



Quellen (im Uhrzeigersinn): Knoch; Istel; Pixabay; Jarmoluk; Jedelhauser; Bertling; Reinhard Weikert / abfallbild.de; Bertling; Jedelhauser

Kunststoffeinträge in landwirtschaftlich genutzte Böden: Fokus Agrarfolien

Michael Jedelhauser, Referent für Kreislaufwirtschaft, NABU Bundesverband
iMulch Abschlusskonferenz, 28. April 2022

NABU

- Über 875.000 Mitglieder und Fördernde
Mitgliederstärkster Umweltverband in Deutschland
- Bundesweit aktiv und demokratisch organisiert
2.000 Orts- und Fachgruppen sowie rund 40.000 Aktive
- Politische Arbeit & praktischer Naturschutz
- **Ziele**
 - Erhalt der Lebensraum- und Artenvielfalt
Nachhaltigkeit in der Land-, Wald- und Wasserwirtschaft, Klimaschutz, Ressourcenschonung
 - Engagement für eine nachhaltige Wirtschaft & Gesellschaft
Weniger Abfall, Suffizienz, durchdachtes Ökodesign, bessere Kreislaufwirtschaft





Studie im Auftrag des NABU

Bertling, J.; Zimmermann, T.; Rödig, L.: Kunststoffe in der Umwelt: Emissionen in landwirtschaftlich genutzte Böden, Oberhausen, Fraunhofer UMSICHT (2021), 220 Seiten.

Abrufbar unter www.NABU.de/bodenstudie

Studie: Motivation des NABU

- Kunststoffe in Böden bislang **nicht ausreichend** von Öffentlichkeit, Politik und Wissenschaft **beachtet**
- Schaffung einer **wissenschaftlichen Grundlage**
- Persistenz von Kunststoffen → Handlungsdruck ergibt sich aus **Vorsorgeprinzip**
- Erste Erkenntnisse zu **Gefahren** und negativen Wirkungen von Plastik im Boden
- Fortführung bisheriger NABU-Arbeit zu:
 - Mikroplastik, z.B. www.NABU.de/mikroplastik-studie
 - Kompost, z.B. www.NABU.de/bioabfall-qualitaet



Aufbereitung der Studie – Webseiten

Plastik in der Landwirtschaft

NABU-Studie zu Kunststoff-Einträgen in landwirtschaftlich genutzte Böden

Mehr als 13.000 Tonnen Kunststoffe werden in Deutschland jährlich durch landwirtschaftliche Aktivitäten freigesetzt. Dies ist das Ergebnis einer Studie im Auftrag des NABU. Der Großteil der Kunststoffe landet direkt im oder auf dem Boden.



Plastikballen - Foto: NABU/Katharina Istel

www.NABU.de/bodenstudie

Plastik in Böden

Gefahren für Bodenorganismen durch Kunststoffe

Tausende Tonnen Plastik landen in Deutschland jährlich auf und in landwirtschaftlich genutzten Böden. Erste Studien zeigen, dass dies eine Gefahr für Regenwürmer und andere Insekten ist und das Pflanzenwachstum beeinflusst. Der Eintrag von Plastik in Böden muss dringend reduziert werden.



Regenwurm - Foto: Helge May

www.NABU.de/plastik-boeden

Biologisch abbaubare Kunststoffe in der Landwirtschaft

NABU-Forderungen zur Anwendung

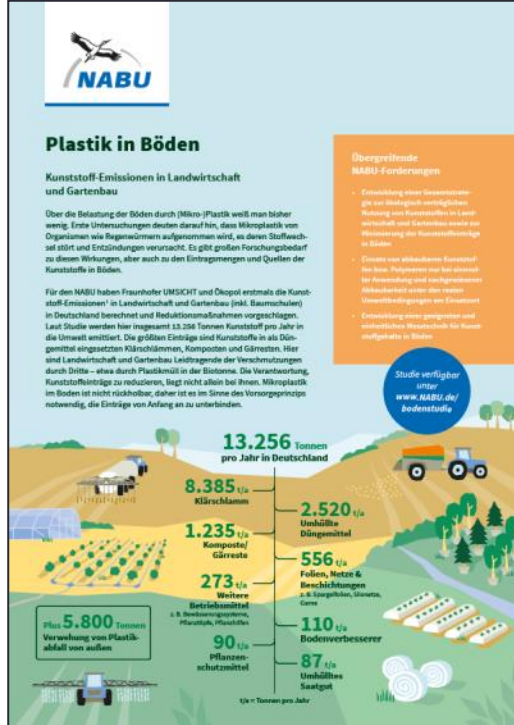
Für bestimmte Anwendungen in der Landwirtschaft, bei denen Rückholbarkeit und Recycling nicht möglich sind, können biologisch abbaubare und kompostierbare Kunststoffe eine sinnvolle Option sein. Vorausgesetzt, sie bauen sich tatsächlich ab.



