

# Kartoffeln in der Biologischen Landwirtschaft: Ergebnisse und Empfehlungen aus Versuchen

Waltraud Hein<sup>1\*</sup>

## Einleitung

Kartoffeln in biologischer Wirtschaftsweise anzubauen erfordert einiges an Erfahrung und Wissen, weil oft schon konventionell erzeugte Kartoffeln eine Herausforderung für den Landwirt bedeuten. Was die Schwierigkeiten beim Anbau von biologisch erzeugten Kartoffeln betrifft, so liegen diese bei den unterschiedlichen Krankheiten und Schädlingen, welche oft nur mit großen Anstrengungen durch im Biolandbau erlaubten Mitteln bekämpft werden können, sofern seitens der Kontrollstellen überhaupt irgendwelche Pflanzenschutzmittel erlaubt sind. Im Gegensatz dazu stehen für konventionell erzeugte Kartoffeln eine große Anzahl an chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln zur Verfügung, von denen viele systemische Mittel darstellen, wodurch insgesamt die Bekämpfung von Krankheiten erleichtert wird. Trotzdem ist die Nachfrage nach biologisch erzeugten Kartoffeln groß, wobei auch viel Ware im Wege der Direktvermarktung an die Konsumenten gebracht wird. Auch im Lebensmittelhandel inklusive Supermärkten hat die „Biokartoffel“ mittlerweile schon ihren Platz gefunden.

## Versuche an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Die Abteilung Ackerbau des Institutes für biologische Landwirtschaft und Biodiversität führt seit vielen Jahren pflanzenbauliche Versuche bei unterschiedlichen Ackerkulturen, unter anderem auch mit Kartoffeln durch. Dazu werden sowohl an der Zentrale des Bioinstitutes in Trautenfels (ST) als auch an der Außenstelle in Lambach (OÖ) jährlich Sortenversuche mit unterschiedlichen Kartoffelsorten durchgeführt, bei denen einerseits die Ertragsleistungen ermittelt werden, andererseits die Anfälligkeit gegenüber Krankheiten und Schädlingen. Die Sortenversuche werden in zwei verschiedene Reifegruppen unterteilt, in ein frühes Sortenspektrum und in ein mittelfrühes. Je nach Sortenverfügbarkeit stehen unterschiedlich viele Sorten in den jeweiligen Versuchen. Neben Pflanzgut von Sorten aus der einzigen österreichischen Kartoffelzüchtung der Niederösterreichischen Saatbaugenossenschaft stehen auch für die Bioproduktion geeignete Sorten anderer europäischer Züchter im Versuch. Die eine oder andere Sorte stammt sogar aus einem Krautfäule-Resistenzprogramm, was für die Bioproduktion von entscheidendem Vorteil ist.

## Material und Methoden

Der Standort Trautenfels gehört dem alpinen Klimagebiet an und liegt im mittleren Ennstal im Bezirk Liezen in der Steiermark. Der Standort Lambach wiederum gehört zum Voralpengebiet und liegt im Bezirk Wels-Land in Oberösterreich. Die beiden Standorte sind gekennzeichnet durch folgende langjährige Klimadaten:

Trautenfels: 680 m, 1.055 mm, 8,3 °C

Lambach: 366 m, 894 mm, 10,2 °C

Während es am Standort Trautenfels an den meisten Tagen Taubildung gibt, fehlt diese großteils in Lambach. Das kann in sehr trockenen Sommern zu massiven Ertragseinbußen

<sup>1</sup> HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere,  
Raumberg 38, A-8952 Irdning-Donnersbachtal

\* Ansprechpartner: DI Waltraud Hein, email: waltraud.hein@raumberg-gumpenstein.at

führen, vor allem bei den späteren Sorten, wie sich in verschiedenen Jahren deutlich gezeigt hat.

Die Kartoffeln stehen in einer mehrschlägigen Fruchtfolge, jeweils im ersten Jahr nach einem Klee- oder Luzernegrasumbruch. Das geschieht im Hinblick auf einen möglichen Drahtwurmbefall, der am Standort Lambach in trockenen Jahren durchaus realistisch ist.

Bei den Böden am Standort Lambach handelt es sich entweder um eine Pararendsina oder um Braunerde aus kolluvialem Material mit wechselndem Grobgemengeanteil, trocken, stark kalkhaltig mit mittlerem bis niedrigem Humusgehalt. Bei langanhaltender Trockenheit leiden die Kartoffeln schon deutlich unter Wassermangel.

Die Böden am Standort Trautenfels variieren je nach Schlag, von Grauem Auboden über Feldbraunerde bis zu einer vergleyten Lockersediment-Braunerde mit wechselndem Grobanteil. Die nötige Wasserversorgung an diesem Standort ist normalerweise selbst in Trockenperioden gesichert.

