

Biogemüsefibel 2023

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



Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Verleger:

Ländliches Fortbildungsinstitut Österreich, Schauflergasse 6, 1015 Wien

Redaktion:

Christine Judt, Andreas Kranzler

AutorInnen:

Christine Judt, Claudia Steinschneider, Ferenc Toth, Franz Haslinger, Helene Maierhofer, Katalin Allacherné Szépkuthy, Patricia Schwitter, Peter Meindl, Samuel Hauenstein, Theresia Markut

Bezugsadresse:

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

Abbildungen:

Christine Judt, Ferenc Tóth, Franz Haslinger, Helene Maierhofer, Peter Meindl, Philipp Lammer, Theresia Markut, Wolfgang Palme

Fotos Cover:

Christine Judt (oben links und unten), Helene Maierhofer (oben Mitte), und Theresia Markut (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



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.

Vorwort

Liebe Leserin, lieber Leser!

In meinem ersten Jahr im Projekt Bionet Gemüse versuchte ich eine Übersicht über die bisherigen Aktivitäten zu bekommen und mich zu orientieren, wie und wo es zukünftig hingehen soll bzw. kann. Dabei waren der Austausch und die Erfahrungen, aber auch die Erwartungen und Ideen einiger engagierter ProjektpartnerInnen sowie meiner KollegInnen beim FiBL sehr hilfreich und ich möchte mich herzlich bei allen bedanken!

Im Rahmen dieses Austauschs und weiterer Gespräche entwickelte sich das Programm der bionet Gemüsetagung, die Anfang Februar 2023 in der Steiermark – und endlich wieder in Präsenz – stattfinden wird.

Im September durfte ich die Vielfaltsbetriebe der AG Bauernparadeiser kennenlernen und Einblicke in ihre wertvolle Arbeit der Paradeiserzüchtung gewinnen. Gemeinsam schmiedeten wir beim Novembertreffen an Plänen zur weiteren Zusammenarbeit. Helene Maierhofer von der Arche NOAH gibt außerdem eine spannende Übersicht zu den angestellten Sortensichtungen von Knackerbsen und Zuckerschoten. Einen tollen Anknüpfungspunkt gaben auch die Betriebe und Partner des letztjährigen Kartoffelversuches zu Mulch und Begleitsaaten im Kartoffelanbau. Abgestimmt auf die Bedürfnisse der Teilnehmenden, fokussierten wir uns dieses Jahr auf die Auswirkungen von Begleitsaaten auf die Krümelstabilität des Bodens und den Kartoffelertrag. Der Beitrag von Franz Haslinger gibt zudem einen umfassenden Überblick über Kartoffel-Sorteneigenschaften und Biopflanzgut. Während Katalin Allacherné Szépkuthy und Ferenc Toth vom Forschungsinstitut für Ökolandbau in Ungarn (ÖMKi) den Einsatz von Kompost unter die Lupe nehmen, teilen die FiBL-KollegInnen Patricia Schwitter und Samuel Hauenstein aus der Schweiz ihre Ergebnisse zum Einsatz betriebseigener Dünger (Schafwollpellets, Klee gras, Mulch) bei Tomaten im Folientunnel. Claudia Steinschneider vom Langzeitpartner Versuchszentrum für Spezialkulturen Wies berichtet wiederum über die Ergebnisse von Flüssigdüngern bei Rispenparadeisern. Zum Schluss erläutert noch meine Kollegin Theresia Markut die Möglichkeiten und Herausforderungen von Agroforst.

Ich danke allen Autorinnen und Autoren für das Bereitstellen ihrer Beiträge und Fotos und wünsche Ihnen viel Freude beim Lesen!

Christine Judt, FiBL Österreich

Inhalt

Sortensichtungen von Knackerbsen und Zuckerschoten (Helene Maierhofer) ...	5
Aktuelles von der AG Bauernparadeiser (Helene Maierhofer, Christine Judt)	8
Varianten einer biologischen Flüssignachdüngung bei Rispenparadeiser (Claudia Steinschneider)	10
Kompost im Fokus (Katalin Allacherné Szépkuthy, Ferenc Toth)	14
Betriebseigene Gemüsedüngung mit Schafwollpellets, Klee gras und Mulch (Patricia Schwitter, Samuel Hauenstein)	19
Auswirkung einer Begleitsaat auf die Krümelstabilität des Bodens und den Kartoffelertrag (Christine Judt)	22
Kartoffel-Sorteneigenschaften und Biopflanzgut (Franz Haslinger)	25
Agroforst (Theresia Markut)	28
Einladung Bionet-Gemüsetagung 2023	31

Projektpartner

FiBL Österreich

Christine Judt, T +43 (0)1/907 63 13-35,
E christine.judt@fibl.org

Arche Noah

Helene Maierhofer, T +43 (0)699/12 17 77 05,
E helene.maierhofer@arche-noah.at

Bio Austria

Hannah Bernholt, T +43 (0)1/403 70 50-190,
E hannah.bernholt@bio-austria.at
Franz Haslinger, T +43 (0)676/84 22 14-251,
E franz.haslinger@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

Wolfgang Funder, T +43 (0)2734/21 06-13,
E wolfgang.funder@gartenbauschule.at

HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Waltraud Hein, T +43 (0)3682/224 51-430,
E waltraud.hein@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

Andreas Felber, T +43 (0)5 0259 22407,
E andreas.felber@gaenserndorf.lk-noe.at
Josef Keferböck, T +43 (0)5 0259 22401,
E josef.keferboeck@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 9292 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

Versuchsstation für Spezialkulturen Wies

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

Sortensichtungen von Knackerbsen und Zuckerschoten

Helene Maierhofer (ARCHE NOAH)

Süß und möglichst faserarm sollen sie sein, die Zuckerbbsen. Für Produzent:innen spielen vor allem auch Ertrag, Pflückleistung und Pflanzengesundheit eine große Rolle. Sortenunterschiede all dieser Aspekte werden von ARCHE NOAH und KULTURSAAT im Rahmen des 3jährigen Projekts „Kooperative Zuckerbbsenzüchtung“ untersucht. Heuer beteiligten sich die Versuchsaußenstelle Zinsenhof der HBLFA Schönbrunn und die Versuchsstation für Spezialkulturen in Wies mit Anbauten im Tunnel und im Freiland.

Was unterscheidet Knackerbsen und klassische Zuckerbbsen?

Die „klassischen“ Zuckerbbsen, engl. „snow peas“, werden geerntet, wenn die Hülsen schon vergrößert sind, die Samenentwicklung aber noch nicht weit fortgeschritten ist und die Hülsen deswegen flach erscheinen. Knackerbsen, engl. „snap peas“, sind Zuckerbbsen mit verdickter, saftig-fleischiger Hülsenwand. Geerntet werden sie in einem ähnlichen Stadium wie Markerbsen, also mit bereits weit entwickelten Samen. Sowohl am Zinsenhof als auch in Wies wurden Sorten beider Erbsentypen gesichtet.



Klassische Zuckerbbsen (links) und Knackerbbsen (rechts). (© Philipp Lammer)

Früher geschützter Satz am Zinsenhof

Am Zinsenhof wurde bereits am 20. Jänner in den kalten Folientunnel gesät. Am 2. Mai begann die Ernte und endete am 30. Mai, rechtzeitig für die Gurkenpflanzung. Die Pflanzen waren durchwegs gesund, nur das „Aufleiten“ verlangte dem Gärtnersteam einiges ab. Bei der zweimal pro Woche stattfindenden Ernte war es die größte Herausforderung, bei jeder Sorte den optimalen Entwicklungsgrad herauszufinden. Werden die Hülsen zu früh geerntet, leidet der Ertrag; werden die Hülsen zu spät geerntet, sind sie oft zu faserig.

Freilandanbau in Wies

Es gab drei Anbausysteme: Reinsaat ohne Stützsystem, Stützung mit Tonkinstäben und klassisches Spalier. Ziel war es, Alternativen zum arbeitsintensiven Spalier auszuprobieren. Der niederschlagsreiche Juni machte den Erbsen leider zu schaffen. Zu Erntebeginn war es sehr nass und Fußkrankheiten, Mehltau und Virose breiteten sich aus, worauf die Sorten sehr unterschiedlich reagierten. In Wies wurde zusätzlich zum Ertrag auch die Pflückleistung erhoben, d.h. wie viel Zeit man braucht um eine gewisse Menge zu ernten.

Ergebnisse

Im Tunnel am Zinsenhof waren die Erträge im Schnitt um das 4fache höher als im Freiland in Wies (Abb. 1 + 2). Die niedrigen Erträge in Wies lagen vermutlich vor allem am nassen Frühling, weswegen die Pflanzen stark an Fußkrankheiten, Virose und Mehltau litten. Nur die beiden Knackerbbsen-Sorten ‚Spring Blush‘ und ‚Purple Magnolia‘ kamen auch in Wies einigermaßen an das Ertragslevel am Zinsenhof heran (Abb. 2). Die Knackerbbsen waren im Schnitt weitaus ertragreicher: Am Zinsenhof hatten bei den Knackerbbsen 9 von 11 Sorten Erträge über 1 kg/m² (Abb. 2), während das bei den Zuckerbbsen nur 4 von 10 Sorten schafften, nämlich die bekannten grünhülsigen Zuckerbbsen-Sorten ‚Weggiser Kefen‘, ‚Norli‘, ‚Ambrosia‘ und ‚Oregon Sugar Pod‘ (Abb.1).

