

**Wo soll die Recyclingreise hingehen, NGO´s? – Kein chemisches Recycling, keine Verbrennung, kein Export, keine Deponierung und sicher keine Meeresvermüllung:**

**Wohin mit nicht hochwertig zu recycelnden Kunststoffen?**

**Wir brauchen Alternativen und Innovationen!**

Dipl.-Ing. Thomas Obermeier; Ehrenpräsident DGAW, CEO TOMM+C

Dipl.-Wirt.Ing. Isabelle Henkel; Referentin DGAW, Projektmanagement TOMM+C

Die GAIA (weltweite Allianz von mehr als 900 NGOs und Einzelpersonen) hat am 04.06.2020 eine Studie zum Thema chemisches Recycling veröffentlicht<sup>1</sup> kurz vorher erschien bereits ein Research Briefing<sup>2</sup>. Beide Papiere sprechen sich deutlich gegen das chemische Recycling aus.

Als Gründe gegen das chemische Recycling hat NABU Referent Sascha Roth folgende zusammengefasst<sup>3</sup>:

- Vor allem die **fehlende Wirtschaftlichkeit**: Die Verfahren seien energieintensiv, teuer (das bereits seit den Anfängen in den 1950er Jahren) und die so hergestellten Kunststoffe könnten gegen Neuware nicht konkurrieren.
- Weiter wird moniert, dass die Verfahren bisher alle **nur im Labormaßstab verfügbar** seien und nur mit **vorsortiertem Inputmaterial** liefen.
- Es fehlten außerdem **Studien zu den Umweltauswirkungen und zur CO<sub>2</sub> Bilanz**, da bei den Verfahren zahlreiche gefährliche Stoffe entstünden.
- Verfahren mit dem Ziel **Plastic-to-fuel seien kein Recycling** und auch politisch-rechtlich nicht als solches anerkannt.
- Das chemische Recycling trüge außerdem dazu bei, die **Kunststoffproduktion weiter zu erhöhen**.

Wir werden kein uneingeschränktes Plädoyer für das chemische Recycling halten und die Verfahren stellen sicher auch kein „Allheilmittel“ gegen die Plastikflut dar, sondern eine Ergänzung zum mechanischen Recycling. Trotzdem soll die pauschale kritische Betrachtung in einen anderen Fokus gerückt werden.

---

<sup>1</sup> [https://www.no-burn.org/wp-content/uploads/CR-Technical-Assessment\\_June-2020.pdf](https://www.no-burn.org/wp-content/uploads/CR-Technical-Assessment_June-2020.pdf)

<sup>2</sup> <https://www.no-burn.org/stay-updated/>

<sup>3</sup> <https://www.bvse.de/gut-informiert-kunststoffrecycling/nachrichten-recycling/5930-chemisches-recycling-in-der-kritik.html>

## Verfahrenstechnische Herausforderungen: Input, Output, Reststoffe<sup>4,5</sup>

Dass die meisten Verfahren des chemischen Recyclings noch nicht großtechnisch marktreif sind, ist richtig. Allerdings sind einige doch weit über den Labormaßstab hinausgekommen. Es existieren Pilot- und Demonstrationsanlagen, zum Teil auch im halbindustriellen Maßstab.

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die Verfahren, die aktuell zum chemischen Recycling zählen.

