

## Was ist Stärke?

Stärke wird bei allen grünen Pflanzen aus Kohlendioxid und Wasser unter Nutzung der Sonnenenergie in der Fotosynthese gebildet. In der Pflanzenzelle werden die gewonnenen Assimilate in Stärkekörnern, die sehr unterschiedliche Formen und Größen haben können, als Reservestoff gespeichert. Man unterscheidet zwei Stärkeformen, Amylose und Amylopektin

Stärkemoleküle bestehen aus D-Glucose-Einheiten, die bei Amylose lineare Ketten bilden und mit einem Anteil von 10 – 30 % vorkommen. Amylopektin hat stark verzweigte Strukturen, kommt mit einem Anteil von 70 – 90 % vor und ist wegen seiner charakteristischen Eigenschaften wie Wasserbindfähigkeit oder -löslichkeit besonders geeignet für technische Prozesse.

Die wichtigste Eigenschaft von Stärke ist die Verkleisterungsfähigkeit, die mit einer Aufnahme von Wasser um ein Vielfaches einhergeht. Die Stärke quillt auf und verkleistert.

Es wird unterschieden zwischen nativer Stärke, die pulverförmig ist und aus stärkehaltigen Pflanzen gewonnen wird. Sie wird als Verdickungsmittel und Stabilisator bei Lebensmitteln verwendet. Des Weiteren gibt es modifizierte Stärke, die durch physikalische oder chemische Behandlung entsteht und sich durch veränderte Eigenschaften wie Hitze-, Säure- und Alkalibeständigkeit auszeichnet und ein breites Anwendungsfeld hat. Stärkeverzuckerungsprodukte werden durch die Spaltung von Stärke in ihre einzelnen Zuckerbausteine gewonnen. Sie werden in der Getränke- und Süßwarenindustrie eingesetzt.

Stärke ist ein nachwachsender Rohstoff, der aus Kartoffeln, Weizen und Mais gewonnen wird. Die gute und vielseitige Verwertbarkeit spiegelt sich in der großen Nachfrage der Lebensmittelindustrie, der chemischen Industrie sowie der Papier- und Textilindustrie wider. Stärkefasern werden als Koppelprodukt von der Futtermittelindustrie nachgefragt.

Stärke ist biologisch abbaubar und leistet einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung von Umweltbelastungen durch Verpackungen und Müll.

## Warum Kartoffelstärke?

Die Stärkegehalte von Kartoffeln unterscheiden sich stark zwischen den Verwertungsrichtungen. Speisefrühhkartoffeln weisen Stärkegehalte zwischen 8 – 11 %, mittelfrühe Speisesorten zwischen 12 – 16 % und Stärkekartoffelsorten zwischen 15 – 25 % auf.

In der Beschreibenden Sortenliste 2016 des Bundessortenamtes sind 146 Speisesorten und 53 Wirtschaftssorten aufgeführt, die in Deutschland zugelassen sind und angebaut werden können. Dem Landwirt steht somit eine große Sortenvielfalt zur Verfügung und er kann die für seinen Standort und Verwendungszweck am besten geeignete Sorte auswählen.

Moderne Stärkekartoffelsorten haben ein hohes bis sehr hohes Ertragspotential. Damit kann der Landwirt im Vergleich zur anderen Kulturarten einen hohen Stärkeertrag pro Hektar erzielen. Aktuell werden in der EU 183.000 Hektar Stärkekartoffeln angebaut, Deutschland hat einen Anteil von 28 % an der Anbaufläche.

## Wofür wird Kartoffelstärke eingesetzt?

In Deutschland werden 1,66 Mio. t Stärke (2014) produziert. Davon kommen 38 % aus Kartoffeln, 22 % aus Mais und 37 % aus Weizen. Kartoffelstärke ist besonders rein und zeichnet sich durch mittelgroße Stärkekörner aus.

Etwa 60 % der gesamten erzeugten Stärke werden durch die Lebensmittelindustrie und weitere 30 % zur Herstellung von Papier und Wellpappe verwendet.

