Plastikabdeckung auf Feldern – ökologische Folgen

HUBERT SCHALLER, NWV, GERTI HOLL, ERICH RUPPERT

Einleitung

Die Klimaerwärmung bedroht mit Hitze und Trockenheit den Gemüse-Anbau im Lkr. Kitzingen. Besonders bei Albertshofen reagierten die Landwirte, indem sie die Felder mit Plastikfolien und nun auch mit Folientunneln überdeckten. Was zunächst als einzig wirksame Maßnahme zur Sicherung der Ernte erscheint, hat allerdings Folgen, die sich nun immer deutlicher abzeichnen und eine neu durchdachte Strategie erforderlich machen.

Geschichte

Die Familie R. in Geesdorf waren Pioniere des Spargelanbaues, die Anfänge reichen bis in die 1960er Jahre. Weit und breit betrieb kaum jemand Spargelanbau als einen landwirtschaftlichen Erwerbszweig. Im Jahr 1984 war der Spargel zur Haupteinnahmequelle im landwirtschaftlichen Nebenbetrieb geworden. Allerdings beschränkte sich die Fläche auf eine Größe, die von einer Familie zu bewältigen war. Seit den 1990er Jahren wurden die Anbauflächen im Landkreis. Kitzingen immer mehr ausgeweitet, es entwickelten sich Spezialbetriebe zunächst für Spargel und später zusätzlich mit Erdbeeren auf großen Flächen. In den Landwirtschaftsämtern wurden spezielle Berater für diesen Bereich beschäftigt. Um den wachsenden Markt frühzeitig beliefern zu können, kam dann die Folienabdeckung auf. Diese Technik ist heutzutage hochspezialisiert mit Wendefolie schwarz und weiß und darüber noch ein Folientunnel – ein großer Aufwand. Und trotzdem rechnet sich das. Eine ökologische, traditionelle Bewirtschaftung, also ohne Folie, konnte da nicht mehr mithalten und deshalb hat die Familie R. den Spargelanbau im Jahr 1999 aufgegeben. Zu Beginn des Einsatzes der Folie haben manche Bauern versucht sich dagegen zu stemmen. Man hörte Stimmen, der Spargel unter Folie sei geschmacklich nicht so gut usw. Doch wer konkurrenzfähig bleiben wollte,

dem blieb keine andere Wahl. Nun zu den Erdbeerplantagen. Vliesabdeckungen wie noch im Jahr 2018 reichen nicht mehr aus. Diese Flächen werden nun mit Folientunneln überdacht, ein riesiger Aufwand. In der Nähe wurde ein großes Wasserbecken aufgestellt und über eine lange, oberflächliche Schlauchleitung mit dem kostbaren Nass befüllt oder es wurde mit einer Motorpumpe Grundwasser entnommen. Trotzdem: Im Jahr 2018 hat es der Kiebitz geschafft, mit größter Wahrscheinlichkeit in einem großen Erdbeerfeld erfolgreich zu brüten.

Plastik-Abdeckung bei Albertshofen







Abb. 1, 2 und 3: Spargelfelder *nordöstlich* von Albertshofen.

Entsorgung der Plastikplanen

Die nicht mehr benötigten Plastikplanen werden nicht immer fachgerecht entsorgt. Zum Teil werden sie einfach untergepflügt (Abb. 4), wie das auch in Griechenland und im Gäuboden bei Regensburg gelegentlich gemacht wurde. Sie bleiben unwiederbringlich im Boden und stellen eine schwere Hypothek dar. Plastik-Fetzen werden vom Wind unkontrolliert weit verweht (Littering). Es wurde vor wenigen Jahren publiziert, dass Plastikreste im Boden sowohl das Wachstum von Pflanzen (Süßgräser) als auch die Vermehrung von



Abb. 4: *Untergepflügte Plastikabfälle*.

Bodenorganismen wie Regenwürmern negativ beeinflussen (Boots, Russell und Green, 2019). Ob biologisch abbaubare Kunststoffe verwendet werden, ist unklar.









Abb. 5, 6, 7: Vom Wind verwehte Plastikabfälle (Littering).
Abb. 8: Reste einer ehemaligen Tröpfchenbewässerung.

Das finanzielle Konzept

Die Übertunnelung der Felder sichert eine frühe Ernte. Diese lässt sich – wohl auch in der Konkurrenz zu südlichen Importen – am besten verkaufen.