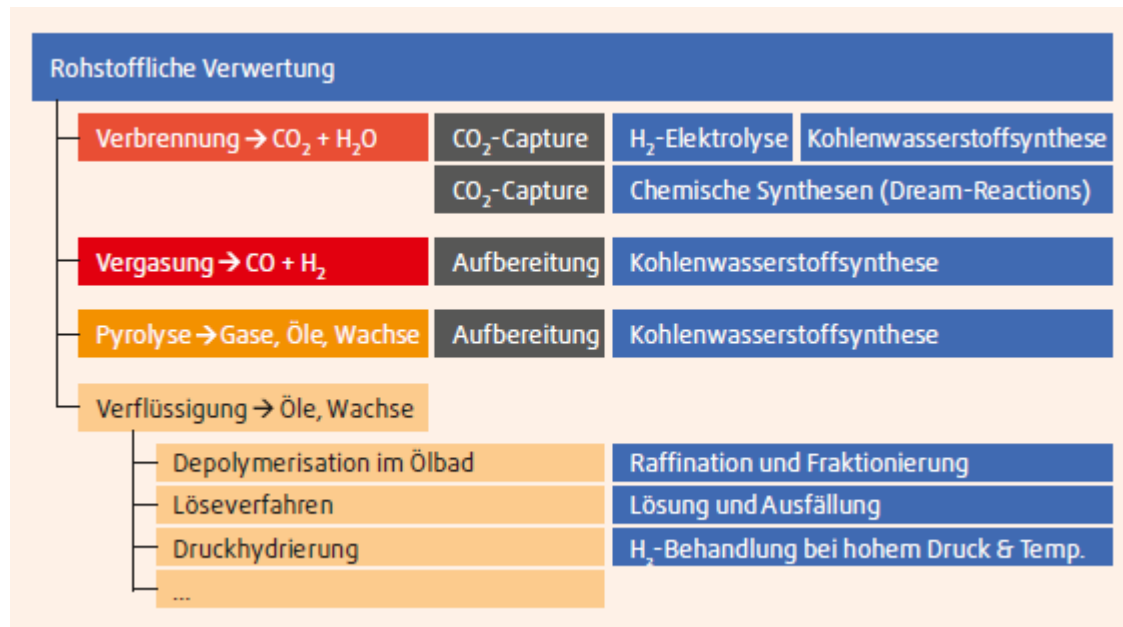


Abbildung 1: Übersicht über die Depolymerisationsverfahren, Quelle: Müll und Abfall, Ausgabe 5, Seite 21

Die Toleranz für Schwankungen beim Inputmaterial ist vom Verfahren abhängig.

Die Vergasung ist dabei ein Verfahren, das eine recht hohe Schwankungstoleranz aufweist. Es können Mischkunststoffe und EBS als Input eingesetzt werden. Durch die hohen Temperaturen werden viele gefährliche Stoffe, die während des Prozesses entstehen oder eingetragen werden, weitgehend zerstört. Das Synthesegas muss jedoch aufwändig aufbereitet werden. Insgesamt sind Vergasungsanlagen im Betrieb technisch sehr herausfordernd. Es gibt jedoch zwei Anlagen, die im Industriemaßstab in Betrieb sind: Eine Anlage von Enerkem in Kanada, die in den Niederlanden eine weitere Anlage planen und eine von Showa Denko in Japan.

Bei der Pyrolyse sollte das Inputmaterial vorsortiert vorliegen, ebenso bei der Verölung. Nur durch technische Konfigurationen können auch Mischkunststoffe als Input dienen.

Das bei beiden Verfahren entstehende Pyrolyseöl kann anschließend als Ersatz für Rohöl zur Herstellung von Kunststoffen eingesetzt werden. Richtig ist, dass die Pyrolyseöle meist eine mindere Qualität aufweisen und wie Rohöl vor der Verwendung zur Polymerisation von Kunststoffen aufbereitet werden müssen. Da die meisten Pilotanlagen in Deutschland jedoch in

<sup>4</sup> Prof. Peter Quicker in Müll und Abfall, Ausgabe 5, 2020, S. 20ff

<sup>5</sup> [https://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/institut-fuer-energieverfahrenstechnik-143/EVT/News/umweltmagazin\\_09\\_2019\\_umw\\_09-2019.pdf](https://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/institut-fuer-energieverfahrenstechnik-143/EVT/News/umweltmagazin_09_2019_umw_09-2019.pdf)

Zusammenarbeit mit der chemischen Industrie oder Raffineriebetreibern entstanden sind, kann das Pyrolyseöl dem „reinen“ Rohöl beigefügt werden. Somit wird eine ausreichende Verdünnung erzielt, sodass keine Beeinträchtigung der Steamcracker auftritt.

