

Zukunft Kunststoff

Bedeutung, Art und Umfang einer nachhaltigen Kunststoffproduktion und -Verwendung

Hans-Heinrich Schmidt-Kanefendt, 11.08.2020:

Überlegungen zu tragfähigen Ansätzen für die Grundstoffsynthese in einem künftigen, 100% erneuerbaren Energiesystem Deutschland.

Fragen:

- Um wieviel ließe sich der Kunststoffverbrauch pro Person und Jahr senken, durch welche Beschränkungen?
- Um wieviel ließe sich die Grundstoffsynthese pro Person und Jahr mindern durch Recycling?

Vorgehensweise:

1. Status-Situation nach Anwendungsbereichen, Problemschwerpunkten
2. Überlegungen zu Möglichkeiten und resultierenden Belastungen einer Reduzierung
3. Sinnvoll erscheinende Reduzierungen begründen und resultierende Zielansätze für Kunststoffverbrauch und Recycling definieren.

Daten:

- Die Betrachtung basiert auf einer vom Umweltbundesamt verwiesenen Studie zur Produktion, Verarbeitung und Verwertung von Kunststoffen in Deutschland 2015 ¹.
- Die für die Betrachtung relevanten Statusdaten zur Kunststoffproduktion, zum Kunststoffverbrauch und zu den Kunststoffabfällen sind im Anhang in den Tabellen1-3 zusammengestellt.
- Zielansätze für Kunststoffverbrauch und Recycling in einem defossilisierten Wirtschaftssystem sind im rechten Teil der Tabelle3 mit Kurzbegründung zusammengestellt. Darauf beziehen sich die Erläuterungen zu den einzelnen Kunststoff-Anwendungsbereichen in den folgenden Kapiteln.
- Beim Recycling wird in [1] Seite 16 unterschieden nach Werkstofflichem und Rohstofflichem Recycling. Die hier vorgenommene Zielbetrachtung geht davon aus, dass der Anteil an werkstofflichem Recycling gleich und damit für die erforderliche Menge an Grundstoffen neutral bleibt. Lediglich das Rohstoffliche Recycling ist relevant für eine Reduzierung der neu zu synthetisierenden Grundstoffmengen. Dies liegt heute bei einem Anteil von lediglich 1% an der Post-Consumer-Abfallverwertung. Das wird auf wirtschaftliche und technische Gründe zurückzuführen sein.

Ergebnisse (Tabelle3 [33]):

- Die für die einzelnen Anwendungsbereiche getroffenen Annahmen zum Kunststoffverbrauch führen zu einer Reduzierung des jährlichen Kunststoffverbrauchs auf 53 Prozent vom Status im Jahr 2015.
- Der rohstoffliche Recyclinganteil lässt sich dabei von heute ca. 1 Prozent auf 27 Prozent steigern, so dass lediglich noch 73 Prozent durch synthetische Grundstoffe aus Wind-/Solarwasserstoff zu decken sind.

Verpackung

Vgl. Tabelle3 [7,8]¹

Verpackung ist heute mit rund einem Viertel am Kunststoffverbrauch Deutschlands der bedeutendste Anwendungsbereich. Der hohe Abfallanteil von über 90% lässt auf einen entsprechend hohen Anteil von Einwegverpackungen schließen. Der Zielansatz beruht auf der Annahme, dass die Einweg- vollständig durch Mehrwegverpackungen ersetzt werden und diese durchschnittlich zehnmal wiederverwendet werden.

Außerdem wurde von dem anspruchsvollen Ansatz ausgegangen, dass der Rohstoffrecycling-Anteil der Verpackungen von heute 1% auf 50% erhöht werden kann. Das wird unter anderem eine recyclingfähige Zusammensetzung der Mehrwegverpackungen erfordern.

Baustoffe

Vgl. Tabelle3 [9,10]

Der im Verhältnis zum Verbrauch niedrige Abfallanteil dürfte hauptsächlich auf die langfristige Nutzung der Dämmstoffe, Fenster, Fußbodenbeläge usw. zurückzuführen sein. Er wird künftig steigen, wenn immer mehr der in der vergangenen Zeit verbauten Kunststoffprodukte zu ersetzen sind. Der Verbrauch im Bereich Dämmstoffe wird im Rahmen erhöhter Wärmeschutzstandards erheblich steigen. Hier wird davon ausgegangen, dass allein die Gebäudeerhaltung ab dem Zieljahr einen konstanten jährlichen Kunststoffverbrauch wie heute verursachen wird.

Auch hier wurde davon ausgegangen, dass sich der Rohstoffrecycling-Anteil auf 50% erhöhen lässt, wenn die Zusammensetzung der Baustoffe darauf ausgerichtet wird.