Dann bleiben allerdings riesige Mengen an Gemüse unverkauft auf den Feldern liegen und verfaulen (Abb. 10 und 11), vermutlich weil sich der Verkauf nicht mehr lohnt. Besonders teuer kann die fehlende Anpassung an die Klimaerwärmung zu stehen kommen.





Abb. 9: Unverkaufte Kürbisse.

Abb. 10: Unverkaufte Karotten.

Bodenerosion, Wasserverlust und Abschwemmung

Durch Winderosion wird auch Mikroplastik verweht und an anderer Stelle



Abb. 11: Wind verweht den Flugsand, so dass sich kleine Sandstürme entwickeln. Feld bei Albertshofen. April 2019.

konzentriert abgelagert, u. a. auch in Gewässern (Siehe Rezaaei et al. 2019)[26].

Die Folien-Abdeckung hält die Sandböden länger feucht. Aber die Böden sind nicht immer bedeckt, sondern liegen auch offen. Um die Schäden abzupuffern, die den Landwirten durch die Klimaerwärmung entstehen, wird allgemein empfohlen, Hecken und Bäume quer zur Haupt-Windrichtung anzulegen, damit der für den Spargel-Anbau begehrte humose Sand nicht verweht wird und der wasserdurchlässige Boden nicht so schnell austrocknet. Exakt das Gegenteil wird in der Anbaufläche gemacht. Ungebremst wirbelt Starkwind den Sand auf und trocknet die Böden aus. Zudem ist damit zu rechnen, dass bei starken Regenfällen der äolische Sand samt Mikroplastik abgeschwemmt

[26] In: J. Bertling et al: Kunststoffe in der Umwelt. Emission in landwirtschaftlich genutzten Böden. Fraunhofer Institut. 2021. S. 39.

wird. Sinnvoll wäre es, Windschutz-Hecken und Baumreihen anzulegen, die Schatten spenden und den Wind bremsen. Wenn dann wieder Vogelarten zurückkehren, kann das als Signal für eine Fahrt in eine bessere Ökologie verstanden werden.

Der Zusammenbruch der Feldvogel-Gilde als Warnsignal

Schon einmal alarmierte der Zusammenbruch der Wanderfalken-Bestände in Europa die Wissenschaftler. Verantwortlich für das weiträumige Aussterben der Wanderfalken waren die Insektizide PCB und HCB. In der Stockholm Konvention wurde die Anwendung dieser Gifte zum Schutz der Menschen zumindest in Europa verboten.

Es liegt also nahe, dass Beobachtungen der Vogelwelt Hinweise auf eine Entwicklung geben, die langfristige Folgen für die Ökologie haben kann. Zunächst kann nur die Phänologie von Vogelarten beobachtet werden. Die Gilde der Feldvögel wie z. B. Rebhuhn, Wachtel, Kiebitz und Schafstelze kommt mit der großflächigen Plastikabdeckung nicht zurecht. Sie können aus dem Erdreich keine Nahrung stochern. Es fehlt auch die Deckung. Insekten fehlen mangels Vegetation ebenfalls. Als Beispiel soll die Phänologie einiger Leitarten untersucht werden.

Wachtel:

13.06.2019:	1. Ex.	Bibergau (H. Schwenkert in naturgucker.de)
11.06.2022:	1 Ex.	Giebelstadt (A. Wöber in ornitho.de)
27.06.2022:	3 Ex.	Biebelried (Laura Schäfer in ornitho.de)
26.06.2022	1 Ex.	Würzburg nachts überfliegend (kein Brutgebiet) in ornitho.de)
05.06.2022	1 Ex.	Rieneck (Ch. Ruppert in ornitho.de)
03.06.2022	1 Ex.	Männchen Remlingen (Dr. S. Kneitz in ornitho.de)
29.05.2022	1 Ex.	Eußenheim (J. Nelhiebel in ornitho.de)



Abb. 12: In dieser industriellen Agrarlandschaft ist kein Platz für die Feldvögel.

Fazit: Die Wachtel ist im Arbeitsgebiet der OAG stark zurückgegangen, wird aber im Lkr. Würzburg und Mainspessart durchaus noch festgestellt. Im Lkr. Kitzingen wurden nur bei Bibergau und bei Biebelried Wachteln registriert. In diesem Bereich gibt es keinen Gemüseanbau und keinen Spargelanbau. Lediglich Erdbeeren werden angebaut, bislang aber nur auf wenigen Feldern und ohne Folientunnel. Mit der Fließabdeckung der Erdbeer-Kulturen können Kiebitze und Rebhühner noch leben. Überall, wo großflächig die Landschaft im Frühjahr mit Plastikfolien abgedeckt wird, fehlt die Tarnung für Vogelarten, die sich stets in Deckung bewegen wie die Wachtel.

