

# Beikrautmanagement im Gemüsebau mit innovativem Sprühmulch

Ergebnisse praxisnaher Versuche mit einem selbstabbauenden Zwei-Komponenten-Material aus nachwachsenden Rohstoffen

von DR. MICHAEL KIRCHINGER, CLAUDIA TAEGER und DR. EDGAR REMMELE: **Mit der „Vom Hof auf den Tisch“-Strategie der Europäischen Kommission nimmt die Notwendigkeit zu, den Herbizideinsatz zu reduzieren. Auch auf den Einsatz von PE-Mulchfolien soll im Zuge der Vermeidung von erdölbasierten Materialien nach und nach verzichtet werden. Am Technologie- und Förderzentrum (TFZ) wurde als Alternative zu konventionellen Verfahren zum Beikrautmanagement eine spritzbare Mulchabdeckung auf Basis nachwachsender Rohstoffe entwickelt. Im Gemüsebau wurden bereits erste vielversprechende Versuche mit dem innovativen Verfahren durchgeführt.**

Beikrautmanagement ist in den meisten Gemüsebaukulturen erforderlich, da die Kulturpflanzen mit den Beikräutern um Wasser, Licht und Nährstoffe konkurrieren. Durch diese Konkurrenz kann das Wachstum der Kulturpflanzen gehemmt und dadurch der Ertrag reduziert werden. Im konventionellen Anbau werden häufig Herbizide eingesetzt. Seitens der Gesellschaft und des Handels steigt allerdings der Druck, auf Herbizide zu verzichten. Zudem wird ein reduzierter Pestizideinsatz um 50 Prozent bis 2023 politisch forciert. Es verlieren auch immer mehr Herbizide ihre Zulassung und dürfen deshalb nicht mehr in bestimmten Kulturen eingesetzt werden. Ziel ist es, das Artensterben einzudämmen und die Biodiversität zu fördern. Neben dem Einsatz von Herbiziden werden auch mechanische Verfahren zur Beikrautregulierung angewendet, wie zum Beispiel Hacken, Striegeln und Bürsten. Diese Verfahren sind meist zeit- und kostenintensiv.

Eine weitere gängige Methode ist die physikalische Beikrautunterdrückung mit Mulchfolien. Auch wenn schon seit Jahren abbaubare Folien am Markt angeboten werden, sind in der

## Infobox 1: Zusammensetzung und Ausbringung des Mulchmaterials

Das Mulchmaterial besteht aus zwei flüssigen Komponenten, die größtenteils aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen. Alle Inhaltsstoffe sind laut REACH-Verordnung (Registrierung, Bewertung und Zulassung von Chemikalien) gut verträglich mit der Umwelt. Die Vermischung der beiden Komponenten erfolgt entweder kurz vor der Ausbringung mit Hilfe eines Statikmischers im Gerät oder außerhalb des Applikationsgeräts erst beim Auftreffen am Boden. Beim Kontakt der beiden Flüssigkeiten geliert das Material unmittelbar, härtet aus und bildet so eine feste Schicht. In Versuchen in Dauerkulturen im Obst- und Weinbau [1] [2] konnten bereits vielversprechende Ergebnisse erzielt werden. Das Mulchmaterial besteht aus den folgenden Inhaltsstoffen:

Komponente	Bestandteil	Funktion	Anteil in Masse-%
A	Rapsöl	Basis	30,1
	Natriumalginat	Geliermittel	1,2
	Calciumsulfat	Gelierhilfsmittel	1,5
	Cellulosefasern	Füllstoff	2,3
B	Stärke	Bindemittel	12,3
	Wasser	Lösungsmittel	44,6
	Glycerin	Weichmacher	4,5
	Natriumphosphat	Steuerung der Gelierung	0,3
	Natriumbenzoat	Konservierungsmittel	1,1
	Sorbitol	Feuchthaltemittel	2,2



■ Bild 1: Ausbringung des Mulchmaterials mit dem Geräteprototyp der Firma Amazonen-Werke im Einlegegurkenanbau (Foto: Lisa Steinhuber, TFZ)

Regel Materialien auf Erdölbasis aus Polyethylen im Einsatz. Diese Folien sind der Witterung sowie der UV-Strahlung ausgesetzt, werden dadurch brüchig und können nicht immer zum Kulturrende komplett vom Feld entfernt werden. Somit besteht die Gefahr des Mikroplastikeintrags in das Erdreich. Aufgrund der teilweise starken Verschmutzungen können diese Folien nach Nutzung oft nicht mehr recycelt, sondern nur noch thermisch verwertet werden. Mulchfolien sind außerdem sehr anfällig für Wind.

