

# Biogemüsefibel 2025

Infos aus Praxis, Beratung und Forschung rund um den Biogemüse- und Kartoffelbau



www.bio-net.at



Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

Bundesministerium  
Land- und Forstwirtschaft,  
Regionen und Wasserwirtschaft

LE 14-20  
Entwicklung für den Ländlichen Raum

Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums:  
Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete.



## Impressum

**Eigentümer, Herausgeber und Verleger:**

Ländliches Fortbildungsinstitut Österreich, Schauflergasse 6, 1015 Wien

**Redaktion:**

Christine Judt, Andreas Kranzler

**AutorInnen:**

Katalin Allacherné Szépkuthy, Vincent Berthet, Dóra Drexler, Markus Gorfer, Miklós Gulyás, Christine Judt, Ilona Kaponyás, Daniel Lehner, Doris Lengauer, Ludek Mica, Nina Miggitsch, Nuri Nurlaila Setiawan, Orsolya Papp, Andrea Pölz, Gernot Prattes

**Bezugsadresse:**

Forschungsinstitut für biologischen Landbau, FiBL Österreich  
Doblhoffgasse 7/10, 1010 Wien, Tel.: 01/907 63 13  
E-Mail: [info.oesterreich@fibl.org](mailto:info.oesterreich@fibl.org), [www.fibl.org](http://www.fibl.org)

**Fotos Cover:**

Christine Judt (oben links und Mitte, unten), Nina Miggitsch (oben rechts).

**Grafik:**

Ingrid Gassner, Wien

**Druck:**

TM-Druck, 3184 Türnitz  
Gedruckt auf PEFC-zertifiziertem Papier, für dessen Erzeugung Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft verwendet wurde. [www.pefc.at](http://www.pefc.at)

**Hinweis:** Eine geschlechtergerechte Formulierung ist uns in der Biogemüsefibel ein großes Anliegen. Da wir gleichzeitig eine gut lesbare Zeitschrift herausgeben wollen, haben wir uns entschieden, keine geschlechtsneutralen Begriffe zu verwenden, sondern alternierend entweder nur weibliche oder nur männliche Bezeichnungen. Wir sind uns dessen bewusst, dass diese Generalklausel einer geschlechtergerechten Formulierung nicht ganz entspricht, wir denken aber, dass die gewählte Form ein Beitrag zur publizistischen Weiterentwicklung für mehr sprachliche Präsenz weiblicher Begriffe sein kann. Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wurde zum Teil von geschlechtergerechten Formulierungen Abstand genommen. Die gewählte Form gilt jedoch für Frauen und Männer gleichermaßen.

# Vorwort

---

## **Liebe Leserinnen und Leser,**

Ich freue mich, Ihnen mit dieser Broschüre spannende Einblicke in die neuesten Entwicklungen des bionet-Gemüseprojektes sowie Erkenntnisse des ökologischen Gemüseanbaus zu präsentieren. Seit Januar 2024 ist das bionet-Gemüseprojekt eigenständig, was uns neue Möglichkeiten eröffnet: erweiterte Ressourcen, ein verstärktes Team und Raum für innovative Forschungsansätze. Besonders herzlich begrüße ich meine neuen Kolleginnen Anna-Sophie Wild, die mich am FiBL hoch tatkräftig unterstützt, sowie Andrea Pölz, die in diesem Projektjahr als Vertreterin der Landwirtschaftskammer Niederösterreich Teil des Teams war.

Die Landwirtschaft steht vor großen Herausforderungen, aber auch vor faszinierenden Chancen. Der nachhaltige Umgang mit natürlichen Ressourcen, die Weiterentwicklung umweltfreundlicher Anbautechniken und die Anpassung an die veränderten klimatischen Bedingungen bleiben zentrale Themen. In dieser Broschüre möchten wir Ihnen eine Auswahl an Projekten und Versuchsergebnissen vorstellen, die praxisnahe Lösungen für die Landwirtschaft von morgen aufzeigen.

Unsere Beiträge umfassen vielseitige Themen: von Züchtung, Anbau- und Sortenversuche, über torfreduzierter Anzucht bis hin zu organischer Nährstoffaufnahme. Beiträge zur Ressourcenschonung beim Anbau von Bio-Chicorée und mechanischen Methoden gegen den Kartoffelkäfer ergänzen das Spektrum. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf den bionet-Versuchen, mit spannenden Ergebnissen zu Radicchio, Regulierungsmöglichkeiten zur Grünen Reisswanze, den Auswirkungen von Silofolie auf die Bodenbiodiversität und innovativen Ansätzen in der Agri-PV und Gemüseproduktion.

Diese Broschüre soll Inspiration und Wissen zugleich vermitteln. Die vorgestellten Projekte spiegeln die Vielfalt und Innovationskraft der ökologischen Landwirtschaft wider. Sie richten sich an Praktiker:innen, Wissenschaftler:innen und alle, die sich für nachhaltige Lösungen in der Landwirtschaft interessieren. Wir laden Sie herzlich ein, die Ergebnisse und Ansätze näher kennenzulernen und mit uns über die Zukunft der Landwirtschaft ins Gespräch zu kommen.

Ich danke allen Autor:innen für ihre wertvollen Beiträge und wünsche Ihnen viel Freude beim Lesen!

Christine Judt, FiBL Österreich

# Inhalt

<b>Das bionet-Gemüsejahr 2024</b> (Christine Judt) .....	<b>5</b>
<b>Gemeinsam züchten – direkt am landwirtschaftlichen Betrieb</b> (Nina Miggitsch) .....	<b>7</b>
<b>Rate der organischen Nährstoffaufnahme im ökologischen Landbau: ein Versuch mit Kapiapaprika und Blattsalat unter Folientunnel</b> (Orsolya Papp, Nuri Nurlaila Setiawan Ilona Kaponyás, Miklós Gulyás, Katalin Allacherné Szépkuthy, Dóra Drexler) .....	<b>11</b>
<b>Optimierung der Bio-Chicorée-Produktion</b> (Ludek Mica) .....	<b>16</b>
<b>Gegenüberstellung von Standardsubstrat, torffreiem und torf-/ kokosfreiem Substrat bei der Produktion von Gemüse- und Kräutertoppfpflanzen</b> (Gernot Prattes) .....	<b>19</b>
<b>Anbau und Sortenversuch Lambach 2024: Speisekürbis und Zuckermelone</b> (Daniel Lehner) .....	<b>22</b>
<b>DORYPOT: Mechanische Bekämpfung des Kartoffelkäfers – Ergebnisse</b> (Vincent Berthet) .....	<b>25</b>
<b>Bionet-Wanzenversuche: Ergebnisse des ersten Projektjahres</b> (Christine Judt, Doris Lengauer) .....	<b>29</b>
<b>Produktion von Ökogemüse unter einer Agri-PV: erste Erfahrungen</b> (Christine Judt) .....	<b>34</b>
<b>Einfluss von Silofolie auf die Bodenbiodiversität</b> (Markus Gorfer, Christine Judt) ....	<b>38</b>
<b>Bionet Feldversuch Radicchio 2024</b> (Andrea Pölz) .....	<b>42</b>

## Projektpartner

### FiBL Österreich

Christine Judt, T +43 (0)680/317 14 73,  
E christine.judt@fibl.org  
Anna-Sophie Wild, T +43 (0)660/963 13 31,  
E anna-sophie.wild@fibl.org

### Arche Noah

Helene Maierhofer, T +43 (0)699/121 777 05,  
E helene.maierhofer@arche-noah.at  
Philipp Lammer, T +43 (0)670/359 02 53,  
E philipp.lammer@arche-noah.at

### Bio Austria

Elfriede Stopper, T +43 (0)676/84 22 14-305,  
E elfriede.stopper@bio-austria.at  
Franz Haslinger, T +43 (0)676/84 22 14-251,  
E franz.haslinger@bio-austria.at  
Hannah Bernholt, T +43 (0)676/84 22 14-253,  
E hannah.bernholt@bio-austria.at

### Biohelp

Hannes Gottschlich, T +43 (0)664/968 29 53,  
E hannes.gottschlich@biohelp.at

### Biokompetenzzentrum Schlägl

Katrin Eckerstorfer, T +43 (0)732/77 20-34123,  
E katrin.eckerstorfer@fibl.org  
Julia Hochreiter, T +43 (0)732/77 20-34123,  
E julia.hochreiter@fibl.org  
Johannes Schürz, T +43 (0)732/77 20-34123,  
E johannes.schuerz@fibl.org

### Gartenbauschule Langenlois

Trautinger Gabriele, T +43 (0)2734/21 06,  
E haendorf@gartenbauschule.at

### HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Daniel Lehner, T +43 (0)7245/205 03-440  
E daniel.lehner@raumberg-gumpenstein.at

### HBLFA Schönbrunn

Johann Kupfer, T +43 (0)1/813 59 50-314,  
E johann.kupfer@gartenbau.at  
Wolfgang Palme, T +43 (0)1/813 59 50-0,  
E wolfgang.palme@gartenbau.at

### Landwirtschaftskammer

#### Niederösterreich

Josef Keferböck, T +43 (0)5 0259 22401,  
E josef.keferboeck@lk-noe.at  
Andrea Pölz, T +43 (0)5 0259 22406,  
E andrea.poelz@lk-noe.at

### Landwirtschaftskammer Oberösterreich

Stefan Hamedinger, T +43 (0)5 06902 3531,  
E stefan.hamedinger@lk-ooe.at

### Landwirtschaftskammer Tirol

Anja Brotzeller, T +43 (0)5 92 92-1516,  
E anja.brotzeller@lk-tirol.at

### LFS Obersiebenbrunn

Elisabeth Zwatz-Walter, T +43 (0)2286/22 02,  
E elisabeth.zwatz-walter@  
lfs-obersiebenbrunn.ac.at

### Marktgärtnerei Österreich

Felix Münster, E post@marktgaertnerei.at  
Livia Klenkhart, E post@marktgaertnerei.at

### Versuchsstation für Spezialkulturen Wies

Doris Lengauer, T +43 (0)3465/24 23-13,  
E doris.lengauer@stmk.gv.at

### Universität für Bodenkultur Wien

Anna Keutgen, T +43 (0)1/476 54-95211,  
E anna.keutgen@boku.ac.at  
Johannes Balas, T +43 (0)1/476 54-95213,  
E johannes.balas@boku.ac.at



# Das bionet-Gemüsejahr 2024

Christine Judt (FiBL Österreich)

Das bionet-Projekt setzt auch 2024 seine Reise durch spannende Innovationen, praxisnahe Forschung und den intensiven Austausch mit Expert:innen und Praktiker:innen fort. Das vergangene Jahr bot zahlreiche Gelegenheiten zur Evaluierung, Erweiterung und Optimierung unserer Arbeit – stets mit dem Ziel, die Bedürfnisse der Akteur:innen besser zu verstehen und die kommenden Jahre konstruktiv zu gestalten.

## Evaluierung des bionet-Projekts

Um unsere Aktivitäten weiterzuentwickeln, wurden umfangreiche Expert:innengespräche und eine Fragebogenerhebung unter Praktiker:innen durchgeführt. Die gewonnenen Erkenntnisse helfen uns, die Bedürfnisse besser zu adressieren und die Zusammenarbeit in den nächsten Jahren noch effektiver zu gestalten.

## Wissensvermittlung und Medienarbeit

Eine Broschüre über Ingwergewächse stellt wertvolle Informationen für interessierte Landwirt:innen und Forscher:innen bereit. Zudem wurden die ersten, informativen Kurzvideos erstellt.

## Erfolge im Webinar- und Seminarformat

Besonders erfreulich war der große Anklang unseres Webinars zum Thema Ingwer- und Kurkumaanbau! Die Resonanz, selbst aus dem Ausland, motiviert uns, dieses Format weiter auszubauen. Mit dem Webinar zu „Aktuelle Entwicklungen beim Nützlingseinsatz in geschützten Kulturen“ sind wir dem Wunsch aus der Praxis, ein für den Pflanzenschutz-Sachkundenausweis anrechenbares Webinar anzubieten, nachgekommen.

Ebenso erfolgreich waren unsere drei Praxis-Seminare:

- Geräteworkshop:** Hier wurden Geräte für den kleinstrukturierten Gemüseanbau vorgestellt und von den Teilnehmer:innen in einem Stationenbetrieb ausgiebig getestet. Themen waren Aussaattechnik, Beikrautregulierung und Bodenbearbeitung.
- Radicchio-Workshop:** Unter der Leitung des italienischen Experten Andrea Ghedina wurde umfangreiches Wissen zu Anbau und Kulturführung vermittelt.
- Süßkartoffelseminar:** Hier boten österreichische und deutsche Fachleute Basis- und Praxiswissen sowie Versuchsergebnisse. Den Abschluss bildete eine bereichernde Verkostung.

## Exkursionen

Anfang des Jahres besuchten wir im Rahmen der Bionet-Gemüsetagung 2024 die „Gemüsefreuden“ in Sattledt. Magdalena und Jonathan führten durch ihre Felder, Gewächshäuser und den Hof und teilten wertvolle Einblicke zu Themen wie Vielfalt, Bodenfruchtbarkeit und regionale Wirtschaftskreisläufe. Ein Highlight war die Verkostung ihrer Karottensorten.

Im Sommer besichtigten wir die Firma Reinsaat und erhielten Einblicke in die Entwicklung samenfester Sorten. Bei Biosain am Wachtberg, bekannt als die „Côte d’Azur des Waldviertels“, präsentierten Tristan und Jahwezi ihre biologisch und vorwiegend händische



Abbildung 1: Sommer-Exkursion zum Betrieb BioSain. (© Judt/FiBL)

Bewirtschaftungsweise. Themen wie No-Dig, Permakulturdesign, Agroforstwirtschaft und lebendige Bodenpflege wurden anschaulich vermittelt. Ein herzliches Dankeschön an die Betriebe für diese wertvollen Einblicke!

## Praxisnahe Forschung und neue Projekte

Sorten- und Anbauversuche wurden mit Radicchio und Salat durchgeführt, der bereits 2023 gestartete Versuch zu den Auswirkungen von Silofolie auf die Bodenbiodiversität ausgewertet. Zudem begleiten wir Judith Galla vom Betrieb Sonnengärtnerei bei ihrem Vorhaben, biologische Gemüseproduktion unter einer Agri-PV-Anlage umzusetzen. Ein besonderer Schwerpunkt lag dieses Jahr auf der Bildungsinitiative zur Grünen Reisswanze. Praxis, Beratung und Forschung vernetzten sich intensiv und testeten gemeinsam zwei Lösungsansätzen. Ausgewählte Ergebnisse werden bei der bionet-Gemüsetagung im März 2025 präsentiert, die Versuchsberichte werden ab Anfang April auf der bionet-Homepage (<https://www.bio-net.at/praxisversuche/gemuesebau.html>) zu Verfügung stehen.



Abbildung 2: Besichtigung der Versuchsflächen zur Grünen Reisswanze. (© Judt/Fibl)

## Ausblick

Im März erwartet uns die nächste Bionet-Gemüsetagung, die in Kooperation mit der OG Marktgärtnerei und dem Verein Marktgärtnerei veranstaltet wird. Ein spannendes Programm für Praxis, Beratung und Forschung steht bevor, und die Vorfreude ist groß!

Ebenso blicken wir voller Begeisterung auf die kommenden Monate und freuen uns auf regen Austausch, spannende Kooperationen und die vielen großen und kleinen Projekte, die die bionet-Jahre 2025–2026 bereichern werden!

## Kontakt

Christine Judt  
FiBL Österreich  
[christine.judt@fibl.org](mailto:christine.judt@fibl.org)

Anna-Sophie Wild  
FiBL Österreich  
[anna-sophie.wild@fibl.org](mailto:anna-sophie.wild@fibl.org)



## Gemeinsam züchten – direkt am landwirtschaftlichen Betrieb

Nina Miggitsch (ARCHE NOAH)

Marktgärtnereien setzen vermehrt auf vielfältige Arten und Sortentypen in der Vermarktung. Die Nachfrage nach einem regionalen, lückenlosen Ganzjahresangebot steigt stetig. Wer Vielfalt am Teller will, braucht Vielfalt am Feld – und dafür braucht es auch von Nischenkulturen Sorten, die verlässlich im Erwerbsanbau funktionieren. Genau deshalb werden in der sogenannten Arbeitsgruppe Samen-Träger:innen Spezialkulturen gesichtet und züchterisch weiterentwickelt. Gemüsebauer:innen schaffen gemeinsam mit dem Verein Arche Noah neue Vielfalt.

### Sortenentwicklung und -verbesserung direkt am landwirtschaftlichen Betrieb

Bei züchterisch wenig bearbeiteten Kulturarten können mit einfachen, klassischen Methoden schnell große Fortschritte erreicht werden – durch gezielte Selektion, oder durch das Kreuzen zweier vielversprechender Sorten. Dazu wurden dieses Jahr im Rahmen des gleichnamigen Projekts „Samen.Träger“ auf mehreren Betrieben in Österreich Versuche zu gelben Rüben (*Beta vulgaris*), Spargelsalat (*Lactuca sativa angustana*), Erdkirschen (*Physalis pruinosa*), buntem Rettich (*Raphanus sativus*), bunten Winterblattkohlen und Sprossenbroccolis (*Brassica oleracea*) und gestreiftem Paprika (*Capsicum annuum*) durchgeführt. Die Ergebnisse aus einigen der diesjährigen Sortensichtungen sollen hier kurz vorgestellt werden.



Abb. 1: Verschiedene gelbe und rote Rübensorten aus einem Sortenversuch (*Beta vulgaris*). (© Miggitsch N.)

### Spargelsalat

Der Spargelsalat (*Lactuca sativa angustana*) ist eine Form des Salats, bei dem nicht die Blattnutzung im Vordergrund steht, sondern der verdickte Strunk genutzt wird, ähnlich wie bei einem Kohlrabi. Im asiatischen Raum hat er eine lange Anbautradition, bei uns erfreut sich seine Kultur in Marktgärtnereien, bei Direktvermarktern und Kisterl-Anbietern wachsender Beliebtheit. Der Anbau ist recht einfach, seine Ansprüche nicht besonders hoch. Das Erntefenster fällt günstig in die ernteschwache Periode im Frühsommer – eine Zeit, in der es zwar viel Blattgemüse gibt, aber noch kein Fruchtgemüse. Der Spargelsalat ist ein guter Lückenfüller und kann das Marktstandl oder die Gemüsebox im Juni aufwerten.



Abb. 2: Beim Spargelsalat wird der stark verdickte Strunk gegessen. (© Miggitsch N.)



Abb. 3: Eine Sorte mit rosa Strunk. (© Miggitsch N.)

Abb. 4: Eine Spargelverkostung in Schiltern. Hier wurden rohe und gedünstete Strünke sowie die Blätter von zehn verschiedenen Sorten verkostet. (© Miggitsch N.)

Eine Sorte dominiert im deutschsprachigen Raum – die „Chinesische Keule“. Um abzutasten, was diese Sortengruppe sonst noch zu bieten hat, wurden am Lerchenhof im Kamptal heuer über 40 verschiedene Herkünfte aus Handel und Genbanken getestet und verkostet.



## Von Ökobetrieben für Ökobetriebe

Samenfeste Sorten | Ökologische Züchtung

Gemüse | Kräuter | Blumen

- Gründüngung, Steckzwiebeln, Knoblauch
- geprüfte Erdtopfpillen, Saatscheiben, Saatrollen
- Artenvielfalt in Profi-Saatgutqualität

Unser Beratungsteam für Fragen zu Sorten und Anbau:

Unter [bingenheimersaatgut.de/beratung](http://bingenheimersaatgut.de/beratung) finden Sie die Kontaktdaten unseres Beratungsteams.

Oder schreiben Sie uns eine Mail an [beratung@bingenheimersaatgut.de](mailto:beratung@bingenheimersaatgut.de)

Onlineshop: [www.bingenheimersaatgut.de](http://www.bingenheimersaatgut.de)

Ob spitzblättrig oder mit rundem, bläsigem Blatt – ob grün, braun gesprenkelt oder dunkelrot – Spargelsalat kann viele Gestalten annehmen. Besonders die rotstrünkigen Varianten sind optisch sehr attraktiv, die vorhandenen Sorten lassen aber in puncto Strunkdicke und Schossverhalten zu wünschen übrig – hier ist noch einiges an Entwicklungsarbeit notwendig. Auch in der Intensität der typischen Aromaverbindung, die den feinen, nussigen, Reis-ähnlichen Geschmack des Spargelsalats ausmacht, gab es große Unterschiede. In den nächsten Jahren soll auf den Höfen an spätschossenden, dickstrünkigen, roten und grünen Spargelsalatsorten weitergearbeitet werden, die besonders hohe Gehalte an typischen Aromastoffen aufweisen.