Von der Kartoffelstärke werden ein Drittel im Lebensmittelbereich, zwei Drittel für technische Anwendungen wie Papier, Pappe, Wellpappe, Zeitungspapier, im Baustoffbereich wie Gips-Kartonplatten, Mineralfaserplatten, Tapetenkleister und Leim genutzt. Stärke ist auch das Ausgangsmaterial für biologisch abbaubare Kunststoffe (Folien, Verpackungsmaterial, Einweg-Geschirr und neue innovative Produkte wie Windeln auf Kartoffelstärke-Basis oder biologisch abbaubare Regencapes).

Kartoffelstärke hat im Vergleich zu anderen Stärkelieferanten einen höheren Phosphorgehalt. Dadurch wird die Viskosität der aufgeschlossenen Stärke erhöht und die Verkleisterungstemperatur kann gesenkt werden, was zusätzliche technische Anwendungen ermöglicht.

## Was machen Kartoffelzüchter?

In der GFPI-Abteilung Kartoffeln sind 14 Unternehmen zusammengeschlossen, die sich mit Kartoffelzüchtung und Pflanzgutproduktion beschäftigen. Die Züchtungsprogramme haben das Ziel, bessere Sorten für die Nutzungsrichtungen Speise, Chips, Pommes oder Stärke zu schaffen.

Der Weg zu einer neuen Sorte ist lang. Bis zu 14 Jahren kann es dauern, bis der Verbraucher von einer neuen Sorte profitiert. Mit der Kreuzung von Eltern mit unterschiedlichen Merkmalen startet der Züchtungsprozess. Der Samen der Vaterpflanze wird auf die Blüte der Mutterpflanze bestäubt und es entstehen viele Tausende Samen. Diese neu geschaffene Vielfalt wird in der nächsten Generation, die als Topfsämlinge im Gewächshaus wachsen, mit ihren vielen Formen und Farben sichtbar. Der Züchter hat jetzt in den folgenden acht Jahren die schwierige Aufgabe, die richtigen Pflanzen auszuwählen (in der Fachsprache „selektieren“) und zu vermehren. Bei diesem Prozess muss er bis zu 60 unterschiedliche Merkmale zum Pflanzentyp, zur Beschaffenheit der Knollen, zu Resistenzen gegen Krankheiten und Schädlingen, zur Qualität und zum Ertrag bewerten und gegeneinander abwägen.

Anschließend werden die Sortenkandidaten durch das Bundessortenamt in der zweijährigen Register- und Wertprüfung beschrieben und auf „Herz und Nieren“ getestet. Den besten Sorten werden Sortenschutz und Sortenzulassung erteilt. Landwirte und Verbraucher können jetzt sicher sein, dass die „neue“ Sorte eine deutliche Verbesserung gegenüber den bisher zugelassenen Sorten darstellt. Die Sorte hat jetzt einen „landeskulturellen Wert“, was einen gelebten Verbraucherschutz darstellt. Der Sortenschutz besteht anschließend 30 Jahre.

Parallel baut der Züchter bereits die Erhaltungszucht auf und organisiert die Vermehrung, um den Anbauern qualitativ hochwertiges zertifiziertes Pflanzgut anbieten zu können. Um die neuen Sorten in der Praxis bekannt zu machen, werden von den Bundesländern Landessortenversuche auf regionaler Ebene organisiert und Sorten in Anbauversuchen der kartoffelverarbeitenden Industrie geprüft.



## Stärkekartoffelzüchtung

Pflanzenzüchter schaffen Vielfalt

### Der lange Weg zur neuen Sorte



Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation e.V.



## Warum wird gemeinsam geforscht?

Die Forschung setzt viele Jahre vor der Sortenzüchtung an. Ausgangspunkt ist die Grundlagenforschung, die sich mit Fragen zu genetischen und physiologischen Reaktionen von Pflanzen auf ihre Umwelt, zu neuen Züchtungsmethoden und mit der Nutzbarmachung genetischer Ressourcen beschäftigt und an Universitäten oder Instituten der Max Planck- und der Leibniz-Gesellschaft durchgeführt werden.

