

## Erstes Gesamtbild zum Eintrag und Verbleib in die Umwelt

# Pelletverluste in Deutschland

Die Kunststoffindustrie in Europa verfolgt seit einigen Jahren das Ziel, Pelletverluste zu vermeiden. Diese zu quantifizieren, stellt allerdings nach wie vor eine Herausforderung dar. Mit der „Sonderbetrachtung Pelletverluste“ liegt für Deutschland jetzt erstmals eine umfängliche Untersuchung entlang der gesamten Wertschöpfungskette vor.

**K**unststoffe sind heutzutage allgegenwärtig und aufgrund ihrer vielfältigen Einsatzmöglichkeiten nahezu unverzichtbar. Sie bringen den Menschen in vielen Lebensbereichen, zum Beispiel in der Medizin oder beim Lebensmittelschutz, viele Vorteile und leisten einen bedeutenden Beitrag zu nachhaltigen Lösungen. Am Ende ihrer Nutzungsphase können etablierte und funktionierende Abfallmanagementsysteme für eine sinnvolle Verwertung und ggf. Entsorgung der Kunststoffe sorgen. Trotzdem finden sich auch hierzulande Kunststoffe in der Umwelt, insbesondere Abfälle im Meer sind ein viel beachtetes Thema. Kunststoffe sind aber viel zu wertvoll, um am Ende ihrer Nutzungsphase als Abfall ungenutzt in der Umwelt zu landen oder gar in den Meeren zu schwimmen.

Neben nicht ordnungsgemäß entsorgten Kunststoffabfällen finden sich oft

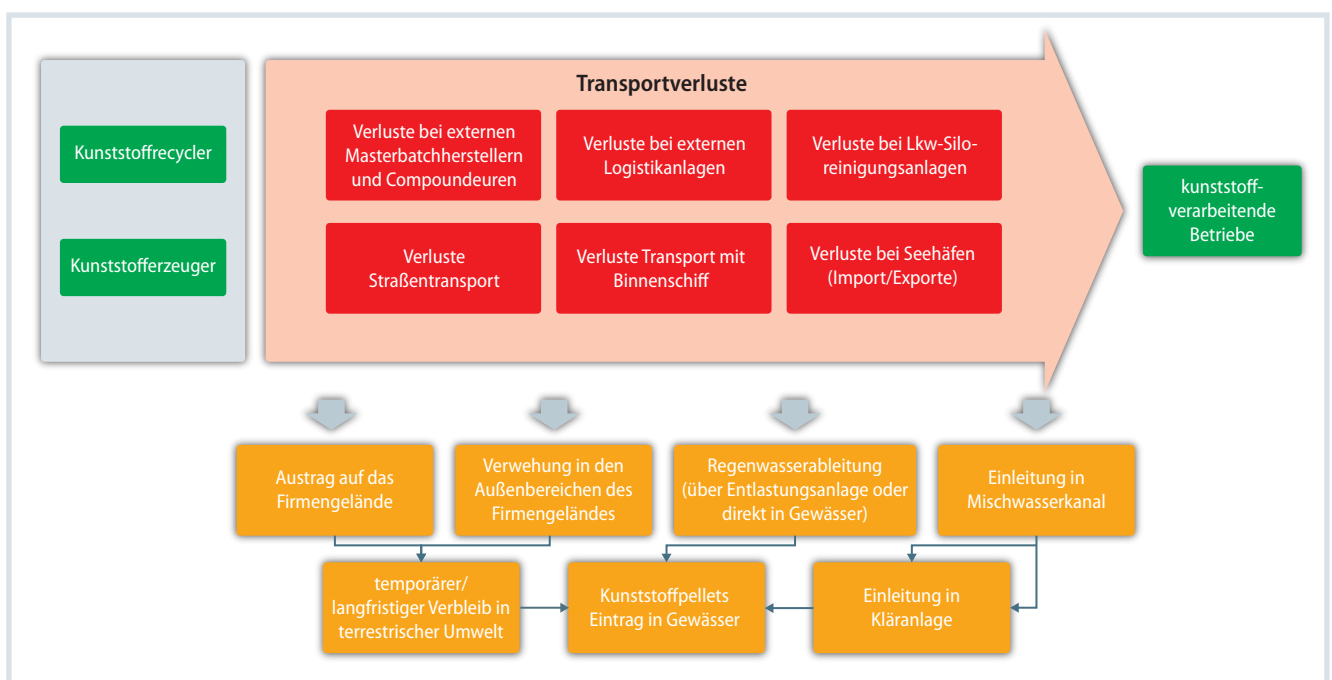
auch Kunststoffgranulate, sogenannte Pellets, im Boden, an Fluss- und Küstenabschnitten. Die Kunststoffindustrie hat sich mit Programmen beziehungsweise Initiativen wie „Operation Clean Sweep“ oder „Null Granulatverlust“ zum Ziel gesetzt, den Eintrag von Pellets in die Umwelt zu vermeiden. Dies gilt für alle an der Lieferkette beteiligten Akteure – von der Produktion über die Lagerung und den Transport bis zur Compoundierung sowie Weiterverarbeitung. Gleichwohl gelangen nach wie vor Pellets in die Umwelt. Um welche Mengen es sich dabei handelt und über welche Wege Pellets in die Umwelt eingetragen werden, ist derzeit wenig erforscht.

