



GKL Tagung zur Bestandesaufnahme von Mikro- und Makroplastik im Gartenbau

M. Blanke¹

Eingegangen: 9. Januar 2020 / Angenommen: 21. August 2020 / Online publiziert: 27. Oktober 2020
© Der/die Autor(en) 2020

Zusammenfassung

Die GKL-Tagung zum Nachhaltigen Einsatz von Kunststoffen im Gartenbau im September 2019 bei FVG in Dernbach informierte über den aktuellen Wissensstand

1) Nach der GKL-Erhebung von Freyer und Lampe in 2018 wird der *Einsatz von Agrarfolien* (LD-PE einschl. Netze aus HD-PE) *im Obstbau auf ca. 16.000 ha und im Gemüsebau auf ca. 40.000 ha (einschl. Vlies) geschätzt*; die Daten sind stimmig mit den zeitgleichen Gartenbau-Anbaustatistiken des JKI in 2018 und BMEL in 2014 *und entsprechen ca. 22 % der Anbaufläche im Obstbau und ca. 29 % im Gemüsebau.*

2) Bei 4,07 Mio.t Kompost jährlich mit einer Fracht von 817t Mikroplastik liegen die *Mikroplastik Einträge für die ca. 200.000 ha Obst- und Gemüsebaufläche (einschl. Baumschulen) in Deutschland im theoretischen Durchschnitt bei ca. 61 t/Jahr.*

3) Diese Kunststoffeinträge mit dem Kompost lassen sich durch eine *Änderung des Verhaltens der Verbraucher reduzieren*, die ihren Biomüll in Plastiktüten sammeln und dann mit diesen und ebenso Blumen mit (Plastik-) Blumentopf in der braunen Biotonne entsorgen – dazu bedarf es Aufklärung durch den Grünen Punkt, die in Planung ist;

4) *Für gebrauchte Hagelnetze* (HD-PE) ist eine Ausdehnung des bereits am Bodensee bestehenden *Rückführungssystems* auf die anderen Obstbauregionen geplant sowie eine Ausweitung der *Rückführung (und Recycling) von Agrarfolien im bestehenden (freiwilligen) ERDE Rückführsystem europäischer Kunststoffhersteller*; so dass die Entstehung von Mikroplastik aus Agrarfolien bei der Folien-Entsorgung vermieden wird.

Insgesamt kann eine validierte Einschätzung der Emissionen von Mikroplastik aus Agrarfolien noch nicht vorgenommen werden und erfordert weitere Forschung sowie eine Recherche von Daten, die schwierig zu erheben sind, und vor allem Kenntnisse über die Abbauraten von Mikro- und Makroplastik in unterschiedlicher Umgebung.

Schlüsselwörter Entsorgung · Folienabdeckung · Hagelnetz · Kunststoff · Mulchfolien · Nachhaltigkeit · Polyolefine · Recycling · Ressourcenschutz · Zirkuläre Landwirtschaft

✉ M. Blanke
mmlanke@uni-bonn.de

¹ INRES-Gartenbauwissenschaft, Universität Bonn, Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn, Deutschland

(Micro-)Plastics in Horticulture: GKL Workshop on Circular Economy of Plastics in Agriculture and Horticulture

Abstract

The GKL September 2019 workshop on circular economy of plastics in agriculture presented data on the current use of mulch films, fleeces, foils and hail nets on ca. 16,000 ha of fruit cultivation and 40,000 ha of vegetables in Germany with the following breakdown

- 1) This is equivalent to 22% of the fruit and 29% of the vegetable acreage in Germany.
- 2) The annual compost usage of 4.07 mil tons in agriculture and horticulture in Germany includes 817 t micro plastic.
- 3) Based on a 14% share, this is equivalent to ca. 61 t microplastics per year for the 200,000 ha of fruit, nursery and vegetables grown in Germany.
- 4) The un-informed consumer carries a heavy burden, as the plastic in municipal compost largely originates from his disposed (black) plastic flower pots and carrier shopping bags used to collect organic household bio-waste.
- 5) A voluntary plastic collection system called 'ERDE' was set up in Germany by European Plastic manufacturers to collect any plastic waste from agriculture and horticulture for recycling into granules, thereby avoiding plastic waste in the countryside or sea.