Rebhuhn

In Naturgucker wurden 2022 für den Lkr. Kitzingen nur für 4 Flächen Rebhühner gemeldet: Bei Gut Seligenstadt, bei Bibergau und im Weinberg bei Sommerach. Auf allen diesen Flächen gab es keine Folienfelder. In ornitho.de gab es im Jahr 2022 Meldungen für 12 Gebiete: Auf diesen Gebieten sind die Bedingungen für Rebhühner noch akzeptabel. Es gab aber keine Sichtung im Bereich Albertshofen, wo sehr viele Felder seit vielen Jahren mit Folien abgedeckt waren

Mainsondheim	Dettelbach	Martinsheim
Wiesentheid	Willanzheim	Stadelschwarzach
Prichsenstadt	Marktsteft	Schwarzach



Abb. 13: Rebhuhn-Familie auf der Feldflur Seligenstadt. 22.10.2020.



Karte von der Feldflur nordöstlich von Albertshofen.

Quelle: open source: Karten.

Diese Luftaufnahme ist nicht aktuell und stellt nur einen Teil der 2022 mit hellen Plastikfolien abgedeckten Flächen dar.

Kiebitz

Wenn der Boden nicht ganz abgedeckt ist, sondern wie bislang in der Feldflur östlich Bibergau nur die Pflanzreihe, dann kommen Kiebitze zunächst damit zurecht. Die Jungen im Somatolyse-Kleid könnten laufen und im Boden stochern, besonders dann, wenn die Felder beregnet und die Böden stocherfähig bleiben. Bis zur Ernte sind die Läuflinge meist zwar nicht flügge, aber doch fluchtfähig und laufen davon. Ab der juvenilen Mauser ist das schwarzweiße Federkleid derartig auffällig, dass die Läuflinge tagsüber in Deckung bleiben müssen. Und diese fehlt in den Plastik-Feldern. Es müsste nur in der Nähe eine Ausweichfläche sein mit ausreichend Insektennahrung. Übertunnelte Erdbeerfelder scheiden aber endgültig als Bruthabitat aus. Adulte Kiebitze akzeptieren nur eine Höhe der Sichthindernisse bis knapp über Kopfhöhe. Außerdem dürften sie bei einer Übertunnelung dann nicht mehr ausreichend im Boden stochern können. Es ist zu prüfen, ob solche Plastik-Felder nicht eine gefährliche Biofalle sein könnten, weil die Kiebitze zunächst angelockt werden, die Jungen dann aber nicht flügge werden können. Ferner nehmen Kiebitze mit den Regenwürmern und anderen Bodenorganismen auch Mikroplastik auf. Die gesundheitlichen Folgen vor allem für die Läuflinge wurden bislang nicht untersucht.



Abb. 14: Adulter Kiebitz bewacht 2 Läuflinge in einem Erdbeerfeld. 21.05.2017. Bibergau Feldflur östlich.



Abb.15: Kiebitz-Läufling im Erdbeerfeld. 21.05.2017.

Abb.16: Ein einziger Jungvogel überlebte 2017 eine fünftägige Trockenheit knapp, indem er nach dem ersten Gewitterguss aus einer Pfütze in der Folie trank. 30.05.2017.



Auf den mit Stroh gemulchten Erdbeerfeldern kamen die Kiebitze gut zurecht.

Wiesenschafstelze und Bachstelze

Schafstelzen und Bachstelzen brüten gerne in der Nähe von Kiebitzen und profitieren von deren ausgeprägtem Kolonieschutz. Ihre Nester legen sie gerne am Weg- und Feldrand unter höheren Büscheln von Gras oder Kräutern ab. In einem mit Folien und Folientunneln abgedeckten Feld haben sie sehr wahrscheinlich keine Brutmöglichkeit.



Abb. 17: Wiesenschafstelze ♂ in einem Maisfeld in der Feldflur östlich Bibergau, einem Kiebitz-Brutgebiet. 18.05.2020.

Plastikplanen täuschen Wasserflächen vor

Großflächige Folien (Abb. 18) täuschen Wasserflächen vor und verleiten Wasservögel zur Landung. Seetaucher können dann nicht mehr starten.