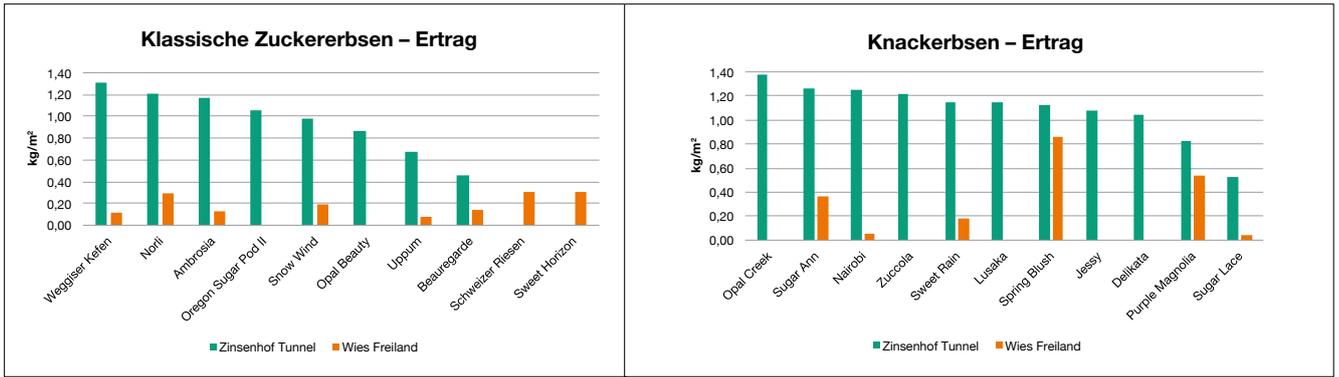


Abb. 1 + 2: Erträge an beiden Standorten Zinsenhof und Wies

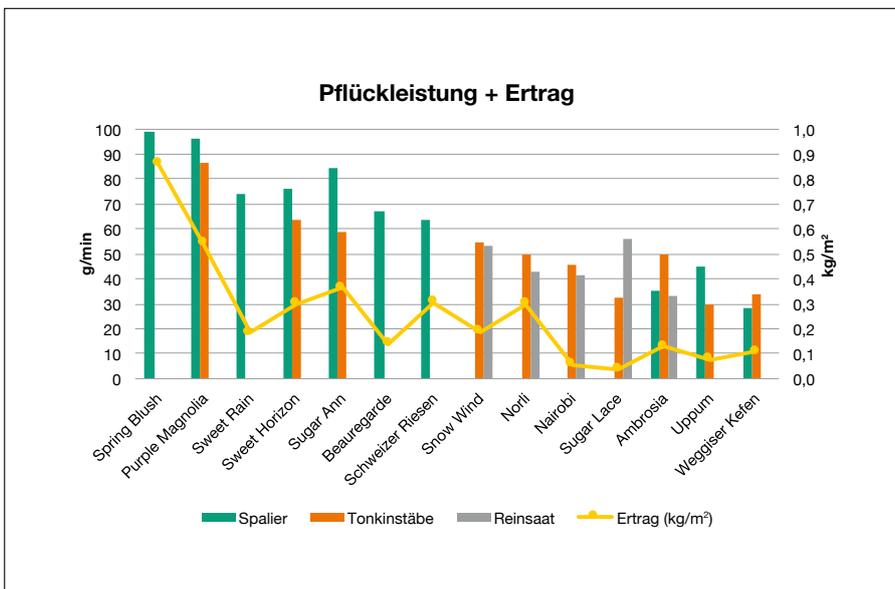


Abb. 3: Pflückleistung am Standort Wies

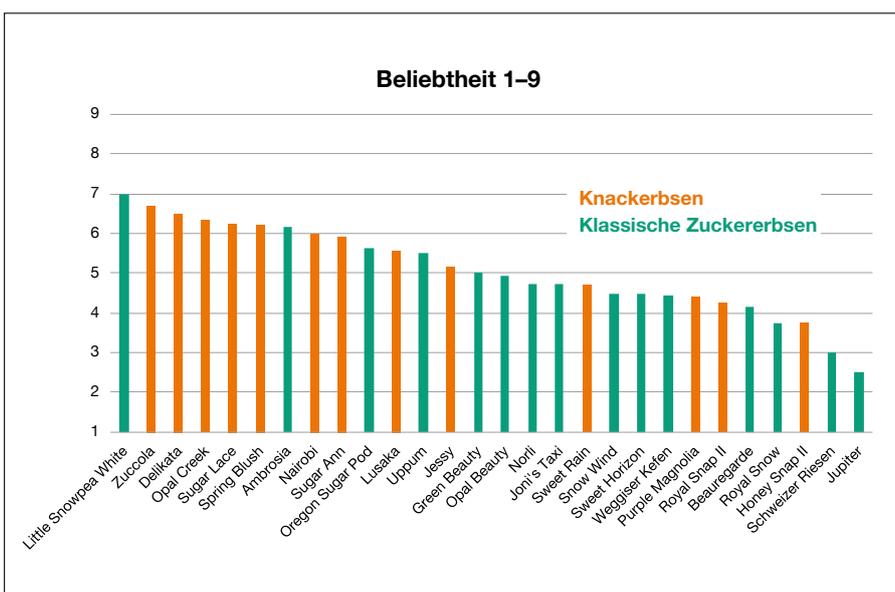


Abb. 4: Geschmack – Beliebtheit (Schnitt von 4 Verkostungen)

Die drei Knackerbönsen-Sorten ‚Spring Blush‘, ‚Purple Magnolia‘ und ‚Sweet Rain‘ hatten die beste Pflückleistung, was einerseits an dem relativen hohen Behang und andererseits an den schweren Hülse lag. Sorten mit vielen kleinen Hülse wie ‚Weggiser Kefen‘ und ‚Uppum‘ schnitten schlecht ab. Die Anbauweise im Spalier brachte höhere Pflückleistungen als der Anbau mit Tonkinstäben und die Reinsaat (Abb. 3). Die letzten beiden Anbauweisen funktionierten schlecht, weil die Erbsenpflanzen stark lagerten – auch an den glatten Tonkinstäben konnten sie sich nicht gut anhalten.

Geschmackssieger war die Sorte ‚Little Snowpea White‘ aus den USA. Von dieser Sorte konnten wir erst einen ersten Eindruck bekommen, Ertragsdaten liegen noch keine vor. Ebenfalls sehr beliebt waren die grünen Knackerbönsen ‚Zuccola‘, ‚Delikata‘ und die gelbe Knackerbse ‚Opal Creek‘. Die grün-violette ‚Spring Blush‘ wurde trotz ihrer fasrigen Konsistenz gut, alle anderen violetten Sorten jedoch unterdurchschnittlich bewertet. Luft nach oben gibt es auch bei den gelbhülseigen Zuckerbönsen. Die traditionelle Schweizer Sorte ‚Schweizer Riesen‘ und die aus Australien stammende ‚Jupiter‘ wurden auf Grund ihrer nicht vorhandenen Süße gar nicht gut bewertet, vielleicht wurden diese Sorten jedoch zu früh beerntet (Abb. 4).

Resümee

Knackerbsen sind noch wenig bekannt, bergen aber ein großes Potential auf Grund ihrer höheren Pflückleistung und ihrer meist ausgeprägteren Süße im Vergleich zu klassischen Zuckererbsen. Ertragreiche und geschmacklich gute grüne und gelbe Knackerbsen-Sorten sind vorhanden. Hingegen konnte von den getesteten violetten Sorten vor allem hinsichtlich Geschmack keine Sorte richtig überzeugen, nochmalige gezielte Sichtungungen sind geplant.

Eine Herausforderung war es anfangs für die GärtnerInnen, das optimale Entwicklungsstadium der Hülsen zu erkennen. Generell sollten die meisten Sorten nicht zu früh gepflückt werden, um die Qualität, den Ertrag und auch die Pflückleistung zu erhöhen.

Der Anbau von Zuckererbsen lohnt sich vor allem, wenn damit die Frühlingslücke an frischem Gemüse aufgefüllt werden kann. Schwierig werden kann es jedoch, in dieser arbeitsintensiven Zeit den hohen Ernteaufwand unterzubringen. Der geschützte Anbau verringert das Risiko von ungünstiger Witterung und kann bei zeitigem Anbau die Ernte erheblich verfrühen. Ist die Erbsenernte bis Ende Mai abgeschlossen, kann danach zum Beispiel ein Gurkensatz folgen.



Sorten am Zinsenhof aufgetischt. (© Wolfgang Palme)



Knackerbse ‚Spring Blush‘ gedieh sowohl im Freiland als auch im Tunnel gut. (© Helene Maierhofer)

Kontakt

Helene Maierhofer
 +43 (0)676/563 50 04
 helene.maierhofer@arche-noah.at

Aktuelles von der AG Bauernparadeiser

Helene Maierhofer (ARCHE NOAH), Christine Judt (FiBL Österreich)

Seit mittlerweile zwölf Jahren widmet sich die Arbeitsgruppe Bauernparadeiser der Züchtung des Liebesapfels. Die derzeit 15 Vielfaltsbetriebe werden von der ARCHE NOAH koordiniert und tatkräftig von der Versuchsstation für Spezialkulturen Wies, dem Lehr- und Forschungszentrum Schönbrunn, der Fachschule Langenlois, dem FiBL und BIO AUSTRIA unterstützt. Ziel der Arbeitsgruppe ist es, verbesserte Sorten wieder der ganzen Gesellschaft zukommen zu lassen, und das Wissen über praktische Pflanzenzüchtung interessierten Erwerbs- und Hausgärtnern und -gärtnerinnen zu vermitteln. Im Mittelpunkt stehen standortangepasste Sorten, Geschmack und Pflanzengesundheit.

Ebendiese Kriterien wurden auch beim diesjährigen Septembertreffen bewertet und die gesammelten Erfahrungen ausgetauscht. An eineinhalb Tagen wurden 30 unterschiedliche Zuchtlinien und 10 Vergleichs- bzw. Elternsorten von Cocktail-, Salat- und Fleischparadeisern beurteilt (Abb. 1).

Gestartet wurde mit der Verkostung und Besichtigung grüner und gelber Cocktailparadeiser am Bäärenhof bei Grafenegg/NÖ. Um den Ertrag und die Wüchsigkeit der Sorte ‚Grüne Rispe‘ zu erhöhen, wurde diese mit einer gelben und einer roten Cocktailtomate gekreuzt. Die entstandenen Zuchtlinien zeichneten sich durch ihren süßen Geschmack aus und mundeten allen TeilnehmerInnen. Die Fruchtgröße reichte von Cocktail- bis Miditomate (Abb. 2).

Weiter ging die Reise in die Lehrgärtnerei in Langenlois und dann zum Lerchenhof nach Diendorf/Walde, wo weitere Zuchtlinien besichtigt wurden. Die braunrote ‚Pol Robson‘, eine Salatparadeiser, die für ihr weiches Fruchtfleisch und ihr kräftiges Aroma bekannt ist, wurde schon vor Jahren mit einer samtfleckenresistenten Sorte gekreuzt. Danach wurden mittels Rückkreuzungen ihre ursprünglichen Eigenschaften nach und nach wieder zurückgeholt. Die Eignung der nun samtfleckenresistenten Zuchtlinien wurde auf verschiedenen Standorten erprobt. Ertrag und Geschmack konnten überzeugen, jedoch zeigten sich die Zuchtlinien leider etwas anfällig für Fruchtrisse. Bei den Weiterentwicklungen der Fleischparadeiser-Raritäten ‚Schwarze Krim‘ und ‚Valencia‘ konnte die Wüchsigkeit deutlich verbessert werden, uneinig waren sich die TeilnehmerInnen jedoch beim Geschmack.



Abb. 1: In der Lehrgärtnerei Langenlois verkosteten die TeilnehmerInnen 40 unterschiedliche Paradeisersorten und -zuchtlinien. (© Judt)



Abb. 2: Die Cocktailparadeiser am Bäärenhof überzeugten geschmacklich. (© FiBL, C. Judt)

Am zweiten Tag wurden vor allem Freilandparadeiser am Betrieb Ackerschön im Tullnerfeld besichtigt. Dort war so wie heuer auch in vielen anderen Regionen nicht die Kraut- und Braunfäule das Problem im Freilandparadeiser-Anbau, sondern der Pilz *Alternaria solani* (Abb. 3). Der Boden dürfte dabei viel ausmachen – auf zwei nur wenig entfernten Äckern konnten wir große Unterschiede im *Alternaria*-Befall sehen. Auch die Sortenwahl spielt hier eine Rolle, die Themen werden der Arbeitsgruppe also so schnell nicht ausgehen...

Wer eine Bauernparadeiser-Sorte ausprobieren will, kann seit heuer Saatgut der Cocktailparadeiser ‚Aroma Cocktail‘ bei ARCHE NOAH beziehen. Im Frühling wird es auch wieder ausgewählte Zuchtlinien als Jungpflanzen direkt bei Bauernparadeiser-Betrieben geben. Aktuelle Infos dazu gibt es unter www.bauern-paradeiser.at.



Abb. 3: *Alternaria*-Befall. (© Maierhofer)

Kontakt

Helene Maierhofer
+43 (0)676/563 50 04
helene.maierhofer@arche-noah.at

Varianten einer biologischen Flüssignachdüngung bei Rispenparadeiser

Claudia Steinschneider (Versuchsstation für Spezialkulturen Wies)

Nachdem in der Steiermark in den letzten Jahren mehrere Betriebe ihre Produktion auf BIO umgestellt haben, tauchten mitunter Fragen zu den Möglichkeiten der Flüssignachdüngung auf. Als Standard gilt Vinasse, die allerdings auch nicht unproblematisch ist. In dem Versuch, der bereits 2021 angestellt wurde und Ergebnisse erbrachte, auf denen dieser basiert, sollten vier verschiedene Düngungsvarianten miteinander verglichen werden.



Abbildung 1: Versuchsübersicht 2 Wochen nach der Pflanzung (v.l.n.r.: 2 Reihen Biovin 9, 2 Reihen Biovin 7-2, 2 Reihen BioVeganoK, 2 Reihen Vinasse).
© Versuchsstation Wies

Versuchsanordnung im Glashaus

- Versuchsorte:** Procano F1 (Rijk Zwaan)
- Jungpflanzen:** Jungpflanzen Scherr, veredelt auf Maxifort F1, zweitriebig
- Pflanztermin:** 03.05.2022
- Grunddüngung:** nach Bodenanalyse und Bedarf
- Nachdüngung flüssig:** V1 Vinasse, V2 BioVeganoK, V3 Biovin 7-2, V4 Biovin 9

Bei **Vinasse** handelt es sich um einen organischen NKP-Dünger (5 % Stickstoff – 0,4 % Phosphor – 5,5 % Kalium), der ein Nachprodukt der Zucker- und Backhefeherstellung ist. Ausgangsstoff ist entzuckerte Rübenmelasse. Bei kühler und frostfreier Lagerung gilt die Haltbarkeit als unbegrenzt; zu niedrige Temperaturen lassen das Produkt sehr zähflüssig werden.

Für **BioVeganoK** dient biologisches Kartoffelrestfruchtwasser als Ausgangsstoff. Auch hier handelt es sich um einen organischen Flüssigdünger mit Mikro- und Spurenelementen (2 % Stickstoff – 1 % Phosphor – 7,1 % Kalium – 0,6 % Magnesium – 0,5 % Schwefel). Der Dünger gilt als 12 Monate haltbar und muss vor Gebrauch unbedingt ausgerührt bzw. geschüttelt werden.

