

# Biogemüsefibel 2011

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



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, Schauflergasse 6, 1014 Wien

### **Redaktion:**

DI Roswitha Six, Mag. Andreas Kranzler, Katharina Hanz (Forschungsinstitut für Biologischen Landbau, FiBL Österreich)

### **Autoren:**

DI Corinne Bertschi und Dr. Siegrid Steinkellner (Institut für Pflanzenschutz, Universität für Bodenkultur Wien), DI Anita Kamptner (Landwirtschaftskammer Niederösterreich), DI Arno Kastelliz (LFS Obersiebenbrunn), Dr. Claudia Mack (LVZ Wies), DI Wolfgang Palme (HBLFA Schönbrunn), Sebastian Rögl, Dr. Ellen Richter (JKI Braunschweig), DI Roswitha Six (FiBL Österreich), DI Christoph Stumm (Leitbetriebe Ökologischer Landbau NRW, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität)

### **Bezugsadresse:**

Forschungsinstitut für Biologischen Landbau, FiBL Österreich  
Seidengasse 33-35/13, 1070 Wien  
Tel.: 01/907 63 13, Email: [info.oesterreich@fibl.org](mailto:info.oesterreich@fibl.org), [www.fibl.org](http://www.fibl.org)

### **Fotos:**

Corinne Bertschi, Anita Kamptner (Landwirtschaftskammer Niederösterreich), Arno Kastelliz (LFS Obersiebenbrunn), Claudia Mack (LVZ Wies), Sebastian Rögl, Reinhard Geßl und Roswitha Six (FiBL Österreich), Wolfgang Palme (LFZ Schönbrunn), Christoph Stumm (Leitbetriebe Ökologischer Landbau NRW, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität)

### **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](http://www.pefc.at)



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

# Vorwort

---

Diese Broschüre für den biologischen Anbau von Gemüse und Kartoffeln wurde im Rahmen des Bildungsprojektes „Bionet“, der Bioplattform für Gemüse, gemeinsam von den Projektpartnern: den Beratern der Landwirtschaftskammern, des LFZ Schönbrunn, biohelp, Bio Austria und dem FiBL Österreich erstellt.

Die Bioplattform für Gemüse hat sich nach beinahe 2 Jahren mittlerweile sehr gut etabliert. Fokusgruppen, die als Arbeitsgruppen in den einzelnen Themenbereichen organisationsübergreifend arbeiten, setzen Anliegen und Fragen aus der Praxis um. TeilnehmerInnen der Fokusgruppen sind BetriebsleiterInnen, BeraterInnen und ForscherInnen. Mittlerweile sind die Fokusgruppen „Regulierung Falscher Mehltaupilze“ in den Kulturen Salat und Zwiebel aktiv und die Versuche für 2011 sind in Planung, ebenso wie die Fokusgruppe Fruchtgemüse.

Salat-Vielfalt ist in dieser Ausgabe ebenso ein Thema wie Gurkenvielfalt. Beides sind Gemüse, die sich oftmals durch Eintönigkeit im Angebot und in der Zubereitung auszeichnen. In Versuchen zu Anbau und Verkostungen von Gerichten werden ihnen Überraschungen in Geschmack, Formen und Farben entlockt. In dieser Ausgabe finden Sie ausgewählte Versuchsergebnisse aus Österreich: einen Salat-Raritäten-Versuch des LVZ Wies in der Steiermark und Ergebnisse des LFZ Schönbrunn über Gurkenraritäten.

Direkt aus der Tätigkeit der Fokusgruppen berichten wir über Ergebnisse von Sortenversuchen und der Testung von Pflanzenstärkungsmitteln gegen Falschen Mehltau an Salat und Zwiebel. Wir danken allen Organisationen und Einrichtungen, die im Rahmen der Bioplattform zusammenarbeiten und unser Vorhaben, den Biogemüsebau in Österreich weiter zu entwickeln, unterstützen.

Pflanzenstärkungsmittel sind Hilfsstoffe für Boden und Pflanze, für die bei der Anmeldung kein Wirkungsnachweis erbracht werden muss. Bei nachgewiesener Wirkung müssten sie als Pflanzenschutzmittel zugelassen werden. Dennoch werden Pflanzenstärkungsmittel meist getestet in ihrer direkten Wirkung gegen Schädlinge oder Krankheiten, was oft ohne Erfolg ist. Manche Biobetriebe zeigen jedoch auf, wie durch eine Summe von Herangehensweisen und Maßnahmen Kulturen wirtschaftlich und gesund geführt werden können: Mit Abhärtung, Wasseraufbereitung, ausreichender Ernährung, Vorbeugung gegen Fäulniszustände und Einhalten von Hygienemaßnahmen u. a. schaffen sie eine Basis, auf der sie mit Einfühlungsvermögen für die spezifischen Bedürfnisse der Kulturen reagieren können, auch z. B. mit dem Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln. Offen bleibt noch die Frage, wie solche Betriebssysteme wissenschaftlich untersucht und begleitet werden können.

Im Kartoffelteil finden Sie die Beschreibung der Sorten, die 2010 biologisch vermehrt und anerkannt wurden sowie Hinweise zu Kartoffelqualität und Lagerfähigkeit nach einem schwierigen Kulturjahr und einen Artikel mit Versuchsergebnissen zu unterschiedlicher Lichtspektren und Beleuchtungsstärke auf Keimlänge und Knollerträge.

Herzlichen Dank an alle Autorinnen und Autoren für das Bereitstellen der Beiträge und Fotos.

Roswitha Six und Andreas Kranzler (FiBL Österreich)

# Inhalt

<b>Versuchsergebnisse zur Regulierung von Falschen Mehлтаupilzen an Salat</b> ( <i>Ellen Richter</i> ) .....	<b>5</b>
<b>Versuche zur Regulierung von Falschem Mehltau an Kopfsalat – Testung von Sorten und Pflanzenstärkungsmitteln</b> ( <i>Sebastian Rögl</i> ) .....	<b>9</b>
<b>Salat-Vielfalt – Vitaminstoß oder Geschmacklos?</b> ( <i>Claudia Mack</i> ) .....	<b>14</b>
<b>Sortenversuch Biozwiebel Marchegg 2010</b> ( <i>Arno Kastelliz</i> ) .....	<b>18</b>
<b>Pflanzenstärkungsmittel im biologischen Zwiebelanbau gegen Falschen Mehltau und Zwiebelthrips</b> ( <i>Corinne Bertschi</i> ) .....	<b>22</b>
<b>Die neue Vielfalt der Spezialgurken: Entdeckungen – Erfahrungen – Ergebnisse</b> ( <i>Wolfgang Palme</i> ) .....	<b>26</b>
<b>Kulturbezogene Pflanzenschutzmittellisten – PMIS</b> ( <i>Roswitha Six</i> ) .....	<b>29</b>
<b>Erdäpfellagerung unter schwierigen Ausgangsbedingungen</b> ( <i>Anita Kamptner</i> ) .....	<b>30</b>
<b>Vorkeimung von Speisekartoffeln – Einfluss von Lichtspektrum und Beleuchtungsstärke</b> ( <i>Christoph Stumm</i> ) .....	<b>31</b>
<b>Kartoffel – Sorteneigenschaften und Biosaatgut</b> ( <i>Roswitha Six</i> ) .....	<b>34</b>

## Projektpartner

### Bio Austria

Dr. Daniela Gimplinger, T +43 (0)676/842 214 251, E daniela.gimplinger@bio-austria.at  
 Ing. Elfriede Stopper, T +43 (0)676/842 214 253, E elfriede.stopper@bio-austria.at

### Bio Austria – Steiermark

DI Anna Ambrosch, T +43 (0)676/842 214 410, E anna.ambrosch@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

### Biohelp

Mag. Hannes Gottschlich T +43 (0)664/968 29 53, E hannes.gottschlich@biohelp.at  
 DI Patrick Peternel, T +43 (0)664/335 26 09 patrick.peternel@biohelp.at

### Niederösterreichische Landwirtschaftskammer

Ing. Markus Bittner, T +43 (0)2282/23 04-23, E markus.bittner@lk-noe.at  
 DI Anita Kamptner, T +43 (0)2742/259-2141, E anita.kamptner@lk-noe.at  
 DI Josef Keferböck, T +43 (0)2742/259-2401, E josef.keferboeck@lk-noe.at

### Landwirtschaftskammer Oberösterreich

Ing. Klaus Eschlböck, T +43 (0)50/69 02-3536, E klaus.eschlboeck@lk-ooe.at  
 Ing. Stefan Hamedinger, T +43 (0)50/69 02-3531, E stefan.hamedinger@lk-ooe.at

### Landwirtschaftskammer Tirol

DI (FH) Fred Unmann, T +43 (0)5-92 92-1506, E alfred.unmann@lk-tirol.at

# Versuchsergebnisse zur Regulierung von Falschen Mehлтаupilzen an Salat

Dr. Ellen Richter

Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Braunschweig; Tel: 0531/299 4401, gartenbau@jki.bund.de; www.jki.bund.de

## Einleitung

Trotz Einhaltung phytosanitärer Maßnahmen tritt in Salat regelmäßig und in zunehmendem Maße Befall mit Falschem Mehltau auf, der oft erhebliche Ertragsausfälle verursacht. Falsche Mehлтаupilze besitzen ein hohes Vermehrungspotenzial und können sich bei günstigen Klimabedingungen rasch im Bestand verbreiten. Ziel der Untersuchungen war es daher, verschiedene alternative Lösungsansätze zur Regulierung des Falschen Mehltaus zu untersuchen.

Der Falsche Mehltau (*Bremia lactucae*) an Salat hat in den vergangenen Jahren, insbesondere 2007, regional große Schäden verursacht. Obwohl stetig neue, resistente Salatsorten gezüchtet werden, kann der Erreger diese Resistenzen kurzfristig überwinden. Mittlerweile gibt es 27 offizielle Rassen des Falschen Mehltaus. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl von unbekanntem regionalen und unregelmäßig auftretenden Biotypen. Grundsätzlich sollten Maßnahmen erfolgen, um der Bildung neuer virulenter Biotypen vorzubeugen.

## Stärken Pflanzenstärkungsmittel (PSTM) gegen den Falschen Mehltau an Salat?

Für den Praktiker ist die Vielzahl an Pflanzenstärkungsmitteln oft unüberschaubar und ihre spezielle Eignung nicht klar. Aus diesem Grund wurden in den vergangenen Jahren am Kompetenzzentrum für den norddeutschen Freilandgemüsebau in Gülzow (GKZ, Mecklenburg-Vorpommern), am Kompetenzzentrum für Pflanzenschutz in Hamburg und im Gartenbauzentrum Straelen/Köln-Auweiler Pflanzenstärkungsmittel (Tabelle 1) getestet. Dabei wurde untersucht, ob sie das Auftreten des Falschen Mehltaus im Bestand verhindern oder zumindest die Ausbreitung verzögern können.

**Tabelle 1: Pflanzenschutzmittel, Pflanzenstärkungsmittel sowie Aufwandmenge**

Produkt	Wirkstoff	Klasse	Aufwandmenge je ha oder in %
Acrobat plus WG	Dimethomorph + Mancozeb	PSM <sup>1</sup>	2 kg
Basfoliar aktiv	u. a. Meeresalgenextrakte, Phosphonat	Blattdünger	3 l
Biplantol agrar,			
Biplantol mykos	Homöopathische Wirkstoffkomplexe; Beh. im Wechsel	PSTM <sup>2</sup> /BVL <sup>3</sup>	0,2 % <sup>5</sup> , 0,1 %
Elot-Vis	alkoholische Pflanzenextrakte	PSTM/BVL	5 % (30 l)
EM-Hortiko	Milchsäure dominiertes Multimikrobenpräparat	Bodenhilfsstoff	5 % <sup>5</sup> / 2,5 %
Folistar Super	Pflanzennährstoffe, Phosphonat	Blattdünger	5 l
Frutogard	u. a. Algenextrakte, Phosphonat	PSTM/BVL	5 l
Kanne Brottrunk für Pflanzen	Getreidegärprodukt	PSTM/BVL	10 % <sup>5</sup> / 5 %
Kendal	Pflanzenextrakte, Kalium	PSTM/BVL	3 l
Kendal TE	Mikronährstoffe (Cu, Mn, ZN)	Blattdünger	2 l
Myco-Sin	u. a. Tonerde, Schachtelhalmextrakt	PSTM/BVL	1 % (6 kg)
Neudo-Vital	Fettsäuren/Algenextrakt	PSTM/BVL	1 % (6 l)
Previcur Energy	Propamocarb + Fosetyl	PSM	5 l

Produkt	Wirkstoff	Klasse	Aufwandmenge je ha oder in %
Profence	Algenextrakt, Posphonat	PSTM/BVL	2,5 l
Projekt D1	Süßholz-Extrakt	PSTM/Test <sup>4</sup>	5 % (30 l)
Projekt D2	Salbei-Extrakt	PSTM/Test	5 % (30 l)
Projekt D3	Brevibacillus brevis	PSTM/Test	20 % (120 l)
Ridomil Gold MZ	Metalaxyl-M, Mancozeb	PSM	2,5 l
Serenade Max	Bacillus subtilis	PSM	3 kg
Silamol	Kieselsäure	PSTM/BVL	250 ml
Temauxin A	Acetylsalicylsäure	PSTM/Test	1 % (6 l)
Temauxin S	Salicylsäure	PSTM/Test	2 % (12 l)
Temprotect	Thymianöl	PSTM/Test	2 % (12 l)
Vegard	Emodin	PSTM/Test	0,75 % (4,5 l)
Wetcit	u. a. Orangenöl, Borax	Netzmittel	0,2 % (1,2 l)

<sup>1</sup>PSM = Pflanzenschutzmittel; <sup>2</sup>PSTM = Pflanzenstärkungsmittel; <sup>3</sup>BVL = als Pflanzenstärkungsmittel gelistet beim Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL); <sup>4</sup>Test = Testsubstanz; <sup>5</sup> Erste Behandlung mit höherer Konzentration

In Tabelle 2 ist die Wirkung der Pflanzenstärkungsmittel mithilfe von Wirkungsgraden in den einzelnen Versuchen zusammengefasst. Zum Vergleich sind auch die Pflanzenschutzmittel aufgeführt. Deutlich wird der Unterschied zwischen den Anwendungen in Gewächshaus und im Freiland und auch die Schwierigkeit den Erreger bei hohem Befallsdruck mit Fungiziden zu bekämpfen. Die Anwendungen müssen für eine erfolgreiche Bekämpfung vorbeugend oder bei Befallsgefahr erfolgen.

**Tabelle 2: Wirkungsgrad in Prozent (nach Abbott) der Pflanzenschutz-, Pflanzenstärkungsmittel und Düngestoffe gegenüber dem Falschen Mehltau an Salaten an 3 Standorten**

Produkt/Standort Versuchsjahr	Gülzow			Hamburg			Auweiler
	2007	2008	2009	2003	2003 <sup>1</sup>	2007 <sup>1</sup>	2007 <sup>3</sup>
Acrobat plus WG	47	37	0 <sup>2</sup>	-	-	-	-
Acrobat + Kendal	-	39	0 <sup>2</sup>	-	-	-	-
Basfoliar	-	-	-	-	-	75	-
Biplantol agrar / mykos	-	-	0	-	-	-	-
Elot-Vis	-	-	-	-	43	-	-
EM Hortiko	-	-	-	-	-	-	0
Folistar Super	-	-	-	86	-	-	-
Frutogard	97	-	-	95	99	-	-
Kanne Brottrunk	-	-	-	-	-	-	0
Kendal	0	9	-	43	98	-	0
Kendal TE	-	-	69	-	-	-	-
Myco-Sin	0	-	-	-	-	91	-
Neudo-Vital	0	-	-	-	-	-	-
Previcur Energy	-	-	-	-	100	-	-
Projekt D1	-	0	0	-	-	-	-

Produkt/Standort Versuchsjahr	Gülzow			Hamburg			Auweiler
	2007	2008	2009	2003	20031	20071	20073
Projekt D2	-	13	0	-	-	-	-
Projekt D3	-	26	0	-	-	-	-
Ridomil Gold MZ	-	-	-	95	-	-	-
Serenade Max	0	-	-	-	-	31	-
Silamol	-	-	33	-	-	-	-
Temauxin A		-	-	-	-	44	-
Temauxin S	0	0	-	-	-	-	-
Temprotect	0	1	-	-	-	-	-
Wetcit	19	5	-	-	-	56	-
Vegard	-	21	23	-	-	-	-

<sup>1</sup> Versuche unter Glas; <sup>2</sup> Anwendung erfolgte zu spät; <sup>3</sup> Keine Wirkung bei visueller Kontrolle erkennbar

Bei den Versuchen zeigte sich, dass es günstig ist, den Salat so früh wie möglich zu ernten. Mit zunehmender Bestandesdichte und beginnender Überreife breitete sich der Falsche Mehltau dramatisch aus.

Von den Pflanzenstärkungsmitteln zeigte Frutogard in allen Versuchen eine gute vorbeugende Wirkung. Frutogard und Profence besitzen als Inhaltsstoff u. a. Kaliumphosphonat, auch als phosphorige Säure bekannt, das eine gute Wirkung gegen Falsche MehltauPilze hat. Bei der Anwendung im biologischen Anbau ist zu beachten, dass dieses Produkt zwar nach der EG-Ökobasisverordnung 834/2007 angewendet werden darf, die einzelnen Anbauverbände jedoch meist strengere Richtlinien haben. Gleiches gilt für die Blattdünger Basfoliar aktiv und Folistar Super, die ebenfalls Phosphonat enthalten.

Das Gewächshaus scheint ein praktikabler Anwendungsort für PSTM zu sein. Hier zeigten einige Präparate, wie Kendal, Myco-Sin und Wetcit, hohe Wirkungsgrade. Allerdings verursachte Myco-Sin im Gewächshaus starke Schäden, die wahrscheinlich durch die höhere Empfindlichkeit der weichen Salatblätter im Gewächshaus hervorgerufen wurden.