## Gelbe rote Rüben

Die rote Bete (*Beta vulgaris*) muss, wider ihren Namen, nicht unbedingt dunkelrot und durchgefärbt sein. Auch weiße, geringelte oder gelbe Formen gibt es davon – und besonders die gelben roten Rüben sind bei Konsument:innen zunehmend gefragt. Im Anbau zeigen sie sich aber anspruchsvoller als ihre roten Verwandten. Oft bleiben die gelben Sorten kleiner, sie sind weniger wüchsig,





Abb. 5: Bunte Sortenvielfalt bei der Rube.  
(© Miggitsch N.)



Abb. 6 und 7: Nicht nur farblich gibt es große Unterschiede zwischen den gelben Rübensorten.  
(© Miggitsch N.)



Krankheiten wie der Gürtelschorf (*Aphanomyces cochlioides*) werden zur Herausforderung in der Vermarktung. Und auch geschmacklich gibt es sehr große Unterschiede zwischen den wenigen, bei uns erhältlichen gelben Bio-Sorten. Einige Betriebe haben deshalb gemeinsam verschiedene Sorten gesichtet und verkostet. Ein reger Austausch ist rund um diese Kultur entstanden – für eine verbesserte Wüchsigkeit sollen in einem nächsten Schritt die besten Sorten miteinander gekreuzt werden.

## Ananaskirschen

Die Erd- oder Ananaskirsche (*Physalis pruinosa*) ist die aromatische kleine Schwester der Andenbeere. Beide gehören der Gattung *Physalis* an, die über 90 Arten umfasst – viele davon essbar. Auch die bei uns noch etwas weniger bekannte Tomatillo gehört zur Gattung *Physalis*. Wie viele andere Nachtschattengewächse sind essbare *Physalis*-Arten erst mit der Kolonialisierung Amerikas zu uns nach Europa gekommen. Es gibt eine schier unüberschaubare Vielfalt an Sorten, die sich in puncto Wuchsverhalten, Reifezeitpunkt, Fruchtgröße, Farbe und Geschmack deutlich voneinander unterscheiden.

Die klassische Andenbeere *Physalis peruviana* ist aus der Anbauplanung vieler Gemüsebaubetriebe und Markt-gärtnereien heute nicht mehr wegzudenken. Als einjährige Obstkultur lässt sie sich gut in Gemüse-Fruchtfolgen integrieren – und ob roh genascht oder verarbeitet im Dessert – die *Physalis* schmeckt einfach.

Die Erdkirsche *Physalis pruinosa* unterscheidet einiges von ihrer großen Schwester. Die Beeren sind kleiner und heller, die Pflanzen werfen die reifen Früchte von selbst ab. Dieser freiwillige Fruchtabwurf ist für viele ein Faktor,



Abb. 8: Ananaskirschen in ihrem Kelch.  
(© Miggitsch N.)



Abb. 9: Eine Frucht der Sorte „Yantar“.  
(© Miggitsch N.)



Abb. 10: Unreife Früchte der Ananaskirsche.  
(© Miggitsch N.)

der gegen einen erwerbsmäßigen Anbau dieser Kultur spricht. Baut man die Erdkirschen aber auf Folie an, so können die reifen Beeren rasch und unkompliziert aufgesammelt werden – der Pflückaufwand, der bei der klassischen Andenbeere ein erheblicher Zeit- und damit Kostenfaktor in der Produktion sein kann, entfällt.



Abb. 11: Bonitur der Fruchtmerkmale an der Sorte 'Yantar'. (© Miggitsch N.)

in einem unreifen Stadium abzuwerfen. Das wirkte sich negativ auf die Beliebtheit und die Geschmacksintensität bei Verkostungen aus.

Geschmacklich zeichnet sich die Erdkirsche durch ihr intensives Ananas-Aroma aus, und die erste Ernte kann mit etwas Glück schon Ende Juni erwartet werden. Das ist deutlich früher als bei der Andenbeere, die bei uns mancherorts Probleme hat, vor dem Winter rechtzeitig reif zu werden. Um herauszufinden, ob es eventuell auch andere, für Gemüsebauer:innen interessante *Physalis*-arten und -sorten gibt, wurden heuer einige Sorten von Ananas- bzw. Erdkirschen gesichtet.

Ausgewählt wurden Sorten aus Handel und Genbanken, die als besonders großfrüchtig oder hochwachsend beschrieben wurden. In mehreren Verkostungsrunden wurden geschmackliche Unterschiede festgehalten. Gemeinsam mit der Versuchsstation für Spezialkulturen Wies in der Steiermark und der gartenbaulichen Versuchsstation der HBLFA Schönbrunn (Zinsenhof) wurden Sorteneigenschaften dokumentiert und Erträge erhoben.

Es konnten große Unterschiede bei Geschmack, Wuchs, Fruchtgröße und dem Ertragspotential beobachtet werden. Besonders interessant für den Erwerbsanbau scheinen Sorten zu sein, die hochwachsend sind und sich so leichter aufbinden und beernten lassen. Außerdem neigen einige Sorten mehr als andere dazu, ihre Früchte

## Die richtige Sortenwahl ist entscheidend

Die vorläufigen Erkenntnisse aus dem Samen-Träger-Projekt zeigen einmal mehr: die Wahl der passenden Sorte für den jeweiligen Betrieb ist gerade bei züchterisch wenig bearbeiteten Nischen – oder Spezialkulturen ausschlaggebend für den erfolgreichen Anbau.

Und auch bei scheinbaren „Spielereien“ wie Spargelsalat oder Ananaskirschen ist eine aufmerksame Weiterentwicklung der vielversprechendsten Sorten notwendig, um sie im heimischen Anbau zu etablieren.

Berichte zu den einzelnen Sichtungen und Versuchen können auch auf der Projektwebsite (<https://www.arche-noah.at/sortenerhaltung/sorten-entwickeln/samentraeger/>) eingesehen werden.

## Kontakt

Nina Miggitsch  
 ARCHE NOAH  
 nina.miggitsch@arche-noah.at

# Rate der organischen Nährstoffaufnahme im ökologischen Landbau: ein Versuch mit Kapiapaprika und Blattsalat unter Folientunnel

Orsolya Papp, Nuri Nurlaila Setiawan, Ilona Kaponyás, Miklós Gulyás, Katalin Allacherné Szépkuthy, Dóra Drexler (Ungarisches Forschungsinstitut für biologischen Landbau, ÖMKI)

**Die Geschwindigkeit der Nährstoffauswaschung aus Stallmist wurde in den vergangenen Jahrzehnten eingehend untersucht, so dass wir wissen, dass die aus dem Mist freigesetzte Nährstoffmenge sogar noch im dritten Jahr erwartet werden kann. In der heutigen landwirtschaftlichen Praxis in Ungarn wird die Verwendung von Mist aus der Viehhaltung jedoch immer seltener, und die Verwendung von strukturell verändertem Dung und anderen organischen Stickstoffquellen (pflanzliche und tierische Pellets, Mehle, Granulate) wird immer häufiger. Doch wie kann die Nährstoffversorgungskapazität dieser neuen Düngerformen berücksichtigt werden? Diese Frage haben wir in unserem Versuch zu beantworten versucht.**

Literaturangaben zufolge werden aus einem Stallmist mittlerer Qualität im ersten Jahr 40 % des Stickstoffs, 50 % des Phosphors und 50 % des Kaliums freigesetzt, der Rest im zweiten und dritten Jahr. In der heutigen Praxis des ökologischen Landbaus in Ungarn wird Stallmist nur noch selten im Gartenbau verwendet, häufiger werden leicht dosierbare und handhabbare Pellets und Granulate eingesetzt. Bei der Herstellung solcher Pflanzenhilfsmittel wird Mist und Gülle aus Viehzuchtbetrieben getrocknet oder fermentiert, wärmebehandelt und nach der Nach Trocknung in die gewünschte Form gepresst. Der Nährstoffgehalt des Endprodukts ist konzentrierter als bei frischem Mist oder Kompost, in der Regel 3–4 % Makronährstoffgehalt (NPK), und das Verhältnis der Makronährstoffe kann durch Zugabe verschiedener Stoffe (z. B. Kalisalz, pflanzliche oder tierische Stoffe wie Federmehl, Sonnenblumenschalen usw.) an den Bedarf der Kultur angepasst werden. Organische Düngemittel mit höherem Stickstoffgehalt, wie z. B. Schlachtnebenprodukte (z. B. Federmehl, Blutmehl) oder durch Hydrolyse von pflanzlichen Proteinen hergestellte Aminosäuren-Nährlösungen, sind ebenfalls auf dem Markt erhältlich. Über den Zeitpunkt und die Geschwindigkeit, mit der Nährstoffe, insbesondere Stickstoff, aus diesen Produkten freigesetzt werden, ist nur sehr wenig bekannt.

Im ökologischen Landbau ist die Stickstoffversorgung eine Herausforderung, da nur biologisch gebundener Stickstoff verwendet wird. Pelletierte Düngemittel, die zur Stickstoffergänzung verwendet werden, enthalten Stickstoff in überwiegend organischer Form, meist in Kombination mit Phosphor und Kalium. Die Ionen der letzteren sind weniger mobil als die freigesetzten Stickstoffformen, so dass unsere Stickstoffergänzung im Laufe der Jahre zu einer unerwünschten Anreicherung von Kalium und Phosphor führen kann.

In unserer Studie haben wir die Aufnahme von drei verschiedenen Arten von Nährstoffquellen in Kapiapaprika und überwinterndem Blattsalat untersucht, wobei der Schwerpunkt auf dem Nährstoffgehalt des Bodens liegt.

## Die Bedingungen des Experiments

Der Versuch fand in Zsámbok (Komitat Pest, Ungarn) in einer zertifizierten ökologischen Gemüsegärtnerei statt. Die Folie ist ein 28 m langes, 7 m breites und 3,3 m hohes unbeheiztes Folienzelt, das Anfang 2022 aufgestellt wurde. Vor Beginn des Versuchs wurden Bodenproben entnommen, um eine Vorstellung von den Ausgangsbedingungen zu erhalten; die wichtigsten Parameter sind in Tabelle 1 zusammengefasst:

	pH-Wert (KCl)	CaCO <sub>3</sub> %	KA	Humus %	NO <sub>3</sub> -N (mg/kg) – KCl	AL-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	AL-K <sub>2</sub> O (mg/kg)
2022	7,4	1,2	34,6	2,7	16,2	1222,3	346,6

Tabelle 1: Wichtigste Bodeneigenschaften der Versuchsfläche im Mai 2022

Im Zelt wurden fünf Beete mit einer Breite von jeweils 0,8 m und einem Abstand von 0,4 m angelegt, die eine Parzellengröße von 2,4 m<sup>2</sup> (3 × 0,8 m) hatten.



Mit Hilfe eines Fachberaters wurden drei Nährstoffauffüllungsstrategien entwickelt, um drei verschiedene Stickstofflieferungen zu gewährleisten:

- Wirtskontrolle (GK) (insgesamt 34 kg/ha N-Wirkstoff): Ausbringung von 100 g/m<sup>2</sup> Geflügelmistpellets (NPK 4-2,5-2,3) und 50 g/m<sup>2</sup> Kalkpulver bei der Pflanzung, keine weiteren Nährstoffgaben während der Saison;
- Mittlere Technologie (KSz) (insgesamt 116 kg ha<sup>-1</sup> N): Zusätzlich zur Wirtskontrolle (100 g/m<sup>2</sup> Geflügelmistpellets [NPK 4-2,5-2,3]) wurden zweimal 150 g/m<sup>2</sup> Luzernepellets (NPK 3-0,4-1,25) ausgebracht, Kalkpulver, Magnesiumsulfat (Bittersalz) und Kaliumsulfat wurden beim Umfärben der Paprika zugegeben, und 20 g/m<sup>2</sup> Patentkali wurde zwei Wochen vor dem Abbau des Versuchstunnels zugegeben.
- Professionelle Technologie (PR) (insgesamt 189 kg/ha N): Zusätzlich zur Wirtskontrollrate wurden 50 g/m<sup>2</sup> Blutmehl (NPK 13-0-0) bei der Pflanzung ausgebracht, eine komplexe Nährstoffergänzung (50 g/m<sup>2</sup> Blutmehl, Huminsäure, Kalkpulver, Magnesiumsulfat, Mikroelementkombination) wurde alle zwei Wochen während der Saison ausgebracht, Düngepellets und Kalkpulver bei der Ernteverfärbung und 20 g/m<sup>2</sup> Patentkali zwei Wochen vor der Ernte.

Der Humusgehalt von 2,7 % ist zwar nicht überragend, aber ist höher als der Humusgehalt vieler ungarischer Böden. Die Versuchsfläche wurde in den Jahren vor dem Versuch gemäht, und die dabei anfallende Biomasse wurde nach dem Mähen vor Ort belassen und dann in den Boden eingearbeitet. Es wird geschätzt, dass damit etwa 80–100 kg/ha N für die Pflanzen gewonnen werden können.

Ein ganzes Jahr lang wurde die Anbautechnologie wie folgt angewandt:

1. Die Paprikasetzlinge 'Kapiorex' wurden Anfang Mai 2022 in den mittleren drei Beeten mit einem Abstand von 25 cm gepflanzt (Abstand: 40x80x25 cm). Die Pflanzen wurden auf zwei Triebe (10 Triebe/m<sup>2</sup>) gezogen. In den beiden äußeren Beeten wurden andere Paprikasorten gepflanzt, diese Beete dienen auch als Puffer. Die Beete waren mit Agrofolie bedeckt, unter denen Tropfbewässerungsrohre verliefen. Der Umbruch fand Mitte Oktober statt.
2. Vier verschiedene kältetolerante asiatische Blattgemüsearten (*Brassica juncea* 'Green in Snow', *Brassica rapa* var. *japonica* 'Green Mizuna', *Brassica juncea* 'Red Giant' und *Eruca sativa*, Rucola) wurden am Tag nach der Paprikaernte, nach der Bodenvorbereitung, ohne zusätzliche Nährstoffzufuhr in die Parzellen gesät. Der Salat wurde von Ende Dezember bis Mitte April 2023 geerntet.

Der EC-Wert des Bodens wurde während der Wachstumsperiode beider Kulturen alle zwei Wochen gemessen, Stickstoff-Ionen in monatlichen Bodenproben und pH-Wert, Kalium und Phosphor fünfmal während der gesamten Wachstumsperiode.



Die Haupternte von Kapiapaprika (August 2022). (© Orsolya Papp, ÖMKI)



Der Blattsalat als zweite Kultur (Dezember 2022). (© Orsolya Papp, ÖMKI)

## Entwicklung des EC im Boden

Die Menge der gelösten Salze im Bodenwasser kann durch den EC-Wert (elektrische Leitfähigkeit) überwacht werden, der Rückschlüsse auf die Menge der Nährstoffe zulässt, die von den Pflanzen aufgenommen werden können. Bei den Messungen unterschieden sich die Werte der drei Verfahrensstufen, wobei die EC-Werte mit zunehmender Nährstoffzufuhr stiegen. Auffallend ist, dass am Ende der Paprikakultur die Werte im Boden der professionellen Behandlung (PR) deutlich höher waren als in den beiden anderen Behandlungen (Abbildung 1).

## Veränderungen im Boden-pH

Die Überwachung des pH-Wertes ist beim Anbau in der Folie von entscheidender Bedeutung, da der pH-Wert die Nährstoffaufnahme beeinflusst.

Der pH-Wert weist im Laufe der Saison überraschend große Schwankungen auf. Die höchsten Werte wurden zum Zeitpunkt des Abbaus des Versuchstunnels gemessen und nahmen bis zum Mai des folgenden Jahres langsam ab. Die Gesamtschwankung ist nicht groß und bleibt in einem pH-Bereich von etwa 1–1,5. Am Ende des gesamten Anbaujahres (von Mai bis Mai) erreicht der pH-Wert wieder ungefähr den gleichen Wert wie zu Beginn, mit einem Anstieg von nur 0,3 Dezimalpunkten (Abbildung 2).

## Veränderungen des Nitrat-Ionen-Gehalts im Boden

Ausgehend von den in der Einleitung genannten Aspekten hat Stickstoff unter den freigesetzten Nährstoffformen die meiste Aufmerksamkeit erhalten. Die Zersetzung (Mineralisierung) von organischem Material ist das Ergebnis der Aktivität von Bodenmikroorganismen, die Stickstoff in einfache anorganische Ionen (Nitrat, Nitrit, Ammonium) umwandeln. Die Nitratwerte in den Böden der Kontrollparzellen und der Parzellen mit mittlerer Nährstoffzufuhr blieben das ganze Jahr über niedrig (unter 50 mg/kg) und wiesen im Jahresverlauf keine besonderen Schwankungen auf. Bei der Profitechnologie lassen sich in den Bodenproben die viel höheren Mengen an ausgebrachtem Stickstoff nachweisen: Es wurde ein stetig ansteigender Nitratgehalt gemessen, mit einem hohen Wert am Ende der Kapiasaison, der während der Monate des überwinternden Salatanbaus langsam abnimmt und schließlich auf einem niedrigen Niveau ähnlich dem Ausgangswert landet (Abbildung 3).

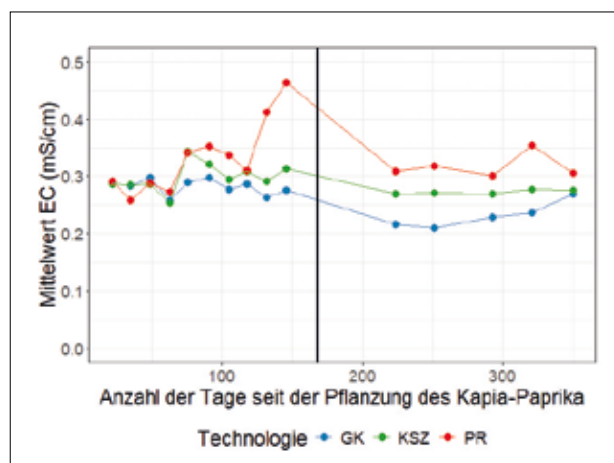


Abbildung 1: Entwicklung der EC-Werte von der Aussaat der Paprika bis zum Erntedatum der überwinternden Salate (die vertikale schwarze Linie zeigt das Aussaatdatum der Salate).

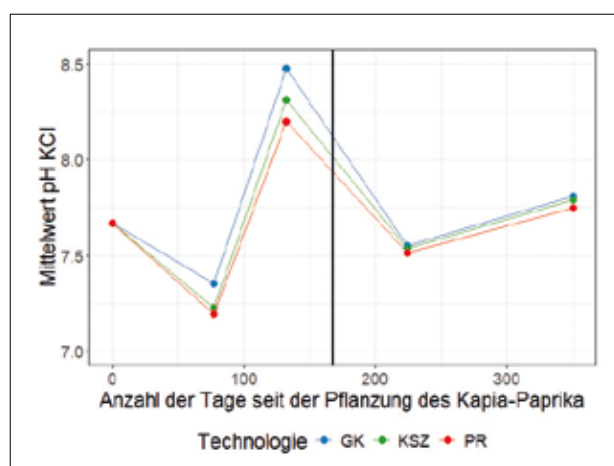


Abbildung 2: Veränderungen im Boden-pH von der Anpflanzung des Kapiapaprikas bis zum Tag der Ernte der überwinternden Salate (die vertikale schwarze Linie zeigt das Aussaatdatum der Salate an).

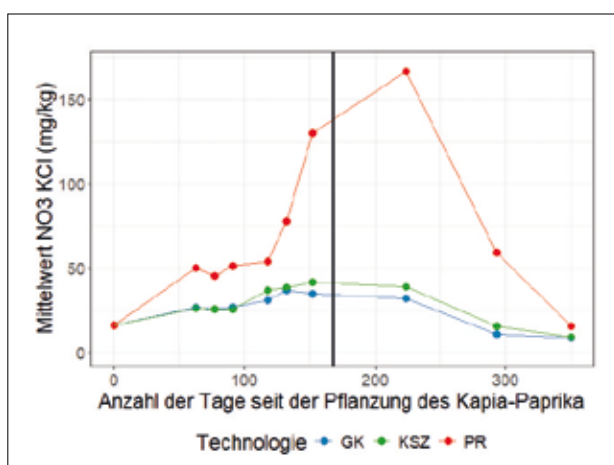


Abbildung 3: Entwicklung des Nitrat-Ionen-Gehalts von der Aussaat der Kapiapaprikas bis zum Erntedatum der überwinternden Salate (die vertikale schwarze Linie zeigt das Aussaatdatum der Salate an).

## Veränderungen des leicht löslichen Phosphorgehalts im Boden

Der Phosphorgehalt im Boden war bei allen drei Technologien ähnlich, ohne dass größere Unterschiede festgestellt wurden. Interessant ist jedoch, dass im Gegensatz zu den anderen Elementen der endgültige Phosphorgehalt im Durchschnitt aller drei Behandlungen um 515 mg/kg über dem Ausgangswert liegt.