Abbaubare Mulchfolien sind zwar auf dem Vormarsch, haben aber den Nachteil, dass sie zum Teil ungleich abgebaut werden. Während der Teil der Folie, der zur Befestigung und zum Schutz vor Wind im Boden eingegraben ist, schneller abgebaut wird, bleibt der oberirdische Teil länger intakt. Durch diese unterschiedlich schnelle Zersetzung reißen die Folien ein und es entstehen Folienrückstände und -fetzen, die von Außenstehenden häufig irrtümlicherweise als Folienmüll im Ackerboden wahrgenommen werden. Um eine neue, umweltfreundliche Methode zum Beikrautmanagement aufzuzeigen, wurde ein spritzbares, biologisch abbaubares Mulchmaterial auf Basis Nachwachsender Rohstoffe entwickelt. Die Praxisrelevanz wurde zusammen mit der Abteilung Gartenbau am Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) Kitzingen-Würzburg und der Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) in Versuchen auf Praxisbetrieben in

Niederbayern und Unterfranken untersucht.

Im Projekt „MuNaRo – Beikrautunterdrückung im Feldgemüsebau mit einem spritzbaren Zweikomponenten-Mulchmaterial auf Basis Nachwachsender Rohstoffe“ [2], gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, wurde der Sprühmulch in den Kulturen Kopfsalat, Kohlrabi, Karotte und Einlegegurke getestet. Neben der beikrauthemmenden Wirkung wurden Ertragsmengen und -qualität sowie die Umweltverträglichkeit des Mulchmaterials untersucht. Im zweiten Projektjahr wurde das Mulchmaterial mit einem Geräteprototyp der Firma Amazonen-Werke ausgebracht, der im Zuge dieses Forschungsvorhabens extra konstruiert und gebaut wurde. Das Applikationsgerät besteht u. a. aus zwei Vorratsbehältern für die beiden Komponenten des Materials sowie einer Doppel-

pumpe, die über die Zapfwelle des Traktors angetrieben wird. Flüssigkeitstanks und Förderaggregate sind in einem Rahmen für den Heckanbau untergebracht. Die Düsensysteme für die Applikation sind in eine Rahmenkonstruktion der Firma Schmotzer Hacktechnik für den Frontanbau integriert. Somit ist die Applikationseinheit vom Fahrer gut einsehbar. Eine Ausbringung von bis zu sechs Mulchmaterial-Streifen ist gleichzeitig möglich. Eine Applikation des Sprühmulchs für den Anbau von Einlegegurken mit dem Geräteprototyp ist in *Bild 1* zu sehen.

### Beikrauthemmende Wirkung

Zur Bestimmung der beikrauthemmenden Wirkung des Mulchmaterials wurden in den Versuchsjahren 2021 und 2022 15 Exaktversuche an verschiedenen Standorten von Praxisbetrieben in Niederbayern und Unterfranken durchgeführt. Als Vergleich diente eine betriebsübliche Behandlung mit Herbizid als „Kontrollvariante“ sowie eine unbehandelte Fläche als „Nullvariante“. Die Varianten wurden vierfach wiederholt. Bonitiert wurden der Bodenbedeckungsgrad in Prozent oder die Anzahl der Beikräuter pro Quadratmeter in jeder Versuchspartelle. Im Großteil der Sprühmulch-Varianten lag die beikrauthemmende Wirkung auf einem vergleichbaren Niveau wie die der Herbizidbehandlung (*vergleiche Bild 2*). Die schlechtere Wirkung in den Ausnahmefällen konnte größtenteils mit Problemen bei der



■ Bild 2: Drohnenaufnahme zweier Parzellen Kopfsalat am Standort Niederbayern – oben: Variante mit Mulchmaterial, unten: Referenzvariante behandelt mit Herbizid (Foto: Daniel Eisel, TFZ)

Saat bzw. Pflanzung der Nutzpflanzen, mit Störeinflüssen bei der Materialausbringung und in der Kulturführung erklärt werden. Um eine beikrauthemmende Wirkung in der Reihe zu erzielen, wird die Mulchschicht vor der Saat bzw. Pflanzung ausgebracht. Die Saat erfolgte anschließend mit einem pneumatischen Einzelkorn-Foliensägerät (Gurke) bzw. mit einer Becherpflanzmaschine (Kopfsalat). Karotten wurden am Versuchsbetrieb mit einem Sägerät mit Säschar gesät. Alle Pflanz- und Saatvorgänge beschädigten die Mulchschicht mehr oder weniger stark, sodass hierdurch bereits die Abdeckwirkung der Mulchschicht beeinträchtigt wurde. Am geringsten wurde das Mulchmaterial bei Saatvorgängen mit dem Einzelkorn-Foliensägerät deformiert. Voraussetzung ist, dass die nachlaufenden Andruckrollen in der Höhenführung exakt eingestellt sind. Es zeigte sich in den ersten beiden Projektjahren, dass die Saat- bzw. Pflanztechnik einen sehr großen Einfluss auf die Qualität der beikrauthemmenden Wirkung hat. In künftigen Arbeiten sollte bei der Bestellung der Flächen hierauf besonders geachtet werden. Beim Anbau von Kopfsalat mit Mulchmaterial als Abdeckung wurde zum Teil ein verzögertes Wachstum festgestellt, das bei längerer Kulturzeit jedoch wieder ausgeglichen wurde.

