

Biogemüsefibel 2014

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



www.bio-net.at

MIT UNTERSTÜTZUNG VON BUND, LÄNDERN UND EUROPÄISCHER UNION



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

LE 07-13
Entwicklung für den Ländlichen Raum



lebensministerium.at

Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Verleger:

Ländliches Fortbildungsinstitut Österreich, Schauflerasse 6, 1014 Wien

Redaktion:

DI Sieglinde Pollan, Mag. Andreas Kranzler

Autoren:

Theresa Brandstetter, DI Waltraud Hein, DI Anita Kamptner, Dr. Rita Kappert, Ing. Johann Kupfer, Philipp Lammer, DI Doris Lengauer, DI Wolfgang Palme, DI Sieglinde Pollan, DI (FH) Josef Schlaghecken, DI (FH) Alfred Unmann, DI Birgit Vorderwülbecke

Bezugsadresse:

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

Fotos:

Theresa Brandstetter, DI Reinhard Geßl, DI Waltraud Hein, DI Anita Kamptner, Philipp Lammer, DI Doris Lengauer, DI Wolfgang Palme, DI Sieglinde Pollan, DI (FH) Josef Schlaghecken, DI (FH) Alfred Unmann, DI Birgit Vorderwülbecke

Grafik:

G&L, Wien

Druck:

Druckerei Janetschek GmbH, Heidenreichstein
Gedruckt auf PEFC-zertifiziertem Papier, für dessen Erzeugung Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft verwendet wurde. www.pefc.at



Hinweis: Aus Gründen der leichten Lesbarkeit wurde zum Teil von geschlechtergerechten Formulierungen Abstand genommen. Die gewählte Form gilt für Frauen und Männer gleichermaßen.

Vorwort

Liebe Leserin und lieber Leser!

Ich freue mich Ihnen dieses Jahr wieder mit der Biogemüsefibel einen kleinen Einblick in das erfolgreiche Projekt Bionet geben zu dürfen.

Dass Gemüse nicht nur gut schmeckt, sondern auch einen ästhetischen Wert hat wurde uns bei der vierten Bionet Gemüsetagung im Dezember präsentiert. Neben einem bunten Vortragsprogramm sorgte ein Gemüseschnitzer für stimmungsvolle Abwechslung.

Bei der Bioplattform für Gemüse drehte sich auch 2013 alles rund ums Gemüse und die Vernetzung von Vertretern aus Praxis, Beratung und Forschung im Biogemüsebau.

In den Bionet Fokusgruppen wurden aktuelle Themen wie zum Beispiel Zwiebelbasalfäule im Steckzwiebelanbau bearbeitet, Feldbegehungen im Zwiebel- und Kartoffelbau organisiert sowie Praxisversuche zum Thema Falscher Mehltau im Kopfsalatanbau und Nützlingsblühstreifen im Biogemüsebau durchgeführt.

In dieser Ausgabe der Biogemüsefibel werden Ihnen die Ergebnisse der Bionet Gemüse- und Erdäpfelversuche, sowie eine interessante Auswahl an Artikeln präsentiert, die über Feldhygiene und Low Energy Products im Biogemüsebau, Samtfleckenresistenten Bauernparadeisern bis zu Freilandgurken unter Schutzdächern, Karottensorten für das Marchfeld und Erdäpfellagerung reichen.

Diese Broschüre wurde im Rahmen des Bildungsprojektes Bionet, der Bioplattform für Gemüse, gemeinsam mit folgenden Projektpartnern erstellt: Bio Austria, LK NÖ, LK Tirol, LFZ Schönbrunn, LVZ Wies, LFZ Raumberg-Gumpenstein, Biokompetenzzentrum Schlägl, Universität für Bodenkultur Wien und FiBL Österreich.

Herzlichen Dank allen Autoren für das Bereitstellen ihrer Beiträge und Fotos!

Sieglinde Pollan, FiBL Österreich

Inhalt

Bionet Gemüsetagung 2013 (DI Sieglinde Pollan)	5
Bionet Salatsortenversuch 2013 (Theresa Brandstetter)	6
Versuche Versuchsstation Wies (DI Doris Lengauer)	8
Feldhygiene im Bio Gemüsebau (DI (FH) Josef Schlaghecken)	11
Low-Energy-Products: Frühernte von Paradeisern aus dem ungeheizten Folientunnel (DI Wolfgang Palme)	15
Samtfleckenresistente Bauernparadeiser – Partizipative Ansätze bei der Sortenentwicklung von Tomaten (Philipp Lammer)	18
Freilandgurken unter Schutzdächern (DI (FH) Alfred Unmann)	20
Karottensorten für das Marchfeld – Ertrag und Qualität unter reduzierter Bewässerung (Dr. Rita Kappert)	22
Erdäpfellagerung (DI Anita Kamptner)	24
Sortenversuche Bio-Erdäpfel (DI Waltraud Hein)	27
Kartoffel – Sorteneigenschaften und Biopflanzgut (DI Birgit Vorderwülbecke)	31

Projektpartner

FiBL Österreich

DI Sieglinde Pollan, T +43 (0)1/907 63 13-35
E sieglinde.pollan@fibl.org

Bio Austria

Ing. Elfriede Stopper, T +43 (0)676/842 21 4253
E elfriede.stopper@bio-austria.at
DI Birgit Vorderwülbecke
T +43 (0)676/842 21 42 51
E birgit.vorderwuelbecke@bio-austria.at

Bio Austria – Steiermark

DI Helmut Weiß
T +43 (0)676/842 21 44 10
E helmut.weisz@ernte.at

LFZ Schönbrunn

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

LVZ Wies

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

Gartenbauschule Langenlois

DI (FH) Anna-Maria Betz
T +43 (0)2734/21 06-13
E anna.betz@gartenbauschule.at

LFS Obersiebenbrunn

DI Arno Kastelliz, T +43 (0)2286/22 02
E arno.kastelliz@lfs-obersiebenbrunn.ac.at

Biohelp

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

Biokompetenzzentrum Schlägl

DI Florian Gadermaier, T +43 (0)7281/62 37-23
E florian.gadermaier@fibl.org

Landwirtschaftskammer Niederösterreich

DI Anita Kamptner T + 43 (0)5 0259 22110
E anita.kamptner@lk-noe.at
DI Josef Keferböck, T +43 (0)5 0259 22401
E josef.keferboeck@lk-noe.at
Ing. Andreas Felber, T +43 (0)5 0259 22407
E andreas.felber@lk-noe.at

Landwirtschaftskammer Oberösterreich

Ing. Klaus Eschlböck, T +43 (0)5 06902 3536
E klaus.eschlboeck@lk-ooe.at
Ing. Stefan Hamedinger, T +43 (0)5 06902 3531
E stefan.hamedinger@lk-ooe.at

Landwirtschaftskammer Tirol

DI (FH) Fred Unmann, T +43 (0)5 9292 1506
E alfred.unmann@lk-tirol.at

Bionet-Gemüsetagung 2013

DI Sieglinde Pollan, FiBL Österreich

Die Bionet Gemüsetagung fand am 4. Dezember zum 4. Mal im Bildungshaus St. Hippolyt in St. Pölten statt.

Dieses Jahr begeisterte ein buntes Programm, das mit der Vorstellung von Bionet Praxisversuchen begann und über „Low Energy Gemüse“ und „Gurken unter Schutzdächern“, der Vorstellung des FiBL Karottensortenprojekts bis hin zur Fingerfertigkeit des chinesischen Gemüseschnitzers Chang Liu reichte. Das Publikum war aus ganz Österreich angereist, unter ihnen Landwirte aus allen Bundesländern, Gemüsebauberater, Hobbygärtner und Gemüsebau-Interessierte. Insgesamt versammelten sich über 65 Teilnehmer um an der Bionet Gemüsetagung teilzunehmen und den zahlreichen Themen aus Praxis, Beratung und Forschung im Bio-Gemüsebau zu lauschen und diese im Anschluss zu diskutieren.



Zu Beginn wurden die Versuche, die im Rahmen der Bioplattform für Gemüse durchgeführt wurden, vorgestellt: die Ergebnisse der Laborversuche zur Bekämpfung von Spinnmilben im biologischen Tomatenanbau, der Salatsortenversuch zu Testung verschiedener Kopfsalatsorten auf die Anfälligkeit gegenüber Falschem Mehltau, sowie der Brutversuch zur Testung von Stickstofffreisetzung von organischen Düngern und die Vorstellung der Bionet Erdäpfelversuche vom Biokompetenzzentrum Schlägl.



Im Anschluss referierten Martin Koller vom FiBL Schweiz zum Thema „Bodenfruchtbarkeit und Düngung unter einen Hut bringen“ und Doris Lengauer von der Versuchsstation Wies. Sie stellte die Bio Versuche der Versuchsstation, im Speziellen die Versuche zu Blühstreifen im geschützten Anbau, vor. Am Nachmittag begeisterten Alfred Unmann von der LK Tirol und Wolfgang Palme vom Lehr- und

Forschungszentrum Schönbrunn mit ihren Beiträgen über den Anbau von Freilandgurken unter Schutzdächern und Frühernte von Paradeisern aus dem ungeheizten Folientunnel.

Für Abwechslung sorgte der Gemüseschnitzer Chang Liu, der aus verschiedenen Gemüsesorten wunderschöne Schnitzereien fertigte und den ästhetischen Wert von Gemüse unterstrich.

Die Vortragsunterlagen zur Tagung können unter www.bio-net.at abgerufen werden.

Für diese sehr gelungene Veranstaltung bedanke ich mich recht herzlich bei allen Referenten und dem Publikum!



Bionet Salatsortenversuch 2013

Theresa Brandstetter, FiBL Österreich

Die Auswahl der Sorte für den eigenen Standort, innerhalb des gewünschten Kulturspektrums, beeinflusst den Anbauerfolg wesentlich. Um die Sortenauswahl zu erleichtern und allen Interessierten praxisrelevante Informationen zur Verfügung stellen zu können, ist es erforderlich vor allem für die Problematik von Falschem Mehltau im Salatanbau, Sorten verschiedener Herkünfte auf verschiedenen Standorten zu vergleichen. Im Rahmen des diesjährigen Versuches wurde die Anfälligkeit von ausgewählten Kopfsalatsorten gegenüber Falschem Mehltau rassenunabhängig getestet. Dazu wurden zehn Sorten an fünf verschiedenen Standorten angebaut. Neben den Ergebnissen zum Falschen Mehltau wurden auch Daten zum Ertrag, den Kopfgrößen und Fäulnis erhoben, welche ebenfalls ausgewertet zur Verfügung stehen.

Versuchsaufbau

Herkunft	Sorte	Farbe
Enza Zaaden	Analena	Grün
Enza Zaaden	Laurenzio	Rot
Enza Zaaden	Noreen	Rot
Reinsaat	Skipper	Grün
Hild	Mafalda	Grün
S&G	LS12620	Grün
Rijk Zwaan	Abago	Grün
Rijk Zwaan	Almagro	Grün
Rijk Zwaan	Soliflore	Rot
Bingenheimer	KSV-SA-UB-92	Grün



Versuchsfeld am 12.9.2013

Die Sorte 'KSV-SA-UB-92' war zum Erntezeitpunkt leider auf allen Standorten bereits ausgewachsen, daher konnte sie bei der Auswertung nicht berücksichtigt werden.

Als Versuchsorte fungierten neben den Betrieben in der Tabelle noch die Versuchsstation für Spezialkulturen Wies und die Gartenbauschule Langenlois. Beide Betriebe konnten aufgrund der schlechten Datenlage nicht in die Auswertung genommen werden. Auf der Versuchsstation Wies wurde für den Versuch ein neu angelegter Schlag verwendet, der leider durch Drahtwurmbefall dem Ergebnis die Vergleichbarkeit entzog. An der Gartenbauschule Langenlois sorgte die heiße Witterung zum Pflanzungszeitpunkt für Probleme, womit auch leider dieses Ergebnis nicht berücksichtigt werden konnte.

Alle Jungpflanzen für den Versuch wurden vom Betrieb Jungpflanzen Stefan zur Verfügung gestellt.

Für den Versuch wurden außerdem Jungpflanzen an folgenden Standorten ausgepflanzt:

Standort	Geografische Lage	Pflanzung	Ernte
Biohof Adamah	2282 Glinzendorf, Marchfeld	1.8.2013	18.9.2013
Versuchsstation Zinsenhof	3243 Ruprechtshofen, bei Melk	31.7.2013	12.9.2013
Bio-Hof Dudelweber	8141 Zettling, bei Graz	31.7.2013	9.9.2013

Es wurden auf jedem der Standorte, Jungpflanzen im Ausmaß von drei Wiederholungen gepflanzt. Auf dem Biohof Adamah und der Versuchsstation Zinsenhof wurde ein Satz gepflanzt, wohingegen am Standort Bio-Hof Dudelweber zusätzlich ein zweiter Satz am 6.8.2013 gepflanzt und am 19.9 und 23.9.2013 geerntet wurde. Dieser konnte jedoch aufgrund des späteren Pflanztermins nicht in die Auswertung genommen werden.

Für die Bonituren wurden pro Sorte und Standort jeweils 30 Köpfe geerntet.

Um neben der Anfälligkeit gegen Falschen Mehltau noch weitere Informationen bereitstellen zu können wurden die Durchschnittskopfgewichte, Durchschnittskopfgrößen und die Anzahl der faulen Blätter bonitiert.

Ergebnisse

Falscher Mehltau

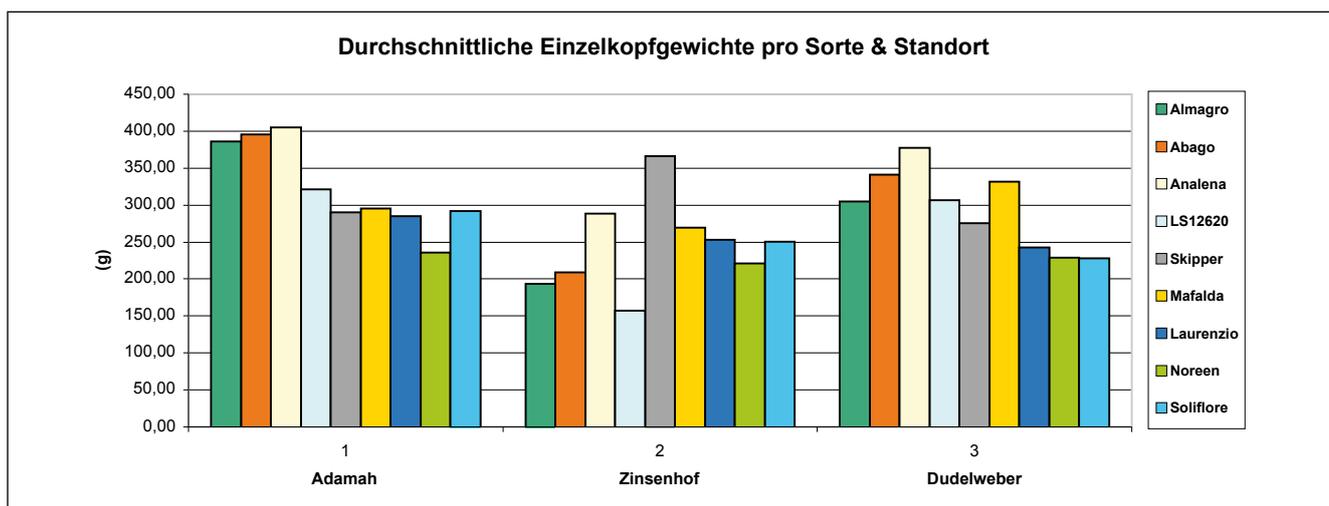
Am Standort Versuchsstation Zinsenhof und Bio-Hof Dudelweber konnte kein Befall festgestellt werden, obwohl intensiv bewässert wurde. Innerhalb des ersten Satzes zeigte lediglich die rote Sorte 'Laurenzio' am Standort Adamah einen Durchschnittsbefall von +++ , was 1 bis 20 Blätter pro Kopf entspricht. Obwohl sich neben der Versuchsfläche am Bio-Hof Dudelweber Salatkulturen mit Befall befanden, konnte an den Versuchskulturen kein Befall festgestellt werden.