Dünne Folien und Viere aus Kunststoff laufen oft Gefahr, zu reißen und im Boden zu verbleiben - Foto: NABU/M.Jeddelhauser

www.NABU.de/bioplastik-boden

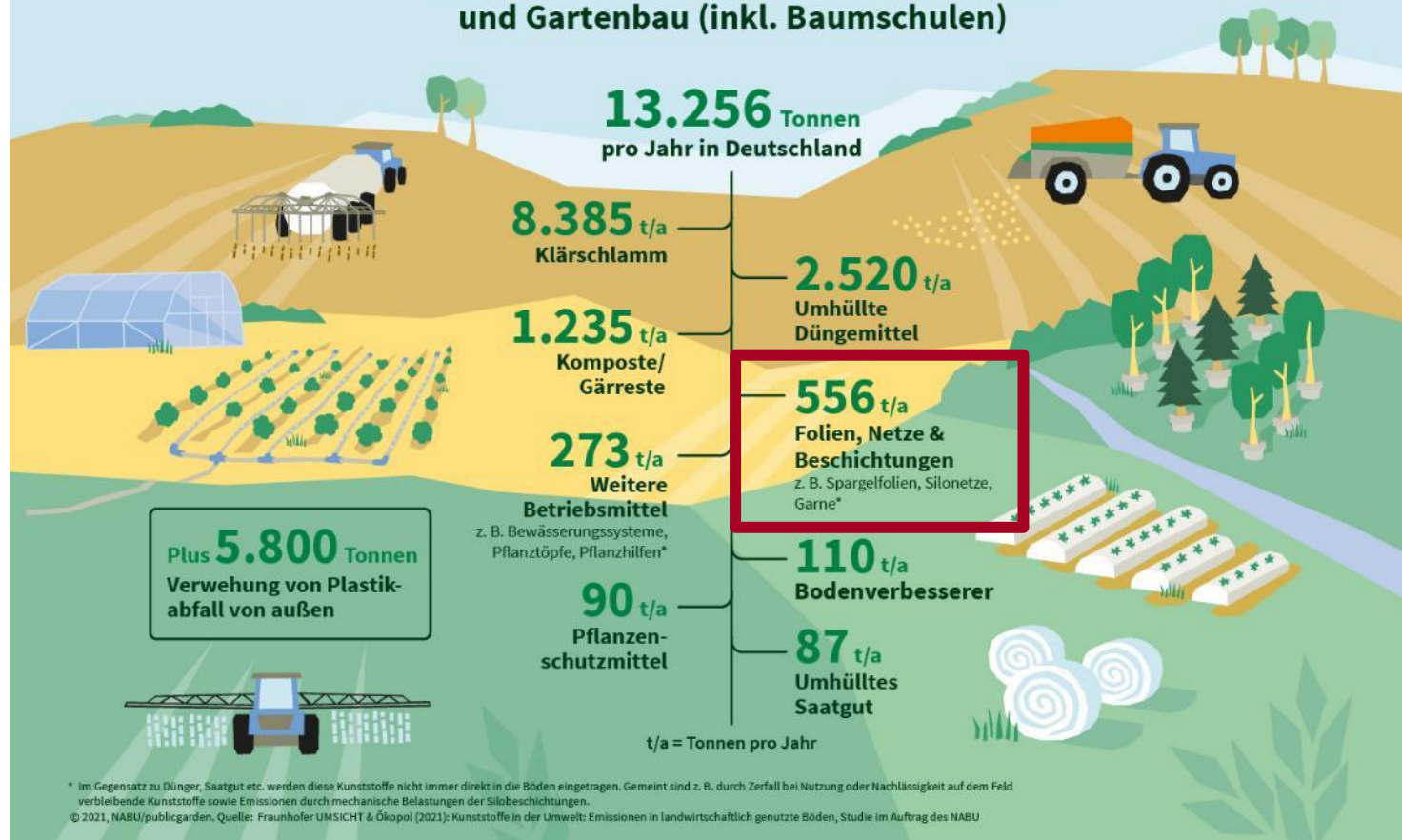
Aufbereitung der Studie – Factsheet



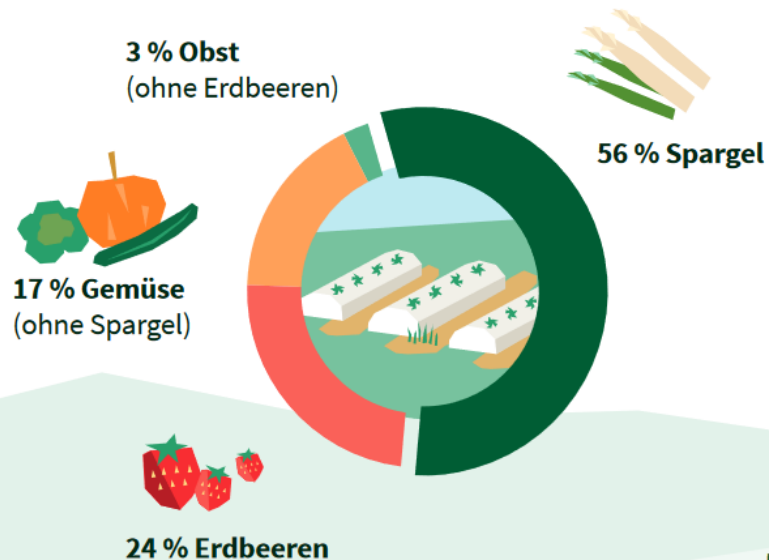
Abrufbar unter:
www.NABU.de/Factsheet-Plastik-in-Boeden

Englisch:
www.NABU.de/plastics-soils

Kunststoff-Emissionen in Landwirtschaft und Gartenbau (inkl. Baumschulen)



Kunststoff-Emissionen durch Pflanzenanbau 180 Tonnen/Jahr (v. a. Folien, Netze, Vliese)



Gesamt **556** Tonnen
pro Jahr in Deutschland

Kunststoff-Emissionen durch Anbau von Futtermitteln und Energiepflanzen 376 Tonnen/Jahr

Rund- und Quaderballen
(v.a. Folien und Garne)

88 t/a

Fahrsilos

10 %

90 %

288 t/a

Folien Beschichtungen



Grafik: NABU/publicgarden

Landwirtschaftlicher Einsatz von Folien u. Ä. (Pflanzenanbau)

Kulturtyp	Anbaufläche gesamt [ha]	Folienfläche [ha]	Flächenbelegungsgrad [%]
Gemüseanbau	105 222	27 671	26 %
Spargel	23 191	37 612	162 %
Erdbeeren	11 500	16 733	146 %
Strauchbeeren	8 868	1 224	14 %
Kern- und Steinobstanbau	49 934	16 593	33 %
Summe	198 715	99 834	50 %