### Für eine faktenorientierte Diskussion

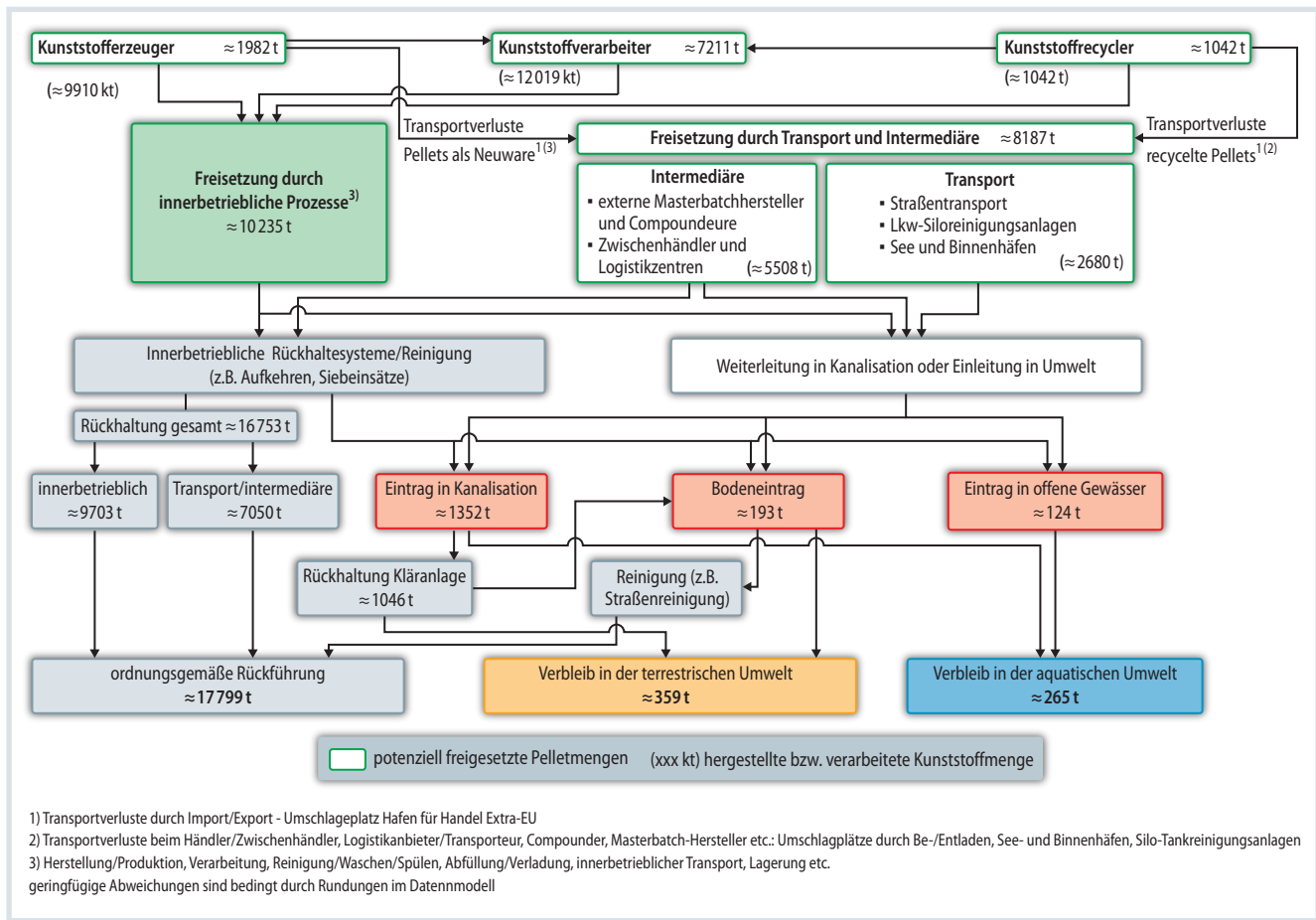
Die BKV trägt im Themenbereich „Kunststoffe und Umwelt“ bereits seit Jahren zu