Im Freiland zeigte das Präparat Kendal TE eine gute Wirkung auf die Gesundheit der Kulturpflanzen. Ein Inhaltsstoff, das Kupferoxychlorid, ist auch Bestandteil von Pflanzenschutzmitteln gegen Falsche MehltauPilze. Bei den übrigen Pflanzenstärkungsmitteln war im Freiland keine eindeutige Wirkung zu beobachten. Als Ursache für das deutlich schlechtere Abschneiden der PSTM im Freiland, kommt zum einen die höhere UV-Strahlung in Frage, durch die die Mittel schneller abgebaut werden, zum anderen können sie durch Niederschläge abgewaschen werden.

Inwieweit sich ein Pflanzenstärkungsmittel für die Praxis eignet, muss folglich anhand des Anbauverfahrens, der Kultur und der Vermarktungsform entschieden werden. Ein Nachputzen des Erntegutes wird bei ab Hof-Vermarktung vielleicht eher in Kauf genommen als bei Vermarktung an den Einzelhandel. Bei einer Kultur wie Miniromana und Eissalat, bei der nur der innere Teil der Pflanzen geerntet wird, ist möglicherweise ebenfalls eine gewisse Toleranz gegenüber einem Befall der äußeren Blätter gegeben. Betrachtet man die Kosten für die Präparate und die arbeitsintensive wöchentliche Ausbringung, so ist ihre Anwendung im Freilandanbau allerdings eher nicht zu empfehlen. Da der Bedarf der Praxis für Pflanzenstärkungsmittel jedoch groß ist und stetig neue Produkte auf den Markt kommen, werden die Untersuchungen am GKZ weitergeführt.



Sporenrasen des Falschen Mehltaus auf der Unterseite eines Salatblattes

## Schlussfolgerung

Mit den vorliegenden Forschungsarbeiten wurden wichtige Teilergebnisse erzielt, die in die Entwicklung von Strategien zur Regulierung der Falschen MehltauPilze bei Salat und Gurke zu integrieren sind. Zum anderen wird weiterer Forschungsbedarf aufgezeigt.

## Was können pflanzenbauliche Maßnahmen bewirken?

In Feldversuchen auf ökologisch zertifizierten Flächen wurde an zwei Standorten (Dahnsdorf, Ahlum) im Herbst 2007 und Frühjahr 2008 der Einfluss anbautechnischer Maßnahmen wie Reihenanordnung, Reihenabstand und die Bodenabdeckung mit Vlies auf den Befall mit Falschem Mehltau untersucht.

Zusammenfassend ergab sich aus den Versuchen:

- Die Ausrichtung der Reihen in Windrichtung wirkt sich günstig auf den Gesundheitszustand des Bestandes aus.
- Der Reihenabstand hat offenbar weniger Einfluss auf den Befall im Bestand: Im Herbstsatz 2007 wurde bei weiten Reihenabständen (40, 50 cm) geringerer Befall als bei dem engen Reihenabstand (30 cm) ermittelt, im Frühjahrssatz 2008 ließ sich dieser Einfluss nicht nachweisen.
- Die Verwendung eines Vlieses (Agryl P50 Mulch) zeigte keinen befallsmindernden Effekt.

## Hilft eine horizontale Resistenz?

In Anbetracht der großen wirtschaftlichen Bedeutung des Falschen Mehltaus wird besonderes Augenmerk auf die Züchtung von Sorten mit breiter Resistenz gelegt. Aufgrund der hohen Variabilität des Erregers mit zur Zeit 27 offiziellen Rassen und Hunderten von Erregerformen, die jährlich lokal gebildet werden, kann dem Anspruch auf hohe Widerstandsfähigkeit mit der Züchtung auf monogene Resistenzen gegenüber *B. lactucae* nur bedingt entsprochen werden. Daher richten sich die Bemühungen in der Züchtung verstärkt auf polygen bedingte (horizontale) Resistenzen mit dem Ziel Sorten zu entwickeln, die zwar geringfügig mit Falschem Mehltau befallen werden können, der Befall aber nicht zu einer wesentlichen Beeinträchtigung der Ernte führt. Sorten mit Feldresistenz sind bei Salat auf dem Markt noch nicht verfügbar. In dem BÖL-Projekt wurden Sorten bzw. Linien des Züchtervereins Kultursaat e.V. hinsichtlich Feldresistenz und Anbauwürdigkeit an fünf verschiedenen Standorten Deutschlands geprüft. Feldresistente Eigenschaften bei den geprüften Sorten/Linien zeigten sich insbesondere dann, wenn eine mittlere Befallssituation vorlag. Die Sorten/Linien, die unter diesen Bedingungen feldresistente Eigenschaften zeigten, waren die Kopfsalatsorten 'Rolando' und 'Cindy' sowie die Bataviatypen Linie 24, 20, 86 sowie 'Maravilla de verano'. Bei starkem Befallsdruck wie er z. B. an den Standorten in Süddeutschland 2008 bzw. 2009 vorkam, hielten die o. g. Sorten dem Befallsdruck teilweise nicht stand. Nur wenige der Sorten/Linien blieben ohne Beeinträchtigung der Ertragsfähigkeit, wobei keine einheitliche Reaktion der Sorten an den Standorten zu erkennen war.

In Müllheim, einem Standort im Süden Deutschlands, zeigten die Sorte 'Ardeola' und die Linie 42 eine gute Widerstandsfähigkeit, die bei mittlerem Befall an den nördlichen Standorten nicht zu beobachten war. Demzufolge scheint der Standortfaktor für die Sortenwahl von entscheidender Bedeutung zu sein. Nach den bisherigen Ergebnissen scheinen einige der Sorten/Linien nicht für alle Anbauregionen geeignet zu sein, sondern werden regional zu empfehlen sein, was in weiteren Untersuchungen zu überprüfen ist.

### Weitere Informationen

**Anonym:** <http://pflanzenstaerkungsmittel.jki.bund.de/> -> Datenbank zum Thema

**Gärber, U., Idczak, E. (2010):** Anbautechnische Maßnahmen haben Einfluss auf den Befall bei Salat: Anbautechnik contra Falscher Mehltau? Gemüse. 2/2010, S. 31-33.

**Gärber, U., Idczak, E., Behrendt, U., Marx, P. (2009):** Untersuchung von Salatsorten/-linien auf Feldresistenz gegenüber Falschem Mehltau. 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 11.-13. Februar 2009, ETH Zürich, Tagungsband, Verlag Dr. Köster, Berlin, Band 1, S. 340.

**Gärber, U., Idczak, E., Schmitt, A., Nowak, A., Schuster, C. (2010):** Einsatz biologischer Präparate zur Regulierung des Falschen Mehltaus in Salat. 46. Gartenbauwissenschaftliche Tagung, „Gartenbau im internationalen Kontext“, Universität Hohenheim, 24.-27. Februar 2010, Tagungsband, S. 79.

**Richter, E., Scharf, M., Herbener M. (2010):** Falscher Mehltau (*Bremia lactucae*) an Salat (*Lactuca sativa*) – Welches Potenzial haben Pflanzenstärkungsmittel? Journal für Kulturpflanzen 62(8), S. 287-298.

**Richter, E., Scharf, M., Jakobs, M., Herbener M. (2010):** Gegen Falschen Mehltau an Kopfsalat – Pflanzenstärkungsmittel für die Prophylaxe. Gemüse-Spezialblatt für den Feld- und Intensivgemüsebau 46(6), S. 20-24.



# Versuche zur Regulierung von Falschem Mehltau an Kopfsalat – Testung von Sorten und Pflanzenstärkungsmitteln

Sebastian Rögl

*Bremia lactucae*, der Falsche Mehltau am Kopfsalat, ist bei Produzenten eine gefürchtete pilzliche Erkrankung im Salatbau. Speziell im Herbstanbau und bei hohem Befallsdruck kann er zu Ertragsausfällen bis hin zu gesamten Ernteverlusten führen.

Besonders im biologischen Salatbau ist der Bedarf an alternativen Bekämpfungsmöglichkeiten groß. Neben entsprechenden Hygienemaßnahmen wird der Anbau von Sorten mit Resistenzen dabei immer wichtiger, zusätzlich gibt es zunehmend Pflanzenstärkungsmittel, die eine vorbeugende oder kurative Wirkung gegen *Bremia lactucae* versprechen.

Im Rahmen der Bioplatzform für Gemüse wurden von der Fokusgruppe „Regulierung Falscher Mehltapilze an Kopfsalat“ im Spätsommer 2010 fünf Versuche durchgeführt, die sich mit dieser Thematik auseinandersetzen. Einerseits wurde auf drei Standorten die Wirkung von 9 verschiedenen Pflanzenstärkungsmitteln gegen *Bremia lactucae* getestet, zum Anderen wurden auf 2 Praxisstandorten insgesamt 24 neue und bekannte Salatsorten auf ihre Anfälligkeit für Falschen Mehltau untersucht. Die Versuche wurden im Rahmen einer Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, Wien ausgewertet.

## Wirksamkeit von Pflanzenstärkungsmittel gegen *Bremia lactucae*

### Material und Methoden:

Der Versuch wurde an drei Standorten (LVZ Wies, Stmk; Zinsenhof, HBLVA Schönbrunn, NÖ; Gartenbauschule Langenlois, NÖ) als einfaktorielle, randomisierte Blockanlage in 4 Wiederholungen angelegt. Dabei wurden drei, sieben, bzw. acht verschiedene Mittel sowie eine nur mit Wasser behandelte Kontrollgruppe getestet. Die verwendeten Salatsorten waren „Tizian“ und „Grazer Krauthäuptel“, davon wurden je Parzelle ca. 80 Stück in drei Reihen angepflanzt. Zur Bonitur wurden 25 Pflanzen der mittleren Reihe herangezogen, bewertet wurde die Anzahl befallener Pflanzen pro Parzelle, die durchschnittliche Anzahl befallener Blätter pro Pflanze sowie die geschätzte durchschnittliche befallene Blattfläche pro Pflanze.

### Ergebnisse:

In Wies konnte bei der Bonitur am 9.9.2010 kein Befall mit *Bremia lactucae* festgestellt werden. Die Ergebnisse am Zinsenhof (Bonitur am 13. und 14.9.2010) und in Langenlois (Bonitur am 6.9. und 22.9.2010) zeigen keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Mitteln bzw. zwischen Mitteln und Kontrolle. Deutlich zeigte sich aber ein Unterschied in der Anfälligkeit gegenüber Falschem Mehltau bei den verwendeten Salatsorten.



Die stark mit Falschem Mehltau befallene Sorte LS9652 am Standort Eferding ist bereits nicht mehr im Programm von S&G



Die Sorte Grazer Krauthüptel ist nicht nur Langenlois die deutlich widerstandsfähigere Sorte im Vergleich zu Tizian



Am 14.9.10 ist bereits jede Pflanze der Sorte Tizian am Zinsenhof befallen

## Widerstandsfähigkeit verschiedener Salatsorten gegen *Bremia lactucae*

Versuchsstandorte waren der Biohof Adamah in Glinzendorf/NÖ und der Biohof Achleitner in Eferding/OÖ. Der Versuch wurde aufgrund der Arbeitsbedingungen an den Praxisbetrieben ohne Wiederholung angelegt, die einzelnen Sorten in Parzellen zu je ca. 150 Stück nacheinander bzw. nebeneinander auf den Feldern ausgepflanzt. Jede Parzelle wurde in drei Reihen bepflanzt.

Bonitiert wurden jeweils 50 Stück der mittleren Reihe, erfasst wurden dabei die Anzahl der befallenen Pflanzen pro Parzelle, die befallenen Blätter pro Pflanze sowie der prozentuelle Anteil der befallenen Blattfläche pro Pflanze. Die Bonitur am Biohof Adamah fand am 11. 9. statt, jene am Biohof Achleitner am 15.9..

### Ergebnisse:

Am Standort Glinzendorf am Biohof Adamah ließ ein zu geringes Auftreten von befallenen Pflanzen (nur 9 aus 900) keinen aussagekräftigen Schluss zu. Am Biohof Achleitner konnten aussagekräftige Sortenunterschiede festgestellt werden. Neben einzelnen Sorten mit starkem Befall von Falschem Mehltau (bis 100%), wiesen manche Sorten nur leichten Befall auf, einige waren befallsfrei.

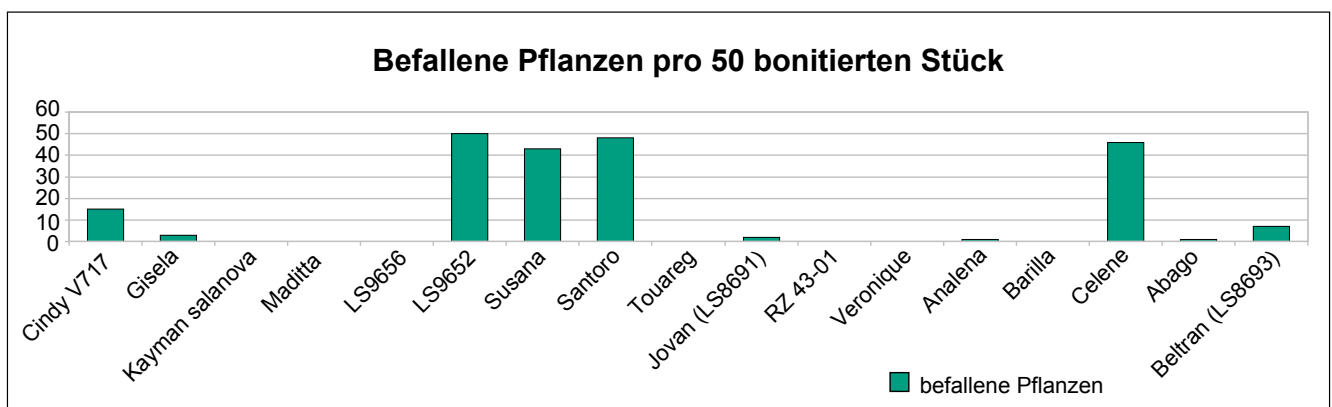


Abb. 1: Anzahl befallener Pflanzen pro 50 bonitierten Stück am Biohof Achleitner am 16.9.2010

## Zusammenfassung

Bei hohem Befallsdruck kann keines der verwendeten Pflanzenstärkungsmittel dabei helfen die Infektion mit bzw. die Ausbreitung von *Bremia lactucae* einzudämmen. Augenblicklich scheint ein Einsatz von Salatsorten mit hoher Widerstandsfähigkeit gegen Falschen Mehltau aussichtsreicher. Bedauerlicherweise gibt aber auch hier das Vorhandensein von Resistenzen keine Garantie, Salat frei von Falschem Mehltau produzieren zu können. Da viele regionalspezifische Erregerformen von *Bremia lactucae* existieren, die nicht den bisher identifizierten 27 Rassen entsprechen, können auch vorhandene Resistenzen oft nicht wirksam werden.

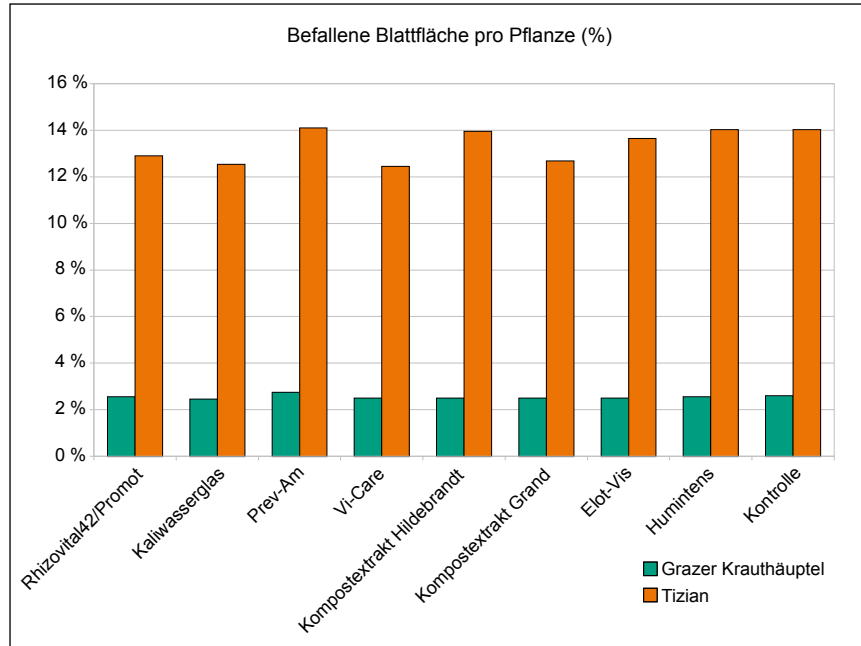


Abb. 2: Mit Falschem Mehltau befallene Blattfläche in % am Zinsenhof am 14.9.2010

Salatsorte	Firma	Beschreibung lt. Züchter	Resistenzen	Getestet in
Analena (E 13.3014)	Vitalis	Großer, grüner Salat mit sehr guter Feldhaltbarkeit, gutem Kopfschluss und hoher Gesundheit für den Frühjahrs- und Herbstanbau. Stark gegen Innenrand.	HR: BI:1-25, 27/ Nr:0 IR:LMV	Achleitner, Adamah
Barilla (E 13.3669)	Vitalis	Mittelgroßer Kopfsalat mit gutem Volumen und gutem Kopfschluss für Frühjahrs- und Herbstanbau. Sehr stark gegen Innenrand.	HR: BI:1-27/ Nr:0 IR:LMV	Achleitner
Lobela (E 13.8200)	Vitalis	Großer – sehr großer Kopfsalat, mit viel Umblatt, flachem Aufbau und sehr attraktiver glänzender Farbe. Lobela hat ein sehr gutes und weites Erntefenster durch die locker bleibende Kopffüllung und eine gute Toleranz gegen Innenrand.	HR: BI:1-27/ Nr:0 IR:LMV	Adamah
Maditta (E 13.0974)	Vitalis	Neue mittelgroße Salatsorte mit schöner, grüner Farbe, gutem Umblatt, sowie gutem mittelfrühem Kopfschluss. Eine glatte Unterseite und nicht zu feste Füllung machen die Sorte für den Freilandanbau im Frühjahr, Sommer und Herbst sehr interessant. Geeignet für Frischmarkt und Verarbeitung.	HR: BI:1-27/ Nr:0 IR:LMV	Achleitner, Adamah
Abago (43-72 RZ)	Rijk Zwaan	Mittelgrüner, großer, dickblättriger Kopfsalat mit spätem Kopfschluss, durch die schöne gesunde Unterseite leicht zu ernten. Der offene Kopfaufbau vermindert die Gefahr von Frostschäden im Herbst. Abago RZ eignet sich für die Pflanzung von Mitte März bis Ende April und im August.	HR: BI:1-27/ Nr:0 IR: LMV	Achleitner, Adamah