Die Kartoffelversuche werden in Parzellen von entweder 14,85 m<sup>2</sup> bei 3 Reihen oder 19,8 m<sup>2</sup> bei 4 Reihen angelegt, jeweils mit 4 Wiederholungen pro Objekt. Ob die Parzellen 3 oder 4 Reihen pro Sorte umfassen, hängt in erster Linie mit der Verfügbarkeit des Pflanzgutes zusammen. Darüber hinaus kann auch noch die Schlaggröße mitentscheidend sein, wie viele Reihen pro Sorte angebaut werden. Manchmal werden bei den Frühsorten nur jeweils 3 Reihen angelegt und bei den mittelfrühen 4; das muss aber nicht unbedingt so sein.

Der Anbau der Kartoffeln erfolgt händisch nach vorheriger Markierung des Schlages. Damit sind alle Legestellen deutlich gekennzeichnet. Die Reihenweite beträgt 75 cm, der Abstand in der Reihe 33 cm. Daraus resultiert eine Pflanzstärke von 40.400 Knollen/ha.

Die weiteren Pflegearbeiten bestehen aus Häufeln, solange das Kraut noch nicht so stark entwickelt ist, dass es durch die Traktorreifen beim Durchfahren beschädigt wird. Natürlich ist in einem Sortenversuch mit 4 verschiedenen Sorten hintereinander das Häufeln aus dem oben genannten Grund nicht so lange möglich wie bei einer einheitlichen Sorte im Praxisanbau. Auch alle anderen Maßnahmen im Hinblick auf Pflanzenschutzmaßnahmen erfordern dieselben Grundsätze. Je nach Befallsdruck wird ein im Biolandbau erlaubtes Mittel gegen die Larven der Kartoffelkäfer ausgebracht, die verstärkt in Lambach Probleme bereiten, zunehmend aber auch in Trautenfels. Zusätzlich gilt es, eine Infektion

Abbildung 1: Kartoffelversuch in Trautenfels Ende Juni





Abbildung 2: Kartoffelversuch in Trautenfels Mitte Juli

durch Krautfäule rechtzeitig mit einem Kupfermittel zu behandeln, was am Standort Trautenfels wahrscheinlicher als in Lambach ist. Eine Behandlung mit einem Kupfermittel erfolgt am Standort Trautenfels jeweils mit dem Schlauch, weil ein Durchfahren mit dem Traktor zu diesem Zeitpunkt mehr Schaden als Nutzen anrichten würde.

Sobald das Kartoffelkraut abgestorben ist, bzw. je nach Ausbreitung der Krautfäule wird es abgeschlägelt, danach bleiben die Knollen noch rund 14 Tage in der Erde, bevor sie mit einem gezogenen Kartoffelroder geerntet werden. Der Kartoffelroder ist mit einer Absackvorrichtung versehen, damit jede Reihe einer Parzelle in eine eigene Steige zur Gewichtsbestimmung abgefüllt werden kann. Nach der Ernte werden die Knollen erst einmal zum Abtrocknen und zur Wundheilung zwischengelagert, bevor in der Sortiermaschine ihre unterschiedlichen Knollengrößen ermittelt werden. Dabei wird von den Knollen der Probenreihe noch eine extra Probe der mittleren Sortierung für die spätere Verkostung entnommen, die übrigen Knollen werden einer genauen Untersuchung auf Krankheiten und Schädlinge unterzogen, die vor allem im Inneren der Knolle zu sehen sind.

Zusätzlich zu den Sortenversuchen werden noch Spezialfragen zur biologischen Erzeugung von Kartoffeln bearbeitet, sofern Flächen und Arbeitskapazitäten dazu ausreichen. So wird seit dem Jahr 2013 jährlich ein Versuch mit Mulchabdeckung bei zwei Sorten gegen die Colletotrichum-Welke durchgeführt. In Trockenjahren können durch die Mulchabdeckung höhere Knollenerträge als ohne Mulchdecke erzielt werden, in feuchten Jahren bringt die Abdeckung keine Vorteile. Allerdings hat es bisher wegen der Mulchdecke keinen verstärkten Krankheitsbefall mit Krautfäule oder einer anderen Kartoffelkrankheit gegeben, höchstens verstärkten Mäusefraß.