Die beim Pyrolyseprozess entstehenden gefährlichen Stoffe, u. a. auch aromatische Kohlenwasserstoffe stellen jedoch einen klaren Nachteil dieser Verfahren dar. Die Pyrolyse könnte aber einen Einsatz zur Verwertung von Verbundwerkstoffen, wie glas- oder carbonfaserverstärkte Kunststoffe finden, die ansonsten kaum aufzubereiten sind. Bei der Verölung, die die GAIA nicht als separates Verfahren betrachtet, werden Kunststoffe im Ölbad aufgeschlossen.

Die Verfahren des chemischen Recyclings sind sehr energieintensiv, daran ist kein Zweifel. Ebenso muss dringend ein ökobilanzieller Vergleich der Verfahren erstellt werden, der die Umweltauswirkungen, den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck sowie die Wirtschaftlichkeit betrachtet. Das UBA hat hierzu kürzlich eine Studie in Auftrag gegeben, deren Ergebnisse 2023 vorliegen sollen.<sup>6</sup>

In der politischen Diskussion sollen die gegenüber der Vergasung stabileren Prozesse der Verölung im Fokus stehen. Dies könnte auf die in Deutschland gemachten schlechten Erfahrungen von vor 20-30 Jahren zurückzuführen sein.

## **Wirtschaftlichkeit**

Die GAIA kritisiert mehrfach die Unwirtschaftlichkeit der Verfahren aufgrund der hohen Energie- und Betriebskosten und der Erfahrungen aus der Vergangenheit. Die so „recycelten“ Kunststoffe können gegenüber Neuware nicht konkurrieren.

Das ist zum Teil richtig! Aber: Das mechanische Recycling ist ebenfalls nicht wirklich wirtschaftlich. Rezyklate, die anschließend zur Herstellung von Blumentöpfen oder Rohren zum Einsatz kommen, mögen noch preisgünstiger als Neuware sein. Seit dem coronabedingten Verfall der Ölpreise im März 2020 lassen sich jedoch selbst diese Rezyklate nicht mehr wirtschaftlich herstellen und die Kunststoffrecyclingbranche ist in einer echten Krise.<sup>7,8,9</sup>

Will man Rezyklate für hochwertigere Produkte, z. B. Konsumgüterverpackungen einsetzen, ist eine weitere Aufbereitung notwendig, um Geruchs- und Farbstoffe zu eliminieren. Diese dann möglichst hellen und qualitativ hochwertigen Rezyklate müssen hohen Anforderungen entsprechen (z. B. hinsichtlich der Einsetzbarkeit in Blaswerkzeugen, der Reißfestigkeit an den Nähten, etc.). Diese Rezyklate waren bereits vor der Coronakrise zum Großteil teurer als Neuware und wurden eingesetzt, um den Kundenwünschen zu entsprechen, den Selbstverpflichtungen nachzukommen und frühzeitig auf die von der EU im Green Deal<sup>10</sup> bzw. im

---

<sup>6</sup> Euwid: AUSGABE 16/2020 VOM 15.04.2020

<sup>7</sup> <https://www.wiwo.de/unternehmen/industrie/recycling-in-der-krise-wie-das-coronavirus-die-konkurrenz-verschaerft/25876294.html>

<sup>8</sup> <https://320grad.de/der-markt-kollabiert/>

<sup>9</sup> <https://320grad.de/corona-gefaehrdet-kunststoffrecycling-ziele/>

<sup>10</sup> [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0021.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0021.02/DOC_1&format=PDF)

Aktionsplan Kreislaufwirtschaft<sup>11, 12</sup> vorgesehenen Rezyklateinsatzquoten für Verpackungen zu reagieren. Hier hat der Druck von Kunden und Politik zu einem erfreulichen Umdenken geführt.

Der Einsatz von Rezyklaten im Lebensmittelbereich ist bisher nur für rPET möglich, das durch die sortenreine Sammlung von PET Getränkeflaschen sehr gut mechanisch recycelt werden und die Lebensmittelzulassung bekommen kann.

## Grenzen des mechanischen Recyclings

**Kunststoffrecycling darf per se nicht aus der Sicht der Wirtschaftlichkeit betrachtet werden**, da es sonst immer vom Ölpreis abhängt. Aktuell gibt es außerdem einen erhöhten Druck aus der Politik, der das Kunststoffrecycling vorantreiben soll und damit die Wirtschaftlichkeit ebenfalls aus dem Fokus der Betrachtung nimmt.