Gisela (43-12 RZ)	Rijk Zwaan	Mittelgroßer Kopf (350 g), mittelgrüne ansprechende Farbe, mit sehr schöner Form und einem idealen Kopf-Umblatt-Verhältnis. Stark gegen Rand und Innenbrand, gute Schossfestigkeit. Gisela RZ ist für die Pflanzung von Mitte März bis Mitte August geeignet.	HR: Bl:1-27/ Nr:0 IR: LMV	Achleitner, Adamah
Jolito (43-01 RZ)	Rijk Zwaan	Mittelgroßer Kopf, mit sehr guter und kontinuierlicher Kopffüllung, für ein langes Erntefenster. Stark gegen Innenbrand und Schossen unter Sommerbedingungen. Empfohlen für den Freilandanbau mit Pflanzung von Ende März bis Mitte August.	HR: Bl:1-27/ Nr:0 IR: LMV	Achleitner, Adamah
Santoro (43-66 RZ)	Rijk Zwaan	Großer Kopf, viel Umblatt, mit auffallend mittelgrüner, leuchtender Blattfarbe. Mittelspät schossend und stark gegen Glasigkeit im Herbst. Interessant für die Schneideindustrie: Kopf lässt sich sehr einfach in Einzelblätter zerlegen. Santoro RZ ist für die Pflanzung von Mitte März bis Anfang Juni und von Ende Juli bis Ende August im Freiland geeignet.	HR: Bl:1, 4-22, 24, 25/ Nr:0 IR: LMV	Achleitner, Adamah
Rolando	Bingenheimer	Mittelfrüher, glänzend frischgrüner Kopfsalat große, schwere Köpfe mit gut geschlossener Unterseite. Sehr zart und wohlschmeckend, buttrig, mildwürziges Aroma. Gute Widerstandsfähigkeit gegen Falschen Mehltau und Randen; resistent gegen Salatmosaikvirus (LMV). Bevorzugt für den Frühjahrsanbau mit Aussaat bis Ende März.	Bl:12, 17, 18, 22, 24 LMV	Adamah
Cindy	Bingenheimer	Empfohlen für Frühjahr- und Frühsommeranbau. Schnelle Entwicklung, kompakte, mittelschwere Köpfe mit gut geschlossener Unterseite und frisch-grüner Farbe. Die Sorte hat einen mildaromatischen Geschmack mit einer salattypischen Mischung aus leicht herber Süße und nussigem Nachgeschmack.	Nicht bekannt	Achleitner
Celene	Hild	Sehr großfallender, mittelblonder Kistenfüller. Durch die frühe Kopfbildung bereits für die ersten Freilandsätze empfohlen. Das stabile Blatt bietet im Frühjahr mehr Sicherheit vor Schlag-schäden durch das Vlies. Flacher Kopfbau, schossfest.	HR: Bl:1, 3-22, 24, 25/ Nr:0 LMV	Achleitner
Mafalda	Hild	Großer, mittelblonder Salat mit breitrundem, voluminösem Kopf, der früh schließt und langsam füllt, wodurch ein langer Erntezeitraum entsteht. Schossfest und innenbrandsicher. Auf schweren Böden ganzjährige Anbaueignung.	HR: Bl:1-27/ Nr:0 LMV	Adamah
Monique	Hild	Dunkelgrüner Kopfsalat mit zitronengelben Herzblättern. Die voluminöse Sorte bildet einen schweren Kopf, der sich langsam füllt und dadurch ein weites Erntefenster ermöglicht. Sehr robust. Wegen seiner Widerstandsfähigkeit gegen Kälte besonders empfohlen für die Herbstsätze.	HR: Bl:1-25/ Nr: 0	Adamah

Susana	Hild	Frischgrün glänzender, mittelgroßer Kopfsalat. Sehr hitzebeständig, innenbrandsicher und äußerst schossfest. Besonders empfohlen für Betriebe mit intensiver Bewässerung.	HR: Bl:1, 3-22, 24, 25/ Nr: 0 LMV	Achleitner
Veronique	Hild	Mittelgroßer, sehr schossfester und innenbrandsicherer, mattgrüner Sommersalat mit hoher Stresstoleranz.	HR: Bl:1-27/ Nr: 0 LMV	Achleitner
Touareg	Seminis	Mittelgroß bis großer, mittelgrüner, anbausicherer Kopfsalat. Neben seinem idealen Umblatt-Kopfverhältnis weist die Sorte eine perfekte, für Salatverarbeiter günstige Innenblattschichtung auf. Langjährige Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass Touareg die ideale Sorte für die Pflanzung von Mitte März bis Mitte August ist.	HR: Bl:1-26/ Nr: 0 IR: LMV	Achleitner, Adamah
Tizian	S&G	Großer, mittelgrüner Kopfsalat. Hohe Schossfestigkeit und robust gegen Innenbrand und Blattrandnekrosen. Langes Erntefenster; empfohlen von Frühjahr bis Herbst.	HR: Bl:1-24/ Nr: 0 IR: LMV2	Adamah
Malaga	S&G	Großer, offener Bataviasalat mit später Kopfbildung	HR: Bl 1-27 Nr: 0	Adamah
Steirisches Krauthauptel	S&G	Hellgrüner, mittelgroßer Bataviasalat mit rotem Rand. Neuzüchtung im Bereich Grazer Krauthauptel. Produktion für Frischmarkt.	Bl:1-24	Adamah
Jovan	S&G	Mittelgroßer, mittelgrün glänzender Kopfsalat.	HR: Bl:1-26/ Nr:0 IR:LMV2	Achleitner
Beltran	S&G	Großer, mittelgrüner Kopfsalat.	HR: Bl:1-26/ Nr:0 IR:LMV2	Achleitner
Kayman	S&G	Großer, mittelgrüner Kopfsalat.	HR: Bl:1-26/ Nr: 0 IR: LMV2	Achleitner
LS 9656	S&G	Keine Beschreibung verfügbar.		Achleitner
LS 9652	S&G	Keine Beschreibung verfügbar.		Achleitner

Abkürzungen: HR: Hohe Resistenz; IR: Intermediäre Resistenz; Bl: Bremia lactucae; Nr: Nasonovia ribisnigri; LMV: Lettuce mosaic virus

Mittel	Wirkstoff	Herkunft	getestet in
Rhizovital42/Promot	Stamm Bacillus amyloliquefaciens FZB42/Trichoderma harzianum und Trichoderma koningii	Biohelp	Wies, Zinsenhof
Kaliwasserglas	8,5 % K <sub>2</sub> O und 20 % SiO <sub>2</sub> (Kieselsäure)	Biohelp	Langenlois, Wies, Zinsenhof
Prev-Am	Borax, kaltgepresstes Orangenöl	Biohelp	Wies, Zinsenhof
Vi-Care	Wasser Extrakt aus Citrussamen	Biohelp	Langenlois, Wies, Zinsenhof
Kompostextrakt Hildebrandt	Extrakt aus Kompost (gelenkte Kompostierung nach Lübke)	Urs Hildebrandt	Zinsenhof
Kompostextrakt Grand	Extrakt aus Regenwurmhumus	Vermigrand	Langenlois, Wies, Zinsenhof
Elot-Vis	Alkoholische Pflanzenextrakte	Intrachem	Zinsenhof
Humintens/ Greengold/ Molke	Multimikrobenpräparat, Hefen, Zuckerrohrmelasse/vitalisiertes Wasser/natursaures Molkepulver	Humintens OG	Wies, Zinsenhof
Bio-Spritzmittel gegen Schadpilze	wässrige Extrakte (Ginkgo, Weidenrinde, Tormentill, Roßkastanie, Mädesüß)	Schacht	Wies

## Salat-Vielfalt – Vitaminstoß oder Geschmacklos?

Claudia Mack, LVZ Wies

Einer der Schwerpunkte in der Versuchstätigkeit des Jahres 2010 stellte die Vielfalt an „Salaten“ – im typischen und im weiteren Sinne – und deren Demonstration dar. Dafür wurden am Gelände der Versuchsstation für Spezialkulturen 143 Arten und Sorten von „Salaten“ in Schauparzellen angebaut und am 25. Juni 2010 im Rahmen der Veranstaltung „Salat-Vielfalt – Vitaminstoß oder Geschmacklos?“ den interessierten Besuchern präsentiert. Zusätzlich gab es Fachvorträge zu den Themen Kultursalate, Spezialitäten und mögliche auftretende Krankheiten und Schädlinge, einen Rundgang durch die Schauparzellen, eine Rohverkostung und ein Salat-Bufferet der besonderen Art ...



143 Arten und Sorten Salat wurden in Schauparzellen am LVZ Wies angebaut

Als Spezialform der Kultursalate wurde der Spargelsalat (*Lactuca sativa* L. var. *angustana*), ein Vertreter der Lattichsalate (*Lactuca sativa* L.), näher beschrieben. Die Besonderheit der Lattichsalate liegt im Absondern einer milchigen Flüssigkeit beim Anschnitt und sie enthalten, im Gegensatz zu den Zichoriensalaten (*Cichorium intybus* L.), nur wenige Bitterstoffe. Zur Gruppe der Lattichsalate zählen auch die verbreiteten Salat-Typen Batavia, Eissalat, Kopfsalat, Romana, Lollo bionda und Lollo rossa sowie Eichblattsalat grün und rot.



Kopfsalat



Eissalat



Batavia



Lollo rossa



Lollo bionda



roter Eichblattsalat



grüner Eichblattsalat

Als Besonderheit beginnt der Spargelsalat nach der Ausbildung einer Rosette mit der Formung eines Stängels, der einen Durchmesser von bis zu 5 cm erreichen kann. Diese Stängel können wie Spargel zubereitet werden. Spargelsalat gilt als leicht verdauliches Gemüse, das geschält gegessen werden kann bzw. die jungen Blätter auch roh verzehrt werden können. Er weist neben einem hohen Gehalt an Bitterstoffen auch höhere Mengen an Fruchtsäuren, Vitaminen und Mineralien auf.



*Spargelsalat im Versuchsfeld und geernteter Spargelsalat*

Bei Kultivierung des Spargelsalates sollte man auf einen lockeren, gut durchlüfteten Boden achten. Der Nährstoffbedarf entspricht weitestgehend dem anderer Kultursalate. Bei Direktsaat beträgt die Kulturdauer 10 Wochen, bei Vorkultur und Pflanzung 14 Wochen. Der Pflanzabstand sollte 25 cm zwischen und in den Reihen betragen. Um zu vermeiden, dass der Spross bitter schmeckt, sollte vor der Blüte geerntet werden.

## Spezialitäten

Viele Vertreter der „Salate im weiteren Sinne“ sind weit verbreitet und oftmals als Ackerbeikraut bekannt. Ihr kulinarischer Wert bleibt jedoch meist auf der Strecke.

Beispiele hierfür sind

- der Gute Heinrich (*Chenopodium bonus-henricus* L.),
- unterschiedliche Varietäten der Garten-Melde (*Atriplex hortensis* L.),
- Amaranth (*Amaranthus tricolor* L., *A. blitum* L.),
- Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) und
- Schild- und Gemüseampfer (*Rumex scutatus* L., *R. patientia* L.).



*Guter Heinrich*



*Grüne Gartenmelde*



*Rote Gartenmelde*



*Gemüseampfer*

Ebenfalls als „Unkraut“ wird Portulak (*Portulaca oleracea* subsp. *sativa* (HAW.) ČELAK.) bezeichnet. Portulak zeichnet sich durch seinen hohen Gehalt an Carotin und Vitamin C, aber auch ansprechende Mengen an Eisen, Kalzium, Magnesium, Kalium und Omega-3-Hepta-Linolsäure, die für den säuerlichen Geschmack verantwortlich ist, aus. Allgemein kann der Geschmack als angenehm und etwas salzig mit nussigem Beigeschmack beschrieben werden... alles in allem als erfrischend.

Die Verwendungsmöglichkeiten sind vielfältig: die Blütenknospen dienen als Kapernersatz, junge Blätter als Rohkost, für Salate und Saucen und ältere Blätter können gedünstet wie Spinat verzehrt werden. Die Wirkung des Portulaks gilt als anti-karzinogen, anti-bakteriell und anti-viral. Der Tee der Blätter wird gegen Blasen- und Nierenleiden eingesetzt, wirkt appetitanregend, blutreinigend, lindert Sodbrennen, regelt die Verdauung und soll auch gegen Skorbut wirksam sein. Als Wermutstropfen werden in der Literatur potenzmindernde Eigenschaften angegeben. In Kultur bevorzugt Portulak wärmere, sonnige Standorte mit leichtem, sandigem, humosem, gut nährstoffversorgtem Boden, der nicht austrocknen sollte. Die Kultur ist einjährig. Der erste Schnitt kann bereits nach 3 – 4 Wochen erfolgen, insgesamt sind 3 Schnitte möglich. Während der Blüte ist Portulak nicht genießbar. Die Lagerung kann für drei bis fünf Tage bei hoher Luftfeuchtigkeit im Kühlschrank erfolgen, die Blätter können aber auch in Salz, Essig und Wasser eingelegt oder eingefroren werden.

Weitere am Gelände kultivierte Vertreter, die sich gut als Salat oder Salatbeigabe eignen, sind

- Rucola (*Eruca sativa* MILL.),
- Winter-Kresse (*Barbarea vulgaris* R. BR.),
- Blatt-Mangold (*Beta vulgaris* L. var. *vulgaris*),
- Speisechrysantheme (*Chrysanthemum coronarium* L.),
- Gemüse-Malve (*Malva verticillata* L. var. *crispa*),
- Eiskraut (*Mesembryanthemum crystallinum* L.) und
- Malabar-Spinat (*Basella alba* L.).



Winterkresse



Blattmangold



Speisechrysantheme



Gemüsemalve

Bei den so genannten Babyleaf-Salaten handelt es sich um Typen, die mehrmals mit einer Blattlänge von etwa 8 cm geschnitten und direkt verwendet werden können. Eine Durchmischung des ausgewählten Saatguts bringt Farbe in die Salatschüssel, wobei unterschiedliche Typen auch teilweise verschieden lange Kulturzeiten aufweisen.



Gemischter Anbau verschiedener Asia-Salate und Salate zur Ernte von Babyleaf-Salaten

Für all jene, die's gern mal etwas schärfer haben, bieten sich Vertreter der Asia-Salate und dabei vor allem die Senfsorten an, die wiederum in unterschiedlichen Formen, wie z.B. ganzrandig bis geschlitzblättrig, und Farben, von hellgrün bis hin zu dunkelrot, angeboten werden. Zu den Asia-Salaten, die auch als „Japanese Greens“ bekannt sind, zählen hauptsächlich Sorten der Brassicaceae (Kreuzblütler), wie z.B. Mizuna, Mibuna, Mini Pak Choi (alle *Brassica rapa* subsp. *rapa*), Senfspinat-Sorten, Blattsenf-Sorten und die Japanische Petersilie (*Cryptotaenia japonica*). Es handelt sich um Frost-tolerante Typen, die einmalig oder mehrmals geschnitten werden können. Auch in diesem Fall muss bei der Mischung unterschiedlicher Arten auf die variierende Entwicklungszeit geachtet werden.

## Krankheiten & Schädlinge an Salat

Zu den häufigsten pilzlichen Krankheitserregern zählen Falscher Mehltau (*Bremia lactucae*), Schwarzfäule (*Rhizoctonia solani*), Becherpilz (*Sclerotinia* sp.) und Grauschimmel (*Botrytis cinerea*), während Blattläuse, Raupen und Drahtwürmer als die am häufigsten auftretenden Schädlinge gelten.

Die Salat-Kultur kann aber auch von Viren und Bakterien bzw. nichtparasitären Schäden beeinflusst werden. Dazu zählt unter anderem die Glasigkeit, die durch einen zu hohen Wassergehalt in den Zellen vom Blattrand ausgehend glasige Flächen auf den Blättern verursacht. Hervorgerufen wird sie durch einen Wetterumschwung von sonnig auf trüb. Der umgekehrte Wetterumschwung, also von trüb auf sonnig, kann zu Wasser- und Kalzium-Mangel führen, der oftmals den berüchtigten Innenbrand zur Folge hat.

Nach dem Fachprogramm und der Präsentation der Schauparzellen wurde eine Rohverkostung durchgeführt und ein warmes und kaltes Salat-Bufferet der etwas anderen Art genossen. Zu den köstlichen Gerichten zählten eine





Ceasarsalat



Spargelsalat mit Schafkäse



Frisee-Mandarinensalat



Verschiedenste Salatsorten

Gemüse-Malve-Suppe, mit Winterkresse und Melde verfeinertes Brot und diverse Salate, wie z.B. Spargelsalat mit Schafkäse oder ein pikanter Bananen-Erdbeersalat.

Der Tätigkeitsbericht 2010 mit allen Versuchsanstellungen, Sorten und Ergebnissen, aber auch Informationen zum Versuchsprogramm 2011 und Veranstaltungshinweise werden auf der Homepage [www.spezialkulturen.at](http://www.spezialkulturen.at) online gestellt.

## Bio-Versuchsvorschau LVZ Wies 2011

**Für 2011 sind am LVZ Wies folgende Versuche geplant:**

### Fruchtgemüse geschützter Bereich

- Bio-Paradeiser: Sortensichtung und Einbindung von Praxisbetrieben
  - Feldgurken: Pflanzenstärkungsmittelversuch gegen Falschen Mehltau (konventioneller Standort)
  - Bio-Paprika: Sortensichtung
- > Düngung der Bio-Flächen mit Schafwolle in pelletierter und nicht pelletierter Form

### Freiland

- Biodüngeversuch bei Salat
- Salatsortensichtung – Bataviatypen im Herbstsatz im Rahmen der Bioplattform für Spezialkulturen

### Zierpflanzen

Blumenkisterl mit torfreduzierten und torffreien Erden, Biosubstrate

# Sortenversuch Biozwiebel Marchegg 2010

Arno Kastelliz<sup>1</sup>, Klaus Ofner<sup>1</sup>, Markus Bittner<sup>2</sup>, Daniela Gimplinger<sup>3</sup>, Roswitha Six<sup>4</sup>, Elisabeth Zwatz-Walter<sup>5</sup>

## Einleitung

Falscher Mehltau (*Peronospora destructor*) ist im Zwiebelanbau eine bedeutende Krankheit. Im biologischen Landbau können neben Maßnahmen in der Fruchtfolge, Bestandes- und Kulturführung noch unterschiedliche Sorteneignungen genutzt werden. Es sind keine Pflanzenschutzmittel gegen den Falschen Mehltau registriert. In diesem Versuch wurden 5 im Marchfeld angebaute Sorten auf ihre Resistenz gegen Falschen Mehltau sowie auf Ertrags-, Größen- und Qualitätsparameter untersucht.