Tab. 11 Flächenbelegung mit Kunststoffen nach Kulturart

Bertling et al. (2021)

Kunststoffverbrauch (Folien, Vliese, Netze u. Ä.) im Pflanzenanbau

Kulturtyp	Anwendung	Polymertyp, Charakteristik [µm, m/kg, g/m2], Lebensdauer [a]	Jährliche Ver- brauchsmenge [t/a]
Spargel	Verfrühung/Unkrautun- terdrückung	LDPE, 50-120 µm, 2 - 8 a	7 503
Erdbeeren	Verfrühung/Unkrautun- terdrückung	Folie LDPE/PLA/TS, 15-70 µm, 1-2 a	3 028
		Vlies PP, 24 µm, 2 a	
		Gewebe PP(X), 105 µm, 5 a	
Gemüse- anbau	Schutzsysteme	Folie LDPE, 200 µm, 5 a	583
		Netze HDPE, 48 µm, 10 a	
		Verfrühung/Unkrautun- terdrückung	Folie LDPE/PLA/TS, 15-70 µm, 1-2 a
Schutzsysteme	Vlies PP, 24 µm, 2 a		
Strauch- beeren	Verfrühung/Unkrautun- terdrückung	Folie LDPE, 200 µm, 5 a	625
		Netze HDPE, 48 µm, 10 a	
		Folie LDPE/PLA/TS, 15-70 µm, 1-2 a	
Kernobst	Schutzsysteme	Vlies PP, 24 µm, 2 a	77
		Gewebe PP(X), 105 µm, 5 a	
		Folie LDPE, 200 µm, 5 a	
Steinobst	Schutzsysteme	Netze HDPE, 48 µm, 10 a	224
		Folie LDPE, 200 µm, 5 a	
		Netze HDPE, 48 µm, 10 a	
Gesamt			16 008 (12.000 – 20.000)

Tab. 12 Kunststoffverbrauch
bei der Pflanzenproduktion

Bertling et al. (2021)