Im zweiten Satz am Bio-Hof Dudelweber, der eine Woche später gepflanzt wurde, gestaltete sich der Befall wie folgt:

Sorte	Befall	
Laurenzio	+++	1 bis 20 Blätter
LS12620	++	1 bis 15 Blätter
Mafalda	+	1 bis 10 Blätter

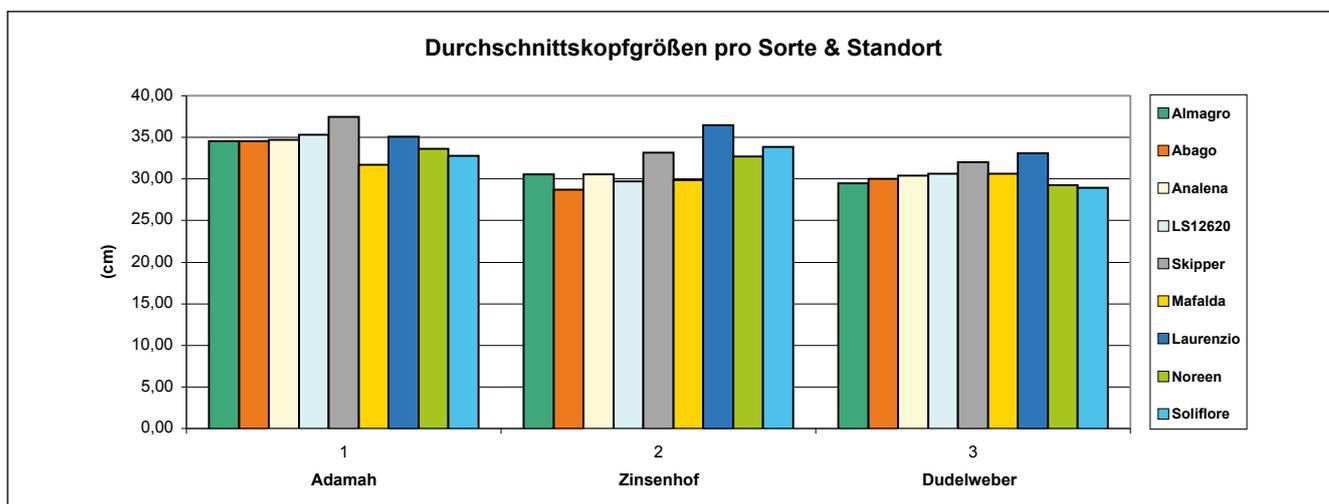


Befall mit Falschem Mehltau



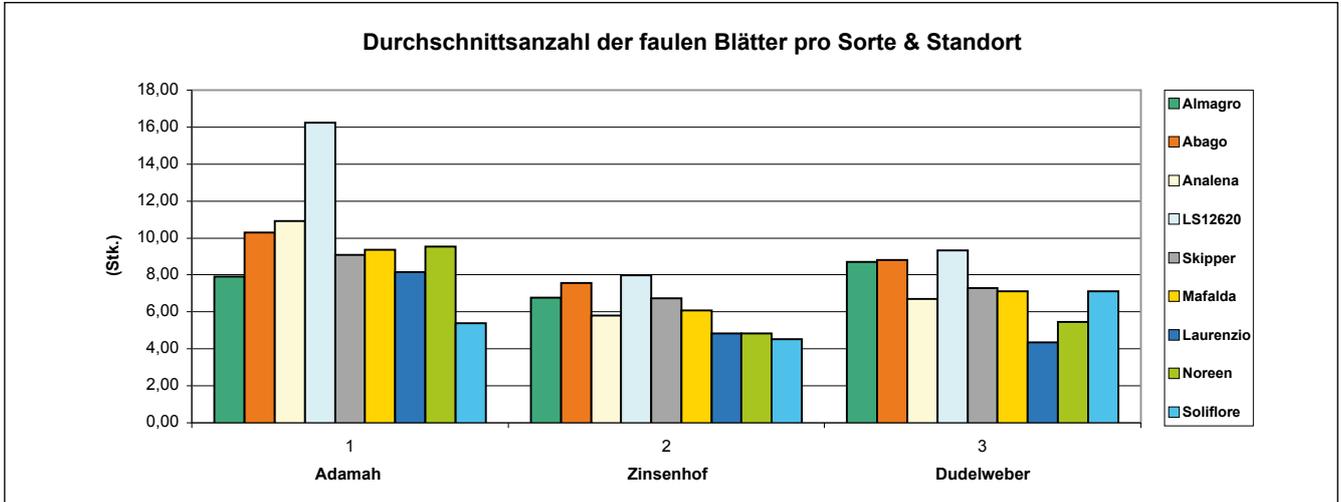
Erträge

Als ertragsstärkste Sorten zeigten sich 'Analena' mit einem Einzelkopfgewicht von 404 g gefolgt von 'Abago' mit 395 g auf den zwei Praxisbetrieben, wohingegen die Sorte 'Skipper' auf der Versuchsstation Zinsenhof ertraglich dominierte. Beachtenswert sind hier auch die Sorten 'Mafalda' mit 331 g für den Standort bei Graz und 'Almagro' mit 386 g für das Marchfeld.



Kopfgrößen

Die Durchschnittskopfgrößen bewegten sich allgemein zwischen 27 cm und 37 cm. Als groß zeigte sich hier beispielsweise die Sorte 'Skipper' mit 33–37 cm. Beachtenswert ist auch die Größe der roten Kopfsalatsorten 'Laurenzio', 'Noreen' und 'Soliflore' am Standort Versuchsstationen Zinsenhof. Sie lagen bei den Kopfgrößen auf diesem Standort an der Spitze.



Fäulnis an Salat

Bei dieser Bonitur wurde nicht differenziert um welchen Erreger es sich handelt. Da häufig Mischinfektionen verschiedenster Ausprägung aus *Rhizoctonia solani* (Schwarzfäule), *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotinia minor*, *Botrytis cinerea* (Grauschimmel) und Bakteriosen anzutreffen sind, wurde hier ohne Laborbefund keine konkrete Aussage bezüglich der Zusammensetzung getroffen.

Auf allen drei Standorten am stärksten befallen war die Sorte 'LS12620' mit 8 bis 16 Blättern, 'Abago' liegt mit ca. 7 bis 11 Blättern an zweiter Stelle.

Versuche an der Versuchsstation für Spezialkulturen Wies

DI Doris Lengauer, Versuchsstation für Spezialkulturen Wies

Im Versuchsjahr 2013 waren neben einer Sortensichtung bei Zucchini und beim Projekt „Bauernparadeiser“ die Fortsetzung der Versuche zu alternativen Düngemittel sowie das Projekt Blühstreifen im Folientunnel Thema.

Blühstreifen im Folientunnel sind im Gegensatz zu Blühstreifen auf Ackerflächen noch nicht ausreichend untersucht, weshalb gemeinsam mit Bio Austria, FiBL, dem Öko-Team Graz und der Nützlingsberatung der Landwirtschaftskammer Steiermark ein Projekt initiiert wurde, bei dem es darum geht, wild lebende Nutzorganismen (Arthropoden aus unterschiedlichen Tiergruppen) auf ihre Eignung als natürliche Gegenspieler von Kulturschädlingen zu untersuchen.

Zu diesem Zweck wurde in einem Folientunnel mit seitlich zu öffnenden Seitenwänden, entlang dieser ein 22 m langer und 50 cm breiter Blühstreifen, bestehend aus Kamille, Schafgarbe, Gewürzfenchel, Ringelblume, Borretsch, Wilder Möhre, Dill, Kornrade, Rotklee und Wiesenschwingel angesät. Der Folientunnel war mit Paradeisern belegt. Aufgrund der vorangegangenen Jahre war mit Weißer Fliege, Thripsen und Rostmilben als Schädlingen zu rechnen. Darauf aufbauend wurde nach natürlich vorkommenden Gegenspielern recherchiert und in weiterer Folge bei der Auswahl der Blühstreifenmischung darauf geachtet, diesen Nützlingen ein entsprechendes Nahrungsangebot anzubieten.

Es ist bekannt, dass in der Natur üblicher Weise ein Gleichgewicht (das „biologische“ Gleichgewicht) zwischen Nützlingen und Schädlingen herrscht, dieses aber durch von uns geschaffene künstliche Strukturen, wie etwa einjährige Monokulturen mit all ihren Begleiterscheinungen (Bodenbearbeitung, Pflanzenschutzmittel- und Dünge-

mittelanwendungen, das Abernten der Kultur, usw.) erheblich gestört ist. Interessant zu wissen ist überdies, dass Schädlinge gegenüber den meisten Nützlingen meist einen Vorsprung haben. Während Schädlinge nämlich aus weit entfernten Überwinterungsquartieren in die einjährigen Kulturen einwandern/einfliegen können, wandern die meisten Nützlinge aus nahegelegenen Verstecken und Biotopen ein. Die räumliche Anordnung naturnaher Flächen ist daher entscheidend dafür, ob die Nützlinge im Frühling rasch in die Produktionsflächen einwandern können. Je früher die Schädlinge reduziert werden, desto seltener wird die Schadensschwelle überschritten. Räuberisch lebende Nützlinge mit breitem Nahrungsspektrum wie Laufkäfer, Kurzflügler und Spinnen beginnen meist mit der Schädlingsreduktion und werden später von Nahrungsspezialisten wie Marienkäfern, Larven von Flor- und Schwebfliegen und parasitischen Wespen unterstützt.

Welche natürlichen Gegenspieler kommen in Frage?

Gegen Weiße Fliege:

Raub- und Schwebfliegen, Schlupfwespen, parasitisch lebende Thripse, Netzflüglerlarven, Marienkäfer und Kurzflügler

Gegen Thripse:

Raubmilben, Blumenwanzen, Kurzflügler und Grabwespen

Gegen Rostmilben:

Raubmilben, Raubwanzen und Gallmücken



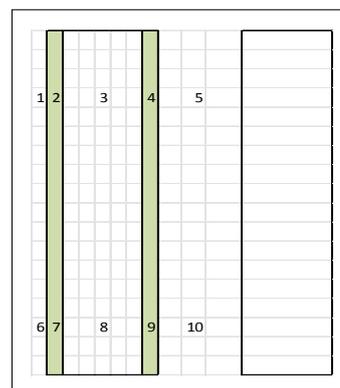
Entleerung der Fallen

Versuchsaufbau

Für die Untersuchung der wild lebenden Arthropoden wurden an insgesamt 10 Standorten jeweils 2 Bodenfallen für laufende, und 2 Gelbschalen für fliegende Insekten angebracht. 4 Aufnahmepunkte befanden sich außerhalb des Tunnels (1, 6, 5, 10), 4 Aufnahmepunkte in den Blühstreifen (2, 4, 7, 9) und 2 Aufnahmepunkte in der Mitte des Paradeiserbestandes (3, 8).

Als Fangflüssigkeit in den Bodenfallen und Gelbschalen diente einprozentige Essigsäure. Die Fallen wurden vierzehntägig entleert und der Falleninhalt in siebzigprozentigen Alkohol überführt. In weiterer Folge wurden die gefangenen Individuen zur Bestimmung an das Öko-Team Graz übermittelt.

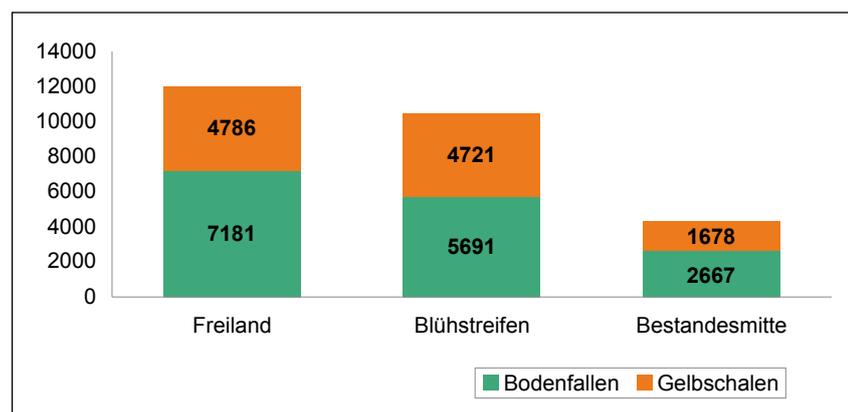
Der Beobachtungszeitraum umfasste 18 Wochen und begann Anfang Juni bis Anfang Oktober 2013.



Die Fragestellungen zu diesem Versuch lauteten:

1. Können wild lebende Nutzorganismen durch Blühstreifen im Folientunnel angesiedelt werden?
2. Welche Organismengruppen siedeln sich an?
3. Können die wild lebenden Organismen eine für die Bekämpfung regulative Bedeutung erlangen?

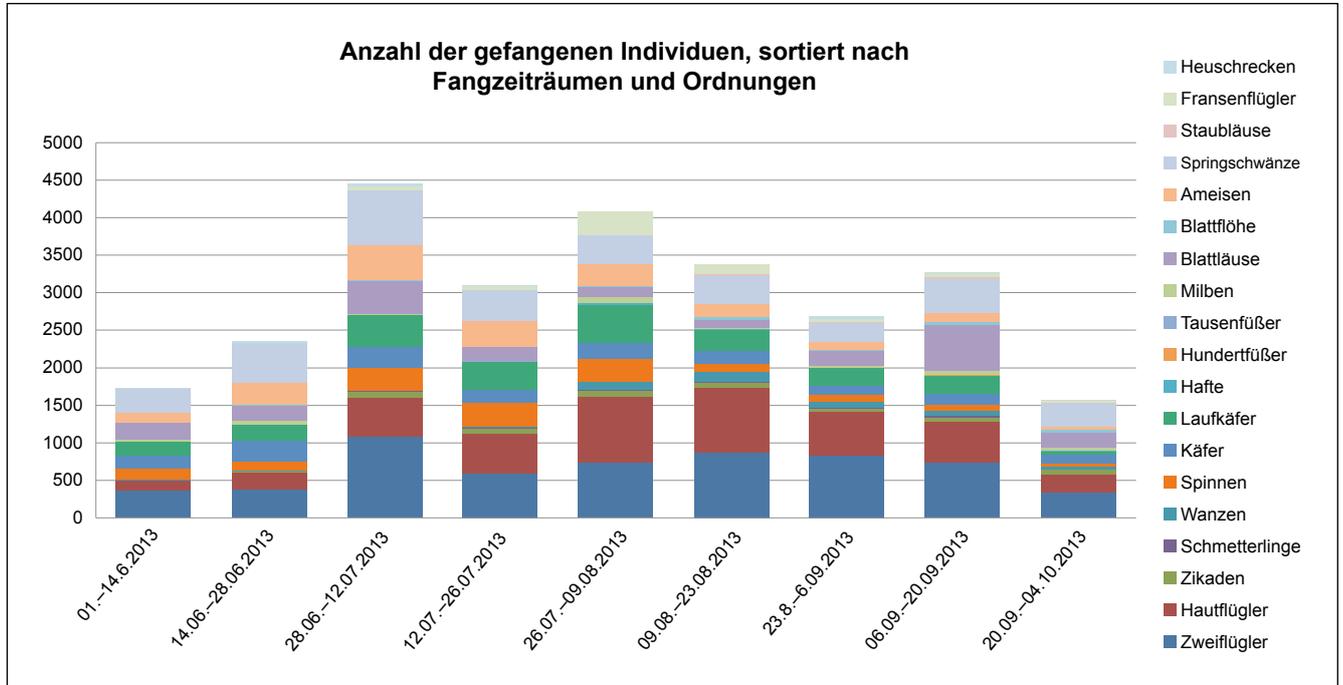
Derzeit wurden insgesamt 26.724 Individuen nach Tiergruppen (Ordnungen) sortiert.



Von den gefangenen Arthropoden war der Großteil im Freiland unterwegs. Es ist jedoch zu erkennen, dass durch den Blühstreifen viele Tiere in den Folientunnel gelockt werden konnten, von wo aus sich etliche durch den Paradeiserbestand bewegten.

Die Tabelle zeigt die Anzahl der gefangenen Individuen, sortiert nach Fangzeiträumen und Ordnungen. Es lässt sich erkennen, dass die Anzahl der gefangenen Tiere bis zur sechsten

Beobachtungswoche mehr als verdoppelt hat. Dieser Umstand fällt exakt mit dem Blühbeginn des Blühstreifens zusammen. Am 12. Juli blühten bereits Kamille, Kornrade und Borretsch. Danach ging die Anzahl der gefangenen Tiere zurück und erreichte Ende Juli bis Anfang August noch einmal die Marke von 4000 Tieren. Im Blühstreifen blühten die eingesäten Kulturen bis Anfang Oktober kontinuierlich und stellten dadurch eine wertvolle Nahrungsquelle dar.



Der Schädlingsdruck im Paradeiserbestand war dieses Jahr äußerst gering. Von den erwarteten Schädlingen gab es nur einen punktuellen Befall mit Weißer Fliege gegen Ende September, der nicht behandlungswürdig war. Es war im Paradeiserbestand keine Pflanzenschutzmaßnahme gegen Schädlinge notwendig.

Wie verhält es sich nun mit den in Frage kommenden Gegenspielern von Weißer Fliege, Thrips und Rostmilbe?

Wertvolle Antagonisten finden sich vor allem in der Ordnung der Zweiflügler, Hautflügler, Käfer, Wanzen und Fransenflügler. Die Häufigkeiten dieser Ordnungen, gemessen an der gesamten Anzahl der gefangenen Tiere, betrug für die Zweiflügler 22 %, für die Hautflügler 17 %, für die Käfer (ohne Laufkäfer) 6 %, für die Wanzen 2 % und für die Fransenflügler 3 %.

Zu den **Zweiflüglern** gehören die beiden Unterordnungen der Fliegen und Mücken. So wie bei jeder Tiergruppe gibt es unter ihnen sowohl Räuber und Parasiten als auch Schädlinge. Sehr große praktische Bedeutung als Begrenzungsfaktor von Kulturschädlingen haben die Familien der Schweb- und Raubfliegen. Sie sind geschickte und schnelle Flieger und können daher sehr rasch reagieren. Als Nahrung sind sie auf Nektar, Pollen oder Honigttau angewiesen, wobei Doldenblütler, Hahnenfußgewächse, Korbblütler und Gräser bevorzugt besucht werden.



Schwebfliege in Ringelblume

Doldenblütler sind auch für die zweite wichtige Gruppe, nämlich für die **Hautflügler** beliebte Nahrungspflanzen, da sie ihren Nektar offen darbieten und dieser ganz generell für kurzrüsselige oder für jene Insekten ohne spezialisierte Mundwerkzeuge leicht zu erreichen ist. Unter den Hautflüglern gibt es zahlreiche Nützlinge. So gehören beispielsweise die Erz- und Zehrwespen, die Schlupf- und die Grabwespen zu dieser Ordnung.

Unter den Insekten ist jedoch die Ordnung der **Käfer** mit ca. 350.000 Arten die artenreichste! Käfer sind ausgesprochene Generalisten und vertilgen nahezu alles Fressbare, was ihnen in die Quere kommt. Unter ihnen gibt es Arten, die sich ausschließlich laufend fortbewegen (Laufkäfer), solche, die unter ihrem harten Chitinpanzer Flügel zum Fliegen besitzen (z. B. Marienkäfer) und jene, bei denen der Chitinpanzer den Hinterleib nur ein wenig bedeckt (z. B. Kurzflügler). Für ihre Vermehrung sind viele Laufkäfer und Kurzflügler auf Hecken, Wiesen oder bewachsene Feld- und Waldränder angewiesen von wo aus sie in die Kulturen einwandern und gemeinsam mit Spinnen wichtige Regulatoren von einer Vielzahl von landwirtschaftlichen Schädlingen sind.



