

## Titandioxid in Kunststoffen

– Kurzfassung der Ergebnisse aus der Analyse der Kunststoffverarbeitung, der Kunststoffabfallmengen und der Verwertung von Kunststoffabfällen in Deutschland 2017 –

Weltweit werden jedes Jahr mehrere Millionen Tonnen Titandioxid (TiO<sub>2</sub>) von den Herstellern von Kunststoffen aber auch von Lacken und Farben, Lebensmitteln, Kosmetikprodukten oder Arzneimitteln verarbeitet. Die EU-Kommission verfolgt ihr Vorhaben Titandioxid in Anhang VI der CLP Verordnung als Krebsverdachtsstoff einzustufen, obwohl sich mehrere Mitgliedstaaten im zuständigen REACH Regelungsausschuss dagegen ausgesprochen haben. Auch von deutscher Seite wird eine solche harmonisierte Einstufung von Titandioxid abgelehnt. Neben der Herstellung von Produkten, welche TiO<sub>2</sub> enthalten, würde eine Einstufung von Titandioxid auch Auswirkungen auf die Handhabung der Abfälle zur Folge haben.

Eine strengere Einstufung von Titandioxid hätte demnach deutliche Auswirkungen auf die gesamte Prozesskette von der Kunststoffverarbeitung bis zum werkstofflichen Recycling von Kunststoffabfällen zur Folge. Sowohl für die Kunststoffindustrie als auch für die Abfallwirtschafts- und Recyclingbetriebe war es deshalb notwendig, Klarheit über die Betroffenheit durch eine aktuell diskutierte TiO<sub>2</sub>-Einstufung zu erhalten und die Konzentrationen in der Kunststoffverarbeitung und in den Kunststoffabfällen zu analysieren und zu quantifizieren. Konkrete Daten für Deutschland werden erstmals im Rahmen dieser Studie erhoben.

Die vorliegende Studie wurde im Auftrag der **BKV GmbH** und der Trägerverbände **PED** (Plastics Europe Deutschland), **VDMI** (Verband der Mineralfarbenindustrie e. V.), **AGPU** (Arbeitsgemeinschaft PVC und Umwelt e. V.), **GKV** (Gesamtverband Kunststoffverarbeitende Industrie e. V.), **BDE** (Bundesverband der Deutschen Entsorgungs-, Wasser- und Rohstoffwirtschaft e. V.), **bvse** (Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e. V.) durchgeführt und liefert detaillierte Ergebnisse in Bezug auf den Einsatz von Titandioxid in der Kunststoffverarbeitung und die korrelierende Penetration im Kunststoffabfall.

Neben einer umfangreichen Sekundäranalyse wurden zur Ermittlung der Daten die wesentlichen Akteure entlang der „Wertschöpfungskette“ in Form von rund 50 Fachinterviews in die Studie integriert.

### Primäranalyse mit Akteuren aus den Bereichen

- **Kunststoffverarbeiter** der verschiedenen Applikationen
  - Verpackung
  - Bau
  - Fahrzeuge
  - Elektro/Elektronik
  - Landwirtschaft
  - Sonstiges
- **Titandioxidhersteller**
- **Kunststoffherzeuger/ Masterbatchhersteller**
- **Compoundeure**
- **Recycler**
- **Entsorgungsunternehmen**

Dabei wurden folgende Aspekte deutlich.

In der Kunststoffverarbeitung sind homogene und klar identifizierbare Produktanwendungen voneinander abgrenzbar. Im Kunststoffabfallbereich sind dagegen primär inhomogene Abfallströme mit teilweise höheren Fremdmaterialanteilen relevant. Des Weiteren liegen keine sekundären Abfallanalysen vor, die TiO<sub>2</sub> als Bestandteil aufführen. Folglich wurde für die Anteilsberechnung, Titandioxid in Kunststoffabfällen, eine Modellrechnung erstellt. Als Ausgangsbasis für die Analyse von Titandioxid in der Kunststoffverarbeitung wurden die Kunststoffapplikationen und -mengen aus dem

„Stoffstrombild Kunststoffe in Deutschland 2017“ (Conversio, 2017) übernommen. Für die Berechnungen der Kunststoffabfälle im Baubereich wurden weitere interne Analysen zu Grunde gelegt. Die Analyse der Kunststoffabfallmengen mit Aussagen zu Titandioxidgehalten wurden primär auf Basis der Ergebnisse aus der Primäranalyse sowie Analogieschlüssen zum Teil 1 der Studie, Titandioxid in der Kunststoffverarbeitung, abgeleitet. Alle Daten in diesem Report basieren auf Modellrechnungen, wissenschaftlichen Veröffentlichungen (z. B. Statistisches Bundesamt) und Experteneinschätzungen.