Detailed values of plastic degradation in agriculture and horticulture into microplastics await ongoing studies.

Keywords Carbon sequestration · Circular economy · Compost · Crop cover · Hail net · Microplastics · Plastic mulch · Polyolefins · Recycling · Resource conservation · Sustainability

Einleitung

Die Tagung der Gesellschaft für Kunststoffe im Landbau (GKL) zum Nachhaltigen Einsatz und Ansätzen zur Kreislaufwirtschaft von Kunststoffen im Gartenbau und in der Landwirtschaft bei der Firma FVG in Dernbach/Westerwald Ende September wurde von Prof. Dr. Karl Schockert geleitet (Abb. 1).

Ziel war ein Überblick über erste Zwischenergebnisse, Eckdaten und Hochrechnungen aus laufenden Entwicklungen und Forschungsprojekten zu Agrarfolien (Mulchfolien, Tunnelfolien, Reflexionsfolien, Vliesen, Hagelnetzen) – und die Vorträge in der Expertenrunde kritisch in den



Abb. 1 Prof. K. Schockert leitete die 48. GKL Tagung im September 2019

Kontext der Kreislaufwirtschaft der Kunststoffe (Abb. 2) einzuordnen.

Weltweite und deutschlandweite Verbreitung von Kunststoff

Auf der Erde gibt es zurzeit ca. 25 Mrd. t Kunststoff; pro Jahr kommen ca. 450 Mio. t Kunststoff dazu (Tab. 1), ein Teil davon wird nach seiner Nutzung zur Energiegewinnung

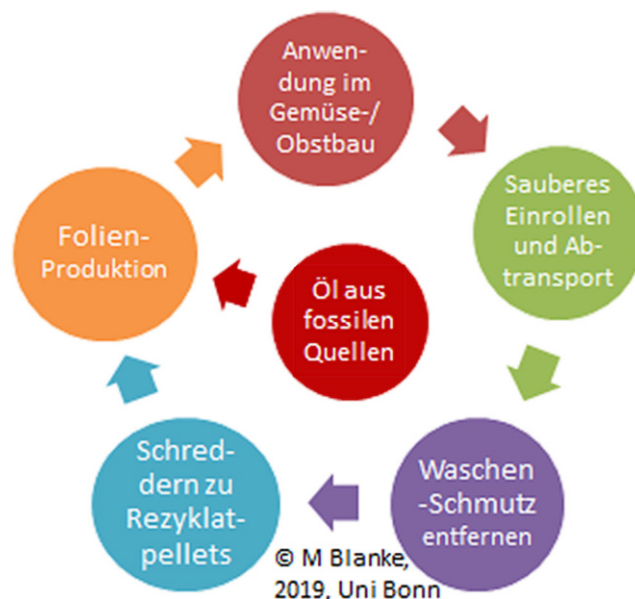


Abb. 2 Angestrebter Kreislauf der Kunststoffe in der Landwirtschaft und Gartenbau

Tab. 1 Übersicht über die Kunststoffverbreitung weltweit und in Deutschland. (© Plastics Europe 2018)

	Menge
<i>Weltweit</i>	
Kunststoffverbreitung auf dem Planeten	25 Mrd. t
Kunststoffherstellung pro Jahr	450 Mio. t/Jahr
<i>Deutschland</i>	
Kunststoffproduktion in Deutschland	70.000t/Jahr
Recycelt in 2018	17.000t/Jahr

thermisch entsorgt und dient der Strom- oder Energiegewinnung. In Deutschland werden pro Jahr ca. 70.000t Kunststoffe hergestellt und ca. 17.000t recycelt, in Deutschland wird etwa die Hälfte des Kunststoffabfalls wiederverwertet.