Wanze an Kamille

Bei den **Wanzen** gibt es ungefähr 1000 einheimische Arten, wobei für unser Projekt Arten der Familie der Blumen- und der Weichwanzen interessant sind. Wenig bekannt ist, dass die Ordnung der **Fransenflügler** (Thripse), die vor allem im Gewächshaus und Folientunnel Schäden an Kulturpflanzen verursacht, auch Arten mit räuberischer Lebensweise enthält.

Wie soll es weiter gehen?

Nachdem die Auswertungen auf Artniveau noch ausständig sind, lässt sich die zu Beginn formulierte Frage, ob wild lebende Nutzorganismen durch Blühstreifen angesiedelt werden können und ob diese eine regulative Bedeutung erlangen können, noch nicht beantworten. Äußerst beeindruckend ist allerdings die Masse an Organismen, die sich über die Fläche bewegte. Des Weiteren ist es wichtig, bei einer Interpretation der Ergebnisse auch noch Faktoren wie den Generationszyklus der Tiere, Klimadaten (z. B. hohe Lufttemperaturen) oder Pflegemaßnahmen (z. B. Mäharbeiten auf den Freiflächen) miteinzubeziehen.

Momentan ist an eine Fortführung des Projektes gedacht. Der Blühstreifen, der neben seiner Funktion als Nahrungsquelle und Unterschlupfmöglichkeit während der Saison diente, stellt über die Wintermonate ein wichtiges Überwinterungsquartier dar. Gerade Spinnen, Wanzen und Käfer sind auf ausreichend Schlupfwinkel angewiesen. Es ist zu erwarten, dass im zweiten Beobachtungsjahr mehr Individuen im Blühstreifen vorhanden sein werden.

Mit großer Spannung blicke ich den weiteren Auswirkungen entgegen und hege die Hoffnung, dass auch einheimisch vorkommende Arten ein Regulativ zur Schädlingsbekämpfung darstellen können.

Feldhygiene ist der beste Pflanzenschutz im Gemüsebau

DI (FH) Josef Schlaghecken

Vorbeugen ist besser als heilen! Diese alte Weisheit kennt jeder. Bei der konsequenten Anwendung hapert es jedoch noch oft. Vielfach ist nicht klar, welche positiven Effekte möglich sind und was im Einzelfall zu tun ist, um die Vorteile zu nutzen. Wem ist z. B. schon bewusst, wie viel Unkrautsamen sich pro m² im eigenen Acker befinden. Noch schwerer ist es, abzuschätzen wie viele Dauerkörper einer bodenbürtigen Pilzkrankheit im Boden nur darauf warten, unsere Kulturen zu zerstören. Könnte man das bestehende Risiko im Bereich Unkrautsamen, Bakterien, Sklerotien, Fruchtkörper, Puppen, Nematoden und anderen bodenbürtigen Problemen sichtbar machen, dann wäre die Motivation für Hygienemaßnahmen viel leichter.

Die Unkrautsamenbildung wird unterschätzt

Will man im Freilandgemüseanbau vorbeugend aktiv werden und erfolgreich Feldhygiene betreiben, geht es in

erster Linie um die Unkräuter. Viel Geld und Zeit wird investiert, um mit dem ständigen und ewigen Unkrautdruck fertig zu werden. Vor allem in den alten, traditionellen Gemüsebauregionen sieht man vielfach Äcker auf denen sich bestimmte Unkrautarten extrem vermehrt und durchgesetzt haben. Eine unheilvolle Entwicklung im Bereich Verunkrautung beginnt, wenn wir Unkräuter Samen bilden lassen. Zeitdruck, ungünstiges Wetter aber auch die Unterschätzung des möglichen „**Problemsprungs**“ sind die Gründe für eine mangelhafte Feldhygiene. Was ist hier mit dem Begriff Problemsprung gemeint? Beispiel: Unkräuter in ihrer Jugendphase können eine Gemüsekultur schädigen, ältere Unkräuter, die hunderte von Samen bilden, sind jedoch eine Katastrophe! Die negative Wirkung der Unkräuter vervielfacht sich dann innerhalb weniger Tage „sprunghaft“. Übersieht man dieses gefährliche Stadium, kann z. B. das Gemeine Kreuzkraut während einer Saison, innerhalb von drei Generationen, durchaus 1 Mio. Nachkommen produzieren.



Das gefährliche Stadium der Samenbildung beim Gemeinen Kreuzkraut (Fotos: Josef Schlaghecken)

Um diese Problematik zu verinnerlichen, sollten wir uns klar machen, wie viel Unkrautsamen pro m² in unseren Äckern auf ihre „Chance“ warten. Am besten vergleichen wir einmal die in der Praxis vorkommenden Werte pro m² Ackerland. In den saubersten Parzellen bzw. Betrieben rechnet man mit 500 Unkrautsamen je m², in den schlimmsten Fällen mit bis zu 500.000 Unkrautsamen. Ist das möglich? Wie viel kg sind denn 500.000 Samen? Bei einem TKG von z. B. 0,25 g, wie es beim Gemeinen Kreuzkraut vorliegt, sind das 125 g Unkrautsamen je m². Jedem ist dabei sofort klar, dass man mit einem Acker, der wenig Unkrautsamen enthält, besser zu Recht kommt als mit einem Boden voller Unkrautsamen. Um mit dem Unkraut besser fertig zu werden, sollten wir mehr über die einzelnen Arten wissen. Gerade bei den wichtigen Unkrautarten sollten wir wissen wie sie aussehen, wenn die Samenbildung beginnt, wann es im Sinne der Feldhygiene extrem gefährlich wird.

Bei den beiden Korbblütler-Unkräutern Gemeines Kreuzkraut und Franzosenkraut ist z. B. mit keimfähigen Samen zu rechnen, sobald die Blütenknospen die gelbe Farbe zeigen. Mit etwas Übung und entsprechendem Wissen kann jeder schnell und einfach, auch bei den anderen Unkräutern, auf dem Acker erkennen, wann das gefährliche Stadium beginnt. Wer erst nach Beginn der Samenbildung mit der Unkrautbekämpfung beginnt, hat das Prinzip der Feldhygiene nicht verstanden.

Auch die „neuen“ Unkräuter ernst nehmen

Wenn auch Ökologen von einem gefährlichen Artenrückgang sprechen, so kommen doch durch die Globalisierung auch immer wieder neue Pflanzenarten zu uns, von denen sich einige zum Problem entwickeln. Die wichtigsten Arten sind, je nach Region: Giftbeere (*Nicandra physalodes*), Portulak (*Portulaca oleracea*), Samtpappel (*Abutilon theophrasti*) und Stechapfel (*Datura stramonium*). Sie wurden schon massenhaft in Gemüsebeständen gesichtet. Besonders bei dem giftigen „Neuling“, dem Stechapfel, sind strengste Feldhygienemaßnahmen enorm wichtig.

Bakterien und Pilzkrankheiten überlisten uns Anbauer

In ähnlicher Weise wie bei den Unkräutern gibt es auch Problemsprünge bei den bodenbürtigen Gemüse-Krankheiten. Jede Art hat ihre eigenen Tricks zu überdauern, ihre Zukunft zu sichern. Wir sollten genau wissen, welche bodenbürtigen Krankheiten unsere Erträge und Qualität schmälern und wie sie im Boden überdauern. Wie sieht bei den einzelnen Arten der Problemsprung aus, ab wann wird es richtig kritisch? Haben wir z. B. einen Befall von *Rhizoctonia* oder *Sklerotinia*, so sollten wir wissen, dass es langfristig gesehen erst richtig gefährlich wird, wenn sich die Dauerkörper bilden. Nach einigen Wochen der Pilzentwicklung sieht man die schwarzen „Köttel“

mit bloßem Auge. Bei Rhizoctonia wird es schon schwieriger die Mikrosklerotien zu sehen, bei Verticillium dagegen ist es gut möglich. Ganz anders, aber auch effektiv, sichert z. B. die Blattkrankheit Septoria ihre Zukunft. Der Problemsprung zeigt sich in Form kleiner Punkte in den kreisrunden Befallstellen. Mit Hilfe einer Lupe sieht man schon die Fruchtkörper, auch Pyknidien genannt. Aus diesen Fruchtkörpern werden später tausende von Sporen entlassen.

Auf einer gewissermaßen primitiven aber trotzdem wirksamen Art und Weise sichern bodenbürtige Bakterienkrankheiten ihre Zukunft. Am Beispiel *Xanthomonas campestris* (XCC) an Kohl soll aufgezeigt werden, welche Ticks hier angewandt werden. Untersuchungen zeigen, dass die gefürchtete Bakterienkrankheit in den Kohlstrünken überdauert. Solange der Strunk nicht verrottet ist, besteht Infektionsgefahr.

Kluge Überlebensstrategien der Schädlinge

Schädlinge werden vor allem gefährlich, wenn es zur Massenvermehrung kommt. Dies ist z. B. sehr leicht zu Kulturrende möglich, wenn der Schutz durch Pflanzenschutzmaßnahmen nachlässt und größere Mengen an Bestandsreste stehen bleiben. Massenhafte Nachkommen z. B. bei der Mehligen Kohlblattlaus oder die Puppen der Kohlmotte oder anderen Faltern können bei der Folgekultur sehr gefährlich werden. Weniger sichtbar, aber im Einzelfall auch sehr problematisch ist, wenn sich schädliche Nematoden im Boden mehr und mehr anreichern und ein Risiko für die Folgekulturen darstellen.

Feldhygienemaßnahmen gezielt optimieren

Gute Feldhygiene ist ein Termingeschäft und erfordert einen gezielten Arbeitseinsatz, der jedoch hilft, in den Folgejahren viel Ärger, Ertrags- und Qualitätsverluste zu vermeiden. Vom Betriebsleiter wird dabei eine beachtliche Weitsicht und ein gutes Organisationstalent verlangt.

a) Der Unkrautsamenbildung keine Chance geben

Während der Kultur geht es vor allem darum, vorhandene Unkräuter nicht in Samen gehen zu lassen. Dazu müssen alle sinnvollen Maßnahmen ergriffen werden. Hier muss im Notfall von Hand nachgearbeitet werden. Bevor Restunkräuter in Samen gehen (Problemsprung), sollten sie entfernt werden. Aber Vorsicht! Kreuzkraut z. B. kann Adventivwurzeln bilden. Werden die Unkräuter ausgerissen und im Feld liegen gelassen, können sie wieder anwachsen oder in Samen gehen. Am effektivsten ist in solchen schwierigen Fällen der Abtransport vom Feld. Eine besonderer Ort der Feldhygiene sind die Arbeitsgassen und Regnerrohr Gassen. Nachlässigkeiten an diesen Stellen machen sauberes Arbeiten an anderer Stelle wieder zunichte. Auf jeden Fall sollte man auch hier eine Samenbildung verhindern.

b) Letzter Erntetag = Feldhygienetag

Ein besonders wichtiger Termin im Rahmen der Feldhygiene-Maßnahmen ist der letzte Erntetag einer Kultur. Hier besteht die große Chance alle vorhandene Unkräuter, Krankheiten und Schädlinge noch halbwegs rechtzeitig auszuschalten. Im Gewächshausanbau findet das Verfahren zur Bereinigung abgeernteter Flächen vor allem Anwendung. Hier zählt jeder Tag. In vielen Fällen haben wir nur noch wenige Tage Zeit, um den Problemsprung zu verhindern. Innerhalb kurzer Zeit können ansonsten Millionen von Unkrautsamen, Sklerotien oder andere Dauerformen von gefährlichen Pilzen, Schädlingspuppen usw. entstehen. In den Tagen nach der Ernte entscheidet sich, mit welchem Befallsdruck man in den kommenden Jahren rechnen muss. Es lohnt sich besonders hier einzugreifen und alle entstehenden Probleme zu stoppen. Deshalb die Feststellung: „Letzter Erntetag ist Feldhygienetag“. Beim Anbau von Salat z. B. zählt dann, mehr als anderswo, jeder Tag. Am letzten Erntetag sind die Korbblütlerunkräuter nämlich meist schon in dem Stadium der Samenbildung. Es geht nun darum, sofort die weitere Samenbildung zu stoppen. Wie schon erwähnt, geht es aber nicht nur um Unkräuter, sondern auch um alle anderen, möglichen Probleme. Ziel ist es, die beginnende Massenvermehrung zu stoppen! Welche Maßnahmen können ergriffen werden,



Massenvermehrung nach Ernteende

um zu Kulturende einen optimalen Feldhygieneerfolg zu erzielen? Die wichtigsten Möglichkeiten sind: Abflammen, Schlägeln und Fräsen.

Das Abflammen: Vor allem im Ökoanbau hat das Abflammen eine Bedeutung. Im Gewächshausanbau findet das Verfahren zur Bereinigung abgeernteter Flächen vor allem eine Anwendung. Als generelles Hilfsmittel im Rahmen der Feldhygiene im Freiland scheint es weniger sinnvoll.

Das Schlägeln: Eine Hauptmöglichkeit der guten Feldhygiene nach Kulturende bietet das Abschlägeln der Bestandsreste. Dies kommt natürlich nur in Frage, wenn entsprechende Kulturreste und Unkräuter auf dem Feld stehen. Wichtig ist, dass z. B. bei einem Kohllacker, die Strünke gut zerkleinert werden. Beim Schlägeln sollten die Schlepperräder nicht über die Reihen fahren, da so die umgeknickten Strünke schlecht erfasst werden. Die exakteste Schlägelarbeit leisten Schlägler im Frontbetrieb. Bei größeren Mengen an Bestandsresten, einige Tage nach dem Schlägeln, diese flach einarbeiten. Das Abtrocknen größerer Mengen an geschlägelter Bestandsresten ist vorteilhaft. In der Praxis sieht man vielfach gegrubberte oder geschälte Bestandreste. Die Wirkung ist meist unzureichend. Vielfach wachsen Reste der Kulturpflanzen dann weiter, so dass die Massenvermehrung von Krankheiten und Schädlingen weitergeht. Bei der Bakterienkrankheit *Xanthomonas* überdauert diese, solange die Strünke nicht verrottet sind.

Das Fräsen: Wird auf Grund enger Fruchtfolge eine besonders gute Feldhygiene benötigt, ist zu bedenken, dass auch das Schlägeln noch einige Schwächen hat. Unterirdische Pflanzenteile wie Strünke als Krankheitsüberträger werden nicht ausreichend erfasst. In solchen Fällen sollte man das Fräsen als überlegenswerte Alternative ansehen. Bei etwa 10 cm tiefer Fräsarbeit kann man z. B. die Verrottung der Strünke erheblich beschleunigen. Zu bedenken ist jedoch der enorme Energieaufwand. Um ein möglichst schnelles Verrotten von Strünken und ähnlichen Pflanzenteilen zu erreichen, erscheint es vorteilhaft, diese ganz flach und möglichst gut mit Erde bedeckt, einzuarbeiten. Eine besondere Möglichkeit bietet dazu die sogenannte Umkehrfräse. Sie ist nicht nur zur Erreichung eines steinfreien und sauberen Saatbeetes von Nutzen, sondern bietet auch im Rahmen der Feldhygiene Vorteile, da keine Bestandreste weit wachsen.

Feldhygiene individuell nutzen und weiterentwickeln

Die Erfahrungen zeigen, dass jede Gemüseart bzw. Fruchtfolge ihre eigenen Feldhygiene-Anforderungen hat. Je enger die Fruchtfolgen, je größer die Vorbelastung auf einer Parzelle sind, desto ernster und intensiver sind die Feldhygienemaßnahmen zu betreiben. Zusammenfassend ist festzustellen: „Feldhygiene ist der beste Pflanzenschutz“. Eine Intensivierung der Bemühungen scheint deshalb in vielen Praxisbetrieben als auch noch generell in der Forschung sinnvoll.

Low-Energy-Products: Frühernte von Paradeisern aus dem ungeheizten Folientunnel

DI Wolfgang Palme, Ing. Johann Kupfer, Lehr- und Forschungszentrum für Gartenbau, Schönbrunn

Das Prinzip ist einfach und wahrscheinlich so alt wie der Gartenbau selbst: durch den mikrobiellen Abbau von organischer Substanz entsteht Wärme, und diese Wärme kann zur Beheizung, Verfrühung und Saisonverlängerung von Gemüsekulturen verwendet werden.

Geschichte

Mistbeet-, Frühbeetkästen, kalte und warme Kästen sind im Profi- und im Hobbygartenbau lange Zeit im Einsatz gewesen. Bei den Erwerbsgärtnern kamen sie ab den 1950er Jahren aus arbeitswirtschaftlichen Gründen aus der Mode. Das war die Zeit, als sich der großflächige Anbau in Gewächshäusern durchsetzte. BECKER-DILLINGEN sah das in seinem „Handbuch des gesamten Gemüsebaus“ 1956 sehr kritisch. Er meinte, der Trend würde sich vom Glashaus wieder zum Kasten zurückentwickeln, und zwar aus wirtschaftlichen Gründen. Denn der Import von Gemüse aus südlichen Ländern und der hohe Investitions- und Betriebsaufwand (Heizung) in den Gewächshäusern würde eindeutig für den Ausbau der Low-Input-Variante Kasten sprechen. Er meinte sogar: „Der Kasten des Gärtners wird seine Berechtigung und Wirtschaftlichkeit noch haben, wenn das Großtreibhaus schon lange der Zeit gewichen ist“¹. Nun wissen wir, dass er in diesem Punkt nicht Recht behalten hat. Er gesteht ja auch den wunden Punkt des erhöhten Arbeitsbedarfs im Kasten ein.