### Rechtliche Grenzen, Recyclingquoten

Die von der EU in der Abfallrahmenrichtlinie und jetzt auch national im KrWG geforderten immer höheren Recyclingquoten zusammen mit der ab Mitte 2021 geltenden neuen Berechnungsmethode (Output-Methode) werden vermutlich nur noch erreicht werden können, wenn das mechanische Recycling durch andere Verfahren, z. B. chemische ergänzt wird. Hier könnte das chemische Recycling als Alternative zur thermischen Verwertung der jetzt anfallenden Reste zum Einsatz kommen.

### Mengenpotenzial für das chemische Recycling

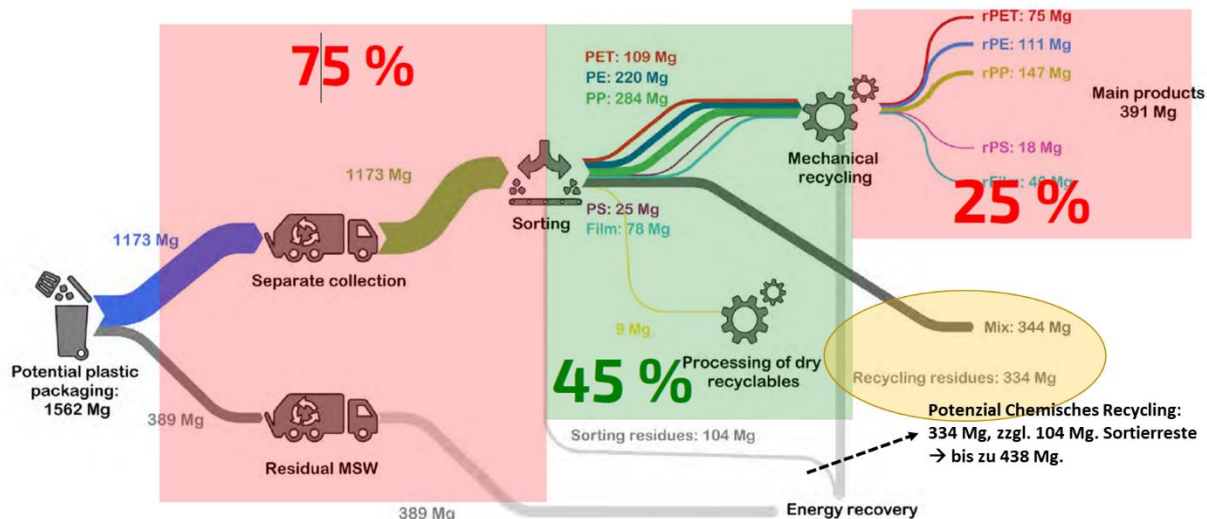


Abbildung 2: Mengenpotenzial für das chemische Recycling, Quelle: Prof. Kuchta, TU Hamburg

Gegenüber der Abfallrahmenrichtlinie ist das chemische Recycling im deutschen Verpackungsgesetz nicht als Recycling anerkannt und kann deshalb bisher auch nicht zur Quotenberechnung herangezogen werden.

<sup>11</sup> [https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new\\_circular\\_economy\\_action\\_plan.pdf](https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new_circular_economy_action_plan.pdf)

<sup>12</sup> [https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new\\_circular\\_economy\\_action\\_plan\\_annex.pdf](https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new_circular_economy_action_plan_annex.pdf)

Der Verband Chemical Recycling Europe veröffentlichte bereits im April 2019 ein Positionspapier, in dem die Gleichstellung der Verfahren gefordert wird.<sup>13</sup> Ganz aktuell hat der Verband erneut eine schnellere Anerkennung des chemischen Recyclings und die Überprüfung der Gesetzgebung gefordert.<sup>1415</sup>