18



Abb. 18: Die in der Morgendämmerung nach Wasserflächen suchenden Zugvögel können diese Plastik-Planen für Wasserflächen halten.

Dieses Phänomen ist aus Spanien bekannt. Im Lkr. Kitzingen fliegen ebenfalls Seetaucher durch wie Prachttaucher und Sterntaucher. Ferner landen Ohrentaucher, Rothalstaucher, Haubentaucher und Zwergtaucher zur Rast auf den Wasserflächen. Diese Arten brauchen eine Anlaufstrecke auf dem Wasser und könnten nicht mehr starten, falls sie die endlosen Plastik-Abdeckungen mit Wasser verwechselten. Bislang ist kein derartiger Fall bekannt. Ein Fund ist allerdings nicht wahrscheinlich, weil Füchse die hilflosen Startmanöver des Vogels als erste entdecken würden.

Plastikfolien im Ökosystem

Die verwehten Plastikfolien werden in die Natur eingebunden mit unabsehbaren Folgen. Insekten verarbeiten Plastik; das zeigt das skurrile Verhalten einer Blattschneider-Biene.Verwehte Folien-Fetzen werden als Nistmaterial z. B. vom Rotmilan verwendet.



Abb. 19: Blattschneiderbiene (Megachile spec.) ♀schneidet nicht ein grünes Blatt aus, sondern mit wesentlich mehr Aufwand ein Blatt aus einer Plastikfolie. Damit verschließt sie eine ihrer Bruthöhlen.

Biologisch abbaubare Kunststoff-Folien

Empfohlen auf freiwilliger Basis wird vom Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Einsatz von biologisch abbaubaren Kunststoff-Folien. Entsprechende Untersuchungen haben zu folgenden Ergebnissen geführt:

> „Neben den Abbauversuchen in Laboren wurden auch zahlreiche Feldversuche zur Zersetzung biologisch abbaubarer Kunststoffe in Böden durchgeführt. Bei Feldversuchen in Frankreich wurde nach 24 Monaten eine vollständige Zersetzung der Proben von PHB, PCL, PCL/TPS und Zellophan an allen Standorten (Schluff mit viel Organik, Schluff mit Sand, Sandboden und Schluff mit Sand und Ton) bei Bodentemperaturen von 10,6-14,5 °C festgestellt. Die Zersetzung von PLA hingegen war, ähnlich wie im Laborversuch, im Feldversuch gering und schwankte stark in Abhängigkeit von der Schichtdicke (Calmon et al. 1999).[27]“

Der Zersetzungsgrad und der dafür benötigte Zeitraum weist darauf hin, dass auch biologisch abbaubare Kunststoffe nicht die Lösung aller Probleme sein kann:

> Im Vergleich mit den Versuchen zur biologischen Abbaubarkeit im Labormaßstab wurden im Feldversuch längere Zeiträume bis zur vollständigen Zersetzung beobachtet. Stärke-basierte Polymere, PHA, PCL, PBAT, PBS und PBSA sind im Boden, bei guten Bedingungen, nach etwa 12 Monaten vollständig zersetzt. Die gemessenen Zersetzungsgrade und Zeiträume bis zur vollständigen Zersetzung von PLA variieren hingegen stark zwischen den einzelnen Feldversuchen von nicht zersetzt (was sich mit den Versuchen im Labor bei

[27] J. Bertling et al: Kunststoffe in der Umwelt. Emission in landwirtschaftlich genutzten Böden. Fraunhofer Institut. 2021. S.198.

Raumtemperatur deckt) bis hin zu vollständig zersetzt innerhalb von vier Monaten.[28]

Auch biologisch abbaubare Kunststoff-Folien sollten nicht einfach untergepflügt werden, sondern in Kompostieranlagen recycelt werden.