Definition und Ursprung von Mikroplastik: Autoreifenabrieb als Hauptverursacher

Aus dem aktuellen Forschungsvorhaben bzw. der Konsortialstudie Kunststoffe von Juni 2018 des Fraunhofer-Institutes UMSICHT in Oberhausen stellten Mona Duhme und Ralf Bertling Hochrechnungen zu den möglichen Mikroplastik-Emissionswerten vor (Tab. 2). Unter Mikroplastik versteht man Partikel und Fasern aus Kunststoff ohne Größenbeschränkung; Mikroplastik akkumuliert. Die primäre Mikroplastik vom Typ A ist in Gebrauchsmitteln, die vom Typ B entstehen entweder erst bei Gebrauch oder erst mit der Zeit. Nach heutigem Wissensstand macht dabei der Abrieb der Autoreifen (Typ B) mit ca. 100.000t Mikroplastik/Jahr den mit 87% überwiegenden Anteil von Mikroplastik aus, gefolgt von Kosmetika/Körperpflegemitteln (Mikroplastik Typ A); hinzu kommt Mikroplastik aus Abrieb durch Schuhsohlen, Waschen von Textilvlies u.a.. Nach dieser Konsortialstudie emittiert jeder Deutsche pro Jahr ca. 5,4kg Plastik, davon 1,4kg Makroplastik (26%) und ca. 4kg Mikroplastik (74% bzw. 330.000t/Jahr).

Diese Werte in Tab. 2 sind höher als die von 5 ebenfalls in dieser Konsortialstudie von Juni 2018 zitierten Autoren mit Werten um 1,5–3,0kg/Kopf/Jahr. Wie umstritten diese Berechnungen sind, zeigte auch die Diskussion um Mikroplastik auf Sportplätzen mit Kunstrasen nach einer UMSICHT-Studie. Die genauen Ergebnisse des laufenden imulch-Projektes zum Verhalten von Mulchfolien Polyme-

Tab. 2 Typen und Emissionsquellen von Mikroplastik (© Fraunhofer UMSICHT 2018) – Schätzungen und Hochrechnungen aus der Anzahl der Kfz und ihrer Jahresfahrleistung

Mikroplastik-Typen	Material	Emissionen
<i>Primäres</i> Mikroplastik Typ A	Kosmetika, Körperpflegemittel u. a.	0,5 kg/Kopf/Jahr
Typ B		
Entstehung durch <i>Gebrauch/ Benutzung</i>	Reifen (Abrieb)	3,5 kg/Kopf/Jahr
Makroplastik	Verpackungen	1,4 kg/Kopf/Jahr
Summe Makro- und Mikroplastik	–	5,4 kg/Kopf/Jahr

ren in der Landwirtschaft werden zum Ende des Projektes 2022 vorgestellt.

Mögliche Ursachen von Mikroplastikeinträgen/-emissionen im Gartenbau und in der Landwirtschaft

Die UMSICHT Konsortialstudie von Juni 2018 wurde im Juli 2019 von der Bundesgütegemeinschaft Kompost (BGK 2019a) kritisiert, die die insgesamt ausgebrachten Kompostmengen von 5,9 Mio.t auf ca. 4,07 Mio.t/Jahr sowie die jährliche Fracht an Kunststoffen von 12.000t bei UMSICHT um das 15fache auf 817t/Jahr korrigierte – und zwar für Kompost und Gärreste (BGK 2019a). Bei einem Anteil von 53% für Kompost in Gartenbau und Landwirtschaft bzw. 436t/Jahr ergibt sich bei ca. 14% (1,8% Erwerbsgartenbau, 2,7% Sonderkulturen, 7,4% Hobbygartenbau und 2,1% Sonstige) (BGK 2019b) ca. 61t Mikroplastik/Jahr (Tab. 3) für die Flächen der ca. 200.000ha Obst- (einschl. Baumschulen) und Gemüsebau in Deutschland, auf denen Kompost ausgebracht wird.

