

FOTO: BARBARA EDER



**Vielfalt versus Gleichform:** Forscher der LfL untersuchten alte Landsorten und stießen auf eine ausgeprägte Vielfalt. Sie steht im Gegensatz zur Gleichform der Hybridsorten.

auch bereits in Gärten und Feldern angebaut wurde. Rund um die norditalienische Stadt Mantua wurden damals bereits 850 ha Mais angebaut. Um 1575 ist Mais nachweislich rund um den gesamten Globus zuhause und ernährt überwiegend die arme Bevölkerung. Wenn man bedenkt, dass die Kartoffel 200 Jahre brauchte, bis sie in Deutschland akzeptiert war, ist dies eine unglaublich rasche Verbreitung der Kulturpflanze Mais. Warum ging das so schnell?

Ein gemeinsames Grundmuster der Ernährung in sämtlichen damaligen Ackerbaugesellschaften begünstigte die Verbreitung von Mais. Die Speisen setzten sich immer aus einem großem Anteil Getreide (Weizen, Gerste, Reis), welches den Hauptbedarf an Kalorien deckte, und einem aromatischen, würzigen Geschmackslieferanten (wie Zwiebel, Schnittlauch) zusammen. Mais konnte daher ohne große Umstellung andere Kohlenhydrate in den Speisen ersetzen. Und so sind die Regionen, wo viel Ackerbau betrieben wurde, mit den Regionen des Maisanbaus von 1575 nahezu deckungsgleich.

Etwas erstaunlich scheint die Tatsache, dass gerade die Feudalherrschaft des Mittelalters bis ins 19. Jahrhundert die Ausbreitung des Maisanbaus in Europa begünstigte. Die Herrschaften waren es gewohnt viel Fleisch, Brot und Backwaren zu essen, der einfache Getreidebrei war die Speise für das niedere Volk. Als immer größere Weideflächen den Fleischkonsum sicherstellen muss-

## Mais: Landsorten statt Hybride

Maissorten sind seit 60 Jahren ausschließlich Hybridsorten. Zuvor wurden in ganz Europa und weltweit offen abblühende Landsorten angebaut. Diese waren kurz vor dem Verschwinden, eine bayerische Initiative belebt sie neu.

Jahrhundertlang konnten sich Maissorten – von den Bauern selektiert – an das heimische Klima anpassen, bis sie vor etwa 60 Jahren durch die Hybridsorten abgelöst wurden. Heute wachsen die Hybriden zu fast 100 % auf Bayerns Äckern, Landsorten werden in Mitteleuropa (anders als z. B. in Entwicklungsländern) nicht mehr genutzt. Das Saatgut früherer Sorten lagert in Genbanken. Nur wenige dieser regionalen Landsorten wurden in der Züchtung für die Entwicklung von Hybridsor-

ten genutzt, sodass ihr vielfältiger genetischer Code nach wie vor eine wertvolle Ressource darstellt.

Welche Landsorten, wo in Bayern angebaut wurden und welches Leistungsvermögen sie aufweisen, sollte deshalb in einem Forschungsprojekt der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) geprüft werden. Parallel dazu wurden neue, offen abblühende Maissorten aus aktuellem Zuchtmaterial entwickelt. Sie können in der Zukunft die derzeit ausschließlich angebauten Hybriden ergänzen.

### Rasanter Siegeszug des Mais in Europa

Mais wurde bereits 9000 Jahre lang in Mittelamerika kultiviert und war ein wichtiges Nahrungsmittel für die Menschen dort, bevor ihn Christoph Kolumbus und andere Seefahrer Ende des 15. Jahrhunderts nach Europa brachten. Keine 50 Jahre später hatte er sich hier schon so stark verbreitet und etabliert, dass er bereits 1539 und 1542 in deutschen Kräuterbüchern dokumentiert wird und

ANZEIGE

**Unternehmen Pflanzenbau 2015.**

# Hafer. Hol dir mehr vom Hektar.

Top-Sorten

**SCORPION**  
Gelbhafer  
Standfest mit herausragender Kornqualität.

**POSEIDON**  
Gelbhafer  
Kombiniert höchste Erträge mit Strohstabilität und bester Sortierung.

**SAATEN UNION**  
Züchtung ist Zukunft

[www.saaten-union.de](http://www.saaten-union.de)



ten, kam es zu Engpässen sowohl in der Versorgung der Herrschaften, als auch in der Versorgung des Volkes.