Der Phosphorgehalt des Bodens war zu Beginn des Versuchs schon extrem hoch (1200 mg/kg). Der Grund für die extrem hohen Werte ist nicht bekannt, und es liegen keine Informationen über die Geschichte des Gebiets vor. Da viele Menschen in Zsámbok traditionell Gemüse in Folie auf den Binnengrundstücken anbauen, ist es wahrscheinlich, dass wir es hier mit dem „Ergebnis“ der Überdüngung der letzten Jahrzehnte zu tun haben. Phosphor ist im Boden nicht leicht mobil und sickert nicht in das Grundwasser ein (aber wenn das Gebiet von Erosion betroffen ist, kann er in das Oberflächenwasser gelangen und eine Eutrophierung verursachen). Hohe Phosphorwerte in Verbindung mit einem niedrigen pH-Wert (5,5) können die Aufnahme verschiedener Spurenelemente (Eisen, Zink, Kupfer und Mangan) hemmen.

## Veränderungen des leicht löslichen Kaliumgehalts im Boden

Die Entwicklung des Kaliumgehalts der Bodenproben ist für die drei technologischen Stufen unterschiedlich. Im Gegensatz zu den anderen Parametern wurden die höchsten Werte in den Proben der mittleren Technologie gemessen, und der Wert dieser Behandlung war auch der höchste zum Zeitpunkt der Terminierung der Salatkultur. Im Vergleich zum Ausgangswert (346 mg/kg) waren die Endwerte der **Wirtskontrolle** (321 mg/kg) und der professionellen Behandlung (385 mg/kg) ähnlich, während der Endwert der mittleren Technologie einen Anstieg um 324 mg/kg (670 mg/kg) aufwies.

## Zusammenfassung der Ergebnisse

In dem Versuch haben wir die Aufnahme von drei Nährstoffauffüllungen und drei verschiedenen Arten von Bodenzusätzen – Stickstoff, Phosphor und Kalium – im Boden über ein ganzes Jahr hinweg überwacht und zwei Gemüsekulturen angebaut.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Geflügelmistpellets und Luzernepellets ähnlich geringe Stickstoffmengen in den Boden abgeben, die sofort von der Pflanze aufgenommen und in die Biomasse integriert werden können. Stickstoff aus intensiv ausgebrachtem Blutmehl reicherte sich bis zum Ende der Vegetationsperiode im Boden an, aber bis zum Ende der Überwinterung der Blattpflanzen hatte sich dieser Gehalt auf den Ausgangswert reduziert. Bei allen drei Nährstoffquellen kehrt der Stickstoffgehalt im Boden bis zum Ende der gesamten Saison auf das Ausgangsniveau zurück, so dass unabhängig von der Stickstoffquelle kein Persistenz-Effekt zu erwarten ist.

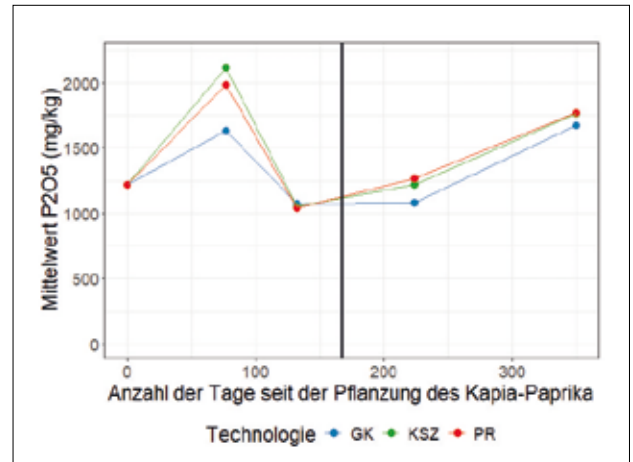


Abbildung 4: Entwicklung des Phosphorgehalts im Boden von der Aussaat des Kapiapaprikas bis zum Tag der Ernte der überwinternden Salate (die vertikale schwarze Linie zeigt das Datum der Aussaat der Salate an).

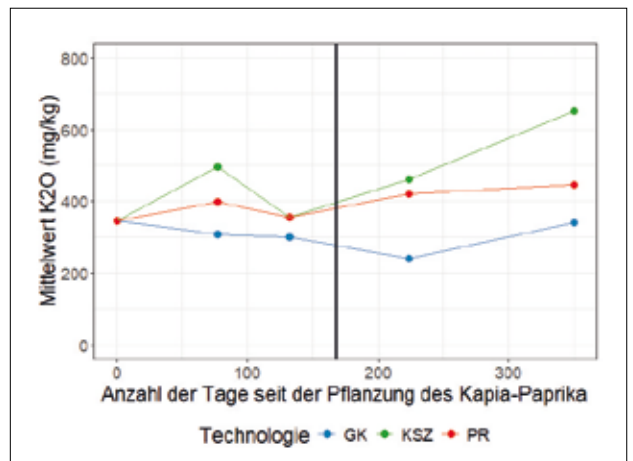


Abbildung 5: Entwicklung des Kaliumgehalts im Boden von der Aussaat des Kapiapaprikas bis zum Erntedatum der überwinternden Salate (die senkrechte schwarze Linie zeigt das Aussaatdatum der Salate an).



Bei den drei Technologien wurden während der Saison keine größeren Unterschiede im Phosphorgehalt des Bodens festgestellt, aber der endgültige Phosphorgehalt war um 515 mg/kg höher als der Ausgangswert. Dies deutet darauf hin, dass der mit Stickstoff ausgebrachte Phosphor von den Pflanzen nicht vollständig verwertet wurde und dass nach einem Jahr der Ausbringung aller drei Nährstoffquellen ein nachweisbarer Überschuss im Boden verblieb. Der Phosphorgehalt des Bodens ist bereits ein Problem am Standort, und es sollte versucht werden, Materialien zu verwenden, die kein Phosphor oder nur geringe Mengen Phosphor enthalten.

Beim Kaliumgehalt des Bodens gab es im Vergleich zum Ausgangswert keinen signifikanten Überschuss an Nährstoffen in den Böden der Kontroll- und der Profibehandlung, während die mittlere Technologie – kombinierter Einsatz von Geflügelmistpellets und Luzernepellets – zu einem Anstieg von 324 mg/kg führte, obwohl diese Düngemittel im Vergleich zum Stickstoff 50 % weniger Kalium enthalten. Wenn eine Kaliumanreicherung vermieden werden soll, ist es vorzuziehen, Blutmehl zu verwenden, das neben dem hohen Stickstoffgehalt kein signifikantes Kalium enthält.

Es ist jedoch erfreulich, dass die angesammelten Phosphor- und Kaliummengen nicht zu einem großen Unterschied im pH-Wert gegenüber dem Ausgangswert führten, sondern im Bereich von 7–8 blieben, der für die Aufnahme der meisten Elemente ideal ist. Längerfristig lohnt es sich jedoch, den pH-Wert zu überwachen, da ein weiterer Anstieg des pH-Wertes die Aufnahme von Phosphor und Mikroelementen (Fe, Mn, B, Cu, Zn) aus dem Boden erheblich einschränken könnte.

Im ökologischen Landbau ist es unser Ziel, den Boden aufzubauen, das Bodenleben und eine gute Bodenstruktur zu erhalten. Wir müssen jedoch die verschiedenen Nährstoffversorgungsprodukte kennen, die im ökologischen Landbau verwendet werden können, und zwar nicht nur in Bezug auf ihren Makronährstoffgehalt, sondern auch in Bezug auf die „Zeitlinie“ der Nährstoffversorgung, d. h. die Zeit, die es dauert, bis Nährstoffe, insbesondere Stickstoff, für die Pflanzen verfügbar sind. In unseren Versuchen sorgte Blutmehl, ein leicht abbaubares und leicht zu dosierendes Produkt, für eine kontinuierlich hohe Stickstoffversorgung, während Luzernepellet (gepresstes Luzernenmehl) sich kaum abzubauen begann. Wir werden unsere Studien in Form von Versuchen in Kulturgefäßen fortsetzen, über unsere Ergebnisse berichten und freuen uns darauf, Sie bei den Fachveranstaltungen des ÖMKi ggf. begrüßen zu dürfen, damit wir die Ergebnisse weiter diskutieren können.

## Kontakt

Orsolya Papp  
ÖMKi-Research Institute of Organic Agriculture  
orsolya.papp@biokutatas.hu

# Optimierung der Bio-Chicorée-Produktion

Ludek Mica (Forschungsinstitut für biologischen Landbau Schweiz)

## Einführung in das zweijährige Projekt

Das FiBL Schweiz hat auf Anregung der Hauptproduzenten und mit Unterstützung des Grossverteilers Coop und des Verbands Bio Suisse ein Projekt ins Leben gerufen, welches darauf abzielt die Qualität und Gesundheit der Chicoréesprossen zu verbessern und somit die Lebensmittelverschwendung während der Verarbeitung und vor dem Verpacken und Versand zu reduzieren.



Abbildung 1: Kleine Treiberei beim Chicorée-Produzent in Kerzers.  
(© Ludek Mica, 16/11/2023)

Bei der ersten Analyse des gesamten Produktionsprozesses von Chicorée wurden mehrere Herausforderungen festgehalten. So dürfen im ökologischen Anbau beispielsweise während des Wachstums der Chicoréesprossen keinerlei Düngemittel in der Wassertreiberei eingesetzt werden. Zudem darf dieses Wasser auch nicht chemisch behandelt oder gereinigt werden.

Die Aufmerksamkeit des Projekts richtete sich daher auf die Wurzelproduktion im Feld, wo die Möglichkeit bestand mit optimierten Düngestrategien und Blattapplikationen die Wurzelqualität bereits vor der Ernte und Einlagerung zu erhöhen. Das Ziel war, die Pflanzen mit einer geeigneten Kombination von Nährstoffen zu versorgen, um die Entwicklung des Wurzelsystems zu verbessern, und so insbesondere dessen Qualität und Gesundheitszustand zu erhöhen. Dies sollte verhindern, dass die Pflanzen durch äussere Einflüsse auf dem Feld und während der Lagerung geschwächt werden

(die Wurzeln müssen unmittelbar nach der Ernte sortiert, auf 2–3 °C abgekühlt, und bei 95–97 % relativer Luftfeuchtigkeit gelagert werden), was zu einer Qualitätsminderung in den Wannen in der Treiberei führen kann. Diese Prozesse stellen sehr hohe Anforderungen an die Qualität, Festigkeit und Gesundheit der Chicoréewurzeln.

## Versuchsstrategie

- a) Entwicklung einer Düngestrategie und Empfehlungen basierend auf Erfahrungen aus den europäischen Hauptanbaugebieten.
- b) Eigene Feldversuche in den Jahren 2022 und 2023 wurden auf drei Praxisbetrieben durchgeführt. Die Gesundheit der Bestände wurde regelmässig überwacht und bewertet, Pflanzenproben (Blätter und Wurzeln) sowie Bodenproben wurden gesammelt und anschließend analysiert. Auf Grundlage dieser Daten wurden die Düngergaben aus den Betrieben entsprechend angepasst.
- c) Ernte und Bewertung der Chicoréewurzeln, sowie der daraus gezogenen Chicoréesprossen in der Treiberei (Gewicht der Sprossen, Qualität, Krankheitsscreening) wurden über die Wintermonate erhoben.
- d) Untersuchte Sorten: Topscore, Baccara, Firstlady und Bingo.

## Varianten und Ergebnisse

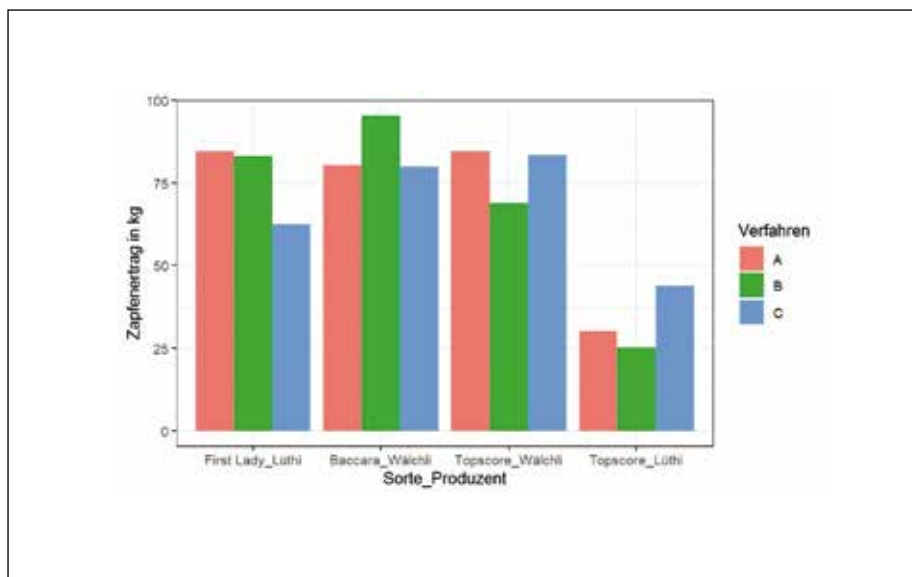
In den Jahren 2022 und 2023 wurden in Feldversuchen drei verschiedene Blattdüngungsvarianten mit Spurenelementen und Kalziumchlorid ( $\text{CaCl}_2$ ) verglichen (rund 3–4 Anwendungen pro Feld und Kulturperiode). Variante A bestand aus einer Düngung mit Kalziumchlorid und Bittersalz (Bor, Mangan, Magnesium) vor der Ernte. Variante

B war die Kontrollvariante ohne weitere Düngung ab Juli. Variante C bestand aus einer Düngung von Bittersalz, mit mehreren Behandlungen während der Vegetationsperiode.

Nach der Ernte wurden die Wurzeln jeder Behandlungsvariante separat gelagert. Um die Qualität und die Gesundheit der Sprossen zu beurteilen, wurden neunmal zufällig 100 Sprossen entnommen, ihr Durchmesser und Gewicht gemessen sowie ihr Krankheitsbefall beurteilt. Diese Daten lieferten präzise Informationen über die Auswirkungen der verschiedenen Blattdüngungsvarianten auf den Bestand, welche in der Grafik abgebildet sind.

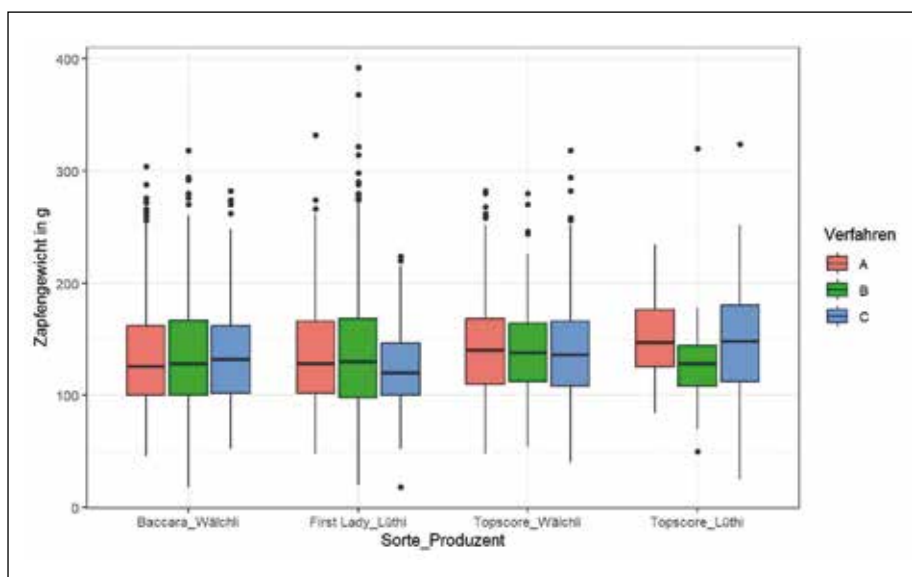
**Behandlungsvarianten:** A) Bittersalz (B, Mn, Mg) Blattdüngung + CaCl<sub>2</sub>  
 B) Kontrolle ohne Behandlung  
 C) Bittersalz (B, Mn, Mg) Blattdüngung

Die Grafik (1) zeigt das durchschnittliche Gewicht der Sprossen über den Beobachtungszeitraum von rund 21 Tagen in der Treiberei. Extremwerte über 350 g sind im Verkauf unerwünscht für dieses Produkt (500 g COOP-Verpackung), traten bei den Sorten First Lady, Baccara und Topscore (Feld Wälchli) auf. Jedoch zeigte die Sorte Topscore auf einem anderen Betrieb (Feld Lüthi) die gleichmäßigsten Erntegewichte. Es kann gefolgert werden, dass sowohl Sorte als auch diverse Umweltbedingungen den Ertrag und Qualität signifikant beeinflussen. Gaben von Blattdünger, insbesondere Bittersalz + CaCl<sub>2</sub>, harmonisieren die Produktion, die Effekte waren in diesen Versuchen allerdings nicht statistisch signifikant. Variante C führte zu einer leichten Homogenisierung der Erntegewichte, was vor allem in der intensiven Produktion einen positiven Einfluss darstellt.



Grafik 1: Durchschnittliches Gewicht der Chicoréesprossen pro Wiederholung in Bezug auf Sorte und Produzent. (© Ludek Mica, Selma Renner, 20/07/2024)

Die Gesamtertragsleistung ist in Grafik 2 dargestellt. Die Sorte Baccara erzielte mit der Behandlung B den höchsten Ertrag. Kontrollparzellen A (First Lady\_Lüthi und Topscore\_Wälchli) folgten. Topscore\_Lüthi zeigte aufgrund weniger Chicoréewurzeln niedrigere Erträge, jedoch ähnliche Datenhomogenität wie Behandlung C. Sorte, Umgebung und Anbaupraktiken beeinflussen den Ertrag stark. Ein hoher Ertrag bedeutet jedoch nicht immer höhere Qualität oder einen geringeren Ausfall.



Grafik 2: Gesamterträge der einzelnen Behandlungen und Chicorée Sorten. (© Ludek Mica, Selma Renner, 26/07/2024)





Abbildung 2: Ein Blick auf das Feld (Kanton BE) nach präziser Aussaat und optimaler Bodenbearbeitung. (© Ludek Mica, 27/05/2023)



Abbildung 3: Positive Entwicklung des Haarwurzelsystems und Aufbau der Chicorée-sprossen in der Treiberei. (© Ludek Mica, 08/09/2023)

## Diskussion und Empfehlungen

Zusammengefasst ergeben die letzten zwei Jahre Projektarbeit diese Schlüsselfaktoren für die Chicorée-Qualität:

a) Auf dem Feld:

- Sorgfältige Auswahl des Anbausystems, der Fruchtfolge und des Standorts für die Wurzelproduktion.
- Optimaler Stickstoffgehalt im Boden für die Chicorée Produktion.
- Optimale Aussaatzeit.
- Bodenvorbereitung zur Optimierung der Keimung.
- Rechtzeitige und regelmässige Unkrautregulierung.
- Optimaler Erntezeitpunkt.
- Sauberkeit der geernteten Wurzeln.

b) In der Treiberei:

- Verwendung leicht zu reinigender Materialien und Behälter.
- Vorbereitung der Lagerung von Chicoréewurzeln – längeres Einfrieren reduziert das Auftreten von Krankheiten, v.a. Sclerotinia.
- Sauberkeit des Wassers in den Wannen und im Kreislauf.
- Filtration oder Keimentfernung im verwendeten Wasser der Treiberei.
- Kontrolle des Wasserstands (Höhe), Durchflusses und Wasserdrucks.
- Einhaltung optimaler Temperaturen, Luftfeuchtigkeit und Luftzirkulation.
- Sofortige Entfernung befallener Chicoréewurzeln während der Produktion.
- Verbesserung der Waschgenauigkeit und hygienischen Standards.

In einem Folgeprojekt sollen in Zukunft auch die Möglichkeiten der Qualitäts- und Gesundheitssteigerung in der Wassertreiberei für Bio-Chicorée genauer untersucht werden.