Biozwiebel: Zwiebelfeld (Bio-Michaeler) in Marchegg

## Material und Methoden

Der Versuch wurde mit 5, teilweise als mehlttauresistent bezeichneten, Sorten in Marchegg angelegt.

### Sortenbeschreibungen lt. Züchtern:

**Yankee, Bejo:** braun, Größe: mittel bis groß; Form: halbrund bis rund, schoßresistent, gute Lagerfähigkeit, mehlttauresistent;

**Santero, Nickerson Zwaan:** Rijnburger Typ, sehr gutes Ertragspotential; gute Härte; gute Schalenfestigkeit; dünner Hals mit gutem Halsabschluss; lange Lagerfähigkeit; mit Mehlttauresistenz

**Hylander, Bejo:** Rijnsburger Typ, gut lagerfähig, mit Mehlttauresistenz

**Carlos, Vilmorin:** Rijnsburger Typ, gelb, Größe: mittel bis groß; Form: rund, Lagerfähigkeit nicht über März; mehlttauresistent

**Wiro, Austrosaat:** rotschalig, Größe: mittel bis groß; Form: rund; Reifezeit: mittel; rasche Rotfärbung, schoßresistent, gute Lagerfähigkeit



Hylander



Hylander sortiert



Santero



Santero sortiert

Der Versuch lag im pannonischen Klimagebiet im Bestand eines biologisch wirtschaftenden Landwirtes und wurde bei Bedarf beregnet. Der Bodentyp ist Schwarzerde. Zur Bodenbearbeitung wurde gepflügt und anschließend 2 Mal mit der Saatbettkombination bearbeitet. Zur Versorgung mit Stickstoff wurde 2009, nach der Vorfrucht Winterweizen, eine leguminosenreiche Zwischenbegrünung angelegt.

*Peronospora destructor*: Optimale Bedingungen findet Falscher Mehltau in der Kombination von warmen Temperaturen und hoher Feuchtigkeit. Um Falschen Mehltau möglichst wenig zu fördern, ist es wichtig, auf die Fruchtfolge zu achten, keine Putzabfälle auf potentielle Zwiebelfelder zu führen, Abstand zu Zwiebelbeständen auf Nachbarfeldern einzuhalten und eine geeignete Sorte zu säen. Das Laub sollte möglichst trocken gehalten werden, um eine Keimung der Sporangien und damit einhergehende Infektion zu vermeiden.

Durch die große Reihenweite hatten die Pflanzen im Versuchsbestand genug Luft, um rasch abzutrocknen. Zwiebel war auf keinem benachbarten Feld angebaut worden.

Der Zwiebel wurde am 18. März in 4 Einzelreihen auf 1,5 m Spurweite angebaut. Als Mantel war der Versuch mit der Sorte Yankee umgeben. Nach SW hin grenzt das Feld an einen Wassergraben. Entlang dieses Grabens wurde, an Yankee anschließend, die Sorte Wiro gesät.

Die Unkrautregulierung wurde per Hand- und Maschinenhacke durchgeführt. Bei den Bonituren wurden folgende Unkräuter gefunden: Ackergauchheil, Bastardgänsefuß, weißer Gänsefuß, Ackerdistel, Portulak, Vogelmiere, einjähriges Bingelkraut, schwarzer Nachtschatten, Ackerstiefmütterchen, stängelumfassende Taubnessel, Erdrauch, Klettenlabkraut, Ehrenpreisarten, Hirtentäschel, ampferblättriger Knöterich, Kamillearten, Hühnerhirse.

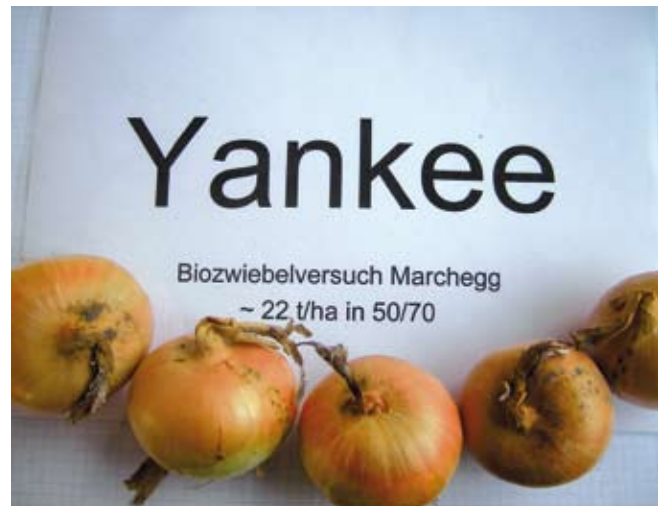


Yankee

Wetter: In der Vegetationsperiode 2010 war es kühler und feuchter als im langjährigen Durchschnitt.

### Ergebnisse und Diskussion

Falscher Mehltau war 2010 lange Zeit nicht zu beobachten. Erste Anzeichen von falschem Mehltau wurden bei der Bonitur am 9. August bei den Sorten Yankee und Santero bemerkt. Bei der Bonitur am 17. August waren auch bei Carlos und Wiro leichte Anzeichen eines Befalls mit Falschem Mehltau zu vermerken. An Hylander waren aber auch zu diesem Termin noch keine aufzeichnungswürdigen Symptome zu sehen. Erst bei der am 8. September folgenden Abschlussbonitur, war der Krankheitsbefall deutlich zu erkennen. Zu diesem Termin waren die Sorten Yankee, Santero, Carlos und Wiro stark vom Falschen Mehltau befallen (Befallsgrad 4,8 bis 5,4). Die Sorte Hylander war hingegen nur schwach befallen (Befallsgrad 2,4).



Yankee sortiert

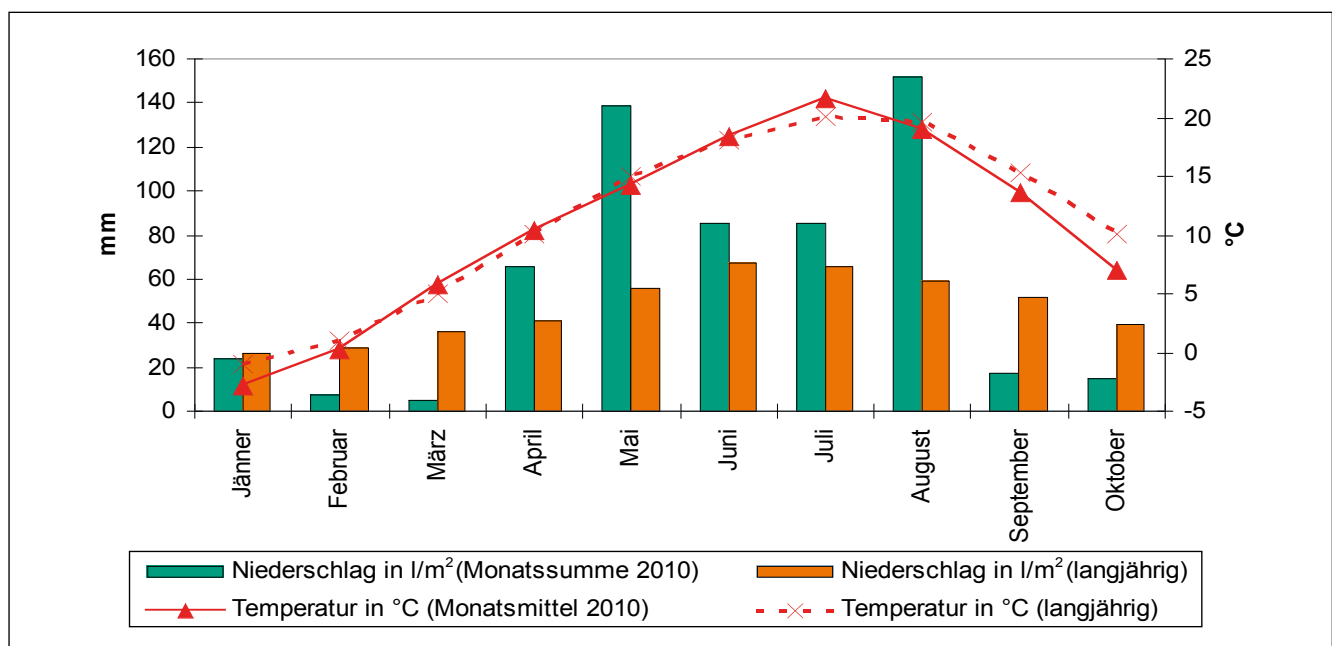


Abb. 1: Niederschlags- und Temperaturverlauf 2010 und langjährig

Der Befall mit *Peronospora destructor* wurde nach der Richtlinie EPPO 1/120 (2) durchgeführt. Dabei wird folgendermaßen bewertet:

- 1 kein Befall
- 2 1 bis 3 Flecken pro Blatt
- 3 4 bis 10 Flecken pro Blatt
- 4 11 bis 25 Flecken pro Blatt
- 5 26 bis 50 Flecken pro Blatt
- 6 mehr als 50 Flecken pro Blatt

Nach der Getreideernte war das Aufkommen an Thripsen stärker zu bemerken, vereinzelt auch Zwiebelfliege, Bakterienweichfäule (*Erwinia carotovora*) und *Alternaria porri* (Purpurfleckenkrankheit). Der entlang des Wassergrabens mit der Sorte Wiro angebaute Streifen,

zeigte Mitte August bereits einen starken Befall mit Falschem Mehltau (90 % des Zwiebellaubes abgestorben). Der Mantel mit der Sorte Yankee war zu diesem Termin noch größtenteils gesund.

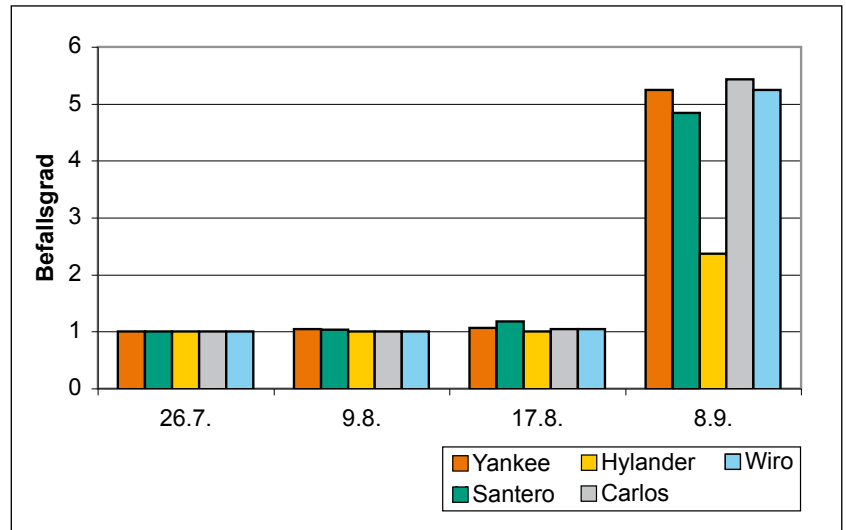


Abb. 2: Befallsgrad der getesteten Sorten im Sortenversuch Marchegg

Am 8. September wurde der Anteil an grüner Blattfläche (GLA = green leaf area) bonitiert. Dieser korreliert negativ zum Befall mit Falschem Mehltau. Hylander war größtenteils noch grün (GLA: 84%), Santero hatte noch 20% grüne Blätter, Yankee 14%, Wiro 11% und Carlos 9%.

Die Sorte Hylander war zum Erntetermin am 14. September noch nicht ausgereift. Möglicherweise braucht Hylander in unserer Anbauregion zu lange für die Abreife und ist daher nicht für das Marchfeld geeignet. In einem weiteren Versuch könnte getestet werden, ob Hylander in unserem Anbaugebiet noch zu einer natürlichen Abreife gelangen kann.

Zur Ertragsauswertung wurden auf 2 lfm 2 Reihen geerntet und gewogen. Insgesamt wurden so pro Sorte und Wiederholung 1,5 m<sup>2</sup> geerntet.

Die Auswertung des feldfallenden Ertrages zeigte, unabhängig vom Befall mit Falschem Mehltau, einen deutlichen Mehrertrag bei Carlos (+ 25 % vom Versuchsdurchschnitt). Yankee, Hylander und Wiro lagen etwa gleichauf und erreichten etwa den Versuchsdurchschnitt, während die Sorte Santero deutlich weniger Masse produzierte (knapp 25% unter dem Versuchsdurchschnitt).

Am 27. Oktober wurden die Zwiebeln in der Erzeugerorganisation Marchfeld sortiert und bonitiert. Etwa 5 Wochen nach der Ernte hatten die Zwiebel im Durchschnitt 6 % an Masse verloren. Die Sorten zeigten dabei folgende Streuung.

Bei der Sortierung fielen noch Erde und trockenes Laub ab, wodurch sich die Masse nochmals verringerte.

Die Sortierung erfolgte in den Größen 50–70 mm, kleiner als 50 mm und größer als 70 mm. Die am meisten nachgefragte Sortierung ist 50–70 mm. Alle kleineren und größeren Sortierungen sind nur schwer verkäuflich. Carlos erreichte mit 33 t (hochgerechnet auf den Hektar) in der Sortierung 50–70 mm den höchsten Ertrag. Die nächst höchsten Erträge in dieser Sortierung erreichten Hylander (27 t), Wiro (24 t) und Yankee

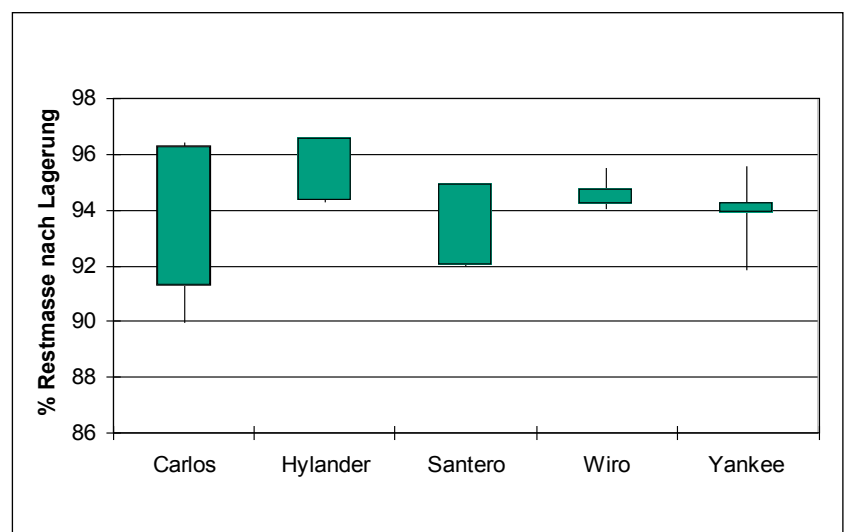


Abb. 3: Streuung der Zwiebelmasse nach der Lagerung



Carlos



Carlos sortiert



Wiro



Wiro sortiert

(22 t). Wie bei der feldfallenden Erntemasse, hatte auch Santero den geringsten Sortierertrag (17 t). Zwiebel größer als 70 mm wurden vermehrt bei Yankee aussortiert (8,7 t/ha). Bei Hylander waren es 3,8 t, bei Wiro 3,5 t, bei Carlos 2,2 t, bei Santero nur 0,5 t/ha. Die geringe Sortierung bei der Sorte Santero ist auf die Verringerung der Assimilationsfläche durch den Befall mit Falschem Mehltau zurückzuführen.

**Tabelle 1: Erträge und Sortierungen**

t/ha	feldfallend	getrocknet	% getrocknet/feldfallend	> 50 mm t/ha	% > 50 mm	50–70 mm t/ha	% 50/70
Yankee	47	44	94	30,7	70	22	50,8
Santero	36	34	94	17,5	52	17	50,6
Hylander	47	45	95	30,8	69	27	60,6
Carlos	59	55	93	35,2	64	33	59,4
Wiro	47	44	95	27,5	63	24	54,4

Bei der Bonitierung zeigten alle Sorten eine feste Schale. Carlos, Hylander, Santero und Wiro haben einen relativ dicken Hals, Yankee einen dünnen. Sortenspezifisch wurde festgestellt:

**Yankee** ist gelb-braun, der Hals ist leicht eingesunken.

**Santero** ist gelb-braun, wobei der Gelbanteil überwiegt. Die Form ist rund bis leicht flachrund. **Hylander** hat eine hellgelbe Farbe und eine flachrunde Form.

**Carlos** ist gelb-braun, mit überwiegendem Gelbanteil. Leichter Wurzelaustrieb ist zu sehen, eine Zwiebel zeigte Wurzel- und Basalfäule (*Fusarium oxysporum*).

**Wiro** zeigt eine inhomogene Form. Die meisten Zwiebel sind flach und etwas weicher als die anderen Sorten. Die Durchfärbung ist nicht besser als durchschnittlich.