Die Politik verschließt sich demgegenüber mittlerweile auch nicht mehr ganz. Auf der Berliner Abfallwirtschafts- und Energiekonferenz im Februar 2020 sagte Alexander Janz vom BMU, die Rechtslage sei nicht in Stein gemeißelt und man könne bei der Revision des Verpackungsgesetzes zu dem Ergebnis kommen, dass die alleinige Fokussierung auf das werkstoffliche Recycling nicht ausreicht, um die Recyclingquoten zu erfüllen.<sup>16</sup>

### **Qualitative Grenzen**

Das mechanische Recycling ist – genauso wenig wie das chemische – das „Allheilmittel“ zum Recycling aller Kunststoffströme. Das mechanische Recycling geht mit einer stetigen Minderung der Qualität der Rezyklate einher. Die Zug- und Bruchfestigkeit geht immer weiter zurück, so dass Kunststoffe durch mechanisches Recycling nicht endlos im Kreislauf gehalten werden können, vielmehr sind nur 4 – 7 Zyklen möglich. Darüber hinaus können sich auch beim mechanischen Recycling Schadstoffe, u. a. aromatische Kohlenwasserstoffe im Rezyklat anreichern. Das haben Forschungen von Prof. Kuchta an der TU Hamburg ergeben. Diese Nachteile durch ein Verfahren auszugleichen, mit dem man wieder Neuware herstellen kann, macht eben den Charme der chemischen Verfahren aus. Dass auch dabei Reststoffe und Schadstoffe anfallen, sollte keineswegs verschwiegen werden.

### **Verbunde**

Ein weiterer Grund für die Suche nach Verfahren zur Ergänzung des mechanischen Recyclings ist, dass es immer mehr Kunststoffe bzw. Kunststoffverbunde gibt, die für das mechanische Recycling schlicht ungeeignet sind. Gerade im Bereich der technischen Kunststoffe sind sehr viele neue Materialien aufgrund der Zusammensetzung/Verbunde mechanisch nicht recyclebar. Gerade diese funktionellen Kunststoffe, die häufig auch mit Fasern, Vliesen und Geweben verbunden sind, nehmen aber aufgrund ihrer Eigenschaften zu (hohe Zug- und Reißfestigkeit bei gleichzeitig leichtem Gewicht). Einsatz finden diese Materialien beispielsweise beim Leichtbau von Fahr- und Flugzeugen, Dachkonstruktionen, Funktionskleidung, Dämmstoffen, Filtermaterialien, Medizin, Sonnenschutz.

### **Verteuerung der thermischen Verwertung**

Durch die eventuell anstehende Einbeziehung der thermischen Verwertungsanlagen in den nationalen Emissionshandel, wird sich die thermische Verwertung von Kunststoffen mit einem Heizwert über 18 MJ/kg verteuern. Denn wie in Abbildung 2 dargestellt, werden die anfallenden nicht recyclebaren Reste bisher thermisch verwertet. Das betrifft die Sortierreste wie die Reste

---

<sup>13</sup> <https://www.chemicalrecyclingeurope.eu/post/position-paper-on-chemical-recycling>

<sup>14</sup> <https://www.chemicalrecyclingeurope.eu/post/potential>

<sup>15</sup> Umweltruf vom 02.06.2020: [http://umweltruf.de/2020\\_Programm/news/news3.php3?nummer=2665](http://umweltruf.de/2020_Programm/news/news3.php3?nummer=2665)

<sup>16</sup> EUWID AUSGABE 7/2020 VOM 11.02.2020

aus dem Recyclingprozess. Dem soll durch bessere Sortierung und Trennung der Haushalte entgegengewirkt werden (siehe unten). Prinzipiell stünden diese Sortierreste auch als Inputmaterial für das chemische Recycling zur Verfügung.