## Kontakt

Ludek Mica  
Forschungsinstitut für biologischen Landbau Schweiz  
ludek.mica@fibl.org

## Gegenüberstellung von Standardsubstrat, torffreiem und torf-/kokosfreiem Substrat bei der Produktion von Gemüse- und Kräutertopfpflanzen

Gernot Prattes (Versuchsstation für Spezialkulturen Wies)

**Im Zuge meiner Meisterausbildung entstand diese Arbeit zu einem immer wichtiger werdenden Thema: der Torfreduktion im Erwerbsgartenbau. Aber warum sollte man sich überhaupt von Torf distanzieren? Wenn Gärtner:innen zu den alten Wegen, vor der Verwendung von Torf, zurückkehren, können sie direkt ihren Teil zum Klimaschutz beitragen. Denn wie jeder weiß, ist es schwierig, allein etwas Großes fürs Klima zu tun, gemeinsam können wir aber etwas bewirken.**

Um zu verstehen, wie groß das Potenzial wirklich ist, sollte man folgendes wissen: Die Landfläche der Erde wird zu 3 % von Mooren (der Ursprung von Torf) bedeckt. Dort wird doppelt so viel CO<sub>2</sub> gespeichert wie im gesamten Waldbestand der Erde.<sup>1</sup>

Jede:r Gärtner:in, die/der sich schon einmal mit torffreier Kulturführung auseinandergesetzt hat, kommt schnell zum Schluss, dass das gar nicht so einfach ist. Man ist so an die „Leichtigkeit“ der Kulturführung, welche die Verwendung von Torfsubstraten mit sich bringt, gewöhnt, dass die Komplexität der Alternativsubstrate schnell zur Verzweiflung führen kann.

### Fragestellung und Ziel dieser Arbeit

Das Ziel meiner Arbeit war daher, aussagekräftige Ergebnisse über den Anbau in torffreien Substraten zu gewinnen und damit eine Hilfestellung für Interessenten und Praktiker bieten zu können.

Konkret lautete die Fragestellung für diesen Versuch wie folgt: Wie verhält sich ein Standardsubstrat mit 70 % Torfanteil gegenüber einem torffreien Substrat bei einer Topfkultur von Gemüse- und Kräuterpflanzen ohne jegliche Nachdüngung? Sind Unterschiede ersichtlich? Wenn ja: wann und vor allem welche?

### Versuchsdurchführung

Die Erden, welche für den Versuch ausgewählt wurden, sind dankenswerterweise von der Firma Klasmann-Deilmann zur Verfügung gestellt worden. Dabei handelte es sich um ein Standardsubstrat (70 % Torfanteil), ein vergleichbares, torffreies Produkt, und – da in letzterem der Torf größtenteils durch Kokos ersetzt wurde – wurde auch eine torf- und kokosfreie Variante in den Versuch aufgenommen. Denn auch bei Kokos ist der ökologische Fußabdruck immens.



Abbildung 1: Torffreies Substrat (linkes Bild), torf-/kokosfreies Substrat (mittleres Bild) und Standardsubstrat (rechtes Bild). (© G. Prattes)

Die verwendeten Sorten und ihre Herkunft sind Tabelle 1 zu entnehmen. Das jeweilige Versuchssubstrat begleitete die Pflanzen von der Aussaat bis hin zur verkaufsfertigen Pflanze. Nach der Aussaat wurden die Gemüsesämlinge in 12er Töpfe pikiert. Im Anschluss daran wurden die unterschiedlichen Varianten auf Ebbe-Flut-Tische platziert. Jede Variante wurde in dreifacher Wiederholung zu je 15 Pflanzen randomisiert aufgestellt, um Randeffekte (z. B. Gießfehler) auszuschließen.

Tabelle 1: Auflistung aller verwendeten Gemüsearten und -sorten

Art	Sorte	Herkunft
Tomate	Divinity	Austroaat
	Totem	Austroaat
	Tumbling Tom Red	Austroaat
Snack-Paprika	Flynn	Austroaat
	Radja	Reinsaat
Melanzani	Minny	Austroaat
	Pinstripe	Austroaat

Folgende Parameter wurden beurteilt: Wuchskraft, Laubfarbe, Blüten/Fruchtansatz, Gesundheit, Wurzelbild, Habitus, Gesamteindruck und Einheitlichkeit/Parzelle.

Die Beurteilung erfolgte einmalig am Ende der Versuchsreihe. Dabei wurden Werte von 1 bis 9 vergeben, wobei 1 für keine bzw. eine sehr geringe und 9 für eine sehr starke Merkmalsausprägung steht.

## Ergebnisse und Fazit

Der Versuch wurde so aufgebaut, dass die Pflanzen nur mit den im Substrat vorhandenen Nährstoffen bis zur verkaufsfertigen Topfpflanze auskommen mussten, also ohne gezielte Nachdüngung. Damit sollte ersichtlich werden,

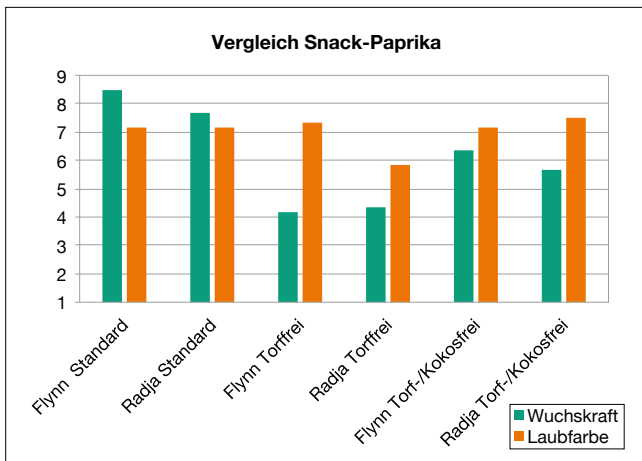


Abbildung 2: Auswirkungen des Substrats auf Wuchskraft und Laubfarbe bei Snack-Paprika

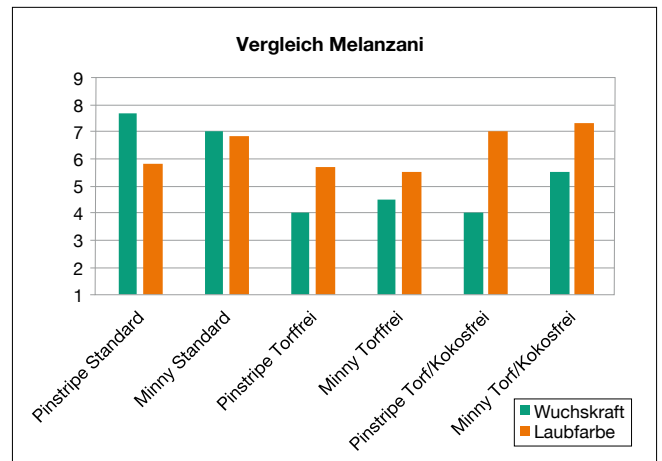


Abbildung 3: Auswirkungen des Substrats auf Wuchskraft und Laubfarbe bei Melanzani

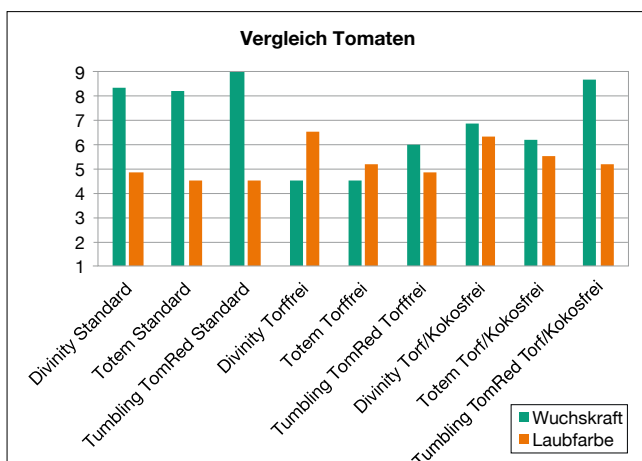


Abbildung 4: Auswirkungen des Substrats auf Wuchskraft und Laubfarbe bei Tomaten

welches Potenzial die verschiedenen Substrate mit ihren Ausgangsstoffen und etwaigen Zuschlagstoffen haben.

Am repräsentativsten waren die Ergebnisse bei der Laubfarbe und der Wuchskraft. Daher wird in Folge näher auf diese eingegangen. Abbildungen 2–4 zeigen die Auswirkungen der unterschiedlichen Substrate auf Wuchskraft und Laubfarbe am Beispiel der drei Versuchskulturen Paprika, Melanzani und Tomaten.

Was überraschte, war die Laubfarbe, bei der alle Substrate ähnlich hohe Bewertungen erzielten. Was in diesen Abbildungen allerdings nicht ersichtlich ist, ist die Beobachtung, dass die Pflanzen im Standardsubstrat in früheren Stadien durchaus dunkelgrüne Blätter aufwiesen. Doch bis zur Endauswertung neigten sich die



Stickstoffreserven dem Ende zu und die Blätter verloren schnell ihre gesunde Grünfärbung. Bei den torffreien Varianten hingegen war die Blattfarbe von Beginn an heller und wurde gegen Ende der Kulturzeit etwas dunkler bzw. intensiver. Dies lässt darauf schließen, dass die Nährstoffe sowohl im torffreien als auch im torf- und kokosfreien Substrat langsamer verfügbar waren als im Standardprodukt.

Die Wuchskraft der Pflanzen wurde in allen Kulturen des Versuchs im Standardsubstrat am höchsten bewertet, gefolgt vom torf- und kokosfreien Substrat. Die torffreie Variante schnitt in diesem Aspekt am schwächsten ab. Auffällig war zudem, dass die Pflanzen in den torffreien Substraten ein kompakteres, gedrungeneres Wachstum aufwiesen (Abbildung 5). Diese Stauchung könnte auch als Vorteil interpretiert werden, da sie das Verkaufsfenster der Pflanzen verlängert und somit deren Marktwert steigern könnte.

Dennoch ist noch viel Anpassungs- und Entwicklungsarbeit erforderlich, um auch mit torffreien Substraten erfolgreich zu produzieren, da selbst verschiedene Chargen desselben torffreien Substrats erhebliche Unterschiede aufweisen können. Besonders zu Kulturstart sollte der Gärtner/die Gärtnerin daher auf ein genaues Monitoring achten, um bereits auf frühe Anzeichen von Nährstoffmangel in der Kultur reagieren zu können. Bei torffreien Substraten sollte man nämlich früher mit der Düngung starten, denn die jungen Wurzeln benötigen mehr Zeit, um die komplexen Stickstoffverbindungen in den Substraten rechtzeitig für die Pflanzen verfügbar zu machen. Ein weiterer, großer Faktor, welcher sich vom Arbeiten mit Torfsubstraten unterscheidet, ist der des Gießverhaltens. Je nach Zusammensetzung der Erden variierte das Wasserhaltevermögen und somit die Häufigkeit der Gießgänge stark. Im Versuch trocknete das Torfsubstrat an sonnigen Tagen schnell wieder ab, bei größeren Pflanzen war tägliches Gießen zwingend notwendig. Anders war dies bei der torffreien Variante. Diese war sehr schwer und hat das Wasser sehr gut über lange Zeit gehalten. Das gute Wasserhaltevermögen war jedoch in der Hinsicht ein begrenzender Faktor, da bei zu häufigen Wassergaben die Gesundheit der Wurzeln darunter litt. Das torf-/kokosfreie Substrat hingegen bot einen optimalen Mittelweg. Es hielt weder zu lange Feuchtigkeit noch trocknete es bei sonnigem Wetter zu schnell aus, wodurch es die Vorteile der anderen beiden Varianten kombinierte.



Abbildung 5: Auswirkungen des Substrats auf Wachstum anhand Snackpaprika Flynn: Standard (linkes Bild), Torffrei (rechtes Bild). © G. Prattes

Um eine möglichst reibungslose Umstellung auf eine torffreie Kulturführung zu ermöglichen, kann es auch hilfreich sein, dass sich das „neue“ torffreie Substrat hinsichtlich Gewicht, Durchlässigkeit und Zusammensetzung nicht zu sehr vom bisher verwendeten Substrat unterscheidet.

Erfahrungen mit torffreier Kulturführung sollten – auch von den Betrieben selbst – aktiv gesammelt werden, ohne Scheu vor den Herausforderungen dieses Themas. Es ist absehbar, dass früher oder später Vorgaben zur Reduktion oder zum vollständigen Verzicht auf Torf umgesetzt werden. Länder wie Deutschland und die Schweiz befinden sich bereits in der Planung und teilweise auch in der Umsetzung entsprechender Maßnahmen. Für Gärtnerinnen und Gärtner eröffnet dies eine Chance, neue Möglichkeiten zu nutzen – etwa durch den Einsatz regionaler Ausgangsstoffe in Substraten und durch die Anpassung der Kulturführung an neue Bedingungen. Auch wenn die Umstellung zunächst herausfordernd erscheint, bietet sie die Gelegenheit, den eigenen Betrieb weiterzuentwickeln und zukunftsfähig zu machen.

## Literatur

<sup>1</sup>Forst erklärt, Autorin: Gesa, 02.10.2022, „Moore – Unterschätzte Klimaschützer“, <https://forsterklaert.de/moore>

## Kontakt

Gernot Prattes  
Versuchsstation für Spezialkulturen Wies  
gernot.prattes99@gmx.at

# Anbau und Sortenversuch Lambach 2024: Speisekürbis und Zuckermelone

Daniel Lehner (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

**Im Jahr 2024 wurden in Lambach/Stadl-Paura Sorten- und Anbauversuche bei Speisekürbis und Zuckermelonen durchgeführt. Im Anbauversuch wurde der Anbau mit Mulchfolie mit einer Untersaat- und einer Kontrollvariante verglichen. Bei Kürbis sollten damit die ideale Produktionstechnik als auch alternative Sorten zum bekannten Hokkaido-Kürbis identifiziert werden. Im Melonenversuch stand die grundsätzliche Frage, ob diese im Voralpengebiet angebaut werden können, im Mittelpunkt.**

Der zweifaktorielle Versuch wurde am 14. Mai 2024 angelegt, indem die zweiblättrigen Jungpflanzen in zuvor gezogene Dämme gesetzt wurden. Die Kürbis-/Melonenpflanzen waren unter Dach aus Samen gezogen worden. Die Mulchfolie wurde gleichzeitig zur Verpflanzung ausgelegt. Die zu Beginn relativ warme Witterungsperiode ermöglichte einen guten Start der Kulturen. Kühle und feuchte Phasen im Juni bremsten jedoch die weitere Entwicklung, ermöglichten aber eine gute Etablierung der Untersaat. Diese wurde am 6. Juni eingebracht und bestand aus 26 kg/ha Inkarnatklees und Raygras.

In der Untersaatvariante wurden mehrere Hack-/Häufeldurchgänge bis zur Einbringung durchgeführt, um optimale Bedingungen für die Untersaat zu schaffen. Am 12. Juni und am 3. Juli erhielten die Versuche eine Düngungsgabe mit je 60 kg N/ha. Für den Kürbisversuch wurde am 25. Juli die erste Ernte abgenommen und bis zum 3. September fünf Erntegänge durchgeführt. Für den Melonenversuch wurde die erste Ernte am 8. August abgenommen und bis zum 2. September vier Erntegänge durchgeführt. Pflanzenschutz wurde nicht angewandt.

## Ergebnisse Speisekürbis

Bei der Anbauvariante zeigten sich statistisch signifikante Unterschiede. Die Variante mit Mulchfolie erreichte einen Gesamtertrag (alle Sorten) von 23.036 kg/ha, die Kontrollvariante 15.870 kg/ha und die Untersaatvariante 8.678 kg/ha (Grafik 1).

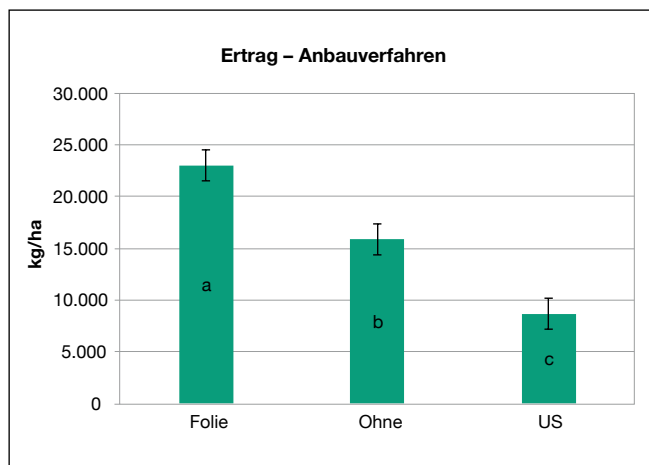
Zwischen den Sorten zeigten sich nur bei der Sorte Red Kuri mit dem besten Ertrag von 19.910 kg/ha und Solor mit 10.535 kg/ha statistische Unterschiede. Hokkaido erzielte 17.026 kg/ha und Uchiki Kuri 15.973 kg/ha Gesamtertrag (Grafik 2).

In den durchschnittlichen Einzelgewichten war in der Anbauvariante zwischen Mulchfolie (1.150 g) und Kontrollvariante (1.049 g) keine Signifikanz zu erzielen. Die Untersaat wirkte sich negativ auf die Fruchtbildung aus, der durchschnittliche Kürbis wog hier nur 837 g (Grafik 3).

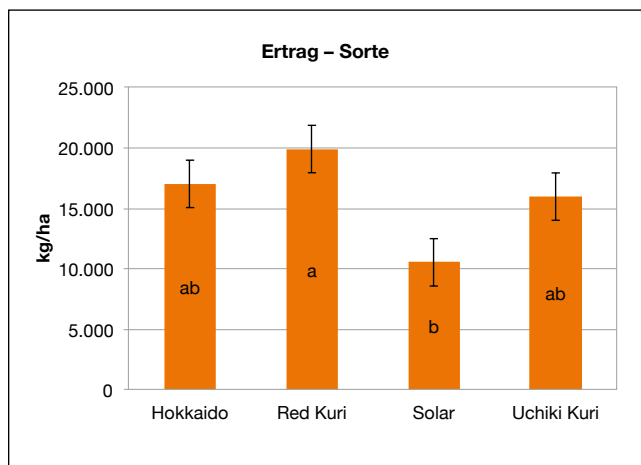
Betrachtet auf die Sorte zeigte Hokkaido die größten Früchte mit 1.395 g im Schnitt. Red Kuri folgte mit 1.106 g, Uchiki Kuri mit 935 g und Solor mit 612 g (Grafik 4).



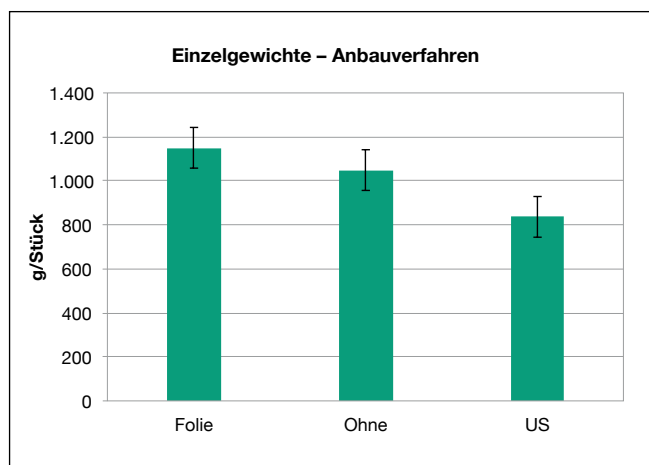
Abbildung 1: Hokkaido. © D.Lehner/Raumber-Gumpenstein)



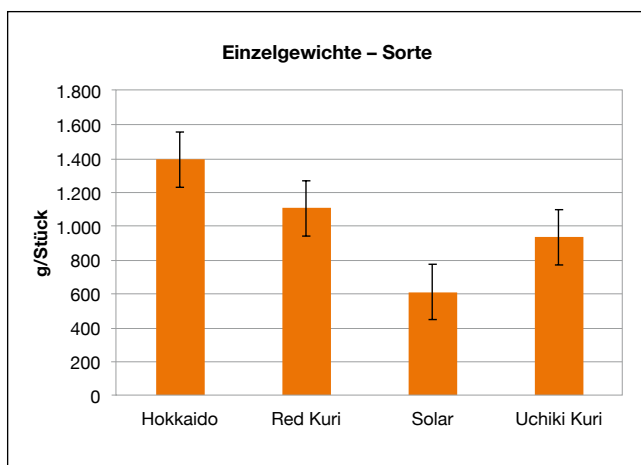
Grafik 1: Gesamtertrag (kg/ha) je Variante. Folie = Mulchfolie, Ohne = Kontrolle, US = Untersaatvariante. Dargestellt sind die Mittelwerte +/- Standardfehler. Unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede, n = 4.



Grafik 2: Ertrag je Sorte (kg/ha). Dargestellt sind die Mittelwerte +/- Standardfehler. Unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede, n = 4.



Grafik 3: Durchschnittliche Einzelgewichte (g/Stk) der einzelnen Variante. Folie = Mulchfolie, Ohne = Kontrolle, US = Untersaatvariante. Dargestellt sind die Mittelwerte +/- Standardfehler, n = 4.



Grafik 4: Durchschnittliche Einzelgewichte (g/Stk) je Sorte. Dargestellt sind die Mittelwerte +/- Standardfehler, n = 4.