Der Anteil der mit Kompost in die Umwelt eingetragenen Mengen an Kunststoffen wurde von der BGK in 2019 auf ca. 0,1% der Gesamt-Kunststoffeinträge geschätzt, so dass Kompost im Rahmen des Stoffkreislaufes ('Circular economy') (Abb. 2) ein wertvolles Gut zur Nährstoffversorgung und Anreicherung der organischen Substanz bzw. Kohlenstoffs im Boden ('Carbon sequestration') bleibt (Blanke und Kirsch 2002). Klärschlamm wird im Gartenbau seit langem nicht mehr eingesetzt (Blanke und Kirsch

Tab. 3 Plastikfracht im Kompost für den Gartenbau – berechnet nach Angaben des BGK (2019a, 2019b)

Parameter	Wert	Anteil Kompostvermarktung im Gartenbau	Plastikfracht (14%)
Jährlich ausgebrachte Kompostmenge	4,07 Mio. t FM/Jahr	1,8% Erwerbsgartenbau 2,7% Sonderkulturen	61 t/Jahr
Gesamte Plastikfracht im Kompost	436t/Jahr	7,4% Hobbygartenbau 2,1% Sonstige	

Tab. 4 Mögliche Ursachen von Mikroplastikeinträgen/-emissionen im Gartenbau und in der Landwirtschaft – Schätzung aufgrund von Hochrechnungen (keine Erhebung/keine Analysen). (© Thünen Institut)

Mikroplastik	Hochrechnung	Relevanz	MP Emissionen pro Anwendungsfläche (kg/ha/Jahr)	MP Emissionen pro LN (kg/ha/Jahr)
Klärschlamm	0,7 Mio. t auf 6 % LN	Gering	Bis 4	0,242
Kompost	5,9 Mio. t auf 5 % LN	Hoch	Bis 3	0,143
(Mulch-) Folien	30.000 ha (0,2 % der LN)	Sehr hoch	Bis 7	0,04–0,017

LN Landwirtschaftliche Nutzfläche, MP Mikroplastik

Die Maximalwerte beziehen sich auf die Hochrechnungen, z. B. einem Mikroplastikgehalt im Kompost von 0,04 % Gew.anteil i. d. TM und 6,7 t/ha jährliche Ausbringung in der Landwirtschaft

Tab. 5 Schätzung des Folieneinsatzes im deutschen Gartenbau aufgrund Befragungen der Officialberatung durch Freyer und Lampe (2018). (Quelle © GKL Umfrage 2018/9)

	Folientyp	Folienfläche	Anbaufläche ^a	Prozent
<i>Gemüsebau</i>				
Gemüsebau	Mulchfolien	15.000 ha	115.000 ha	13
Bleichspargel	Schwarz-weiße Doppelfolie	25.700 ha	25.700 ha	100
Summe Gemüsebau		40.700 ha	141.000	29
<i>Obstbau</i>				
Erdbeeren	Mulchfolie	10.000 ha	19.400 ha gesamt, davon 1700 unter Folie	–
	Tunnelfolie	1700 ha		–
Kern- und Steinobst	Hagelnetz (Kernobst) und Tunnel (Steinobst)	6000 ha	Apfel 34.000 ha; Süßkirschen 6000 ha	–
Summe Obstbau		16.000 ha	76.000 ha	22

^aAnbauflächen nach Garming, Dirksmeier und Bork (JKI August 2017)

2002) und Gärreste in sehr geringem Umfang (Blanke und Kirsch 2004).

Martin Henseler, Elke Brandes und Peter Kreins vom Thünen Institut stellten die beiden Forschungsprojekte Plawes und Catch_Balt mit ersten vorsichtigen Annahmen, Hochrechnungen bzw. Zwischenergebnissen vor, woher Mikroplastik im Gartenbau und Landwirtschaft kommen könnte (Tab. 4); die genauen Ergebnisse und Details werden nach Abschluss der beiden Projekte veröffentlicht.

Da bisher keine Werte für die Emissionen von Mikroplastik aus Agrarfolien vorliegen, wurden diese in Tab. 4 von den Autoren als 1 oder 5 % (willkürlich) angenommen – dies führte zu einer heftigen Diskussion im Auditorium.