Kunststoffverbrauch (Folien, Vliese etc.) im Pflanzenanbau

Folientyp	Jährlicher Folienverbrauch [t/a]
Schutzsysteme (Folien)	1 489
Schutzsysteme (Netze)	1 156
Mulchfolie (konventionell)	1 691
Mulchfolie (abbaubar)	129
Flachfolie (Spargel)	4 994
Bändchengewebe	85
Vliese	1 843
Thermo- und Lochfolie	2 646
Minitunnel	1 976
Gesamt	16 008 (12.000 – 20.000)

Bertling et al. (2021)

Kunststoffverbrauch (Folien, Vliese etc.) im Pflanzenanbau

Folientyp	Jährlicher Folienverbrauch [t/a]	Lebensdauer [a]	Gesamtmasse der in Anwendung befindlichen Folie [t]
Schutzsysteme (Folien)	1 489	5	7 446
Schutzsysteme (Netze)	1 156	10	11 557
Mulchfolie (konventionell)	1 691	1	1 691
Mulchfolie (abbaubar)	129	1	129
Flachfolie (Spargel)	4 994	6	29 961
Bändchengewebe	85	5	424
Vliese	1 843	2	3 686
Thermo- und Lochfolie	2 646	1	2 646
Minitunnel	1 976	3	5 928
Gesamt	16 008 (12.000 – 20.000)		63 468

Tab. 13 Kunststofffolienmasse nach Art der Anwendung

Bertling et al. (2021)

Abschätzung der Emissionsraten

Folientyp	Kriterium				Schätzung zur Verlustrate [%]
	Umwelt-offenheit	Witte-rungs-/Medien-einfluss	Mechani-sche Be-lastung	Abtrenn-barkeit	
Mulchfolien					(1 - 10) 3,2
Vliese					(0,1 - 1) 0,32
Thermo- und Lochfolien					(0,1 - 1) 0,32
Bändchengewebe					(0,1 - 1) 0,32
Flachfolien (insbesondere Spargel)					(0,1 - 1) 0,32
Folien, Netze für Tunnel					(0,01 - 0,1) 0,032

Tab. 14 Qualitativer Vergleich und Abschätzung der Freisetzungsraten zu den Kunststoffemissionen (rot = verstärkt die Emission deutlich, gelb = verstärkt die Emission geringfügig, grün = eher kein Einfluss auf die Emission)

Bertling et al. (2021)

Kunststoffeinträge durch den Einsatz von Folien, Vliesen etc.

Folientyp	Polymeremission nach Folientyp [t/a]
Schutzsysteme (Folien)	2,38
Schutzsysteme (Netze)	3,70
Mulchfolie (konventionell)	54,12
Flachfolie (Spargel)	95,87
Bändchengewebe	1,36
Vliese	11,79
Thermo- und Lochfolie	8,47
Minitunnel	1,90
Gesamt	179,6 (56 - 561)

Bertling et al. (2021)

Anmerkung: Biologisch abbaubare Mulchfolien (etwa 7% des Gesamteinsatzes von Mulchfolien) nicht als Emissionen mit eingerechnet

Kunststoffeinträge durch den Einsatz von Folien, Vliesen etc.

Folientyp	Polymeremission nach Folientyp [t/a]	Gesamtfläche der eingesetzten Folie [ha]	Jährlicher Flächeneintrag [kg/(ha a)]
Schutzsysteme (Folien)	2,38	3 919	0,61
Schutzsysteme (Netze)	3,70	25 344	0,15
Mulchfolie (konventionell)	54,12	6 486	8,34
Flachfolie (Spargel)	95,87	26 281	3,65
Bändchengewebe	1,36	424	3,20
Vliese	11,79	16 031	0,74
Thermo- und Lochfolie	8,47	5 571	1,52
Minitunnel	1,90	8 914	0,21
Gesamt	179,6 (56 - 561)		

Tab. 15 Kunststoffemissionen nach Art der Anwendung in der Pflanzenproduktion

Bertling et al. (2021)

Regulativer Rahmen: Folien, Netze u. Ä.

- Kreislaufwirtschaftsgesetz (**KrWG**) und Gewerbeabfallverordnung (**GewAbfV**): Getrenntsammlung und Verwertung von Folien etc., sobald diese zu Abfall werden
- Vollzugs- / Kontrollmöglichkeiten begrenzt
- Freiwilliges Rücknahmesystem „**ERDE Recycling**“
 - u.a. Spargel-, Silo-, Stretchfolien, Rundballennetze
 - Selbstverpflichtung: 65 Prozent Getrenntsammlung (Silo- und Stretchfolien) bis Ende 2022
 - Finanzierung über Herstellerbeteiligung und Rücknahmegebühr
 - Rücknahme von Mulchfolien für 2022 geplant