Effekte auf Artenreichtum an Mikroorganismen

„Die Wirkung von Mikroplastik auf größere Bodenorganismen wurde insbesondere an Regenwürmern (Zhou et al. 2020) und zu einem geringeren Ausmaß auch an Springschwänzen (Boots, Russel und Green. 2019) untersucht. Beide Arten stehen in wechselseitiger Beziehung zu Mikroplastik. Sie tragen zur Verkleinerung von Plastikpartikeln bei sowie auch zu dessen Verteilung im Boden. Regenwürmer zerkleinern Mikroplastik in ihren Kaumägen und verteilen ihn in ihren Gängen. Auch Mesofauna wie Springschwänze und Milben und Makrofauna wie Maulwürfe und andere grabende Säugetiere tragen auf ähnliche Weise zu Zerkleinerung und Verteilung im Boden bei. Es wird vermutet, dass dadurch die Bioverfügbarkeit von Mikroplastik erhöht wird.“ [29]

Da das Essverhalten und die Stoffwechsel-Aktivitäten von Bodenorganismen und Schnecken negativ beeinflusst wurden durch Mikroplastik (Bertling et al. S. 46), ist anzunehmen, dass auch beim Menschen die Einnahme von Mikroplastik (kleiner als 5 µm) über die Nahrung – z. B. Spargel - nicht folgenlos

[28] J. Bertling et al: Kunststoffe in der Umwelt. Emission in landwirtschaftlich genutzten Böden. Fraunhofer Institut. 2021. S.199.

[29] J. Bertling et al: Kunststoffe in der Umwelt. Emission in landwirtschaftlich genutzten Böden. Fraunhofer Institut. 2021. S.45.

bleiben kann. Studien mit Nutzpflanzen zeigten, dass Nanoplastik durch die Wurzeln in Pflanzen aufgenommen werden kann (Bertling et al. S. 48).

„Plastikose“ bei Seevögeln

2023 wurde eine Studie veröffentlicht, die untersuchte, wie sich die Aufnahme von Makroplastik durch Seevögel gesundheitlich auswirkt. Untersucht wurden 30 Jungvögel der Blassfuß-Sturmtaucher *Ardenna carneipes*. Man stellte großflächige Vernarbungen der Magenschleimhaut fest und zwar im Zusammenhang mit Plastik. Zudem ging die natürliche Gewebestruktur der Magenschleimhaut verloren. Diese von Plastik verursachte Krankheit wurde als „Plastikose“ bekannt.[30]

Diskussion

> „Der umfassende Einsatz von Kunststoffen in der Landwirtschaft wird vor allem mit Ertragssteigerungen, qualitativ höherwertigen Lebensmitteln und geringeren ökologischen Belastungen begründet. Durch Folien-Gewächshäuser werden die Anbau- und Erntezeiten ausgeweitet und die Verschmutzung von Gemüse verringert. Die Bedarfe an Wasser, Düngemitteln und Pestiziden sollen durch Kunststoffe reduziert werden.“[31]

Beim Spargelanbau bietet der Einsatz von Folie neben der Verfrühung als Gegenpart zum aus fernen Ländern eingeführter Ware weitere erhebliche Vorteile. Diese sind eine Verbesserung der optischen Qualität: Es wird verhindert, dass die Spitzen blau werden oder sich öffnen: ferner muss nur einmal am Tag gestochen werden gegenüber normalerweise zweimal am Tag. Zudem kann das in geringem Maße zu einer Steuerung der Menge zur

[30] Hayley S. Charlton-Howard a, Alexander L. Bond b, Jack Rivers-Auty c, Jennifer L. Lavers Plasticosis’: Characterising macro- and microplastic-associated fibrosis in seabird tissues.
https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2023.131090

[31] Plastics Europe. Frankfurt. Hersteller von Plastik

Marktbeschickung beitragen. Im Gegensatz zu anderen Früchten kann der Spargelbauer bei einer Marktsättigung einfach mit dem Stechen aufhören und den Spargel wachsen lassen, es muss also nichts vernichtet werden. Das führt dann zu einer Verlängerung der Vegetationsphase mit der Folge, dass die Pflanze sich besser regeneriert und im Folgejahr mit höheren Ernteaussichten und besserer Qualität zu rechnen ist.

Die Winderosion ist aus der Sicht des Landwirts weniger dramatisch: Der Spargelanbau macht tatsächlich nur dort Sinn, wo der Boden passt, d. h. am besten sind humose Sandböden. Denn bei schweren Böden gäbe es erhebliche Qualitätseinbußen mit krummen Stangen, offenen Köpfen sowie Verholzungen und die Ernte wäre viel zu beschwerlich, denn jede Spargelstange wird vor dem Abstechen einzeln mit der Hand angegraben. Der Einsatz von Folien wirkt einer Erosion entgegen, denn der Boden ist ja vor Windabtrag geschützt. Sobald die Ernte eingestellt wird, wächst der Spargel so schnell in die Höhe, dass nur ein kurzes Zeitfenster für die Kräfte der Natur besteht, den Sand abzutragen. Zudem setzen die Spargelbauern die Vorschläge der amtlichen Berater durchaus um. Denn zumindest auf dem Spargelfeld, auf dem im Jahr 2022 der öffentlichkeits- und medienwirksame "Spargelanstich" erfolgte - sind die Reihen zwischen den folienbedeckten Spargeldämmen mit Getreide zur Begrünung eingesät. Diese Maßnahme wirkt sowohl der Bodenerosion durch Wind als auch dem Abtragen durch Wasser entgegen bzw. verhindert dies.