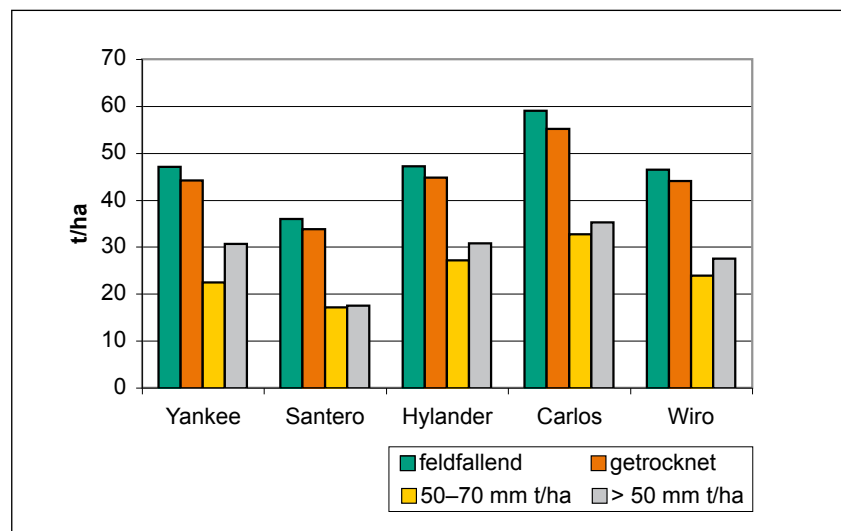


Abb. 4: Ertrag in t/ha: feldfallend, 5 Wochen nach der Ernte und in Sortierung 50/70

Eine Bonitur auf Lagerfähigkeit wird zu 2 späteren Terminen im Winter/Frühjahr 2011 folgen.

Statistische Analyse: Die Grenzdifferenz liegt bei feldfallender Ware bei 17 %. Bei 5 Wochen gelagerter Ware liegt die Grenzdifferenz bei 16%.

## Zusammenfassung

Die Sortenwahl ist eine wichtige Strategie gegen den Falschen Mehltau. Dabei ist einerseits die Resistenz gegen Falschen Mehltau bedeutsam, andererseits kann, in Abhängigkeit vom Auftreten des Befalls, auch der Abreife-termin eine große Rolle auf den Ertrag haben.

Später Befall mit Falschem Mehltau richtet weniger Schaden als früher Befall an. Trotzdem bleiben die Zwiebel klein, da die Assimilationsfläche stark eingeschränkt wird. Das betrifft nicht nur Größen über 70 mm sondern auch die am stärksten nachgefragten Größen zwischen 50 und 70 mm Durchmesser.

Obwohl die Sorte Carlos gegen Ende der Vegetationsperiode am stärksten von Falschem Mehltau befallen war, erreichte Carlos einen deutlichen Mehrertrag gegenüber den anderen getesteten Sorten. Erklärt werden kann dies mit der Frühreife der Sorte Carlos. Als der Befallsdruck von Falschem Mehltau stieg, war Carlos in der Entwicklung bereits weit genug fortgeschritten, um einen starken Ertragsabfall zu verhindern. Die weitere Lagerbonitur wird zeigen, ob Carlos auch für spätere Vermarktung geeignet ist.

Die höchste Resistenz gegenüber Falschem Mehltau zeigte die Sorte Hylander. Zum Zeitpunkt des Schlägelns des Zwiebellaubes war Hylander noch nicht abgereift. In diesem Falle ist davon auszugehen, dass das Ertragspotential von Hylander höher liegt, als es in diesem Versuch dargestellt werden konnte.

Die rote Sorte Wiro zeigte trotz des starken Befalls mit Falschem Mehltau in den Versuchspartzellen zufrieden stellenden Ertrag und Sortierergebnis.

Auch Yankee und Santero zeigten erst in den letzten Wochen starken Mehlaubefall. Während bei Yankee neben der Größe 50/70 auch viele große Zwiebeln sortiert wurden, hatte Santero den geringsten Ertrag und die kleinsten Zwiebel.

## Literatur

**AUSTROSAAT:** Katalog 2010, S. 72

## Adressen der Autoren

- <sup>1</sup> Landwirtschaftliche Fachschule Obersiebenbrunn, Feldhofstraße 6, 2283 Obersiebenbrunn, Ansprechpartner: DI Arno KASTELLIZ, arno.kastelliz@lfs-obersiebenbrunn.ac.at
- <sup>2</sup> Landwirtschaftskammer Niederösterreich, Hauptstraße 8, 2230 Gänserndorf
- <sup>3</sup> Bio Austria, Theresianumgasse 11, 1040 Wien
- <sup>4</sup> FiBL Österreich (Forschungsinstitut für biologischen Landbau), Seidengasse 33-35/13, 1070 Wien
- <sup>5</sup> Landwirtschaftliche Fachschule Tulln, Frauentorgasse 72, 3430 Tulln

# Pflanzenstärkungsmittel im biologischen Zwiebelanbau gegen Falschen Mehltau und Zwiebelthrips

*Bertschi Corinne<sup>1</sup>, Six Roswitha<sup>2</sup>, Steinkellner Siegrid<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Institut für Pflanzenschutz, DAPP, Universität für Bodenkultur Wien*

*<sup>2</sup>FiBL Österreich, Wien*

Der Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln ist neben den sehr begrenzt verfügbaren Pflanzenschutzmitteln meist die einzige direkte Maßnahme gegen Pflanzenpathogene im ökologischen Landbau. Aufgrund der bereits großen Auswahl der Mittel, der ständigen Marktbewegung und der oft nur dezentral vorhandenen Informationen ist es für BeraterInnen, GärtnerInnen und LandwirtInnen schwierig, den Pflanzenstärkungsmittelmarkt zu beurteilen. Zudem belegen Versuchsergebnisse und praktische Erfahrungen, dass die Pflanzenstärkung durch die einzelnen Pflanzenstärkungsmittel von unterschiedlicher Qualität ist und zahlreichen Einflussfaktoren unterliegt. Über die genaueren Wirkmechanismen ist meist nur wenig bekannt (Kühne et al., 2006).

Der Begriff Pflanzenstärkungsmittel ist im österreichischen Gesetz nicht verankert. In Deutschland wird dieser Begriff für Präparate verwendet, die aufgrund ihrer Wirkungsweise und besonderer Eignung für den ökologischen

Anbau die gesetzlichen Anforderungen von Pflanzenschutzmitteln (Wirkungsnachweis, kostenintensives Zulassungsverfahren) nicht erfüllen. Die in Deutschland gelisteten Präparate können als sogenannte Pflanzenhilfsmittel auch in Österreich eingesetzt werden (www.ages.at, Harm, 2005).

Die vorliegende Studie basiert auf der Tatsache, dass bis dato keine geeigneten Pflanzenstärkungsmittel für eine erfolgreiche Bekämpfung von *Peronospora destructor*, dem Schaderreger des Falschen Mehltaus bei Zwiebel, und von *Thrips tabaci Lindeman*, dem Zwiebelthrips bekannt sind.

Bei *Peronospora destructor* handelt es sich um einen pilzähnlichen Organismus, der in allen Zwiebelanbauregionen der Welt auftritt. Bei längeren feucht-kühlen Wetterbedingungen kann dieser Erreger zu hohen Ertrags- und Qualitätsverlusten führen (www.eppo.org).

Die ersten Symptome einer Infektion sind leicht grüne bis gelbe längliche Flecken, die fast immer an der Spitze der vorwiegend älteren Schloten entstehen. Auf diesen Flecken werden massenhaft Sporen gebildet, die für die weitere Verbreitung im Bestand sorgen. Ein violettgrauer Sporenrasen überzieht die länglich ovalen Befallsstellen. Fehlt dieser Sporenrasen, sind blassgraue Verfärbungen des Zwiebellaubes zu erkennen. Mit Fortschreiten der Krankheit kann es zum Absterben des gesamten Zwiebellaubes kommen (Kühne et al., 2006, Schwartz und Mohan, 1996).

*Thrips tabaci Lindeman* hat insbesondere seit Ende der 1940er Jahren an *Allium*-Kulturen im deutschsprachigen Raum einen festen Platz (Richter, 1998). Thripsbefall kann vor allem bei Jungpflanzen oder bei einem Frühbefall ab Mai an Zwiebeln zu empfindlichen Ertragseinbußen führen. Der Zwiebelthrips vermehrt sich besonders bei trockenem, warmem Wetter und saugt mit seinen kurzen Mundwerkzeugen die Epidermiszellen leer. Dadurch entstehen auf den Blättern feine, silbrig-weiße Flecken, auch Silberglanz genannt. Bei starkem Befall überziehen die Saugflecken ganze Blätter und lassen die Pflanzen fahlgrün bis grau erscheinen. Zudem sind häufig auch kleine, dunkle Kottröpfchen zu finden. Massenbefall von jungen Pflanzen kann zu Wachstumshemmungen führen (Heller et al., 2006). Außerdem kann *Thrips tabaci Lindeman* durch seine Saugtätigkeit auch Überträger von gefährlichen Viruserkrankungen sein (Crüger et al., 2002, Kahrer und Gross, 2002).

In der vorliegenden Studie wurden verschiedene Pflanzenstärkungsmittel auf ihre Wirkung gegen *Peronospora destructor* und *Thrips tabaci Lindeman* im biologischen Zwiebelanbau getestet. Folgende Pflanzenstärkungsmittel wurden untersucht:



Versuchsfeld am 28. Mai 2010

Versuchsvarianten	Zusammensetzung
Null-Kontrolle	Keine Behandlung
Wasser-Kontrolle	Leitungswasser
Entionisiertes Wasser	Entionisiertes Leitungswasser
Bio-Lit Steinmehl, ultrafein	Basis auf basisch-silikatisches Diabas-Urgesteinsmehl
Sprühmolkenpulver, natursauer	Basis auf vergorenem Molkenkonzentrat
Kombination Bio-Lit und Sprühmolke	Siehe Bio-Lit und Sprühmolke
Herbagreen basic	Geriebener Kalzit
Vitisan	Basis auf Kaliumhydrogenkarbonat
Agrosol	Mischung von fein vermahlenden Mineralien
Globegreen	Tonmineralkomplex auf Kalziumbasis

Bei der Versuchsanlage handelte es sich um einen praxisüblichen Zwiebelanbau mit vier Zwiebelreihen je Beet. Die Prüfglieder waren innerhalb der Beetreihen in einer randomisierten Blockanlage in vierfacher Wiederholung angeordnet. Die Ausbringung der Spritzbrühen erfolgte jeweils morgens mittels Rücken-Druckspritze solo 425 (SOLO Kleinmotoren GmbH, Sindelfingen, Deutschland). Um eine möglichst geringe Abdrift zu verzeichnen wurde ein Spritzschirm auf die Spritzdüse aufgesetzt. Die erste Applikation erfolgte am 28. Mai 2010, gefolgt von vier weiteren Spritzungen im Abstand von ca. 10 Tagen. Die letzte Applikation erfolgte am 12. Juli 2010.

Folgende Versuchsparmeter wurden erhoben:

- die Befallshäufigkeit und Befallsstärke von *Peronospora destructor*,
- die Befallsentwicklung von *Thrips tabaci* Lindeman (auf dem Versuchsfeld und mittels Auswaschmethode im Labor),
- das phänologische Entwicklungsstadium,
- der Zwiebelertrag (kg/ha),
- das Gewicht pro Stück,
- der Trockensubstanzgehalt.



Frühe Blattsymptome vom Falschen Mehltau bei der Zwiebel, verursacht von *Peronospora destructor*, fotografiert am 11. Juli 2010 auf dem Versuchsfeld

Die Versuchsergebnisse zeigten, dass die untersuchten Pflanzenstärkungsmittel keinen ausreichenden Schutz gegen *Peronospora destructor* und *Thrips tabaci* bieten. Auch keiner der übrigen Versuchsparmeter wurde durch die getesteten Produkte beeinflusst. Zwischen den einzelnen Versuchsvarianten bestanden keine signifikanten Unterschiede ( $\alpha = 0.05$ ). Weiterführende Arbeiten sind daher dringend notwendig, um in Zukunft zufriedenstellende Gegenmaßnahmen gegen die beiden Schaderreger setzen zu können.

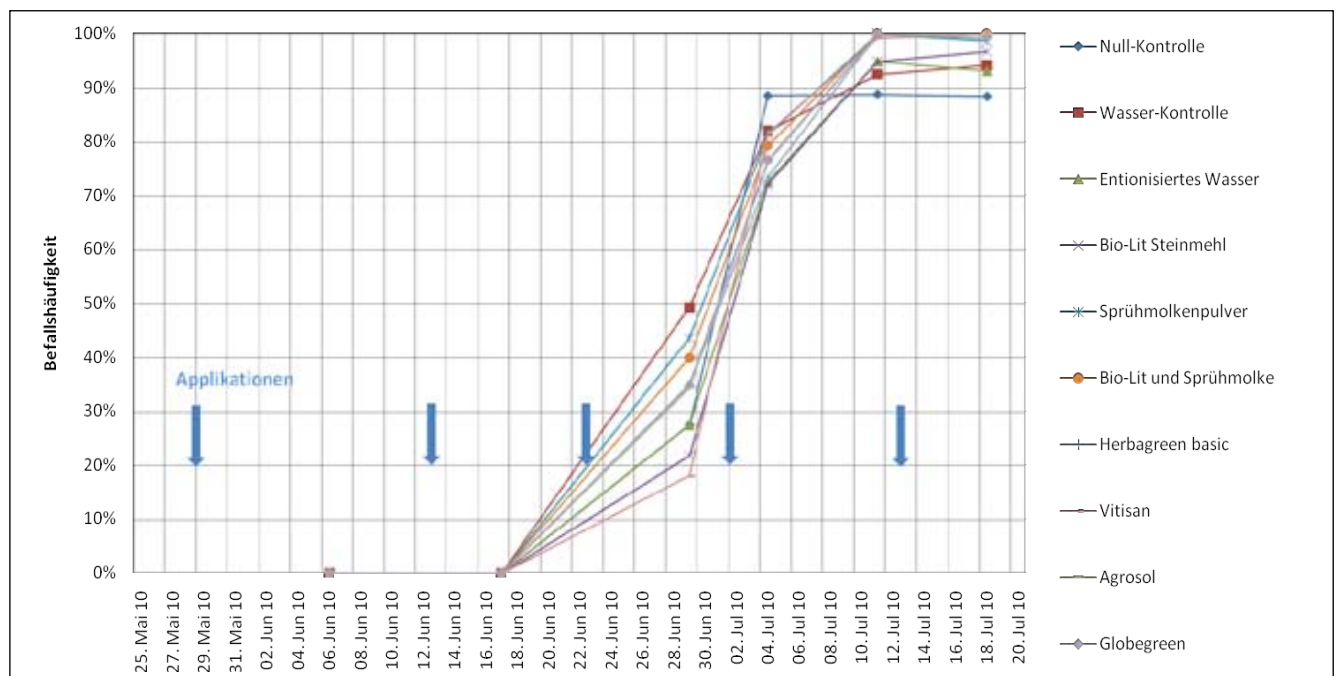


Abb. 1: Entwicklung der Befallshäufigkeit in den zehn verschiedenen Varianten (die blauen Pfeile markieren die Applikationstermine)



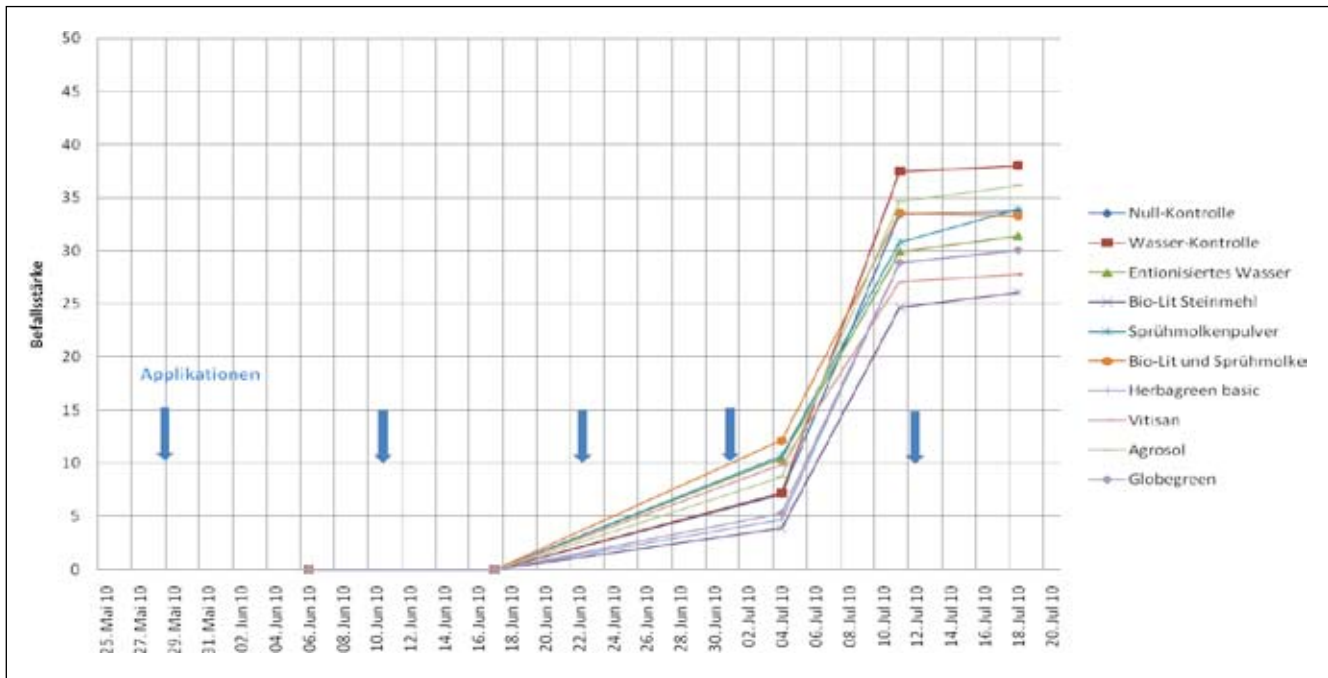


Abb. 2: Entwicklung der Befallsstärke in den zehn verschiedenen Varianten (die blauen Pfeile markieren die Applikationstermine)

## Literatur

**CRÜGER, G. et al. (2002):** Pflanzenschutz im Gemüsebau. 4. ed. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer.

**HARM, A. (2005):** Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln gegen den Falschen Mehltau der Rebe. Naturstoffe im Test – Kupferersatzstrategien für den Biologischen Weinbau. Wien, Universität für Bodenkultur Wien.

**HELLER, W. E. et al. (2006):** Pflanzenschutz in Zwiebeln. Teil 1: Falscher Mehltau der Zwiebel (*Peronospora destructor*). Wädenswil, CH, Forschungsanstalt Agroscope Changings-Wädenswil ACW: Extension Gemüsebau.