## Ergebnisse

Bei der Präsentation der Ergebnisse aus den Sortenversuchen ergibt sich das Problem, dass nicht jede Sorte kontinuierlich einige Jahre im Versuch steht, sondern hier immer wieder ein Wechsel stattfindet. So finden sich manche Sorten ein oder zwei Jahre im Versuch, im nächsten Jahr wieder nicht und möglicherweise dann wieder für ein oder zwei weitere Jahre. Manche Sorten stehen auch nur ein einziges Jahr im Versuch, weil

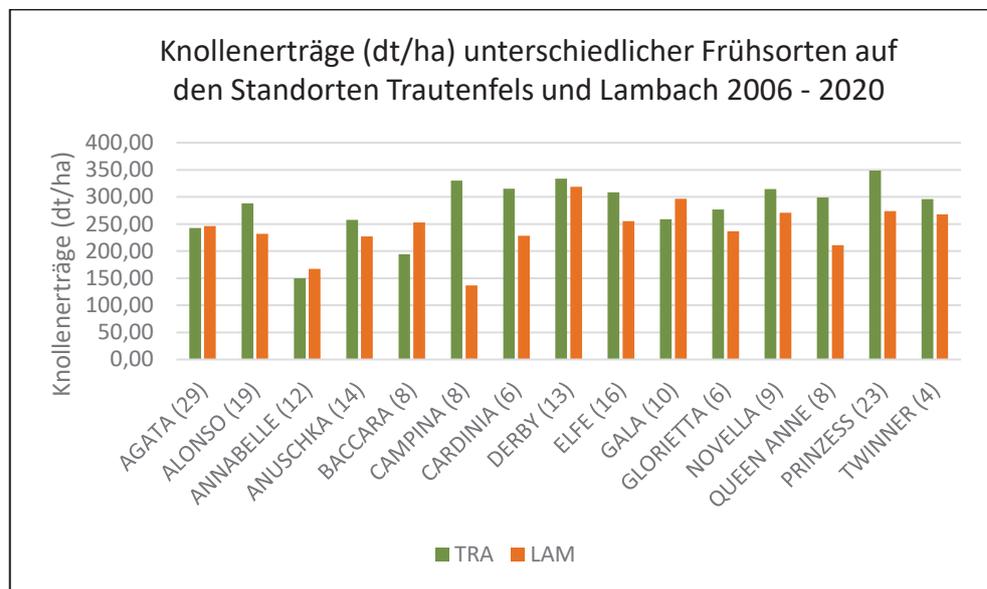
die Sorte danach nicht mehr verfügbar ist, auch wenn sie äußerst ertragreich und erfolgsversprechend war.

Zum einen werden die Knollenerträge angegeben, zum anderen auch die Daten zur Krankheitsanfälligkeit der einzelnen Sorten, speziell hinsichtlich Krautfäule und anderen deutlich in Erscheinung tretenden Krankheiten wie Alternaria oder Colletotrichum. Leider treten bei den Kartoffeln oft Mischinfektionen auf, bei denen die einzelnen Krankheiten nur schwer voneinander zu unterscheiden sind.

### Knollenerträge

Bei den Knollenerträgen wurden die Mittelwerte aus den Sorten zwischen 2006 und 2020 gebildet und in Abbildung 3 werden die Frühsorten der beiden Standorte im Vergleich präsentiert. Allerdings sind nicht alle angebauten Sorten in dieser Darstellung enthalten, sondern es wurden einige Sorten, vor allem aus den schon länger zurückliegenden Jahren herausgenommen, die nur kurze Zeit in den Versuchen standen. Dafür wurden diejenigen aktuellen Sorten dabei gelassen, die erst 2 Jahre im Versuch geprüft wurden.

Abbildung 3: Knollenerträge von Frühsorten auf den Standorten Trautenfels und Lambach 2006-2020



Die Zahlen in Klammer geben an, in wie vielen Versuchen diese Sorte jeweils geprüft wurde, wobei da beide Standorte addiert wurden. Normalerweise liefen die Versuche an beiden Standorten parallel, allerdings wurde in Trautenfels erst im Jahr 2007 mit den Kartoffelversuchen begonnen, während in Lambach schon im Jahr 2006 die ersten Bio-Kartoffelversuche durchgeführt wurden.

Aus der Abbildung geht hervor, dass die Höhe der Knollenerträge sehr starken Schwankungen unterworfen ist, die in erster Linie von der Jahreswitterung beeinflusst werden. Meist war es in Lambach während der Sommermonate zu trocken, allerdings begann die Trockenperiode oft schon in der zweiten Junihälfte, was zu kleinen Knollen und damit zu einem bescheidenen Ertrag führte. Am Standort Trautenfels war in manchen Jahren das Wasserangebot zu hoch, was dann geringere Knollenerträge zur Folge hatte, besonders, wenn die Kartoffeln auf einem der Ennsäcker angebaut waren, wo der Grundwasserspiegel sehr hoch war. Außerdem gibt es am Standort Trautenfels auch in Trockenperioden fast täglich Taubildung, was oft schon für einen passablen Knollenertrag ausreicht.