Bei den Produkten von **Biovin** handelt es sich um 2 Varianten mit unterschiedlichem Nährstoffgehalt. Als Ausgangsstoff wird Traubentrester eingesetzt. Bei Biovin 7-2 handelt es sich um den Bio-Kraftdünger NK 7-2 (vegan, flüssig und mit 7 % Stickstoff und 2 % Kalium). Biovin 9 ist auch als Bio-Kraftdünger 9N bekannt, ebenfalls vegan und flüssig.



Ziel war es, mit 5 Früchten ein Rispengewicht von 500 g zu erreichen. © Versuchsstation Wies

Auswertung

Es wurden neben den optischen Beurteilungen im Glashaus auch die Erträge erhoben, wie auch die Einzelfrüchte und Rispen der einzelnen Varianten bewertet und miteinander verglichen.

Bei der Wuchsstärke und Blattmasse konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Betreffend die Einheitlichkeit wirkten die Varianten Vinasse und BioVeganoK nach etwa 6 Wochen Kulturzeit etwas einheitlicher, als die beiden Biovin-Varianten.

Die gemittelten Werte zu den Einzelfrucht-Auswertungen finden sich in Tabelle 1. Die Früchte wiesen durchwegs ähnliche Werte auf, lediglich beim Einzelfruchtgewicht konnten Unterschiede festgestellt werden. Der Gesamteindruck, wie auch die Ausgeglichenheit der Form, Farbe und Größe brachten keine signifikanten Auswirkungen der unterschiedlichen Flüssig-Nachdüngung mit sich.

Tabelle 1: Ergebnisse der Einzelfruchtauswertung (zur Beurteilung: 1= keine bis 9 = sehr starke Merkmalsausprägung)

Sorte	Gewicht (dag)	Kelchhaftung	Kammern	Höhe (cm)	Frucht Ø (cm)	Form	Farbe	Größe
Vinasse	13,1	7,4	2,7	5,4	6,4	9,0	9,0	8,6
BioVeganoK	14,6	7,0	2,0	5,6	6,8	9,0	8,5	8,6
Biovin 7-2	13,5	6,2	2,8	5,5	6,6	9,0	8,6	8,0
Biovin 9	15,2	6,6	2,7	5,7	6,9	9,0	9,0	9,0

Die Einzelfrüchte wurden auf ihre Lagerfähigkeit überprüft. Dafür werden die Früchte bei Raumtemperatur für 2 Wochen eingelagert: mit Hilfe eines Bareiss-Messgerätes wird die Ausgangsfestigkeit ermittelt, wie auch nach einer ein- bzw. zweiwöchigen Lagerung. Abbildung 2 zeigt, dass Vinasse knapp den höchsten Ausgangswert erreichte, jedoch am meisten innerhalb der Lagerung abbaute. Den geringsten Verlust an Fruchtfestigkeit verzeichnete die Variante BioVeganoK bei einem höheren Ausgangswert und Biovin 9 bei einem etwas geringeren Ausgangswert.

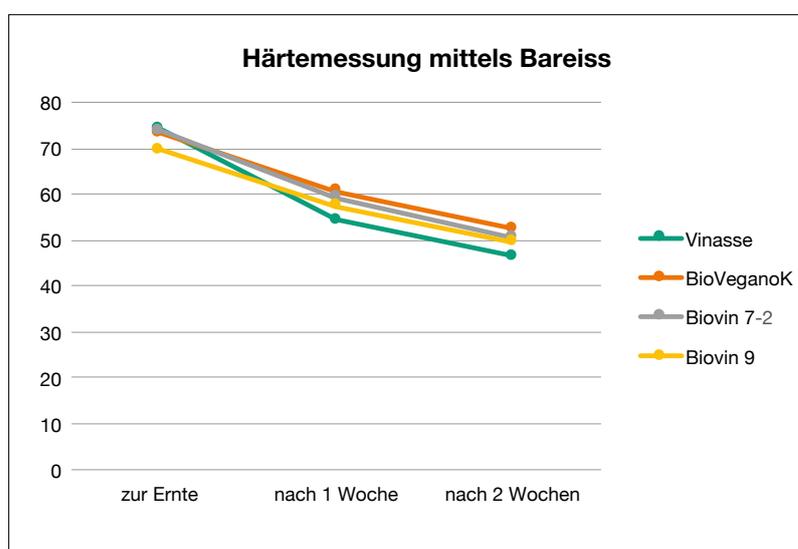


Abbildung 2: Härtebestimmung Bareiss

Der Brix-Wert und damit die Süße der Früchte wurde mit Hilfe eines Refraktometers ermittelt, wofür aus einheitlichen Früchten eine Mischprobe hergestellt

wurde. Tendenziell zeigten die Varianten mit Werten zwischen 2,6 und 3,8 einen geringen Grad an Süße: den höchsten Durchschnittswert mit 3,8 erreichte die Variante BioVeganoK, gefolgt von Vinasse (3,3) und nur knapp dahinter mit 3,2 Biovin 9.

Zusätzliche Informationen über die Düngewirkung erhält man über die Ertragsauswertung. Abbildung 3 zeigt den monatlichen Ertragsverlauf bei der Rispen-Ernte und als Linie die zusätzlich geernteten Klasse I-Früchte. Gut erkennbar ist, dass Vinasse, gefolgt von BioVeganoK den höchsten Frühertrag erzielen konnte. Biovin 9 holte im August stark auf und es konnten auch im September noch schöne Rispen geerntet werden. Rispengesamtertrag lag Biovin 9 vor BioVeganoK, Vinasse und Biovin 7-2.

Betrachtet man die geernteten Klasse I-Früchte, die z.B. abgefallen sind, so wurde die höchste Anzahl in der Variante, die mit Vinasse gedüngt wurde, geerntet. Auch in der Biovin 9-Variante wurden viele Klasse I-Früchte zusätzlich geerntet. Für direktvermarktende Betriebe stellt das zusätzliche Ernten von Klasse I-Früchten kein Problem dar, während für Betriebe, die Rispen an den Lebensmitteleinzelhandel liefern, dies weniger gut wäre.

Vergleicht man die Werte aus der Saison 2021 und den in diesem Jahr erhaltenen Werten, so wurde heuer ein etwas höheres Einzelfruchtgewicht gemessen, als im vergangenen Jahr, was unter anderem an der Verwendung einer anderen Unterlage liegen kann (2021 Estamino F1, 2022 Maxifort F1).

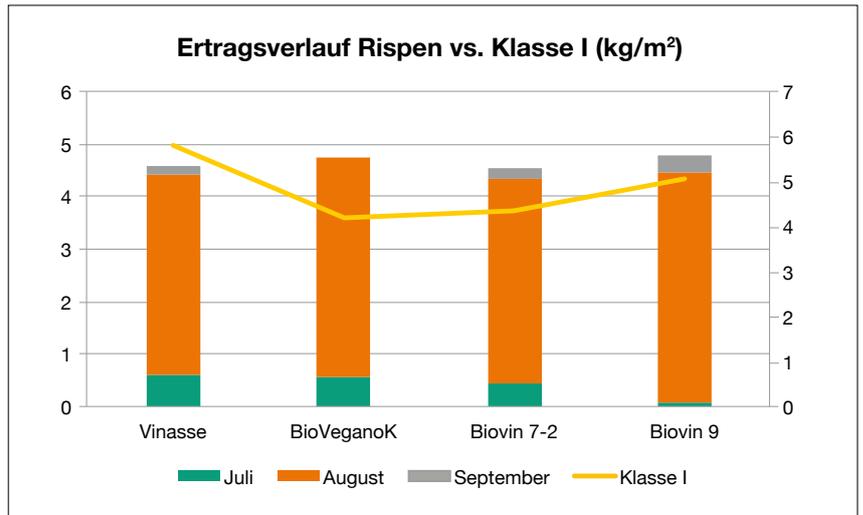


Abbildung 3: Aufsummierte Monaterträge der Rispen (kg/m²) und Klasse I-Früchte (Linie)

2021 konnten die Pflanzen des Versuchs bis Oktober beerntet werden, während die Kultur 2022 auf Grund eines erhöhten Krankheitsdrucks früher geräumt werden musste. 2021 wurde ein deutlich geringerer Anteil an Klasse I-Früchten erreicht und den höchsten Rispenenertrag erzielte Vinasse vor Biovin 9, während 2022 BioVeganoK vor Biovin 9 liegt, die Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten aber generell nicht so groß waren, wie im Vorjahr.

Was lernen wir daraus?

Obwohl die Versuchsanstellung ähnlich ausgeführt wurde (gleiche Sorte, Abteil, Pflanzzeitpunkt,...) haben, wenn man die Ergebnisse vergleicht, viele Faktoren (sicherlich auch Witterungsumstände) Einfluss auf die Entwicklung der Pflanzen, Ertrag usw.. Dies würde für eine weitere Saison zum Sammeln von Daten sprechen. Aus diesjähriger Sicht würde einiges für Biovin 9 sprechen (Bareiss, Gesamtertrag); den Vorzug bekommt dieses gegenüber BioVeganoK auf Grund der einfacheren Handhabung und der besseren Haltbarkeit.

Zusätzlich sollten auch die finanziellen Aspekte der unterschiedlichen Produkte, ebenso wie Verfügbarkeit, Lagerung und Haltbarkeit im Vorfeld beachtet werden.

Kontakt

Claudia Steinschneider
 claudia.steinschneider@stmk.gv.at
 www.spezialkulturen.at

Pflanzenschutzmittel | Pflanzenstärkungsmittel | Düngemittel | Nützlinge | Verwirrungstechnik | diverse Blümmischungen



Fachberatung für:

Gartenbau

Ackerbau

Vorratsschutz/
Stallhygiene

Weinbau

Obstbau

Landschaftsbau/
Gemeinden



**Pflanzenschutz
mit biohelp macht Spaß!**

biohelp - biologischer Pflanzenschutz, Nützlingsproduktions-, Handels- und Beratungs-GmbH

Kapleigasse 16 • 1110 Wien
tel: +43-1-769 97 69 • fax: DW 16

www.biohelp.at
office@biohelp.at

Kompost im Fokus

Katalin Allacherné Szépkuthy, Dr. Ferenc Toth (Forschungsinstitut für Ökolandbau, Budapest)

Wie bekannt, Kompostverwendung ist ein zentrales Element des ökologischen Landbaus. Wie kann er in die tägliche Praxis einer profitorientierten Gemüsegärtnerei integriert werden? Welche Mengen welchen Ursprungs sollte man von ihm ausbringen? Braucht man noch zusätzliche Nährstoffe bzw. Biostimulanten, wenn man Kompost verwendet? Wie viel Nährstoffe in welchem Tempo werden aus diesen Materialien freigesetzt? Diese Fragen werden in dem Artikel behandelt.

Der Kompost

Der Kompost ist eine erdige Substanz, die durch die aerobe Zersetzung organischer Stoffe entsteht. Während der Kompostreifung durchläuft die frische organische Masse eine mesophile und thermophile Temperaturphase, und am Ende des Prozesses entstehen Dauerhumusformen. Kompostbewohnende Insekten (z. B. Rosenkäferlarven und Landasselnarten) zerkleinern nicht nur Pflanzenreste, sondern vernichten dadurch auch krankheitserregende Pilzsporen. Der Komposthaufen wärmt sich auf, und die hohe Temperatur verringert die Vitalität von Pathogenen und Unkrautsamen.

Die Rohstoffe vom Kompost sind vielfältig. Grünkompost wird ausschließlich aus pflanzlichen Materialien hergestellt. (Er besteht meist aus kommunalem Grünabfall, Zweigen, Grasschnitt, Abfällen der Lebensmittelindustrie, z. B. aus Trester.) Tierische Gülle kann auch kompostiert werden, dies wird Güllekompost oder kompostierte Gülle genannt. Sie ist nicht gleich mit der reifen organischen Gülle. Pilzkompost ist ebenfalls ein gutes Kompostmaterial. Champignonkompost kann gleich nach der Ernte verwendet werden, aber die Strohballen mit beimpften Seitlingsverwandten müssen – vor allem im Obstgarten – kompostiert werden, und erst nach der Reife dürfen sie ausgebracht werden. Denken Sie daran, dass Seitlingsverwandte Baumpilze sind! Klärschlammkompost ist das kompostierte Endprodukt einer Mischung aus Klärschlamm und einer großen Menge von Pflanzenmaterial, meist Stroh oder kommunalem Grünabfall, aber diese Art von Kompost darf nicht im ökologischen Anbau verwendet werden. Der Wurmhumus entsteht durch die Verwendung von roten Kompostwürmern (*Eisenia fetida*).

