



Schweizerische Sortenliste für Kartoffeln 2014

Thomas Hebeisen¹, Theodor Ballmer¹, Tomke Musa¹, Jean-Marie Torche² und Ruedi Schwärzel²

¹Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, 8046 Zürich

²Agroscope Changins-Wädenswil ACW, 1260 Nyon

Versuchstechnische Unterstützung durch Roger Wüthrich¹, Franz Gut¹, Christian Vetterli¹, Gaëtan Riot² und Maude Talent²

Die Schweizerische Sortenliste für Kartoffeln hat empfehlenden Charakter. Herausgeberin ist die Arbeitsgruppe «Sortenfragen» von swisspatat, welche die Interessen der Kartoffelbranche vertritt. Für die Beurteilung der Sorten sind die Agroscope Forschungsanstalten zuständig. Diese Liste wird jährlich überarbeitet. Es werden unter Berücksichtigung der sortenspezifischen Anbaueignung, der Marktbedürfnisse, der Präferenzen der Konsumentenschaft sowie der Kartoffelverarbeitungsbetriebe Sorten eingeschrieben beziehungsweise gestrichen. Veränderungen in den sortentypischen Krankheitsanfälligkeiten, die von Jahr zu Jahr auftreten können, werden so ebenfalls berücksichtigt.

In der Liste 2014 sind 31 Sorten eingetragen (Übersichtstafel, Tab. 1 und 2).

Neu eingetragen sind die beiden festkochenden Speisekartoffelsorten Erika und Gwenne sowie die Sorte Verdi, die sich ausgezeichnet für die Herstellung von Pommes Chips eignet. Die Sorte Stella wurde gestrichen.

Diesjährige Anpassungen der Schweizerischen Sortenliste

Die Sorte Stella wurde 2013 nicht mehr vermehrt. Sie wird gestrichen.

Neueintragen: Erika, Gwenne und Verdi

Erika ist eine frühabreife, festkochende (A-B) Speisekartoffelsorte der niederösterreichischen Saatgutgenossenschaft. Sie wird in Österreich und in den Niederlanden bereits angebaut. Sie überzeugte durch eine ausgezeichnete Speisequalität, gute innere und äussere Knollenqualität sowie gute Lagerungseignung. Sie erbrachte bei Abreife eine mittlere Ertragsleistung. Sie ist aus einer Kreuzung von Marabel x AR88–156 entstanden (Abb. 1).

Pro Pflanze bildet sie zwölf bis 18 gleichmässige, eher langovale, gelb- bis hellgelblichfleischige Knollen mit feiner Schale und flachen Augen. Ihr Stärkegehalt schwankt von 11 bis 13 Prozent. Die Knollen eignen sich ausgezeichnet für die Zubereitung von Gschwellten und Kartoffelsalat. Ihre Knollen weisen hohe Gehalte an reduzierenden Zuckern auf. Die Knollen sind keimruhig und lagern sich gut. Bei schwacher Vorkeimung wird zum Teil ein unregelmässiges und verzögertes Auflaufen beobachtet.

Ihre wüchsigen Pflanzen sind wenig anfällig gegenüber dem Mosaik- (PVY) sowie dem Blattrollvirus (PLRV). In Infektionsversuchen mit hoher Exposition gegenüber dem Ringnekrosevirus PVY^{NTN} bildeten die virusinfizierten Pflanzen einige Knollensymptome. Die Pflanzen sind mittelanfällig

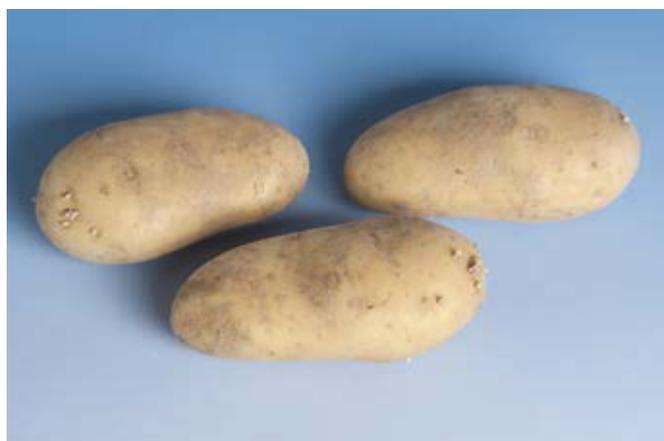


Abb. 1 | Erika ist eine frühabreife, festkochende Speisekartoffelsorte mit ausgezeichneter Speisequalität und guter Lagerungseignung.

(Foto: Agroscope)

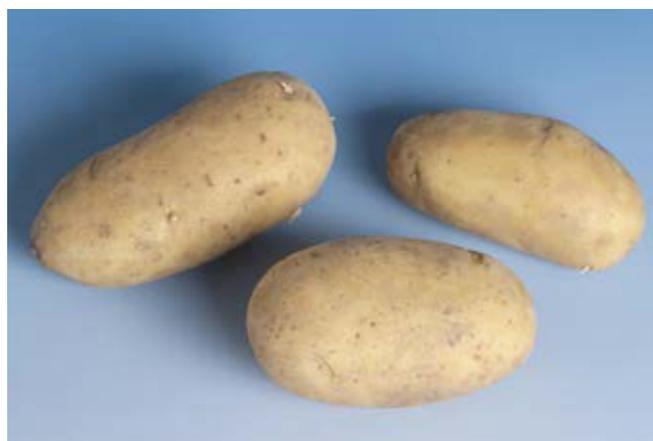


Abb. 2 | Gwenne ist eine mittelfrühabreife, vorwiegend festkochende Speisekartoffelsorte mit hoher Ertragsleistung. (Foto: Agroscope)