**KAHRER, A.; GROSS, M. (2002):** Gemüseschädlinge-Erkennung, Lebensweise, Bekämpfung. Leopoldsdorf, Österreich, ÖAV.

**KÜHNE, S.; BURTH, U.; MARX, P. (2006):** Biologischer Pflanzenschutz im Freiland. Pflanzengesundheit im Ökologischen Landbau. Stuttgart: Ulmer.

**RICHTER, E. (1998):** Populationsdynamik und integrierte Bekämpfung von *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) an Porree und Zwiebeln. 1 ed. Göttingen, Deutschland, Cuvillier.

**SCHWARTZ, H. F.; MOHAN, K. S. (1996):** Compendium of onion and garlic diseases. The disease compendium series of the American Phytopathological Society. St. Paul, Minn.: APS Press.

**SAMENFESTE SORTEN MIT GESCHMACK!**

**REINSAAT**  
Saatgut aus biologisch-dynamischem und organisch biologischem Anbau

*Biologisches Saatgut für Ihre Direktvermarktung*

Wir bieten ein umfangreiches Saatgutangebot für Gemüse, Kräuter, Blumen, Sortenraritäten und Steckzwiebeln aus kontrolliert biologischem Anbau.

Bitte fragen Sie nach unserem Wiederverkaufsangebot für Bio- und Hofläden.

Alle Sorten stammen aus gentechnikfreier Züchtung.

Fordern Sie unseren **Gratiskatalog** an!

Besuchen Sie unseren online Shop unter [www.reinsaat.at](http://www.reinsaat.at)

**REINSAAT® KG**  
A-3572 St. Leonhard 69  
Tel.: 02987/2347  
Fax: 02987/23474  
[reinsaat@reinsaat.at](mailto:reinsaat@reinsaat.at)  
[www.reinsaat.at](http://www.reinsaat.at)

## Die neue Vielfalt der Spezialgurken: Entdeckungen – Erfahrungen – Ergebnisse

Wolfgang Palme, Lehr- und Forschungszentrum für Gartenbau, Wien – Schönbrunn

Gurken sind gemüsebauliche Gebrauchsgegenstände, an die wir uns gewöhnt haben. Wir schätzen ihre erfrischende Wirkung im Sommer. Einfallsreichtum, kulinarischer Genuss oder Gemüsevielfalt sind keine Begriffe, die wir mit der Gurke in Verbindung bringen. Gurken sind jedoch mehr als nur grün und wasserreich. Zu Unrecht steht die Gurke im Schatten ihrer Verwandten Kürbis und Melone. Trotz negativer Assoziationen (Stichwort „Saure Gurken-Zeit“) gehört sie mit einem Einkaufsvolumen von 26 Mio € (im Jahr 2009) zu den Top 3 im Ranking der beliebtesten Gemüsearten in Österreich. Jeder von uns verzehrt 4,4 kg Salatgurken und 2 kg Essiggurken jedes Jahr. Das heimische Produktionsvolumen liegt bei mehr als 40.000 t pro Jahr.

### Die „Echte“ Gurke

Möchte man den Spuren folgen, die Gurken im weiteren Sinn in der menschlichen Kultur hinterlassen haben, bricht man zu einer Weltreise auf. Wir beginnen diese Reise in Ostindien, wo wir die Heimat der Echten Gurke (*Cucumis sativus*) zu suchen haben. Schon seit mehr als 5000 Jahren wurde sie in den subtropischen Himalaya-Tälern genutzt. Seit über 3000 Jahren wird sie in ganz Indien, seit 2000 Jahren in China kultiviert. Etwa seit dieser Zeit ist sie auch im mediterranen Raum bekannt. Die alten Griechen und Römer schätzten sie, obwohl die Früchte damals wahrscheinlich noch recht bitter schmeckten. In Mitteleuropa war man vorsichtiger. Der Botaniker Leonhard Fuchs etwa warnte im 16. Jahrhundert: „*Wan man der Gurken zu vil braucht/und der andern Cucumern/so machen sie unlust zu den Eelichen wercken*“. Diese Befürchtung erwies sich mittlerweile als wissenschaftlich unbegründet. Jedenfalls fand die Gurke aber erst im 16. bis 17. Jahrhundert auch bei uns allgemeinen Anklang. Heute ist sie weltweit verbreitet, die Jahresproduktionsmenge beträgt ca. 44 Mio t. Mehr als die Hälfte aller Gurken werden allein in China produziert, gefolgt vom Iran, der Türkei und Russland.

Weitgehend unbekannt sind bei uns Sonderformen der Echten Gurke wie weiße oder gelbe Einlegegurken, meterlange chinesische Gurken oder die stacheligen japanischen Sachikaze. Die Zitronengurke ist mit ihrer leuchtend gelben Farbe eine Attraktion für den Frischverzehr. Sie schmeckt säuerlich erfrischend nach Feldgurke und wirkt nebenbei äußerst exotisch und dekorativ. Die Russische Gurke ist botanisch als eigene Varietät (*sikkimensis*) anzusehen. Mit ihrer braunen, verkorkten Schale mag sie vielleicht unscheinbar aussehen, ihr zartgrünes Inneres besticht durch seinen feinen Geschmack. Interessant sind auch der robuste, mehltautolerante Wuchs der Pflanze und die lange Haltbarkeit der Früchte von 6–8 Wochen.

Obwohl die Echte Gurke die wirtschaftlich wichtigste Gurkenart darstellt, gibt es in den Ländern des Fernen Ostens zahlreiche andere Arten mit beachtlicher lokaler Bedeutung.

### Die Schwammgurke: Gurkenrarität für Wok und Grill

Unverzichtbar in der ostasiatischen Küche, bei uns aber weitgehend unbekannt, sind die Schwammgurken (*Luffa cylindrica*). An üppig wachsenden Schlingpflanzen bilden sich zylindrische, zucchiniähnliche Früchte, die in jungem Zustand ein äußerst schmackhaftes Gemüse abgeben. Auf Grund ihres zart-schwammigen, wasserarmen Gewebes eignen sie sich, in Scheiben geschnitten, vorzüglich zum Herausbraten in etwas Fett oder auch zum Grillen. Werden die Pflanzen laufend beerntet, bilden sich ständig neue Früchte nach. Lässt man die Früchte hingegen ausreifen, können sie je nach Sorte 40 bis 50 cm (aber auch bis zu 150 cm) lang werden. Im Inneren entsteht ein fasriges, elastisches Gewebe. Die äußere Schale kann man dann im Herbst abschälen, und es bleibt ein Schwamm zurück, der getrocknet in Indien als Füll- oder Filtermaterial verwendet wird. Auch bei uns werden in Reformläden immer wieder Luffas als Reinigungs- oder Badeschwämme angeboten.

Eine kantige Sonderform der Schwammgurke (*Luffa acutangula*) bildet Längsrippen an der Frucht, die ihr ein geometrisches Aussehen geben. In Scheiben geschnittene, junge Früchte wirken mit ihrem sternförmigen Querschnitt nicht nur dekorativ, sie schmecken roh ganz exotisch nach Paranüssen. Für ein konsumentenorientiertes Angebot ist allerdings noch ein marktgängiger Name zu suchen. Denn „Sterngurke“ würde eindeutig ansprechender klingen als „kantige Schwammgurke“.

Für die Sortenwahl empfiehlt es sich, das Sortiment asiatischer Samenfirmen wie Sakata, Takii oder Known-You-

Seeds durchzuschauen. Da Schwammgurken in den Ländern des Fernen Ostens eine große Marktbedeutung besitzen, finden sich da zahlreiche Sorten mit unterschiedlichen Fruchtformen und -größen. Sogar Hybrid-sorten werden angeboten, die ein hohes Ertragsniveau aufweisen ('Special Long F1', 'Seven Star F1', 'Miriam F1' u.a.). Als Spezialbezugsquelle ist die Schweizer Samenfirma KCB-Samen zu nennen (<http://kcb-samen.ch>), die ein abwechslungsreiches Sortiment anbietet.

Schwammgurken werden für eine Bioproduktion Anfang April angebaut und Anfang Mai im Foliengewächshaus ausgepflanzt (1,5–1,7 Pflanzen/m<sup>2</sup>). Sie wachsen zunächst ausschließlich vegetativ. Schnittmaßnahmen sind möglich, aber aufwändig. Der üppige Wuchs wird durch Aufleiten aller Triebe an Schnüren in die Vertikale gelenkt. Erst in der 2. Sommerhälfte setzt der Hauptertrag ein. Blütenbildung und Fruchtsatz sind an die (abnehmende) Tageslänge gekoppelt. Durch kontinuierliche Ernte der jungen Früchte (150–200 g) wird der Neuansatz gefördert. Schwammgurken sind äußerst robust und fruchten den ganzen Herbst. Im ungeheizten Foliengewächshaus zeigen Schwammgurken eine extreme Widerstandsfähigkeit gegen den Echten Mehltau und setzen auch noch im September und Oktober reichlich Früchte an. Diese Verschiebung der Haupternte Richtung Herbst, mit der nachfrageschwache Sommerwochen vermieden werden, kann durchaus als positive Eigenschaft für eine marktgerechte Produktion angesehen werden.



Schwammgurke

## Die Schlangen-Haargurke: Asia-Gurke mit Spargelgeschmack



Schlangen-Haargurke

Die Schlangengurke, Haarblume oder Schlangen-Haargurke (*Trichosanthes cucumerina*) ist unter dem Namen „Chichinda“ als eines der wichtigsten Gemüse auf den Märkten Indiens und Nepals immer wieder anzutreffen. Die bizarr verdrehten, leuchtend grünen Früchte mit der charakteristischen, weißen Längsstreifung können bis zu 1,50 m lang werden. Einheimische hängen auch noch Steine an die wachsenden Früchte, damit sie noch länger werden. Gegessen werden die unreifen Früchte, aber auch die Triebe und Blätter. In der Küche werden die jungen Früchte geschält und in Scheiben geschnitten. Das grüne Fruchtfleisch schmeckt äußerst delikat nach Zuckererbsen oder Spargel. Beim Herausbraten wird das weiße, schwammige Mark braun und knusprig. Die Blüten der Schlangen-haargurke sind mit ihren fein gefiederten, weißen Blütenblättern von besonderer Schönheit. Sie verströmen einen süßen Duft und machen die Haarblume auch zu einer attraktiven Zierpflanze.

Schlangen-Haargurken setzen ihre Früchte schon deutlich früher an als die übrigen hier genannten Spezialgurken. Somit können höhere Gesamterträge erzielt werden. Im Bioanbau zeigen sie sich aber ähnlich robust und sind gleich zu behandeln wie die oben beschriebenen Schwammgurken. Es empfiehlt sich, Sorten mit mittlerer Länge auszuwählen.

## Die Bittergurke: macht ihrem Namen alle Ehre

Auch die Bittergurke (*Momordica charantia*), mitunter Balsambirne genannt, ist aus der Gemüsekultur des Fernen Ostens nicht wegzudenken. Dort wird die charakteristische Bitternote dieser Gurkenfrucht geschätzt. Für unser Empfinden erscheint sie doch etwas zu extrem. Ein mehrstündiges Einlegen in Salzwasser mildert allerdings den Bittergeschmack stark ab und lässt ein zartes, zucchiniähnliches Aroma zum Vorschein kommen. Äußerst dekorativ wirken jedenfalls nicht nur die weißen, gelben oder dunkelgrünen Früchte mit ihrer warzigen Oberfläche, sondern auch die feinen Blätter und die leuchtend gelben Blüten. Der in der Bittergurke enthaltene Bitterstoff



Reife Bittergurke

Momordicin gehört zu den verdauungsfördernden Alkaloiden und hat nichts mit den giftigen Cucurbitacinen zu tun, die sonst für die Familie der Kürbisgewächse typisch sind. Junge Früchte werden in Indien als Curry-Gemüse genutzt, aber auch die Sprosse und zarten Blätter werden in gekochtem Zustand genossen. Für medizinische Zwecke finden Früchte und Samen Verwendung.

Reifende Bittergurken verfärben sich häufig in ein intensives Orange und platzen auf. Die Samen sind in leuchtend rote Samenhüllen gepackt, die auf Grund ihres hohen Zuckergehaltes in Indien von Kindern als Süßigkeiten genascht werden.

Auch hierzulande scheinen Menschen asiatischer Herkunft auf ihre geliebten Bittergurken nicht verzichten zu können. Als Importfrüchte aus ihren Heimatländern finden sie sich nämlich, in Schaumstoff verpackt und in Folie eingeschweißt, in allen Asiashops. Dem Bio-Grundsatz einer nachhaltigen, regionalen Gemüseproduktion und -vermarktung entspricht das kaum, zumal ein Anbau dieser anspruchslosen Pflanzen auch unter heimischen Bedingungen ohne Probleme möglich ist.

Die zukünftige Marktbedeutung der Bittergurke muss auf Grund ihres extremen Geschmacks realistischerweise als begrenzt angesehen werden. Wo es gelingt, Verbindungen zur asiatischen Gastronomie herzustellen, kann ein Absatz aufgebaut werden. Unserem mittel-

europäischen Geschmacksempfinden fehlt noch der Zugang zum verkannten, vierten Grundgeschmack – dem Bittergeschmack.

## Die Cherrygurke: knackige Gurkennascherei

Unsere Reise durch die Welt der Spezialgurken wollen wir – als Höhepunkt – mit der Cocktail- oder Cherrygurke (*Zehneria scabra*) beenden, die aus Nordamerika stammt. Manchmal auch als Haarweibchen bezeichnet, ist diese Gurkendelicatesse bei uns noch ziemlich unbekannt. In Versuchen am LFZ Schönbrunn hat sie sich als faszinierende Neuentdeckung gezeigt. Olivgroße, weißlich-grün gescheckte Früchtchen werden in großer Stückzahl an den eher locker wachsenden Pflanzen gebildet. Sie schmecken knackig frisch und sind als kleine Nascherei bestens geeignet. In Essig eingelegt, behalten sie ihre Knackigkeit, schmecken aber etwas zarter und mürber.

Nachdem auch bei den anderen Fruchtgemüsearten die Cherryformen erfolgreich auf dem Markt eingeführt werden konnten – neben den beliebten Cherrytomaten kommen ja mittlerweile auch süße Minipaprikas beim Konsumenten gut an – könnten Cherrygurken hier noch eine wichtige Lücke ausfüllen. Kinder lieben dieses Naschgemüse ganz besonders.

Auch Cherrygurken werden im Biofolientunnel ausgepflanzt. Im Sommer werden die ersten Früchte reif. Wichtig ist eine kontinuierliche Ernte der jungen Früchte (2–3 mal/Woche), bevor sie ihre Endgröße und etwas zähe Konsistenz erreichen. Der Ertrag liegt bei 2–3 kg/m<sup>2</sup> im kalten Tunnel. Der Hauptaufwand der Produktion liegt eben bei der Ernte. Da sich die Früchte ja farblich kaum abheben, gestaltet sich das Abpflücken im optimalen Stadium als mühsam. Das ist in den Marktpreis einzurechnen. Die Rückmeldungen auf diese Gurkenrarität nach Probelieferungen und Verkostungen sind äußerst positiv.



Cocktail- oder Cherrygurke

## Der Geschmack der Gurkenraritäten

In einer Spezialgurkenverkostung im September 2010 am LFZ Schönbrunn wurde ein Beliebtheitstest durchgeführt. 27 Multiplikatoren aus der Bioszene bekamen glatte und kantige Schwammgurken, Schlangen-Haargurken,

Cherrygurken und Bittergurken zur hedonischen Bewertung vorgelegt. Eindeutiger Spitzenreiter der Verkostung war die Cherrygurke, die auf Grund ihres säuerlichen und erfrischenden Geschmacks mit „Sehr gut“ ausgezeichnet wurde. Glatte und kantige Schwammgurke bekamen ein „Gut“. Ihr Geschmack wurde als mild, nussig, erbsig und grasig identifiziert. Außenseiter Bittergurke stellte zu hohe Anforderungen an die Aufgeschlossenheit der Verkoster. Nur wenige fanden hinter/neben dem ausgeprägten Bittergeschmack noch grasige, säuerliche oder nussige Komponenten. Aber es waren doch auch einzelne unerschütterliche Liebhaber unter den Verkostern zu finden, die bei der Frage nach der Beliebtheit der Bittergurke gute Noten vergaben.

### Bio-Gurkenvielfalt der Zukunft?

Im Sinne einer Belebung und Ausweitung des derzeit sehr engen Gurkensortiments im Bio-Lebensmitteleinzelhandel kann man sich die Einführung der in diesem Beitrag beschriebenen Spezialgurken nur wünschen. Für Bio-Gärtner können sich neue Anbaunischen auftun. Und es besteht die große Chance, sich vom konventionellen Angebot deutlich abzuheben, wie das ja auch bei anderen Gemüseprodukten gelungen ist (siehe bunte Bio-Tomaten). Bis dahin werden sicherlich die Anbauversuche, Verkostungen und Gurkenveranstaltungen am LFZ Schönbrunn mit Einsatz, fester Überzeugung und großer Begeisterung weitergeführt werden.



Luffa – junge Frucht

## Kulturbezogene Pflanzenschutzmittellisten für den Gemüsebau – PMIS

*Roswitha Six, FiBL Österreich*

Fundierte Information als Basis für die Betriebsführung ist für den Bio-Betriebsleiter, für die Betriebsleiterin unumgänglich. Durch zahlreiche Richtlinien, Verordnungen verschiedener Behörden, Verbandsrichtlinien oder Auflagen von Abnehmern wird es zunehmend schwieriger ständig den Überblick zu behalten. Insofern sehen wir dieses Angebot nicht als Aufruf zur Anwendung sondern als Hilfestellung und Unterstützung für die Betriebsleiter.

Auf der bionet-Homepage [www.bio-net.at](http://www.bio-net.at) kann die aktuelle Pflanzenschutzmittelliste für einige Hauptgemüsekulturen abgefragt werden. Die Listen befinden sich in einem Login-Bereich, der für jeden zugänglich ist. Bislang konnten die Listen für Kraut, Speisekürbis und Zwiebel eingestellt werden. Die Anzahl der Kulturen wird stetig erweitert werden.