Folieneinsatz (LDPE und HDPE) im Gartenbau zur Versorgung des Verbrauchers mit saisonalen, regionalen Produkten

Isabelle Lampe stellte die Ergebnisse der letzten GKL Umfrage 2018/19 gemeinsam mit Frau Freyer zum Einsatz von Kunststoffen im deutschen Gartenbau vor – die Werte in Tab. 5 beruhen auf Schätzungen der regionalen Officialberatung.

Setzt man diese Werte in Bezug zu den vom BMEL (2014) und von Garming et al. (2017) zeitgleich erhobenen Anbauflächen, so ist der Einsatz auf ca. 22 % der Obstbau-

flächen, nahezu 100 % im Spargelanbau und auf ca. 13 % der Gemüsebau-Flächen zu finden, wobei bei Erdbeeren der Einsatz von schwarzer Mulchfolie im Tunnelanbau (Abb. 3) zu Doppelnennungen führte. Der geschützte Anbau von Erdbeeren im Tunnel (ca. 1700 ha nach Linnemannstöns 2018) und die Abdeckung mit schwarz-weißer Folie beim Spargel dient der Verfrühung dieser Kulturen, um die vom Konsumenten und Handel geforderten Produkte aus regionalem Anbau zur Verfügung zu stellen. Bei Süßkirschen (ca. 700 ha nach Balmer und Kockerols 2018) trägt der Folientunnel zur Vermeidung des Platzens der Früchte bei

**Abb. 3** Tunnelanbau für Erdbeeren. (© C. Lankes, Uni Bonn)



Abb. 4 Tunnelanbau für Süßkirschen. (© M. Blanke, Bonn)



Abb. 5 Aufrollen gebrauchter Hagelnetze (HD-PE) zum Recyclen. (© R. Holzwarth, BayWa)

nasser Witterung bei (Abb. 4). Ohne diese Folien wären zu dieser Zeit eine Versorgung des deutschen Marktes bzw. Konsumenten nur mit Importware z. B. aus Spanien, Italien, Griechenland, Türkei oder Marokko möglich.



Abb. 6 Logo des ERDE Rückhol- und Recyclingsystem für Agrarfolien (LD-PE). (Beide © ERDE)

Ausdehnung der Sammelsysteme für Hagelnetze

Am Bodensee bestehen von der BayWa (Abb. 5) als auch der MaBo seit 2017 Rückholssysteme für verbrauchte Hagelnetze, die ab 2020 auf ganz Deutschland ausgedehnt werden sollen.

‘ERDE’ zum Rückführen und Recycling von Folien aus Gartenbau und Landwirtschaft

Von 70.000t geschätzter Jahresproduktion wurden 2019 ca. 17.000t Folien recycelt (Tab. 7). Die unterschiedliche Lebensdauer bzw. längere Lebensdauer der Folien als 1 Jahr (Tab. 6) erklärt einen Teil der Differenz zwischen beiden Werten.

Bei der erfolgreichen Rückführung von leeren und gesäuberten Kunststoffbehältern für Pflanzenschutzmittel (‘PAMIRA’; 3500t/Jahr, ca. 94% Recyclingquote) ist die Teilnahme als Anreiz Bestandteil der QS/GlobalGAP Zertifizierung der Gartenbaubetriebe. In Anlehnung an das freiwillige ‘PAMIRA’ baut die RIGK ein freiwilliges Rückholssystem ‘ERDE’ (Erntekunststoffe Recycling Deutschland; www.erde-recycling.de) mit bisher 77 Sammelstellen auf; ERDE (Abb. 6) ist eine Initiative vieler europäischer Kunststoffhersteller.