Tab. 1 | Sortenliste 2014, Sorten nach ihrer Verwendung und Abreife angeordnet

Frühe Speisesorten	Mittelfrühe bis mittelspäte Speisesorten	Mittelfrühe bis späte Verarbeitungssorten	Gartensorten
1. Lady Christl	9. Lady Felicia	21. Lady Claire	31. Ratte
2. Agata	10. Gwenne*	22. Innovator	
3. Annabelle	11. Gourmandine	23. Lady Rosetta	
4. Amandine*	12. Bintje	24. Pirol	
5. Celtiane*	13. Victoria	25. Fontane	
6. Charlotte	14. Ditta	26. Verdi	
7. Alexandra	15. Nicola	27. Hermes	
8. Erika	16. Désirée	28. Markies	
	17. Agria	29. Antina	
	18. Laura	30. Panda	
	19. Jelly		
	20. Challenger		

*nur Vertragsproduktion mit Vermarktungsschutz

gegenüber der Kraut- und Knollenfäule. Leichter Befall mit gewöhnlichem Schorf, Pulverschorf sowie Rhizoctonia ist in den Versuchen an einigen Standorten aufgetreten. Ungünstige Witterungsbedingungen können bei einigen Knollen Hohlherzigkeit und Eisenfleckigkeit provozieren. Zu hohe mechanische Belastung bei der Ernte bewirkt Beschädigungen. Sie sind als graufleckige Stellen im Knollenfleisch zu erkennen. Ihre Knollen ergrünen bei ungenügender Erdbedeckung in den Dämmen sehr rasch.

Gwenne ist eine mittelfrüh abreifende, vorwiegend festkochende (B-A) Speisekartoffelsorte des französischen Züchters Germicopa. Sie überzeugt durch eine sehr hohe Ertragsleistung und gute Speisequalität. Sie ist aus einer Kreuzung von zwei Zuchtstämmen entstanden (Abb.2).

Pro Pflanze bildet sie 13 bis 20 kurz- bis langovale, hellgelblich-fleischige Knollen mit feiner Schale und flachen Augen. Manchmal sind sie leicht hörnchenartig gebogen. Der Ertragsanteil an kleinfallenden Knollen ist hoch. Ihr Stärkegehalt schwankt von 12 bis 14 Prozent. Die Knollen eignen sich ausgezeichnet für die Zubereitung von Geschwellten und von Kartoffelstock. Ihre Knollen weisen hohe Gehalte an reduzierenden Zuckern und eine geringe Keimruhe auf. Sie lagern sich nicht sehr gut, sind aber nicht beschädigungsanfällig. Hohlherzigkeit und Eisenfleckigkeit sind in den Versuchen selten aufgetreten.

Ihre wüchsigen Pflanzen sind sehr anfällig gegenüber der Kraut- und Knollenfäule, dem Mosaik-(PVY) sowie dem Blattrollvirus (PLRV). In Infektionsversuchen mit hoher Exposition gegenüber dem Ringnekrosevirus PVY^{NTN} bildeten die virusinfizierten Pflanzen einige Knollensymptome. Ihre Knollen sind gegenüber dem Pulverschorfpilz anfällig. Der Befall mit gewöhnlichem Schorf sowie Rhizoctonia ist aber niedrig.

Verdi ist eine mittelfrüh- bis mittelspät-abreifende, stark mehligkochende (C-D) Verarbeitungssorte für Pommes Chips des deutschen Züchters Saka Pflanzenzucht. Sie über-

Tab. 2 | Empfohlene Vorkeimdauer in Wochen, der in der Liste eingetragenen Sorten

Produktion von Sorten	Konsum- und Verarbeitungskartoffeln	Pflanzkartoffeln	Frühkartoffeln
Agata, Amandine, Annabelle, Lady Christl, Ratte,	4	4-5	8-9
Alexandra, Celtiane, Charlotte, Erika , Gwenne , Lady Felicia	4-5	5-7	10-12
Bintje, Gourmandine, Pirol, Verdi	4-5	5-6	
Antina, Challenger, Victoria, Ditta, Nicola, Innovator, Lady Claire, Hermes, Lady Rosetta, Fontane, Désirée	5-6	6-7	-
Agria, Markies, Laura, Jelly	6-7	7-8	-
Panda	8-9	10	-

Bemerkung: Ideale Bedingungen für eine Vorkeimung sind 10 bis 12 °C sowie eine relative Luftfeuchtigkeit von 80 bis 85 Prozent und diffuses Licht.

zeugt durch eine ausgezeichnete Pommes Chips-Eignung und eine gute Lagerungseignung der Knollen. Sie ist aus einer Kreuzung von Tomensa x Diana entstanden (Abb.3).

Pro Pflanze bildet sie elf bis 14 runde bis kurzovale, creme- bis hellgelblich-fleischige Knollen mit mittelflacher bis flacher Augenlage. Ihre Ertragsleistung ist mittelmässig. Der Stärkegehalt der Knollen schwankt zwischen 19 und 22 Prozent. Sie weisen sehr niedrige Gehalte an reduzierenden Zuckern auf. Sie können auch bei kälteren Lagerungstemperaturen (6 °C) ohne Verschlechterung der Verarbeitungsqualität gelagert werden, wie Untersuchungen von Agroscope gezeigt haben. Die Knollen weisen eine gute Keimruhe auf und lagern sich mehrmonatig sehr gut. Auch eine Abkeimung der Pflanzknollen erträgt diese Sorte gut. Ihre wüchsigen Pflanzen sind gegenüber dem Mosaikvirus (PVY) ziemlich anfällig. Virusinfizierte Pflanzen zeigten in den bereits vor einigen Jahren durchgeführten Haupt- und Praxisversuchen eine ausgeprägte Anfälligkeit für die Ausbildung von Knollenringnekrose-Symptomen. Die Pflanzen sind mittelanfällig gegenüber der Kraut- und Knollenfäule.



Abb. 3 | Verdi ist eine mittelfrüh- bis mittelspät-abreifende Verarbeitungssorte mit ausgezeichneter Pommes-Chips-Eignung und guter Lagerungseignung. (Foto: Agroscope)

Ihre Knollen sind mittelanfällig gegenüber dem Pulverschorf, aber wenig anfällig gegenüber gewöhnlichem Schorf und Rhizoctonia. Aufgrund des hohen Stärkegehaltes sind sie jedoch beschädigungsanfällig. Hohlherzigkeit und Eisenfleckigkeit sind in den Versuchen nie beobachtet worden. Bei einigen Knollen ist Glasigkeit aufgetreten.