Sollte zugleich eine Kunststoff- der CO<sub>2</sub> Steuer erhoben werden, würde sich auch die Neuware verteuern, sodass alternative Recyclingverfahren im Wettbewerb besser abschneiden. Wobei nicht davon ausgegangen wird, dass Neuware, auch mit Besteuerung, in den kommenden Jahren teurer wird als hochwertige Rezyklate oder aus dem chemischen Recycling hergestellte Kunststoffe. Denn die Umweltkosten zur Herstellung von Kunststoffen werden im Preis nicht abgebildet. Das fängt schon damit an, dass die Steuern auf Rohöl entfallen, wenn dies zur Kunststoffherstellung eingesetzt wird.<sup>17</sup>

### Abhängigkeit vom Ölpreis

Der Ölpreis ist nach dem Absturz im März diesen Jahres in den letzten Wochen doch weit höher angestiegen, als die ersten Prognosen erwarten ließen. Pessimisten gingen davon aus, dass noch Ende 2023 die 35 Dollar/Barrel-Marke nicht überschritten wird, wohingegen andere optimistischer in die Zukunft sahen und bereits Ende 2020 mit einem Preis von 40 Dollar/Barrel rechneten.



Abbildung 3: Entwicklung des Ölpreises, Quelle: finanzen.net<sup>18</sup>

Dass sich der Ölpreis bereits zwei Monate nach dem Lockdown wieder so gut erholt hat, hängt mit den Lockerungen, dem billigen Dollar und der geplanten Verlängerung der Förderkürzung

<sup>17</sup> <https://foes.de/pdf/2017-01-FOES-Studie-Stoffliche-Nutzung-Rohbenzin.pdf>; Seite 4

<sup>18</sup> <https://www.finanzen.net/rohstoffe/oelpreis>

der OPEC zusammen.<sup>19</sup> Selbst die pessimistischen Prognosen gehen heute von einem Ölpreis im Juni von über 50 Dollar/Barrel aus.<sup>20</sup>

## **Forderung nach Substitutionsquoten statt Recyclingquoten**

Deshalb sollten statt der Recyclingquoten dringend Substitutionsquoten eingeführt werden. Diese würden den Markt für Rezyklate nachhaltig in Gang bringen bzw. beleben, die Planungssicherheit für Recycler erhöhen und somit auch für Investitionssicherheit sorgen, um ausreichende Mengen herzustellen. Weder der Ölpreis noch der Verkaufspreis der Rezyklate wäre dann noch ein Argument. Das wäre ein klares Statement der Politik, dass Kunststoffrecycling wirklich gewollt wird und nicht zum Selbstzweck wird. Dies fordern verschiedene Verbände und Institutionen seit Jahren.<sup>21, 22</sup>

Wir können gespannt sein, wie die Ausarbeitung/Konkretisierung des Aktionsplans für Kreislaufwirtschaft der EU ausfällt. Das Konjunkturpaket der Bundesregierung blieb allerdings diesbezüglich hinter den Erwartungen zurück.

## **Abfallvermeidung und Kunststoffvermeidung sollten im Vordergrund stehen**

Es werden immer wieder Stimmen laut, die die Besorgnis teilen, dass die Abfallvermeidung in Vergessenheit gerät, wenn man so vermeintlich einfach, Kunststoff wieder zu Kunststoff umwandeln kann. Wie bereits oben beschrieben ist es so einfach aber nicht. Deshalb sollte die Abfall- und die Kunststoffvermeidung an erster Stelle stehen. Die jährlich sogar in Deutschland steigenden Abfall- und Kunststoffverpackungsmengen zeigen jedoch deutlich, dass „zero waste“ eine Illusion ist.

Noch deutlicher wird dies, wenn man die globalen Kunststoffabfallströme betrachtet:

---

<sup>19</sup> <https://www.faz.net/aktuell/finanzen/finanzmarkt/oelpreis-steigt-in-einer-woche-um-16-prozent-16801895.html>

<sup>20</sup> <https://kursprognose.com/oelpreis-prognose-2016-2017-2018>

<sup>21</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/themen/kru-empfeHLT-substitutionsquote-als>

<sup>22</sup> Wertvolle Abfälle. Entsorger fordern Mindestquote für recycelte Rohstoffe, Handelsblatt vom 29.05.2020