Thomas Neck vom RIGK berichtete, dass 2018 13.000t Kunststofffolien (einschl. Vliese und Netze) aus Gartenbau und Landwirtschaft eingesammelt wurden, 2019 werden es ca. 17.000t sein (Abb. 7) mit Schätzung von 25.000t im Jahre 2022 (Tab. 7). Ab 2020 sollen auch schwarz-weiße

Tab. 6 Langlebigkeit: Geschätzte Haltbarkeit der Gartenbaufolien. (Blanke 2017)

Folientyp	Folienart	Einsatz	Haltbarkeit
Mulchfolie	PE	Gemüse, Erdbeeren	1–2 Jahre
Schwarze-weiße Mulchfolie	PE	Bleichspargel	10 Jahre
Tunnelfolie	LD-PE	Süßkirschen (700 ha)	1–2 Jahre
Hagelnetz	HD-PE	Kernobst	8 (Kristallnetz) bis 20 Jahre (schwarz – mit Ruß – UV-verstärkt)
Reflexionsfolien	PP	Baumobst	7–10 Jahre

Tab. 7 Rückführungsquoten von Kunststofffolien aus Gartenbau und Landwirtschaft. (© Thomas Neck, RIGK, 2019)

Jahr	Folienrückführung	Quote
2018	13.000t	16%
2019	17.000t	20%
2020	–	–
2021	–	–
2022	25.000t	65% (Ziel)

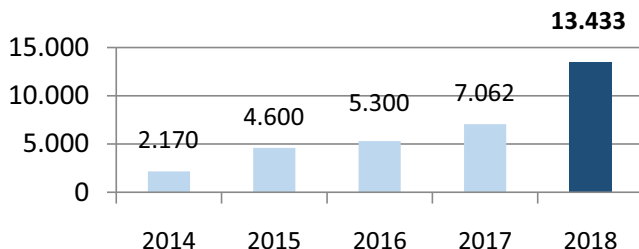


Abb. 7 Agrarfolien – Sammelmengen der ERDE – in Tonnen/Jahr

Taschenfolien aus dem Spargelanbau dazukommen, bei denen der hohe Verschmutzungsgrad mit Sand problematisch ist.

Schwarze Kunststoff-Blumentöpfe schwierig auszusortieren

Die Blumentöpfe, die die Verbraucher unachtsam mit der verwelkten Pflanze/Blume in der Biotonne entsorgen (Abb. 8), gehören mit zu den Ursprüngen von (Mikro-)Plastik im Kompost, in dem keine Kunststoffe ausgesondert werden.

Aber auch in der gelben Tonne bzw. im gelben Sack können schwarze Blumentöpfe und andere schwarze Plastikartikel wie leere Herren Shampoo-Behälter nicht aussortiert werden. Die schwarze Farbe absorbiert die NIR Strahlen im ersten Sortierdurchgang, die sonst eine Zuordnung zu PET, PP oder PE und Recycling ermöglicht.

Tab. 8 Alternativen zu schwarzen Blumentöpfen aus neuem Kunststoff

Ansatz	Beispiel
Materialreduktion	Thermoplast, mtm
Farbige Blumentöpfe aus recyceltem PP/PE	Blaue Serie der Fa. Pöppelmann
Pfand auf Blumentöpfe	Gärtnerei Heino Schwarz, Ansbach
Töpfe aus recyceltem Zellstoff	D-Grade Fibre Serie der Fa. Desch
Verrottbare Töpfe aus Gras, Reis-, Kokosshalen	D-Grade Serie der Fa. Desch



Abb. 8 Biotonnen, in die der Verbraucher Kunststoff entsorgt, werden nicht mehr überall geleert. (© H. Heinritz)

Pfand für Blumentöpfe – eine individuelle innovative Lösung

Die Gärtnerei Heino Schwarz im Landkreis Ansbach (Bayern) geht einen anderen Weg als die Verwendung recycelter Töpfe; sie erhebt 6 Cent Pfand für ihre eigenen mit Firmenlogo bedruckten Blumentöpfe (Abb. 14), ein Beitrag, der zur Finanzierung einer besonderen Topfmaschine notwendig ist. Zu Beginn dieser Aktion wurden ca. 30% der Töpfe wieder verwendet – das Ziel ist 70%; der Ausschuss unbrauchbarer Blumentöpfe beträgt ca. 5% (Homepage und pers. Mitteilung H. Schwarz, 2019). Durch die Wiederverwendung entfallen Sammlung, Abtransport und Wiederaufbereitung der alten Blumentöpfe mit vom Autor geschätzten 2 Mio. t CO₂eq Ersparnis pro Jahr.