Einige Eigenschaften der Sorten

Die in der Übersichtstafel beschriebenen Sorten sind im Inland an verschiedenen Orten während mehreren Jahren geprüft worden. Die Eigenschaften sind Ergebnisse dieser Prüfungen, mitunter ergänzt durch Erfahrungen und Beobachtungen aus der Praxis.

Beurteilung der Speisequalität

Folgende Eigenschaften dienen der Ermittlung des Kochtyps: Neigung zum Zerkochen, Konsistenz des Knollenfleisches, Mehligkeit, Feuchtigkeit und die Körnigkeit der Stärke. Auf Grund dieser Kriterien werden die Sorten in die folgenden vier Kochtypen eingeteilt:

A: Feste Salatkartoffeln: Nicht zerkochend und fest bleibend, nicht mehlig, feucht und feinkörnig. Knollen des Kochtyps A eignen sich für zahlreiche Gerichte, allerdings nicht für Kartoffelstock.

B: Ziemlich feste Kartoffeln: Beim Kochen wenig aufspringend und mässig fest bleibend. Schwach mehlig, wenig feucht und ziemlich feinkörnig. Im Geschmack sind solche Kartoffeln angenehm und eignen sich für alle Gerichte.

C: Mehlig Kartoffeln: Die Knollen springen beim Kochen im Allgemeinen stark auf, das Fleisch ist ziemlich weich, mehlig und eher trocken. Das Stärkekorn ist ziemlich grob und der Geschmack eher kräftig. Diese Sorten werden vorwiegend durch die verarbeitende Industrie nachgefragt.

D: Stark mehlig Kartoffeln: Sie finden vor allem als Futterarten und bei der Stärkeproduktion Verwendung. Beim Kochen zerfallen sie. Im Fleisch sind sie weich oder ungleich hart. Zudem sind sie stark mehlig, trocken und grobkörnig. Ihr Geschmack ist manchmal rau und erdig.

Viele Sorten lassen sich nicht einem einzelnen Kochtyp zuordnen, sondern bilden Übergangstypen. So bedeutet die Zuordnung einer Sorte zum Kochtyp B-C, dass die Eigenschaften des Typus B vorherrschen, während bei einem Kochtyp C-B jene des Typus C bestimmend sind.

Lagerung und Vorkeimung

Die einzige Möglichkeit, die Knollenbildung zu beeinflussen, bietet sich bei der Lagerung und dem Vorkeimen des Pflanzgutes. Durch längere Lagerung bei 7 bis 8 °C wird ausschliesslich die apikale Keimung gefördert. Hingegen verhindert eine Lagerung bei tiefen Temperaturen von 3 bis 5 °C die apikale Dominanz und führt so zur Ausbildung einer höheren Stängel- und Knollenzahl. Eine Lagertemperatur unter 3 °C ist aber auf jeden Fall zu vermeiden, da dies die Triebkraft stark beeinträchtigen kann.

Vorgekeimt wird vorzugsweise bei 10 bis 12 °C, zirka 80 bis 85 Prozent relativer Luftfeuchtigkeit und diffussem Licht. Die Dauer ist sortenspezifisch und dem Verwendungszweck anzupassen (Tab. 2). Einige Sorten wie Agata, Amandine, Celtiane, Lady Felicia, Ditta, Gourmandine, Victoria und Nicola reagieren auf eine späte Abkeimung der Pflanzknollen mit deutlichen Ertragseinbussen.

Durch den vermehrten Einsatz von automatischen Pflanzgeräten ersetzt man häufig das Vorkeimen durch einen Wärmeschock. Das kontinuierliche Erwärmen auf 15 bis 20 °C während drei bis vier Tagen stimuliert die Keimung von kalt gelagerten Knollen rasch. Ein zu kräftiger Wärmeschock kann aber zum Ersticken der Knollen führen, da der Stoffwechsel zu stark aktiviert wird. Dies bewirkt einen Sauerstoffmangel in der Knolle. Erstickte Knollen zeigen eine ausgeprägte Schwarzverfärbung im zentralen Mark und eine geschrumpfte Schale. Sie keimen nicht mehr.

Die Erwärmung des Pflanzgutes im Zwischenlager muss kontinuierlich erfolgen. Der warme Luftstrom sollte nicht in Richtung des Pflanzgutes geleitet werden; zudem muss auf eine regelmässige Frischluftzufuhr geachtet werden.

2013 zeigten Bestände, die mittels dem *All in One*-Verfahren gepflanzt wurden, deutliche Verzögerungen im Auflauf und eine geringere Regelmässigkeit. Mit dazu beigetragen haben sicherlich auch das fortgeschrittene physiologische Alter der Pflanzknollen sowie die kalten und vielfach durchnässten Dämme. Wie meistens bei solchen Bedingungen waren die Ausspflanzungen mit Kleinsortierung stärker betroffen.

Aufgrund ihrer guten Keimruhe können die Knollen der Sorten Agria, Victoria, Lady Felicia, Désirée, Gourmandine, Laura, Jelly, Challenger, Pirol, Hermes, Antina, Verdi und Panda über einige Monate ohne Keimbehandlungsmittel eingelagert werden. Für eine Lagerung länger als neun Monate ist eine Keimbehandlung aber notwendig. Einlagerungsversuche mit Ethylen als alternatives Keimbehandlungsmittel zu Chlorpropham (CICP) sind in Bearbeitung.