Tatsache ist, dass die Mistbeetkastenanlagen vollständig aus der Gemüseproduktion verschwunden sind. Auch Übergangsformen wie die sogenannten Stadlmaier-Häuser – kostengünstige Kleingewächshäuser, die aus Mistbeetfenstern zusammengebaut wurden – sind bestenfalls noch für Gartenhistoriker von Interesse.

Tatsache ist aber auch, dass diese Kästen ausgesprochen effizient und äußerst ressourcenschonend funktionierten.

Bau und Funktionsweise

Mistbeetkästen wurden als Einfach- oder Doppelkästen aus Holz oder Beton gefertigt und klassischerweise mit Pferdemist bepackt. Man unterschied zwischen warmen Kästen (ca. 60 cm gefüllt mit verdichtetem Pferdemist) und lauwarmen Kästen (nur eine 30 cm dicke Frischmistschicht oder Verwendung von bereits gebrauchtem Mist, Laub o.ä. organischen Abfällen). Darüber kam dann 3 Tage nach dem Mist, wenn dieser sich bereits erhitzt hatte, jeweils eine 15–25 cm starke Erdschicht. Diese Kästen wurden mit Glasfenstern und darüber in kalten Nächten auch mit Stroh- oder Holzmatten abgedeckt. Je nach Witterung musste tagsüber, wenn die Sonne für eine kräftige Erwärmung unter Glas sorgte, auf- und abends wieder abgelüftet werden. Dafür kamen Holzpflockchen zum Einsatz. Man kann sich vorstellen, mit welchem Arbeitsaufwand der Betrieb einer größeren Mistbeetanlage alleine wegen des Lüftens verbunden war.

Im Jänner eingerichtete Kästen konnten mit Salat, Spinat, Radieschen, Karotten oder Kohlrabi bepflanzt bzw. besät werden. Märzkästen wurden mit Paradeisern, Karfiol oder Sellerie bestückt. Ab April konnte man dann auch Gurken oder Melonen in Warmkästen pflanzen.

Ähnlich wie die Mistbeetkästen funktionierten auch Treiblöcher, Glocken, Papierhauben oder Glaszelte.



Forschungsprojekt am Zinzenhof: die Dämme bestehen aus einer Mischung verschiedener frischer organischer Materialien wie Pferdemist, Stroh, Hanfschäben und etwas fertigem Kompost.

¹ Becker-Dillingen, J.: Handbuch des gesamten Gemüsebaues einschließlich der Küchenkräuter, Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg, 6. Auflage, 1956.

Forschungsprojekt am Zinsenhof

Seit 4 Jahren wird an der Versuchsaußenstelle Zinsenhof des Lehr- und Forschungszentrums für Gartenbau Schönbrunn daran gearbeitet, diese alten, nachhaltigen Verfrühungsverfahren für eine moderne Gemüseproduktion zu adaptieren. Den Anstoß dafür gab der Besuch eines Gartenbaubetriebes in Moldawien, wo ich im Rahmen eines Förderprojektes des österreichischen Bildungsministeriums im Einsatz war. Dort konnte ich einen Blumen- und Gemüsebetrieb besichtigen, der in einem selbstgebauten Folientunnel ab Februar eine Kombination aus Schafmist und Stroh ausbrachte und die organische Wärme dazu nutzte, Paradeiser sonst ungeheizt schon ab März auszupflanzen.

Ergebnisse

Im Laufe des Projektes entwickelten wir am Zinsenhof ein System, mit dem wir ebenfalls Paradeiser ungeheizt im Folientunnel rund um den 10. März auspflanzen konnten. Das funktioniert als Dammkultur – sozusagen wie ein Hügelbeet im Foliengewächshaus. Dieser Damm wird aus organischen Abfallmaterialien hergestellt: Stroh, Mist, Strauchschnitt, Hanfschäben (Pflanzenreste von Faser- und Ölhanfbeständen) u.a. Die Paradeiserpflänzchen werden dann an den Fuß dieses Dammes gesetzt. Während sich im Inneren des Dammes bald Temperaturen bis 55°C bilden, ist es in der Wurzelzone der Pflänzchen mit 17–20°C gerade wohligh warm zum Einwurzeln. Der März des Jahres 2013 war außergewöhnlich frostig. Die Nachttemperaturen sanken bis zu -9,5°C. Trotzdem starben die Paradeiserpflanzen nicht ab, sondern wurzelten gut ein und entwickelten sich rasch zu einem kräftigen Bestand. Im baugleichen Vergleichstunnel daneben wurde mit einer Pflanzung am 26. April das praxisübliche Zeitschema eingehalten.



Forschungsprojekt am Zinsenhof: während draußen noch der Schnee liegt, wachsen drinnen im Folienhaus schon Tomaten am warmen Damm



Im Inneren des Dammes bilden sich durch mikrobielle Umsetzung der organischen Materialien Temperaturen von bis zu 55°C

Methoden

Bis zur Entwicklung der Dammkultur wurden Systeme mit tiefen Gräben oder mit oberflächlicher Ausbringung organischer Materialien ausgetestet. Für die Einarbeitung von Pferdemit oder Stroh in tiefen Gräben sind aufwändige Gerätschaften nötig. Eine Erdauflage von ca. 30 cm führte außerdem zu einem zu starken Isolationseffekt, der die Wärme aus dem Untergrund nicht in die für die Pflanze wichtige Wurzelzone ließ. Die im Jahr 2011 geprüfte einfache Aufstellung von Strohbällen im Foliengewächshaus, die dann durch Befeuchtung und N-Düngung umgesetzt wurden, erzeugte zwar Wärme im Inneren der Ballen (bis über 50°C), die Pflanzen wurzelten allerdings daneben im kalten Boden.

Materialien und Temperaturverläufe

Zahlreiche Materialien und Materialkombinationen wurden während des Projektes getestet. Besonders interessant erschienen Hanfschäben, Pferdemit (frisch) und Mischungen aus verschiedenen Materialien. Das Material muss in einer ausreichenden Menge zu Dämmen aufgeschüttet werden (Durchmesser 40–50 cm), siehe Abbildung 1. Erst durch N-Zufuhr und durch Befeuchtung startet innerhalb von 2–3 Tagen der Erwärmungseffekt.

Abbildung 2 veranschaulicht die Boden- und Lufttemperaturverläufe in den beiden Vergleichsfolientunneln. Man erkennt die gute Wirkung der Hanfschäben, vor allem aber der Mischung organischer Abfallmaterialien bestehend aus Pferdemist, Stroh, Sägespänen, Strauchhäcksel u. a. Pferdemist alleine brachte keine so deutliche Wärmewirkung zustande.

Positive Nebeneffekte der Dammkultur ergeben sich durch die Düngewirkungen der organischen Materialien im Boden, aber auch in der Luft aufgrund einer vermehrten CO₂-Bildung. Besondere Aufmerksamkeit muss man allerdings auf die richtige Bewässerung und Lüftung richten. Denn die höhere Verdunstung kann zu verstärktem Pilzbefall führen.

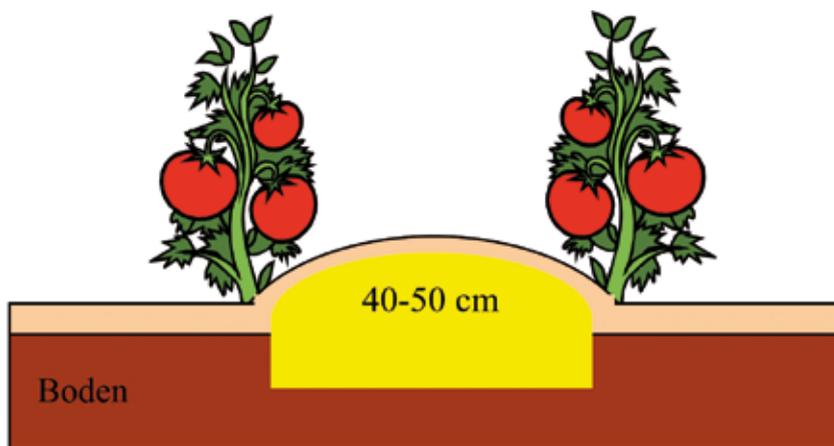


Abb. 1: Schematischer Aufbau der neu entwickelten Dammkultur

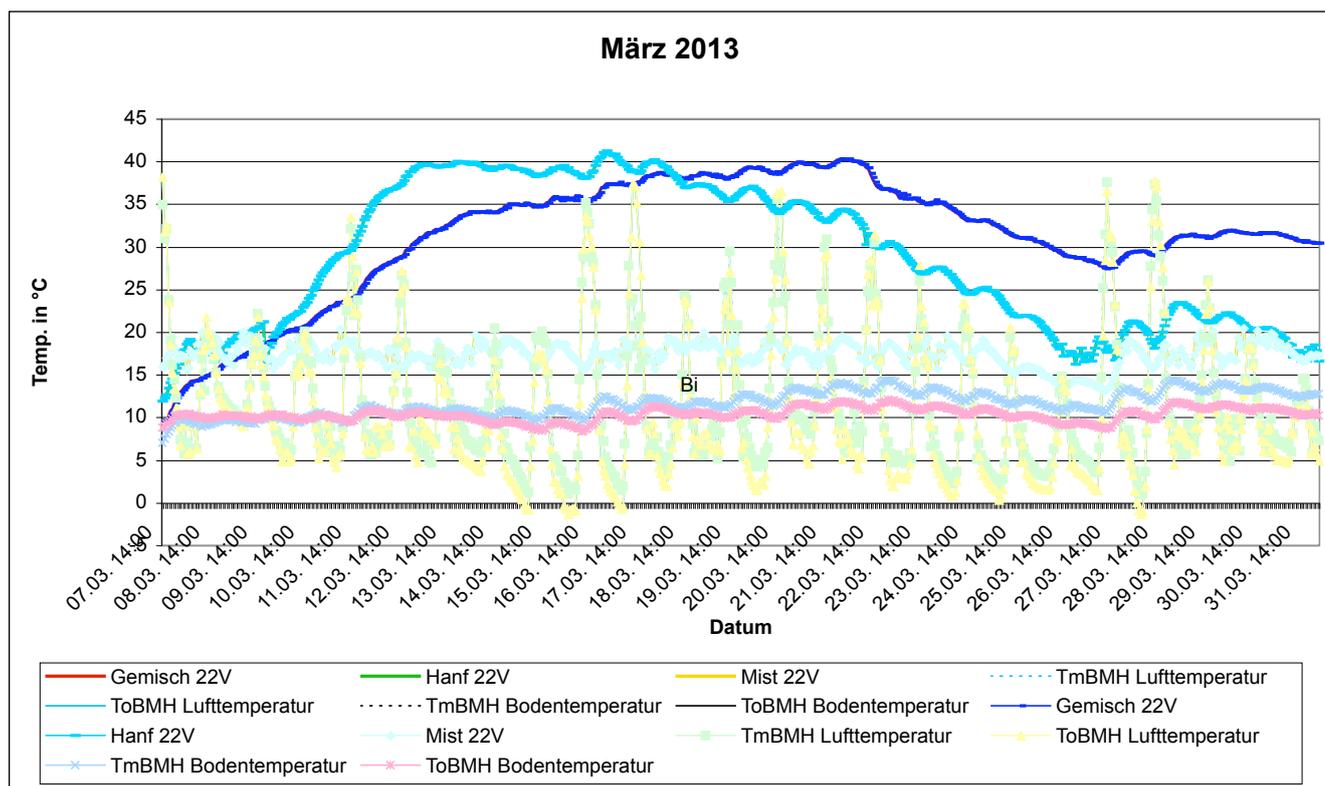


Abb. 2: Boden- und Lufttemperaturverläufe verschiedener Materialien und in den beiden Vergleichsfolientunneln

Optimierungen zur Verfrühung des Ertrages (derzeit 2–3 Wochen) sind noch notwendig, damit dieses neue Low-Energy-Verfahren im praktischen heimischen Bioanbau tatsächlich Anwendung finden kann. Das Interesse der Konsumenten an solchen echt saisonalen, heizungsfrei erzeugten Produkten ist jedenfalls garantiert.

Samtfleckenresistente Bauernparadeiser – Partizipative Ansätze bei der Sortenentwicklung von Tomaten

Philipp Lammer, Universität für Bodenkultur Wien

Die Arbeitsgruppe

Wie auch bei vielen anderen Kulturen, wird heute der Markt für Tomatensaatgut von wenigen international agierenden Unternehmen dominiert. Dass dies im Biolandbau nicht anders als im konventionellen Anbau ist, verdeutlicht ein Blick auf die Sortenempfehlungen von Bio Suisse und FIBL (2013): von den 25 empfohlenen Sorten kommen 52% von DeRuiter (Monsanto), je 16% von Rijk Zwaan beziehungsweise Enza, und je 4% von Syngenta, Clause (Limagrain), Sakata und DSP. Mit Ausnahme der Sorte 'Bernese Rose' (DSP) handelt es sich dabei ausschließlich um Hybridsorten. Während sich das Modell „Supermarkt“ als vorherrschendes System etablierte, um Lebensmittel vom Produktionsort zu den Endverbraucher zu bringen, setzte sich auch in der Tomatenzüchtung ein daran angepasster einheitlicher Sortentyp durch: rot, rund, fest. Ertrag, Ertragssicherheit, Lager- und Transportfähigkeit stellen die wichtigsten Zuchtziele dar.

Andererseits ist in Österreich derzeit aber auch ein verstärkter Trend zu einem bunten Paradeisersortiment erkennbar. Besonders in der Direktvermarktung stellen Kunden besonders hohe Ansprüche an den Geschmack und schätzen ausgefallene Formen und Farben. Aber auch in Supermärkten finden sich inzwischen zunehmend bunte Gemüsetsassen im Angebot. Betriebe, die in diesem Segment tätig sind, werden von den Züchtungsunternehmen allerdings vernachlässigt und müssen größtenteils auf ältere Sorten zurückzugreifen, um die hohen Qualitätsansprüche der Konsumenten erfüllen zu können. Diese Sorten weisen jedoch in vielen Fällen ein deutlich geringeres Ertragspotential und eine unzureichende Pflanzengesundheit auf.

Neben dieser technischen Komponente besitzt das Themenfeld aber auch eine politische Dimension. Fortschreitende Konzentrationsprozesse am Saatgutmarkt, zunehmende Patentierungen und die Ausrichtung auf High-Input-Produktionssysteme werden immer öfter kritisch beurteilt. Weiters legen einige Bauern großen Wert auf Saatgutsouveränität und bevorzugen deshalb nachbaufähige Liniensorten gegenüber Hybridsorten. In diesem Spannungsfeld fanden sich 2010 Gärtner und Vertreter von BioAustria, Arche Noah, sowie von verschiedenen Bildungs- und Forschungseinrichtungen in der Arbeitsgruppe Bauernparadeiser zusammen, um Erfahrungen im Umgang mit derartigen „bunten“ Paradeisersorten auszutauschen und selbst züchterisch tätig zu werden (für detailliertere Beschreibungen der Arbeitsgruppe siehe HAITZMANN, 2013 & PALME, 2013 & WEISSINGER, 2013).

Der Pilz

Neben anderen Themen stellte in der Saison 2013 vor allem die Auseinandersetzung mit der Samtfleckenkrankheit (*Cladosporium fulvum*, syn. *Passalora fulva*) einen Schwerpunkt der Arbeitsgruppe dar. Der weltweit vorkommende biotrophe Pilz ist einer der bedeutsamsten Blattpathogene im geschützten Anbau. Während ein Befall in intensiven Systemen größtenteils mit entsprechender Lüftungs- und Heizungstechnik verhindert wird, kann der Erreger gerade im Low-Input-Bereich zu erheblichen Ertragsverlusten führen.

Die Resistenzen

Seit langem werden in der Züchtung genetische Resistenzen zur Regulation der Samtfleckenkrankheit verwendet. Dabei handelt es sich um Resistenzen, bei denen es durch eine spezifische Erkennung zu einer hypersensitiven Abwehrreaktion (HR) kommt. Rund um die Infektionsstelle sterben Pflanzenzellen ab, wodurch sich der Erreger nicht weiter ausbreiten kann, die Pflanze bleibt vollkommen gesund. Die Reaktion wird jedoch nur eingeleitet, wenn die Produkte eines bestimmten Resistenzgens der Pflanze mit einem speziellen Effektorprotein, das der Pilz während des Befalls abgibt, interagieren (gene-for-gene relationship). Durch Mutationen kann das Genom des Pathogens derart verändert werden, dass das spezifische Effektorprotein nicht mehr abgegeben wird. Die so entstandene Pilzrasse kann nun die zuvor resistente Pflanze erfolgreich befallen, weil die spezifische Erkennung

nungsreaktion ausbleibt. Deshalb ist die Wirksamkeit solcher Resistenzen in der Praxis sehr oft zeitlich begrenzt. Neben diesen monogenen Resistenzen, bei denen ein Gen über gesund oder krank entscheidet, sind auch Abwehrmechanismen bekannt, bei denen viele verschiedene Gene einen jeweils geringen Beitrag zu einer breiten Resistenz beitragen. Im Gegensatz zur HR bleibt die Pflanze in diesem Fall nicht vollständig gesund, sondern nur gesünder als andere Pflanzen. Die Mechanismen hinter derartigen polygenen Resistenzen können sehr vielschichtig sein und sind häufig wenig erforscht. Polygene Resistenzen fanden vergleichsweise selten Anwendung in der Pflanzenzüchtung, obwohl deren tendenziell langfristige Stabilität und zum Teil auch breite Wirksamkeit als Vorteil gegenüber monogenen Resistenzen betrachtet werden. Gerade unter „Biozüchtern“ trifft man auf sehr unterschiedliche Meinungen dazu, welcher Resistenztyp zu bevorzugen sei. So auch in der AG Bauernparadeiser, weshalb derzeit verschiedene Strategien in Betracht gezogen und abgewogen werden.