In Abbildung 4 werden die mittleren Knollenerträge der mittelfrühen Sorten präsentiert. Wie aus diesen beiden Abbildungen hervorgeht, sind die Knollenerträge am Standort Trautenfels meist höher als in Lambach, von wenigen Ausnahmen abgesehen wie die

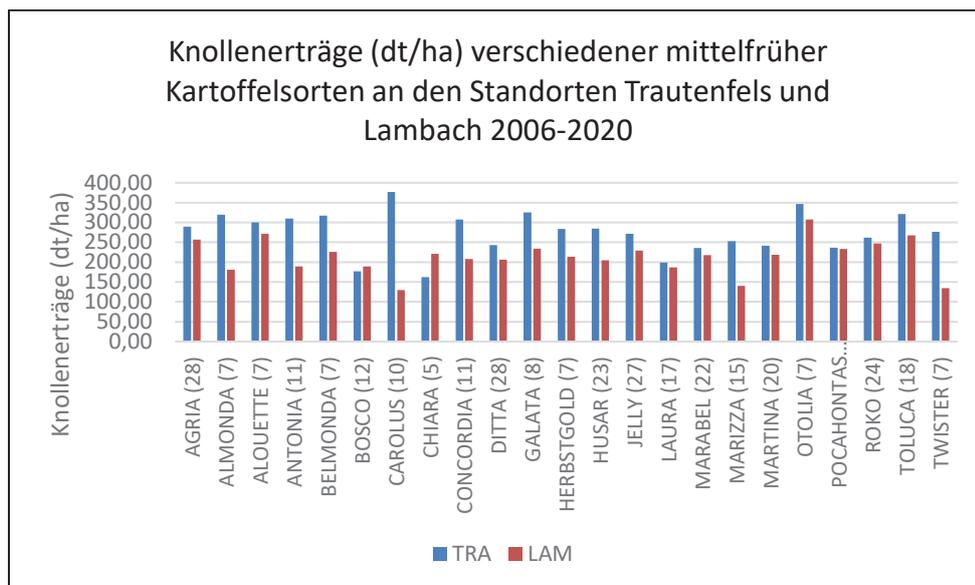


Abbildung 4: Knollenerträge mittelfrüher Sorten auf den Standorten Trautenfels und Lambach 2006-2020

Sorten Agata, Annabelle, Baccara und Gala bei den Frühsorten und Bosco und Chiara bei den mittelfrühen.

Manche Sorten stehen jedes Jahr im Versuch als Standardsorten, wie Agata bei den Frühsorten oder Agria und Ditta bei den mittelfrühen. Andere Sorten wiederum verschwinden trotz guter Ergebnisse nach kurzer Zeit, weil sie nicht mehr verfügbar sind.

Alleine innerhalb der letzten 5 Jahre gab es ungeheure Schwankungen der Knollenerträge innerhalb des Sortenspektrums einer Reifegruppe. So betrug im Jahr 2016 der Knollenertrag bei der Sorte Annabelle am Standort Trautenfels nur 63 dt/ha; im Gegensatz dazu brachte die Sorte Campina 249 dt/ha bei den Frühsorten. Im selben Jahr lag der geringste Knollenertrag bei den mittelfrühen Sorten bei der Sorte Marizza bei 95 dt/ha, während die Sorte Carolus 433 dt/ha an Knollenertrag lieferte. Am Standort Lambach betrug im Jahr 2020 die Differenz zwischen dem geringsten Ertrag bei der Sorte Valdivia mit 166 dt/ha und der Sorte Fenna mit 608 dt/ha bei den mittelfrühen Sorten immerhin 442 dt/ha; mehr, als manche Sorte in einem Jahr an Ertrag bringt. Im Jahr 2020 war der Ertrag am Standort Trautenfels äußerst bescheiden, während in Lambach hohe Knollenerträge geerntet werden konnten. Das lag in Lambach am ausreichenden Niederschlag während der Vegetationszeit, am Standort Trautenfels war es doch deutlich mehr, besonders in den Monaten Juli und August. Sowohl ein Zuviel als auch ein Zuwenig an Niederschlag kann sich negativ auf den Ertrag auswirken, zusätzlich spielt noch die monatliche Verteilung eine große Rolle.

## Krankheitsbonituren

### Krautfäule (*Phytophthora infestans*)

Besonderes Augenmerk wird bei diesen Sortenversuchen auf die Krankheitsanfälligkeit der einzelnen Sorten gelegt, was durch Boniturdaten dokumentiert wird. Am Standort Trautenfels besteht in den meisten Jahren ein höherer Infektionsdruck durch Krautfäule, während es in Lambach bei eher trockenen Bedingungen höchstens einen geringen Befallsdruck gibt; in sehr feuchten Jahren kann aber auch hier der Krautfäulebefall deutlich erhöht sein. In Tabelle 1 wird der Mittelwert der Krautfäulebonitur bei den Frühsorten vom Standort Trautenfels und Standort Lambach angegeben. Das Boniturschema reicht von 1 – 9, wobei 1 keinen Befall und 9 totalen Befall bedeutet.