Teil 1	Teil 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verarbeitung von Titandioxid in Kunststoffprodukten                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verpackung</li> <li>▪ Bau</li> <li>▪ Elektro/Elektronik</li> <li>▪ Fahrzeuge, Landwirtschaft, Sonstige</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kunststoffabfallmengen und Verwertung von Kunststoffabfällen, die Titandioxid enthalten</li> <li>▪ Detailbetrachtung Bauabfälle</li> </ul>

### Titandioxid in der Kunststoffverarbeitung

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass in Deutschland 2017 circa 142 kt TiO<sub>2</sub> in 14,4 Mio. t Kunststoffprodukten verarbeitet wurden. Der export- und importbereinigte Verbrauch in Deutschland beläuft sich auf insgesamt rund 11,8 Mio. t Kunststoffe, welche ~120 kt TiO<sub>2</sub> enthalten. Bezogen auf alle Kunststoffapplikationen ergibt sich ein durchschnittlicher TiO<sub>2</sub>-Gehalt von circa 1%. Insgesamt werden über 60% der gesamten TiO<sub>2</sub>-Menge in Kunststoffanwendungen in den Applikationen Bau und Verpackung verarbeitet.

Kunststoff- verarbeitung 2017	Kunststoff* [in kt]	Ø Anteil TiO <sub>2</sub> [in %]	Menge TiO <sub>2</sub> [in kt]	Kunststoff- menge TiO <sub>2</sub> <1% [in kt]	Kunststoff- menge TiO <sub>2</sub> ≥1% [in kt]
Verpackung	4.378	0,9%	37	1.993	2.385
Bau	3.520	1,5%	52	1.522	1.998
Fahrzeuge	1.611	0,5%	8	1.379	232
Elektro/Elektronik	901	1,2%	11	430	471
Landwirtschaft	568	1,2%	7	239	329
Sonstiges**	3.392	0,8%	27	2.035	1.357
<b>Gesamt</b>	<b>14.370</b>	<b>1,0%</b>	<b>142</b>	<b>7.598</b>	<b>6.772</b>

\* Eingesetzte Menge inkludiert Virgin-Kunststoffe (Neuware) und Rezyklate

\*\* Sonstiges sind: Haushaltsartikel, Sport / Spiel / Freizeit, Möbel, Medizin

Von den insgesamt 14,4 Mio. t enthält fast die Hälfte TiO<sub>2</sub>-Gehalte ≥1%. Insbesondere im Verpackungsbereich (weiße Kunststoffverpackungen aus PS sowie PP- und PE-Folien, PE-HD Flaschen), im Baubereich (PVC-Fensterprofile und -Fußböden), in Elektro/Elektronik Produkten (weiße Ware, Kabelummantelung) sowie in sonstigen Bereichen (Medizintechnik, Möbelbeschläge) sind TiO<sub>2</sub>-Konzentrationen >1% in Kunststoffen enthalten.

In weißen Kunststoffprofilen oder PVC-Fensterprofilen sind beispielsweise TiO<sub>2</sub>-Gehalte von 3–5% üblich. Höhere TiO<sub>2</sub>-Gehalte sind darüber hinaus bei Produkten mit besonderen Anforderungen möglich (besseres Absorptionsvermögen von UV-Strahlung).

Im Verpackungsbereich haben (durchgefärbte) weiße Tiefziehapplikationen wie z. B. Becher und Trays aber auch andere Anwendungen wie Hohlkörper und Folien typischerweise TiO<sub>2</sub>-Gehalte zwischen 1 und 4% (in Ausnahmefällen bei sehr dünnen „blickdichten“ weißen Folien bis zu 10%).