Komposte dienen in erster Linie als Bodenverbesserer, eignen sich aber je nach Beschaffenheit auch als Nährstoff. Sein Nährstoffgehalt ist niedrig, mit einem Trockenmassegehalt von 55–70 %. Er enthält 0,5–1,8 % Stickstoff, 0,4–1 % P_2O_5 und 0,6–1,8 % K_2O . Der Stickstoff befindet sich in den Komposten in organischen Bindungen, durch mikrobiologische Aktivität wird er in Formen, die für die Pflanzen verwendbar sind, mineralisiert. Kompostierter Mist kann wesentlich mehr Stickstoff liefern als Komposte, die ausschließlich aus pflanzlichem Material bestehen. Was ihren Inhalt betrifft, gibt es beachtliche Unterschiede auch zwischen den pflanzlichen Komponenten, man kann sogar saisonale Schwankungen in ihm beobachten. Zum Beispiel vom Baumrindenkompost ist am wenigsten Stickstoff zu erwarten. Im Allgemeinen kann man sagen, dass 0–25 % des Stickstoffgehalts des Komposts schon in dem ersten Jahr nach dem Ausbringen mineralisiert wird und verfügbar für die Pflanzen ist. Das scheint nicht viel zu sein, aber wenn man betrachtet, dass die Menge des verwendeten Komposts 10–25 Tonnen per Hektar beträgt, ist die ausgebrachte Nährstoffmenge beachtlich.

Technologische Eigenschaften des biointensiven Gemüseanbaus

Weltweit gibt es immer mehr Gärtnereien, die ihr Grundstück nach Prinzipien des ökologischen Landbaus und der regenerativen Landwirtschaft bearbeiten. Diese produzieren in Freilandbeeten oder in Gewächshäusern ohne Beheizung, verwenden große Mengen Grünkompost und ernten 2–3 Kulturen pro Jahr für den Frischmarkt. Ihre ungarische Facebook-Gruppe ist unter dem Namen „Biointensive Gemüsebauern“ zu finden. Diese Betriebe produzieren in kurzer Lieferkette für den Markt oder in einem Kistensystem für Stammkäufer, was eine Vielzahl von Gemüsearten von ihnen erfordert, die über den größten Teil des Jahres – von März bis Ende des Jahres – geerntet werden können. Sie arbeiten mit 80 cm breiten Dauerbeeten, die nicht zertrampelt werden. Der Boden wird nicht gewendet, bei Bedarf wird er mit einer Spatengabel aufgelockert. Jede Saison wird reifer Grünkompost auf die Oberfläche der Beete zerstreut und zusätzlich pelletierter organischer Dünger ausgebracht. In der internationalen grabungslosen Praxis werden aber oft keine zusätzlichen Nährstoffe mehr verabreicht. (Zum Thema sind Videos vom Charles Dowding zu empfehlen.) In Ungarn benutzen die Gärtnereien ergänzende Düngemittel: pelletierter Dung, Kaliumsulfat bei kaliumbedürftigen Pflanzen, manchmal Bittersalz und Mikroelementen als

Blattdünger. Dieser Unterschied zwischen der ungarischen und der internationalen Praxis leitete uns dazu, in unserer On-Farm-Forschung die folgenden Fragen zu beantworten: ist es unbedingt nötig, zusätzliche Düngung oder mikrobiologische Präparate bei der Verwendung von reichlichem Kompost einzusetzen, oder genügen die Nährstoffe, die der Kompost leisten kann?

On-Farm-Forschung mit Tomaten

Die Versuche wurden 2021 in Terény (Nógrád Bezirk), auf dem ökologischen Bauernhof MagosVölgy durchgeführt. Der Betrieb bearbeitet die Felder seit 2017. Laut der hiesigen Agronomie wird Grünkompost (36 kg/m²) aus einer näheren Kompostanlage auf die Beete ausgebracht. Bei Pflanzen mit hohem Nährstoffbedarf wird das mit pelletiertem Hühnermist (0,52 kg/m²) ergänzt. In Ungarn verwendet man zu diesem Zweck meist Biofer Natur Extra aus heimischer Produktion, der enthält 4 % N, 6 % P₂O₅ und 3,5 % K₂O.

Für die Versuche wählten wir eine Tomatensorte mit hohem Nährstoffbedarf aus der hiesigen Landschaft. Die Landschaftssorte Herencsényi hat einen kräftigen Wuchs, gesunden Bestand und riesige, bis zu 1 kg schwere Früchte mit besonders gutem Geschmack (Bild 1).

Obwohl der Bestand in ein Foliengewächshaus ausgesetzt wurde, erfolgte die Pflanzung verhältnismäßig spät, erst in der letzten Maidekade, nach der Ernte von Spinat als Vorfrucht. (Wir kalkulierten auch mit einem eventuellen Frühjahrsfrost.) Die Pflanzung wurde mit selbstgezogenen Keimlingen durchgeführt. Die Vegetationsperiode war daher ziemlich kurz, bloß 4,5 Monate.

Vor der Ernte des Spinats ließen wir eine ausführliche Bodenuntersuchung durchführen. Der Boden ist mit einer KA-Zahl von 50 als tonig zu charakterisieren. Sein Kalkgehalt liegt bei 6 %, sein Humusgehalt bei 5 %, der Phosphorgehalt ist mit über 1000 mg/kg sehr hoch und auch die Kaliumversorgung mit 700 mg/kg ist sehr gut. Aufgrund der Ergebnisse der Bodenuntersuchung ging unsere Forschung nicht mehr um die nötigen ergänzenden Nährstoffe, viel mehr darum, ob die Produktion diese überhaupt verlangt.



Bild 1: Landschaftssorte Herencsényi. (© ÖMKI)

Es wurden auch mikrobiologische ertragsfördernde Organismen in den Versuch einbezogen. Das Produkt mit dem Stamm T34 *Trichoderma asperellum* (EP 1400586 B1 bzw. CECT Nr. 20417 bzw. NCAIM 200/2015) besetzt den Lebensraum pathogener Bodenpilze (z. B. *Sclerotinia*, *Pythium*, *Fusarium*, *Phytophthora*). Es fördert die gesunde Entwicklung der Wurzeln auch durch direkte Parasitierung dieser pathogenen Pilze, was zu höheren Ertragsmengen führt. Außerdem trägt es durch seine zelluloseabbauende Fähigkeit zu der Freisetzung der im Boden organisch gebundenen Nährstoffe bei. Das kommerzielle Produkt von *Bacillus amyloliquefaciens* aus den Stämmen I-4995 und I-4996 erhöht den Stickstoffgehalt des Bodens, unterstützt die Freisetzung von Phosphor, stimuliert das Wachstum der Pflanze durch Pflanzenhormone, verdrängt Pathogene (*Rhizoctonia*, *Pythium*, *Alternaria* und *Fusarium*) aus dem Lebensraum.

Unsere Behandlungen waren wie folgt:

1. Grünkompost in üblicher Menge, Auspflanzen der Setzlinge ohne mikrobiologische Behandlung
2. Grünkompost + ½ Dosis Hühnermist Natur Extra (0,26 kg/m²)
3. Grünkompost + 1 Dosis Hühnermist Natur Extra (0,52 kg/m²)
4. Grünkompost + ½ Dosis Hühnermist Natur Extra (0,26 kg/m²) + mikrobiologische Behandlung der Setzlinge (*Bacillus amyloliquefaciens*)
5. Grünkompost + ½ Dosis Hühnermist Natur Extra (0,26 kg/m²) + mikrobiologische Behandlung der Setzlinge (*Trichoderma asperellum*)
6. Grünkompost + ½ Dosis Hühnermist Natur Extra (0,26 kg/m²) + mikrobiologische Behandlung der Setzlinge (*Bacillus amyloliquefaciens* + *Trichoderma asperellum*)

Die Parzellen für die Landschaftssorte Herencsényi und die Materialien für die Versuche wurden am 21. Mai 2021 ausgewählt. Bestandsdüngung oder Blattdüngung gab es nicht in der Vegetationsperiode. Wir ließen nur einen Stängel auf den Tomatenpflanzen wachsen. Bis zum Erscheinen der ersten reifen Früchte fanden wöchentlich

allgemeine phytosanitäre Untersuchungen statt und es wurde die Entwicklung der Pflanzen verfolgt. Der Tomatenbestand entwickelte sich während der Vegetationsphase gleichmäßig, er galt durchweg als gesund, und wir konnten keine Unterschiede zwischen den Behandlungen feststellen. Die Aktivität von Schädlingen gefährdete den Bestand mit keinem wirtschaftlichen Risiko.

Nach dem Erscheinen der ersten pickbaren Früchte beschränkten wir uns auf die quantitative und qualitative Bewertung der Beeren. Jede Pflanze wurde individuell gekennzeichnet, und die reifen Früchte wurden einmal pro Woche einzeln gepflückt und bewertet. Die Pflanzen an Parzellenrändern wurden separat markiert, damit die Bestandsanalysen mit Randpflanzen und auch ohne sie durchgeführt werden können. Die Schäden auf den Früchten wurden physiologischen (Risse, Grünkragen, ungleichmäßige Reifung, Anomalien des Stigmas, verkorkte Schale), pathologischen (Echter Mehltau, Grauschimmel, Verfaulen durch Phytophthora, Alternaria und Bakterien, Verkorken durch Bakterien) und zoologischen Ursprungs (Kauspuren von Raupen oder Schnecken, Saugspuren von Wanzen, Zikaden, Thripsen und Milben) auf einer Skala von 0 bis 5 bewertet.

Der Anteil der Abfallfrüchte war marginal (ca. 1 %), was für diese Konservensorte mit besonders großen Beeren ein bemerkenswertes Ergebnis darstellt. (Das Gewicht der einzelnen Früchte kann ein Kilogramm überschreiten, siehe Tabelle 1.) Die Analysen zeigten weder quantitative (kg/Parzelle), noch qualitative (Größenverteilung der Früchte, physiologische, pathologische und zoologische Schäden) Unterschiede zwischen den Behandlungen.

Tabelle 1: Größenbereiche aller gesammelten Tomatenfrüchte, Gesamtergebnis (Stück)

Fruchtgewicht (g)	Grün-kompost	Grün-kompost + ½ Dosis Hühnermist	Grün-kompost + 1 Dosis Hühnermist	Grün-kompost + ½ Dosis Hühnermist + <i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	Grün-kompost + ½ Dosis Hühnermist + <i>Trichoderma asperellum</i>	Grün-kompost + ½ Dosis Hühnermist + <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> + <i>Trichoderma asperellum</i>
0 g – 100 g	13	19	16	17	17	13
101 g – 200 g	64	98	74	88	73	72
201 g – 300 g	132	153	158	155	164	136
301 g – 400 g	170	175	153	143	134	134
401 g – 500 g	118	110	88	96	93	95
501 g – 600 g	39	38	50	39	42	59
601 g – 700 g	27	21	25	18	30	37
701 g – 800 g	11	10	10	18	17	9
801 g – 900 g	6	4	7	7	4	5
901 g – 1.000 g	4	2	5	2	2	2
1.001 g – 1.100 g	1	0	1	2	1	1
1.101 g – 1.200 g	0	0	0	0	0	0
1.201 g – 1.300 g	1	0	0	0	0	0

Angesichts der kurzen Vegetationsperiode (nur 4,5 Monate) war der Durchschnittsertrag von 12 kg/m² akzeptabel. Es ist zu betonen, dass der Ertrag der einzelnen Pflanzen sehr verschieden war, er variierte zwischen 3 und 10 kg. Das ist auf die charakteristische Heterogenität der Landschaftssorte zurückzuführen. Die für den Markt geeignete Ertragsmenge der Landschaftssorte Herencsényi war sehr günstig (Bild 2).