Man war daher sehr an der Lösung des Hungerproblems und grundsätzlich an Ernährungsfragen interessiert und stand neuen Kulturen offen gegenüber. Leicht vorzustellen also, dass die Feudalherren froh waren, eine Pflanze für die Landlosen zu haben, mit dem diese ihren Hunger stillen und sie die feudalen Essgewohnheiten beibehalten konnten. Das war wohl ein bedeutender Grund, warum in geeigneten Regionen Mais damals bereits fast in jedem Hausgarten anzutreffen war.

Ab dem 17. Jahrhundert war er das Volksnahrungsmittel Nr. 1 in vielen Ländern Europas (Italien, Albanien, Rumänien, Ungarn, Österreich, teilweise auch in Bayern). Es war bald vergessen oder nie bekannt, dass Mais eigentlich aus Übersee kam und so erhielt er je nachdem, wer ihn ins Land brachte, seine unterschiedlichen Namen: Türkisch Korn, Welsches Korn, Kukuruz, griechischer Weizen. Da war er dann aber auch bereits Handelsgut. Historische Quellen belegen, dass er auf Getreidemärkten der Lombardei bereits gehandelt und zu einer Einnahmequelle der Feudalherren wurde.

## Die ersten deutschen Züchter arbeiten schon mit Maissorten

Das 19. Jahrhundert in Deutschland und Europa war geprägt durch die ersten wissenschaftlichen Gedanken zu Züchtung und Ertragsverbesserung. Wilhelm Rimpau, Vater der deutschen Pflanzenzüchtung, und auch Ferdinand von Lochow III beschäftigten sich auch mit Mais. Anfang des 20. Jahrhunderts kamen die Sorten Gelber Badischer Landmais und Weißer Kaiserstühler an der Großherzoglichen Badischen Saatzuchtanstalt Hochburg dazu. Die Sorten des bayerischen Pflanzenzüchters Robert Caspersmeyer, der bereits mit einem nordamerikanischen Dentmais experimentierte, hatten schon zahnförmige Körner, wie sie bis dahin in Deutschland unbekannt waren.

Im 20. Jahrhundert wurde zunächst der Heterosiseffekt entdeckt und 1945 die cytoplasmatische Sterilität, die später die Saatgutproduktion von Hybriden deutlich erleichtern sollte. Gemeinsam mit der chemischen Unkrautbekämpfung mithilfe von Triazinen führte das zur enormen Flächenausdehnung des Maisanbaus und zur Verdrängung der alten Sorten, sodass heute, nach fast 500 Jahren Anbau und Selektion von Landsorten auf die heimischen Bedingungen in Bayern, sich ausschließlich Hybridsorten im Anbau befinden.

Landsorten sind aber eine wertvolle Genressource. In Anbetracht dessen, dass

- die alleinige Aufbewahrung in Genbanken nicht ausreicht, diese Sorten zu erhalten und
- der europäische sogenannte Hartmais-Genpool für die Hybridmaiszüchtung nur auf wenige Landsorten zurück geht – genau genommen ist darin mit dem Gelben Badischen Landmais nur eine einzige deutsche Landsorte enthalten – sollten die Erhaltung und Erforschung dieser Genressourcen eine neue Bedeutung erlangen.

## 18 regionale Landsorten, fünf davon in Bayern

Vor der Einführung der Hybriden in Deutschland konnten 18 Landsorten nachgewiesen werden, die dem heutigen Deutschland regional zuzuordnen sind. Für Bayern wurden fünf Landsorten gefunden. Die Sorten Chiemgauer, Rottaler, Pfarrkirchner und Pautzfelder bezeichnen eine Region oder einen Ort, an dem sie vermehrt angebaut wurden und ihre Anpassung erfuhren. Historische Quellen deuten darauf hin, dass sich die Bayerischen Landsorten aus Tiroler Landsorten entwi-

ckelt haben. Es ist anzunehmen, dass sie, wie es für die Tiroler Landsorten nachgewiesen ist, seit dem Ende des 16. Jahrhunderts in Bayern angebaut wurden.