Die Sortenentwicklung

Monogene Resistenzen

Bei Feldbonituren auf den beteiligten Betrieben wurden wiederholt Pflanzen mit vollständigen Samtfleckenresistenzen gefunden. Dabei dürfte es sich um Resistenzen handeln, die ursprünglich aus Hybridsorten stammen. Zwischen 50 und 90 % der aktuellen Sortimente im Privatsektor weisen heute Samtfleckenresistenzen auf, die in der Regel nach Rassegruppen mit Ff: A-E oder Ff: 1-5 angegeben werden. Durch Zufallskreuzungen oder Nachbau von Hybridsorten fanden sie den Weg in den Bestand und mittels Selektion entstanden mehr oder weniger stabile Linien mit Resistenz. Derzeit werden im Rahmen der Arbeitsgruppe einige solcher klassischen Resistenzen gezielt gesichtet und mittels Einzelpflanzenselektion weiter stabilisiert, um sie in der Produktion nutzen zu können. Auch wenn die Erfahrungen zeigen, dass dies mit vergleichsweise geringem Aufwand möglich ist, begrenzt meist die tendenzielle Kurzlebigkeit dieser klassischen monogenen Resistenzen eine effektive Regulation über längere Zeiträume.

Daher besteht ein anderer Ansatz der Arbeitsgruppe darin, das an der Universität Wageningen (Niederlande) erforschte Resistenzgen Cf-ECP2 in bewährte Sorten einzukreuzen und daraus neue ansprechende samtfleckenresistente Linien zu entwickeln. Der Unterschied zu anderen Resistenzen besteht darin, dass die Erkennungsreaktion hier an einem Effektorprotein ansetzt, das essentiell an der Pathogenität des Erregers beteiligt ist. Die Forscher aus den Niederlanden gehen daher davon aus, dass Mutationen die dieses Protein betreffen zu einem erheblichen Fitnessnachteil führen würden. Die neue Pilzrasse hätte die Resistenz zwar überwunden, könnte aber auch die Pflanze nicht mehr erfolgreich befallen, weshalb diese spezielle monogene Resistenz als dauerhaft angesehen wird (Laugé et al., 1998) – zumindest in der Theorie, eine Praxisanwendung blieb bisher aus. 2012 wurden im Rahmen der Arbeitsgruppe Bauernparadeiser erste Kreuzungen mit diesen resistenten Linien



Drei verschiedene F₂-Pflanzen aus der Kreuzung der resistenten Zuchtlinie 'Cf23' mit der Liniensorte 'Mexikanische Honigparadeiser', Zinsenhof 2013

durchgeführt. Während der Wintermonate wurde die erste Nachkommengeneration (F1) in der Gartenbauschule Langenlois angebaut. Dieses Jahr wurden dann 288 F2-Pflanzen von Kreuzungen der resistenten Linien mit den bewährten Sorten 'Mexikanische Honigparadeiser' und 'Pol Robson' am Zinsenhof, einer Außenstelle des Lehr- und Forschungszentrums Schönbrunn, ausgepflanzt und erste Selektionen durchgeführt. Leider konnte wegen dem außergewöhnlich geringen Befallsdruck, bedingt durch einen trockenen und heißen Sommer, heuer noch nicht auf Resistenz selektiert werden. Um zu einer stabilen Liniensorte zu gelangen sind aber ohnehin noch etliche Selektionsdurchgänge notwendig.

Polygene Resistenzen

Wie erwähnt, konzentrierte sich die Züchtung und Forschung bei Samtfleckenresistenzen sehr stark auf HR-Resistenzen, über andere Resistenzen ist sehr wenig bekannt. Um die Frage zu beantworten, in wie weit auch Sortenunterschiede bezüglich polygener Resistenzen feststellbar sind, wurde 2013 ein Sortenversuch auf neun Standorten der Arbeitsgruppe durchgeführt, den ich im Rahmen meiner Masterarbeit auswerte. Es zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen den meisten der acht Sorten, die auf Basis von Bonituren der Vorjahre ausgewählt worden waren. Beispielsweise erwiesen sich die Sorten 'Costoluto Genovese', 'Ananasparadeiser' und 'Herzparadeiser' als auffällig robust, während andere Sorten, wie 'Striped Roman' oder 'Feuerwerk' sehr stark befallen wurden. In wie weit durch die gezielte Nutzung polygener Samtfleckenresistenzen in der Sortenentwicklung aber tatsächlich eine relevante Ertragssicherheit erreicht werden kann, soll in weiteren Sichtungungen abgeschätzt werden.

Das Resümee

Die bisherige Auseinandersetzung mit Samtfleckenresistenzen hat die Komplexität dieses Themas und mögliche Handlungsoptionen begreifbar gemacht. Erste Schritte in Richtung Sortenentwicklung wurden bereits getätigt, der Weg zu einer stabilen Sorte ist aber naturgemäß ein jahrelanger Prozess, der die Mitglieder der Arbeitsgruppe auch immer wieder mit neuen Herausforderungen und Fragen konfrontiert. Aber gerade die gemeinsame Erarbeitung und Diskussion von Lösungsansätzen ermöglicht auch neue Perspektiven und eröffnet Raum für Weiterentwicklung, nicht nur von Paradeisersorten.

Literatur

- FIBL – FORSCHUNGSINSTITUT FÜR BIOLOGISCHEN LANDBAU (2013): Sortenliste Biogemüse 2013/2014. <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1151-biogemuese.pdf> (3.12.2013).
- HAITZMANN, F. (2013): Vielfalt als Chance. Biogemüsefiebel 2013: 13-14.
- LAUGÉ, R. et al. (1998): Successful search for a resistance gene in tomato targeted against a virulence factor of a fungal pathogen. PNAS 95: 9014-9018. DOI: 10.1073/pnas.95.15.9014.
- PALME, W. (2013): Bauernparadeiser – Bunte Vielfalt für den heimischen Anbau. Grünes Tirol 4/2013: 10-11.
- WEISSINGER, H. (2013): Participatory screening and breeding of open pollinating tomato cultivars for organic production in Austria. Proceedings of 3rd International Horticultural Conference for Post-graduate students 2013, Mendel University in Brno, Faculty of Horticulture Lednice.

Freilandgurken unter Schutzdächern

DI (FH) Alfred Unmann, LK Tirol

Freilandgurken sind ein Standardprodukt des Tiroler Gemüsebaus. Üblicherweise werden sie auf Mulchfolie angebaut und direkt gesät. Die Ernte beginnt meist Mitte Juni und dauert bis zum Herbst. Leider musste in den letzten Jahren festgestellt werden, dass die Nachfrage nach diesem Produkt rückläufig ist – zuletzt war die jährliche Anbaufläche auf etwa 15 ha gesunken.

Es gibt Gründe für die nachlassende Beliebtheit:

- Die Früchte liegen am Boden auf und sind entsprechend gelb auf der Unterseite.
- Die Bestände sind sehr unübersichtlich, was die Ernte erschwert – dadurch kommt eine sehr inhomogene Größensortierung zustande.
- Schwere Früchte (> 500 g) haben oft stark ausgebildete Kerne, die nicht mitgegessen werden können.
- Die Schale der Früchte ist im Vergleich zu Glashaushurken wesentlich fester – sie muss meist entfernt werden.

Seit dem Jahr 2010 wurde auf einer kleinen Fläche versucht, durch eine neue Kulturtechnik die Qualität der Freilandgurken zu verbessern. Dazu wurden die Pflanzen mit Folienkappen überdacht und an Netzen aufgeleitet. 2011 waren bereits 3 Betriebe mit insgesamt etwa 1,5 ha Anbaufläche an diesem Versuch beteiligt. Seit 2013 wird auch auf einer 4000 m² großen Biofläche mit diesem System angebaut. Der Boden wird entweder komplett mit Bändchengewebe abgedeckt, oder es wird eine Mulchfolie in der Pflanzreihe verlegt. Die Wege zwischen den Reihen werden teilweise mit einer Untersaat (Weißklee) unkrautfrei gehalten. Ein Tropfschlauch pro Pflanzreihe versorgt die Gurken ohne das Blatt zu benetzen. Die Pflanzen werden in Erdpresstöpfen vorgezogen und im 2-3 Blatt-Stadium gepflanzt oder auch direkt ausgesät.

Als Regenschutz kamen zusätzlich Voer-Dächer zum Einsatz, wie sie sonst aus dem Anbau von Kirschen und Himbeeren bekannt sind. Dieses Überdachungsmaterial besteht aus einem Hagelschutznetz, auf das überlappende Folienstreifen aufgenäht sind. Diese Dächer bieten Schutz vor Regen und Hagel und eine gegenüber dem Freiland fühlbare Temperaturerhöhung. Bei Wind öffnen sich die Lamellen und bieten keine Angriffsfläche, bei Hitze sorgt die Thermik im Haus dafür, dass einzelne Lappen kurz angehoben werden und die Temperatur nicht zu hoch wird. Diese Dächer werden auf Konstruktionen aus Holzpflocken und Stahlseilen aufgezogen. Es wurden unterschiedliche Höhen und Breiten eingesetzt.

Die Überdachung der Gurken hat entscheidende Vorteile für den Anbauer:

- Das Produkt ist besser – rundum grüne Früchte mit sehr einheitlicher Gewichtssortierung;
- Die Erträge sind wesentlich höher;
- Ernte und Kulturarbeiten finden in angenehmer Arbeitshöhe statt;
- Pflanzung und Ertragsbeginn sind gegenüber Freilandanbau deutlich früher;
- Durch das trockene Blatt tritt kaum Falscher Mehltau auf;
- Bewässerung und Düngung erfolgt über Tropfschläuche, was eine genauere Kultursteuerung ermöglicht;
- Schädlinge können mit Nützlingen bekämpft werden.

Die Kosten für eine Voer-Überdachung hängen stark vom gewählten System und der Größe der Anlage ab. In unserem Fall lagen die Materialkosten zwischen 3 und 5,50 €/m². Die Arbeit für das Aufstellen sollte aber nicht unterschätzt werden. Die Folien sollen 5–6 Jahre halten, sie werden im Winter am Dachfirst zusammengerollt.

Fazit: Grundsätzlich hat sich das System bewährt. Es konnten meist über 30 Früchte/m² geerntet werden, die vom Handel wegen der guten Qualität gerne angenommen wurden. Es gibt noch Verbesserungsbedarf beim Schnitt der Gurken, um Ernteschwankungen etwas auszugleichen. Um Fruchtfolgeprobleme zu vermeiden, wurden auch schon andere Fruchtgemüsearten (Paprika, Stangenbohnen) erfolgreich getestet.



Fast wie im Gewächshaus – trockene, saubere Verhältnisse unter einem breiten VOEN-Dach



Aufgeleitete Biogurken im Tiroler Oberland

Sorten

Angebaut werden ausschließlich parthenocarpe Sorten vom Typ „gestachelte Freilandgurke“, oft auch als „Slicergurken“ bezeichnet. Es wurden etwa 10 verschiedene Sorten auf ihre Eignung getestet. Bewährt haben sich dabei:

Corintho (Rijk Zwaan)	Schöne glänzende Früchte, gesund, starkwüchsig.
Frontera (Seminis)	Übersichtliche Sorte mit sehr schönen dunklen Früchten, anfällig für Echten Mehltau.
Kenia (Seminis)	Gute Sorte mit bester Fruchtqualität, sehr dicke Schale, auffällig stark gegen Falschen und Echten Mehltau.
Lothar (Enza)	Wüchsig und schön, erhöhte Anfälligkeit für Echten Mehltau, wenig Stacheln, macht unter Stress männliche Blüten.
Solverde (Seminis)	Sehr starkwüchsig, viel Schnittarbeit, ertragreich, anfällig für Gurkenmosaikvirus.

Nützlingseinsatz bei den aufgeleiteten Gurken

Zum Einsatz kamen Raubmilben gegen Thripse und Spinnmilben: *Amblyseius cucumeris* und *Amblyseius swirskii*. Beide Arten wurden in Form von Papiersäckchen in die Kulturen gehängt. Es erfolgten 2 Ausbringungen. Der Einsatz war sehr erfolgreich – bis zum Kulturende Mitte Oktober waren Raubmilben in den Beständen zu finden. Zusätzlich wurde das System „Offene Zucht“ von Blattlausgegnern in allen Gurkenbeständen etabliert: Gallmücken (*Aphidoletes*) und Schlupfwespen (*Aphidius*) waren so bereits vorhanden, bevor die ersten Blattläuse aufgetreten sind.

Auffällig war der starke Zuflug von natürlichen Nützlingen: Gallmücken, Schlupfwespen, Schwebfliegen und Marienkäfer dezimierten die Läuse stark, Feltiella-Gallmücken waren in vielen Spinnmilben-Nestern zu finden!

Karottensorten für das Marchfeld – Ertrag und Qualität unter reduzierter Bewässerung

Dr. Rita Kappert und DI Sieglinde Pollan, FiBL Österreich

Die Karotte zählt in Österreich zu den wichtigsten Gemüsearten und ihre Produktion stellt auch im Bio-Gemüsebau einen bedeutenden Betriebszweig dar. Aufgrund höherer und sicherer Erträge werden auch im biologischen Landbau oftmals Hybridsorten angebaut. Deren Verwendung ist im Bio-Landbau allerdings rege diskutiert, da sich die Frage stellt, ob seine Verwendung mit den Prinzipien des Biolandbaus konform geht.

KonsumentInnen von Bio-Karotten erwarten sich gesunde und wohl schmeckende Produkte (meist) samenfester Sorten, deren Geschmack aber dem typischen erwarteten Geschmack(erlebnis) entspricht. Aus diesem Diskurs heraus entstand auf einem Betrieb im Marchfeld die Idee, eine oder mehrere an den Standort angepasste samenfeste Sorten zu finden. Diese Sorten sollten eine Alternative zum Hybridsaatgut darstellen und mit den Herausforderungen der heiß-trockenen Sommer zurecht kommen können.

Insgesamt wurden 6 Karottensorten (*Daucus carota*) über 3 Jahre angebaut. Der Anbau erfolgte wie ortsüblich zweireihig auf Dämmen, von denen die ersten 3 m Länge geerntet wurden. Der Anbau erfolgte in drei Wiederholungen pro Sorte sowie in drei Bewässerungsvarianten:

- einer ortsüblichen Variante (Kontrolle o. Nullvariante KON),
- einer reduzierten Variante (RED) und
- einer weiteren stark reduzierten Variante (STR).

Ziel des Projektes war die Evaluierung von 5 offen abblühenden Karottensorten unter Einbeziehung einer 6. Sorte (Maestro F1), der führenden Karotten-Hybridsorte im Marchfeld. Diese war die Kontrollvariante aufgrund ihrer starken Ertragsleistung.



Tabelle 1: Sorten und Züchter im Versuchsdesign 2012

Sortennummer	Sortenbezeichnung	Bezeichnung im Text	Züchter	Sortentyp	Züchtungstyp
1	Maestro F1	'Maestro F1'	Vilmorin	Nantaise	Hybridsorte
2	Nantaise 2 Milan	'Milan'	Bingenheimer Saatgut AG	Nantaise	Populationsorte
3	Nantaise H. Mö 14 RFE 402	'Mö 14 RFE'	Reinsaat	Nantaise	Populationsorte
4	Nantaise 2 Fynn	'Fynn'	Bingenheimer Saatgut AG	Nantaise	Populationsorte
5	Nantaise 2 Rotin	'Rotin'	Carl Sperling & Co GmbH	Nantaise	Populationsorte
6	Nantaise 2 Beate	'Beate'	Peter Lassnig	Nantaise	Populationsorte
7	Nantaise 2 Milan S1	'Milan S 1'	Bingenheimer Saatgut AG/Projekt	Nantaise	Populationsorte

Anmerkung: Im Versuchsjahr 2010 wurde als S 3 die Sorte Nantaise 2 Fanal angebaut.

Es wurden folgende Eigenschaften der Sorten untersucht und bewertet:

- Trockenstresstoleranz
- Pflanzenbauliche Parameter: Ertrag marktfähiger Ware, Pflanzen- und Wurzelgesundheit, Homogenität
- innere Qualität: Inhaltsstoffe und Sensorik

Wasser/Bewässerung

Zu keinem Zeitpunkt im Versuch kam es zu bedrohlichen Trockenstress für die Kultur. Variante 3 (STR) lieferte erwartungsgemäß in den verschiedenen pflanzenbaulichen und physiologischen Parametern die schwächsten Ergebnisse, sodass die Reduktion gegenüber der Kontrollvariante zu deutlichen Ertragseinbußen und minderer Qualität führte. Variante 2 (RED) wurde mit 30% unterhalb der Kontrollvariante angelegt; die Ergebnisse zeigen, dass dies insbesondere in Jahren mit höheren Niederschlägen eine Ressourcen-schonende Variante darstellte.

Pflanzenbauliche Parameter

Die Hybridsorte 'Maestro F1' war in der Resistenz gegen Mehltau und Alternaria gegenüber den anderen Sorten überlegen.

Während für F1-Hybride die Resistenz gegen die genannten Krankheitserreger im Vordergrund steht, sind in der bisherigen züchterischen Bearbeitung der Populationsorten diese Schwerpunkte nicht in dem Ausmaß verfolgt worden.

Im Hinblick auf die Krautmasse ergab sich, dass in der Variante 3 die geringste Masse ausgebildet wurde. Die Sorte 'Maestro F1' brachte die höchsten Krautmassen, die Sorte 'Fynn' die niedrigsten. Eine starke Laubentwicklung ist gewünscht, da die Blätter Ort der Photosynthese zur Substanzgewinnung und die anschließenden Ein- und Umlagerungsprozesse sind.

Im Parameter Ertrag war in allen drei Versuchsjahren die 'Maestro F1' am stärksten und den übrigen Sorten signifikant überlegen. Im ersten Versuchsjahr waren die Sorten 'Milan' und 'Beate' ebenfalls sehr stark und nicht signifikant von 'Maestro F1' unterschieden. Die stark reduzierte Variante lieferte über alle drei Jahre die niedrigsten Erträge, Variante 2 (RED) und die Kontrollgruppe unterschieden sich 2012 nicht voneinander. In 2011 war die reduzierte Variante (RED) der Kontrollgruppe sogar überlegen.