Dieses Service wurde möglich durch die Unterstützung der Landwirtschaftskammern, die bereits seit Jahren IP-Pflanzenschutzmittellisten den Betrieben zur Verfügung stellen. Nunmehr ist dies auch für die Biobetriebe möglich.

Die pdf-Listen werden von der LBG programmiert und automatisiert abgefragt. Dahinter steht eine riesige Datenbank, die ihrerseits wieder das österreichische Pflanzenschutzmittelregister der AGES, das deutsche, ebenso wie das holländische abfragt. Natürlich wird auch der Betriebsmittelkatalog der InfoXgen eingearbeitet. Die Listen werden sorgfältig kontrolliert. Nichtsdestotrotz sind wir nicht vor Fehlern gefeit. Sollte Ihnen etwas auffallen, zögern Sie nicht und schreiben Sie uns oder Ihrer Beraterin.

## Erdäpfellagerung unter schwierigen Ausgangsbedingungen

Anita Kamptner, Niederösterreichische Landwirtschaftskammer

Die Lagerung von Kartoffeln der Lagersaison 2010/11 erweist sich aufgrund der oftmals schwierigen Bedingungen über den gesamten Saisonverlauf in vielen Fällen als schwierig.

### Faule Knollen

Der Witterungsverlauf war das ganze Jahr über extrem. Vor allem die Starkregeneignisse, die häufig stauende Nässe mit sich brachten, verursachten ein hohes Potential an faulen Knollen. Durch die Feuchte wurden die Sporen des Phytophthorapilzes in den Boden und auf die Knollen eingewaschen. Diese Sporen verursachen später am Lager die Knollenfäule

### Schwierige Rodebedingungen

Es war bei der Erdäpfelernte 2010 selten möglich, bei wirklich trockenen Bedingungen zu roden, wodurch oftmals ein großer Anteil an (nasser) Erde im Erntegut auch mit viel Verlesepersonal nicht zu vermeiden war. Diese Erdkegel, meistens in der Mitte der Kiste, erschwerten ein Abtrocknen der Knollen bei der Einlagerung. Auch bei gut belüfteten Lagern war nicht immer gewährleistet, dass alle Knollen in der Kiste gut abtrocknen konnten.



Das glasige Gewebe an den Spitzen der Knollen aufgrund von Nachschieben hat kaum Stärke eingelagert und wurde 2010 oftmals nicht schalenfest

### Witterungsverlauf verursachte Wiederaustrieb

Durch die Hitzeperiode im Juli waren die Kartoffelpflanzen einer massiven Stresssituation ausgesetzt: Bei sehr hohen Temperaturen über mehrere Tage kommt es zur Deaktivierung knolleneigener Keimhemmstoffe, als Folge davon zur Aktivierung von teilungsfähigem Gewebe im Bereich des Kronenendes und der Augen und daraufhin häufig zu Zwiewuchs und Kindlbildung.

Als dann die Niederschläge kamen, sah man im August 2010 Erdäpfelbestände häufig wieder blühen.

Durch das unterschiedliche Alter des Gewebes innerhalb der Knolle ist die eingelagerte Stärke sehr ungleich verteilt. Ganz wenig Stärke haben auch die neu nachgesetzten Knollen.

Diese Teile und nachgesetzten Knollen werden oftmals auch nicht mehr schalenfest. Dadurch sind die Knollen sehr beschädigungsempfindlich. Man spricht auch von Zuckerspitzen oder Glasigkeit. Die in diesen Zellen vorhandene Feuchtigkeit tritt aus und muss über Belüftung abgeführt werden. Wenn dies gelingt, kann es zwischen intaktem Gewebe und den glasigen Spitzen zur Wundheilung kommen und die Partie wird lagerfähig. Dieses Jahr, besteht vor allem durch den oben genannten oft hohen Erdanteil in den Kisten die Gefahr, dass das Abtrocknen der Knollen nicht möglich ist.



Im Jahr 2010 häufig zu finden: unförmige Knollen verursacht durch Wiederaustrieb

## Partien ständig kontrollieren

Es ist dringend erforderlich, die eingelagerten Erdäpfel ständig zu kontrollieren. Dabei sollten die einzelnen Partien separat beurteilt werden, da besonders punkto Wiederaustrieb die einzelnen Sorten sehr unterschiedlich reagieren (z.B. Agria sehr stark). Es empfiehlt sich, von jeder Partie ein Muster mit etwa 50 mittelgroßen Knollen zu nehmen, sie zu waschen und bei Raumtemperatur einige Tage liegen zu lassen. Anschließend werden die Knollen mit einem Schälmesser untersucht – man sieht hier sehr rasch, wie es um Qualität und folglich Lagerfähigkeit der Knollen bestellt ist.



*Durch die ungleichmäßig eingelagerte Stärke neigen manche Sorten an den Spitzen zu Beschädigungen hier am Beispiel der Sorte Agria*

## Was ist zu tun bei problematischen Partien?

Es kann ein Umlagern bzw. Durchsortieren der Partie überlegt werden, um feuchte und gefaulte Knollen zu entfernen. Dabei ist zu bedenken, dass man im Anschluss für eine Abtrocknungs- und Wundheilungsphase sorgen muss. Auch wird sie nur sinnvoll sein, wenn die Nester mit faulen Knollen noch nicht allzu groß sind. Wird bei der Musternahme ein hoher Anteil an faulen Knollen beobachtet bzw. sieht man beim Schälen, dass die Partie für eine längere Lagerung nicht mehr geeignet ist, sollte sie so rasch als möglich vermarktet werden.

## Einflussfaktoren auf die Keimruhe

Neben der Sorte selber und ihren spezifischen Eigenschaften haben auch Witterung und Wachstumsdauer einen entscheidenden Einfluss auf die „Keimfreudigkeit“ der Kartoffel:

- frühes Absterben der Bestände verringert die natürliche Keimruhe
- Hitze- und Trockenstress (im Juli 2010 in den meisten Gebieten der Fall) fördern die Keimbereitschaft
- Partien mit Wiederaustrieb und Glasigkeit zeigen aufgrund des gebildeten jungen Gewebes geringere Keimruhe
- Bei starken Rodebeschädigungen erfolgt die Keimung früher und intensiver
- Lange Einlagerungsphasen und starke Temperaturschwankungen fördern die Keimbereitschaft

## Vorkeimung von Speisekartoffeln – Einfluss von Lichtspektrum und Beleuchtungsstärke

*Christoph Stumm, Leitbetriebe Ökologischer Landbau NRW, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität*

Unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus mit vergleichsweise früh absterbenden Kartoffelbeständen in Folge von Krautfäulebefall (*Phytophthora infestans*) hat sich die Vorkeimung von Kartoffeln als erfolgreiche Anbaustrategie zur Ertragssicherung erwiesen (Karalus & Rauber 1997, Paffrath 2007). Diese Ergebnisse wurden jedoch zum großen Teil mit Pflanzgut erzielt, welches unter optimalen Belichtungsverhältnissen vorgekeimt wurde. Das Hauptaugenmerk der hier geschilderten Untersuchungen liegt daher auf der Frage, ob dieser Ertragsvorteil durch verminderte Beleuchtungsstärken – wie sie in der Praxis vorzufinden sind – reduziert wird, bzw. wie sich verschiedene Lichtspektren auf den Knollenertrag auswirken.

Die praxisübliche Beratungsempfehlung „Warmtonlampen“ basiert auf Untersuchungen von Wassink et al. (1950) und McGee et al. (1987), die den roten Wellenlängenbereich (~ 700 nm) als entscheidend für die Hemmung des Keimlängenwachstums identifizierten. Die von der Beratung empfohlenen „100 Watt je Tonne Pflanzgut“ können durch zahlreiche Einflüsse wie Raumbeschaffenheit, Position der Lampen etc. zu sehr unterschiedlichen



Lichtkeime



Dunkelkeime

Beleuchtungsstärken an den Knollen führen. In Untersuchungen von Krug & Pätzold (1968) mit den Sorten Olympia (keimträge) und Barima (keimfreudig) führten bereits 5 Lux zu einem deutlichen Keimlängenrückgang im Vergleich zur Dunkellagerung. Eine Überprüfung der Beleuchtungsstärke auf dem eigenen Betrieb ist mit den heute im Elektrofachhandel erhältlichen Messgeräten (Anschaffungspreis ca. 40 €) relativ preisgünstig möglich.

Dargestellt werden im Folgenden die Ergebnisse der Feldversuche 2008 & 2009 auf dem ökologisch bewirtschafteten Versuchsbetrieb Wiesengut in Hennef (50°48' Nord, 7°17' Ost, 65 m ü. NN, Jahresdurchschnittstemperatur: 10,2° C, Jahresniederschlag: 800 mm, Bodenart IU - sU, Bodenpunkte 20-70). Getestet wurde dabei an den Kartoffelsorten *Nicola* (keimfreudig) und *Belana* (keimträge) der Einfluss verschiedener Leuchtstoffröhren mit unterschiedlichem Wellenlängenspektrum (Kaltton, Warmton, Warmton spezial und Pflanzenlicht) und der Beleuchtungsstärke (hoch vs. niedrig) im Vergleich zur Kontrolle (Dunkellagerung im Vorkeimraum VKR bzw. im Kühlhaus KH) auf das Keimlängenwachstum und den Ertrag. Die hohe Beleuchtungsstärke betrug in beiden Versuchsjahren 200 Lux, die niedrige Beleuchtungsstärke wurde im zweiten Versuchsjahr von 20 auf 10 Lux reduziert, um einen eventuellen Ertragseffekt, bedingt durch längere und daher stärker abbruchgefährdete Keime deutlicher herausarbeiten zu können.

## Ergebnisse

Zum Zeitpunkt der Pflanzung waren die Keime bei niedriger Beleuchtungsstärke in beiden Jahren und bei allen Lampen länger als bei 200 Lux (s. Tab 1). Bei der keimfreudigen Sorte *Nicola* führte die Reduzierung der Beleuchtungsstärke im Mittel zu einer Verdopplung der Keimlänge, bei der Sorte *Belana* waren die Unterschiede deutlich geringer. Sichtbar wird diese verstärkte Keimstreckung der Sorte *Nicola* insbesondere in der Kontrolle „Dunkellagerung im Vorkeimraum“. Mit durchschnittlich 18 cm entwickelten sich in dieser Variante 2008 extrem lange Dunkelkeime, die etwa sechsmal so lang waren wie die längsten Lichtkeime. Bei der Sorte *Belana* waren die Unterschiede deutlich geringer, die Dunkelkeime wurden unter gleichen Bedingungen durchschnittlich 2 cm und damit weniger als doppelt so lang wie in den beleuchteten Varianten. Die von der Beratung empfohlene Beleuchtung mit „Warmtonlampen“ bzw. mit „Pflanzenlicht“ führte in beiden Versuchsjahren zu kürzeren Keimen im Vergleich zur Beleuchtung mit „Kalttonlampen“.

**Tabelle 1: Einfluss von Lampen und Beleuchtungsstärke (Lux) auf die Keimlänge (mm) der Kartoffelsorten *Belana* und *Nicola* zum Zeitpunkt der Pflanzung im Vergleich zur Kontrolle (Dunkellagerung im Vorkeimraum VKR).**

Lampe Lux		Kaltton		Warmton		Warmton spezial		Pflanzenlicht		Kontrolle VKR
		hoch	niedrig	hoch	niedrig	hoch	niedrig	hoch	niedrig	
Belana	2008	11,7	12,2	10,2	11,9	10,2	11,8	8,9	11,7	20,1
	2009	8,3	10,3	8,0	9,7	7,5	8,3	8,2	8,5	11,0
Nicola	2008	17,0	34,7	14,7	33,0	13,3	26,5	12,2	20,7	180,5
	2009	12,9	21,9	11,3	16,5	9,6	18,7	9,6	17,9	35,3



Ziel dieser Untersuchung war jedoch vor allem die Frage, ob unterschiedliche Keimlängen den Knollenertrag signifikant beeinflussen. Die durch vermehrten Keimabbruch in Varianten mit längeren Keimen erwarteten Ertragsunterschiede wurden bislang nur in geringem Umfang beobachtet. Eine tendenzielle Ertragsreduzierung wurde im zweiten Versuchsjahr in der auf 10 Lux reduzierten, niedrigen Beleuchtungsstärke bei der Sorte Nicola beobachtet (s. Abb. 1). Statistisch abzusichern war jedoch weder der Einfluss der unterschiedlichen Beleuchtungsstärke noch eine Wirkung der verschiedenen Lampen auf den Knollenertrag.

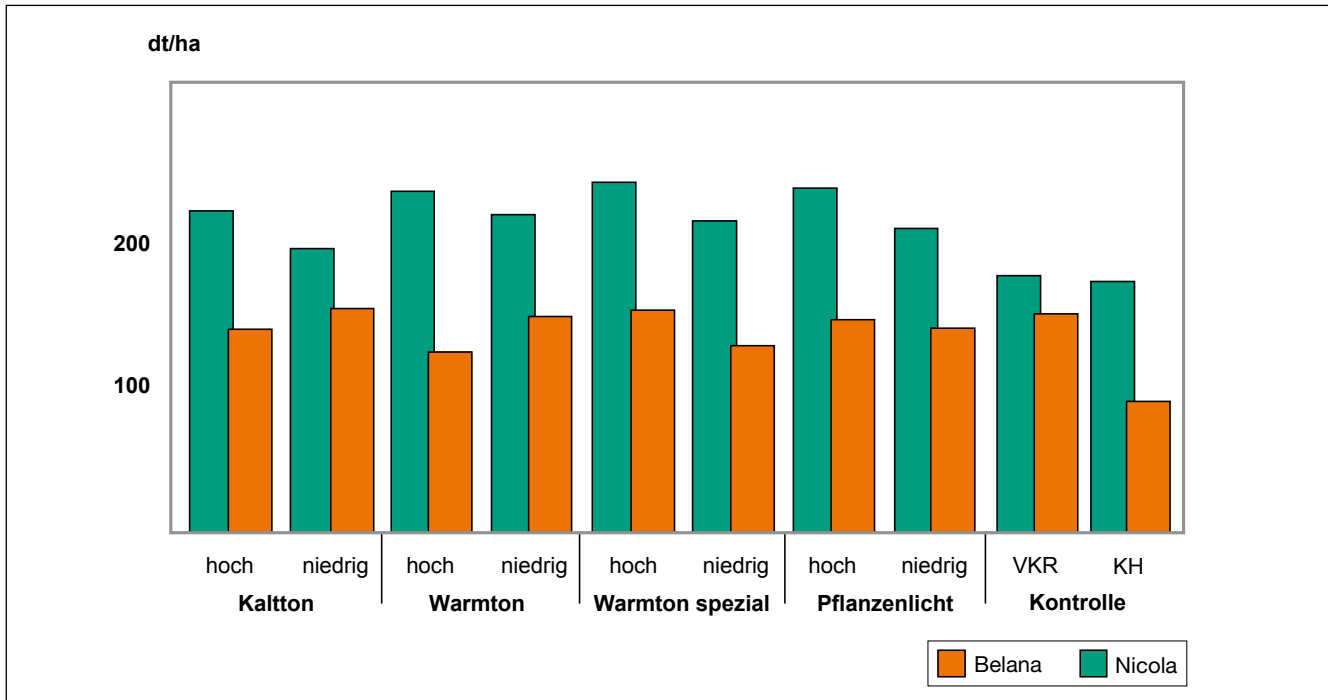


Abb. 1: Einfluss von Lampentyp und Beleuchtungsstärke auf den Knollenertrag 2009 (dt/ha, Sorte Belana > 35 mm, Nicola > 30 mm) im Vergleich zur Kontrolle (Dunkellagerung im Vorkeimraum VKR bzw. im Kühlhaus KH).

Relevante Ertragsunterschiede wurden bislang nur zwischen den belichteten Varianten und den beiden Kontrollvarianten festgestellt. Dabei wurden die aus der Literatur bekannten Ertragsvorteile der Vorkeimung in beiden Jahren bestätigt. Ertragsbestimmend war in der nicht vorgekeimten, kühl gelagerten Variante (KH) das Einzelknollengewicht, welches aufgrund der verzögerten Entwicklung z.T. signifikant reduziert war. Im ersten Versuchsjahr war bei der Sorte Nicola ebenfalls der Ertrag in der zweiten Kontrollvariante (VKR) „Dunkellagerung im Vorkeimraum“, in der ungünstige Vorkeimbedingungen simuliert werden sollten, niedriger im Vergleich zu den Varianten mit Beleuchtung (Daten nicht dargestellt, vgl. Stumm 2008). Der Ertrag wurde in dieser Variante durch die Anzahl Knollen je Staude bestimmt und ist mit dem Abbruch der extrem langen Keime und dem dadurch verminderten Knollenansatz zu erklären. Ein Einfluss der Vorkeimung auf die Knollenqualität (u.a. Rhizoctonia, Schorf, Drahtwurmbefall und Stärkegehalt) wurde in keinem der Versuche festgestellt.

## Zusammenfassung

- Das Längenwachstum der Keime wurde bei beiden Sorten durch Pflanzenlicht und Warmtonlampen stärker gehemmt als durch Kalttonlampen.
- Bei höherer Beleuchtungsstärke waren die Keime bei beiden Sorten zum Zeitpunkt der Pflanzung kürzer als bei niedriger Beleuchtungsstärke.
- Die keimfreudige Sorte *Nicola* reagierte deutlich stärker auf veränderte Belichtungsverhältnisse als *Belana*.
- Der Knollenertrag wurde durch die unterschiedliche Beleuchtung während der Vorkeimung nicht signifikant beeinflusst, wodurch die höheren Kosten für Pflanzenlicht oder Warmtonlampen im Vergleich zu den preisgünstigeren Kalttonlampen in Frage gestellt werden müssen.

- Bei der Sorte *Nicola* wurde bei allen Lampentypen ein tendenziell niedriger Ertrag bei 10 Lux im Vergleich zur den Varianten mit höherer Beleuchtungsstärke festgestellt.
- Bei dieser Sorte war auch der Ertrag in der Kontrollvariante „Dunkellagerung im Vorkeimraum“ im Vergleich zu den Varianten mit Beleuchtung deutlich reduziert. Ungünstige Vorkeimbedingungen (dunkel und warm), wie sie in dieser Variante simuliert wurden, sollten bei keimfreudigen Sorten unbedingt vermieden werden.
- In der Kontrollvariante ohne Vorkeimung (Lagerung im Kühlraum) war bei beiden Sorten der Knollenertrag niedriger als in den vorgekeimten Varianten.