## Ergebnisse Zuckermelonen

Bei der Anbauvariante zeigten sich folgende Unterschiede: Die Variante mit Mulchfolie erreichte einen Gesamtertrag (alle Sorten) von 9.803 kg/ha, die Kontrollvariante (ohne) 2.865 kg/ha und die Untersaatvariante (US) 898 kg/ha (Grafik 5).

Bei den Sorten waren Best Jumbo (6.040 kg/ha) und Charentais (6.249 kg/ha) nahezu gleich im Ertrag. Petit gris des Rennes erreichte 3.821 kg/ha, Hogolyo zeigte 1.979 kg/ha (Grafik 6).

In den durchschnittlichen Einzelgewichten waren in der Anbauvariante Mulchfolie 823 g, in der Kontrollvariante 469 g und in der Untersaat 323 g zu verzeichnen (Grafik 7).

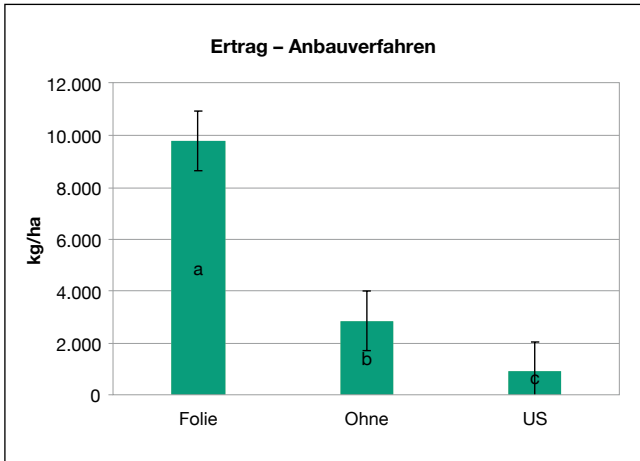


Abbildung 2: Zuckermelonen. (© D.Lehner/Raumberg-Gumpenstein)

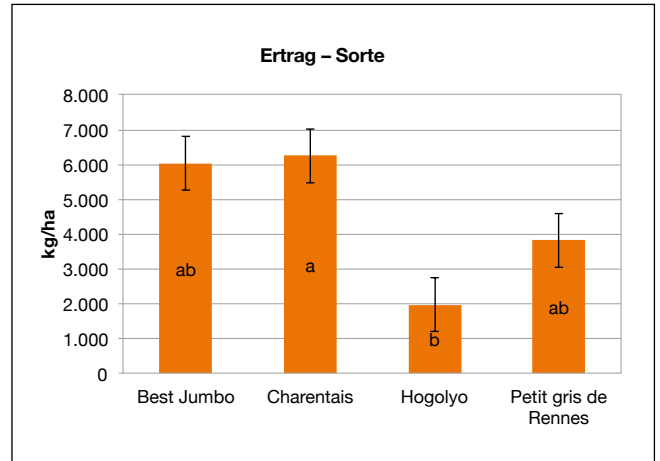


Betrachtet auf die Sorte zeigte Charentais die größten Früchte mit 718 g im Schnitt. Best Jumbo folgte mit 691 g, Petit gris mit 449 g und Hogolyo mit 296 g (Grafik 8).

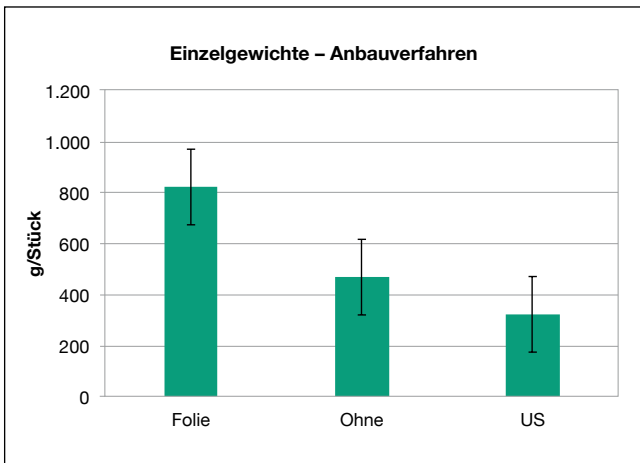
Der erste Kultivierungsversuch verlief positiv, jedoch wäre für eine optimale Süße noch mehr Sonne und Wärme ideal.



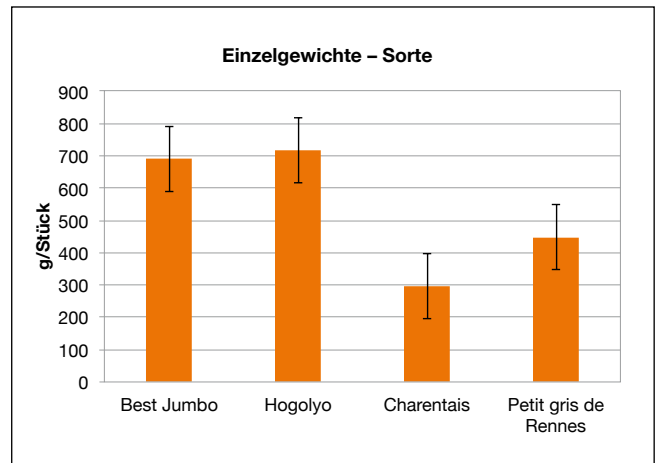
Grafik 5: Erträge (kg/ha) des Anbauversuches bei Zuckermelone. Folie = mit Mulchfolie, US = Untersaat, ohne = Kontrolle. Dargestellt sind die Mittelwerte +/- Standardfehler. Unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede, n = 4.



Grafik 6: Erträge (kg/ha) des Sortenversuches bei Zuckermelone. Dargestellt sind die Mittelwerte +/- Standardfehler. Unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede, n = 4.



Grafik 7: Durchschnittliche Einzelgewichte (g/Stück) je Anbauvariante. Folie = mit Mulchfolie, US = Untersaat, ohne = Kontrolle. Dargestellt sind die Mittelwerte +/- Standardfehler, n = 4.



Grafik 8: Fruchtgröße (g/Stk) je Sorte. Dargestellt sind die Mittelwerte +/- Standardfehler, n = 4.

## Kontakt

Daniel Lehner  
 HBLFA Raumberg-Gumpenstein  
 daniel.lehner@raumberg-gumpenstein.at

## DORYPOT: Mechanische Bekämpfung des Kartoffelkäfers (Ergebnisse)

Vincent Berthet (Filière Wallonne de la Pomme de terre asbl – FIWAP)

**Im Projekt „Dorypot“ werden zwei alternative Methoden zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata*) getestet: mechanisches Abschlagen mittels des Colorado Beetle Catchers der Firma Fieldworkers und das Aufstellen von Fallen am Feldrand. Das übergeordnete Ziel ist es, dem Kartoffelsektor Alternativen zu Insektiziden zu bieten, um den Einsatz derselben zu reduzieren und insbesondere das Risiko einer Resistenzbildung zu minimieren.**

Die Abschlagetechnik besteht darin, das Laub mit rotierenden Lamellen, die auf einem Rahmen montiert sind, kräftig zu bearbeiten. Käfer (Erwachsene und Larven in verschiedenen Entwicklungsstadien) werden in Behältern unterhalb der Lamellen aufgefangen und außerhalb des Feldes entsorgt. Der Einsatz der Maschine kann entweder auf der gesamten Parzelle oder nur in Befallsherden durchgeführt werden (wenn der Befall nicht flächendeckend ist). Um Schäden durch die Räder und Lamellen zu vermeiden, sollte dies nur in einem Stadium erfolgen, in dem das Laub noch nicht vollständig entwickelt ist.

Das Aufstellen von Fallen am Rand der Parzelle erfolgte in der Nähe eines Gebiets, das im Vorjahr befallen war. Eine Rinne, die mit einer Folie bedeckt wird, soll die erwachsenen Käfer fangen, die nach der Überwinterung im Boden in die Kartoffelparzelle einwandern.

Das Projekt wird im Rahmen des Wiederaufbauplans für Wallonien (Entwicklung der biologischen Produktion in Wallonien bis 2030) für zwei Jahre (2024–2025) finanziert. Die Umsetzung erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Wallonischen Agrarforschungszentrum (Centre wallon de Recherches agronomiques, CRA-W) und dem Zentrum für Agronomie und Agrarindustrie der Provinz Hennegau (Centre pour l’Agronomie et l’Agro-industrie de la Province de Hainaut, CARAH), die für die Durchführung der Versuche verantwortlich sind, sowie der FIWAP, die das Projekt koordiniert.

### Ergebnisse 2024

Zwei Versuche wurden 2024 angelegt: einer in Gembloux durch das CRA-W, ein weiterer in Ath durch das CARAH. Nicht alle Daten des Versuchs in Ath stehen bereits zur Verfügung.

Tabelle 1: Anbautechnik des Versuchs in Gembloux

Gembloux (CRA-W)	Details
Pflanzung	14.05.2024, 16 Dämme × 25 Meter
Sorte	Allians
Bodenbearbeitung	1 Durchgang mit einem Grubber am 13.05. + 2 Durchgänge mit einer Kreiselegge am 14.05.
Dämme und Düngung	120 kg N am 14.05.
Unkrautbekämpfung	15.05.
Fungizid-Schutz	14 Anwendungen
Entlaubung	Mechanisch am 11.09.
Ernte	16.09.

### Befall durch den Kartoffelkäfer

Aufgrund des geringen natürlichen Befalls war eine künstliche Infestation erforderlich. Große Mengen von Kartoffelkäferlarven und -adulten wurden auf Kartoffelwuchsresten gesammelt, im Labor gehalten und gefüttert. Sie wurden in zwei Chargen im Feld ausgesetzt: eine erste Ausbringung mit etwa 1000 Larven (aller Altersstufen) und rund 100 Erwachsenen erfolgte 7 Tage vor Einsatz des Colorado Beetle Catchers, eine zweite Ausbringung ähnlicher Größe erfolgte einen Tag vor Einsatz.

## Phänologisches Stadium, Zählung vor und nach dem Abschlagen und Bewertung von Blattschäden

Das phänologische Stadium, die Anzahl der Kartoffelkäfer und der Zustand des Laubs wurden vor und nach dem Einsatz des Colorado Beetle Catchers in beiden Versuchen gemessen (Tabellen 2 und 3).

### Versuch in Gembloux

Tabelle 2: Anzahl der Kartoffelkäfer vor und nach dem Abschlagen im Versuch in Gembloux (Summe der 4 Wiederholungen)

Phänologisches Stadium: Beginn der Bedeckung (10 % der Pflanzenreihen berühren sich)	Vorher	Nachher	% Reduktion
Eierablagen	0	0	/
Kleine Larven (L1/L2)	29	2	97 %
Große Larven (L3/L4)	40	2	92 %
Erwachsene	4	1	83 %

Insgesamt wurden vor dem Abschlagen 73 Individuen gezählt und nach dem Abschlagen nur noch 5, was einer Reduktion von 93 % in einem Durchgang entspricht. Die Schäden am Laub waren vernachlässigbar.

### Versuch in Ath

Tabelle 3: Anzahl der Kartoffelkäfer vor und nach dem Abschlagen im Versuch in Ath (Summe der 6 Wiederholungen)

Phänologisches Stadium: 50 % der Blüten des ersten Blütenstandes geöffnet	Vorher	Nachher	% Reduktion
Eierablagen	0	0	/
Kleine Larven (L1/L2)	157	29	87 %
Große Larven (L3/L4)	27	4	89 %
Erwachsene	3	0	100 %

Insgesamt wurden vor dem Abschlagen 187 Individuen gezählt und nach dem Abschlagen 33, was einer Reduktion von 82 % in einem Durchgang entspricht. Die Schäden am Laub waren stärker als in Gembloux, da die Kultur in einem fortgeschritteneren Stadium war, blieben jedoch unbedeutend.

## Bewertung des Ertrags, der Kaliber und des Unterwassergewichts

### Versuch in Gembloux

Die Analysen wurden am 14. und 21. Oktober durchgeführt (Tabelle 4).

Tabelle 4: Kaliber, Ertrag und Unterwassergewicht im Versuch in Gembloux

Sorte	Tage des Wachstums	Durchschnittlicher Ertrag >35 mm (t/ha)	Durchschnittliches Unterwassergewicht (g/5 kg)
Allians	125	30,33	376

Anmerkung: 15 % wurden abgezogen.



In einem Jahr mit geringem Befallsdruck durch den Kartoffelkäfer, der durch das Abschlagen großteils entfernt wurde, konnten angemessene Erträge erzielt werden.

## Versuch in Ath

Nicht alle numerischen Daten sind verfügbar, aber erste Beobachtungen deuten darauf hin, dass es keine signifikanten Unterschiede durch den Einsatz des Abschlagens gibt. Der Schluss zu diesem Zeitpunkt lautet, dass in einem Jahr mit geringem Befallsdruck die Nutzung des Abschlagens eine durchaus valide Alternative darstellt.

## Anlage einer Fallenparzelle

Der Versuch wurde 2024 in Gembloux durch das CRA-W durchgeführt. Die Parzellen wurden während der gesamten Vegetationsperiode überwacht und verschiedene Maßnahmen wurden durchgeführt (Tabelle 5).

Tabelle 5: Anbautechnik des Versuchs in Gembloux

Gembloux (CRA-W)	Details
Pflanzung	14. Mai, 4 Dämme × 25 Meter
Sorte	Allians
Bodenbearbeitung	1 Durchgang mit einem Grubber am 13.05. + 2 Durchgänge mit einer Kreiselegge am 14.05.
Dämme und Düngung	120 kg N am 14.05.
Unkrautbekämpfung	15.05.
Fungizid-Schutz	14 Anwendungen
Entlaubung	Mechanisch am 11.09.
Ernte	16.09.

### Einrichten von Fallenrinnen

Am 26. Juni wurden mit einer Dampflugschar zwei Rinnen an den Seiten des Versuchs angelegt. Beide Rinnen waren 25 cm tief, 80 cm breit und hatten eine Neigung von 45°. Am 27. Juni wurde eine schwarze Kunststoffolie (Silagefolie) in die beiden Rinnen gelegt (Abbildung 1).

200 Kartoffelkäfer wurden in zwei Gruppen unterteilt und ausgesetzt: „gesättigte“ Käfer (theoretisch flugfähig) und „hungrige“ Käfer (deren Flugfähigkeit stark eingeschränkt war). Diese wurden in der Nähe der Rinnen freigesetzt, sodass sie entweder durch die Rinne kriechen oder darüber fliegen mussten, um die Kartoffelparzelle zu erreichen. Die Gruppe der „gefütterten“ Käfer (100 Kartoffelkäfer) wurde identifiziert, indem auf den Rücken jedes Insekts eine nummerierte weiße Markierung geklebt wurde, während die Gruppe der „hungrigen“ Käfer eine blaue Markierung erhielt (Abbildung 2). Der Bereich zwischen dem Graben und den Freilassungspunkten der Kartoffelkäfer wurde grob per Hand entkrautet, wobei die größten Unkräuter und alle Nachtschattengewächse (schwarze Nachtschatten), die als zusätzliche Nahrungsquelle dienen könnten, entfernt wurden.



Abbildung 1: Die Rinnen mit (rechts) und ohne (links) Silagefolie. (© FIWAP & CRA-W)

Der Bereich zwischen dem Graben und den Freilassungspunkten der Kartoffelkäfer wurde grob per Hand entkrautet, wobei die größten Unkräuter und alle Nachtschattengewächse (schwarze Nachtschatten), die als zusätzliche Nahrungsquelle dienen könnten, entfernt wurden.

## Beobachtungen und Zählungen während der Migration von erwachsenen Käfern

Ergebnisse vom 2. Juli 2024

Käfergruppe	In der Rinne nach 1h	In der Rinne nach 24h	In der Parzelle nach 1h	In der Parzelle nach 24h
Gesättigte Käfer	3	0	0	0
Hungrige Käfer	1	2	0	1



Abbildung 2: Ausgesetzte Kartoffelkäfer, links – „gefüttert“ (weiße Markierung), rechts – „hungrig“ (blaue Markierung). (© FIWAP & CRA-W)

Von den 200 an den Parzellenrand freigesetzten Käfern fanden sich nur wenige in der Rinne, was auf eine geringe Wirksamkeit der Methode hindeutet. Es wurde zudem festgestellt, dass Käfer aus der Rinne entkommen konnten. Daher wird die Neigung der Rinne im nächsten Versuchsjahr erhöht werden.

### Demonstration der Versuche und Ausblick des Projekts

Zwei Demonstrationen mit dem Colorado Beetle Catcher wurden im Rahmen des Projekts durchgeführt: eine in Gembloux am 2. Juli und eine in Ath am 3. Juli. Diese Veranstaltungen boten Fachleuten aus der Branche die Gelegenheit, die beiden untersuchten Techniken kennenzulernen (Abbildung 3).

Zwei Demonstrationen mit dem Colorado Beetle Catcher wurden

Die in diesem Artikel präsentierten Ergebnisse sind ermutigend, was die Nutzung des Colorado Beetle Catchers als Alternative zu Insektiziden betrifft. Zur Erinnerung: Es konnte in einem einzigen Durchgang eine Reduktion der Käfer um 93 % in Gembloux und 82 % in Ath erreicht werden. Die Versuche werden 2025 erneut durchgeführt, um die Ergebnisse zu bestätigen und dem Sektor die Möglichkeit zu geben, die Maschine in Aktion zu sehen.

Der vom CRA-W angeschaffte Kartoffelkäfersammler arbeitet nur auf zwei Reihen gleichzeitig, es gibt jedoch Versionen für 4 oder 8 Reihen, um die Arbeitsleistung zu steigern. Die Maschine des CRA-W wurde in diesem Jahr

bereits einem Landwirt zur Verfügung gestellt, damit er diese in der Praxis selbst testen konnte. Zögern Sie nicht, uns zu kontaktieren, falls Sie Interesse an einer Nutzung im nächsten Jahr haben.



Abbildung 3: Demonstration des Colorado Beetle Catchers der Firma Fieldworkers (NL) im Versuch in Gembloux. (© FIWAP & CRA-W)

**Ein wichtiger Hinweis:** Es ist sicherzustellen, dass die Parzellen frei von Krautfäule sind, bevor die Maschine eingesetzt wird, da sonst die Ausbreitung dieser Krankheit gefördert werden könnte.

### Kontakt

Für weitere Informationen zum Projekt wenden Sie sich bitte an Herrn Vincent Berthet, Projektleiter bei der FIWAP (vb@fiwap.be).



## Bionet-Wanzenversuche: Ergebnisse des ersten Projektjahres

Christine Judt (FiBL Österreich), Doris Lengauer (Versuchsstation für Spezialkulturen Wies)

**In den vergangenen Jahren nahmen die Meldungen von Schäden durch die Grüne Reiswanze vor allem im Osten Österreichs stetig zu. Im Gemüsebau treten die meisten Schäden bei Tomaten, Paprika, Melanzani, Gurken und Stangenbohnen auf. Besonders kleinstrukturierte Betriebe mit einer Vielfalt an Kulturen scheinen für die Grüne Reiswanze ein Paradies zu sein, wo sich der Befall im Verlauf des Jahres auf praktisch alle Kulturen ausbreiten kann.**

Die Bekämpfungsmöglichkeiten halten sich hingegen in Grenzen. Die Ausbringung der Schlupfwespe *Trissolcus basalıs* oder das Einnetzen der Kulturen zählen derzeit zu den vielversprechendsten Lösungsvarianten. Jedoch gibt es hier noch einige Herausforderungen zu meistern. Seitens der Betriebe herrscht oft Skepsis gegenüber dem Erfolg des Nützlingseinsatzes, der optimalen Ausbringungszeitpunkte und -intervalle. All dies steht in engem Zusammenhang mit den verfügbaren Verpackungsgrößen und den damit entstehenden Kosten. Bei der Einnetzung ist die praktische Umsetzung, insbesondere die dichte und praktikable Montage eines Netzes am Folientunnel einschließlich der Seitenlüftungen, eine Schwierigkeit. Zudem besteht die Gefahr einer starken Vermehrung der Wanzen, falls auch nur wenige Exemplare durch eventuelle Löcher in den Tunnel gelangen. Darüber hinaus kann eine fehlende Luftzirkulation im eingenetzten Tunnel problematisch sein, da sie das Auftreten anderer tierischer und pilzlicher Schaderreger begünstigt und das Auftreten natürlicher Gegenspieler behindern könnte.