einer faktenorientierten Aufklärung bei. In ihren Projekten konzentriert sich die BKV auf die Einträge von Kunststoffen, die von Land aus in die Gewässer gelangen. Der Schwerpunkt der Projekte liegt vor allem im Sammeln, Erarbeiten und Aufbereiten von Daten und Fakten, die sich insbesondere auf Masseströme sowie deren Transportwege beziehen.

Im Auftrag der BKV hat die Conversio Market & Strategy GmbH erstmalig eine vertiefte Betrachtung des Eintrags und Verbleibs von Pellets in die Umwelt erstellt. Die „Sonderbetrachtung Pelletverluste“ knüpft an die Modelle „Vom Land ins Meer – Modell zur Erfassung landbasierter Kunststoffabfälle“ und „Kunststoffe in der Umwelt“ an, in denen der Eintrag und Verbleib nicht ordnungsgemäß entsorgter Kunststoffabfälle in die terrestrische und aquatische Umwelt abgebildet sind. Über die



**Bild 1.** Transportverluste: Prozessmodell zum möglichen Pelletaustrag während des Transports Quelle: BKV; Grafik: © Hanser



**Bild 2.** Ergebnisse der Tiefenanalyse: Stoffstrommodell Pelletverluste Basisjahr 2020 Quelle: BKV; Grafik: © Hanser

Informationen und Berechnungen aus den beiden Modellen hinaus werden weitere, wissenschaftliche Untersuchungen, insbesondere des Forschungsschwerpunkts „Plastik in der Umwelt“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), in die Analyse einbezogen. Von besonderem Interesse

sind dabei die Projekte „EmiStop“ und „InRePlast“.

### Kunststoffpellets im Fokus

Kunststoffgranulat ist die typische Lieferform von thermoplastischen Kunststoffen der Rohstoffhersteller für die kunst-

stoffverarbeitende Industrie. Der Teilchendurchmesser der Pellets liegt zwischen 0,5 und 5 mm. Damit zählen Pellets zu den primären Mikroplastikstoffen, da sie beim Eintrag in die Umwelt kleiner als fünf Millimeter sind. Pellets werden häufig bei der Kunststoffverarbeitung als Rohstoff oder Vormaterial »



**DAS KÖNNEN NUR LINDNER KUNDEN SAGEN:**

**AUS ALTSTOFF WIRD ROHSTOFF FÜR NEUES**

MIT DER INNOVATIVEN LINDNER **KUNSTSTOFFRECYCLING-TECHNOLOGIE.**

**LINDNER**

	Erzeuger	Verarbeiter	Recycler	Intermediäre	LKW-Reini- gungsanlagen	Straßentransport	Binnen-/ Seehäfen	Summe
Transferierte/verarbeitete/ hergestellte Menge	9910 kt	12 019 kt	1042 kt	5500 kt	2944 kt	22 500 kt	4082 kt	59 997 kt
Brutto Verlustpotenzial	1982 t	7211 t	1042 t	5508 t	2022 t	270 t	408 t	18 3423 t
Brutto Verlustpotenzial %	0,02 %	0,06 %	0,1 %	0,1 %	0,068 %	0,001 %	0,01 %	0,03 %
Rückhaltegrad, Rückführungssysteme* (innerbetrieblich bzw. auf Betriebsgelände)	1907 t	6812 t	984 t	5203 t	1816 t	< 1 t	31 t	16 753 t
	96,2 %	94,5 %	94,5 %	94,5 %	90,7 %	0,0 %	7,5 %	91,0 %
Menge Pelleteintrag in die aquat. und terrest. Umwelt (direkt und über Kanali- sation)	31 t	128 t	19 t	98 t	58 t	127 t	163 t	624 t
Anteil Pelleteintrag (Verbleib in der Um- welt) ab Menge verarbeitete/transport- ierte Menge	0,0003 %	0,001 %	0,002 %	0,002 %	2,8 %	0,0006 %	0,004 %	0,001 %
Anteil vom ursprünglichen Verlust	1,6 %	1,7 %	1,8 %	1,8 %	2,9 %	47,2 %	40,0 %	3,4 %

\* Weiterhin verhindern außerbetriebliche Rückführungssysteme wie kommunale Kläranlagen Pellet-Emissionen in die Umwelt.