Tabelle 1: Mittelwerte der Krautfäulebonituren beider Standorte von den Fröhsorten 2007 - 2020

Sorten	Trautenfels	Lambach	Anz. Versuche
AGATA	5,52	5,08	19
ALONSO	2,66	1,86	14
ANNABELLE	3,36	4,13	11
ANUSCHKA	4,16	4,49	19
BACCARA	6,10	4,81	6
CAMPINA	5,25	3,94	4
CARDINIA	3,88	2,50	5
DERBY	2,51	4,58	8
ELFE	4,94	4,44	11
FINKA	4,97	6,25	4
GALA	5,56	5,54	7
GLORIETTA	8,25	4,88	2
MONACO	4,85	4,81	5
NOVELLA	1,76	6,50	4
PRINZESS	3,09	3,29	13
QUEEN ANNE	4,13	6,00	3
SOLIST	6,24	9,00	3
TWINNER	1,25	2,13	4

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass die Krautfäuleanfälligkeit stark sortenspezifisch ist. Manche Sorten sind auf Krautfäuleresistenz, bzw. -toleranz gezüchtet, wie beispielsweise die Sorte Twinner; allerdings gibt es von dieser Sorte insgesamt nur 4 Ergebnisse. In den meisten Fällen ist der Befall mit Krautfäule am Standort Trautenfels stärker, was aber nicht unbedingt sein muss.

In der Reifegruppe der mittelfrühen Sorten spielt die Krautfäuleanfälligkeit eine wichtigere Rolle, weil diese Sorten länger am Feld stehen. Da empfiehlt es sich gerade im Bioanbau, eine möglichst krautfäuleresistente Sorte zu verwenden, sofern diese Krankheit überhaupt an einem Standort Probleme macht. Es gibt durchaus eine Reihe von Sorten, speziell von holländischen Züchtern, die aus ganz speziellen Phytophthora-Programmen stammen und sich bei starkem Infektionsdruck wirklich bewähren. Dazu zählen beispielsweise die Sorten Alouette, Twister, Carolus, aber auch Toluca. Otolia stammt von Europlant und ist als krautfäulestabile Sorte eingestuft.

In Tabelle 2 werden die Mittelwerte der Krautfäulebonituren je Standort bei den mittelfrühen Sorten dargestellt.

Wie zuvor beschrieben, erkennt man auf den ersten Blick die krautfäuleresistenten Sorten. Gerade die Sorte Toluca hat sich über viele Jahre als weitgehend krautfäuleresistent erwiesen. Bei den übrigen Sorten wie Alouette, Carolus und Twister beträgt die Anzahl an Versuchen nur jeweils 4, bzw. 5. Meist kann man eine sichere Bewertung erst nach mehreren Versuchsjahren abgeben. Die Anzahl der Versuche deckt sich nicht mit der Anzahl der Versuche, die bei den Knollenerträgen angegeben wird, weil nicht in jedem Versuchsjahr auch ein Krautfäulebefall aufgetreten ist.

Allerdings beziehen sich diese Zahlen nur auf den Befall mit Krautfäule, es geht hier nur um die Infektionen auf dem Kartoffelkraut und nicht um den Befall mit Knollenfäule. Im Normalfall gelangt die Krautfäule nicht automatisch in die Knolle, sofern nicht zu starke Niederschläge die Sporen vom Kraut in die Erde, und dort zu den Knollen spülen, wo diese durch natürliche Öffnungen ins Innere der Knollen eindringen können (MÖLLER et

Tabelle 2: Mittelwerte der Krautfäulebonituren beider Standorte der mittelfrühen Sorten 2007 - 2020

Sorten	Trautenfels	Lambach	Anz. Versuche
AGRIA	3,43	3,14	18
ALMONDA	2,72	5,50	4
ALOUETTE	1,89	1,00	4
ANOUK	1,61	2,50	4
ANTONIA	2,82	1,75	8
BELMONDA	3,75	3,50	4
BOSCO	3,92	2,50	8
CAROLUS	1,75	1,75	5
CHIARA	3,56	7,00	4
CONCORDIA	4,66	1,88	8
DITTA	3,97	3,61	18
GALATA	3,38	3,50	5
HERBSTGOLD	2,50	4,00	4
HUSAR	2,24	2,21	14
JELLY	3,05	2,89	18
LAURA	5,01	3,40	10
MARABEL	3,92	3,00	14
MARIZZA	5,74	5,00	10
MARTINA	3,73	2,54	13
NICOLA	3,13	2,17	5
OTOLIA	2,11	2,50	4
PANDORA	1,94	1,33	5
ROKO	3,65	3,17	15
ROXANA	4,66	4,25	4
TOLUCA	1,90	1,60	11
TWISTER	1,94	2,00	4
VALDIVIA	3,25	7,00	2