Bild 2: Die meisten Früchte gehörten zum Größenbereich zwischen 200–300 und 300–400 g, aber wir pflückten auch über 1.000 g schwere Beeren. (© ÖMKi)

Die Versuche bestätigten, dass die mehrjährige Verwendung vom Kompost eine solche Bodenfruchtbarkeit schafft (hoher organische Gehalt, der durch eine lebhafte mikrobielle Tätigkeit zügig zersetzt wird), die weder zusätzliche Nährstoffzufuhr, noch Verwendung von bodenbelebenden mikrobiologischen Produkten benötigt. Denken Sie daran, dass der Boden 5 % Humus enthält, und nicht gewendet, bloß gelockert wird. So vermischen sich Pilze und Bakterien aus den verschiedenen Bodenschichten nicht, und das Gewebe der Bodenpilze wird nicht zerrissen. Darüber hinaus sichert die Tröpfchenbewässerung nicht nur die ständige Wasserversorgung der Tomatenpflanzen, sondern fördert auch die im Boden ablaufenden mikrobiologischen Prozesse, also die Mineralisierung von Nährstoffen. Es soll aber darauf hingedeutet werden, dass der sehr hohe Phosphorgehalt des Bodens langfristig Probleme bereiten kann (Aufnahme bestimmter Mikroelemente, wie z. B. Zink verhindern kann). Der Kompost enthält die wichtigsten Makroelemente in ausgewogenem Maße, diese werden aber von den verschiedenen Gartenpflanzen nicht in derselben Menge aufgenommen. Über mehrere Jahre entziehen sie mehr Stickstoff und Kalium dem Boden, daher erhöht sich allmählich der Anteil an Phosphor in ihm. Kalium ist relativ einfach nachzugeben (Kaliumsulfat), aber der

Stickstoff kann nur von biologischer Herkunft in das System eingebracht werden. Deshalb ist es gerechtfertigt, auch in den intensiven Gärtnereien stickstoffsammelnde Pflanzen gezielt anzupflanzen/auszusäen, wie es die Öko-Verordnung ab dem 1. Januar 2022 bei dieser Anbauweise vorschreibt.

BioAgenasol® Gesunder Boden – Gesunde Ernte!



agrana.com/bioagenasol



BioAgenasol® – unser rein pflanzlicher, biologischer Langzeit-Volldünger aus Österreich.

- Mindestens 90 % Anteil an organischer Substanz
- Hohe Auswaschsicherheit
- Bereits wirksam bei niedrigen Temperaturen
- Bewertet nach Bio Austria Richtlinien

Nähere Infos unter duenger@agrana.com

Verordnung (EU) 2018/848 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates

1.9.2. Fruchtbarkeit und biologische Aktivität des Bodens müssen durch Folgendes erhalten und gesteigert werden:

- a) ausgenommen im Falle von Grünland oder mehrjährigen Futterkulturen durch die Nutzung von mehrjähriger Fruchtfolge, die obligatorisch Leguminosen als Hauptfrucht oder Untersaat für Fruchtfolgenpflanzen und andere Gründüngungspflanzen einschließt, und
- b) im Falle von Treibhäusern oder anderen mehrjährigen Kulturen als Futterkulturen durch die Nutzung von Kurzzeit-Gründüngungspflanzen und Leguminosen sowie die Nutzung der Pflanzenvielfalt und
- c) in jedem Falle durch Einsatz von aus ökologischer/biologischer Produktion stammenden Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft oder organischen Substanzen, die vorzugsweise kompostiert sind.

Auswirkung auf die Nachfrucht

Nach der Entfernung der Tomatenpflanzen wurde Knoblauch in die Beete gesetzt (die ursprüngliche Parzellenverteilung der Behandlungen war bewahrt, Bild 3). Die Behandlungen – das heißt mikrobiologische Behandlungen und Ausbringen von Hühnermist – wurden wiederholt. Keine weiteren Pflanzenarbeiten – mit Ausnahme einer Frühjahrsjätung – fanden in dem Bestand statt. Der Knoblauch wurde Anfang Juni des Folgejahres eingesammelt. Der Ertrag wurde nach Gewicht, Durchmesser und Anzahl der Knoblauchzehen bewertet (Bild 4). Wir konnten keinen signifikanten Unterschied zwischen den Behandlungen feststellen, was unsere Schlussfolgerung bestätigte, dass bei regelmäßiger Kompostverwendung keine zusätzliche Düngung oder Einsatz von mikrobiologischen Bodenimpfmitteln erforderlich ist. Wir setzen unsere Forschungen auf Böden mit geringerem Humusgehalt fort und gehen dabei speziell der Frage der Stickstoffversorgung nach, also der Menge an Stickstoff, die bei unterschiedlichen Nährstoffzufuhrstrategien aufgenommen werden kann.



Bild 3: Es folgte überwinternder Knoblauch dem Tomatenbestand. (© ÖMKI)



Bild 4: Auch hinsichtlich der Anzahl der Knoblauchzehen gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den Behandlungen. (© ÖMKI)

Kontakt

Dr. Ferenc Toth: ferenc.toth@biokutatas.hu

Katalin Allacherné Szépkuthy: katalin.szepkuthy@biokutatas.hu

Betriebseigene Gemüsedüngung mit Schafwollpellets, Klee gras und Mulch

Patricia Schwitter und Samuel Hauenstein (FiBL Schweiz)

Im Biogemüsebau spielen stickstoffreiche organische Dünger eine wichtige Rolle. Oftmals stammen die Rohstoffe organischer Handelsdünger aus der konventionellen Tierproduktion, nicht selten aus Übersee. Eine interessante Alternative dazu stellen N-Dünger aus betriebseigenen oder regional erhältlichen Rohstoffen dar. Das FiBL Schweiz hat 2020 und 2021 in Düngeversuchen bei Tomaten im Folientunnel verschiedene solche Düngemittel getestet. Die Ergebnisse aus dem ersten Versuchsjahr waren vielversprechend, während das zweite Versuchsjahr wortwörtlich ins Wasser fiel.

Die im Biogemüsebau eingesetzten organischen Stickstoffdünger basieren größtenteils auf tierischen Schlachtabfällen, welche fast ausschließlich aus konventioneller Tierhaltung aus der EU oder Übersee stammen. In der Bio-Szene gibt dies immer wieder Anlass zu Diskussionen. So hat etwa der Demeter-Verband kürzlich entschieden, ab 2030 nur noch Handelsdünger aus ökologischer Herkunft zuzulassen. Im Hinblick auf solche Vorgaben gewinnen regionale und betriebseigene Düngemittel aus Bio-Rohstoffen zunehmend an Bedeutung, insbesondere da auf dem Markt momentan noch kaum Handelsdünger aus ökologischer Herkunft existieren.

In den Jahren 2020 und 2021 hat das FiBL deshalb verschiedene betriebseigene Dünger auf einem Praxisbetrieb getestet. In einer Tomatenkultur im Kalthaus wurde die Standarddüngung mit tierischen N-Handelsdüngern (Biorga Quick & Hornspäne) mit drei Betriebseigenen Düngevarianten verglichen: 1) Klee gras als Mulchschicht, 2) Klee gras eingearbeitet als Grunddüngung und 3) Schafwollpellets aus Eigenproduktion. Dabei wurde außerdem der Effekt einer Klee gras-Mulchschicht mit einer Mulchabdeckung durch PE-Mulchfolien verglichen (vgl. Tab. 1).

Tabelle 1: Düngeberechnung und Düngegaben in kg/ha.

	N	P ₂ O ₅	K ₂	Mg
Nährstoffbedarf (nach GRUD)	170	80	340	60
Korrekturfaktor (aus Bodenanalyse)		1.4	1.2	1.2
Korrigierter Nährstoffbedarf	170	112	408	72
Effektive Dünge menge nach Verfahren				
Standard: Biorga + Hornspäne (Mulchfolie) ¹⁾	170	112	408	82
Schafwollpellets (Mulchfolie) ¹⁾	195	125	479	87
Schafwollpellets + Mulch	199	134	707	54
Grasdüngung + Mulch	232	170	886	76

1) Zur Bedarfsabdeckung von P, K und Mg wurde bei diesen Verfahren zusätzlich Kompost und Patentkali eingesetzt.

Klee gras als Grunddüngung

Als betriebseigener Stickstoffdünger bietet sich auf vielen Gemüsebetrieben Klee gras an, da es oft in unmittelbarer Nähe der Gemüsekulturen und in ausreichenden Mengen vorhanden ist. Auf viehlosen Biobetrieben gibt es dafür meistens keine zwingende Verwendung. Im Vergleich zu anderen Düngemitteln ist frisches Klee gras gemessen an einer Einheit N relativ reich an P und K, insbesondere wenn nur der schnell verfügbare Anteil an N berücksichtigt wird. Zur Einschätzung der N-Verfügbarkeit von eingearbeitetem Klee gras gibt es bisher nur wenige Referenzwerte. In den Versuchen wurde eine N-Verfügbarkeit von 40 % angenommen und 2,25 kg Klee gras pro m² eingearbeitet. Die Nährstoffgehalte und N-Verfügbarkeit können je nach Alter und Qualität des Ausgangsmaterials stark schwanken. Um eine gute N-Verfügbarkeit zu garantieren, sollte das Klee gras nicht zu alt sein (idealerweise vor der Kleeblüte), ein tiefes C/N-Verhältnis aufweisen (<15) und fein geschnitten werden (Halmlänge 4–8 cm). Kleinere Flächen können zum Beispiel mit einem Rasenmäher gemäht, grössere Mengen mit einem Feldhäcksler zerkleinert werden. Die Klee grasdüngung muss vor der Pflanzung oberflächlich eingearbeitet werden, eine Nachdüngung

ist bei dieser Art von Düngung daher kaum möglich. Als Alternative zu frischem Klee gras kann Silage verwendet werden, womit die Synchronisation vom Klee grassschnitt mit dem Pflanzzeitpunkt vereinfacht wird.

Klee gras als Mulchschicht

Nebst der Einarbeitung von Klee gras als Grunddüngung bietet sich das Material auch für den Einsatz als organische Mulchschicht an. Als Alternative zu Mulchfolien weist Klee gras in dieser Form nebst der Unkrautunterdrückung bekanntlich weitere Vorteile auf Bodengesundheit, Wasserhaushalt oder Versalzung auf. Im Versuch wurde das Augenmerk vor allem auf die Düngewirkung des Mulchs gelegt. Da das Klee gras als Mulch häufig aus größerem und älterem Material besteht, ein breiteres C/N Verhältnis (15–25) aufweist und weniger stark abgebaut wird, ist die N-Verfügbarkeit des Mulchmaterials geringer. Im Versuch wurde eine N-Verfügbarkeit von 10 % angenommen. Durch die großen Mengen an Mulchmaterial (4 kg/mm² im Versuch) werden dem Boden so trotzdem erhebliche Mengen P und K zugeführt, insbesondere wenn die Mulchschicht nach Kulturende eingearbeitet wird (vgl. Tab. 1).

Schafwollpellets aus Eigenproduktion

Als weiteres hofeigenes Düngemittel wurden im Versuch Schafwollpellets aus Eigenproduktion getestet. Schafwolle ist in vielen Regionen als Nebenprodukt in ausreichenden Mengen und günstig erhältlich. Als Düngerrohstoff weist Schafwolle ein ähnliches Nährstoffverhältnis auf wie andere tierische Handelsdünger (vgl. Tab. 2, Biorga Quick und Schafwollpellets). Die Stickstofffreisetzung ist bei Schafwollpellets allerdings eher langsam und vergleichbar mit derjenigen von Hornspänen. Nach dem Abbau des Wollfetts Lanolin tragen die Schafwollpellets außerdem zu einer höheren Wasserspeicherkapazität bei und können besonders bei sandigen Böden die Bodeneigenschaften positiv beeinflussen. Die Schafwollpellets für den Versuch wurden auf einem benachbarten Betrieb selber hergestellt. Dazu wurde die vorgetrocknete Schafwolle mit einer Schneidemühle (SM 300/600) zerkleinert und mit einer Pelletiermaschine (RP18 von Ekokraft) gepresst. Damit die Schafwolle gut verarbeitet werden kann, muss sie sauber und trocken sein. Genügend Lagerraum ist von Vorteil, da die Rohwolle sehr viel Platz einnimmt (ein Bigbag wiegt nur ca. 40 kg).

Tabelle 2: Nährstoffgehalte der verwendeten Düngemittel. Achtung, die niedrigen Gehalte der Grasdüngung täuschen: auf 1 kg N_{verf} verfallen knapp 0.3 kg P₂O₅ und gut 2.0 kg K₂O!