Der Anteil marktfähiger Ware ergab ein sehr ähnliches Bild. Im Jahr 2010 ist die Sorte 'Maestro F1' allen anderen Sorten gegenüber signifikant besser. Die Sorten 'Mö 14 RFE' und 'Milan' erzielten neben 'Maestro F1' über die Jahre die besten marktfähigen Erträge.

Qualitätsmerkmale

Ein wichtiger Faktor bei der Vermarktung von Gemüse ist der gute Geschmack. Der Zuckergehalt ist allgemein ein sehr wichtiges Kriterium der Konsumentenakzeptanz. 'Milan' zeigte im Jahr 2010 in der KON-Variante deutlich

signifikant höhere Werte als 'Maestro F1'. 'Beate' und 'Milan' waren in allen Jahren und Varianten nicht signifikant von 'Maestro F1' unterschieden. Dies mag ein Grund sein für ihr gutes Abschneiden bei den Verkostungen in allen Testjahren.

Hinsichtlich der Aufnahme und Gehalte an ausgewählten Schwermetallen identifizierte Aryan A. (2013) drei empfehlenswerte Sorten: 'Beate', 'Fynn', 'Maestro F1'.

Physiologische Merkmale

Tocopherole sind Antioxidantien, wobei das α -Tocopherol die größte Vitamin E-Aktivität aufweist. Vitamin E ist ein Reduktionsmittel, das die Zellmembranen vor oxidativer Zerstörung schützt. So zeigte 'Maestro F1' im Jahr 2011 die niedrigsten α -Tocopherol-Werte und im Jahr 2012 die höchsten Werte in allen Bewässerungsvarianten. Beate erzielte 2011 die höchsten α -Tocopherol-Werte; 2012 waren die Sorten 'Maestro F1' und 'MÖ 14 RFE' führend. Bei den α -Carotin-Untersuchungen konnten zwischen den Karottensorten kleine Unterschiede beobachtet werden, die aber nicht wesentlich waren. Auch bei den β -Carotin-Werten konnten Unterschiede in den Daten nur zwischen den Sorten herausgelesen werden und nur bei 'Maestro F1' waren die Werte auch wieder bei der stark reduzierten Bewässerungsvariante signifikant höher als bei den beiden anderen Varianten. Trendmäßig liegen bei 'Mö 14 RFE' und 'Beate' die Messwerte der reduzierten Variante am höchsten.

Fazit

Über alle 3 Jahre wurde kein sehr starker Trockenstress in den drei verschiedenen Bewässerungsregimen erzielt. Dennoch ist eine Reaktion auf die Abstufung der Wassergaben erkennbar und nachvollziehbar. Eine Reduktion der Bewässerung von ortsüblich um 20-30% ist ohne größere Ertragseinbußen möglich; Bedeutung wird dies in dem Maße gewinnen, wie Landwirte finanzielle Leistungen für den Bezug von Wasser zu leisten haben und weitere Auswirkungen des statt findenden Klimawandels greifen.

Die Hybridsorte 'Maestro F1' behauptete ihren Platz als Nummer 1 im Hinblick auf Ertragshöhe und -sicherheit sowie Resistenz gegen Mehltau und Alternaria auch gegenüber den samenfesten Nachkommenschaften. In den verschiedenen Qualitätsmerkmalen konnten verschiedene Signifikanzen zwischen den Sorten, aber auch Bewässerungsvarianten gefunden werden, aber keine systematische Reaktionsnorm entlang der zu prüfenden Faktoren. Die Sorten 'Milan' und 'Beate' erweisen sich als beste mögliche Alternativen im Rahmen der geprüften offen abblühenden Sorten.

Erdäpfellagerung

DI Anita Kamptner, LK Niederösterreich

Qualität von Erdäpfeln kann nicht erst im Lager entstehen. Man kann mit professioneller Lagerung lediglich qualitativ einwandfreie Ware gut erhalten.

Möglichst schonende Ernte legt Basis für erfolgreiche Lagerung

Gerade der schonenden Ernte kommt eine besondere Bedeutung zu. Passieren hier Fehler, wird die Qualität der Erdäpfel maßgeblich beeinträchtigt. Zunächst gilt es, die Knolle möglichst schonend aus der Erde und in die Kisten zu bekommen. Beim Roden sollte ein Erdpolster von der Aufnahme bis zum Ende des Siebkanals vorhanden sein. Er polstert Übergangsbereiche und verhindert Eigenbewegungen der Knolle. In diesem Sinne sollte der Siebkettentrüttler so sparsam wie möglich eingestellt sein. Sämtliche Fallstufen müssen gering gehalten werden. Besonders beachtet sollten daher die Höhenverstellung des Verlesebandes und die Polsterung des Rollbodens werden. Auch beim Übergang vom Bunker in die Kisten muss schonend gearbeitet werden, hierbei fangen Fallsegel zu hohe Fallsufen ab.

Durch all diese Maßnahmen versucht man die Knolle vor mechanischen Schäden zu schützen, die sonst zu Qualitätsmängeln führen können. Oftmals sind Beschädigungen, die bei der Ernte entstehen nicht gleich erkennbar. So kann es im Inneren der Knolle zu dunklen Verfärbungen (Schwarzfleckigkeit) oder Verkorkungen im Knollenfleisch kommen.

Es empfiehlt sich daher, zur Eigenkontrolle je Partie eine Probe zu ziehen und diese nach einigen Tagen Lagerung bei Zimmertemperatur zu schälen bzw. durchzuschneiden. Weisen Knollen dieser Proben Mängel auf, die durch mechanische Beschädigung verursacht wurden, sollte die Einstellung des Roders nachjustiert werden bzw. ist zu überprüfen, wo es sonst große Fallstufen geben kann. Darüber hinaus ist eine realistische Selbsteinschätzung der Qualität möglich, wodurch es keine bösen Überraschungen durch Abzüge geben sollte.

Eine entscheidende Bedeutung für die Empfindlichkeit der Knolle hat auch die Knollentemperatur bei Ernte und Manipulation. Das Temperaturoptimum für die Erdäpfelernte liegt zwischen 15–20°C. Darunter sind die Knollen nicht elastisch und dadurch sehr anfällig für Beschädigungen. Über 20°C werden diverse Bakterien wie etwa Fäulniserreger aktiv, die speziell bei offenen Lentizellen (Atmungsöffnungen) und feuchten Bedingungen leicht in die Knolle eindringen. Diese Infektionen machen sich dann im Laufe der Lagerung bemerkbar.

Stellen am Feld, an denen z. B. durch vorübergehende Staunässe faule Knollen im Boden liegen, sollte man bei der Ernte auslassen, um den Schaderreger nicht ins Lager zu bekommen, wo die Gefahr der Ausbreitung besteht.

Darüber hinaus sollen von außen sichtbare Mängel wie Abschürfungen, Nagelrisse, Wunden, Schnitte und deformierte Knollen noch vor der Einlagerung aussortiert werden, da auch sie ein Risikopotential in sich bergen.



Fallstufen sollen soweit wie möglich vermieden werden

Lagerhygiene

Bevor das Erntegut der aktuellen Saison ins Lager kommt, müssen Rückstände der letzten Ernte unbedingt entfernt werden. So überdauern beispielsweise die Erreger von Erwinia und Fusarium (verantwortlich für Nass- bzw. Trockenfäule) sowie jene von Silberschorf im Lager an rauen Oberflächen wie Holz- oder Zementwänden sowie in Dreckkrusten und natürlich alten Knollen die ev. im Lager zurückbleiben.

Bei Silberschorf reicht sogar schon Staub im Lager für die Übertragung im nächsten Jahr.

Eine Reinigung des Lagers – zumindest Entfernung von Staub, Erd- und Knollenresten mit Schaufel und Besen ist daher unumgänglich. Besser noch ist das Waschen mit Hochdruckreiniger. Eventuell kann nach der Reinigung auch das Desinfektionsmittel Menno Florades verwendet werden.

Dabei sollte auch nicht auf die Reinigung von Kisten, Ernte-, Transport- und Aufbereitungsmaschinen vergessen werden.

Phasen der Lagerung

Abtrocknung

Diverse Pilze und Bakterien können bei feuchten Bedingungen über geöffnete Poren leicht in die Knolle eindringen. Eine rasche Abtrocknung durch Belüftung innerhalb der ersten 24 bis 48 Stunden nach der Ernte ist daher entscheidend. Am günstigsten sind hierbei Lufttemperaturen, die um 2°C unter der Knollentemperatur liegen.

Wundheilung

Um eine Verdickung der Schale zu erreichen und damit Wasser- und Gewichtsverluste zu reduzieren, sollte eine Wundheilungsphase von 7–14 Tage nach der Ernte bei 12°–15°C zunächst ohne Kühlung eingehalten werden.

Abkühlen

Danach soll das Erntegut langsam auf die Lagertemperatur runtergekühlt werden. Empfehlenswert ist dabei eine Absenkung um täglich 0,5°C. Temperaturschwankungen müssen verhindert werden, um Schwitzwasser zu vermeiden.

Für Speisekartoffeln liegt die optimale Lagertemperatur bei 3–5°C. Ab dieser Temperatur stellen die meisten Schaderreger ihre Aktivität ein.

Bei Speiseindustriekartoffeln ist eine etwas höhere Temperatur nötig, weil andernfalls Stärke zu Zucker abgebaut wird.

Die relative Luftfeuchtigkeit sollte bei 90–95 % liegen, um Verdunstung (Gewichtsverlust) so gering wie möglich zu halten.

Hauptlagerung

Entscheidend ist dabei eine möglichst konstante Temperaturführung. Empfohlen wird kurze Intervalllüftung um CO₂ abzuführen und den nötigen Sauerstoff ins Lager zu bekommen. Um Kondensation zu verhindern, muss anfallende Wärme und Feuchtigkeit abgeführt werden.

Für den Erhalt einer hohen relativen Luftfeuchtigkeit und um die Gewichtsverluste zu minimieren muss das Lager möglichst gut abgedichtet sein.

Auslagern

Bei niedrigen Temperaturen sind die Knollen sehr beschädigungsempfindlich. Vor dem Auslagern bzw. der Sortierung sollte daher eine Aufwärmphase auf mindestens 10°C erfolgen.

Es sollte nachvollziehbar sein, wo im Lager welche Partie steht. Die einzelnen Partien müssen ständig kontrolliert werden. So können sie, sollten Probleme sichtbar werden, rasch vermarktet werden, bevor sie im Lager größeren Schaden anrichten.

Keimruhe

Unmittelbar nach der Ernte befinden sich die Knollen in einer natürlichen Keimruhe. Wie lange die dauert, hängt vor allem von Sorte und Wachstumsbedingungen ab. Nach dem heurigen Jahr, der mit Hitze und Trockenheit viel Stress für die Erdäpfel bedeutet hat, ist davon auszugehen, dass die Keimruhe verhältnismäßig kurz sein wird. Man spricht von physiologisch alten Knollen.

Seit einigen Jahren gibt es Versuche mit Ethylen zur Keimhemmung. Als natürliches Mittel darf es auch bei Bioerdäpfel eingesetzt werden. Es wird im Lager angewandt, sofort nach Auslagerung beginnen die Keime aber wieder zu treiben. In der Praxis konnte festgestellt werden, dass maschinelle Kühlung eine fast ebenso gute Wirkung bringt, allerdings bei relativ hohen Kosten.

Generell ist die maschinelle Kühlung sinnvoll, möchte man Erdäpfel bis in den Mai hinein lagern, da die Außentemperaturen zu diesem Zeitpunkt meist recht hoch sind und die Temperaturführung in nicht maschinell gekühlten Lagern dann sehr schwer wird.



Je nach Sorte, Witterungsbedingungen und Lagerführung beginnen die Knollen im Lager früher oder später auszutreiben

Fazit

Bei der Lagerung von Erdäpfel gilt es einiges zu beachten. So ist eine schonende Ernte Voraussetzung für erfolgreiche Lagerung. Es sollten nur einwandfreie Partien eingelagert werden. Rasche Abtrocknung und Wundheilung ist zu gewährleisten und auch auf Lagerhygiene sollte besonderes Augenmerk gelegt werden. Die Temperatur sollte rasch abgesenkt werden und dann möglichst konstant gehalten werden. Eine laufende Überprüfung des Lagergutes über die gesamte Lagersaison hindurch bewahrt vor bösen Überraschungen.

Sortenversuche Bio-Erdäpfel

Bionet-Kartoffelversuche Steiermark

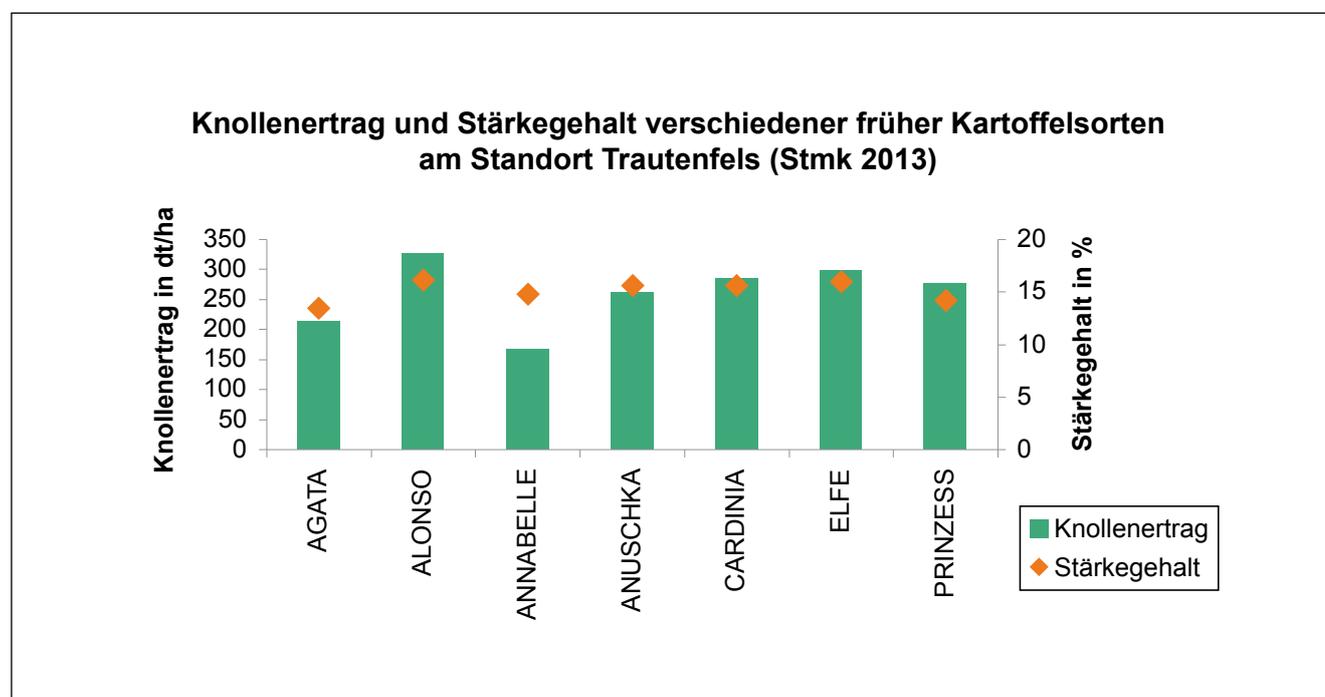
DI Waltraud Hein, LFZ Raumberg-Gumpenstein

Standort: Trautenfels, Steiermark

Vorfrucht: Klee gras
 Bodentyp: Pseudogley
 Klima: 7,0°C Jahresdurchschnitts-
 temperatur, 1010 mm
 Niederschlag

Versuchsanlage: Exakt-Parzellenversuch
 Aussaat: 02.05.2013
 Beikrautregulierung: Häufelgerät, Hacke
 Ernte: 04.09.2013
 Versuchsbetreuung: Hein/Waschl

Sorten	Knol- lener- trag	Stärke- gehalt	Stär- ker- trag	Sortie- rung groß	Sortie- rung mittel	Sortie- rung klein
	dt/ha	%	kg/ha	%	%	%
AGATA	214,43	13,45	2884,08	11,89	69,95	18,15
ALONSO	326,63	16,13	5268,54	32,72	60,56	6,72
ANNABELLE	167,59	14,78	2476,98	21,33	60,35	18,32
ANUSCHKA	262,24	15,58	4085,70	27,78	66,00	6,22
CARDINIA	284,92	15,58	4439,05	17,66	66,68	15,67
ELFE	299,01	16,00	4784,16	12,03	73,08	14,89
PRINZESS	277,56	14,18	3935,80	6,56	68,13	25,31



Dieser Sortenversuch wurde Anfang Mai 2013 angebaut und zeigte einen raschen Aufgang. Die Jugendentwicklung verlief gut, auch wenn das Frühjahr sehr feucht und eher kühl war. Ende Juni präsentierte sich der Bestand sehr schön. Ab der zweiten Julidekade wurde es dann sehr heiß und trocken, deshalb war der Befall mit Krautfäule kein Thema, wenngleich Symptome bei einigen Sorten zu erkennen waren. Durch die nächtliche Taubildung, die bis auf ganz wenige Tage immer stattfand, erhielten die Kartoffeln doch genügend Feuchtigkeit, sodass auch der Befall mit *Colletotrichum coccodes* im mittleren Bereich blieb. Auch im Jahr 2013 erwiesen sich Alonso und Prinzess als am wenigsten anfällige Sorten. Die Knollenerträge liegen alle – mit Ausnahme der Sorte Annabelle, von der leider nur untersortiertes Pflanzgut zur Verfügung stand, über 200 dt/ha mit einem großen Anteil an mittleren Knollen, was der Marktware entspricht.