Sortentypische Neigung zu Kettenbildung und Zwiewuchs

Kartoffeln bevorzugen aufgrund ihrer ursprünglichen Heimat eher eine kühlere Witterung. Hohe Luft- (> 30 °C) und vor allem Dammtemperaturen von über 22 °C kombiniert mit ungenügender Wasserversorgung, wie sie im Sommer 2003 vielerorts aufgetreten sind, beeinflussen das Wachstum der Pflanzen und der Knollen sehr stark. Im Juli und im August 2013 sind ebenfalls solche Witterungsbedingungen aufgetreten. Mancherorts wurde das Wachstum der Pflanzen durch Hagelgewitter, Starkregen sowie ungünstige Bodenstruktur mitbeeinträchtigt. Obwohl das Auflaufen der Pflanzen und deren Krautentwicklung aufgrund der ungünstigen Pflanzbedingungen erstaunlich regelmässig waren, provozieren diese Stressfaktoren bei verschiedenen Sorten eine Stolonenneubildung am Kronenende mit anschliessendem Wachstum von einer oder mehreren Knollengenerationen. Sorten, die zu Kettenbildung oder zu Durchwuchs neigen, kommen in allen Reifegruppen vor. Es besteht ebenfalls kein

Zusammenhang zur Keimruhe ihrer Knollen. Die mittelspäten bis spät abreifenden Sorten sind oftmals wegen ihrer späteren Knollenentwicklung stärker betroffen als frühreife Sorten. Stresstolerante Sorten wie zum Beispiel Charlotte wachsen mehr oder weniger rasch weiter. Im schlimmsten Fall zeigen die Pflanzen eine Notreife.

Die Kettenbildung bewirkt zuerst einen Abbau der bereits eingelagerten Stärke in Zucker, wobei diese Zucker für das Wachstum der Sekundärknollen verwendet werden. In extremen Situationen entleert sich vor allem das Nabelende der ersten Knollengeneration, es wird wässrig und glasig. Diese Knollen eignen sich nicht für die Lagerung und können nur noch verfüttert werden. Durch eine regelmässige Bewässerung können die Kettenbildung, aber auch die Kindelbildung und der Zwiewuchs bei den empfindlichen Sorten wie Bintje und Agria abgeschwächt werden, vorausgesetzt dass nicht allzu warme Bodentemperaturen vorherrschen. Mit regelmässigen Probegrabungen längs der Felddiagonale müssen für Kettenbildung gefährdete Bestände kontrolliert werden. Beim ersten Auftreten ist die Qualität nur noch durch eine sofortige Krautvernichtung zu retten.

Erste Rückmeldungen der Verarbeitungsbetriebe sind bezüglich den Stärke- und Zuckergehalten des Rohstoffs der Ernte 2013 nicht alarmierend. Dies bestätigt, dass heute viele Betriebe über eine Bewässerungsmöglichkeit verfügen. Die Bewässerung bewirkt ebenfalls eine Verminderung der Dammttemperaturen, erhöht die Ertragssicherheit und sichert die Qualität. Sie muss aber bis circa zwei Wochen vor der Krautvernichtung regelmässig durchgeführt werden. Einfache Wasserbilanzen oder Feuchtigkeitssensoren ermöglichen die korrekte Abschätzung von Wassermenge und Beregnungszeitpunkt. Regelmässige Probegrabungen und Backtests weisen gegebenenfalls frühzeitig auf eine abnehmende Verarbeitungsqualität hin.

Anpassungen in der Sortenprüfung von neuen Kartoffelsorten

Seit mehr als 60 Jahren untersuchen die eidgenössischen Forschungsanstalten die Anbaueignung von ausländischen Neuzüchtungen mit dem Ziel, den Produzenten/-innen geeignete Sorten zur Verfügung zu stellen, mit deren Eigenschaften die hohen Qualitätsanforderungen der Konsumentenschaft und der Kartoffelverarbeitungsbetriebe zu jeder Zeit bestmöglich erfüllt werden können. In kleinflächigen Exaktversuchen werden seit jeher an mehreren Standorten mehr als 50 agronomische Kriterien nach ähnlichen Beurteilungsschemata auf dem Feld, während der Ernte und der Einlagerung der Knollen bis im Frühjahr erhoben. Seit ihrer Einführung sind mehr als 1000 Neuzüchtungen in der Sortenprüfung untersucht worden. Diese Ergebnisse dienen den Vertretern/-innen der Kartoffelbranche und den Forschungsanstalten für die Auswahl der geeigneten Sorten. Mit sorgfältiger Sortenwahl konnte sich die Branche meistens den sich weiterentwickelnden Bedürfnissen der verschiedenen Absatzmärkte rasch und stetig anpassen. In den letzten Jahren enthielt die Liste der empfohlenen Sorten rund dreissig Einschreibungen.

In zweijährigen Vorversuchen prüfen die Forschungsanstalten die Anbau-, Lagerungs- und Verarbeitungseignung sowie die Speisequalität von ausländischen Neuzüchtungen. Empfehlungen von Züchtern und Vertretern der Kartoffelbranche dienen der Sortenauswahl. Diese Versuche werden derzeit an drei Standorten durchgeführt. Die Versuchsbedingungen ermöglichen eine Selektion von nicht geeigneten sowie für die Branche wenig interessanten Sorten. Agroscope wird diese Vorselektion weiterhin in bisherigem Umfang durchführen.

Bis heute sind die interessanten Sorten in kleinflächigen, mehrortigen Exaktversuchen, den sogenannten Hauptversuchen, während mindestens zwei weiteren Jahren untersucht worden. Parallel pflanzten die Branchenvertreter bei interessierten Produzenten Praxisversuche mit denselben Sorten an, um mit grösseren Erntemengen eigene Erfahrungen im Verkauf oder bei der Verarbeitung sammeln zu können.

Im 2013 wurden diese beiden Versuchsnetze zusammengelegt und mit mehrortigen Streifenversuchen gemeinsam weiter geführt. Es sind vier Versuchsnetze vorgesehen: Frühe Speisekartoffeln, Speisesorten mit Lagerungseignung, Verarbeitungssorten für die Herstellung von Pommes-Chips sowie Verarbeitungssorten für Pommes frites. In jeder Versuchserie wird mindestens eine Standardsorte zu Vergleichszwecken mitgepflanzt. Agroscope übernimmt die Gesamtauswertung der Ergebnisse und ergänzt diese mit gezielten Untersuchungen zur sortentypischen Anfälligkeit gegenüber dem Ringnekrosevirus (PVY^{NTN}), dem Pulverschorf sowie der Kraut- und Knollenfäule. Praktikable Versuchsansätze für neue praxisrelevante Kriterien wie Wasch- und Abpackeignung oder die Lichtempfindlichkeit der Knollen nach dem Abpacken werden gemeinsam mit den Branchenvertretern erarbeitet und eingeführt.

