

---

# Entwicklung von *Phytophthora*-resistentem Zuchtmaterial für den ökologischen Landbau

Georg Forster, Karen Sieber, Adolf Kellermann

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft,  
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

## Zusammenfassung

Über das Bundesprogramm „Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft“ (BÖLN) fördert das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft ein Verbundprojekt aus mehreren Instituten und ökologisch wirtschaftenden Landwirten. Es werden Kartoffeln gezüchtet, welche in ihrer *Phytophthora*-Resistenz den meisten am Markt befindlichen Sorten überlegen und damit besser für den ökologischen Anbau geeignet sind. Auf ökologisch geführten Flächen mit natürlichen Epidemien wird neben gesteigerter Resistenz auf ansprechende Optik und Qualität selektiert. Die Forschungsinstitute untersuchen wichtige Merkmale wie Speise- und Verarbeitungseigenschaften sowie Resistenz gegenüber Nematoden, Viren und Kartoffelkrebs. Nach sechs Jahren Projektarbeit steht eine Vielzahl von Zuchtklonen zu Verfügung, welche dem Ökokartoffelanbau zu Gute kommen kann. Diese werden im Anschluss auf ihre Sorteneignung geprüft oder fließen in die Zuchtprogramme der Institute und Projektpartner ein.

## Abstract

Through the Federal Scheme for “Organic Farming and Other Forms of Sustainable Agriculture” (BÖLN), the Ministry of Food and Agriculture funds a joint project comprising several institutes as well as organic farmers and organic farmers associations. Potatoes with elevated late blight resistance are bred that are superior to most varieties on the market and are therefore better suited for organic cultivation. Using the natural infection on ecologically managed fields, resistant clones with quality traits are selected. After harvest research institutes investigate processing properties as well as resistance to nematodes, viruses and potato wart disease. After six years of work, a multitude of new potato clones are available that can be beneficial for organic potato production. These are being tested for variety release and will be included in the breeding programs of the institutes and project partners.

## 1 Einleitung

Der ökologische Kartoffelbau benötigt ein Instrument zur weiteren Stabilisierung seiner Erträge. Insbesondere die durch *Phytophthora infestans* (*Pi*) hervorgerufene Kraut- und Braunfäule an Spross, Blättern und Knollen führt in Jahren mit einer für den Krankheitsverlauf günstigen Witterung zu schnellen Ertrags- und Qualitätseinbußen. Direkte Maßnahmen sind meist die Applikationen von kupferhaltigen Präparaten. Deren Wirksamkeit und Wirkdauer ist jedoch gegenüber teil- und vollsystemischen Präparaten

des konventionellen Landbaus im Hintertreffen. Zudem ist Kupfer zwar ein lebensnotwendiger Nährstoff für Pflanzen, in regelmäßigen hohen Dosen appliziert, akkumuliert dieser aber im Boden, wenn der Entzug der Pflanzen darunterliegt. Die gesteigerten Konzentrationen können das Bodenleben stören. Vor diesem Hintergrund wurde 2012 das zugrunde liegende Projekt zur Züchtung von Kartoffeln gestartet, welche gegenüber den momentan erhältlichen Speisesorten eine deutlich gesteigerte *Pi*-Resistenz aufweisen.

## 2 Material und Methoden

Bereits parallel zu einem Prüfglied-Anbau zwischen den Jahren 2012 und 2015 wurden *Pi*-resistente Kartoffelklone aus dem Vorzuchtprogramm des Julius Kühn-Institut für Kulturpflanzen (JKI) als Ausgangsmaterial für ein Zuchtprogramm verwendet. Dieses wurde mit aktuellen Sorten, welche unter anderem von in der Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzeninnovationen e.V. (GFPi) organisierten Züchtungsunternehmen angeboten werden oder mit historischen Sorten aus den Groß Lüsewitzer Kartoffelsortimenten des Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) gekreuzt. Aus den Samen der Kreuzungen wurden vom JKI und der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) Sämlingsknollen produziert, welche auf den ökologisch wirtschaftenden Betrieben der Landwirte Martin Huber im Landkreis Landsberg am Lech (LL) und Max Kainz im Landkreis Neuburg-Schrobenhausen (ND) angebaut wurden. Bei geeigneter Witterung lassen sich anhand der Verteilungen der Befalls-Intensität innerhalb von Vollgeschwisterfamilien die Eignung derer Eltern als Resistenzdonoren feststellen. In rekurrenten Selektionsschritten verringert sich die Anzahl der Klone aufgrund mangelnder Leistungen in der Krautfäuleanfälligkeit und agronomischen Eigenschaften. Die Krautfäuleanfälligkeit wird regelmäßig ab Beginn des Blattbefalls in Stufen zwischen eins und neun benotet. Die Einzelbonituren werden in einem Wert als relative Fläche unter Befallsverlaufkurve (rAUDPC) zusammengefasst. Ab der zweiten Feldvermehrung der Stämme wird, soweit ausreichend Pflanzgut vorhanden ist, unter konventionellen Bedingungen in Freising (FS) eine Einschätzung der Reife durchgeführt. Verbleibende Kartoffelstämme werden in zunehmenden Größen von Parzellen und Anzahl an Standorten unter Hinzunahme der Flächen des Biobetriebs Christian Vinnen im Landkreis Uelzen (UE) weiter geprüft und für Versuche im Folgejahr vermehrt. Zu Projektende steht eine Vielzahl neuer Zuchtstämme mit gesteigerter *Pi*-Resistenz zu Verfügung, welche in Zuchtprogramme oder Prüfungen von GFPi-Züchtungsunternehmen einfließen. In Sortenversuchen der im Projekt beteiligten Bioverbände (Naturland e.V., Bioland Beratung GmbH und Ökoring Niedersachsen e.V.) werden sie der Öffentlichkeit vorgestellt. Diese erhalten direkt aus dem Kreis der potentiellen Anbauer die Rückmeldung über eine mögliche Vermarktbarkeit und das Interesse an den neuen Kartoffelklonen.