	N _{tot}	N _{verf} ¹⁾	P ₂ O ₅	K ₂ O
Biorga Quick	12.0 %	8.4 %	1.0 %	5.0 %
Hornspäne	14.0 %	9.8 %	0.2 %	0.1 %
Schafwollpellets	9.2 %	6.5 %	0.6 %	3.2 %
Grasdüngung	0.8 %	0.3 % ¹⁾	0.1 %	0.6 %
Mulch	0.8 %	0.1 % ¹⁾	0.1 %	0.6 %
Kompost	0.02 %	0.0 %	0.5 %	1.1 %

1) Annahme N-Verfügbarkeit organische Dünger: 70 %, Grasdüngung 40 %, Mulch 10 %

Versuchsergebnisse

Das zweite Versuchsjahr war in der Schweiz geprägt von einem sehr kühlen und extrem nassen Sommer. So wurde der Tunnel regelrecht überschwemmt, was einerseits zu Nährstoffauswaschung, andererseits zu massivem Krautfäulebefall geführt hat. Somit konnte das zweite Versuchsjahr leider nicht ausgewertet werden.

Im ersten Versuchsjahr 2020 haben die verschiedenen betriebseigenen Düngeverfahren grundsätzlich gut funktioniert. Die Erträge lagen bei allen Verfahren auf einem ähnlich hohen Niveau, mit 10,2 kg/m² bei der Grasdüngung, 10,4 kg/m² bei Schafwollpellets unter Mulchfolie und 10,8 kg/m² bei der Standarddüngung sowie den Schafwollpellets mit Klee gras-Mulch. Trotz der sehr langsamen N-Mineralisierung der Schafwollpellets zeigt das Verfahren keine negativen Auswirkungen auf die Pflanzenentwicklung der Tomaten. Für Kulturen mit kürzerer Kulturzeit sind Schafwollpellets wohl weniger geeignet oder sollten mit einem schnell verfügbaren Stickstoffdünger kombiniert



Abb. 1: Es wurde während einer Kaltwetterphase gemulcht, womit die tiefe Bodentemperatur unter der Mulchschicht regelrecht konserviert und die N-Mineralisierung verzögert wurde. (© Patricia Schwitter, FiBL)

Pflanzen haben sich vom anfänglichen Schock jedoch schnell wieder erholt und es wurden keine negativen Auswirkungen auf den Ertrag festgestellt.

Die Bodenanalyse nach Versuchsende ergab bei den Verfahren unter organischem Mulch deutlich höhere K- und Ca-Werte als unter Mulchfolie. Dies deutet darauf hin, dass trotz der nachträglichen Entfernung des Mulches 2020 eine beträchtliche Menge an Nährstoffen aus der Mulchschicht in den Boden gelangt. Leider ist noch wenig über den effektiven Nährstoffeintrag aus einer Mulchschicht bzw. von Klee gras in eingearbeiteter Form bekannt. Je nach Ausgangsmaterial, Bewässerungsart und Klima werden mehr oder weniger Nährstoffe aus der Mulchschicht freigesetzt. So zersetzte sich die Mulchschicht 2021 beispielsweise komplett, während sie 2020 bis zum Ende der Saison bestehen blieb. Aufgrund der hohen K-, Ca- und auch P-Gehalte von Klee gras (vgl. Tab 1) sollten deshalb bei einer wiederholten Anwendung unbedingt die Bodenwerte dieser Nährstoffe im Auge behalten werden.

Die Düngeberechnung beim Einsatz von Klee gras als Nährstofflieferant ist somit weiterhin eine Herausforderung. Interessant wäre beispielsweise herauszufinden, ob sich aus Futterwerttabellen bestimmter Grasmischungen Referenzwerte bezüglich der Düngewirkung ableiten lassen. Bis dazu Erfahrungen vorliegen ist es sicherlich ratsam, vom jeweiligen Mulch- oder Düngematerial eine Probe analysieren zu lassen, und aufgrund dieser die ungefähre Düngemenge zu bestimmen.

Weiterführende Infos zum Thema finden sich im FiBL-Merkblatt Transfermulch in Biogewächshäusern: <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1198-transfermulch.pdf>

Kontakt

Patricia Schwitter: patricia.schwitter@fibl.org
 Samuel Hauenstein: samuel.hauenstein@fibl.org

werden. Der Stickstoff aus der Klee grasdüngung ist hingegen schneller verfügbar und eignet sich deshalb auch für Kurzkulturen.

Die Düngung sowie die Unkrautunterdrückung mittels Klee gras-Mulchschicht waren im Versuch 2020 ebenfalls erfolgreich. Allerdings zeigten die Tomatenpflanzen in der Mulchschicht zu Beginn der Saison im unteren Bereich der Pflanzen deutliche Stresssymptome wie aufgehellte und chlorotische Blätter (vgl. Abb. 1). Die Ursache dafür liegt in einer Kaltwetterphase unmittelbar während und nach der Pflanzung. Aufgrund der tiefen Temperaturen konnte im Folientunnel nicht genügend gelüftet werden, womit es zu Blattverbrennungen durch die Ausgasungen der Mulchschicht gekommen ist. Zudem wurde die tiefe Bodentemperatur unter der Mulchschicht regelrecht konserviert, was zu einer verzögerten N-Mineralisierung geführt hat. Die



Abb. 2: Vorsicht beim Einsatz von Klee gras im Gewächshaus – bei ungenügender Lüftung nach der Applikation können Blattverbrennungen an den Kulturen auftreten. (© Patricia Schwitter, FiBL)

Auswirkungen der Begleitsaat „Solanum pro“ auf die Krümelstabilität des Bodens und den Kartoffelertrag

Christine Judt (FiBL Österreich)

Begleitsaaten ermöglichen eine Erosionsreduktion, eine Minderung von Stickstoffverlusten und eine reduzierte Spätverunkrautung (Stumm und Köpke 2008). Der Anbau von Begleitsaaten stellt jedoch auch Herausforderungen bereit, wie zum Beispiel der richtige Zeitpunkt für die Einsaat der Begleitsaat (Haas 2000) oder in der Anbautechnik. Dies zeigte sich auch in unserem diesjährigen bionet-Kartoffelversuch.

Der im Jahr 2021 gestartete Versuch zum Einsatz von Begleitsaaten bei Kartoffeln wurde 2022 fortgesetzt. In Abstimmung mit den teilnehmenden Betrieben und der Humusbewegung untersuchten wir diesmal gezielt die Auswirkungen der Begleitsaat „Solanum pro“ auf die Krümelstabilität des Bodens und den Ertrag. Die ausgewählte Begleitsaat war im Vorjahr von den Beteiligten als sehr vielversprechend eingestuft worden. Die Versuche waren auf drei Standorten angelegt. Allerdings entwickelte sich die Begleitsaat nur auf einem Standort soweit zufriedenstellend, dass Datenerhebungen zu Ertrag und Krümelstabilität sinnvoll waren. Die Hauptgründe für die schlechte Entwicklung der Begleitsaat lagen in zu späten Anbauzeitpunkten, auf einer anderen Fläche hatten Vögel das Saatgut weggepickt. Außerdem sehen die Betriebe auch noch Optimierungsbedarf in der Anbautechnik der Begleitsaat.

Tabelle 1: Standort und Daten der Versuchsanlage

Standort	Waldviertel, Schandachen
Sorte	Eurostarch
Vorfrucht	Triticale-Erbсен-Gemenge
Bodentyp	Braunerde
Versuchsanlage	Streifenversuch
Legetermin	09.05.2022
Aussaat Begleitsaat Datum und Menge	26.06.2022 15 kg Saatgut/Hektar
Bodenprobennahme	20.08.2022
Rodetermin	15.09.2022
Varianten	1 Kontrolle 2 Solanum Pro

Vorgehen

Der Streifenversuch in Eisgarn, im Bezirk Gmünd, wurde mit der Stärkekartoffel „Eurostarch“ angelegt. Der Legetermin war am 9. Mai, die Begleitsaat „Solanum pro“ konnte wetterbedingt erst Ende Juni ausgebracht werden. Dabei wurde beim zweiten Mal Häufeln mit einem Teller-Streuer die Beisat gestreut. Da zwölf Reihen gestreut und immer nur vier Reihen gehackt wurden ergab sich, dass bei acht Reihen das Saatgut zugehäufelt und bei vier Reihen nur an der Oberfläche ohne Einarbeitung lag. Trotz der Trockenheit ab Anfang Juli entwickelte sich die Begleitsaat halbwegs zufriedenstellend (Foto 1).



Foto 1: Kartoffelanbau mit Begleitsaat. (© Prohaska)



Foto 2: Kartoffelanbau ohne Begleitsaat. (© Prohaska)

Datenerhebung

Zur Bewertung der **Krümestabilität** wurden Ende August vier Bodenproben pro Variante sowie zwei Referenzproben (stark bewirtschaftetes Nachbarfeld, Feldrand) genommen und später mittels Verschlammungsbild nach Sekera bewertet.

Verschlammungsbild nach Sekera: 15ml destilliertes Wasser werden in eine Petrischale gegeben und anschließend 10 lufttrockene Krümel mit einem Durchmesser von ca. 2–3 mm eingebracht. Die Bodenkrümel zerfallen je nach Bodenart verschieden schnell. Nach 10 Minuten werden die entstandenen Krümelrückstände durch eine rüttelnde Bewegung der Schale verteilt. So erhält man ein „Verschlammungsbild“ des Bodens, das nach einem Notenschlüssel (1 – Krümel bleiben beständig, 6 – Boden löst sich vollständig auf) ausgewertet wird.

Die **Ertragshebung** wurde kurz vor der Ernte durchgeführt. Dazu wurde von definierten Parzellen der Ertrag abgewogen und auf den Hektarertrag umgerechnet. Insgesamt wurden acht Wiederholungen pro Variante gezogen.

Statistik

Die Ertragsdaten wurden mittels Shapiro-Wilk-Test auf ihre Normalverteilung und mittels Levene-Test auf Homogenität der Varianzen überprüft und anschließend mittels t-Test ausgewertet. Zur Feststellung von Unterschieden in der Krümestabilität wurde ein Mann-Whitney-U-Test durchgeführt.

Ergebnisse

Es konnten weder hinsichtlich des Ertrags ($t = -1.2713$, $df = 14$, $p = 0.22$) noch in Bezug auf die Krümestabilität ($Z = 0.94868$, $p = 0.66$) des Bodens statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Varianten festgestellt werden.

Der durchschnittliche Ertrag je Hektar lag in der Variante mit Begleitsaat bei 23,4, bei der Kontrollvariante bei 27,3 Tonnen. Die Minimalwerte lagen bei 12,7 bzw. 17 Tonnen, die Maximalwerte bei 29,3 bzw. 35,8 Tonnen je Variante (Abbildung 1).

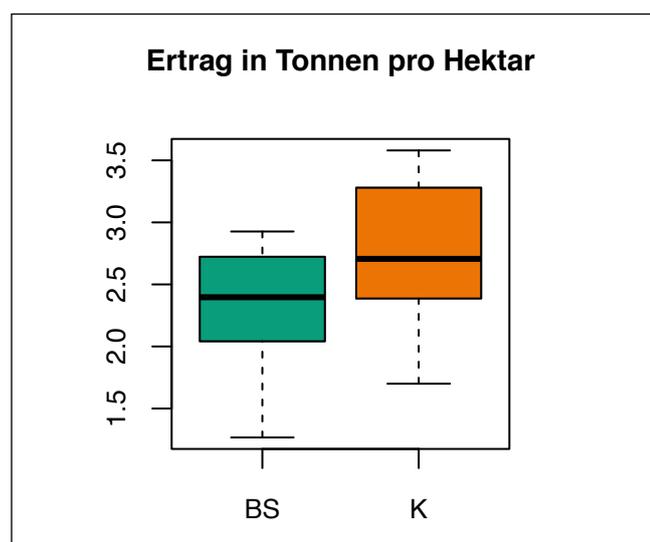


Abbildung 1: Ertragsergebnis der Varianten mit Begleitsaat (BS) bzw. ohne Begleitsaat (K), $n = 8$ pro Variante.

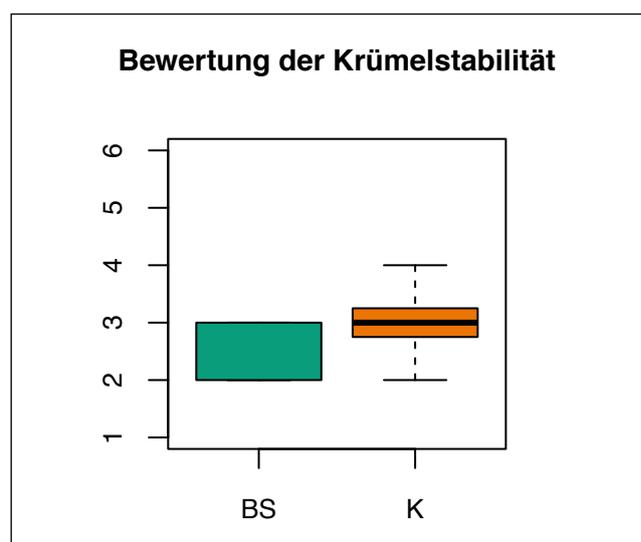


Abbildung 2: Ergebnis der Bewertung der Krümestabilität nach Sekera, K = ohne Begleitsaat, BS = mit Begleitsaat; $n = 4$ pro Variante.