Die Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*)

Die Kraut- und Knollenfäule ist weltweit die wichtigste Kartoffelkrankheit. Als Folge der raschen Ausbreitung und Befallsentwicklung kann früher Krautfäulebefall ohne Pflanzenschutzmassnahmen Ertragsverluste bis zu 50 Prozent bewirken. Mit Knollenfäule befallene Knollen können nicht eingelagert werden, da sich die Fäulnis am Lager weiter entwickelt. Mit der Auspflanzung von infizierten Knollen wird die Epidemie im nächsten Jahr neu lanciert. Bis heute ist rund um die Kraut- und Knollenfäule und seine wichtigste Wirtspflanze intensiv geforscht worden. Erstaunlicherweise sind aber viele Kenntnisse, wie zum Beispiel der Entwicklungszyklus des Pilzes, die elf dominanten Resistenzgene in einigen älteren Sorten und Klonen sowie die Wirksamkeit von Kupferbehandlungen, seit langem bekannt. Züchtungskclone mit verbesserten Resistenzeigenschaften gegen Kraut- und Knollenfäule, eingekreuzt aus verwandten Wildarten, werden aus staatlicher Forschung den Züchtern als Ausgangsmaterial zur Verfügung gestellt. In vielen entwickelten Ländern sind Verbesserungen im Pflanzenschutz mit neuen Wirkstoffen in Kombination mit der Anwendung von Warn- und Prognosesystemen, wie zum Beispiel PhytoPRE oder Symphyt, erzielt worden. Diese Prognosesysteme sind

auch für die optimierte Anwendung des Kupfereinsatzes im biologischen Anbau weiter entwickelt worden. In vielen Entwicklungsländern sind die Aufwendungen für den Pflanzenschutz leider nicht tragbar.

Ein intensiv untersuchter Pilz – auch in der Schweiz

Die Phytopathologinnen und -pathologen der Forschungsanstalt Zürich-Reckenholz beschäftigen sich seit 1990 mit der Kraut- und Knollenfäule. In ihren Arbeiten konnten sie vereinfacht zeigen, dass unsere Witterungsbedingungen für die Entwicklung der Kraut- und Knollenfäule beim Vorhandensein einer Infektionsquelle in den meisten Jahren sehr günstig sind. In zwölf von 16 Jahren waren mehr als 50 Prozent der Bintje-Rasterflächen natürlich mit Krautfäule befallen (1990 bis 2006). Auswertungen der Erstbefallsmeldungen zeigten, dass in vielen Jahren der Erstbefall vor Mitte Mai auftritt. Dies ist deutlich früher als zum Beispiel in Norddeutschland. Erste Primärherde waren sehr häufig in mit Folien abgedeckten Frühkartoffeln anzutreffen. Infektionsquellen sind befallenes Pflanzgut oder andere Quellen wie Durchwuchskartoffeln und Abfallmieten. Zeitliches und örtliches Auftreten des Erstbefalls sowie die Witterungsbedingungen sind für den weiteren Verlauf der nationalen Epidemie sehr bedeutend. In Jahren mit geringem Infektionsdruck kann die Erstbehandlung später durchgeführt werden, so dass eine Fungizideinsparung möglich ist. Mit der Auspflanzung von weniger anfälligen Sorten können die Fungizidaufwendungen reduziert werden. In Jahren mit hohem Infektionsdruck sind aber acht bis zehn Behandlungen im Abstand von sechs bis zehn Tagen praxisüblich. Neue Wirkstoffe mit unterschiedlichem Wirkungsmechanismus und verbesserter Regenfestigkeit, eingesetzt in ausgeklügelten Spritzfolgen und eine professionellere Applikation, verhindern in den meisten Jahren Ertragsausfälle, Knollenbefall und Resistenzbildung. Aggressivere, das heisst besser an die Umweltbedingungen angepasste Stämme des Pilzes sind gemäss den analysierten Verläufen der jährlichen Epidemien bisher nicht als verstärkender Faktor aufgetreten.

Wenig wirksame Alternativen zu Kupfer

Im biologischen Anbau ist die Kraut- und Knollenfäule weiterhin ein wichtiger Risikofaktor, weil auch mittelanfällige Sorten ausgepflanzt werden und die Kupfereinsatzmenge auf vier Kilogramm beschränkt ist. Bei einem Befall sind Mengen von mindestens 800 Gramm pro Behandlung einzusetzen, womit nur maximal fünf Behandlungen möglich sind und der Schutz deshalb zeitlich begrenzt ist. Im Jahr 2012 zum Beispiel resultierten bei einem solchen Infektionsdruck auf einer Anbaufläche von 485 Hektaren fehlende Erntemengen von 25 Prozent.

Leider haben trotz intensiver Forschung keine alternativen Wirkstoffe eine vergleichbare Wirksamkeit wie die auf Kupfer basierten Produkte gezeigt. Knollenbefall ist aber im biologischen Anbau selten zu beobachten, vermutlich weil die Infektionsbedingungen wegen dem frühen Absterben des Krautes ungünstig sind. Trotz leicht steigender Nachfrage des Handels dehnt sich der biologische Anbau nur langsam aus.

Wenig anfällige Sorten haben geringe Anbaubedeutung

Auswertungen der im Rahmen der Sortenprüfung durchgeführten natürlichen Krautfäule-Infektionsversuche im Reckenholz zeigten, dass im Zeitraum von 1989 bis 2009 insgesamt 25 neue Sorten in die empfehlende Liste von swisspatat neu eingeschrieben wurden. Davon waren neun Sorten wenig anfällig gegenüber der Kraut- und Knollenfäule. Keine dieser Sorte erreichte weder im biologischen noch im ÖLN-Anbau eine grössere Anbaubedeutung. Einzelne Schwächen wogen aus Sicht der Branche zu stark.

In der aktuellen Sortenliste sind sechs wenig anfällige Sorten eingetragen, welche einen Flächenanteil von 15 Prozent belegten. Acht mittelanfällige Sorten stehen auf einem Flächenanteil von 38 Prozent. Diese Anteile müssen im Hinblick auf einen nachhaltigen Kartoffelanbau zukünftig spürbar zunehmen.