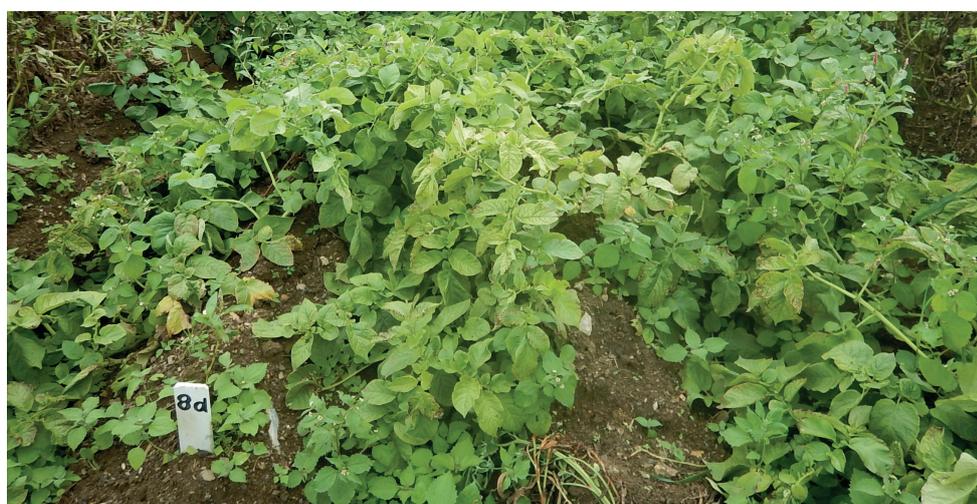


Abbildung 5: Resistente Kartoffelsorte inmitten anfälliger

al., 2003). Grundsätzlich empfiehlt sich, alle möglichen pflanzenbaulichen Maßnahmen zu ergreifen, die eine Infektion mit Kraut- und Knollenfäule verhindern. Dazu zählen die Sortenwahl, aber daneben auch die Anlage der Kartoffeln in windoffenen Lagen, Vermeidung von Staulagen, eine optimale Nährstoffversorgung, sorgfältige Beikrautregulierung zur Durchlüftung des Bestandes, Verwendung von gesundem Pflanzgut und verschiedene andere Maßnahmen.

#### **Colletotrichum-Welkekrankheit (*Colletotrichum coccodes*)**

Von anderen Kartoffelkrankheiten wurden nicht so viele Daten erhoben, bzw. war es meist gar nicht möglich, bei Mischinfektionen die einzelnen Krankheiten herauszufiltern. In sehr trockenen Jahren war *Alternaria* oft die vorherrschende Kartoffelkrankheit; in Jahren mit einem abrupten Wechsel von feucht-kühler Witterung zu warmer trockener konnte ein Befall mit *Colletotrichum coccodes* festgestellt werden. Allerdings war diese Krankheit, die sogenannte Colletotrichum-Welkekrankheit, bis zum Jahr 2010 kaum bekannt. Im Jahr 2010 aber starb bei verschiedenen Kartoffelsorten das Kraut schon sehr früh ab, was zu massiven Ertragseinbußen führte; die Ursache dafür war *Colletotrichum coccodes*. Pilzsporen dieser Kartoffelkrankheit sind fast überall im Boden zu finden und befallen als Schwächepilze bei entsprechenden Witterungsverhältnissen anfällige Sorten. Auch der Boden spielt dabei eine wichtige Rolle; Schotterböden, bzw. Böden, die leicht austrocknen, sind besonders gefährdet. Merkmale dieser Krankheit sind Welkeerscheinungen, beginnend mit einem Gelbwerden der unteren Blätter, die unterirdischen Sprosstiele sind morsch, das Rindengewebe ist vom Gefäßbündelzylinder abgelöst oder lässt sich leicht trennen (SCHUBINGER, o.J.). Unter dem Rindengewebe sind die Mikrosklerotien zu erkennen. Leider kann das Krankheitsbild am Feld relativ leicht mit anderen Welkekrankheiten verwechselt werden, direkt an der Knolle mit Silberschorf (SCHÖBER-BUTIN et al., 1999). Allerdings lassen sich die braun-grauen Flecken auf der Knolle doch deutlich von den typischen Silberschorfflecken unterscheiden: diejenigen der Colletotrichum-Welke sind unregelmäßig und nicht scharf abgegrenzt, diejenigen, welche durch Silberschorf verursacht werden, glänzen silbrig und sind scharf begrenzt durch einen braunen Rand (SCHUBINGER, o.J.) Ein klares Merkmal einer Colletotrichum-Welke sind die Stolonenreste, die sich nicht leicht von der Knolle lösen, die sogenannten Mausschwänzchen.

In den Versuchen an den Standorten Trautenfels und Lambach wurden ab dem Jahr 2010 insgesamt in vier Jahren *Colletotrichum coccodes* beobachtet, und zwar 2010, 2012, 2013 und 2015. Danach zeigte sich diese Krankheit nicht mehr so eindeutig und wurde daher auch nicht in einer eigenen Boniturnote erhoben. Als besonders anfällig erwiesen sich bei den Frühsorten die Sorte Solist, die aber nach dem Jahr 2010 nicht mehr im Versuch stand. Bei den mittelfrühen Sorten zeigten sich besonders die Sorten Husar und Marabel als anfällig.