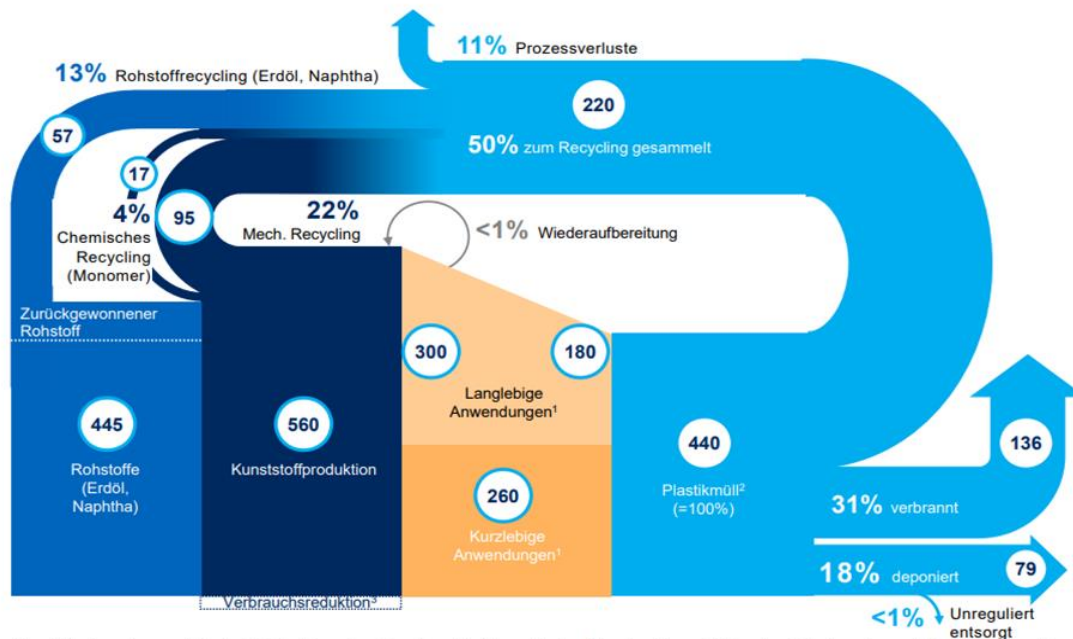


Abbildung 4: Globaler Kunststoffstrom 2030, Quelle McKinsey<sup>23 24</sup>

McKinsey geht davon aus, dass die Kunststoffproduktion bis 2030 gegenüber 2016 um 70% ansteigt (Produktion 2016: 330 Mio. t). Selbst wenn das Recycling bis dahin auf 39% (198 Mio. t abzgl. Prozessverluste) gesteigert werden kann, werden noch immer 215 Mio. t verbrannt und deponiert, die potenziell in andere Recyclingverfahren gehen könnten. Dass das chemische Recycling auch bei McKinsey nicht als „Allheilmittel“ angesehen wird, zeigen die prognostizierten Mengen: Nur 17%, also 74 Mio. t sollen ins chemische Recycling gehen.

Die **Vermeidung von Abfällen und Kunststoffen** sollte deshalb erste Priorität bleiben. Voraussetzung dafür sind:

- Ein besseres Produktdesign
- Aufklärung der Bevölkerung, beim Einkauf und bei der Sortierung Zuhause
- Innovative Sortiertechniken

Beim Produktdesign ist mehr möglich, als die Konsumgüterhersteller bisher glauben (oder glauben machen), beispielsweise durch einfachere Verpackungsgestaltung, Alternative für Multilayerfolien, Erhöhung der Reparaturfähigkeit und Langlebigkeit der Produkte.

Die Konsumenten müssen mehr darüber aufgeklärt werden, welche Verpackungen wirklich gut recycelbar sind. Die meisten wissen sicher nicht, dass sich hinter der Folie über der Käseverpackungen eigentlich ein mehrschichtiges, verklebtes Hightech-Produkt verbirgt, das kaum recycelt werden kann. Einige Verpackungen sehen nachhaltiger aus als sie sind und tragen zur Verwirrung der Konsumenten bei. Auch hier ist Aufklärung nötig. Der BDE fordert deshalb ein Recyclinglabel, das hier mit einem Blick Klarheit schafft.<sup>25</sup>

<sup>23</sup> <https://www.mckinsey.com/industries/chemicals/our-insights/how-plastics-waste-recycling-could-transform-the-chemical-industry>