Latenter Knollenfäulebefall – eine unterschätzte Infektionsquelle?

Zellner *et al.* (2011) zeigten mit PCR-Analysen, dass im Durchschnitt von 17 untersuchten Pflanzgutposten der Jahre 2007 bis 2009 elf Prozent der Knollen latent, das heisst ohne sichtbare Knollenfäule, mit *Phytophthora* infiziert waren. Dabei sahen sie keinen Zusammenhang zwischen dem latenten Befall und der Sortenanfälligkeit gegenüber Knollenfäule. Ebenfalls fanden sie keinen Zusammenhang zwischen biologischer und konventioneller Produktionsmethode des Pflanzguts und dem latenten Knollenfäulebefall. Da im konventionellen Anbau sporenabtötende Wirkstoffe vor der Ernte eingesetzt werden, hätte man vermutlich einen geringeren Befall erwartet. Die im Biolandbau auf Kupfer-Basis eingesetzten Verbindungen haben jedoch auch eine stark sporenabtötende Wirkung.

2012 ist in einigen Bio-Speisekartoffelfeldern wiederum starker Stängelbefall beobachtet worden. Ein kreisrunder Primärherd konnte in diesen Feldern nicht gefunden werden. Der Stängelbefall war über das ganze Feld homogen verteilt. Benachbarte Sorten auf demselben Feld waren nicht befallen. Dies könnte auf einen latenten Befall im Pflanzgut hindeuten. Weitere Abklärungen zu diesen Fragen sind in Bearbeitung.

Ausblick

Mit den Kartierungen der Genome der Kartoffel im 2009 und des Pilzes im 2011 sind wichtige Grundvoraussetzungen für weitere Verbesserungen in der Kartoffelzüchtung geschaffen worden. Einige Universitäten und Forschungsanstalten beschäftigen sich mit der Kartoffel sowie der Kraut- und Knollenfäule. Neuzüchtungen mit verbesserter Resistenz stehen in den Vorversuchen und werden bereits in den nächsten Jahren, nicht zuletzt aufgrund von neuen Züchtungsmethoden wie Marker-gestützter Selektion, erwartet. Krautfäule-Infektionsversuche werden im Rahmen der Sortenprüfung weiterhin durchgeführt.

Sortenname und Abstammung	Züchter	In der Sortenliste seit	Knollenform und Augenlage	Fleischfarbe	Empfindlichkeit auf das Abkeimen	Anzahl Knollen je Staude	Knollen-ertrag	Stä- gef zirk	
FRÜHE SPEISESORTEN									
1.	Lady Christl WS 73-3-391 x Mansour	C. Meijer, Holland	2002	lang- bis kurzoval; Augen flach	gelb	mittel	11–14	mittel bis hoch	11,0-
2.	Agata BM52.72 x Sirco	W. Weibull BV, Holland	2001	kurzoval; Augen flach	gelb	hoch	8–11	hoch	10,0-
3.	Annabelle Nicola x Monalisa	HZPC Holland	2008	lang bis langoval; Augen flach	gelb	mittel	12–16	mittel bis gering	11,0-
4.	Amandine* Mariana x Charlotte	Germicopa SA, Frankreich	1999	lang bis langoval; Augen flach	gelb	hoch	16–18	mittel bis gering	10,5-
5.	Celtiane* Amandine x Eden	Bretagne-Plants, Frankreich	2010	lang; Augen flach	hellgelb	sehr hoch	10–15	hoch	11,0-
6.	Charlotte Hansa x Danaé	Germicopa SA, Frankreich	1984	lang bis langoval; Augen flach	gelb	mittel bis gering	14–18	mittel	11,0-
7.	Alexandra Allians x Belana	Europlant Deutschland	2013	langoval; Augen flach	gelb	sehr hoch	12–15	mittel	12,0-
8.	Erika Marabel x AR88-156	Niederösterreichische Saat- baugenossenschaft, Oesterreich	2014	lang bis langoval; Augen flach	gelb	mittel bis gering	12–16	mittel	11,0-
MITTELFRÜHE BIS MITTELSPÄTE SPEISESORTEN									
9.	Lady Felicia Agria x W72-22-496	C. Meijer, Holland	2003	lang- bis kurzoval; Augen flach	gelb	sehr hoch	11–15	hoch	11,0-
10.	Gwenne* INRA94T97.43 x G93TT296006	Germicopa SA, Frankreich	2014	langoval bis lang; Augen flach	hellgelb	mittel	13–17	hoch	11,5-
11.	Gourmandine Charlotte x Estima	Bretagne-Plants, Frankreich	2006	langoval bis lang; Augen flach	gelb	mittel bis hoch	16–17	hoch	12,0-
12.	Bintje Munstersen x Fransen	K.L de Vries, Holland	1935	lang- bis kurzoval; Augen flach	hellgelb	hoch	12–16	hoch	14,0-
13.	Victoria Agria x Ropta J 861	ZPC, Holland	2002	lang- bis kurzoval; Augen flach	gelb	mittel bis hoch	9–13	hoch	12,0-
14.	Ditta Bintje x Quarta	Niederösterreichische Saat- baugenossenschaft, Oesterreich	1998	langoval bis lang; Augen mittelflach	tiefgelb	sehr hoch	14–19	hoch	12,0-
15.	Nicola Espèce sauvage x Clivia	Saatzucht Soltau Bergen eG, Deutschland	1981	lang; Augen mittelflach	tiefgelb	hoch	12–16	hoch	13,0-
16.	Désirée Urgenta x Depesche	ZPC, Holland	1961	langoval; Augen mittelflach	hellgelb	gering	10–14	hoch	13,0-
17.	Laura 783/89/3566 x 6140/12	Böhm KG, Deutschland	2007	kurz- bis langoval; Augen flach	tiefgelb	gering	9–13	hoch	12,0-
18.	Agria Quarta x Semlo	Böhm KG, Deutschland	1988	langoval; Augen mittelflach	tiefgelb	hoch	7–12	hoch bis sehr hoch	13,0-
19.	Jelly Marabel x Stamm	Böhm KG, Deutschland	2007	langoval; Augen flach	gelb	gering	10–12	hoch	13,0-
20.	Challenger Aziza x Victoria	HZPC, Holland	2012	lang bis langoval; Augen flach	hellgelb	mittel bis gering	12–16	hoch bis sehr hoch	15,0-
MITTELFRÜHE BIS SPÄTE VERARBEITUNGSSORTEN									
21.	Lady Claire Agria x KW78.34.470	C. Meijer, Holland	2002	kurzoval bis rund; Augen mittelflach	gelb	gering	13–17	mittel	15,0-
22.	Innovator Shepody x RZ-84-2580	HZPC, Holland	2002	langoval; Augen flach	hellgelb	gering	7–10	hoch	13,0-
23.	Lady Rosetta Cardinal x SVP (VTn)262-33-3	C. Meijer, Holland	1999	rund; Augen flach	hellgelb	gering	12–16	mittel	17,0-
24.	Pirol Agria x 1.214.226-84	Norika Deutschland	2008	kurzoval bis rund; Augen flach	hellgelb	gering	11–15	mittel bis hoch	16,0-
25.	Fontane Agria x AR76-34-3	Svalöf Weibull, Holland	2001	kurz- bis langoval; Augen mittelflach	gelb	gering	10–14	hoch	15,0-
26.	Verdi Tomensa x Diana	SAKA-Ragis Deutschland	2014	rund bis kurzoval; Augen mitteltief	hellgelb	gering	11–14	mittel	19,0-
27.	Hermes 5158 DDR x 163/55	Niederösterreichische Saat- baugenossenschaft, Oesterreich	1984	kurzoval bis rund; Augen mittelflach	gelb	mittel	7–12	mittel bis hoch	15,0-
28.	Markies Fianna x Agria	Mansholt, Holland	1998	kurz- bis langoval; Augen mittelflach	gelb	mittel	11–15	hoch	13,0-
29.	Antina Pepo x K335/89/447	Böhm KG, Deutschland	2012	kurzoval; Augen mittelflach	gelb	gering	8–12	hoch	16,0-
30.	Panda UP 0.351/17 x Wst. 6858/8	Uniplanta, Deutschland	1990	rund bis kurzoval; Augen mittelflach	gelb	gering	10–14	mittel	17,0-
GARTENSORTEN									
31.	Ratte Abstammung unbekannt	unbekannt	1997	lang, nierenförmig; Augen mittelflach	hellgelb	mittel	23–29	gering	12,0-