Sind Ersatz, Biokunststoff oder Recyclingprodukte die Lösung?

Die längere Abbauphase bestimmter Biokunststoffe überschreitet die Kompostierungsphase vieler Kompostwerke von 2–3 Wochen, so dass die meisten Biokunststoffe nicht für die Biotonne geeignet sind. Biokunststoffe aus Mais stehen zudem in der Konkurrenz sowohl zur Nahrungsmittelproduktion als auch zu den Biogasanlagen.

Bei Rückführung der Gartenbaufolien durch ein System wie 'ERDE' werden die gebrauchten Folien an Zentralstellen eingesammelt, komprimiert, kompakt zu den Recyclebetrieben abtransportiert und dort durch Shreddern erst zu flakes (Abb. 9) und dann zu Recyclatpellets (Abb. 10) aufgearbeitet, so dass bei dieser Entsorgung kein Mikroplastik entsteht und dann zu den folgenden Produkten verarbeitet werden kann:



Abb. 9 Flakes als Vorstufe für Regranulat. (© M. Blanke, Bonn)



Abb. 11 Rasenkante der Fa. FVG. (Foto: H. Klar)



Abb. 10 Kunststoff-Pellets



Abb. 12 Rasenkante der Fa. FVG. (Foto: M. Blanke)

Produkte aus Recyclaten bzw. Polyolefinen (PP/PE)

Die Palette von Produkten aus Recyclat reicht von Kompostern, Rasenkanten (Abb. 11 und 12), Schneckenbarrieren bis zu Wurzelsperren (Tab. 9), Topfhaltern von mtm bis zur „blauen Blumentopf-Serie“ der Fa. Pöppelmann (Abb. 13).

Strategien für den Kunststoffkreislauf – „Re-think plastics“

Günther Orschulik (Fa. Pöppelmann) und Wouter Zieck (Fa. Desch) stellten in ihren Vorträgen ganzheitliche Kunststoffkreislauf-Konzepte (Tab. 8) wie „Re-think plastics“ vor:

Tab. 9 Beispiele für Produkte aus Polyolefinen (PP/PE) Recyclat

Produkt	Recyclat	Anbieter	Produkt	Anbieter
Rasenkante	PP/PET	FVG	Rasengitter	Mtm
Schneckenbarriere	PP/PET	FVG	Profile	Mtm
Wurzelsperre	PP/PET	FVG	Kisten, Tüllen	Mtm
Komposter	PP	FVG	Trays	Densch
Komposter	PP	mtm	Blumentopf	PE/PP Pöppelmann



Abb. 13 Blauer Recycling-Blumentopf der Fa. Pöppelmann. (Photo: M. Blanke)



Abb. 14 Bedruckte Pfand-Blumentöpfe der Fa. Schwarz. (© BR 2019 und © H. Schwarz)

- *Material und Energie (Grüner Strom) bei der Herstellung einsparen (z. B. Thermoformtöpfe)*
- *Langlebiger Kunststoff und Material wiederverwenden (Gärtnerei Schwarz, Abb. 14)*
- *bessere Recyclefähigkeit (Detektierbarkeit des Kunststofftyps, kein Schwarz, kein Kunststoffmix) (Fa Pöppelmann)*
- *mehr Kunststoff-Recycling (s. ERDE)*
- *alternative Materialien wie recycelter Papierzellstoff (z. B. Desch D-grade fibre) u. a.*

Markt für Recyclate

Den Preis für Recyclate bestimmen Angebot, Nachfrage, Reinheit des Kunststoffes, Aufwand zur Reinigung und Verschmutzungsgrad. Bei R-PET (aus Recyclat) ist der Preis mit € 1100–1200/t sogar teurer als neues PET, da sie gesondert mit geringem Schmutzanteil gesammelt werden und die Käufer den Mehrwert als Verkaufsanreiz und für Werbung ihrer umweltfreundlichen Produkte bzw. Verpackung nutzen – diese Situation ist bei verschmutzten PE-Mulchfolien im Moment nicht gegeben.