#### **Dürrfleckenkrankheit (*Alternaria solani*)**

Diese Krankheit ist eindeutig schon am Feld zu erkennen, weil sich auf den Blättern scharf abgegrenzte, unregelmäßige, eckige bis runde Flecke mit konzentrischen Kreisen zeigen. Diese Krankheit tritt bevorzugt in warmen Gebieten nach häufigem Wechsel von Trockenheit und starken Niederschlägen auf, verbunden mit Temperaturschwankungen (SCHÖBER-BUTIN et al., 1999). In den Versuchen am Standort Lambach wurde *Alternaria solani* nur insgesamt zweimal bonitiert, im Jahr 2006 und 2019 bei den mittelfrühen Sorten und das nur mit geringem bis mittlerem Befall. Dabei fiel keine Sorte als besonders anfällig auf. Bei den Versuchen am Standort Trautenfels wurde *Alternaria* öfter festgestellt, und zwar in vier Jahren, und zwar 2013, 2015, 2017 und 2019, aber auch immer nur in geringer bis mittlerer Ausprägung. Es war keine einzige Sorte dabei, die in einem dieser Jahre mit starkem Befall aufgefallen wäre.

## Größensortierung

Bei der Aufarbeitung der Kartoffelproben werden mittels einer Sortiermaschine die Größenklassen der Kartoffelknollen festgestellt. Es geht um den prozentuellen Anteil der großen, mittleren und kleinen Knollen, wobei die mittlere Sortiergröße die marktfähige Ware ausmacht. Unter- und Übergrößen können im Handel nicht gut vermarktet werden, weshalb dem Anteil der marktfähigen Ware besonderes Augenmerk geschenkt wird. Da die Ausformung der Kartoffelknollen sortentypisch und damit sehr unterschiedlich ist, gibt es ovale, runde, rundovale, langovale sowie lange Knollen. Beispielsweise ist die Sorte Ditta eine typische Vertreterin von langovalen, hingegen die Sorte Alonso von rundovalen und die Sorte Marizza von ovalen Knollen. Von der Jahreswitterung wiederum hängt es ab, wie groß die Kartoffelknollen werden. Bei Trockenheit ist die Knollengröße eher klein, bei genügend Feuchtigkeit eher groß.

## Verkostungsergebnisse

Zur weiteren Aufarbeitung der Kartoffelproben zählt neben einer Bonitur der Kartoffelkrankheiten im Inneren der Knolle auch eine organoleptische Beurteilung. Dazu werden Knollen der mittleren Sortierung geschält, im Wasserdampf gekocht und danach ohne Salz oder andere Zusätze von einem Team verkostet. Das Verkostungsteam besteht meist aus 4 MitarbeiterInnen, die nach Möglichkeit keine Raucher sind und so den Geschmack der einzelnen Sorten intensiver wahrnehmen können. Trotzdem bleibt die geschmackliche Beurteilung sehr subjektiv. Empfindet der eine Konsument einen intensiven Geschmack der Kartoffel als angenehm und richtig, so bevorzugt ein anderer Konsument eher eine geschmacksneutrale Kartoffel. Auch hängt es im Wesentlichen vom Verwendungszweck der Kartoffel ab, wie stark der Eigengeschmack sein soll; ob als Beilage oder als Hauptgericht, darf die Kartoffel einmal intensiver oder weniger intensiv schmecken!

## Diskussion

Kartoffeln in biologischer Wirtschaftsweise anzubauen, stellt sicher eine Herausforderung für jeden Landwirt dar. Gerade die Kartoffel kann von vielen Krankheiten und Schädlingen befallen werden, wenn die Standortbedingungen nicht optimal sind. Auch bei einer zu engen Fruchtfolge kann es zu schwerwiegenden Problemen kommen, zum einen mit Krautfäule, zum anderen aber auch mit *Rhizoctonia* oder anderen Krankheiten wie dem Tabak-Rattle-Virus (MÖLLER und KOLBE in MÖLLER et al., 2003). Die Probleme mit Nematoden nehmen bei enger Fruchtfolge zu; auch die Erträge gehen zurück, ab einem Anteil von 33 % Kartoffeln in der Fruchtfolge. Bei Produktion von Saatkartoffeln soll der Anteil der Kartoffel sogar auf 20 % reduziert werden. Ebenso muss aber auch darauf geachtet werden, welche anderen Kulturen in der Fruchtfolge stehen. Zuckerrüben können ebenfalls von einer bestimmten Rasse von *Rhizoctonia solani* befallen werden, deshalb sollen auch diesbezügliche Überlegungen in jede Fruchtfolgeplanung miteinfließen (MÖLLER und KOLBE in MÖLLER et al., 2003). Kartoffeln nach zweijährigem Klee gras werden generell gegenüber mehrjährigem Klee gras wegen einer geringeren Lochdichte durch Drahtwurm empfohlen, ebenso wurde ein stärkerer Schorfbefall bei Stallmist und gemulchtem Klee gras festgestellt (CASTELL et al., 2016). Laut dem Merkblatt für Biokartoffeln (2010) hinterlassen Kartoffeln im Boden viel löslichen, auswaschungsgefährdeten Stickstoff, der am besten durch den Anbau von Wintergetreide oder einer Gründüngung mit einer späten N-Aufnahme verwertet wird. Die Bekämpfung von Kraut- und Knollenfäule erfolgt im Biolandbau normalerweise mit Kupferspritzungen, wobei nur die jeweiligen Pflanzenschutzmittel, welche im aktuellen Betriebsmittelkatalog angeführt sind, in genau dieser Menge erlaubt sind. Je nach Zugehörigkeit zu einem bestimmten Verband sind bestimmte Mittel erlaubt oder nicht, bei manchen muss vor einer Behandlung um Genehmigung bei der Kontrollstelle angesucht werden. Das FiBL in der Schweiz hat im Jahr 2020 Sortenversuche ohne Kupferbehandlung durchgeführt,