Durch die Anlage von Hecken und Baumreihen würde die Austrocknung der Böden und die Winderosion gebremst und zudem Mikroplastik weniger weiträumig verfrachtet. Die Rückkehr der Vögel würde den Schritt zurück in eine bessere Ökologie signalisieren.

Andererseits sind die nicht betriebswirtschaftlichen Aspekte sehr bedenklich: Pro Jahr beläuft sich die Verbrauchsmenge an Kunststoffen für die Landwirtschaft in der Pflanzen-Produktion auf 16 008 Tonnen. Die emittierte Kunststoff-Menge beläuft sich in der Bundesrepublik auf 180 000 Tonnen pro

Jahr. Ursache sind Witterungsverluste, Vandalismus, Littering, Wildtiere, Bergungsverlust und Schnittverluste. Dabei wird versichert, dass Spargelfolien 7 bis 8 Jahre lang verwendet und dann recycelt werden (Mainpost. 03.04.2023. S. 9).

Dieses kapitalgesteuerte Konzept treibt den Gemüse-Anbau unter Umständen langfristig in eine Sackgasse, vor allem sobald bekannt wird, dass der Verzehr mit dem Risiko verbunden ist, Mikroplastik mitzuessen. Untersuchungen zeigen, dass Mikroplastik negative Folgen für Tiere und Pflanzen haben kann. Kleine Partikel in Nanogröße können die Zellwände von Pilzen passieren sowie über die Wurzeln von Pflanzen aufgenommen werden. Direkte toxische Wirkungen in den Organismen sind dadurch möglich.[32]

Keinesfalls dürfen Plastikplanen untergepflügt werden.

Dazu schreiben Berling und Coautoren:

> „Folienfragmente [---] begünstigen die Kanalbildung und damit den Wassertransport und führen zu stärkerer Verdunstung und Austrocknung der Böden (Rilling et al. 2019). Tüten und Folien können aber auch das Eindringen von Wasser in den Boden behindern und damit zu Wasserknappheit beitragen sowie durch starken Oberflächenabfluss Erosion begünstigen oder den Abbau von anderen Substanzen verhindern (Ilyas et al. 2018).“[33] „Über den Boden – so die Befürchtung – können die Plastikteilchen zunächst in die Pflanze und dann in unseren Körper gelangen: So fanden Forschende 2018 erstmals Kunststoffpartikel und -fasern in Stuhlproben von acht Probanden aus verschiedenen europäischen Ländern: im Schnitt 20

[32] Nabu.de/Plastik in Böden. Gefahren für Bodenorganismen durch Kunststoffe.

[33] J. Bertling et al: Kunststoffe in der Umwelt. Emission in landwirtschaftlich genutzten Böden. Fraunhofer Institut. 2021. S. 43.

Teilchen in zehn Gramm Kot."
(Ökolandbau.de.http)

Schon 2020 wurde erstmals Mikroplastik in der menschlichen Placenta nachgewiesen.[34] Der Weg von Mikroplastik über den Verzehr von Spargel und Gemüse unter Plastikplanen wurde dabei nicht untersucht. Es müssten die Plastikbahnen durch Unterpflügen und Littering erst in den Boden geraten.

Der Verbraucher könnte sich fragen, ob sein Spargel auf dem Teller unter Plastikdächern oder auf nicht mit Plastik belastetem Boden wuchs.

Auch die nicht mehr in den Handel gebrachten hochwertigen Lebensmittel, die auf dem Feld verfaulen (Abb. 10 und 11), verknappen das Angebot, was wiederum zu einer Preissteigerung führt. Das Prinzip der Nachhaltigkeit wird nicht beachtet.

Die Auswirkungen der weitgehenden Abdeckung auf die Mikroorganismen des Bodens sind unbekannt.

Ökonomische Entwertung der Böden durch Kunststoff-Belastung.