Mögliche Ursachen sollten beispielsweise mit Hilfe von Gewächshausversuchen ermittelt werden.

### Verträglichkeit mit der Umwelt

Das Verfahren wurde auch bezüglich seiner Umweltverträglichkeit untersucht. Es wurde im Vorhabenszeitraum keine negative Beeinflussung von größeren Säugetieren und Vögeln durch den Sprühmulch beobachtet. Die Tiere fühlten sich weder abgeschreckt noch besonders zum Material hingezogen. Da das Material ausschließlich aus Inhaltsstoffen besteht, die im Lebensmittelbereich zugelassen sind, sollte auch ein Fressen durch die Tiere unbedenklich sein.

### Infobox 2: Weitere Informationen

Weitere Informationen zum Thema „Beikrautunterdrückung im Feldgemüsebau mit einem spritzbaren Zweikomponenten-Mulchmaterial auf Basis Nachwachsender Rohstoffe“ sind auf der Projektseite des Technologie- und Förderzentrums in Straubing zusammengefasst:

<https://www.tfz.bayern.de/stofflichenutzung/projekte/264089/index.php>



negativer Einfluss auf das Bodenleben konnte durch Bestimmung des Tee-Beutel-Index [3] in mehreren Einzelversuchen ausgeschlossen werden. Die Aktivität der Mikroorganismen im Boden wurde offensichtlich nicht durch die Mulchschicht beeinträchtigt. Außerdem wurde untersucht, ob sich nach der Vegetationsperiode Rückstände vom Material finden lassen. Hierzu wurden Sichtbonituren durchgeführt. Spätestens nach der Bodenbearbeitung konnten keine Rückstände mehr gefunden werden. Das Material ist aufgrund seiner Inhaltsstoffe sehr gut aerob abbaubar, sodass ein vollständiger Abbau im Boden sehr wahrscheinlich ist. In zusätzlichen Untersuchungen wurde Erde unter dem Mulchmaterial entnommen und auf Rezepturbestandteile wie beispielsweise Rapsöl untersucht. Drei Monate nach der Anwendung konnte kein Pflanzenöl im Boden nachgewiesen werden. Somit lässt sich zum gegenwärtigen Kenntnisstand ableiten, dass bei einer Anwendung des Spümulchs keine umwelttoxischen Auswirkungen zu erwarten sind. Weitere Untersuchungen sind jedoch ratsam.

### Zwischenfazit

Das spritzbare Mulchmaterial wurde im Projekt „MuNaRo“ für eine Anwendung in Gemüsekulturen untersucht. Die beikrauthemmende Wirkung konnte als gut eingestuft werden. Es ist allerdings erforderlich, das Mulchverfahren in das Gesamtanbauverfahren zu integrieren. Es konnten bisher keine negativen Einflüsse des Sprümulchs auf die Bodenaktivität und auf Wildtiere festgestellt werden. Vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit wurde festgestellt, dass das Mulchmaterial nicht als Pflanzenschutzmittel in den Geltungsbereich der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 fällt. Damit wäre das Mulchmaterial auch für ökologisch wirtschaftende Betriebe einsetzbar. Im kürzlich gestarteten, von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt ge-

förderten Vorhaben „OptiMulch“ soll das Mulchverfahren hinsichtlich Verfahrenskosten und Praktikabilität weiter optimiert werden.

### Literatur

- [1] MENGER, A.; KIRCHINGER, M.; REMMELE, E. (2022): Spritzbares Mulchmaterial zur Beikrautregulierung im Wein und Obstbau. Ergebnisse praxisnaher Versuche mit einem selbstabbauenden Zwei-Komponenten-Material aus Nachwachsenden Rohstoffen. In: „Schule und Beratung“ (11-12/2022), Seite 27 – 30.
- [2] KIRCHINGER, M; MENGER, A.; HESSDÖRFER, D.; REMMELE, E. (2023): Alternatives Beikrautmanagement im Obst- und Weinbau. Berichte aus dem TFZ 83. Straubing: Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ) in Vorbereitung
- [3] KEUSKAMP, JOOST A., et al. „Tea Bag Index: a novel approach to collect uniform decomposition data across ecosystems.“ *Methods in Ecology and Evolution* 4.11 (2013): 1 070 – 1 075.



**DR. MICHAEL KIRCHINGER**  
**DR. EDGAR REMMELE**

TECHNOLOGIE- UND FÖRDERZENTRUM IM  
KOMPETENZZENTRUM FÜR  
NACHWACHSENDE ROHSTOFFE  
michael.kirchinger@tfz.bayern.de  
edgar.remmele@tfz.bayern.de



**CLAUDIA TAEGER**

AMT FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT  
UND FORSTEN KITZINGEN-WÜRZBURG  
claudia.taeger@aelf-kw.bayern.de