Die Sorte Caspersmeyer ist nach ihrem Züchter Robert Caspersmeyer aus Bayreuth benannt. Sie wurde erst später entwickelt und etwa ab 1929 verbreitet. Ihre Wurzeln hat diese Sorte in Ungarn, das Korn ist zahnförmig und wurde wahrscheinlich für Silomaiszwecke entwickelt.

Der Weiße Kaiserstühler und der Gelbe Badische Landmais gehen mit großer Sicherheit auf Landsorten aus dem Rheintal zurück, welche über Südtirol, Tirol und die Schweiz und dann über das Rheintal nach Baden-Württemberg gekommen waren.

Einige Sorten gehen auch erst auf die Tätigkeit der ersten deutschen Pflanzenzüchter Mitte bis Ende des 19. Jahrhunderts zurück. So kann man insgesamt davon ausgehen, dass die deutschen Landsorten aus Italien über Tirol und die Schweiz eingewandert waren und erst zwei Jahrhunderte später nach Norddeutschland gebracht wurden.

## Die Bauern selektierten die für sie passenden Maisspflanzen

Die Bauern passten die Landsorten durch deren Anbau und Selektion an ihre Umwelt an. Der Mais wurde dabei immer wieder an seine Anbaugrenzen geführt und erfuhr so seine lokale Adaption. Für Tirol und die Schweiz ist der Maisanbau bis in 1100 m Höhe nachgewiesen.

Die Mehrheit der nordeuropäischen Landsorten, so auch die deutschen Landsorten gehört dem Flinttyp (Hartmais) an. Sie haben ein großes, rundes, glasiges Korn und stammen ursprünglich von der Ostküste Nordamerikas. Der Kolben ist lang

Fortsetzung auf Seite 46



### Pflanzenbau Lexikon

- **Populationsorte:** Bei der Populationszüchtung werden geeignete Pflanzen ausgewählt und anschließend wieder zu einer verbesserten Population – der späteren Populationsorte – zusammengeführt. Das Endprodukt ist – im Gegensatz zur Linienzüchtung – eine mehr oder weniger verschiedenartige, nicht reinerbige Population.
- **Hybridsorten:** Sorten, die aus der Kreuzung zweier genetisch weit entfernter Elternorganismen entstanden sind. In der Pflanzenzüchtung sind das getrennt gezüchtete, reinerbige Inzuchtlinien. Bei der Hybridzüchtung muss deshalb die Selbstbefruchtung unterbunden werden – entweder werden männliche Blütenanteile entfernt oder es wird künstlich mit den Pollen der reinerbigen Elternlinie befruchtet. Der Vorteil der Hybridsorten ist im Heterosiseffekt begründet.
- **Heterosis:** Dieser Effekt der „Bastardwüchsigkeit“ tritt auf bei Kreuzung zweier Inzuchtlinien, aus der vitalere Nachkommen hervorgehen. Die Hybride, die aus der Kreuzung zweier Inzuchtlinien hervorgehen, sind leistungsfähiger als die Eltern: Sie sind etwa vitaler, größer oder widerstandsfähiger. Bei den Nachkommen dieser Hybride tritt der Heterosiseffekt nicht mehr auf. Der Heterosiseffekt ist zum Beispiel bei Mais, Roggen, Sonnenblume, Zuckerrüben, Zwiebeln, Fichten, Kiefern, Lärchen bekannt.



Wenn sie könnten,  
würden sie  
**Danke**  
sagen!