Automobil

Vgl. Tabelle3 [11,12]

Vom heutigen Verbrauch wurde der exportierten Automobilen verbaute Kunststoff abgerechnet (unklar ist, ob es sich bei der Exportangabe tatsächlich um Nettoexport handelt, andernfalls würde ein höherer Wert zu Buche schlagen). Hier wurde angenommen, dass der laufende Ersatz von Altfahrzeugen einen Kunststoffverbrauch in heutiger Größenordnung verursacht, wobei größere mögliche Kunststoffanteile in der Fahrzeugkonstruktion nicht berücksichtigt sind.

Wegen der hohen Anforderungen an die in Fahrzeugen verbauten und daher in vielfältigen Mischungen eingesetzten Kunststoffen wurde von lediglich 20% möglichem Rohstoffrecycling-Anteil ausgegangen.

Elektrotechnik

Vgl. Tabelle3 [13,14]

Der Elektrotechnik wird im künftigen Energiesystem wegen der Stromdominanz eine erheblich höhere Bedeutung zukommen. Selbst bei konstruktiver Ausweitung der Nutzungsdauer wird sich der Kunststoffverbrauch für den Systemerhalt kaum gegenüber heute senken lassen. Daraus resultiert der Zielansatz.

¹ CONSULTIC. Produktion, Verarbeitung und Verwertung von Kunststoffen in Deutschland 2015
- Kurzfassung - . 23.09.2016.

https://www.bkv-gmbh.de/fileadmin/documents/Studien/Consultic_2015_23.09.2016_Kurzfassung.pdf

Wegen der hohen Anforderungen an die in Elektrogeräten und Stromnetzen verbauten und daher in vielfältigen Mischungen eingesetzten Kunststoffe wurde von lediglich 10% möglichem Rohstoffrecycling-Anteil ausgegangen.

Haushalt/Sport/Spiel/Freizeit

Vgl. Tabelle3 [16,17]

Hier wurde davon ausgegangen, dass Kunststoffprodukte in gleicher Größenordnung wie heute genutzt werden, allerdings mit einer verdoppelten Nutzungsdauer aufgrund langlebigerer und achtsam behandelter Produkte. Daraus resultiert für die Erhaltung ein halbiertes Kunststoffverbrauch gegenüber heute.

Wegen der teilweise hohen Anforderungen an die in den Produkten verbauten Kunststoffe wurde von lediglich 30% möglichem Rohstoffrecycling-Anteil ausgegangen.

Möbel

Vgl. Tabelle3 [18,19]

Aus der Vorstellung von einem wieder größeren Anteil an Holzmöbeln und einer erhöhten Nutzungsdauer aufgrund langlebigerer und achtsam behandelter Produkte wurde auch hier für die jährliche Erhaltung ein halbiertes Kunststoffverbrauch gegenüber heute angenommen.

Hier wurde davon ausgegangen, dass sich der Rohstoffrecycling-Anteil auf 50% erhöhen lässt, wenn die in Möbeln verwendeten Kunststoffe darauf ausgerichtet werden.

Landwirtschaft

Vgl. Tabelle3 [20,21]

Dem Ansatz liegt die Vermutung zugrunde, dass sich die Kunststoffverwendung in der Landwirtschaft im Wesentlichen auf Abdeckfolien mit niedrigem Wiederverwendungsanteil bezieht. Auch wegen der Bodenverunreinigung mit großen Mengen an Mikroplastik wurde hier von einer konsequenten Umstellung auf wiederverwendbare Folien und starre Abdeckungen mit durchschnittlich 10-facher Nutzungsdauer ausgegangen, wodurch sich der Kunststoffverbrauch für den Erhalt auf ein Zehntel senken lässt.

Hier wurde davon ausgegangen, dass sich der Rohstoffrecycling-Anteil auf 50% erhöhen lässt, wenn die verwendeten Kunststoffe darauf ausgerichtet und konsequent rückgeführt werden.

Medizintechnik

Vgl. Tabelle3 [22,23]

Die in der Medizin genutzten Kunststoffprodukte unterliegen hohen Hygieneanforderungen, die wenig Spielraum für eine Erhöhung der Nutzungsdauer durch häufigere Wiederverwendung oder durch Alternativmaterialien lässt, hier wurde daher vom Erhalt des Status quo ausgegangen.

Wegen der Kleinteiligkeit der Verwendung wurde hier konservativ davon ausgegangen, dass kein Rohstoffrecycling erfolgt.

Sonstige

Vgl. Tabelle3 [24,25]

Für die nicht näher definierten sonstigen Kunststoffnutzungen wurde willkürlich eine mögliche Halbierung des Kunststoffverbrauchs bei einem Rohstoffrecycling-Anteil von 20% angenommen.

Klebstoffe/Fasern/Lacke

Vgl. Tabelle3 [28,29]

Aus der Vorstellung von einem wieder größeren Anteil an Naturfasern und einer erhöhten Nutzungsdauer aufgrund langlebigerer und achtsam behandelter Produkte wurde auch hier für die jährliche Erhaltung ein halbiertes Kunststoffverbrauch gegenüber heute angenommen.