Es schließen sich anwendungsorientierte, meist auf drei Jahre ausgerichtete, Verbundprojekte an. Diese Forschungsvorhaben laufen meist mit Beteiligung von Pflanzenzüchtungsunternehmen, die Pflanzenmaterial bereitstellen oder Feldversuche durchführen. Da viele Themen wie Krankheitsresistenzen, Verbesserung von Kartoffeln bei klimatischen Änderungen oder Untersuchungen zu Inhaltsstoffen vorwettbewerblich sind, organisieren die Kartoffelzüchter diese Projekte seit fast 50 Jahren erfolgreich in der GFPI-Gemeinschaftsforschung. Mittlerweile wurden über 80 Gemeinschaftsforschungsprojekte bei Kartoffeln durchgeführt. Projektergebnisse, wie eine neu entwickelte Resistenz- oder Qualitätsprüfmethode oder Pflanzenmaterial mit verbesserten Eigenschaften, stehen anschließend den Züchtungsunternehmen zur Nutzung in den eigenen Zuchtprogrammen zur Verfügung.

Die Projekte tragen auch zur Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses für die Forschung und die Unternehmen bei. Der „Wissenstransfer über Köpfe“ ist in GFPI-Gemeinschaftsforschungsprojekten oft der Fall, wenn Projektmitarbeiter anschließend ihr erworbenes Wissen in der praktischen Züchtung anwenden können.



## Welche Forschungsthemen bearbeitet die GFPI aktuell?

Zurzeit werden zwei Forschungsprojekte an Kartoffeln durchgeführt und vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. gefördert.

### TROST – Trockentoleranz bei Stärkekartoffeln

Trockenperioden während der Hauptvegetationszeit können stabile und hohe Erträge im Stärkekartoffelanbau besonders auf Standorten mit sandigen Böden und geringer Wasserhaltefähigkeit gefährden. Langfristig ist die Verbesserung des Merkmals Trockenstresstoleranz bei Stärkekartoffeln ein wichtiges Zuchtziel, um den Auswirkungen des Klimawandels zu begegnen. Zunächst wurde in Topfversuchen im Gewächshaus und in Feldversuchen mit unterschiedlichen Bewässerungsstufen ein repräsentatives Kartoffelsortiment untersucht, um physiologische Merkmale, die durch Trockenstress beeinflusst werden und einen Bezug zur Trockentoleranz haben, zu identifizieren. Aus den Metabolit- und Expressionsdaten wurden molekulare Marker entwickelt, die zur Prognose der Trockenstress-Toleranz eingesetzt werden.

In der zweiten Projektphase VALDIS-TROST wird die Praxistauglichkeit der Marker als Selektionswerkzeug überprüft. Sensitive und tolerante Subpopulationen wurden 2015 und 2016 mehrortig auf Ertrag geprüft. Zusätzlich wurden neben Ertrags- und Qualitätsmerkmalen physiologische und biochemische Merkmale zum Zeitpunkt der Vollblüte erfasst. Eine umfassende statistische Auswertung der mehrjährigen Versuchsdaten wird eine Einschätzung liefern, in wieweit die Marker auch bei genetisch unterschiedlichem Zuchtmaterial einsetzbar sind.



### Kartoffelzystenematoden – Resistenzquellen für die Stärkekartoffel-Züchtung

In einigen Regionen Deutschlands (Emsland, Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Bayern) hat die Produktion von Stärkekartoffeln eine große Bedeutung. Diese konzentriert sich im Einzugsbereich der acht Stärkefabriken in Deutschland. Der Anbau wird durch Kartoffelzystenematoden (*Globodera pallida* und *G. rostochiensis*) bedroht. Eine Bekämpfung der Nematoden ist nur mit resistenten Kartoffelsorten zu erreichen, da eine chemische Bekämpfung nicht möglich ist. Ertragstarke Kartoffelsorten mit einer umfassenden Resistenzausstattung müssen deshalb zur Verfügung gestellt werden.