**Tabelle 1.** Anteiliger Pelleteintrag in die Umwelt je Eintragspfad. Quelle: BKV

eingesetzt und stellen das Ausgangsma-  
terial für weitere Produkte dar.

Kunststoffflakes, wie sie etwa beim  
Recycling entstehen, zählen nicht zu  
Pellets. Genauso wenig werden in der  
Sonderbetrachtung Kunststoffgranulate  
berücksichtigt, die nicht zur Herstellung  
eines neuen Kunststoffprodukts einge-  
setzt werden.

**Wo Emissionen entstehen können**

Kunststoffe in Form von Granulaten oder  
Pulvern werden in Deutschland von  
wenigen großen Erzeugern hergestellt,  
die auf ca. 35 Chemieparken in Deutsch-  
land angesiedelt sind. Pelletverluste  
können dort insbesondere bei der Abfül-  
lung stattfinden, da Chemieparken meist  
über eine eigene Infrastruktur mit eige-  
nen Kanalsystemen und eigenen Abwas-  
serreinigungsanlagen verfügen.

Beim Transport des Kunststoffgranu-  
lats zum Kunststoffverarbeiter können  
Verluste beim Be- und Entladen an den  
zahlreichen Umschlagplätzen entstehen.  
Bei den verarbeitenden Betrieben kom-  
men Pelletverluste vor allem bei der  
Produktion und Verarbeitung, bei Be-  
und Entladung auf dem Betriebsgelän-  
de sowie an Abfallsammelstellen vor.  
Durch Reinigungsmaßnahmen direkt  
am Emissionsort kann der größte Anteil  
verlorener Pellets einer ordnungsgemä-  
ßen Entsorgung zugeführt werden.

Ogleich sich etliche Verarbeiter der  
Initiative „Null Granulatverlust“ mit  
Selbstverpflichtungen zur Umsetzung  
von Maßnahmen zur Verhinderung von  
Kunststoffemissionen in die Umwelt  
angeschlossen haben, werden bei ihnen  
meist mehr Mikrokunststoffe in die  
Umwelt eingetragen als bei Erzeugern.  
Grund hierfür sind zum einen höhere  
Standards und Sicherheitsvorrichtungen  
der Erzeuger, zum anderen ein höheres  
Havarierisiko bei Kunststoffverarbeitern,  
insbesondere bei Be- und Entladevor-  
gängen.

Recycler bereiten Kunststoffabfälle,  
die bei Endverbrauchern sowie Produk-  
tion und Gewerbe anfallen, nach der  
Entsorgung und Sortierung zum Teil in  
Pellets auf. Als Haupteintragspfade für  
potenzielle Pelletverluste sind vor allem  
die Abfüllung sowie die anschließende  
innerbetriebliche Logistik zum Warenla-  
ger und die Be- und Entladung zu nen-  
nen. Die recycelten Pellets werden an  
Kunststoffverarbeiter geliefert oder ins  
Ausland exportiert, wodurch ebenfalls  
Transportverluste und ein Eintrag in die  
Umwelt erfolgen können.

**Emissionen beim Transport**

Unter Transportverluste werden alle  
Emissionen zusammengefasst, die beim  
Transport zwischen Erzeuger bezie-  
hungsweise Recycler und kunststoffver-  
arbeitendem Betrieb vorkommen. Verlus-  
te, die beim Be- und Entladen auf dem  
Werksgelände entstehen, werden nicht  
zu den Transportverlusten gerechnet,  
sondern zählen zu den Emissionen der  
jeweiligen Akteure. Verluste beim Trans-  
port von Pellets können an unterschiedli-  
chen Stellen der Logistikkette auftreten  
(Bild 1).