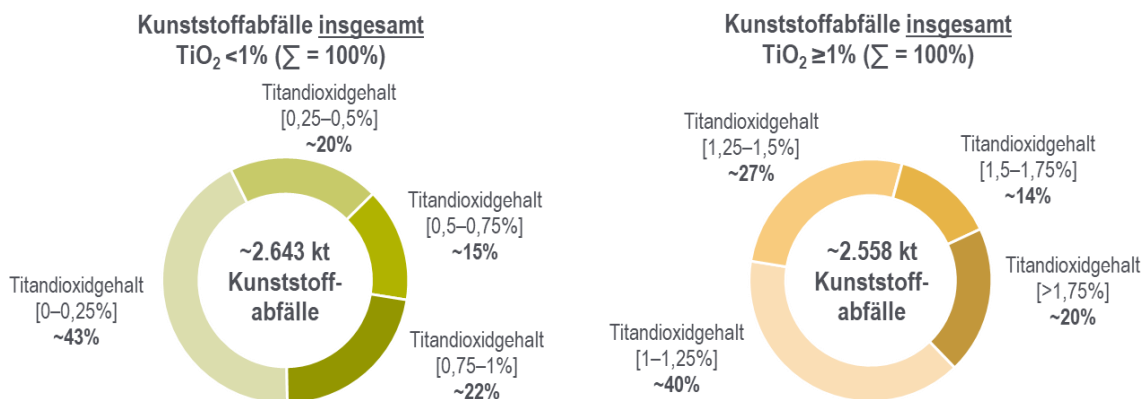
Im Landwirtschaftsbereich sind typischerweise Silo- und Silagefolien mit TiO<sub>2</sub>-Gehalten von 2–4% im Einsatz.

### Titandioxid in Kunststoffabfällen

Kunststoffproduktionsmengen und Kunststoffabfallmengen unterscheiden sich in ihrer Zusammensetzung, je nach Anwendungsbereich, auf Grund unterschiedlich langer Nutzungsdauer der Produkte.

Kunststoffabfall 2017	Abfall Kunststoff [in kt]*	Ø Anteil TiO <sub>2</sub> [in %]	Menge TiO <sub>2</sub> [in kt]	Abfall Kunststoff TiO <sub>2</sub> <1% [in kt]	Abfall Kunststoff TiO <sub>2</sub> ≥1% [in kt]
Verpackung	3.081	0,9%	28	1.479	1.602
Bau	495	1,1%	6	238	257
Fahrzeuge	232	0,3%	1	200	32
Elektro/Elektronik	307	0,9%	3	166	141
Landwirtschaft	277	1,3%	4	116	161
Sonstiges	809	0,7%	6	445	364
<b>Gesamt</b>	<b>5.201</b>	<b>0,9%</b>	<b>46</b>	<b>2.643</b>	<b>2.558</b>

\* Stoffstrombild Kunststoffe in Deutschland 2017; Interne Analysen zu Kunststoffabfällen im Baubereich (Conversio, 2016–2018)



Insgesamt rund 5,2 Mio. t Post Consumer Kunststoffabfälle fallen in Deutschland jährlich an. Dabei liegt der durchschnittliche Anteil TiO<sub>2</sub> in Kunststoffabfällen mit rund 0,9% minimal unter dem Anteil von 1,0% in der Verarbeitung. Ursache für den leicht höheren Anteil in der Verarbeitung ist u.a. der in letzten Jahren und Jahrzehnten zugenommene Anteil von Titandioxid in langlebigen Bauprodukten. Insgesamt werden über alle Kunststoffabfallapplikationen rund 46 kt TiO<sub>2</sub> gebunden in Kunststoffabfällen erfasst und verwertet.

Im Verpackungsbereich weisen über 2,5 Mio. t Kunststoffabfälle durchschnittliche  $\text{TiO}_2$ -Gehalte  $\geq 1\%$  auf. Durch Sortierung, Trennung und Aufbereitung von Leichtverpackungen (LVP) kann es punktuell zur Aufkonzentration von Kunststoffabfällen mit  $\text{TiO}_2$ -Gehalten  $\geq 1\%$  kommen. In weiteren Recyclingprozessen mit Nachsortierungen, Kunststoffartentrennung, Farbsortierung usw. können Sortierfraktionen, wie bspw. PE-LD, PE-HD, PP und PS höhere  $\text{TiO}_2$ -Gehalte enthalten (1–3%). Hiervon wären ca. 0,4 Mio. t heute bereits recycelte Monofractionen betroffen.

Im Baubereich fallen rund 0,5 Mio. t Kunststoffbauabfälle an. Diese enthalten ca. 6 kt  $\text{TiO}_2$ , davon die Hälfte in Profilen bspw. PVC-Fensterprofilen. Hier liegen die Titandioxidgehalte i. d. R. zwischen 3 und 5%. Das Recycling von PVC-Fensterprofilen liegt mit  $>60\%$  über den Recyclingquoten der restlichen Bauabfälle. Über 90% aller verwerteten Kunststoffprofilabfälle weisen durchschnittliche  $\text{TiO}_2$ -Gehalte  $\geq 1\%$  auf.

Befragungen bei Kunststoffverarbeitern im Rahmen der Studie belegen die Erwartungshaltung, dass eine Einstufung zu einer massiven Einschränkung in der Anwendungsbreite von Kunststoffprodukten führt.