Abbildung 1: Reiswanzen (5. Nymphenstadium) auf Tomaten. (© Judt/FiBL)



Abbildung 2: Frisch geschlüpfte Reiswanzen-Nymphen aus Eigelege. (© Judt/FiBL)

Im Rahmen des bionet-Projektes versuchte das FiBL, in enger Kooperation mit der Versuchsstation für Spezialkulturen in Wies, der Landwirtschaftskammer Steiermark, der AGES, biohelp GmbH., Berater:innen von BIO-Austria, der Cityfarm Augarten und zwei Betrieben im Marchfeld einige dieser Fragen zu klären. Im Folgenden Text präsentieren wir einen Teil unserer Versuchsansätze und erste, ausgewählte Ergebnisse.

### Versuchsbeschreibung

Der **Hauptversuch** umfasste den Vergleich bzw. Erfolg zwischen der Volleinnetzung eines Folientunnels und dem Einsatz des Nützlings *T. basalıs*. Dieser Versuchsansatz wurde an der Versuchsstation für Spezialkulturen in Wies und bei einem kleinstrukturierten Betrieb in Obersiebenbrunn durchgeführt. Pro Standort wurde je ein Folientunnel Mitte Mai, zeitgleich mit der Pflanzung der Kulturen, eingenetzt. Dabei wurden Pflanzenschutznetze mit einer Maschenweite von 1,35 x 1,35 mm verwendet. Es wurde darauf geachtet, dass sich keine Grünen Reiswanzen im Tunnel befanden. Im jeweils zweiten Folientunnel wurde die Schlupfwespe (0,5 *T. basalıs*/m<sup>2</sup>) von Ende Mai bis Ende Juli in zweiwöchentlichen Intervallen, von Anfang August bis Ende September wöchentlich ausgebracht.



In Wies standen zwei Folientunnel gleicher Größe (220 m<sup>2</sup>) zu Verfügung, die mit den gleichen Kulturen (Blockpaprika, Stangenbohnen, Melanzani, Physalis; unterschiedliche Sorten) bepflanzt wurden. In Obersiebenbrunn wurde ein kleinerer Folientunnel (70 m<sup>2</sup>) mit Melanzani, Paradeiser und Paprika eingenetzt (Abbildung 3). Im größeren Tunnel (240 m<sup>2</sup>), in dem Gurken, Paradeiser, Melanzani, Melonen, Kürbisse, Luffa und Paprika angebaut wurden, wurde der Nützling ausgebracht. An beiden Standorten wurden in beiden Varianten weitere Nützlinge (z. B. Schlupfwespen gegen Blattläuse, Raubmilben gegen Spinnmilben) eingesetzt. Es wurde mittels Tröpfchenbewässerung bewässert. Während die Folientunnel in Wies Mitte Juni mit Schattierfarbe versehen wurden, erfolgte in Obersiebenbrunn keine Beschattung. Hier wurden die Lufttemperatur und -feuchte mittels Dataloggern erhoben.



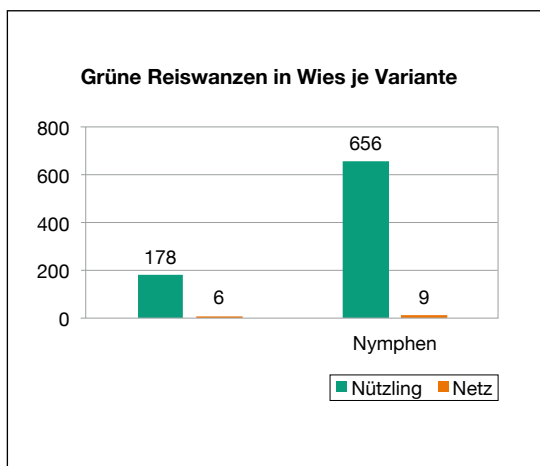
Abbildung 3: Eingenetzter Folientunnel in Obersiebenbrunn. (© Judt/FiBL)

Die zeitintensiven Bonituren erfolgten von Ende Mai bis Ende Juni alle zwei Wochen, von Juli bis Ende September wöchentlich. Dabei wurden alle Pflanzen in allen Folientunneln auf Stadien der Grünen Reiswanze (Eigelege, Nymphen, Adulte) untersucht. In Wies wurde auch der Befall mit weiteren Schädlingen und Krankheiten, sowie die Erträge genau dokumentiert. In Obersiebenbrunn wurden Schädlinge und Krankheiten nur überblicksmäßig erfasst, jedoch die Saugschäden an den Früchten durch die Wanzen miterhoben.

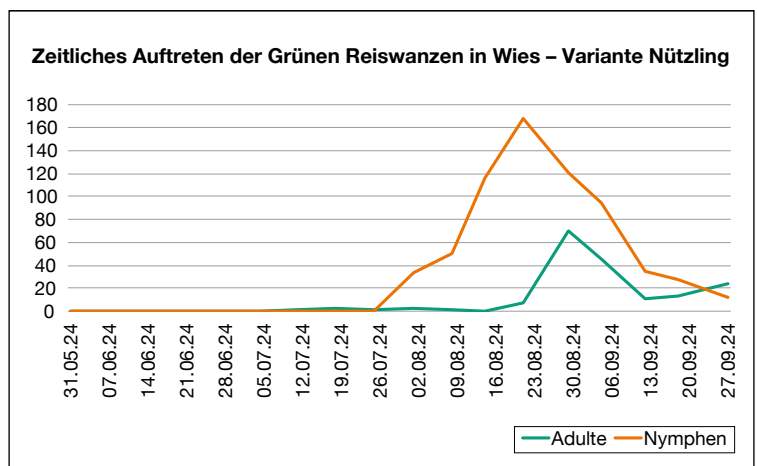
## Ergebnisse Wies

In Wies wurden insgesamt 178 adulte Wanzen und 656 Nymphen im Folientunnel mit Nützlingsausbringung gezählt. In der eingenetzten Variante beliefen sich die Zahlen auf 6 Adulte und 9 Nymphen (Grafik 1). Es ist davon auszugehen, dass diese bei Arbeiten in den Tunnel eingeschleppt wurden. Interessant ist, dass die Wanzen erst ab Ende Juli gesichtet wurden, der Höhepunkt war Ende August zu verzeichnen (Grafik 2).

Am stärksten befallen waren die Stangenbohnen, gefolgt von den Melanzani und den Blockpaprika grün. Allerdings zeigte sich auch, dass der Befall mit anderen Schädlingen (Blattläuse, Thrips, Spinnmilben) in der eingenetzten Variante höher war als in der Nützlingsvariante. Die Ursache dafür dürfte zum einen daran liegen, dass natürliche Gegenspieler am natürlichen Einwandern gehindert wurden und zum anderen an der geringeren Luftzirkulation und den höheren Temperaturen im eingenetzten Tunnel. Um den Spinnmilbenbefall in den Griff zu bekommen, wurde am 28.07. eine Anwendung mit Eradicoat Max bei Physalis durchgeführt. Die Ertragserhebungen in Wies ergaben für die unterschiedlichen Gemüsearten tendenziell höhere Erträge in der eingenetzten Variante, jedoch

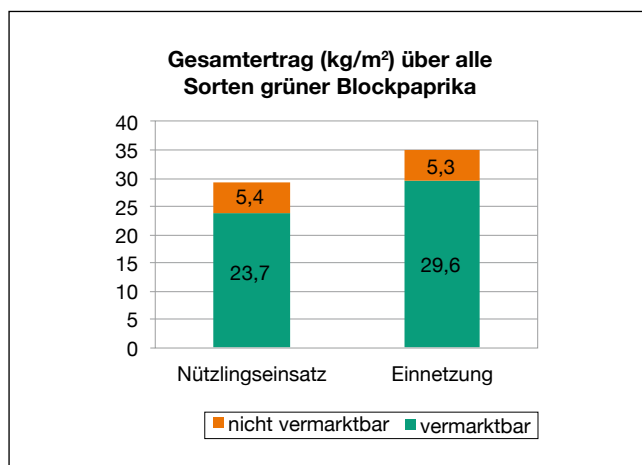
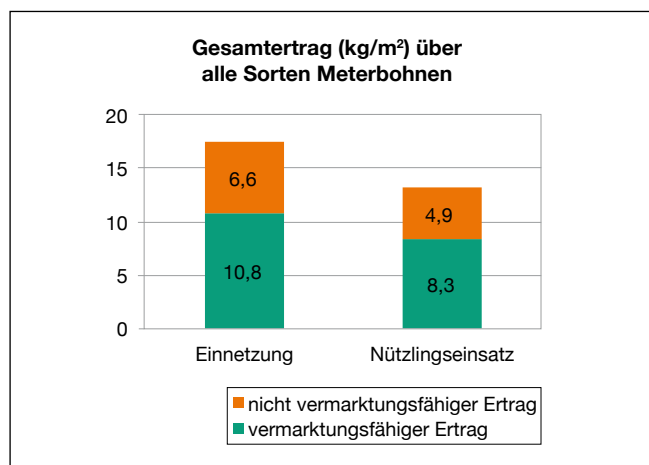


Grafik 1: Gesamt-Sichtungen der Grünen Reiswanze (Adulte, Nymphen) in der Versuchsstation für Spezialkulturen in Wies im Beobachtungszeitraum (Ende Mai – Ende August 2024) nach Variante (Nützling, Netz).



Grafik 2: Zeitliches Auftreten der Grünen Reiswanze im Beobachtungszeitraum Ende Mai bis Ende September 2024 in der Nützlingsvariante.

bei gleichzeitigem höheren Anteil an nicht vermarktungsfähigen Früchten (Grafik 3). Dies ist auf das erhöhte generelle Schädlingsaufkommen in der eingensetzten Variante zurückzuführen. Allerdings zeigten sich bei allen Kulturen Sortenunterschiede.

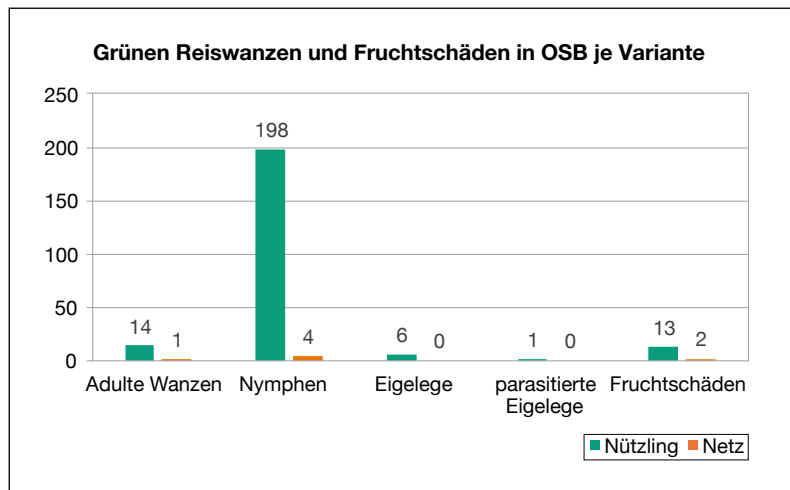


Grafik 3: Gesamtertrag über alle Sorten bei Stangenbohnen und grünem Paprika je Variante.

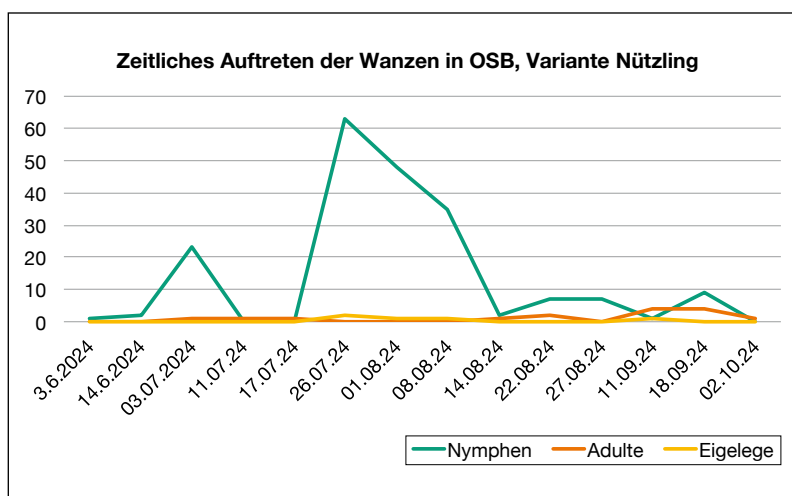
## Ergebnisse Obersiebenbrunn

Wie aus Grafik 4 hervorgeht, war das Auftreten der Wanze in Obersiebenbrunn (OSB) verhältnismäßig gering. Demzufolge hielten sich auch die Fruchtschäden in Grenzen und traten erst gegen Ende des Untersuchungszeitraums auf. Zeitlich gesehen wurden die ersten Nymphen Anfang Juli entdeckt. Der Großteil der Nymphen, der sich auf einige wenige frisch geschlüpfte Eigelege zurückführen lässt, wurde Anfang August registriert (Grafik 5).

Überraschenderweise wurde von den fünf gefundenen Eigelegen in der Nützlingsvariante nur ein Eigelege vom Nützling parasitiert (Grafik 4). Um die Ursache dieses Umstands zu ergründen, wurden am 08. August 10 sterile Eigelege im Folientunnel ausgebracht, nach 19 Tagen wieder eingesammelt und die Parasitierungsraten durch die AGES bestimmt. Es zeigte sich, dass nur 2 der 10 Eigelege parasitiert worden waren, 7 Eigelege waren eingefallen und hatten sich braun verfärbt, ein Eigelege war verloren gegangen. Aus keinem der Eigelege schlüpften *T. basalis*. Die Aufzeichnungen der Datalogger zeigten im Untersuchungszeitraum vermehrt und über mehrere Tage hinweg Temperaturen über 30°C und bis zu 40°C, also teilweise weit über dem Temperaturmaximum (30°C) des Nützlings. Ein ähnliches Ergebnis zeigte sich bei der Luftfeuchte, die an vielen Tagen unter dem Optimum von



Grafik 4: Gesamt-Sichtungen der Grünen Reiswanze (Adulte, Nymphen, Eigelege) und verzeichnete Fruchtschäden durch die Wanze am Versuchsstandort Obersiebenbrunn im Beobachtungszeitraum (Ende Mai – Ende September 2024) je Variante.



Grafik 5: Zeitliches Auftreten der Grünen Reiswanze (Adulte, Nymphen, Eigelege) am Versuchsstandort Obersiebenbrunn (OSB) im Beobachtungszeitraum Ende Mai bis Ende September 2024 in der Nützlingsvariante.

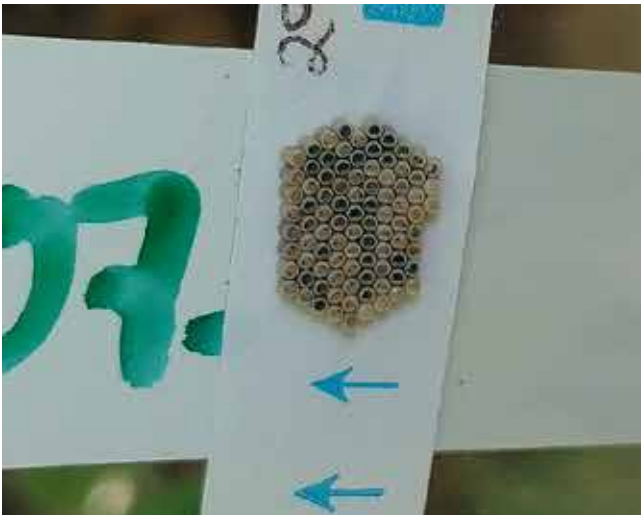


Abbildung 4: Teilweise parasitiertes, steriles Eigelege. (© Judt/FiBL)



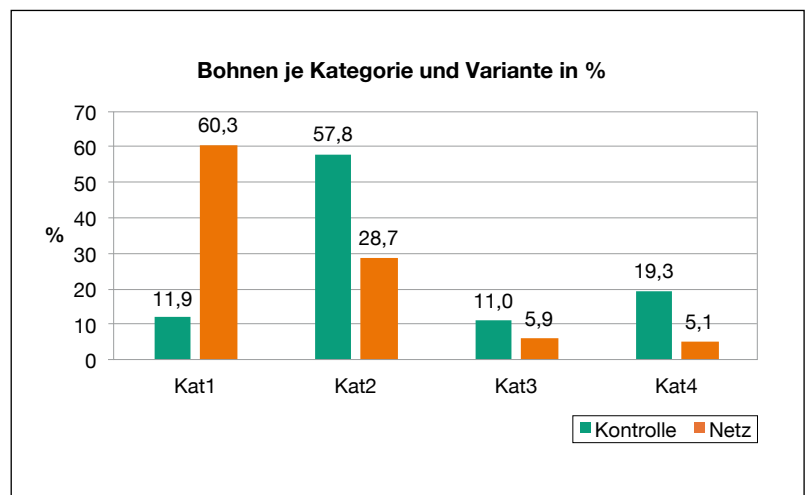
Abbildung 5: Eingenetzter Sojastreifen. (© Judt/FiBL)

50–60 % lag. Es ist davon auszugehen, dass die klimatischen Verhältnisse im Folientunnel die Parasitierung negativ beeinflusst haben. Dies soll durch Klimakammerversuche an der AGES genauer untersucht werden.

Am Betrieb in Obersiebenbrunn wurde ein weiterer **Einnetzversuch bei Edamame** (Sorte Tohya für Vermehrung) durchgeführt. Die Sojabohne wurde Ende Juni auf einem Streifen von 30 m x 3 m im Freiland gesät. Am 07. August wurde das Beikraut entfernt, am 08. August (BBCH 65-69, Blüte) – nach Entfernung vorhandener Wanzen (*N. viridula* und *H. halys*, alle Stadien) – zwei Drittel (20m x 3m) des Sojastreifens eingenetzt (Abbildung 5). Leider wurden nicht alle Wanzen vor Einnetzung entfernt, wie regelmäßige Besichtigungen der Versuchsfläche zeigten.

Das Netz wurde am 31. Oktober, nach Absterben der Pflanzen (BBCH 99), entfernt und je Variante eine repräsentative Stichprobe an Hülsen geerntet. Die Samen von je 100 Hülsen pro Variante (mit bzw. ohne Netz) wurden bewertet und in eine der folgenden Kategorien eingeteilt:

- (1) keine Beschädigung – Saatgut normale Größe, keine Einstiche;
- (2) leichte Schäden – Samen normaler Größe, Stinkwanzeneinstiche erkennbar;
- (3) schwere Beschädigung, geschrumpfter Samen mit faltiger Samenschale;
- (4) unentwickelte Samen – sehr kleine flache Samen.



Grafik 6: Übersicht der Erntebonitur vom 31. Oktober 2024 bei Edamame.

Die eingenetzte Variante wies mit 60 % einen deutlich höheren Anteil an unbeschädigtem Saatgut (Kat. 1) auf als die Kontrollvariante mit 12 %. Folglich waren die Anteile der Kategorien 3 und 4 in der eingenetzten Variante geringer als in der Kontrolle. Vor allem das Aussortieren von fast 20 % der Samen in der Kontrolle aufgrund unentwickelter Samen (Kat. 4) konnte durch die Einnetzung verhindert werden (Grafik 6). Dies zeigt, dass durch das Einnetzen – trotz Miteinnetzung der Wanzen – eine höhere Samenqualität erreicht werden konnte!

Um die Auswirkungen der Wanzeneinstiche auf die Keimfähigkeit der Samen zu testen, wurden 200 Bohnen der Kategorie 1 (unbeschädigt) und 300 Bohnen der Kategorie 2 (leichte Schäden) im Labor der AGES analysiert. Während die Bohnen aus Kategorie 1 eine Keimfähigkeitsrate von 97 % aufwiesen, lag diese bei den Bohnen aus Kategorie 2 nur noch bei 79 % und damit bereits knapp unter der gesetzlich vorgeschriebenen Rate von 80 %.



## Fazit

- Das Wanzenauftreten und Fruchtschäden hielten sich im Jahr 2024 an beiden Versuchsstandorten in Grenzen.
- Die Einnetzungen der Folientunnel schützten wirksam vor dem Eindringen der Wanzen, hatten jedoch Einschränkungen hinsichtlich der Praktikabilität und dem Auftreten weiterer Schädlinge.
- In Wies wurden tendenziell höhere Erträge im eingetzten Folientunnel verzeichnet.
- Hohe Temperaturen im Tunnel scheinen die Parasitierungsleistung der Nützlinge negativ zu beeinflussen.
- Die Einnetzung der Edamame führte zu einem deutlich höheren Anteil an Samen hoher Qualität. Weiters wurde gezeigt, dass sich die Saugschäden negativ auf die Keimfähigkeit der Sojabohnen auswirken.

Alle Ergebnisse werden nach Ende der Projektlaufzeit in einem Bericht zusammengefasst und sind ab ca. Anfang April auf der bionet-Homepage (<https://www.bio-net.at/praxisversuche/gemuesebau.html>) einzusehen.