Frühsorten in Trautenfels Mitte Juli, die Stauden sehen noch recht gesund aus

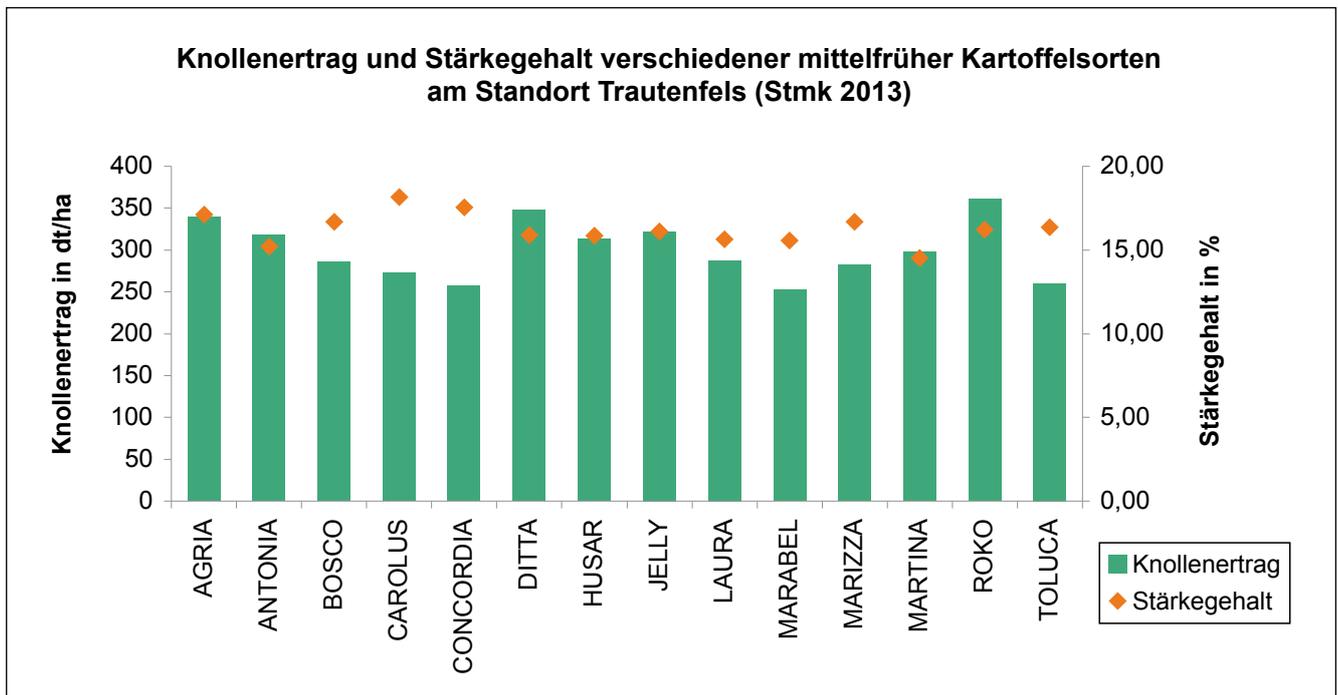
Standort: Trautenfels, Steiermark

Vorfrucht: Klee gras
 Bodentyp: Pseudogley
 Klima: 7,0°C Jahresdurchschnittstemperatur, 1010 mm Niederschlag
 Versuchsanlage: Exakt-Parzellenversuch
 Aussaat: 02.05.2013
 Beikrautregulierung: Häufelgerät, Hacke
 Ernte: 23.09.2013
 Versuchsbetreuung: Hein/Waschl



Das Sortenspektrum der mittelfrühen Sorten steht Mitte Juli 2013 in Trautenfels noch teilweise in Blüte

Sorten	Knollenertrag	Stärkegehalt	Stärkeertrag	Sortierung groß	Sortierung mittel	Sortierung klein
	dt/ha	%	kg/ha	%	%	%
AGRIA	339,14	17,13	5809,47	49,05	47,28	3,67
ANTONIA	318,01	15,20	4833,75	3,91	56,08	40,01
BOSCO	285,45	16,68	4761,31	53,35	40,78	5,87
CAROLUS	273,28	18,15	4960,03	25,09	63,5	11,41
CONCORDIA	257,47	17,55	4518,60	19,84	70,91	9,25
DITTA	347,95	15,88	5525,45	37,74	55,51	6,75
HUSAR	313,31	15,85	4965,96	65,32	32,08	2,6
JELLY	322,45	16,10	5191,44	35,82	58,83	5,35
LAURA	287,35	15,65	4497,03	19,96	70,23	9,81
MARABEL	253,06	15,58	3942,67	11,08	76,88	12,04
MARIZZA	282,07	16,70	4710,57	20,33	68,4	11,27
MARTINA	297,78	14,53	4326,74	20,9	66,84	12,26
ROKO	360,97	16,20	5847,71	41,16	53,66	5,18
TOLUCA	260,51	16,35	4259,34	48,26	47,45	4,29



Dieser Versuch ging trotz des kühlen und feuchten Frühjahrswetter gut und rasch auf. Durch die nachfolgende Trockenheit gab es keine Probleme mit Krautfäule, bei manchen Sorten zeigte sich ein mäßiger Befall mit *Alternaria* und *Colletotrichum coccodes*. Wegen sehr viel Niederschlag im September konnte die Ernte erst am 23.09. durchgeführt werden, welche sehr gute Knollenerträge mit einem Versuchsmittel von 300 dt/ha brachte und daraus resultierend hohe Stärkeerträge. Die Größensortierung ist stark sortenabhängig und variiert sehr stark. Als beste Sorte schnitt Roko mit 360 dt/ha ab, gefolgt von der Sorte Ditta, welche mit den trockenen Bedingungen sehr gut zurechtkam und fast 350 dt/ha erzielte.

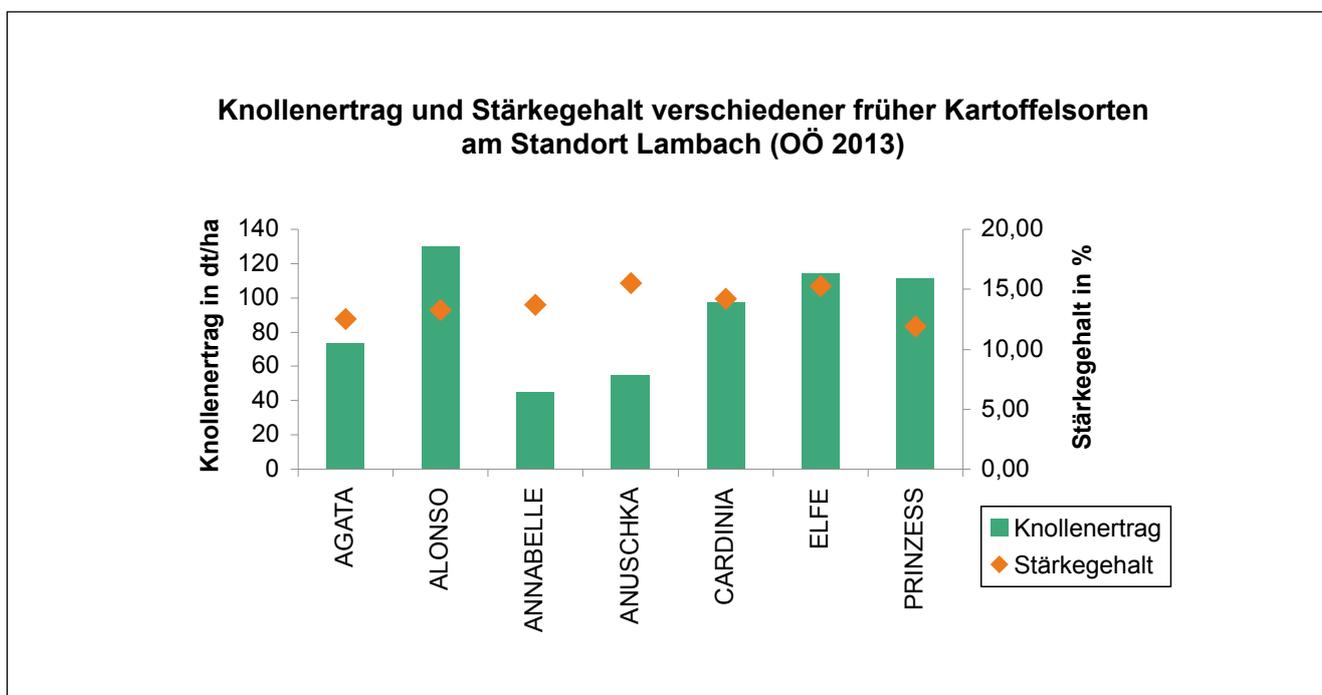
Bionet-Kartoffelversuche Oberösterreich

DI Waltraud Hein, LFZ Raumberg-Gumpenstein

Standort: Lambach, Oberösterreich

Vorfrucht: Winterweizen
 Bodentyp: Pararendsina
 Klima: 8,4°C Jahresdurchschnittstemperatur, 944 mm Niederschlag
 Versuchsanlage: Exakt-Parzellenversuch
 Aussaat: 06.05.2013
 Beikrautregulierung: Häufelgerät, Hacke
 Ernte: 01.10.2013
 Versuchsbetreuung: Hein/Waschl

Sorten	Knollenertrag	Stärkegehalt	Stärkeertrag	Sortierung groß	Sortierung mittel	Sortierung klein
	dt/ha	%	kg/ha	%	%	%
AGATA	73,41	12,50	917,63	0	52,79	47,21
ALONSO	129,81	13,25	1719,98	16,33	63,25	20,42
ANNABELLE	44,89	13,70	614,99	1,2	36,6	62,2
ANUSCHKA	54,74	15,50	848,47	1,29	54,16	44,55
CARDINIA	97,37	14,20	1382,65	3,92	48,82	47,26
ELFE	114,41	15,25	1747,75	2,76	61,18	36,06
PRINZESS	111,07	11,90	1321,73	2,31	38,45	59,24



Der Frühsorten-Versuch in Lambach ging zunächst auch relativ gut und rasch auf. Allerdings spielte die nachfolgende Trockenheit auf diesem Standort doch eine ertragsbeeinflussende Rolle, weil es in Lambach weniger Taubildung gibt und dieser auf den Schotterböden schnell wieder auf trocknet. Somit hatten die Kartoffeln definitiv zu wenig Niederschlag, was sich auch in sehr geringem Krautwachstum äußerte. Dadurch war auch die Knollenbildung deutlich beeinträchtigt. Krautfäule trat nur in geringem Ausmaß auf, *Colletotrichum coccodes* stärker. Die Ernte konnte auf Grund technischer Schwierigkeiten erst so spät durchgeführt werden. Die Knollenerträge sind sehr gering, das Versuchsmittel liegt bei knapp 90 dt/ha. Als beste Sorte hat sich Alonso erwiesen, allerdings mit knapp 200 dt/ha Ertrag weniger als in Trautenfels. Zusätzlich gibt es noch eine starke Verschiebung der Größenverhältnisse der Knollen, wobei zwar die mittlere Sortierung bei fast allen Sorten den größten Anteil hat, aber die kleine Sortierung liegt bei manchen Sorten auch über 50 %, wie bei der Sorte Prinzess.



Versuch Frühsorten Lambach Ende Juni 2013 – alle Sorten sind noch weitgehend ohne Krankheitsbefall, aber die Krautbildung ist mangelhaft

Standort: Lambach, Oberösterreich

Vorfrucht: Körnerleguminosen-Getreide-Gemenge

Bodentyp: Pararendsina

Klima: 8,4°C Jahresdurchschnittstemperatur, 944 mm Niederschlag

Versuchsanlage: Exakt-Parzellenversuch

Aussaat: 07.05.2013

Beikrautregulierung: Häufelgerät, Hacke

Ernte: 02.10.2013

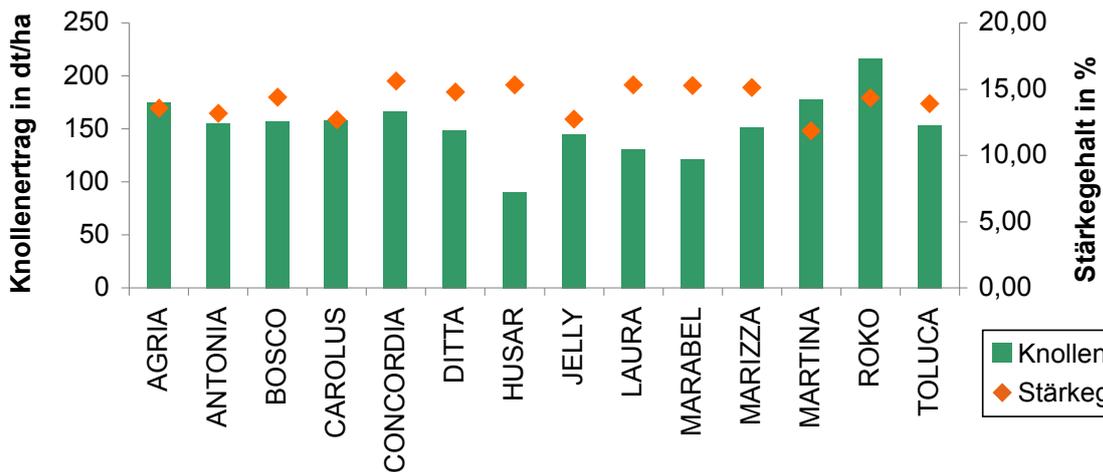
Versuchsbetreuung: Hein/Waschl



Das mittelfrühe Sortenspektrum in Lambach ist Ende Juli 2013 noch immer relativ grün und ohne starken Krankheitsbefall

Sorten	Knollenertrag	Stärkegehalt	Stärkeertrag	Sortierung groß	Sortierung mittel	Sortierung klein
	dt/ha	%	kg/ha	%	%	%
AGRIA	175,08	13,58	2377,59	22,93	64,85	12,22
ANTONIA	155,47	13,17	2047,54	1,92	49,36	48,72
BOSCO	157,17	14,37	2258,53	36,63	53,17	10,2
CAROLUS	158,0	12,70	2006,60	11,13	58,59	30,28
CONCORDIA	166,39	15,60	2595,68	28,03	61,21	10,76
DITTA	147,9	14,78	2185,96	8,6	57,15	34,25
HUSAR	90,19	15,30	1379,91	9,61	66,84	23,55
JELLY	144,39	12,75	1840,97	27,89	60,79	11,32
LAURA	130,36	15,33	1998,42	6,42	64,67	28,91
MARABEL	121,47	15,27	1854,85	5,23	65,75	29,02
MARIZZA	151,44	15,10	2286,74	12,49	64,26	23,25
MARTINA	177,75	11,88	2111,67	13,45	64,78	21,77
ROKO	215,75	14,35	3096,01	20,76	64,84	14,4
TOLUCA	152,75	13,93	2127,81	22,57	66,49	10,94

Knollenertrag und Stärkegehalt verschiedener mittelfrüher Kartoffelsorten am Standort Lambach (OÖ 2013)



Dieser Versuch erfolgt ganz parallel zum mittelfrühen Versuch in Trautenfels, dasselbe Sortenspektrum, aber auf einem völlig anderen Standort mit anderen Witterungsbedingungen und Bodenverhältnissen lassen die Ergebnisse von Lambach sehr schlecht aussehen. Hier gilt dasselbe wie vorhin bei den Fröhsorten. Starke Trockenheit auf Schotterboden führt zu mangelnder Krautbildung, und in weiterer Folge zu geringen Knollenerträgen und einer unzureichenden Größensortierung. Das Versuchsmittel beträgt etwas mehr als 150 dt/ha, die beste Sorte ist auch hier Roko mit 215 dt/ha. Was auffällt, ist der geringe Ertrag der Sorte Husar, welche wieder einen starken Befall mit *Colletotrichum coccodes* aufwies und deshalb im Knollenertrag so stark abfällt.

Kartoffel – Sorteneigenschaften und Biopflanzgut

DI Birgit Vorderwülbecke

Im biologischen Kartoffelanbau sollten Sorten mit geringer Krankheitsanfälligkeit, guter Nährstoffaneignung, rascher Krautentwicklung (Unkrautunterdrückung) und frühem Knollenansatz (Ertrag bei Auftreten der Krautfäule bereits gebildet) gewählt werden. Neben den anbaurelevanten Sorteneigenschaften spielen aber auch der Verwendungszweck und die Wünsche der Kunden oder Abnehmer bei der Wahl der Sorte eine entscheidende Rolle. Spezialitäten und Raritäten bereichern das Angebot und sorgen für mehr Vielfalt. Die geringere Ertragserwartung solcher Raritäten muss jedoch durch höhere Verkaufspreise abgegolten werden. Die Sortenwahl sollte daher im Voraus mit dem/den Abnehmer/n abgesprochen werden bzw. vor dem Anbau neuer Sorten deren Vermarktung sichergestellt werden.

Neue Sorten zuerst 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 Ertragseigenschaften können je nach Boden, Klima und Nährstoffversorgung sehr unterschiedlich ausgeprägt sein.

Sortenverfügbarkeit

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

Agata: sehr frühe, festkochende, rund bis ovale Knollen mit hellgelbem Fleisch, mittlere Anfälligkeit für Kraut- und Knollenfäule, braucht gleichmäßige Wasserversorgung, eher großfallend

Agria: mittelspäte langovale Standardsorte, mehlig kochend, eher geringe Anfälligkeit für Kraut- und Knollenfäule, aber anfällig auf Pulverschorf, Beregnung zur Zeit des Knollenansatzes sinnvoll, neigt zu Wachstumsrissen oder Hohlherzigkeit, Keimstimmen vor dem Anbau, empfindlich auf Abkeimen, großfallend, mittlerer bis geringer Knollenansatz, gut lagerfähig

Annabelle: frühe, fest- bis vorwiegend festkochende, gelbfleischige Salatsorte. Knollen langoval bis lang, flache Augen. Kurze Keimruhe, reagiert negativ auf Abkeimen.