Die Spezialisten  
für Kartoffeln

**ARTIST**<sup>®</sup>

MONCEREN<sup>®</sup> G

**BANDUR**<sup>®</sup>

MONCEREN<sup>®</sup> PRO

**BISCAYA**<sup>®</sup>

SENCOR LIQUID<sup>®</sup>

**INFINITO**<sup>®</sup>



Kostenloses AgrarTelefon:  
0800 - 220 220 9 • www.agrar.bayer.de

Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden. Vor Verwendung stets Etikett und Produktinformationen lesen. Warnhinweise und -symbole beachten.



## Mais: Landsorten ...

Fortsetzung von Seite 45

und schmal, die Spindel überwiegend weiß, die Anzahl der Kornreihen ist eher niedrig und liegt zwischen acht und zehn. Die Kornfarbe variiert zwischen weiß bis satt gelb und rot. Für Speisewecke wurde eher das weiße und gelbe Korn verwendet.

In einem Forschungsprojekt der LfL wurden die alten Landsorten auf

ihre Leistungsfähigkeit im Vergleich zu modernen Hybriden geprüft. Sie erzielen heute gerademal 30 bis 50 % des Ertrages einer aktuellen Hybrid-sorten. Der Zuchtfortschritt der letzten Jahre mit etwa 1 % jährlichem Ertragszuwachs ist an ihnen vorbei gegangen und auch nicht mehr aufholbar.

Landsorten stellen damit keine Sortenalternative für die moderne Landwirtschaft dar, sie sind aber eine

wertvolle Genressource. Eine Erhaltung von alten Sorten gelingt am besten, indem sie genutzt werden. Ein erfolgreiches Beispiel dafür ist die Wiedereinführung der alten Landsorte Rheintaler Ribel im Rheintal bei Sennwald in der Schweiz. Sie wird landesweit erfolgreich als Gries, Mehl, Ribelmais, Fertigprodukt mit Hackbraten, Bier oder Tortillia-Chips vermarktet. Ähnliches wäre auch für die Bayerischen Landsorten denkbar.

## Neu: Eine moderne Populationsorte

Da die offen abblühenden Landsorten (sogenannte Populationsorten) nicht konkurrenzfähig waren, entstand der Gedanke neue, leistungsfähigere Populationsorten zu entwickeln. Sie sind gekennzeichnet durch einen hohen Grad an Verschiedenartigkeit und im Gegensatz zu Hybriden auch ohne Leistungsverlust in der nächsten Generation anbaufähig.

Mit diesen Sorten erreicht man immerhin bis zu 80 % des Ertrages einer Hybride und hat damit durchaus eine Chance für eine breitere Nachfrage sowohl aus dem konventionellen als auch ökologischen Anbau. Im ökologischen Anbau wird nach Nicht-Hybridsaatgut gefragt. Nicht alle Anbauverbände erlauben alle Züchtungstechniken, sodass Populationsorten hier eine Alternative bieten können. Im konventionellen Anbau bieten sie sich dort an, wo die Hybriden ihr Potenzial nicht ausschöpfen können, in Lagen also, wo man stärker auf ungünstige wechselnde Umweltbedingungen trifft. Anwendung finden können sie auch als Zweitfrucht in der Biomasseproduktion.

Trotz der vielversprechenden Ergebnisse sind für die Populationsorten noch einige Fragen wie Fusariumanfälligkeit, Unkrautverträglichkeit, Zulassungsbedingungen zu klären. Die Ende 2014 zugelassene Erhaltungssorte Weihenstephaner 1 wird mit ausreichend Saatgut erst 2016 zur Verfügung stehen; Anfragen gerne heute schon an die Autoren.

Dr. Barbara Eder  
Dr. Joachim Eder

LfL Pflanzenbau, Freising



FOTOS: BARBARA EDER



**Ganz eigene Typen:** Die meisten Landsorten (rechts oben: Gelber Badischer Landmais) haben lange, weiße Spindeln mit nur wenigen Kornreihen und runden Körnern des Hartmaistyps (rechts unten mit Körnern des Pfarrkirchners). Die Zahnmaiskörner mit der typischen Delle (links) sind bei Landsorten eher selten zu finden etwa bei Caspersmeyer aus Bayreuth.