*Vertragsproduktion mit Vermarktungsschutz

Schweizerische Sortenliste für Kartoffeln 2014

Keimlingsalter a %	Kochtyp	Eignung zur Herstellung von Verarbeitungs- produkten	Schwarz- verfärbung nach dem Kochen	Eignung zur Lagerung	Anfälligkeit für <i>Phytophthora infestans</i>		Anfälligkeit für Viruskrankheiten		Anfälligkeit für	
					Kraut	Knolle	Blattroll (PLRV)	Mosaik (PVY)	Schorf	Schlag- schäden
-13,0	A-B	-	gering	schlecht	hoch	mittel	mittel	gering	gering	mittel
-11,0	A-B	-	sehr gering	schlecht	hoch	mittel	mittel	mittel	mittel	gering
-13,0	A-B	-	gering	schlecht	hoch	mittel	gering	mittel hoch Y ^{NTN}	mittel	gering
-12,0	A-B	-	gering	schlecht	mittel bis ziemlich gering	mittel bis ziemlich hoch	mittel	hoch mittel Y ^{NTN}	gering	mittel
-14,0	A-B	-	gering	mittel	mittel bis ziemlich hoch	hoch	gering	hoch	gering	mittel
-14,0	B-A	Pommes frites	gering	mittel	ziemlich hoch bis mittel	ziemlich gering bis mittel	mittel	hoch	mittel	gering bis mittel
-14,0	A-B	-	gering	mittel	hoch	ziemlich gering bis mittel	gering	gering bis mittel mittel Y ^{NTN}	mittel	gering
-13,0	A-B	-	gering	mittel	mittel	mittel bis gering	gering	gering gering Y ^{NTN}	gering	gering
-13,0	B-C	Pommes frites	gering	gut bis mittel	hoch	mittel	mittel	gering	mittel	gering
-14,0	B-A	-	gering	mittel bis schlecht	hoch	hoch	hoch	hoch gering Y ^{NTN}	mittel bis gering	gering
-14,0	B-A	Pommes frites	gering	gut	hoch	hoch	mittel	hoch	mittel bis gering	gering bis mittel
-16,0	C-B	Pommes frites; chips	sehr gering	mittel	hoch	hoch	mittel	hoch	hoch	gering bis mittel
-15,5	B	Pommes frites	gering	gut	mittel	mittel	mittel	hoch	mittel	gering bis mittel
-14,5	B-A	-	mittel	gut	mittel	mittel	mittel	mittel hoch Y ^{NTN}	gering	gering
-15,0	A-B	-	gering	mittel bis schlecht	mittel	mittel bis gering	mittel	mittel hoch Y ^{NTN}	gering	gering bis mittel
-15,0	B-C	Pommes frites	gering	mittel	mittel	mittel	hoch	mittel bis hoch	hoch	mittel
-14,0	B	Pommes frites	gering	gut	mittel	ziemlich gering bis mittel	mittel bis gering	gering	mittel	gering bis mittel
-15,5	B-C	Pommes frites (ind.)	gering	gut	mittel	gering	hoch	gering bis mittel	mittel	gering bis mittel
-16,0	B	Pommes frites	gering	gut	ziemlich gering	ziemlich gering bis mittel	mittel	gering bis mittel	gering	gering
-17,0	C-B	Pommes frites	gering	mittel	ziemlich gering	gering	gering	mittel bis hoch	gering	mittel
-18,0	C-B	Chips	mittel bis gering	gut	ziemlich hoch	mittel	mittel	hoch	mittel bis gering	mittel bis gering
-16,0	C	Pommes frites (ind.)	mittel bis gering	gut	gering bis mittel	gering bis mittel	mittel	hoch	mittel bis gering	mittel
-19,0	C	Chips	gering	mittel	ziemlich hoch	mittel	mittel	mittel bis hoch	gering	hoch
-17,5	C	Chips	gering	mittel bis gut	ziemlich hoch	gering	mittel	mittel	mittel	mittel bis hoch
-18,0	C-D	Pommes frites (ind.)	gering	gut	mittel bis ziemlich hoch	mittel	mittel	mittel bis hoch	gering	mittel
-22,0	C-D	Chips	mittel	mittel	mittel	gering	gering	mittel hoch Y ^{NTN}	gering	hoch
-17,0	C-B	Chips	mittel	gut	mittel	gering	gering bis mittel	mittel hoch Y ^{NTN}	gering	mittel
-15,5	C-B	Pommes frites (ind.)	mittel	gut	gering	gering	gering	gering	mittel	gering
-19,0	C	Chips	gering	gut	mittel	mittel	gering	gering	mittel	mittel bis hoch
-19,0	C-D	Chips	mittel	gut	sehr gering	sehr gering	gering	gering bis mittel	gering	hoch
-15,0	A	-	gering	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch	gering	hoch