Verbesserung des Carbon Footprint, Beitrag zum Klimawandel und Ersatz für Kunststoffexport nach China

Thomas Neck von RIGK sprach von 9200t eingesparten CO₂ durch die 2018 7000t eingesammelten Agrarfolien, „weil durch die stoffliche Wiederverwertung einer Tonne des ERDE-Sammelgutes 1,3t CO₂ weniger in die Atmosphäre als bei der Produktion einer entsprechenden Menge an Kunststoff-Neuware anfallen.“ „Durch die eingeführten Importrestriktionen für Kunststoffabfälle in China kommt es zu einem Überangebot an Sekundärkunststoffen auf dem deutschen Markt. Dies führte zu einer erhöhten Auslastung der Recyclingkapazitäten und in Folge dessen zu erhöhten Entsorgungskosten für Kunststoffe. Obwohl Agrarkunststoffe aus dem ERDE-SYSTEM nicht nach China importiert wurden, sind auch in diesem Bereich deutliche Kostenerhöhungen eingetreten (RIGK)“.

Danksagung Ich danke Herrn Holzwarth (Fa. BayWa Tettngang) und den Firmen FVG, mtm u. Pöppelmann für die Fotos ihrer Recyclingprodukte aus Polyolefinen bzw. aus Kunststofffolien, Heino Schwarz für die Fotos der wieder verwendbaren Blumentöpfe, Dr. Christa Lanke für Abb. 4, Harald Heinritz der Abfallwirtschaft Kitzingen für Abb. 8, Dr. Andreas Kirsch (BGK Köln) für die Datenquelle zum Plastikgehalt in Kompost sowie Dr. Isabelle Lampe, Dr. Andreas Kirsch, Rudi Holzwarth und Henrik Klar für die kritische Durchsicht des Manuskriptes und wertvolle Anregungen und Dr. D.P. Hucklesby, Bristol, UK für die Korrektur des englischen Abstracts.

Funding Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Interessenkonflikt M. Blanke gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Open Access Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

- Balmer M, Kockerols M (2018) Steinobstanbau unter Folie. GKL Jahrestagung Auweiler, 26. Sept. 2018 (Vortrag)
 BGK (2019a) Kunststoffe in Kompost und Gärprodukten. Bundestagungsgemeinschaft Kompost Köln (BGK), Köln

- BGK (2019b) Humus und Kompost aktuell. Q1, Abb. 4, S 6 online unter: https://www.kompost.de/fileadmin/user_upload/Dateien/HUK-Dateien/2020/Q1_2020/Verwertung_von_Bioabfaellen_2019_HUK_Q1_2020.pdf
- Blanke M (2017) Farbige Hagelnetze. *Erwerbs-Obstbau* 58:127–139. <https://doi.org/10.1007/s10341-007-0048-6>
- Blanke M, Kirsch A (2002) Möglichkeiten und Grenzen des Komposteinsatzes im Obstbau. Kapitel 10. In: *Kompost im Gartenbau*, 1. Aufl. ZVG, Bonn, S 167–199
- Blanke M, Kirsch A (2004) Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes organischer Sekundärrohstoffe im Obstbau. *Müll-Handbuch*. In: Hösel et al (Hrsg) *Loseblatt-Sammlung*, Lieferung 6550. ESV-Erich Schmidt Verlag, Berlin, S 1–12
- BMEL (2014) *Der Gartenbau in Deutschland – Daten und Fakten*
- Freyer G, Lampe I (2018) GKL Umfrage zum Einsatz von Folien im Gartenbau. Vortrag der Ergebnisse auf der GKL Jahrestagung Dernbach September 2019
- Garming H, Dirksmeyer W, Bock L (2017) Entwicklungen des Obstbaus in Deutschland 2005 bis 2017. *Thünen Working Paper* Nr. 100
- Linnemannstöns L (2018) Erdbeeren unter Folie. GKL Jahrestagung Auweiler, 26. Sept. 2018 (Vortrag)
- Umsicht (2018) *Kunststoffe in der Umwelt – Mikro und Makroplast. Konsortialstudie des Fraunhofer Institutes UMSICHT*. Eigenverlag, Oberhausen