## Ausblick

Nach diesem ersten Versuchsjahr bestehen nach wie vor eine Vielzahl an offenen Fragen, wie z. B. zu weiteren, natürlichen Gegenspielern, einer möglichen Förderung bzw. zu den Überwinterungsraten von *T. basalis*, eventuellen Kultur- und Sortenpräferenzen von *N. viridula*, zur Ausbringung von *T. basalis* im Freiland, etc.

- In Wies wird der Versuch 2025 wiederholt, ergänzt um eine Kontrollvariante (ohne Nützling, ohne Einnetzung).
- Weitere Untersuchungen (Klimakammerversuche) sollen einen besseren Aufschluss über die Temperaturverträglichkeit der Nützlinge liefern.
- Im Frühjahr 2025 soll an ausgewählten Standorten erhoben werden, ob *T. basalis* überwintert.

## Danksagung

Ich bedanke mich bei allen Projektbeteiligten für ihre große Motivation und Einsatzbereitschaft sowie die unkomplizierte Zusammenarbeit!

## Literatur

Rutz, H.-W., Freudenstein, H. 2010: Sorten- und Saatgutrecht, 12. Aufl. Agrimedia Verlag, Clenze.

Oliveira, R.C.d.; Ikuno, P.H.P.; Pratissoli, D.; Carvalho, J.R.d.; Hoback, W.W.; Salamina, B.A.Z. Biological Characteristics and Thermal Requirements of *Telenomus podisi* and *Trissolcus basalis* (Hymenoptera: Scelionidae) in Fresh and Cryopreserved Eggs of *Euschistus heros* and *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae). *Agronomy* 2024, 14, 170. <https://doi.org/10.3390/agronomy14010170>.

Miller, L. A., Rose, H. A., McDonald, F. J. D. (1978). The effects of damage by the green vegetable bug, *Nezara viridula* (L.) on yield and quality of soybeans. *Australian Journal of Entomology* 16(4):421 – 426, DOI: 10.1111/j.1440-6055.1977.tb00133.x.

## Kontakt

Christine Judt  
FiBL Österreich  
Christine.judt@fibl.org

Doris Lengauer  
Versuchsstation für Spezialkulturen Wies  
doris.lengauer@stmk.gv.at

# Produktion von Ökogemüse unter einer Agri-PV: erste Erfahrungen

Christine Judt (FiBL Österreich)

**Die steigende Nachfrage nach sauberer Energie und nachhaltiger Lebensmittelproduktion macht Agri-Photovoltaik (Agri-PV) zu einem vielversprechenden Ansatz. Agri-PV kombiniert Solaranlagen mit landwirtschaftlichen Flächen und ermöglicht so eine effiziente Doppelnutzung.**

Erste Studien zeigen, dass Agri-PV sowohl positive als auch negative Auswirkungen auf die Ernte haben kann, abhängig von Standort und Pflanzentyp. Besonders Sonderkulturen, die unter Witterungseinflüssen wie Hagel oder Dürre leiden, könnten von dem Schutz durch PV-Module profitieren. So reduzierte sich in einem französischen Versuch der Bewässerungsbedarf von Salat um bis zu 20 Prozent. Zusätzlich bieten die Anlagen Vorteile wie Regenwassersammlung und Verringerung der Winderosion. Für Landwirt:innen schafft Agri-PV Möglichkeiten zur Erzeugung von Solarstrom, wodurch Stromkosten gesenkt und Einnahmen durch die Vermarktung überschüssigen Stroms generiert werden können.



Abbildung 1. Beete unter der PV-Anlage und daneben zu Jahresbeginn 2024. (© Judt/FiBL)

Um Chancen und Herausforderungen zu bewerten, begleiten wir seit dem Frühjahr 2024 einen innovativen Gemüsebetrieb (Sonnengärtnerei, Judith Galla) in Laa an der Thaya, der Gemüse u. a. auch unter einer PV-Anlage produziert. Der Betrieb befindet sich im ersten Produktionsjahr und baut Paradeiser, Zucchini, Salat und Zichorien, Kohlrabi, Dill, Koriander, Basilikum, Fenchel, Asia-Salate, Rucola, Radieschen, Grünkohl und Mangold an. Die Vermarktung erfolgt über einen Bauernladen und eine Selbstbedienungshütte. Auf der Freilandfläche wurde im ersten Betriebsjahr sukzessive eine Anbaufläche von knapp 500 m<sup>2</sup> angelegt, 100 m<sup>2</sup> davon unter der PV-Anlage (Abb. 1), aufgeteilt in 9 Anbaublöcke mit insgesamt 36 Beeten. Der Boden ist mittelgründig, schwer und stark humos, der Boden-pH neutral (CaCl<sub>2</sub> = 6,9). Bewässert wird kulturabhängig mittels Tröpfchenbewässerung oder Gießschlauch. Künftig soll Regenwasser über eine geplante Dachrinne gesammelt werden.

Im ersten «Versuchsjahr» starteten wir mit der Bearbeitung folgender Fragestellungen:

- 1. Wie wirkt sich die PV-Anlage auf die Salatproduktion (quantitative und qualitative Parameter) aus?**
- 2. Wie verändern die Solarpaneele das Mikroklima (Lufttemperatur, Bodenfeuchte, Lichtintensität) unter der Agri-PV-Anlage?**

In Abstimmung an die Anbauplanung der Betriebsleiterin wurden folgende Varianten – ohne Wiederholung – angelegt:

- P1: Unter der PV mit zusätzlicher Beschattung/Windschutz durch Tomatenpflanzen
- P2a, P2b: Unter der PV ohne zusätzliche Beschattung/Windschutz durch Pflanzen
- A: Beschattung/Windschutz durch PV-Anlage auf Westseite und Paprikapflanzen auf Ostseite
- B: Kontrolle (ohne PV, ohne Beschattung/Windschutz)

Je Variante wurde eine Parzelle von nicht ganz 2 m<sup>2</sup> Fläche (2,5 m lang, 0,75 m breit) abgesteckt. Die Versuchskultur (Salat, Salanova® HAWKING (79–135)) wurde im Glashaus, hitzebedingt zeitweise auch im Freiland, vorgezogen. Am 01.09.2024 wurde jede Parzelle mit 28 Pflanzen, Pflanzabstand 20 x 20 cm, 7 Reihen à 4 Pflanzen, bepflanzt und eingegossen.

Die Versuchsparzellen P1, P2a, P2b und A wurden im April vor Anbau der ersten Kultur mit Kompost und Kleepura (Pellets aus Klee und Luzerne) gedüngt. Parzelle A wurde während der Stehzeit der Vorfrucht (Zucchini) mit Elefantengras gemulcht und dieses im Anschluss eingearbeitet. Die Versuchsparzelle B war über den Winter mit Folie abgedeckt und wurde nicht gedüngt. Alle Parzellen wurden im Laufe der Versuchsperiode zwei Mal gehackt. Um eine gute Entwicklung der Pflanzen zu gewährleisten, wurden die Pflanzen nach Bedarf gegossen. Dabei zeigte sich, dass die Pflanzen unter der PV-Anlage (P1, P2a, P2b) eine höhere Wasserzufuhr benötigten als die Pflanzen daneben (A, B). Anzumerken ist, dass es im Zeitraum vom 13. – 16.09.2024 ein Starkregenereignis mit insgesamt 185 mm Niederschlag gab. Die Parzellen neben der PV-Anlage (A, B) dürften dadurch gut mit Wasser gesättigt worden sein und auch die Parzellen am Rande der PV-Anlage (P2a, P2b) dürften mehr Niederschlag abbekommen haben als Parzelle P1.

## Ergebnisse

Die Bonitur am 18.10.2024 führte zu folgenden Ergebnissen (Abb. 3):

**Fehlstellen:** In den Parzellen P2a, A und B waren keine Fehlstellen zu verzeichnen, Parzelle P1 wies 4, Parzelle P2b 2 Fehlstellen auf.

**Uniformität:** Die Salate in den Parzellen P1, A und B zeigten eine geringe Uniformität, während das Wachstum in den Parzellen P2a und P2b vergleichsweise einheitlich war.

**Erntefähigkeit:** In den Parzellen P2a und P2b waren jeweils 17 Salatköpfe, in Parzelle P1 9, in Parzelle B 6 und in Parzelle A war kein Salatkopf erntefähig.

**Doppelköpfigkeit:** In Variante P2a und P2b wurde je ein Salatkopf mit Doppelköpfigkeit verzeichnet.

**Schoßbildung, Krankheits-, Schädlingsbefall:** In keiner der Varianten konnten Salatköpfe mit Schoßbildung, Krankheits- oder Schädlingsbefall festgestellt werden.

**Farbe:** Die Farbe der Salatköpfe wurde in Parzelle A etwas geringer eingestuft als in den übrigen Parzellen, in denen die Salate eine durchwegs mittelgrüne Färbung aufwiesen.

**Kopfbildung:** Die Kopfbildung wurde in den Parzellen P1, P2a und P2b durchschnittlich als stark geschlossen eingestuft, in den Parzellen A und B als nur mittelstark geschlossen.

**Pflanzengröße:** Die durchschnittliche Pflanzengröße wurde in den Parzellen unter der PV-Anlage (P1, P2a, P2b) als mittelgroß eingestuft. In Parzelle A war die durchschnittliche Einstufung am geringsten (sehr klein bis klein), in Parzelle B lag sie etwas darüber (klein bis mittelgroß).

**Geschlossenheit der Kopfunterseite:** Die Kopfunterseite wurde bei allen geernteten Salatköpfen als geschlossen eingestuft.

**Einzelkopfgewicht:** In Parzelle P2b betrug das durchschnittliche Einzelkopfgewicht der 6 geernteten Salatköpfe 121,5 g und lag damit am höchsten, gefolgt von Parzelle P2a mit 118,67 g. In Parzelle P1 und B lag das durchschnittliche Gewicht unter 100 g pro Kopf, in Parzelle A waren keine erntefähigen Salatköpfe vorhanden (Tabelle 2).

Tabelle 2: Ergebnis durchschnittliches Einzelkopfgewicht (in g) je Variante bzw. Parzelle

Einzelkopfgewicht in g	Parzelle				
	P1	P2a	P2b	A	B
MW	98,67	118,67	121,50	NA	87,83
MWA	11,78	5,00	7,83	NA	15,78

Anm.: MW = Mittelwert, MWA = Mittelwertabweichung; n = 6 je Variante, in Variante A wurde kein Salatkopf geerntet





Abbildung 3. Zustand der Salatpflanzen bei der Endbonitur am 18.10.2024. (© Judt/FiBL)

Laut Züchter Rijk Zwaan liegt das durchschnittlich empfohlene Erntegewicht für die Sorte Hawking bei 200 g pro Kopf. Dieses Gewicht wird auch für den Verkauf über einen Wiederverkäufer angestrebt. Die Salate wurden jedoch im lokalen Bauernladen verkauft und fanden bei den Kunden trotz geringerer Gewichte guten Anklang. Weitere Salate aus den Parzellen wurden in den darauffolgenden zwei Wochen erneut geerntet und ebenso erfolgreich verkauft. Dies zeigt, dass der Absatzweg und die

Kundschaft eine große Rolle bei der Vermarktung spielen und genormte Größen/Gewichte nicht zwingend ausschlaggebend sind. Zudem erwähnte die Betriebsleiterin, dass die Salate beim zweiten und dritten Erntedurchgang bereits mehr Gewicht auf die Waage brachten.

**Mikroklimatische Parameter:** Die durchschnittliche Bodenfeuchte (Massefeuchtegehalt) betrug in den Parzellen neben der PV (A, B) 65 %, unter der PV 48 % (P1, P2a) bzw. 57 % in (P2b). Damit lag er in allen Varianten über dem Optimum (15–25 %). Die durchschnittliche Lichtintensität wurde in allen Varianten als normal eingestuft. Ebenso betrug die durchschnittlich gemessene Lufttemperatur in allen Varianten circa 21–22°C.

**Anmerkung:** Die Massefeuchte ist der Anteil des Wassers in einem Boden im Verhältnis zur Masse des trockenen Bodens und wird in Prozent angegeben. Beispiel: Bei einem Massefeuchtigkeitsgehalt von 20 % enthält 100 g trockener Boden 20 g Wasser.

**Fazit:** Die Parzellen unter der PV-Anlage (P2a und P2b) zeigten die besten Ergebnisse hinsichtlich Erntefähigkeit, Uniformität, Kopfbildung, Pflanzengröße und Einzelkopfgewicht. Besonders hervorzuheben ist die hohe Anzahl erntefähiger Salatköpfe sowie die höchsten Einzelkopfgewichte. P1 wies Schwächen bei der Uniformität und Erntefähigkeit auf, zeigte aber dennoch eine solide Kopfbildung und mittlere Pflanzengröße.

Die Parzellen außerhalb der PV-Anlage (A und B), schnitten schlechter ab: In A gab es keine erntefähigen Salatköpfe, die Pflanzen waren sehr klein, und die Farbe wurde als weniger intensiv eingestuft. In B waren die Salate klein bis mittelgroß und nur mäßig uniform. Positiv ist, dass in keiner Variante Krankheiten, Schädlingsbefall oder Schoßbildung auftraten, und die Kopfunterseiten aller geernteten Salatköpfe als geschlossen bewertet wurden.



Die (mikro)klimatischen Bedingungen (Bodenfeuchte, Lichtintensität, Lufttemperatur) blieben während des Versuchszeitraums überwiegend konstant. Lediglich die Bodenfeuchte unter der PV-Anlage war geringer, lag aber wie in den anderen Parzellen über dem Optimum von 20–25 %. Die nochmals höheren Wassermengen während des Starkregenereignisses dürften auch die Ursache für die schlechte Entwicklung der Salatpflanzen außerhalb der PV-Anlage gewesen sein. Im nächsten Versuchsjahr werden wir – wo möglich – auf eine optimalere Bewässerung achten!

## Danksagung

Wir danken Judith Galla für ihre große Motivation und Einsatzbereitschaft bei der Erarbeitung und Durchführung des Versuches.

## Literatur

Trommsdorf, M. et al. (2024). Agri-Photovoltaik: Chance für Landwirtschaft und Energiewende. Ein Leitfaden für Deutschland – Stand Februar 2024. Fraunhofer ISE, 3. Ausgabe, Februar 2024.

Elamri, Y. & Cheviron, B. & Lopez, J.-M. & Dejean, C. & Belaud, G., 2018. „Water budget and crop modelling for agrivoltaic systems: Application to irrigated lettuces,“ *Agricultural Water Management*, Elsevier, vol. 208(C), pages 440-453.

Rijk Zwaan: <https://www.rijkszwaan.at/salat/Salanova%C2%AE-HAWKING-79-135-prdLS10818-ctgCrops.lettuce>

## Kontakt

Christine Judt  
FiBL Österreich  
[christine.judt@fibl.org](mailto:christine.judt@fibl.org)

# Einfluss von Silofolie auf die Bodenbiodiversität

Markus Gorfer (Austrian Institute of Technology), Christine Judt (FiBL Österreich)

## Einleitung, Forschungsfrage

Silofolie findet im intensiven Gemüseanbau vielseitige Anwendung. Unter anderem blockiert schwarze Folie durch die dunkle Farbe Sonnenlicht, wodurch Unkrautwachstum unterdrückt, und der Pflegeaufwand reduziert wird. Sie minimiert die Wasserverdunstung aus dem Boden, senkt damit den Bewässerungsbedarf insbesondere in Trockenperioden und sorgt für eine gleichmäßige Bodenfeuchtigkeit. Durch die schnellere Bodenerwärmung wird das Pflanzenwachstum beschleunigt – ein entscheidender Faktor für Betriebe in kälteren Regionen oder während der frühen Wachstumsphasen. Oft dient Silofolie auch als praktische Alternative zu organischem Mulch, da sie langlebiger und einfacher zu handhaben ist. Silofolie stellt somit ein wichtiges Hilfsmittel in der Landwirtschaft dar, um die Effizienz und Anbauqualität zu steigern.

Wie auch andere Mulchfolien ist Silofolie sehr windanfällig und muss beschwert oder eingegraben werden, wodurch das Risiko besteht, dass Folienreste in die Umwelt gelangen. Vor allem Mikroplastik aus Folien zersetzt sich im Boden kaum, kann sich anreichern, Gewässer belasten sowie Bodenorganismen beeinträchtigen. Aber auch die genannten Veränderungen der Bodenfeuchtigkeit und -temperatur aufgrund der Verwendung von Plastikmulch können sich auf die Bodenbiodiversität auswirken.

Um einigen dieser Fragen nachzugehen – konkret um die Auswirkungen von schwarzer Silofolie auf die Bodenbiodiversität unter die Lupe zu nehmen – durften wir bei der Marktgärtnerei „Unser Bauerngarten“ in Graz einen Versuch durchführen.

## Versuchsort, -design und Methodik

Für den Versuch standen 4 nebeneinander liegende Beete, auf denen von Mai bis Anfang/Mitte August Lagerzwiebel angebaut wurde, zur Verfügung. Im Jahr 2022 wurde auf den Beeten Kopfsalat, Fenchel und Sellerie angebaut. Jedes Beet hatte eine Fläche von 14,25 m<sup>2</sup> (19 m x 0,75 m). Am 23.08.2023, nach der Ernte, wurden die Beete abgemäht, und jedes Beet längs in der Mitte in zwei Parzellen unterteilt. Dadurch waren acht Parzellen verfügbar, die abwechselnd in eine der folgenden zwei Varianten eingeteilt wurden (Abbildung 1):

- F1 – F4: Beete mit Folie
- P1 – P4: Beete ohne Folie (natürliche Vegetation)

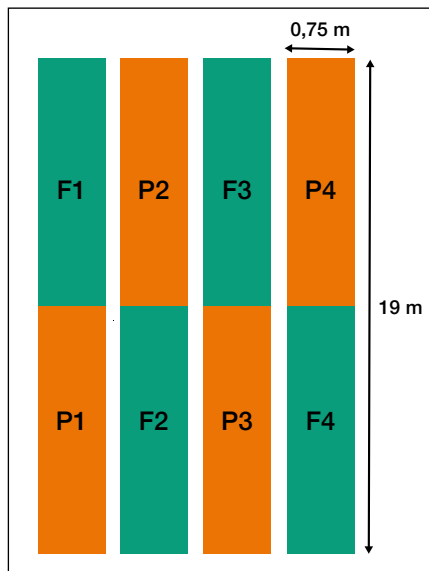


Abbildung 1: Links Übersicht über die Anordnung der Versuchspartellen, rechts ein Foto dazu. (© Judt/FiBL)

Je Parzelle wurden zu drei Zeitpunkten (23.08.2023, 19.10.2023, 23.03.2024) Bodenproben (0–30 cm Tiefe) entnommen, in Plastiksäcke gefüllt und zwecks Analysen an das Austrian Institute of Technology (AIT) geschickt. Aus den Bodenproben wurde DNA isoliert, um über die Hochdurchsatzsequenzierung die Gemeinschaften der Pilze sowie der Prokaryota (Bakterien und Archaeen) zu bestimmen. Ebenso wurde beim ersten und letzten Termin je ein Bodenwürfel pro Parzelle ausgestochen, die Regenwürmer gezählt und anschließend in die jeweilige Parzelle zurück geleert.

## Ergebnisse Mikroorganismen (Pilze, Prokaryota)

Aus den Daten der Hochdurchsatzsequenzierung wurde zuallererst die Alpha-Diversität berechnet. Hier wurde für keine der untersuchten Kennzahlen (Artenreichtum bzw. Shannon-Index, siehe Box unten) ein signifikanter Unterschied zwischen den Behandlungsvarianten (mit bzw. ohne Folie) festgestellt, weder für die Pilze noch für die Prokaryota. In Abbildung 2 sind die Ergebnisse für die Untersuchungen zum Zeitpunkt März 2024 gezeigt. Eine Abdeckung des Bodens mit der Silofolie wirkte sich somit nicht negativ auf die mikrobielle Biodiversität im Boden aus.

Im nächsten Schritt wurde die Beta-Diversität berechnet, um die Unterschiede in der Artenzusammensetzung zwischen den Varianten zu untersuchen. Zu Versuchsende konnte ein gewisser Einfluss der Folienabdeckung auf die Gemeinschaften der Pilze sowie Prokaryota festgestellt werden. In Abbildung 3 ist ersichtlich, dass die Proben von den mit Folie abgedeckten Streifen (F, rote Punkte, jeweils in der oberen Hälfte in den Grafiken) von den Proben ohne Folienabdeckung (P, blaue Punkte, jeweils in der unteren Hälfte der Grafiken) teilweise abgetrennt sind. Dies gilt sowohl für die Pilze als auch für die Prokaryota. Deutlicher ist jedoch eine Unterscheidung der beiden Hälften des Feldes zu erkennen: Die Proben F1-P2-F3-P4 bilden eine Gruppe in den linken Hälften der beiden Grafiken in Abbildung 3, während die Proben P1-F2-P3-F4 eine Gruppe in den rechten Hälften der beiden Grafiken bilden. Die Trennung dieser beiden Gruppen ist sehr scharf, und entspricht den beiden Hälften des Versuchsfeldes (vgl. Abbildung 1). Die Abdeckung mit Folie hat somit sehr wohl einen Einfluss auf die Zusammensetzung der mikrobiellen Gemeinschaften im Boden, jedoch dürften andere Einflussfaktoren deutlicher ausgeprägt sein.