### 3 Ergebnisse

Seit Beginn des Projekts wurden an der LfL aus über 600 Kreuzungen ca. 75.000 Samen zur Erzeugung von Sämlingsknollen angezogen. Zwischen 2012 und 2018 wurden über 25.000 von diesen auf den Feldern der Landwirte angebaut. Sechs Prozent wurden ins Folgejahr übernommen, dementsprechend in 2016 in ND 78 und in LL 138 Klone der ersten Knollenvermehrung selektiert.

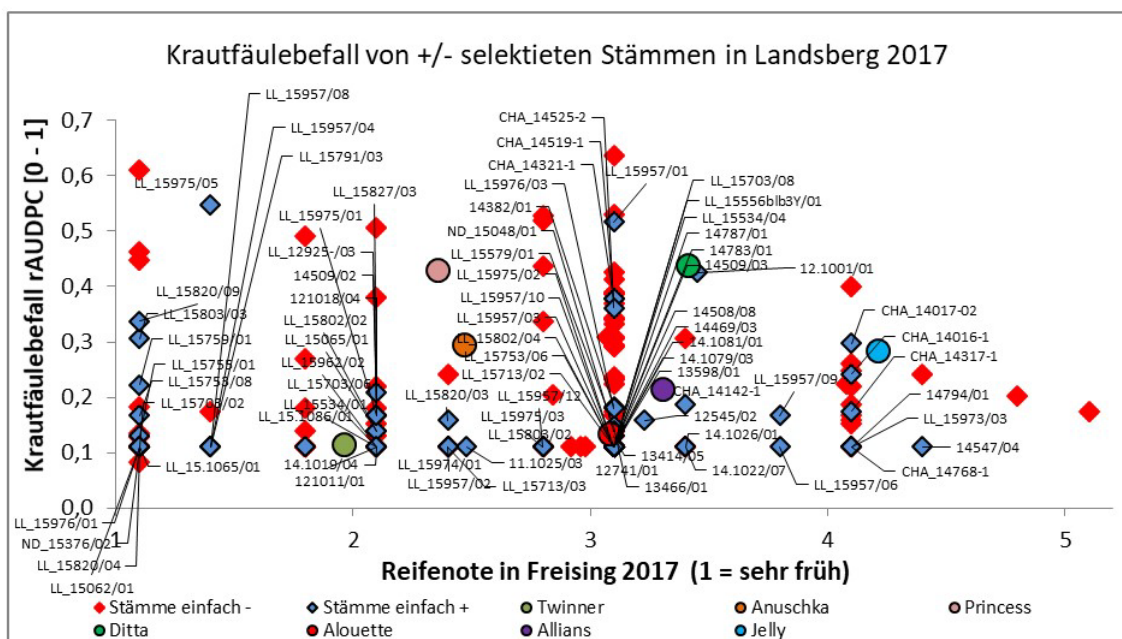


Abb. 1: Darstellung der im Jahr 2017 in Landsberg geprüften Krautfäuleanfälligkeit und in Freising geprüften Reifezeit von A- und B-Klonen. Von den Standardsorten waren Twinner und Alouette am geringsten, Princess und Ditta am höchsten anfällig. Die rot markierten Klone wurden entweder aufgrund schlechter Resistenz oder unpassenden agronomischen Eigenschaften nicht für den Anbau in 2018 selektiert.