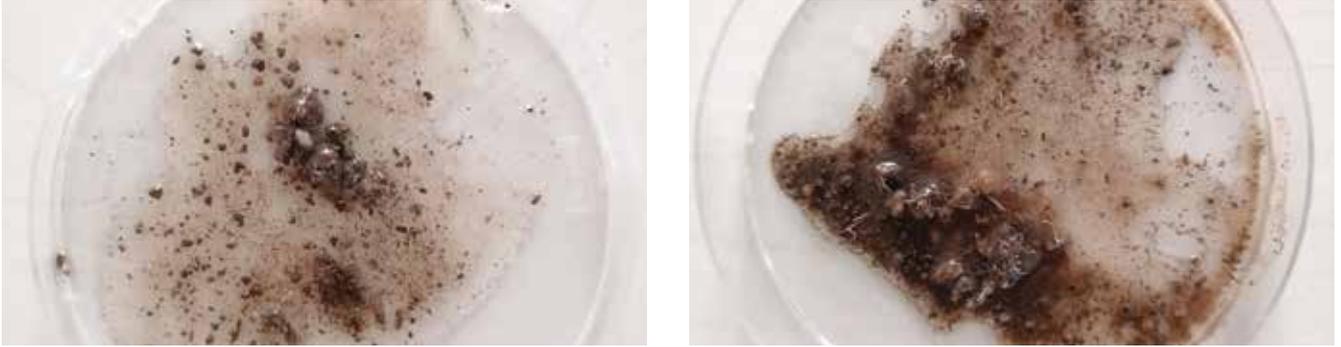


Foto 3+4: Verschlammungsbild nach Sekera. Links Note 2, rechts Note 4. (© Judt)

Hinsichtlich der Krümelstabilität wurde die Begleitsaat-Variante durchschnittlich mit 2,5, die Kontrolle mit 3 bewertet. Die beste Benotung (Minimalwert) war bei beiden Varianten 2, die schlechteste Bewertung (Maximalwert) waren 3 für die Begleitsaat-Variante bzw. 4 für die Kontrolle (Abbildung 2).

Zum Vergleich: die Bodenprobe des stark bewirtschafteten Nachbarfelds wurde mit 4, die Bodenprobe vom Feldrand mit 2 benotet (Foto 3).

Schlussfolgerungen

Das Ergebnis zeigt, dass trotz des sehr trockenen Sommers keine schwerwiegenden Ernteverluste durch die Begleitsaat zu verzeichnen waren (Wasserkonkurrenz). Die Krümelstabilität in der Begleitsaat-Variante war konstanter und wurde tendenziell besser bewertet als die Kontrollvariante. Ebenso dürfte sich die Weiterführung der Bewirtschaftung mit Begleitsaat weiter positiv auf die Krümelstabilität des Bodens auswirken. Zudem war die Krümelstabilität des stark bewirtschafteten Nachbarfeldes mit der Note 4 deutlich schlechter bewertet als die Begleitsaat-Variante. Daher ist anzunehmen, dass sich nicht nur die Begleitsaat, sondern auch weitere Bewirtschaftungsmaßnahmen wie z. B. mechanische Unkrautregulierung, auf die Krümelstabilität des Bodens auswirken.

Kontakt

christine.judt@fibl.org

Danksagungen

Mein herzlicher Dank gilt allen Beteiligten der heurigen Kartoffelversuche: Hubert Stark (Biohof Weite Wiese), Franz Brunner (Biohof Brunner), Ernst Friedrich (Biohof BonaTerra), Ingmar Prohaska (HUMUS Bewegung), Petra Engleder (Biokompetenzzentrum Schlägl) und Waltraud Hein (HBLFA Raumberg-Gumpenstein).

Literatur

Haas, G. (2000). „Untersaaten in Karoffeln: Sonnenblume, Mais oder Gelbsenf.“
Stumm, C. und U. Köpke (2008). „Untersaaten in Karoffeln.“ Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen.

Kartoffel-Sorteneigenschaften und Biopflanzgut

Franz Haslinger (BIO AUSTRIA)

Im biologischen Kartoffelanbau sollten Sorten mit geringer Krankheitsanfälligkeit, guter Nährstoffaneignung, rascher Krautentwicklung und frühem Knollenansatz gewählt werden. Neben den anbaurelevanten Sorteneigenschaften spielen aber auch der Verwendungszweck und die Wünsche der Kundinnen oder Abnehmer bei der Wahl der Sorte eine entscheidende Rolle.

Neue Sorten testen

Jede erstmals angebaute Sorte sollte zunächst in geringer Menge auf ihre Sorteneigenschaften und die Eignung für den jeweiligen Standort getestet werden. Gesundheit, Kocheigenschaften und Ertrageigenschaften können je nach Boden, Klima und Nährstoffversorgung sehr unterschiedlich sein.

Sortenverfügbarkeit

Die folgenden Sorten sind in Österreich in biologischer Pflanzgutqualität erhältlich (stand November 2022). Die Verfügbarkeit bei den verschiedenen Anbietern kann in der Bio-Saatgutdatenbank (www.ages.at) abgerufen werden. Für jeden Einsatz von konventionellem, ungebeiztem Pflanzgut ist eine individuelle Ausnahmegenehmigung bei der Kontrollstelle einzuholen.

Agata: sehr frühe, festkochende Sorte, rund bis ovale Knollen mit hellgelbem Fleisch, mittlere Anfälligkeit für Kraut- und Knollenfäule, verlangt konstante Wasserversorgung

Agria: mittelspät, mehligkochend, ovale bis langovale Form, mittlere Anfälligkeit für Kraut- und Knollenfäule, anfällig auf Schorf, neigt zu Wachstumsrissen oder Hohlherzigkeit, Keimstimmen vor dem Anbau empfohlen, großfallend, gut lagerfähig

Allians: mittelfrüh, festkochend, langoval, tiefgelbe Fleischfarbe, gut zart schmeckend, glatte Schale, gute Blattgesundheit ggü. Krautfäule, gute Lagerkartoffel, Resistent gegenüber Nematoden Ro1 und Ro4, anfällig auf Schorf. Die Pflanzknollen müssen vor dem Legen möglichst kühl gelagert werden, ein Keimen vor dem Legen und ein Keimabbruch sollte tunlichst vermieden werden, da sonst Probleme beim Feldaufgang auftreten. Schonend Roden.

Annabelle: frühe, festkochende, gelbfleischige Salatsorte. Knollen langoval bis lang, tiefgelbes Fleisch, sehr guter Geschmack, flache Augen, kurze Keimruhe, reagiert negativ auf Abkeimen

Anuschka: sehr frühe, festkochende Sorte, optisch sehr ansprechend, gelbes bis dunkelgelbes Fleisch, braucht mittlere bis bessere Böden mit gleichmäßiger Wasser- und Nährstoffversorgung, auch für zeitigen Frühkartoffelanbau (mit Vorkeimung) geeignet

Carolus: mittelspäte, mehligkochende Sorte mit ansprechenden Roten Augen und Resistenz gegen Kraut und Knollenfäule, gut geeignet als Pommes und Ofenkartoffel

Chateau: frühe, festkochende Salatkartoffel mit gelber Fleischfarbe, schöner Optik, gutem Ansatz, stabiler Stärkegehalt und zügiger Schalenfestigkeit, Leicht anfällig für Rodebeschädigungen und Blaufleckigkeit – schonende Ernte notwendig

Corinna: sehr frühe Sorte, vorwiegend festkochend, mit flacher Augenlage und schöner Kartoffel-Form. Corinna ist eine sehr gute Allzweck-Kartoffel, optisch schön, leuchtend gelbe Fleischfarbe. Corinna kann z. B. für Gratin, Pellkartoffel oder Salzkartoffeln verwendet werden.

Desiree: rotschalig, mittelfrüh, vorwiegend festkochend, hellgelbes Fruchtfleisch, geschmacklich sehr fruchtig, leicht saftig, feine Schale

Ditta: mittelfrüh, festkochende Speisesorte, für alle Zwecke gut bis sehr gut geeignet, mittlere Krautfäuleresistenz, langoval, gelb, hervorragend für Einlagerung geeignet, robust

Erika: sehr frühe, festkochende Speisesorte, langoval, gute Resistenz gegen Schorf, mäßiger Widerstand gegen Krautfäule

Hermes: mittelfrühe, mehlig, rundovale Knollen, gelbes Fleisch, sehr geringe Schorfanfälligkeit, eher großfallend, mittlere Anfälligkeit für Kraut- und Knollenfäule, vor allem für Chips und Püree geeignet, auch zur Stärkeproduktion

Julie: mittelfrühe, festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe, guter Marktwarenertrag, schöne Optik, guter Geschmack, gut im Langzeitlager, mittlere Anfälligkeit für Krautfäule, höherer Knollenansatz daher kleinflächere Sortierung, geringer Schorfbefall, anfällig gg. Rhizoctonia

Kuras: späte Stärkesorte, resistent gegen Kartoffelnematoden, sehr guter Stärkegehalt und Stärkeertrag, gute Lagereigenschaften, gute Resistenzen gegen Viren und Kraut- und Knollenfäule

Laura: mittelfrüh, vorwiegend festkochend, intensiv rote Schale, dunkelgelbes Fleisch, langoval, mittlerer bis hoher Knollenansatz, mittlere Ansprüche an Boden und Nährstoffe

Lilly: intensiv rot, früh bis mittelfrüh, mehligkochend, tiefgelbe Fleischfarbe, gleichmäßige Sortierung, angenehm kräftiger, fein mehlig Geschmack, besonders gut für Püree und Kartoffelknödel, guten Toleranzen gegen Rhizoctonia, Knollenfäulen, Hohlherzigkeit, Schorf, Alternaria, Beschädigungen, Schwarzfleckigkeit sowie gegen die Eisenfleckigkeit, resistent gegen Nematoden Ro 1, 4 sowie Krebs Pathotyp 1.

Melody: mittelfrüh, mehligkochend, gleichmäßige, ziemlich grobfallende Sortierung, schöne gleichmäßige, ovale Form, schöne, helle Schale und eine gute Speisequalität, lange Keimruhe, robuste stressbeständige Pflanzen.

Princess: frühe Salatsorte, dunkelgelbe Fleischfarbe, ovale Knollen, früher Knollenansatz und schnelle Ertragsbildung, bei langen Lagerzeiten unruhig, neigt zu Durchwuchs, hohe Rhizoctonia-Toleranz, mittlere Anfälligkeit für Kraut- und Knollenfäule

Ranomi: früh, vorwiegend festkochend, überzeugt durch sehr hohe Marktwarenerträge bei überdurchschnittlichen Resistenzen, gute Speisequalität und schöne Form

Solo: sehr früh, festkochend, oval-langovale Knollenform, gelbe Fleischfarbe, wird schnell schalenfest und ist gut waschbar, gute Krautfäuleresistenz



© BIO-AUSTRIA



© BIO-AUSTRIA

Bezugsadressen für Biopflanzgut

NÖ Saatbaugenossenschaft (NÖS)

Meires 25, 3841 Windigsteig
 Tel.: 02842/524 02, Fax: 02842/524 02-41
 E-Mail: meires@noes.at, www.noes.at
 Einziger Kartoffelzuchtbetrieb in Österreich.
 Vertrieb direkt oder über Lagerhäuser und den Landesproduktenhandel

Saatbau Lungau

Vertrieb über Landesproduktenhandel und regionale Lagerhäuser
 RWA-Zentrale Wien, Tel.: 01/605 15-3562
 Raiffeisenverband Salzburg reg. Gen. m. b. H.
 Herr Peter Matl, Tel.: 0662/46 86-18111,
 E-Mail: peter.matl@rvs.at

PUR BIOPRODUKTE

Niederleuthnerstraße 27/2/16, 3830 Waidhofen/Thaya
 Tel: 02846/20404, E-Mail: office@pur-bio.at

Reinsaat GmbH

3572 St. Leonhard am Hornerwald 69
 www.reinsaat.at
 Tel.: 02987/23 47
 E-Mail: office@reinsaat.at

Arche Noah

Obere Straße 40, 3553 Schiltern
 Tel.: 02734/86 26, Fax: 02734/86 27
 E-Mail: office@arche-noah.at www.arche-noah.at
 Sortenraritäten und Spezialitäten teilweise als Biopflanzgut erhältlich

Weitere Bezugsquellen für konventionelles Pflanzgut

www.solana.de
 www.tiroler-saatbau.at
 www.europlant.biz
 www.norika.de
 www.bavaria-saat.de

Link zur österreichischen beschreibenden Sortenliste

<http://www.baes.gv.at/pflanzensorten/oesterreichische-beschreibende-sortenliste/kartoffel/>

Kontakt

Ing. Franz Haslinger
 Beratung für Kartoffel- und Feldgemüsebau
 BIO AUSTRIA
 Theresianumgasse 11
 1040 Wien
 +43 (0)676/84 22 14-251
 franz.haslinger@bio-austria.at

Agroforst – wie man von Bäumen auf dem Acker profitiert

Theresia Markut und Peter Meindl (FiBL Österreich)

Agroforst verbindet die Kultivierung von Bäumen auf einem Acker- oder Grünlandschlag, wobei beide Kulturen gepflegt, genutzt und geerntet werden und miteinander interagieren. Es gibt schon sehr frühe bildliche Darstellungen vom kombinierten Anbau, so wie ihn heutzutage auch die EU definiert, nämlich Agroforstsysteme als „Landnutzungssystem in dem Bäume in Kombination mit Landwirtschaft am selben Land wachsen“.