was im Wesentlichen nur mittels krautfäuleresistenter Sorten gelingen kann (GELENCSEK und DIERAUER, 2020).

Aus oben angeführten Gründen wird auch bei der Fruchtfolge an den Standorten Trautenfels und Lambach die Kartoffel gleich nach einem zweijährigem Klee-, bzw. Luzernegrass angebaut, erst danach folgt das Wintergetreide. Auf diese Weise wird versucht, den Befall mit Drahtwurm möglichst gering zu halten. Der von KEISER (2007), aber auch von DIERAUER (2015) beschriebene Zusammenhang zwischen Drahtwurmbefall und „dry core“ konnte weder bei Proben von Trautenfels noch Lambach bestätigt werden. Generell erweist sich der Anbau von krautfäuletoleranten oder –resistenten Sorten im Biokartoffelanbau als günstig, wie den Tabellen 1 und 2 zu entnehmen ist.

Abbildung 6: Durchfahrt mit der Hacke, daneben ist der Mulchversuch ersichtlich



## Schlussfolgerungen

Der Anbau von Bio-Kartoffeln erfordert ein hohes Maß an Wissen und Know-how. Besonders wichtig sind eine optimale Sortenwahl, am besten mit krautfäuletoleranten, bzw.-resistenten Sorten, mit einer weiten Fruchtfolge, wo mindestens 4-5 Jahre Anbaupause zwischen Kartoffeln auf demselben Feld liegen und die richtige Wahl der Äcker, welche weder Staunässe noch einen hohen Anteil an Schotter enthalten. Unter Beachtung aller angeführten Punkte sollte es möglich sein, gute Erträge bei guter Produktqualität zu erzielen.

## Literaturverzeichnis

BIOLAND, KÖN, BIO-AUSTRIA, FIBL, vTI (Hrsg.) (2010): Merkblatt Biokartoffeln. Qualität mit jedem Anbauschritt. 28 pp.

CASTELL, A., ECKL, T., SCHMIDT, M., BECK, R., HEILES, E., SALZEDER, G., URBATZKA, P. (2016): Fruchtfolgen im ökologischen Landbau – Pflanzenbaulicher Systemvergleich in Viehhausen und Puch. Zwischenbericht 2005 – 2013, 1. Auflage, LFL (Hrsg.), Schriftenreihe 9, 90 pp.

**DIERAUER, H.** (2015): Öko-Kartoffelanbau in der Schweiz. Tagungsbericht zur Fachtagung Biologische Landwirtschaft, Kartoffelbau – Ergebnisse aus Forschung und Praxis, abgehalten am 12.11.2015 an der HLBLA St. Florian, 5-8.

**GELENCSEK, T. und DIERAUER, H.** (2020): Kupferfreier Anbau von Biokartoffeln, Sortenversuche 2020. Frick, 16 pp.

**KEISER, A.** (2007): Influence of farming system, specific cultivation methods and site parameters on potatoe quality. Dissertation ETH Zürich.

**MÖLLER, K., KOLBE, H., BÖHM, H. (Hrsg.)** (2003): Handbuch: Ökologischer Kartoffelbau. Österr. Agrarverlag, Leopoldsdorf, 1. Auflage, 183 pp.

**SCHÖBER-BUTIN, B., GARBE, V., BARTELS, G.** (1999): Farbatlas Krankheiten und Schädlinge an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 240 pp.

**SCHUBINGER, F.,X., o.J.:** Pflanzenkrankheiten erkennen – verstehen – vermeiden. Unter: <https://Pflanzenkrankheiten.ch/Krankheiten-an-Kulturpflanzen/Kartoffeln>; Abruf vom 01.09.2021