<sup>24</sup> [https://www.mckinsey.de/~media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/deutschland/news/presse/2018/2018-12-19-plastikmuell/kunststoff-%20und%20plastikmuellproduktion%20global\\_heute%20und%202030.ashx](https://www.mckinsey.de/~media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/deutschland/news/presse/2018/2018-12-19-plastikmuell/kunststoff-%20und%20plastikmuellproduktion%20global_heute%20und%202030.ashx)

<sup>25</sup> Wertvolle Abfälle. Entsorger fordern Mindestquote für recycelte Rohstoffe, Handelsblatt vom 29.05.2020



Weitere Aufklärung ist dann bei der richtigen Trennung der Verpackungen für den Gelben Sack/Tonne notwendig. Hier haben die Systeme im letzten Jahr eine Kampagne in einem Testgebiet gestartet, die am 10.03.2020 deutschlandweit ausgerollt wurde und mit TV- und Radio-Spots, auf der Website und vor allem in den Sozialen Medien über die richtige Trennung aufklärt.

Daneben unterstützen auch die immer innovativeren Sortiertechniken ein hochwertiges Recycling. Gerade im Verpackungsbereich kommen mit den Verfahren „Tracer based Sorting“<sup>26</sup> und „Digital Watermarks“<sup>27</sup> Innovationen auf den Markt, die höhere Sortenreinheit der aussortierten Stoffströme versprechen. Aber wenn der Verbraucher den Aludeckel nicht vom Jogurtbecher trennt, werden das auch noch so moderne Sortiertechniken und Sensoren nicht schaffen.

## FAZIT

Die Verfahren des chemischen Recyclings stehen am Anfang, auch wenn es sich um bereits erprobte Verfahren handelt. Heute erfahren sie einen regelrechten Hype auf der Suche nach ergänzenden Recyclingverfahren.

Deshalb sollten dringend Studien die ökologischen Auswirkungen, die CO<sub>2</sub>-Bilanz und die ökonomische Machbarkeit untersuchen. Die Ökobilanz muss eindeutig geklärt werden.

Diesen Verfahren keine Chance zu geben ist rückwärtsgewandt!

Zur Erreichung der hoch gesteckten Recyclingquoten kommen wir mit dem mechanischen Recycling allein nicht aus. Dazu müssen Kunststoffmengen recycelt werden, die derzeit in die thermische Verwertung gehen. Die Wirtschaftlichkeit sollte beim Recycling nicht im Fokus stehen, sondern vielmehr sollten politisch Weichen gestellt werden, um Märkte für Rezyklate zu schaffen, z. B. durch das Festlegen von Substitutionsquoten. Den Blick allein auf Verpackungskunststoff zu werfen blendet jedoch viele technische Kunststoffe aus.

Fest steht: Wenn wir weniger Kunststoffe verbrennen wollen, sollten die alternativen Methoden ökologisch sinnvoll sein. Den Teufel mit dem Beelzebub auszutreiben, hat dieses Ziel noch immer verfehlt. Vielleicht sollte man über das folgende Fazit des geschätzten Kollegen Prof. Peter Quicker<sup>28</sup> einmal genauer nachdenken:

„Ob der Ansatz des chemischen Recyclings überhaupt ein grundsätzlich sinnvoller Weg ist, erscheint fraglich. Sollen qualitativ hochwertige Produkte erzeugt werden, ist der Aufwand für die Einsatzstoffvorbehandlung und Produktaufbereitung enorm. So lange gleichzeitig große Mengen Öl und Gas, also ideale Einsatzstoffe für die chemische Industrie, zu bloßen Heizzwecken verfeuert werden, erscheint ein solcher Aufwand durchaus fragwürdig.“

---

<sup>26</sup> <https://www.recyclingmagazin.de/2017/08/23/forschungsvorhaben-zum-tracer-based-sorting/>

<sup>27</sup> <https://www.tomra.com/de-de/sorting/recycling/recycling-news/2019/tomra-recycling-hosted-holygrail-2-0-event>

<sup>28</sup> Prof. Peter Quicker in Müll und Abfall, Ausgabe 5, 2020, S. 20ff