2017 konnte an den bayerischen Standorten lediglich in LL *Pi*-Bonituren erfolgen, an welchem 148 dieser A-Klone angebaut waren. Abb. 1 zeigt die Reifeeinschätzung dieser Klone in FS und den akkumulierten *Pi*-Befall in LL. Die mittlere Reifeeinschätzung dieser Klone lag bei 2,2 und damit auf dem Niveau der frühen Sorten Anuschka und Princess. Von diesen gingen 48 in den Anbau in 2018 über. Von den 88 Klonen älterer Generation wurden 31 bei einer mittleren Reifeeinschätzung von 3,1 (mittelfrüh) weitergeführt. Es scheint somit möglich, bereits ab dem ersten Feldanbau zielsicher frühreife Klone zu identifizieren, von denen sich die meisten im Folgejahr weiterhin als *Pi*-resistent und damit deutlich besser als Standardsorten zeigen.

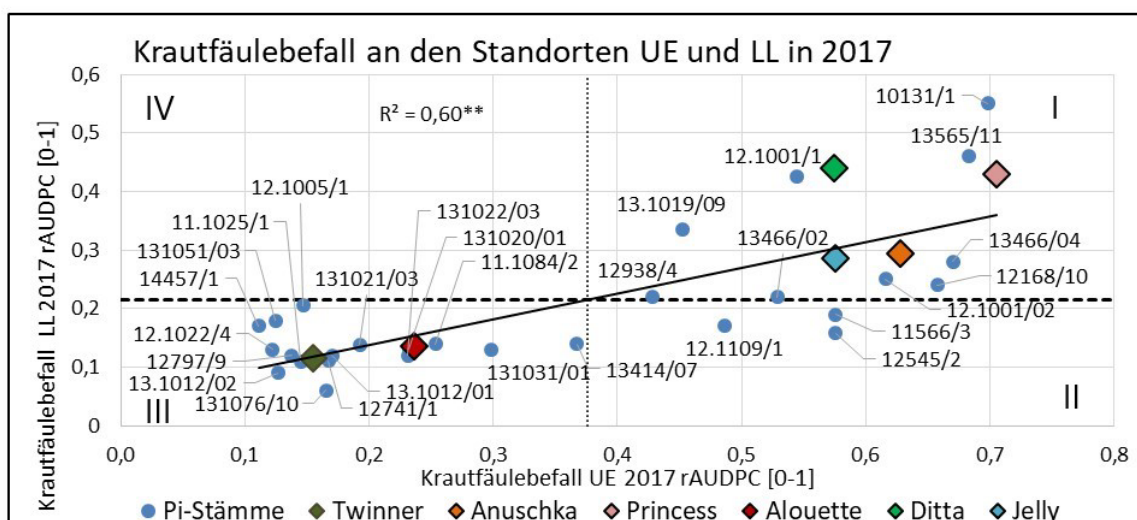


Abb. 2: Darstellung des Befalls mit Krautfäule von Standardsorten und von im Projekt selektierten Zuchtstämmen. Die Prüfung erfolgte an den Standorten Landsberg Lech (LL) und Uelzen (UE) mit einer hochsignifikanten Übereinstimmung der Bonituren mit  $r^2 = 0,60$ . Die Pi-resistenten Sorten Alouette und Twinner zeigten einen genauso geringen Befall wie die im dritten Quadranten befindlichen Zuchtklone. Dagegen waren die weiteren Standardsorten im ersten Quadranten über beide Standorte hoch anfällig.

Von Stämmen, die sich bereits ab 2012 in der Selektion befinden und von denen seither ausreichend Pflanzgut zur Verfügung stand, wurden im letzten Jahr sowohl Versuche in UE als auch LL bestückt. Abb. 2 zeigt sowohl die Übereinstimmung als auch das Abschneiden von Zuchtklonen und Standardsorten an beiden Standorten. Insbesondere die Klone im dritten Quadranten der Grafik zeigten an beiden Standorten und darüber hinaus auch in den Vorjahren sehr gute Resistenz- und Reifewerte. Anhand den zusätzlich festgehaltenen Knollenmerkmalen, Speisewert und Verarbeitungseignung, Anfälligkeiten für verschiedenen Viren Nematoden- und Krebspathotypen konnten zum diesjährigen Anbau 15 Stämme identifiziert werden, von welchen interessierte Züchtungsunternehmen Pflanzgut anfragten. Darüber hinaus schiebt sich eine Vielzahl weiterer Klone an, Kombinationen wertvoller Eigenschaften für den zukünftigen ökologischen Kartoffelanbau auf die Felder zu bringen. In neuen Formen von wissenschaftlichen Projekten soll dieser Züchtungsansatz weiter verfolgt und das Ziel Pi-resistenter Kartoffelsorten realisiert werden.

## 4 Förderhinweis

Das Projekt wird im Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) unter der Nummer 2810OE071 gefördert.

Zitiervorschlag: Forster G, Sieber K, Kellermann A (2018): Entwicklung von Phytophthora-resistentem Zuchtmaterial für den ökologischen Landbau. In: Wiesinger K, Heuwinkel H (Hrsg.): Angewandte Forschung und Entwicklung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2018, Tagungsband. –Schriftenreihe der LfL 5/2018, 37-40