In der EU (27) wird die Gesamtfläche von Agroforstsystemen auf 25,4 Millionen Hektar geschätzt, das sind 3,6 % der Landfläche und 8,8 % der landwirtschaftlichen Fläche. Rund 90 % dieser Flächen sind silvopastorale Systeme (Kombination von Gehölzen und Weide), die vor allem in mediterranen Gebieten noch relativ häufig anzutreffen sind. In Österreich sind solche Mischsysteme vor allem noch als Streuobstwiesen erhalten. Andere Formen der Umsetzung von Agroforstsystemen (z.B. Bäume auf dem Acker, sogenannte silvoarable Systeme) erhalten immer mehr Aufmerksamkeit, da der Klimawandel, der Lebensraumverlust und geänderte Produktionsbedingungen die Betriebe zu Überlegungen über andere Produktionsformen veranlassen. Gerade auch im Gemüsebau sind Agroforstsysteme immer häufiger eine Option.



Veredelte Walnussbäume in einer Erdbeerkultur. 1,5 Jahre alte Anlage. Niederösterreich. (© T. Markut/FiBL)

Der Vorteil von Agroforst liegt darin, eine landwirtschaftliche Fläche nicht nur flächig zu nutzen, sondern auch die vertikale Achse zu erschließen: die Bäume strecken sich höher nach oben, können also das Licht gut ausnutzen, während die landwirtschaftliche Kultur darunter ebenfalls ausreichend Licht bekommt, da sie bei einer Nord-Süd Ausrichtung der Baumreihen nur teilweise und im Tagesverlauf nur kurz beschattet wird. Untersuchungen in mediterranen Gebieten zeigen, dass die teilweise Beschattung in sehr trockenen, heißen Perioden im Frühjahr für Ackerkulturen sogar von Vorteil sein kann und in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen wird. Auch in Kontinentaleuropa konnte gezeigt werden, dass die Kartoffel etwa ebenfalls vom Schatten der Bäume profitiert. Auch bei der Erdbeere oder Gemüsepflanzen, die von einer Beschattung profitieren, sind Vorteile durch Agroforstsysteme zu erwarten.



Schweiz. AFS Apfelbäume mit Erdbeeren. (© Markut/FiBL, 2020)

Der Baum streckt sich aber nicht nur sichtbar in die Höhe, sondern breitet seine Wurzeln auch unsichtbar nach unten in den Boden aus. Im besten Fall erzieht man die Wurzeln des Baumes von Beginn an so, dass sie nicht mit den Wurzeln der landwirtschaftlichen Nutzpflanzen konkurrieren, indem man sie immer wieder am Rand zur landwirtschaftlichen Kultur kappt und sie dadurch in die Tiefe zwingt. So dienen die Baumwurzeln unter den landwirtschaftlichen Nutzpflanzen als Auffangnetz für Wasser und Nährstoffe und können somit einen Beitrag zur Verminderung der Nährstoffauswaschung leisten und negative Folgen von Starkregenereignissen reduzieren. Gleichzeitig können bei den am Feld stehenden Bäumen höhere Zuwächse beobachtet werden als im Wald im Verbund mit anderen

Bäumen. Die Ackerkultur profitiert wiederum von Nährstoffen durch den Laubfall. Untersuchungen haben gezeigt, dass durch Agroforstbewirtschaftung der Humusgehalt vor allem in den Baumreihen am Acker zunimmt bzw. generell Bodenverluste (Erosion) vermindert werden können.

Agroforst kann also vor allem durch den Humusaufbau und die Kohlenstoffspeicherung im Wertholz aber auch durch eine verbesserte Nährstoffaufnahme und den reduzierten N-Einsatz zum Klimaschutz in der Landwirtschaft beitragen. Gleichzeitig stellen Agroforstsysteme eine Möglichkeit zur Klimawandelanpassung dar: vor allem die Reduktion der Auswirkungen von Extremwetterereignissen, die Reduktion von Klimastress der Pflanzen am Acker und der Tiere auf der Weide, verbesserte Resilienz durch Produktdiversifizierung und Ertragsstabilität sowie Vielfalt der Lebensräume als wichtige Ressource, sind in diesem Zusammenhang zu nennen und erhöhen die Resilienz von Betrieben.



AF im Key-line-System auf einem Hang zur Hangstabilisierung und Lebensraumgestaltung. Viele versch. Arten für untersch. Nutzung. Oberösterreich. 1,5 Jahre alte Anlage. (© T. Markut/FiBL)

Abgesehen von den praktischen landwirtschaftlichen Leistungen von Agroforstsystemen, sind die Leistungen hinsichtlich Biodiversitätsverbesserung wichtig. Im ganz Kleinen haben Laubfall und die mikroklimatischen Veränderungen auf einem Teil

des Ackers einen positiven Effekt auf die Aktivität und den Reichtum der Bodenlebewesen. Im ganz Großen und für jede*n erlebbar sind es die landschaftlichen Aspekte durch Agroforst und gewonnene Lebensräume für viele große und kleine Tiere. Sei es der Baum selber, der als Ansitz, Brutbaum, Nahrungsquelle oder Versteck zwischen den Feldern dient oder der krautige Streifen zwischen den Bäumen in der Reihe, der wiederum ganz anderen Lebewesen einen Lebensraum bietet. Die Dynamik von Schädlingen und Nützlingen wird somit durch die Baumstreifen in Acker- und speziell in Gemüsekulturen verändert. Diese Umweltleistung wird noch dazu von einer Fläche erbracht, die nicht aus der landwirtschaftlichen Nutzung genommen, sondern als Agroforstsystem betrieben und eben als kombiniertes System genutzt wird.

Die genannten Vorteile von Agroforst sind vielfältig, benötigen aber eine optimale Planung, Umsetzung und Pflege.

Im Vorfeld sind unter anderem folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

- Warum will ich Agroforst umsetzen und welche Ziele verfolge ich damit? Steht die Fruchtproduktion im Vordergrund und welche Qualitäten will ich damit erreichen? Oder steht die Holzproduktion im Vordergrund und welche Qualität soll produziert werden (Brennholz, Wertholz, Industrieholz, Holz für den eigenen Betrieb)?
- Welche Fläche eignet sich? Ist eine Ausrichtung der Baumreihen in etwa Nord-Süd möglich? Ist die Fläche im Eigentum oder in Pacht? Komme ich oft an der Fläche vorbei oder muss ich weite Strecken zurücklegen?
- Welche Bäume passen zu meinem Betrieb und Standort?
- Kann ich Bäume über einen längeren Zeitraum handhaben? Will ich in den ersten Jahren viel Zeit in die Pflege investieren ohne direkt einen Ertrag zu generieren?

Auch bei der Umsetzung und Pflege muss man sich klar sein:

- Welcher Mehraufwand kommt auf mich zu?
- Welche Pflegemaßnahmen stehen die nächsten Jahre an?
- Will ich den Umgang mit Bäumen erlernen?
- Wie kann ich die Früchte vermarkten?

Neben den vielen möglichen Vorteilen von gut geplanter und umgesetzter Agroforstbewirtschaftung gilt es auch zu bedenken, dass Agroforst einen höheren Arbeitsaufwand bedeutet. Bei Gemüsebaubetrieben mit Agroforstsystemen in der Schweiz war zu erfahren, dass eine Person am Betrieb nahezu ausschließlich für die Bäume verantwortlich ist und die Bäume somit neben den aufwändigen Gemüsekulturen nicht in den Hintergrund treten, sondern die Pflege und Vermarktung ihren gleichberechtigten Platz einnehmen. Hinzukommt, dass der Umgang mit Bäumen von den meisten Landwirt*innen wieder erlernt werden muss und das Management der Fläche noch aufwändiger ist. Es müssen auch neue Vermarktungswege für die Produkte des Baumes (Holz oder Frucht) erschlossen werden und der administrative Aufwand ist höher. Derzeit müssen in Österreich auch noch individuelle Lösungen für die korrekte Abwicklung von Agroforstflächen im Fördersystem gefunden werden.

Hierbei Klarheit zu schaffen war eines der Ziele des EIP-Projekts „Agroforst in Österreich“ am Forschungsinstitut für biologischen Landbau, FiBL, das noch bis Dezember 2022 läuft. Kern des Projektes war es, auf sechs Betrieben durch exzellente Beratung aus der Schweiz und Deutschland (wo Agroforst schon besser in der Praxis angekommen ist) Agroforstsysteme standort- und betriebsangepasst umzusetzen. Die teilnehmenden Betriebe haben sehr unterschiedliche betriebliche Ausrichtungen (reiner Ackerbau sowie Mischbetriebe) und Standortbedingungen (trockenes, windgebeuteltes Weinviertel sowie vergleyte Hanglagen in Oberösterreich) und sollen über die Projektlaufzeit hinaus als Demonstrations- und agroforstliche Vorzeigebetriebe bestehen sowie der agroforstlichen Forschung in Österreich zur Verfügung stehen. Das FiBL begleitet und koordiniert die Umsetzung und bereitet Informationen für alle interessierten Betriebe auf, die auf der Homepage www.agroforst-oesterreich.at zu finden sind.



Eulenhof Schweiz. AFS im Gemüsebau mit Obstbäumen. © Meindl/FiBL, 2020

Weitere Infos und Kontakt, sowie Eintragung in den Agroforst-Newsletter

Theresia Markut und Peter Meindl, Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL
theresia.markut@fibl.org, peter.meindl@fibl.org

In Kürze stehen Infos zum Thema und zu Veranstaltungen auf dieser Seite bereit: www.agroforst-oesterreich.at

Links aus Deutschland und Schweiz: www.agroforst.de, www.agroforst.ch
 Umfangreiches Forschungsprojekt im Europäischen Kontext: www.agforward.eu

Bionet Gemüsetagung 2023

FiBL



Tagung für
Praxis, Beratung und Forschung

Dienstag, 7. Februar 2023
9.00 - 17.00 Uhr

Steiermarkhof
Ekkehard-Hauer-Straße 33,
8052 Graz

Anmeldung und weitere Infos
unter: www.bio-net.at

PROGRAMM:

**Nutzung des multifunktionalen Potenzials
mikrobieller Biodiversität im Gartenbau**
Gabriele Berg / N.N. (TU Graz)

Einsatz von Pflanzenkohle im Gemüsebau - online
Nikolas Hagemann (Ithaka Institut)

Mulch im Bio-Gemüseanbau
Johannes Storch (live2give gGmbH)

**Klimabedingte Veränderungen im Auftreten und
in der Entwicklung von Schadinsekten**
Anna Moyses (AGES)

Permaveggies - Produkte und Potenziale
Wolfgang Palme (HBLFA Schönbrunn)

Mischkultur Brokkoli und Salat
Doris Lengauer (Versuchsstation für Spezialkulturen Wies)

Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

 Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Regionen und Wasserwirtschaft

 LE 14-20
Leitprogramm für das ländliche Raum

 Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums
Hier investieren Europa in
die ländlichen Gebiete

 bio
net

 Ländliches
Fortbildungsinstitut LFI

bio
net

www.bio-net.at