Das Gesamtziel des Vorhabens ist die Entwicklung und Bereitstellung neuen, genetischen Materials mit Resistenz aus Wild- und Primitivformen der Kartoffel (*Solanum* spp.) gegenüber in Europa aufgetretenen Virulenttypen des Quarantäneschaderregers *Globodera pallida*. Hierzu werden Nachweisverfahren für die verantwortlichen Resistenzgene entwickelt. Anschließend werden diese Resistenzgene in leistungsfähiges Zuchtmaterial eingekreuzt. Ziel ist, den Anbau von Stärkekartoffeln in den traditionellen Gebieten durch die Ergänzung mit weiteren Resistenzquellen langfristig zu sichern.



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Die vorgestellten Projekte werden vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. und von der GFPI gefördert.

## Wo liegt die Zukunft in der Bioökonomie?

Stärke ist einer der wichtigsten pflanzlichen Energieträger und stellt einen zentralen Rohstoff für weiterführende Verwertungspfade der Bioökonomie dar. Selbstverständlich steht immer die Erzeugung hochwertiger Nahrungsmittel in ausreichenden Mengen im Vordergrund des Handelns.

Die Gesamtstrategie „biobasierte Rohstoffe“ muss allerdings bei der Produktion und Nutzung auf einen nachhaltigen Einsatz der Ressourcen (Boden, Wasser, Nährstoffe, Biodiversität) achten und im Einklang mit gesellschaftlichen Vorstellungen stehen.

Technologische Weiterentwicklungen in Pflanzenzüchtung, Pflanzenbau, Pflanzenernährung sowie in Phytomedizin und Bodenmanagement müssen vernetzt und entlang von Wertschöpfungsketten umgesetzt werden. Gesellschaftliche Forderungen wie die Erhaltung von Biodiversität und vielfältiger Anbausysteme sind ebenso wie die Notwendigkeit der züchterischen Nutzung von genetischen Ressourcen zu berücksichtigen. Bei den erzeugten Produkten stehen die Verbesserung der Verwertungseffizienz, die Nutzung von Koppelprodukten, beispielsweise in der Tierernährung, und eine intelligente Rückführung von Rest- und Abfallstoffen im Vordergrund, um Nährstoffkreise zu schließen.

Die Pflanzenzüchtung legt mit der Entwicklung von Sorten mit hohem Wertschöpfungspotential die Grundlage für die Landwirtschaft und die verarbeitenden Branchen.

[www.biooekonomie.de](http://www.biooekonomie.de) hält weitere Informationen bereit.



## Wer ist die GFPI?

Die Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation e.V. (GFPI) ist ein gemeinnütziger Verein mit 62 Mitgliedsunternehmen. Die zumeist klein- und mittelständischen Mitgliedsunternehmen sind in der Pflanzenzüchtung tätig oder Unternehmen, die sich entlang der Wertschöpfungskette mit pflanzlichen Produkten oder Dienstleistungen befassen.

Die GFPI initiiert und begleitet Forschungs Kooperationen der vorwettbewerblichen Gemeinschaftsforschung auf nationaler und internationaler Ebene und entwickelt branchenübergreifende Forschungsstrategien. Die GFPI hat in Brüssel ein Verbindungsbüro, um nationale Forschungsaktivitäten und europäische Pflanzenforschung zu vernetzen.

Die Unternehmen sind in neun kulturartenspezifischen Abteilungen zu landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturen organisiert. In den Abteilungen werden Forschungsthemen dieser Kulturen bearbeitet.



### Kontakt

Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation e.V. (GFPI)  
Kaufmannstraße 71  
D-53115 Bonn  
Telefon: +49 (0) 228/98581-40  
Telefax: +49 (0) 228/98581-19  
E-Mail: [gfp@bdp-online.de](mailto:gfp@bdp-online.de)  
[www.gfpi.net](http://www.gfpi.net)



Bildnachweis: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung - IPZ 3b