und gefördert werden können.
1. In diesem Zusammenhang sei nochmals auf die Studie des Okö-Instituts e.V. verwiesen, die sieben Szenarien des künftigen Recyclings von Kunststoffverpackungen vergleichend untersucht⁸. Und diese Studie bezieht sich dabei ausdrücklich auf die anstehende Novellierung der PPWD. Die Studie beruht auf einer Auswertung der vorliegenden LCA - Lebenszyklusanalysen zu den Recyclingarten.
 2. Die Umweltauswirkungen des chemischen Recyclings von Kunststoffen, die eine kritische Würdigung von veröffentlichten Ökobilanzen von Befürwortern zum chemischen Recycling enthält, findet sich in einem gemeinsamen Positionspapier von sieben NGOs¹⁹.
 3. Das chemische Recycling generiert über seine mehrstufigen Verfahren hohe CO₂-Verbräuche⁸, so dass hier dessen Berücksichtigung in Klimaschutzdifferenzverträgen (CCfD) als nicht angebracht erscheint. Das chemische Recycling wird als energieintensiv und als nachteilig bei den CO₂-Verbräuchen eingeschätzt.

gez. Dr.habil. Thomas U. Probst, bvse e.V.
Bonn, 10. Januar 2022

¹⁹ https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/abfallpolitik/201218_die_umweltauswirkungen_des_chemischen_recyclings_von_kunststoffen_final.pdf