Langfristig muss mit einer ökonomischen Entwertung der Ackerfläche gerechnet werden, wenn sie mit Mikroplastik immer mehr belastet sind (Leifheit und Rillig, 2020; Piehl et al. 2018).

> „Sollten zukünftig konkrete öko- und humantoxikologische Gefahren durch die Kunststoffe belegt werden, wären die Wertverluste sicherlich um ein Vielfaches höher. Dass zunehmende Kunststoffgehalte im Boden von Landwirten, Umweltschützern und Verbrauchern zukünftig als normal akzeptiert werden, erscheint hingegen eher unwahrscheinlich."[35](Bertling. S. 51).

[34] C. Environ Int, 146 (2021), Article 106274, 10.1016/j.envint.2020.106274
[35] J. Bertling et al: Kunststoffe in der Umwelt. Emission in landwirtschaftlich genutzten Böden. Fraunhofer Institut. 2021. S.51.

Vielleicht bekommen Landwirte, die ohne Plastik-Abdeckungen arbeiten, dann eine wirtschaftliche Chance, wenn die Verbraucher Gemüse, vor allem Spargel verlangen, der auf nicht mit Plastik belasteten Böden produziert wurde. Diese Ackerflächen dürften auch langfristig ökonomisch aufgewertet werden.

Trotz aller wirtschaftlicher Zwänge wird nach wie vor Spargel ohne Plastik-Abdeckung angebaut, allerdings eher nur für den Eigenbedarf und für Feinschmecker, die lieber warten, bis auch dieser Spargel erntereif ist.



Abb. 20: Anbau für Feinschmecker.
Nordheim. 22.04.2023.

Literatur

- Jürgen Bertling, Till Zimmermann. Lisa Rödig: Kunststoffe in der Umwelt: Emissionen in landwirtschaftlich genutzten Böden. Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik. Ökopol. 2021. https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/konsumressourcenmuell/210521-fraunhofer_oekopol_studie_plastik_landwirtschaft.pdf
- Hayley S. Charlton-Howard a, Alexander L. Bond b, Jack Rivers-Auty c, Jennifer L. Lavers Plasticosis': Characterising macro- and microplastic-associated fibrosis in seabird tissues. https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2023.131090
- Freie Universität Berlin. Auswirkungen von Mikroplastik im Boden auf das Ökosystem: Forschung geht in eine neue Phase. https://www.fu-berlin.de/presse/informationen/fup/2020/fup_20_109-mikroplastik-boden/index.html
- https://www.sfb-mikroplastik.uni-bayreuth.de/de/mediathek/index.html
- Bas Boots, Connor William Russel, Dannielle Senga Green: Effects of Microplastics in Soil Ecosystems: Above and Below Ground. Environmental Science & Technology. 2019,53,11496 – 11506.
- A. Ragusa, A. Svelato, C. Santacroce, P. Catalano, V. Notarstefano, O. Carnevali, et al.Plasticenta: First evidence of microplastics in human placenta.Environ Int, 146 (2021), Article 106274, 10.1016/j.envint.2020.106274
- Eva F. Leifheit, Matthias C. Rillig: Mikroplastik in landwirtschaftlichen Böden – eine versteckte Gefahr? Berichte über Landwirtschaft. Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft. Hrsg. Vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. 2020.
- Sarah Piehl, Anna Leibner, Martin G. J. Löder, Rachid Dris, Christina Bogner & Christian Laforsch: Identification and

quantification of macro- and microplastics on an agricultural farmland. University of Bayreuth. Scientific Reports. 2018.
- Hui Ju, Dong Zhu, Min Qiao: Effects of polyethylene microplastics on the gut microbial community, reproduction and avoidance behaviors of the soil springtail, *Folsomia candida.* Environmental Pollution 247:890-897, 2019. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.01.097

Kritische Durchsicht: Dr. Georg Krohne.

Fotonachweis

Gerti Holl: Abb. 1 – 12, 18. Hubert Schaller: 13 – 17. 20. Winfried Schaller: Abb. 19.

Dank

Herzlich bedankt seien Katharina Istel (NABU) und Dr. Georg Krohne für die Literaturrecherche.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg

Jahr/Year: 2023

Band/Volume: 57

Autor(en)/Author(s): Schaller Hubert, Holl Gerti, Ruppert Erich

Artikel/Article: Plastikabdeckung auf Feldern – ökologische Folgen 113-136