Anuschka: sehr frühe Salat-Sorte, dennoch ausgeprägte Keimruhe, festkochend, gelbes Fleisch, braucht mittlere bis bessere Böden mit gleichmäßiger Wasser- und Nährstoffversorgung, auch für zeitigen Frühkartoffelanbau (mit Vorkeimung) geeignet

Ditta: festkochende Standardsorte, mittlere Krautfäuleresistenz, langoval, gelb, schöne Knolle und gleichmäßige Sortierung, mittlere Speisequalität, festkochend, anfällig für Y-NTN Virus

Erika: sehr früh, festkochend, langovale Knollenform, hellgelbe bis gelbe Fleischfarbe, geringe Kochdunkelung. Aufgrund ihrer verhaltenen Jugendentwicklung wird eine Keimstimulierung empfohlen.

Hermes: mittelfrühe, mehlig, runde bis ovale Knollen, gelbes Fleisch, auch zur Stärkekartoffelproduktion geeignet, sehr geringe Schorfanfälligkeit, eher großfallend, nicht nematodenresistent, mittlere Anfälligkeit für Kraut- und Knollenfäule

Husar: mittelfrühe, runde bis ovale Sorte mit gelbem Fleisch, vorwiegend festkochend bis mehlig, geringe Anfälligkeit für Rhizoctonia, schöne Schale, geringe Neigung zur Verfärbung nach dem Kochen



Laura

Kuras: sehr späte Stärkekartoffel, rund bis oval, weißes Fleisch, gesund, möglichst spät ernten, sonst lösen sich die Knollen schwer vom Kraut

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

Nicola: Standardsorte, langoval, hellgelbes Fleisch, festkochende Salatsorte, hoher Knollenansatz, empfindlich auf Y-Virus, mittlerer bis niedriger Stärkegehalt

Pluto: mittelspäte Stärkekartoffel, rund bis rundoval, großfallend, sollte unbedingt in Keimstimmung gebracht werden, gute Trockenheitstoleranz

Princess: frühe Salatsorte, dunkelgelbe Fleischfarbe, ovale Knollen. Früher Knollenansatz und schnelle Ertragsbildung, keimfreudig, bei langen Lagerzeiten unruhig, niedriger Stärkegehalt (10%) daher nur auf besseren Standorten geeignet, neigt zu Durchwuchs, hohe Rhizoctonia-Toleranz, mittlere Anfälligkeit für Kraut- und Knollenfäule

Ostara: sehr frühe reife Sorte, zum Vorkeimen geeignet, ovale Form, ockerfarbene Schale und hellgelbes Fleisch, eher großfallende und gleichmäßige Knollen, anfällig für Krautfäule

Von folgenden Sorten kann Biopflanzgut bei Norika in Deutschland bezogen werden (genauere Sorteninfos unter www.norika.de):

Acapella: sehr früh, oval, vorwiegend festkochend, nematodenresistent Ro1 – 4, hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Y-Virus, guter bis mittlerer Knollenertrag, sehr gute bis gute Lagerfähigkeit

Adretta: mittelfrüh, mehligkochend, rund bis rundovale Knolle, flache Augen, ockerschalg, genetzt, hellgelbe bis gelbe Fleischfarbe, guter Geschmack, nicht auf zu trockenen oder stark wechselfeuchten Standorten, Speise- und Verarbeitungskartoffel

Agila: festkochende, großfallende Knollen, schonende Ernte und Aufbereitung besonders wichtig, hohe Resistenzen gegen Fußkrankheiten und Schorf, lange Keimruhe

Birgit: mittelfrüh, rotschalig, vorwiegend festkochend. Knollen oval, Fleischfarbe tiefgelb, geringe Neigung zu Rohverfärbung und Kochdunkelung (Eignung für Halffertigprodukte) Stärkegehalt durchschnittlich 14,2 %. Sehr gute Lagerfähigkeit, lange Keimruhe.

Heidi: sehr früh, festkochend, Stärkegehalt ca. 12 %, Qualitäts-Speisesorte. Gelbfleischig, oval-langovale Knollen. Zügige Jugendentwicklung, sehr gute Lagerfähigkeit, mittlere Keimruhe.

Gala: früh, rundovale bis ovale Knolle mit flachen Augen, genetzt bis glatte Schale, mittelgroßfallend, gelbe bis tiefgelbe Fleischfarbe. Vorwiegend festkochend, sehr geringe Kochdunklung und Rohverfärbung, guter Geschmack. Stärkegehalt 12 bis 13 %. Hoher Knollenertrag mit geringem Anteil an Übergrößen.

Melina: mittelfrüh, sehr gute Qualitäts- und Resistenzeigenschaften, rundovale flachäugige Knollen, ausgesprochen formschön und glattschalig, Stärkegehalt von 15–16 %, gut für die Langzeitlagerung und für die Abpackbetriebe geeignet

Salome: früh, festkochend (Kochtyp A/B), Speise- und Salatkartoffel, ovale Form, Schale glatt bis genetzt, flache Augen, gelbes Fleisch, hoher Ertrag bei ausreichend Wasser

Solist: sehr frühe Speisekartoffel, Vegetationszeit um 8 bis 10 Tage kürzer gegenüber Standardfrühkartoffelsorten, rundovale Knolle, hellgelbe Fleischfarbe, vorwiegend festkochend, hohes Ertragspotential, mittlerer bis hoher

Knollenansatz, mittlere Y-Virus und Krautfäule Toleranz, hat eine außergewöhnlich lange Keimruhe, daher ist eine rechtzeitige Vorkeimung notwendig, braucht gleichmäßige Wasserversorgung,

Soraya: mittelfrüh, vorwiegend festkochend (Kochtyp B), rundovale bis ovale Knollen, glatte, helle Schale und flache Augen, geringe Rohverfärbung und Kochdunkelung, mittel bis hoher Knollenansatz, eignet sich zum Abpacken, Schälen, Gastronomie, Convenience-Produktion

Talent: mittelfrüh, Stärkegehalt 17%, trotzdem nur geringe Neigung zu Schwarzfleckigkeit, resistent gegen Nematoden Ro1, 4, hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Schwarzbeinigkeit und Y-Virus, mittel bei Rhizoctonia und Blattrollvirus, sehr gute Lagerfähigkeit, sehr lange Keimruhe.

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
Einzigster 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**

Vitiser Str. 6, 3830 Waidhofen/Thaya, Tel.: 02846/204 04, office@pur-bio.at

- **Norika GmbH**

D-18190 Groß Lüsewitz
E-Mail: info@norika.de, www.norika.de
Vertrieb und Beratung Österreich: Xaver Oßwald
Tel.: +49/8276-58 99 60, Fax: +49/8276/58 99 61, Mobil: +49/170/767 13 00
E-Mail: osswald@norika.de

- **Bioland Markt GmbH & Co. KG**

Auf dem Kreuz 58, D-86152 Augsburg
Tel.: +49/821/346 80-140, Fax: +49/821/346 80-149
E-Mail: info@bioland-markt.de, www.bioland-markt.de

- **EUROPLANT Pflanzenzucht GmbH**

Wulf-Werum-Strasse 1, D-21337 Lüneburg
Tel.: +49/4131/74 80-05, Fax: +49/4131/74 80-580
E-Mail: eurolplant@eurolplant.biz

- **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

Beschreibenden Sortenliste der AGES aus 2013 (Auszug)

KARTOFFEL

Sorte, Züchterland	Reifezeit	Pflanze: Wuchstyp	Kochtyp	Eignung	Knollenertrag	Stärkegehalt	Stärkeertrag	Beschädigungsempfindlichkeit	Keimfreudigkeit	Krebsresistenz	Nematodenresistenz	Blattrollvirus	Y-Virus	A-Virus	Dürrfleckenkrankheit	Krauffäule	Knollenfäule	Schorf	Eisenfleckigkeit
SEHR FRÜHREIFENDE SORTEN																			
Adora, NL	1 ZT	vf	S, F		5	7	9	4	4 a	Ro1, 4	3	3	-	-	6	6	4	3	
Agata, NL	2 BT	f	S		5	7	6	4	6 r	Ro1, 4	4	3	2	2	6	6	5	6	2
Anuschka, D	2 ZT	f	S		5	6	7	5	4 a	Ro1	2	4	-	-	5	6	4	4	-
Berber, NL	2 ZT	vf	S, C, F		4	6	5	4	6 r	Ro1	4	5	4	5	6	2	6	5	
Erika, A	2 ZT	f	S, SA		6	6	6	5	4 a	Ro1, 4	3	1	-	-	5	4	5	-	
Minerva, NL	2 ZT	vf	S, C		5	6	8	5	4 r	Ro1	4	1	1	5	7	5	6	3	
Impala, NL	3 ZT	vf	S		3	7	5	5	6 r	Ro1	4	4	1	-	5	5	4	2	
Ukama, NL	3 ZT	vf	S, C, F		3	7	4	5	6 r	Ro1	4	5	3	5	6	5	3	4	
FRÜH BIS MITTELFRÜH REIFENDE SPEISESORTEN																			
Timote, NL	3 ZT	vf	S, C						r	Ro1, 4	6	2	3	-	6	3	5	2	
Linzer Delikatess, A	3 ZT	f	S, SA		9	8	9	4	2 r	-	8	5	2	-	7	5	3	4	
Exquisa, D	4 ZT	f	S, SA		8	5	9	4	2 r	Ro1, 4	2	2	1	-	4	6	4	4	
Marizza, A	4 ST	vf	S		4	5	5	5	3 r	Ro1, 4	7	1	-	4	5	5	4	-	
Alonso, A	5 ZT	vf	S		4	6	4	4	2 r	Ro1, 4	3	4	-	-	3	4	5	3	
Bosco, A	5 ST	m	S		4	6	6	5	6 r	Ro1, 4	8	1	-	-	4	4	3	3	-
Ditta, A	5 ZT	f	S		4	6	4	4	2 r	Ro1	5	5	1	3	4	2	3	2	
Galata, A	5 ST	vf	S		3	8	6	5	3 r	Ro1, 4	7	5	-	-	4	5	4	4	-
Nicola, D	5 ZT	f	S, SA		5	6	6	4	6 r	Ro1	5	6	1	3	4	4	3	6	
Naglerner Kipfler, A	5 BT	f	SA, S		9	7	9	6	5 a	-	8	5	2	-	7	8	3	4	
Roko, A	5 ZT	vf	S, C		5	5	4	4	3 r	Ro1	5	1	1	3	4	3	5	3	
Tosca, A	5 ST	vf	S		4	6	5	3	3 a	Ro1, 4	3	5	-	-	4	5	5	4	2
FRÜH BIS MITTELFRÜH REIFENDE SPEISE- UND VERARBEITUNGSSORTEN																			
Donald, NL	3 ZT	m	S, C, F		3	4	3	6	5 r	Ro1	4	4	2	-	4	5	5	-	
Romina, A	3 ZT	vf	S, C, F		7	6	6	5	6 r	Ro1	3	2	2	66	8	6	5	2	
Evita, A	4 ZT	f	S, C, F		5	6	9	4	3 r	Ro1, 4	6	3	-	-	4	6	5	4	2
Hermes, A	4 ZT	m	ST, C, S		5	4	4	5	2 r	-	3	5	2	4	5	3	3	2	
Martina, A	4 ZT	vf	S		4	7	6	5	4 a	Ro1, 4	4	1	-	-	4	5	4	4	-
Bettina, D	5 ZT	vf	S, C		2	5	3	4	2 r	Ro1-5	6	1	1	-	5	3	3	3	
Fontane, NL	5 ST	m	S, C, F		5	5	3	3	2 a	Ro1, 4	5	5	-	-	3	5	5	4	1
Husar, A	5 ZT	vf	S		4	5	5	6	4 r	Ro1, 4	4	2	-	-	3	4	5	5	2
Pandora, A	5 ZT	m	C, F, S		6	4	5	6	6 r	Ro1, 4	2	3	-	-	6	5	3	4	2
Tomensa, D	5 BT	sm	ST, C, S		7	2	4	7	5 a	Ro1	2	3	2	4	5	5	5	4	
Asterix, NL	6 ZT	m	ST, F, C, T		3	5	6	3	5 r	Ro1	6	5	4	-	5	4	3	2	
Fabiola, A	6 ZT	vf	S		2	6	6	4	5 r	Ro1, 4	7	1	-	-	3	5	5	4	2
MITTEL BIS SPÄT REIFENDE SPEISE-, STÄRKE- UND VERARBEITUNGSSORTEN																			
Agria, D	6 ZT	m	S, C, F		2	5	4	3	1 a	Ro1	5	6	2	4	5	2	7	4	
Bionta, A	9 ZT	vf	S		2	5	6	3	2 a	Ro1, 4	5	1	1	2	3	2	5	2	
Corsa, A	6 ZT	vf	S		5	6	6	4	4 r	Ro1, 4	6	1	-	-	5	5	3	4	-
Diego, A	7 ZT	m	F, C, S		4	5	4	4	2 a	Ro1, 4	3	1	-	-	3	4	5	4	-
Merkur, A	8 ZT	sm	ST		5	3	2	4	4 a	Ro1	4	3	2	3	4	3	4	2	
Kuras, NL	9 ZT	sm	ST, C		1	3	1	5	3 r°	Ro1, 4	4	2	2	2	3	2	4	3	
Pluto, A	7 ZT	sm	ST, F, C		5	3	3	5	2 r	Ro1, 4	3	3	3	4	4	4	5	3	
Ponto, D	6 ZT	m	ST, C, F		5	3	3	5	3 r	Ro1-5	4	3	1	4	5	5	6	5	

Biosaatgut verfügbar

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

LEGENDE:

Wuchstyp: BT = Blatttyp, ZT = Zwischentyp, ST = Stängeltyp

Kochtyp: f = festkochend, m = mehlig, vf = vorwiegend festkochend, für alle Zwecke geeignet, sm = stark mehlig

Eignung: S = Speisekartoffel, T = Trockenkartoffel, C = Chips, SA = Salatkartoffel, ST = Stärkekartoffel, F = Pommes frites

Krebsresistenz: a = anfällig für Pathotyp 1, r = resistent gegen Pathotyp 1, r° = resistent gegen Pathotyp 1 und 2, r°° = resistent gegen Pathotyp 1, 2 und 6

Nematodenresistenz: - = keine Resistenzen gegen Kartoffelnematoden; Ro1,2,3,4,5 = resistent gegen jeweiligen Pathotyp von Globodora

Termine

- 23. Jänner 2014: Fachtag Gemüse-, Obst- und Gartenbau im Rahmen der Wintertagung des Ökosozialen Forums. Infos unter www.oekosozial.at
- 17.– 26. Jänner 2014: Internationale Grüne Woche Berlin. Infos unter www.gruenewoche.de
- 28. bis 30. Jänner 2014: Bio Austria Bauerntage im Bildungshaus Schloss Puchberg, Wels, OÖ; Motto: Vielstimmig im Einklang – Kooperation statt Konkurrenz, Infos unter www.bio-austria.at/bauerntage oder Tel. 0732/65 48 84
- 12. bis 15. Februar 2014: Biofach 2014 in Nürnberg. Infos unter www.biofach.de
- 19. Februar 2014: IGE Kartoffelfachtag in Stockerau. Infos und Programm unter www.erdapfelbau.at



BIOAGENASOL®



Biologischer Volldünger für Gemüse- & Ackerbau, Obst- & Weinbau

- Organischer Volldünger aus fermentierter Biomasse mit Hefebestandteilen
- Schnelle und nachhaltige Wirksamkeit
- Chloridfrei & GVO-freie Rohstoffe

Zusammensetzung:

Organische Masse	85 %
Organisch gebundener Stickstoff	5,5 %
Phosphor	2,5 %
Kalium	1,5 %
Magnesiumoxid	0,6 %



www.bioagenasol.com

ERHÄLTlich IM HANDEL

AGRANA STÄRKE GmbH
 A-1020 Wien, F.-W.-Raiffeisen-Platz 1
 Kontakt: Ing. Werner Feldbacher
 Telefon: +43 (0)676/892 612 843
 E-Mail: werner.feldbacher@agrana.com



VOEN

Überdachungs- und Tunnelsysteme für den biologischen Gemüseanbau



- Konstante Lüftung
- optimales Klima
- Regenschutz
- Hagelschutz
- Vogelschutz
- Insektenschutz

VOEN Vöhringer GmbH & Co. KG Tel: +49 (0)751 48742
 Aichach 1, 88276 Berg Fax: +49 (0)751 45915
 Deutschland info@voen.de

www.biohelp.at

*Ihr Spezialist für
biologische Lösungen!*

Nützlinge
Pflanzenstärkungsmittel
Biologische Pflanzenschutzmittel
Biologische Düngemittel
Verwirrungstechnik
Begrünungen



Pflanzenschutz im Einklang mit der Natur!

biohelp GmbH
Kaplelgasse 16
A-1110 Wien
T: 01 769 9 769-0
F: 01 769 9 769-16
www.biohelp.at
office@biohelp.at

FACHBERATUNG

für die Bereiche:

- ✓ Gartenbau
- ✓ Obstbau
- ✓ Landwirtschaft
- ✓ Weinbau

Fordern Sie unsere Produktkataloge an!

demeter

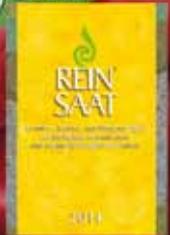
NEUE SORTEN 2014 FÜR IHRE DIREKTVERMARKTUNG

samenfest · geschmackvoll

REIN
SAAT

Saatgut aus
biologisch-
dynamischem
und organisch
biologischem
Anbau

Besuchen Sie
unseren online shop
www.reinsaat.at
Bestellen Sie den
Katalog 2014:



REINSAAT® KG · A-3572 St. Leonhard 69 · 02987/2347 · office@reinsaat.at

bio
net

www.bio-net.at