Anfälligkeit für		Bemerkungen	Sortenname
Krebs	Nematoden		
nein	nein (Ro ₁)	anfällig für Pulverschorf; Tendenz zum Ergrünen; ziemlich anfällig für Eisenfleckigkeit und Hohlherzigkeit	Lady Christl
nein	nein (Ro ₁ + Ro ₂)	grossknollig, regelmässig; sehr kurze Keimruhe frostempfindlich, anfällig für Pulverschorf	Agata
nein	nein (Ro ₁ - Ro ₃)	festkochend, feinkörnig; sehr kurze Keimruhe	Annabelle
nein	ja	festkochend, feinkörnig; grosse Knollen ergrünen rasch; sehr kurze Keimruhe	Amandine*
ja	nein (Ro ₁ - Ro ₄) ja (Pa _{2,3})	festkochend, feinkörnig	Celtiane*
ja	ja	festkochend, feinkörnig; grosse Knollen ergrünen rasch; Eisenfleckigkeit vor allem auf leichten Böden; resistent gegen Virus A	Charlotte
ja	nein (Ro ₁ +Ro ₂ +Ro ₃)	festkochend, feinkörnig; grosse Knollen ergrünen rasch	Alexandra
ja	nein (Ro ₁ + Ro ₄)	festkochend, feinkörnig mittelanfällig gegenüber Pulverschorf	Erika
ja	nein (Ro ₁ + Ro ₂)	gute Keimruhe gute Resistenz gegen Virus A und X	Lady Felicia
ja	nein (Ro ₁ - Ro ₂)	festkochend, mittelanfällig gegenüber Pulverschorf	Gwenne*
nein	ja	festkochend; ziemlich anfällig für Eisenfleckigkeit; anfällig gegen Virus X, resistent gegenüber Virus A, mittelanfällig gegenüber Pulverschorf	Gourmandine
ja	ja	Keimung im Boden bei warmem und trockenem Wetter; anfällig für Pulverschorf; feldresistent gegen Virus A	Bintje
nein	nein (Ro ₁ + Ro ₂)	grossknollig; vielseitig verwendbare Speisesorte; anfällig für Pulverschorf; gute Lagereignung	Victoria
nein	nein (Ro ₁ + Ro ₂)	festkochende Speisesorte	Ditta
nein	nein (Ro ₁)	festkochende Speisesorte; anfällig gegen Tabak Rattle Virus; mässige N-Düngung! Eisenfleckigkeit vor allem auf leichten Böden; nicht zu kühl lagern	Nicola
nein	ja	rotschalig; grossknollig; für feuchtere Gebiete geeignet	Désirée
nein	nein (Ro ₁ - Ro ₃)	rotschalig; Eisenfleckigkeit kommt in gewissen Böden vor; vielseitig verwendbare Speisesorte	Laura
ja	nein (Ro ₁)	grosse Knollen neigen zu Hohlherzigkeit; mässige N-Düngung; gute Lagereignung; immun gegen Virus X; anfällig für Pulverschorf	Agria
nein	nein (Ro _{1,3,5})	grossknollig, leicht genetzte Schale; anfällig für Pulverschorf; vielseitig verwendbare Speisesorte; tolerant gegen Hitze- und Trockenheitsstress	Jelly
nein	ja	vereinzelt Eisenfleckigkeit vor allem auf leichten Böden; leicht genetzte Schale	Challenger
nein	nein (Ro ₁)	ziemlich resistent gegen Virus A und X; anfällig für Pulverschorf; gute Lagereignung	Lady Claire
nein	nein (Pa _{2,3})	sehr grossknollig; Schale genetzt, aber fein; ziemlich anfällig gegenüber Rhizoctonia und Tabak Rattle Virus	Innovator
ja	nein (Ro ₁)	rotschalig; immun gegen Virus X; resistent gegen Virus A	Lady Rosetta
nein	nein (Ro ₁ + Ro ₂)	ziemlich gute Lagereignung anfällig für Rhizoctonia, grosse Knollen neigen zu Hohlherzigkeit	Pirol
nein	nein (Ro ₁ + Ro ₂)	gute Lagereignung	Fontane
nein	nein (Ro ₁ + Ro ₂)	mittelanfällig für Pulverschorf	Verdi
nein	nein (Pa ₂)	gute Lagereignung	Hermes
ja	nein (Ro ₁ + Ro ₂)	grosse Knollen; anfällig für Pulverschorf und Blattfleckkrankheiten	Markies
nein	nein (Ro ₁ + Ro ₂)	anfällig für Rhizoctonia, Pockenbefall und Deformationen; mässige N-Düngung	Antina
nein	nein (Ro ₁ + Ro ₂)	gute Lagereignung; mässige N-Düngung! ziemlich anfällig für Rhizoctonia und Mop-Top-Virus	Panda
ja	ja	festkochend, feinkörnig; grosse Knollen ergrünen rasch; kann mehrere Knollengenerationen bilden	Ratte