Wegen fehlender Trennbarkeit und Rückführbarkeit wurde hier davon ausgegangen, dass kein Rohstoffrecycling möglich ist.

[1] CONSULTIC. Produktion, Verarbeitung und Verwertung von Kunststoffen in Deutschland 2015 - Kurzfassung -. 23.09.2016.

https://www.bkv-gmbh.de/fileadmin/documents/Studien/Consultic_2015_23.09.2016_Kurzfassung.pdf

1 Anhang Tabelle1:
2 Kunststoffproduktion Deutschland 2015
3 gemäß [12], Seite 11

4

5 Mio. t

6	18,50	Kunststoffgesamtproduktion
7	15,00	Einsatzmenge (Produktion – Export + Import)
8	12,06	Einsatzmenge abzüglich Klebstoffe, Lacke und Harze, Fasern etc.
9	10,14	Kunststoffverbrauch nach Export- und Importbereinigung um Produkte, die Kunststoffe enthalten (Eigenverbrauch)

10

11

12 CONSULTIC. Produktion, Verarbeitung und Verwertung von Kunststoffen in Deutschland 2015

13 https://www.bkv-gmbh.de/fileadmin/documents/Studien/Consultic_2015_23.09.2016_Kurzfassung.pdf

1 Anhang Tabelle2:
2 Kunststoffverbrauch der Endverbraucher in Deutschland 2015
3 gemäß [21], Seite 11

4
5 Mio. t

6	3,25	Verpackung
7	2,1	Bau
8	0,86	Automobil
9	0,79	Elektro
10	0,46	Haushalt/Sport/Spiel/Freizeit
11	0,58	Möbel
12	0,42	Landwirtschaft
13	0,18	Medizintechnik
14	1,52	Sonstige

15 10,14 Gesamt (vgl. Tabelle1)

16
17 Zusätzlich gemäß Tabelle 1:

18	2,94	Einsatzmenge für Klebstoffe, Lacke und Harze, Fasern etc.
----	------	---

19 13,08 Gesamt

20
21 CONSULTIC. Produktion, Verarbeitung und Verwertung von Kunststoffen in Deutschland
2015

22 https://www.bkv-gmbh.de/fileadmin/documents/Studien/Consultic_2015_23.09.2016_Kurzfassung.pdf

1 Anhang Tabelle3:
 2 Kunststoffverbrauch und Kunststoffabfälle Deutschland 2015 und im Zieljahr
 3 gemäß [35], Seite 12

4
 5 Angaben in Mio. t

Verbrauch	Abfall	Export	im Statusjahr	Verbrauchsreduzierung im Zieljahr auf:		davon Rec.	davon Synth.
3,25	3,02		Verpackung	0,532	bei 100% Mehrwegverpackung (10-fache Nutzung) 50% Rohstoffrecycling Mehrwegverpackungen	0,266	0,266
2,1	0,46		Baustoffe	2,1	für Erhalt ab Wärmeschutz-Zieljahr 50% Rohstoffrecycling Dämm-/Baustoffe	1,05	1,05
0,86		0,35	Automobil	0,51	für deutschen Markt bei Statusquo Kunststoffanteil 20% Rohstoffrecycling wg. Verbundstoffe...	0,102	0,408
0,79			Elektrotechnik	0,79	für Erhalt des Elektrosystems 10% Rohstoffrecycling wg. Schad-/Verbundstoffe...	0,079	0,711
3,15			Sonstige (Tabelle2):				
0,46			Haushalt/Sport/Spiel/Freizeit	0,23	Verdoppelte Nutzungsdauer 30% Rohstoffrecycling aus Hausmüll	0,069	0,161
0,58			Möbel	0,29	Erhöhung Nutzungsdauer, Anteil Holzmöbel 50% Rohstoffrecycling aus Sperrmüll	0,145	0,145
0,42			Landwirtschaft	0,042	Wiederverwendbare Folien und Abdeckungen 50% Rohstoffrecycling	0,021	0,021
0,18			Medizintechnik	0,18	Wenig Möglichkeiten für 0% Rohstoffrecycling	0	0,18
1,52			Sonstige	0,76	Willkürlich angenommene Halbierung 20% Rohstoffrecycling (bunte Mischung)	0,152	0,608
10,15			Gesamt				

2,94			Klebst./Fasern/Lacke	1,47	Erhöhte Nutzungsdauer u. Anteile Naturfasern. 0% wg. Fehlender Trennbarkeit	0	1,47
------	--	--	----------------------	------	--	---	------

Verbrauch Status	Verbrauch Ziel	Recycling	Synthese
13,09	6,904	1,884	5,02
% von Status: 53		% von Verbrauch Ziel: 27 73	

35 CONSULTIC. Produktion, Verarbeitung und Verwertung von Kunststoffen in Deutschland 2015
 - Kurzfassung -. 23.09.2016.

36 https://www.bkv-gmbh.de/fileadmin/documents/Studien/Consultic_2015_23.09.2016_Kurzfassung.pdf