Bildquellen: F. Kesselring, FKUR Willich; NABU/M. Jedelhauser

Regulativer Rahmen: Allgemein

- Bodenschutzrecht (Bodenschutzgesetz **BBodSchG** und -verordnung **BBodSchV**):
 - Ziele: u.a. „schädliche Bodenveränderungen abzuwehren“ & „Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen“
 - **(Mikro-)Plastik bislang nicht adressiert**
 - §6 BBodSchG: Ermächtigung zur Regulierung des Auf- und Einbringens von Materialien
- §46 **KrWG**:
 - Abfallberatungspflicht für öffentlich-rechtliche Entsorger, Landwirtschafts-, Handwerks-, Industrie- und Handelskammern
 - Relevant u.a. für Folien, Bewässerungssysteme, Pflanzbehälter, -hilfen



Bildquellen: D. Sipler; F. Gerlach (Wikipedia)

KUNSTSTOFFEINTRÄGE MINIMIEREN

Maßnahmenvorschläge für einen umweltverträglichen Umgang mit Kunststoffen in der Landwirtschaft

NABU-Vorschläge zur Minimierung der Einträge (i)



Klärschlamm

Verbot der
landwirtschaftlichen
Verwertung von
Klärschlamm

Striktere Anforderungen
an die Abbaubarkeit
polymerer
Flockungsmittel in
Kläranlagen



Komposte/Gärprodukte

Schärfere Grenzwerte für
Fremdstoffe

Verbesserte Bioabfall-
Getrenntsammlung

Verbot der Vergärung
von verpackten
Lebensmitteln



Agrarfolien u.a.

Kein komplett
bodenbedeckender
Folieneinsatz in Natur-
und Vogelschutzgebieten

Gesetzlich verbindliche
Rücknahmesysteme

Förderung
naturbasierter,
abbaubarer Materialien



Polymere in Düngemitteln, Saatgut etc.

Verbot des Einsatzes von
Mikroplastik wie im
ECHA-Vorschlag

Bei abbaubaren
Polymeren: nachweislich
abbaubar unter realen
Bedingungen

NABU-Vorschläge zur Minimierung der Einträge (ii)



Pflanzbehälter, -hilfen

Ausbau von Mehrweg
(Trays, Multizellplatten
etc.)

Nutzung naturbasierter,
abbaubarer Materialien

Auffällige Farbgestaltung
von Kunststoffkleinteilen



Landwirtschaft allg.

Integrierter
Pflanzenschutz: Keine
präventive Saatgut-
beizung

Reduktion der
Silagefütterung
(Weiter-)Entwicklung
alternativer
Mulchpraktiken



Bildung/Aufklärung

Problembewusstsein
schaffen

Informationen zur
Abfallentsorgung



Forschung

Verbesserung der
Messtechnik für
Kunststoffe in Böden

Weiterentwicklung
abbaubarer Materialien

Bioabbaubare Kunststoffe in der Landwirtschaft

- Kreislaufführung von Materialien hat Vorrang vor biologischer Abbaubarkeit.
- ABER: Bei umweltoffenen Anwendungen und absichtlich in den Boden eingetragenen Produkten können bioabbaubare Kunststoffe Teil der Lösung sein.
- Denkbare Anwendungsfelder:
 - Mulchfolien
 - Polymere Flockungshilfsmittel (Klärschlamm)
 - Umhüllte Düngemittel, Pflanzenschutzmittel, Saatgut
 - Quell- und Presstöpfe
 - Binde- und Pressengarne
 - Pflanzhilfen und Wuchshüllen

NABU-Fazit zur Studie

- Dem **Vorsorgeprinzip** folgend müssen Kunststoffeinträge in Böden minimiert werden.
- Keine alleinige Aufgabe der Landwirtschaft → **Verantwortlichkeiten entlang der gesamten Kette**
- Viele Maßnahmen und rechtliche **Instrumente liegen bereits auf dem Tisch** (AbfKlärV, BioAbfV, DüMV, ECHA etc.)
- Bewusster und reduzierter Umgang mit **Agrarfolien** wichtig, kombiniert mit Rücknahmesystemen
- **Bioabbaubare Kunststoffe können Teil der Lösung sein** (z.B. Polymerhüllen, Pflanzhilfen) → tatsächliche Abbaubarkeit unter realen Bedingungen und Anpassung an die Anwendung vorausgesetzt!



Quelle: Ruhstorfer



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!
www.NABU.de/bodenstudie



NABU-Bundesgeschäftsstelle

Dr. Michael Jedelhauser

Charitéstraße 3

10117 Berlin

Tel. +49 (0)30.28 49 84-1662

michael.jedelhauser@NABU.de

www.NABU.de