## Die innere Uhr der Kartoffeln ist weiter als gedacht

Erfahrungsgemäß liegen viele der typischen Lagerkartoffeln Anfang Februar noch ruhig im Lager. Zurzeit ist das anders und es zeigt sich ein Bild, wie es sonst eher Anfang April zu beobachten ist. Nach drei bis vier Monaten im Lager zeigen viele Kartoffelpartien bereits deutliche Alterungserscheinungen, die sich u. a. an vermehrter Keimung und zunehmenden Lagerdruckstellen erkennen lassen.

Um diese Abweichungen in der Entwicklung besser beschreiben zu können, wird neben dem chronologischen auch von einem physiologischen Alter der Knollen gesprochen. Letzteres spiegelt die Umweltbedingungen während des Wachstums und der Lagerung wider und weicht mehr oder weniger stark vom Alter nach den gezählten Tagen seit der Aussaat ab.

Eine direkte Messung des physiologischen Alters an Hand von bestimmten Inhaltsstoffen ist noch nicht gelungen, sodass nur verschiedene Einflussfaktoren zur indirekten

Abschätzung herangezogen werden können.

Während des Wachstums auf dem Feld beeinflussen vor allem die Temperaturen und die Wasserversorgung das physiologische Alter der Kartoffeln. So sind die ausgeglichenen Bedingungen der letzten Vegetationsperiode an der Kartoffelversuchsstation Dethlingen als positiv zu bewerten. Dem gegenüber zogen die Starkniederschläge in vielen Re-

gionen Deutschlands nicht nur eine vermehrte Fäulnisgefahr nach sich, sondern führten auch zu einem erhöhten physiologischen Alter der Lagerkartoffeln.

Hinzu kam ein viel zu warmer Herbst, der bei einer reinen Außenluftkühlung des Lagers, erst Anfang Dezember ein Erreichen der Dauerlagerungstemperatur von 4 °C für Speisekartoffeln ermöglichte. Insbesondere in der ersten Lagerungsphase verkürzten höhere Temperaturen die natürliche Keimruhe deutlich. Sie ließ sich auch durch anschließend kühlere Lagertemperaturen nicht mehr grundlegend umkehren. Gleichzeitig trägt ein zunehmender Gewichtsverlust zur weiteren physiologischen Alterung der Knollen bei.

## Schlussfolgerungen

Die Alterung der Kartoffeln wird in den nächsten Wochen auch unter günstigen Bedingungen weiter zunehmen und mit einem fortschreitenden Qualitätsverlust einhergehen.

Es ist daher sinnvoll, für jede Lagerpartie eine kritische Bestandsaufnahme durchzuführen und den Vermarktungszeitraum neu festzulegen.

Dabei sind die Proben an den erfahrungsgemäß kritischen Stellen des Lagers zu nehmen und vorrangig auf Keimung, Fäulnis sowie Lagerdruckstellen zu bonitieren. Bei Speiseware kommt eine Bewertung des Schalenbefalls mit Colletotrichum und Silberschorf hinzu. Für Veredelungskartoffeln ist eine regelmäßige Überprüfung der reduzierenden Zucker unumgänglich. Zudem sollten Partien, die bei der Einlagerung keimgehemmt wurden, auf mögliche Gewebeeränderungen, vor allem im Bereich der Lentizellen, untersucht werden.

Diese aktuellen Ergebnisse sind mit den langjährigen Erfahrungswerten zu vergleichen, um den Handlungsspielraum sicherer abschätzen zu können. Eine auf das Ende der Lagerperiode abzielende Vermarktungsstrategie hat nur Aussicht auf Erfolg, wenn die Qualität der Kartoffeln noch uneingeschränkt positiv zu bewerten ist und die lagertechnischen Voraussetzungen stimmen. ■

### ANZEIGE

suprim  
**Alliance**  
EINS FÜR ALLE!

GEGEN UNKRÄUTER IN GETREIDE  
INKL. KLETTE, KAMILLE, ACKER-  
STIEFMÜTTERCHEN UND EHRENPREIS

Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden. Vor Verwendung stets Etikett und Produktinformationen lesen.

Hotline: 0221-179 179 99

**Nufarm** Grow a better tomorrow.