Die Versuche werden derzeit im dritten Jahr fortgeführt, wobei eine weitere Reduzierung der niedrigen Beleuchtungsstärke auf 5 Lux erfolgte. Eine Zusammenstellung aller Ergebnisse können Sie auf der Projekthomepage [www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de](http://www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de) als pdf-Datei abrufen.

## Literatur

**Karalus, W. & R. Rauber (1997):** Effect of presprouting on yield of maincrop potatoes (*Solanum tuberosum* L.) in organic farming. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 179, 241–249

**Krug, H. & C. Pätzold (1968):** Einfluss der Klimabedingungen während des Vorkeimens von Kartoffelpflanzgut auf das Keimwachstum und die Pflanzenentwicklung nach Hand- und Maschinenablage (Modellversuche). *AID-Heft* 150, 5–29

**McGee, E., Jarvis, M. C. & H. J. Duncan (1987):** Effects of spectral distribution on suppression of sprout growth by light. *Abstracts of the 10th Triennial Conference of the EAPR*, 333–334.

**Paffrath, A (2007):** Wirkung von Vorkeimung, organischer Stickstoffdüngung und einer Kupferbehandlung auf Ertrag und Qualität von Kartoffeln im Ökologischen Landbau. 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Universität Hohenheim, Stuttgart, Deutschland, 20.–23.03.2007

**Stumm, C. (2008):** Einfluss von Lichtspektrum und Beleuchtungsstärke auf die Vorkeimung festkochender Speisekartoffeln. In: *Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen – Versuchsbericht*, 44–49 [http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte\\_versuche/lb09\\_versuchsbericht\\_2008/07\\_Vorkeimung\\_Beleuchtung\\_KA\\_08.pdf](http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/lb09_versuchsbericht_2008/07_Vorkeimung_Beleuchtung_KA_08.pdf)

**Wassink, E., Krijthe, N. & C. van der Scheer (1950):** On the effect of light of various spectral regions on the sprouting of potato tubers. *Proceedings, Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*, C53, 1228–1239

## Kartoffel – Sorteneigenschaften und Biosaatgut

*Roswitha Six, FiBL Österreich*

Für den biologischen Anbau sollten Sorten mit geringer Krankheitsanfälligkeit, guter Nährstoffaneignung, rascher Krautentwicklung (Unkrautunterdrückung) und frühem Knollenansatz (Ertrag bei Auftreten der Krautfäule bereits gebildet) gewählt werden. Allerdings spielen der Verwendungszweck und die Wünsche der Kunden oder Abnehmer bei der Wahl der Sorte die größte Rolle. Spezialitäten und Raritäten bereichern das Angebot und sorgen für mehr Vielfalt. Die Sortenwahl sollte im Voraus mit dem/den Abnehmer/n abgesprochen werden bzw. vor dem Anbau neuer Sorten deren Vermarktung sichergestellt werden.

### Neue Sorten zuerst testen

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

**Von folgenden Sorten ist BIOSAATGUT erhältlich und sie sind in der Beschreibenden Sortenliste der AGES enthalten:**

**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

**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

**Bionta:** Bio-Sorte, sehr robust, mittelspät bis spät, runde bis ovale Knollen, vorwiegend festkochend, eher großfallend, hoher Knollenansatz

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

**Nicola:** Standardsorte, langoval, hellgelbes Fleisch, festkochende Salatsorte, hoher Knollenansatz, anfällig für Y-Virus, mittlerer bis niedriger Stärkegehalt

**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

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

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

**Ponto:** mittelspäte Verarbeitungskartoffel, rund bis oval, hellgelbes Fleisch, anfällig für Knollenfäule, hoher Anteil an Übergrößen

**BIOSAATGUT erhältlich (Saatbau Lungau bzw. Raiffeisenverband Salzburg), jedoch in der Beschreibenden Sortenliste der AGES NICHT enthalten:**

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



Ditta



Nicola

**Pandora:** mehligke Sorte, als Ersatz für Hermes oder Ares, rundoval bis oval, hellgelbes bis gelbes Fleisch, Reifezeit mittelspät, Speise- und Verarbeitungssorte (v. a. Chipsproduktion), durchschnittliches Ertragspotenzial, auch für das Bewässerungsgebiet geeignet, Anfälligkeit für Krautfäule gering-mittel, für Knollenfäule gering, für Rhizoctonia gering und Schorf gering bis mittel

**Von folgenden Sorten kann Biopflanzgut bei Bioland Markt Bayern bezogen werden:**

**Die Listen mit den Sorten für den Frühjahrsanbau werden erst im Jänner bekannt gegeben. Dann können noch weitere Sorten verfügbar sein.**

**Anuschka:** siehe oben

**Christa:** vorwiegend festkochend, flache Augen, langovale Knollen, höherer Knollenansatz (Vorkeimen), Speisequalität mittel bis gut, Sortierung gut, Ertrag mittel bis hoch, Krautfäuletoleranz mittel bis gering.

**Freya:** mittelfrühe, mehligkochende, ovale Speisekartoffel, gute Eignung zur Herstellung von Pommes frites und Trockenkartoffelprodukten, leicht genetzte, leuchtend gelbe Schale, flache Augen, gelbe Fleischfarbe, hohe Resistenz gegenüber Schwarzbeinigkeit, Braunfäule und Schwarzfleckigkeit

**Juwel:** vorwiegend festkochend, oval bis langoval, gelbes Fleisch, sehr guter Speisewert, großfallend, widerstandsfähig gegen Krautfäule, Knollenfäule, Schorf, Ro 1,4 und Y-Virus

**Solist:** sehr frühe Speisekartoffel, Vegetationszeit um 8 bis 10 Tage kürzer gegenüber Standardfrühkartoffelorten, 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,

**Von folgenden Sorten kann Biopflanzgut bei Norika in Deutschland bezogen werden (genauere Sorteninfos unter [www.norika.de](http://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

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

**Exempla:** sehr früh, langoval, festkochend, hohe Formstabilität, Pflanzgutstimulierung vornehmen

**Heidi:** sehr frühe festkochende Speisesorte, oval bis langoval, anfällig für Blattrollvirus, hohe Resistenz gegen Blattrollvirus, sehr gute Lagerfähigkeit, mittlere Keimruhe

**Karlana:** früh, rundoval, mehlig kochend, Stärkekartoffeln (17% bis 19%), sehr gute Lagerfähigkeit



Laura



Solist im Sortenversuch LFS Edelhofer

**Lambda:** oval bis langoval, vorwiegend festkochend, gute Speisequalitätseigenschaften, Eignung für Abpackbetriebe, nematodenresistent Ro1 – 4, hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Y-Virus, Rhizoctonia und Eisenfleckigkeit, gute bis sehr gute Lagerfähigkeit

**Melina:** rundoval, mehligkochend, gelb bis tiefgelbe Fleischfarbe, nematodenresistent Ro1 – 4, hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Y-Virus, Knollenfäule, Rhizoctonia und Eisenfleckigkeit, geringe Neigung zur Kochdunkelung, für mittlere Böden, lange Keimruhe, gut geeignet für Langzeitlagerung und Abpacken

**Salome:** sehr frühe, fest kochende Speise- und Salatkartoffel, nematodenresistent Ro1 – 4, sehr hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Y-Virus, Rhizoctonia und Eisenfleckigkeit, gute Lagerfähigkeit, sehr lange Keimruhe

**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

Einzigiger Kartoffelzüchter in Österreich

Vertrieb direkt oder über Lagerhäuser und 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

### **Norika GmbH**

D-18190 Groß Lüsewitz

E-Mail: info@norika.de, www.norika.de

Vertrieb und Beratung Österreich: Xaver Obwald

Tel.: 0049/8276/58 99 60, Fax: 0049/82 76-58 99 61

Mobil: 0049/170/767 13 00

E-mail: osswald@norika.de

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

Auf dem Kreuz 58, D-86152 Augsburg

Telefon: 0049/821/346 80-140

Fax: 0049/821/346 80-149

E-Mail: info@bioland-markt.de

www.bioland-markt.de

### **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

**Tabelle: Auszug aus der Beschreibenden Sortenliste der AGES aus 2010**

(Detaillierte Ergebnisse zu den Knollen- und Stärkeerträgen der einzelnen Sorten sind der Beschreibenden Sortenliste zu entnehmen)

**KARTOFFEL**

Sorte, Züchterland	Reifezeit	Pflanze: Wuchstyp	Kochtyp	Eignung	Knollenertrag	Stärkegehalt	Stärkeertrag	Beschädigungsempfindlichkeit	Keimfreudigkeit	Krebsresistenz	Nematodenresistenz	Blattrollvirus	Y-Virus	A-Virus	Dürrfleckenkrankheit	Krautfäule	Knollenfäule	Schorf	Eisenfleckigkeit
<b>SEHR FRÜHREIFENDE SORTEN</b>																			
Agata, NL	2	BT	f	S	5	7	6	4	6	r	Ro1,4	4	3	2	6	6	5	6	2
Anuschka, D	2	BT	f	S	5	6	7	5	4	a	Ro1	2	4	-	5	6	4	4	-
Christa, D	1	ZT	vf	S, F, C	4	8	6	5	5	r	Ro1	3	6	2	5	6	4	5	3
Frieslander, NL	1	ZT	vf	S, F, C	4	5	7	3	4	r	Ro1	2	4	3	-	6	6	3	-
Gina, A	2	ZT	vf	S, C, F	6	7	8	4	4	a	Ro1,4	3	2	2	6	6	2	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	5	r	Ro1	4	5	3	5	6	5	3	4
<b>FRÜH BIS MITTELFRÜH REIFENDE SPEISESORTEN</b>																			
Ditta, A	5	ZT	f	S	4	6	4	4	2	r	Ro1	5	5	1	3	4	2	3	2
Nicola, D	5	ZT	f	S, SA	5	6	6	4	6	r	Ro1	5	6	1	3	4	4	3	6
Linzer Delikatess, A	3	ZT	f	S, SA	9	8	9	4	2	r	-	8	5	2	-	7	5	3	4
Naglerner Kipfler, A	5	BT	f	SA, S	9	7	9	6	5	a	-	5	8	2	-	7	8	3	3
Roko, A	5	ZT	vf	S, C	5	5	4	4	3	r	Ro1	5	1	1	3	5	3	5	3
Tosca, A	5	ST	vf	S	4	6	5	3	3	a	Ro1,4	3	5	-	4	5	5	5	2
<b>FRÜH BIS MITTELFRÜH REIFENDE SPEISE- UND VERARBEITUNGSSORTEN</b>																			
Hermes, A	4	ZT	m	ST, C, S	5	4	4	5	2	r	-	3	5	2	4	5	3	3	2
Husar, A	5	ZT	vf	S	4	5	5	6	4	r	Ro1,4	4	2	-	3	4	5	5	2
Asterix, NL	6	ZT	m	S, F, C	3	5	6	3	5	r	Ro1	6	5	4	-	5	4	3	2
Ares, A	3	ZT	m	S, F, C	5	5	4	6	4	r	Ro1	5	2	-	4	6	3	6	1
Bettina, D	5	ZT	vf	S, C	1	5	3	4	2	r	Ro1-5	6	1	1	-	5	3	3	3
Evita, A	4	ZT	f	S, C, F	5	6	9	4	3	r	Ro1,4	6	3	-	4	6	5	4	2
Fabiola, A	6	ZT	vf	S	2	6	6	4	5	r	Ro1,4	7	1	-	3	5	5	4	2
Quarta, D	5	ZT	vf	S, C, F	5	5	5	4	3	r	Ro1,4	7	4	2	3	5	3	4	3
<b>MITTEL BIS SPÄT REIFENDE SPEISE-, STÄRKE- UND VERARBEITUNGSSORTEN</b>																			
Agria, D	6	ZT	m	S, C, F	2	5	4	3	1	a	Ro1	5	6	2	4	5	2	8	4
Bionta, A	9	ZT	vf	S	2	5	6	3	2	a	Ro1,4	5	1	1	2	3	2	5	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, CF	5	3	3	5	3	r	Ro1-5	4	3	1	4	5	5	6	5

Biosaatgut verfügbar

Biosaatgut auch bei Bioland Markt GmbH in Augsburg erhältlich

Sorten **Desiree, Laura, Ostara, Princess** (Lungauer SZ) sind in der Biosaatgutdatenbank der AGES, jedoch nicht in der beschreibenden Sortenliste

**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 rostochiensis (Gelber Kartoffelnematode) Pa2,3 = resistent gegen jeweiligen Pathotyp von Globodora Pallida (Weisser Kartoffelnematode)

Agata und Anuschka bei NÖS theoretisch ausgebucht, eventuell gibt es noch Restmengen im Frühjahr  
Agria bei NÖS ausgebucht

## Literaturtipps

Weitere Literaturhinweise samt Beschreibungen finden Sie auf [www.bio-net.at](http://www.bio-net.at)

**K. Möller, H. Böhm, H. Kolbe, W. Karalus, M. Kainz, S. Meinck, A. Fuchs und M. Mitschke (2003):** Handbuch Ökologischer Kartoffelbau, Agrarverlag, ISBN 3-7040-1918-6

**Eckhard George, E.; Eghbal, R. (Hrsg.) (2009):** Ökologischer Gemüsebau. Handbuch für Beratung und Praxis. 2. überarbeitete Auflage. Bioland-Verlag. 352 Seiten plus 16 Farbseiten, mit vielen Übersichten und Bildern, incl. CD-ROM. ISBN 978-3-934239-14-2

**Heisteringer A., Arche Noah (2010):**

Handbuch Bio-Gemüse, Löwenzahn Verlag, ISBN 978-3-7066-2459-6

**Heisteringer A., Arche Noah, Pro Specie Rara (2003):** Handbuch Samengärtnerei, Löwenzahn Verlag, 4. Auflage 2010, ISBN 978-3-7066-2352-0

**FiBL – Merkblätter:** Kartoffelmerkblatt, Zwiebelmerkblatt, Tomatenmerkblatt, und andere

**Krug, H.; Liebig, H.-P.; Stützel, H. (2003):** Gemüseproduktion. Ulmer Verlag. 464 Seiten, 5 Farbfotos, 38 sw-Fotos, 249 Zeichnungen, 113 Tabellen, gebunden. ISBN 978-3-8001-3584-4.

**Albert, R.; Allgaier, C.; Schneller, H.; Schrameyer, K. (2007):** Biologischer Pflanzenschutz im Gewächshaus. Die Alternative für geschützte Räume. Ulmer-Verlag. 282 S., 376 Farb., 33 Tab., geb., ISBN 978-3-8001-4772-4.

**Langerhorst, M. (2003):** Meine Mischkulturenpraxis – Nach dem Vorbild der Natur. OLV Fachverlag für Garten und Ökologie. 144 Seiten, zahlr. Fotos. ISBN 978-3-922201-21-2

**Hans Peter Rusch (2004): Bodenfruchtbarkeit:** Eine Studie biologischen Denkens. Organischer Landbau Verlag Kurt Walter Lau, 7. Auflage; 256 S. ISBN 978-3922201458

**Herwig Pommeresche (2004):** Humussphäre: Humus – Ein Stoff oder ein System? Organischer Landbau Verlag Kurt Walter Lau, 1. Auflage, 224 S. ISBN 978-3922201502

**Anne Lorch (2006):** EM. Eine Chance für unsere Erde: Effektive Mikroorganismen. Wirkungsweise und Praxis. Organischer Landbau Verlag; Auflage: 1., Aufl., 302 S. ISBN 978-3922201618.

**Peter-J. Paschold, Hrsg. (2010):** Bewässerung im Gartenbau. Ulmer (Eugen). 167 S. ISBN 978-3800147748

## Termine

- |  |   |
|--|---|
| <b>14. Jänner und<br/>4. März 2011</b> | <b>7. Schlägler Biogespräche mit den Themen „Echt tierisch“ und „Lebendige Region“.</b> Infos unter <a href="http://www.rcb-verein.at/joomla/images/stories/News/Biogespraechefolderbiogesprneu2010.pdf">http://www.rcb-verein.at/joomla/images/stories/News/Biogespraechefolderbiogesprneu2010.pdf</a> |
| 24.–27. Jänner 2010                    | Bio Austria Bauerntage in Puchberg/Wels. Infos unter <a href="http://www.bio-austria.at">www.bio-austria.at</a>   |
| 2. Februar 2011                        | Zwiebelfachtag des Niederösterreichischen Gemüsebauverbandes (NGV) in Untersiebenbrunn. Infos unter <a href="http://www.ngv.at">www.ngv.at</a>  |
| <b>3. Februar 2011</b>                 | <b>Bienen fördern – reiche Ernte. Internationale Tagung zur Bedeutung und Förderung von bestäubenden Insekten in der Landwirtschaft in Wien.</b> Infos und Programm unter <a href="http://www.bio-net.at">www.bio-net.at</a>  |
| 3. Februar 2011                        | Kohlgewächse – Fachtag des Niederösterreichischen Gemüsebauverbandes (NGV) in St. Pölten. Infos unter <a href="http://www.ngv.at">www.ngv.at</a>  |
| 16.–19. Februar 2011                   | Biofach 2011 in Nürnberg. Infos unter <a href="http://www.biofach.de">www.biofach.de</a>  |
| 17. Februar 2011                       | Gemüsetag im Rahmen der Wintertagung des Ökosozialen Forums in Wien. Infos unter <a href="http://www.oekosozial.at/index.php?id=13320">www.oekosozial.at/index.php?id=13320</a>   |
| 1. und 2. März 2011                    | 1. Bio Austria Gemüsebauliche Direktvermarkertage in St. Pölten. Infos unter <a href="http://www.bio-austria.at">www.bio-austria.at</a> oder bei den Bio Austria Gemüsebau-Beraterinnen.  |
| <b>3. März 2011</b>                    | <b>Biowissen 2011 in Wien.</b> Infos unter <a href="http://www.bio-wissen.org">www.bio-wissen.org</a> oder <a href="http://www.bio-net.at">www.bio-net.at</a>   |
| 16.–18. März 2011                      | 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau in Gießen. Infos unter <a href="http://www.wissenschaftstagung.de">www.wissenschaftstagung.de</a>  |