**Kanalisation als Eintragspfad**

Kunststoffpellets können mit dem Ab-  
wasser über die Kanalisation in Gewässer  
eingetragen werden. Nur bei Starkregen  
beziehungsweise bei Hochwasser ge-  
langt ein geringer Anteil Kunststoffpel-  
lets über Mischwasserkanäle direkt in die

**Info**

**Text**

**Stephanie Cieplik** steuert als Rechtsas-  
sessorin und Projektmanagerin seit 2013  
Projekte der BKV GmbH, Frankfurt am  
Main, und unterstützt sie mit ihrem juristi-  
schen Hintergrund auch projektübergrei-  
fend; stephanie.cieplik@bkv-gmbh.de

**Für jeden Interessierten**

Die „Sonderbetrachtung Pelletverluste“ ist  
kostenfrei über die BKV-Website erhältlich.  
Eine englische Version wird voraussicht-  
lich Ende des Jahres erscheinen. Auch Be-  
richt und Handbuch zu dem Modell „Vom  
Land ins Meer – Modell zur Erfassung  
landbasierter Kunststoffe“ und die Studie  
„Kunststoffe in der Umwelt“ sowie weitere  
vertiefende Betrachtungen können kos-  
tenfrei über die BKV-Website bezogen  
werden.

[www.bkv-gmbh.de/marine-litter-studien](http://www.bkv-gmbh.de/marine-litter-studien)

**Digitalversion**

Ein PDF des Artikels finden Sie unter  
[www.kunststoffe.de/onlinearchiv](http://www.kunststoffe.de/onlinearchiv)

Umwelt. Der Großteil der Kunststoffpellets in Mischwasserkanälen wird in Kläranlagen eingeleitet und zu ca. 99 % zurückgehalten. Der Großteil der in Gewässern befindlichen Pellets wird über die Trennkanalisation eingeleitet.

### Zur Bewertung der Datenlage

Die Berechnungen in der „Sonderbeurteilung Pelletverluste“ stützen sich auf Daten und Informationen von Dritten. Die ermittelten absoluten Eintragsmengen in die terrestrische und aquatische Umwelt sind als Abschätzung auf Basis der existierenden Studienlage sowie der Gespräche mit jeweiligen Marktexperten zu verstehen.

### Wie Pellets in die Umwelt gelangen

Pellets können entlang der gesamten Wertschöpfungskette in die Umwelt gelangen. Für 2020 belaufen sich die Einträge, die dort verbleiben, gemäß der Abschätzung auf 624 t (Bild 2).

Binnen- und Seehäfen tragen am stärksten zum direkten Eintrag von Pellets in die Umwelt bei. Freigesetzte Mengen können beim Be- und Entladen ungehindert in Gewässer und die terrestrische Umwelt gelangen.

Von ähnlich hohen Pelleteinträgen direkt in die Umwelt ist beim Straßen-transport auszugehen. Insbesondere Planen-LKWs stellen ein höheres Emissionsrisiko dar. Sie werden häufiger be- und entladen. Darüber hinaus können Pellets im Falle beschädigter Palettenwände leichter von der Ladefläche auf die Straße gelangen.

Kunststoffverarbeiter und intermediäre Unternehmen, zum Beispiel Compoundeure, Masterbatchhersteller oder Logistikzentren, tragen in geringerem Maße zu Direkteinträgen von Pellets in die Umwelt bei. Indirekt gelangen Pellets allerdings über den Eintragspfad der Regenentwässerung in die Umwelt. Von daher liegt auf Betriebsflächen der Unternehmen ein erhöhtes Emissionsrisiko vor.

Trotz der großen Menge Pellets, die bei Kunststoffherzeugern hergestellt werden, ist das Emissionspotenzial vergleichsweise gering (Tabelle 1). Erzeuger nutzen meist geschlossene Silotanklastzüge. Die wenigen Abfüllanlagen befinden sich in geschützten Bereichen, erfüllen hohe Sicherheitsstandards und verfügen über gute technische Rückhaltesysteme. ■

### Nützliche Links

- Operation Clean Sweep: [www.opcleansweep.org](http://www.opcleansweep.org)
- Null Granulatverlust: [kunststoffverpackungen.de/themen/schutz-der-meere](http://kunststoffverpackungen.de/themen/schutz-der-meere)
- Vom Land ins Meer: über [bkv-gmbh.de](http://bkv-gmbh.de)
- Kunststoffe in der Umwelt: über [bkv-gmbh.de](http://bkv-gmbh.de)
- EmiStop: [www.emistop.de](http://www.emistop.de)
- InRePlast: [inreplast.de](http://inreplast.de)



**ISEC<sup>evo</sup>**

Die Kunststoff Recycling Maschine mit integrierter Shredder-Extruder-Kombination.

**K22 Main Booth:** Hall 9 / Booth C09  
**Outdoor area:** FG-CE03



**K22** Another life for plastic. Because we care.

**PURE LOOP**  
 MEMBER OF EREMA GROUP