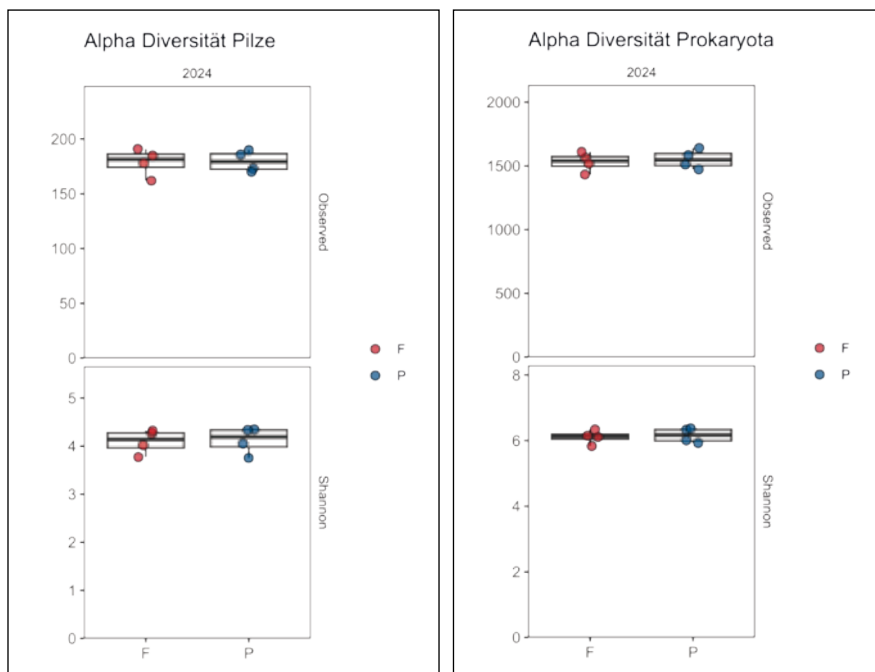


Abbildung 2: Alpha-Diversität der Pilze (links) und der Prokaryota (rechts) im März 2024. In der oberen Hälfte ist der Artenreichtum („Observed“) in der unteren Hälfte der Shannon-Index gezeigt. F (rote Punkte) = Variante mit Silofolie, P (blaue Punkte) = Kontrolle (ohne Folie).

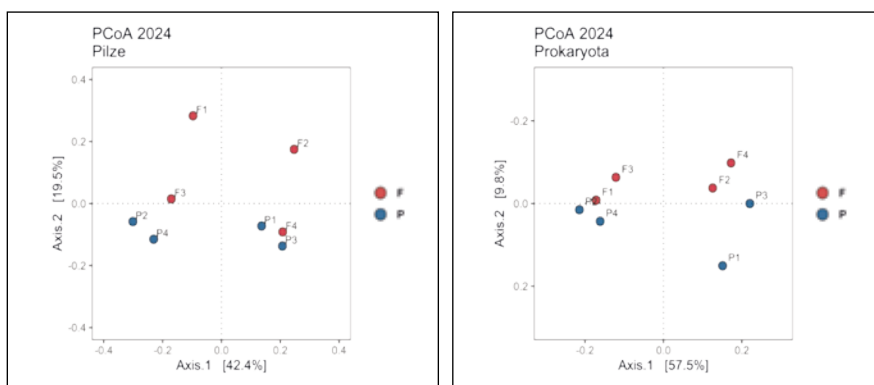


Abbildung 3: Hauptkoordinatenanalyse (PCoA) der Gemeinschaften von Pilzen (links) und Prokaryota (rechts) im März 2024.

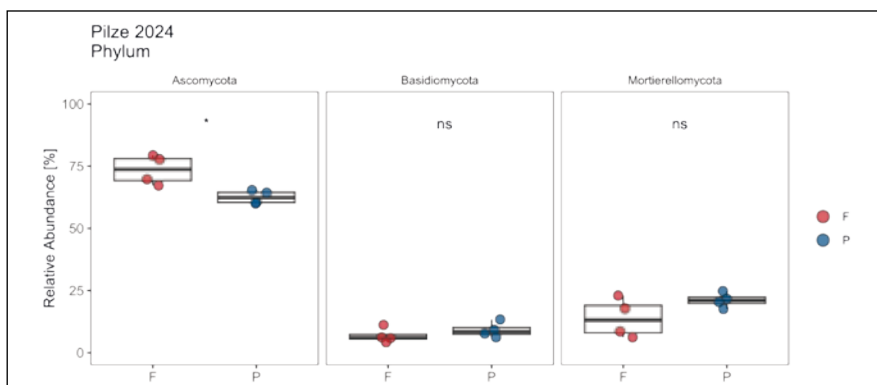


Abbildung 4: Relative Häufigkeiten der drei wichtigsten Phyla der Pilze – Ascomycota, Basidiomycota und Mortierellomycota. F (rote Punkte) = Variante mit Silofolie, P (blaue Punkte) = Kontrolle (ohne Silofolie). \* = signifikant, ns = nicht signifikant.



Da gewisse Einflüsse auf die Zusammensetzungen der mikrobiellen Gemeinschaften ersichtlich waren, wurde weiter untersucht, welche Gruppe von Mikroorganismen sich in ihrer relativen Häufigkeit durch die Abdeckung mit Folie ändern. Bei den Pilzen konnten z. B. schwache – aber signifikante – Unterschiede in der relativen Häufigkeit der Ascomycota festgestellt werden, die im März 2024 in den mit Folie bedeckten Streifen etwas häufiger waren als in den unbedeckten Streifen (siehe Abbildung 4). Für die anderen Stämme (Basidiomycota, Mortierellomycota) waren die Unterschiede nicht signifikant. Die Ascomycota sind in landwirtschaftlich genutzten Böden generell die dominante Gruppe von Pilzen.

## Ergebnisse Makroorganismen (Regenwürmer)

Im Spätsommer 2023 wurden in der F-Variante durchschnittlich 21,5 Regenwürmer pro Würfel gezählt, im Frühjahr 2024 waren es 15,5. Ähnlich war es in der P-Variante: 20,75 Regenwürmer im Spätsommer 2023 und 16,25 im Frühjahr 2024. Obwohl die durchschnittliche Anzahl der Regenwürmer in beiden Varianten zurückging, war der Rückgang statistisch nicht signifikant. Es konnten daher keine nachteiligen Effekte der Silofolie auf die Regenwurmpopulation festgestellt werden.

Beim Ausstechen der Bodenwürfel im März 2024 zeigten sich jedoch die Vorteile der Bodenbegrünung (Variante P) gegenüber der Variante mit Silofolie hinsichtlich der Bodenstruktur. Die Bodenwürfel der P-Variante waren kompakt und hielten zusammen. Zudem steckte ein Großteil der Regenwürmer in der Grasnarbe. Die Bodenwürfel der F-Variante hingegen zerfielen beim Herausheben, ein Hinweis auf eine schlechtere Bodenstruktur (geringere Aggregatstabilität, höhere Anfälligkeit für Erosion).

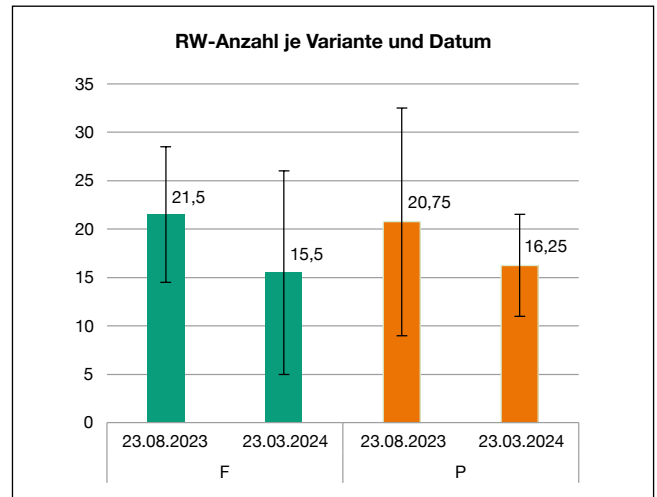


Abbildung 5: Regenwurmanzahl je Variante und Datum. RW = Regenwurm, F = Variante mit Folie, P = Variante ohne Folie. Dargestellt sind die Mittelwerte  $\pm$  Mittelwertabweichungen.

## Fazit

Zumindest in unserem Kurzzeit-Versuch zeigte die Abdeckung des Bodens mit Silofolie keinen Einfluss auf die Alpha-Biodiversität. Allerdings wirkte sie sich auf die Zusammensetzung der mikrobiellen Gemeinschaften im Boden aus, wobei andere Einflussfaktoren (Lage der Versuchsparzelle) vermutlich eine stärkere Rolle spielten. Hoffentlich wird dieses Thema in der Wissenschaft noch stärker untersucht, um weitere Erkenntnisse, v.a. auch über die Langzeiteffekte von Silofolie, zu gewinnen. Bei Verwendung von Silo- wie auch anderen Mulchfolien stellt die konsequente Entfernung der Folien(reste) jedenfalls einen wichtigen Schritt zur Vermeidung von negativen Auswirkungen auf die Umwelt dar.

## Glossar

### Shannon Index

Neben der Anzahl der unterschiedlichen Arten ist für den Shannon-Index auch die relative Verteilung der Arten wichtig. Wenn es wenige sehr dominante Arten gibt, ist der Shannon-Index niedrig, wenn es hingegen viele Arten mit einer relativ gleichmäßigen Verteilung gibt, ist der Shannon-Index hoch.

### Beta-Diversität

Die Beta-Diversität beschreibt die Unterschiede in der Artenzusammensetzung zwischen verschiedenen Lebensräumen oder Standorten innerhalb einer Region. Sie gibt an, wie stark sich die Biodiversität räumlich verändert. Zeigen zwei Proben ein sehr ähnliches Artenspektrum mit vielen gleichen Arten und mit einer ähnlichen Verteilung der Arten, ist die Beta-Diversität gering. Sind dahingegen viele Unterschiede zu beobachten, ist die Beta-Diversität hoch.

### PCoA – Principal Coordinate Analysis (Hauptkoordinatenanalyse)

Die PCoA oder Hauptkoordinatenanalyse ist eine mögliche Darstellungsform für die Beta-Diversität. Dabei werden die komplexen mikrobiellen Gemeinschaften als Punkte dargestellt, wobei jeder Punkt der Gemeinschaft in einer Probe entspricht. Liegen zwei Punkte nahe nebeneinander, sind die Gemeinschaften sehr ähnlich, d.h. die Beta-Diversität (oder Bray-Curtis-Distanz) ist gering. Liegen die Punkte weiter auseinander, sind die Gemeinschaften sehr unterschiedlich (hohe Beta Diversität bzw. große Bray-Curtis-Distanz).

### Prokaryota

Die Prokaryota umfassen die Organismengruppen ohne Zellkern, also die Bakterien und die Archaeen. Diese beiden Gruppen zeigen deutliche Unterschiede in vielen ihrer Merkmale.

### Archaeen

Wie die Bakterien gehören auch die Archaeen zu den Prokaryota. Lange Zeit dachte man, dass Archaeen nur in extremen Umwelten zu finden sind, wie z. B. in Heißwasserquellen. Seit längerem weiß man jedoch, dass sie zu gewissen Anteilen in jedem Boden zu finden sind. Gewisse Prozesse wie z. B. die mikrobielle Methanproduktion, werden ausschließlich von Archaeen bewerkstelligt. Andere Prozesse, wie z. B. die Ammonium-Oxidation, können sowohl von Bakterien als auch von Archaeen durchgeführt werden. Die Ammonium-Oxidation ist der erste Schritt der Nitrifizierung, es wird das Ammonium in Nitrit umgewandelt.

## Quellen

Beriot et al. 2023. Intensive vegetable production under plastic mulch: A field study on soil plastic and pesticide residues and their effects on the soil microbiome, *Science of The Total Environment*, Volume 900, 2023, 165179, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165179>.

Bertling J, Zimmermann T, Rödiger L 2021. Kunststoffe in der Umwelt: Emissionen in landwirtschaftlich genutzte Böden. Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen, DOI: 10.24406/umsicht-n-633611.

Klaubauf S, Inselsbacher E, Zechmeister-Boltenstern S, Wanek W, Gottsberger R, Strauss J, Gorfer M 2010. Molecular diversity of fungal communities in agricultural soils from Lower Austria. *Fungal Div* 44: 65-75. doi: 10.1007/s13225-010-0053-1, [https://www.baywa.de/de/tierhaltung/fohlen-netze-garne/silofolien/c-sh\\_bp\\_11201177/](https://www.baywa.de/de/tierhaltung/fohlen-netze-garne/silofolien/c-sh_bp_11201177/)

## Kontakt

Markus Gorfer  
Austrian Institute of Technology  
Markus.Gorfer@ait.ac.at

Christine Judt  
FiBL Österreich  
christine.judt@fibl.org

# Bionet Feldversuch Radicchio 2024

Andrea Pölz (Landwirtschaftskammer Niederösterreich)

## Versuchsidee

Ziel des Feldversuches war es, ein besseres Verständnis für die sehr schöne, aber in Österreich nicht sehr verbreitete Familie der Zichoriengewächse zu bekommen. Dazu sollte in diesem Jahr der bekanntere Typ Radicchio di Chioggia, oder auch ‚Palla Rossa‘ (dt. rote Kugel), unter die Lupe genommen werden.

## Umsetzung

Auf vier Betrieben in Niederösterreich (Ackerschön, Beetwirtschaft, Krautwerk, Mandelgarten) wurden jeweils 10 Sorten, verteilt auf drei Pflanztermine, gesetzt. Die Voranzucht der Pflanzen erfolgte am Betrieb Jungpflanzen Mogg. Die samenfesten Sorten stammten größtenteils von der italienischen Saatgutfirma smarties.bio. Begleitet wurde der Versuch vom italienischen Züchter Andrea Ghedina. Radicchio erfreut sich in Italien einer dermaßen großen Beliebtheit, dass eine Versorgung über einen möglichst langen Zeitraum wichtig ist. Aus diesem Grund gibt es im Sortiment der Firma smarties.bio acht Sorten des runden Chioggia-Typs mit unterschiedlich langen Entwicklungszeiten. Diese wurden im Feldversuch getestet.



Abbildung 1: Versuchsanlage am Betrieb Mandelgarten. (© Andrea Pölz)

Sorten des Types Chioggia	Entwicklungszeit in Tagen
Vesuvio (smarties.bio)	55–60
Stromboli (smarties.bio)	65
Zeus TT (sativa)	70
Teide (smarties.bio)	75
Etna (smarties.bio)	80
Hekla (smarties.bio)	90
Vinci (sativa)	100
Santa Helena	110
Amiata (smarties.bio)	120–130
Vulcano (smarties.bio)	160

## Erkenntnisse

Die angegebene Entwicklungszeit konnte größtenteils gut eingehalten werden. Verzögerte Erntetermine waren bei den frühen Sorten mit kurzer Entwicklungszeit zu beobachten. Hier gilt: **Frühe Sorten sind keine leichte Beute!** Für eine Radicchiopflanze, die 2 Monate nach ihrer Pflanzung bereits erntereif sein soll, müssen wirklich optimale Bedingungen in Bezug auf Wasser- und Nährstoffversorgung geschaffen werden. Einige Tage mit großer Hitze stellten im August 2024 eine Schwierigkeit für diese Sorten dar. Generell ist die zu erwartende Kopfgröße bei Sorten mit kurzer Entwicklungszeit (unter 80 Tagen) kleiner als bei Sorten mit 90 oder mehr Entwicklungstagen. **Schöne Sorten, wenig Schosser!** Bemerkenswert war die wirklich niedrige Anzahl an Schossern im Versuchsbestand (0–2 Pflanzen pro Betrieb im gesamten Bestand von 500–1.000 Pflanzen).

**Nicht auf Nährstoffe vergessen!** Grob kann man Zichorien als Mittelzehrer einordnen. Der Literaturwert des benötigten Stickstoffes liegt bei 140 kg N/ha. Eine gute Versorgung mit Stickstoff ist vor allem in der ersten Entwicklungsphase wichtig. Eine übermäßige Düngung gegen Ende der Entwicklung führt zu einer verstärkten Bildung von Bitterstoffen.



**Vorsicht bei der Voranzucht!** Man darf sich durch die äußerliche Ähnlichkeit zu Salatjungpflanzen nicht dazu verleiten lassen, die Voranzucht bei kühlen Bedingungen vorzunehmen. Zichorien sind hohe Temperaturen im Auflaufen gewohnt. Optimale Keimtemperaturen liegen zwischen 24°C und 28°C, unter 24°C und über 35°C sind schlechtere Keimraten zu erwarten.

**Jungpflanzen jung pflanzen!** Nach 23–25 Tagen sollte die Jungpflanze 3-4 echte Blätter haben und ist somit bereit zum Pflanzen. Spätestens nach 30 Tagen müssen die Pflänzchen wirklich in die Erde. Wird Radicchio zu spät gepflanzt, ist das Platz- und Nährstoffangebot im Topf oder Würfel zu gering, bedeutet das für die Pflanze Stress, der sich durch schlechtere Entwicklung oder Schossneigung auswirkt.

**Platz pro Pflanze!** Zichorienpflanzen produzieren viel Umblattmasse, diese brauchen ausreichend Platz. Sieben bis neun Pflanzen sollten pro Quadratmeter gesetzt werden. Das kann zum Beispiel mit einem Abstand von 30 cm in der Reihe und 40–45 cm zwischen den Reihen umgesetzt werden. Stehen die Pflanzen zu dicht aneinander, kann es zu Fäulnis durch zu wenig Luftzirkulation kommen.

Die im diesjährigen Versuchsanbau gewählten Pflanztermine in KW 33 und 34 erwiesen sich für niederösterreichische Breitengrade als zu spät. Der begrenzende Faktor war mit großer Sicherheit die Tageslänge. Anfang August sind die kürzer werdenden Tage bereits spürbar. Die jungen Pflanzen reagieren darauf sehr sensibel mit einem verringerten Wachstum. Die Zichorien im Versuch produzierten sehr wenige Umblätter und blieben sehr klein. Paralleler Anbau der gleichen Sorten bei Betrieben ebenfalls in Niederösterreich zeigte eine eindeutig bessere Entwicklung bei Pflanzung in KW 30–32.

Grundsätzlich gilt für die Pflanzung der Sorten eine Empfehlung, die nicht intuitiv erscheint. **Späte Sorten später pflanzen!** Der Grund für diese Empfehlung ist folgender: Das Hauptcharakteristikum der Sorten mit längerer Entwicklungszeit ist ihre Wüchsigkeit. Setzt man diese Sorten zu früh, neigen sie dazu, viele Blätter, aber keine Köpfe zu bilden oder direkt in die Blüte zu gehen. Um die Wüchsigkeit einzubremsen, ist ein Pflanzzeitpunkt in der ersten Augustwoche gut geeignet. Die kürzer werdenden Tage machen sich dann bereits bemerkbar, das vegetative Wachstum der Pflanze wird etwas gebremst.

**Längliche Treviso 1 Woche vor runden Chioggia!** Die Grundregel, späte Sorten später zu pflanzen, gilt zwar auch bei den Treviso-Typen. Treviso-Sorten von gleich langer Entwicklungsdauer wie Chioggia-Sorten sind allerdings eine Woche früher als diese zu pflanzen.



Abbildung 2: Geerntete Radicchio Rosso di Chioggia. (© Andrea Pölz)

Eine Übersicht zu Radicchio: Sorten, Herkunft und weitere Anbauempfehlungen wird derzeit erarbeitet und steht ab circa März 2025 auf der bionet-Homepage (<https://www.bio-net.at/informationsmaterial/bionet-broschueren.html>) zum gratis Download zu Verfügung.

## Links

<http://www.ackerschon.at/>, <https://www.instagram.com/mandelgarten/>, <http://krautwerk.at>, <https://www.facebook.com/diebeetwirtschaft/>, <http://www.biohof-mogg.at/jungpflanzen.html>, <https://www.smarties.bio/en-eu>

## Kontakt

Andrea Pölz  
Landwirtschaftskammer Niederösterreich  
[andrea.poelz@lk-noe.at](mailto:andrea.poelz@lk-noe.at)

*bio*  
*net*

[www.bio-net.at](http://www.bio-net.at)