

Die Stärke der Kartoffel

Kartoffeln gehören zu den Grundnahrungsmitteln. Sie liefern mit Stärke einen wichtigen Nährstoff und einen nachwachsenden Industrierohstoff. Der Gehalt unterscheidet sich von Sorte zu Sorte. Wir erklären, wie die Stärke in die Knollen kommt und wie man die Stärke gewinnt und verwendet.



SACHINFORMATION

NAHRHAFTER KNOLLE

Die Kartoffelpflanze speichert in den unterirdischen Knollen ihre Nährstoffe und Wasser. Frische Kartoffeln enthalten deshalb viele wertvolle Inhaltsstoffe: Kohlenhydrate wie Stärke und Ballaststoffe, hochwertige Eiweiße, Vitamine (z. B. die Vitamine C und B1) und Mineralstoffe wie Kalium, Eisen und Magnesium. Viele der Mineralstoffe befinden sich in oder dicht unter der Schale. Zum Verzehr werden Kartoffeln immer gekocht bzw. gegart. Nur dann ist die Stärke für uns Menschen verdaulich.

WIE KOMMT DIE STÄRKE IN DIE KARTOFFEL?

Stärke ist ein Kohlenhydrat und besteht aus langen Ketten bestimmter Zuckermoleküle. Die Pflanze bildet dies Kohlenhydrat, weil sie damit die Energie speichert, die sie bei der Fotosynthese gewonnen hat. Diese Energiespeicher lagert die Pflanze in den Zellen ihrer unterirdischen Knollen ein – als Reserve für die nächste Generation. Unter einem Mikroskop lassen sich Stärkekörner in den Zellen erkennen: In jeder Kartoffelzelle sitzen mehrere Zellkörperchen (Amyloplasten) mit je einem Stärkekorn, teilweise auch zwei Körnern.

DER EINFLUSS VON SORTE UND WITTERUNG

Wie viel Stärke die Kartoffeln besitzen, hängt von der Sorte ab. Man unterscheidet zwischen Speisekartoffeln und stärke-reichen Industriekartoffeln.

Neben der Sorte beeinflusst das Wetter den Stärkegehalt: Je mehr Sonnenstrahlung eine Kartoffelpflanze trifft, desto mehr Stärke enthalten ihre Knollen. Deswegen werden Kartoffeln für die Stärkegewinnung erst ab August oder September geerntet. Umgekehrt enthalten früh reifende Speisesorten, die nur bis Juni Sonne tanken, oft weniger Stärke. Der Stärkegehalt von Kartoffeln liegt zwischen 10 und 20 Prozent (s. Tabelle nächste Seite).

STARK IM TOPF

Bei den Speisesorten ergeben sich je nach Stärkegehalt unterschiedliche Kocheigenschaften. Je mehr Stärke sich in einer Knolle befindet, desto mehlig ist die Kartoffel. Die Kartoffeln werden für den Handel nach ihrem Kochtyp sortiert: festkochend, vorwiegend festkochend und mehlig kochend. Auch für die Hersteller von Chips und anderen Kartoffelprodukten ist der Stärkegehalt wichtig.

Die Knollen eignen sich je nach Stärkegehalt für unterschiedliche Gerichte von Püree bis Kartoffelecken. Zer-

LERNZIELE UND KOMPETENZEN

Fach: Sachkunde, Schulgarten

Die Schülerinnen und Schüler

- » gewinnen Stärke aus Kartoffeln;
- » lernen weitere Inhaltsstoffe kennen;
- » erforschen den Zusammenhang von Stärkegehalt und Kochtypen;
- » kochen Gnocchi;
- » lernen den Unterschied von Speise- und Wirtschaftssorten kennen;
- » beschriften den Ablauf der Stärkegewinnung.

drückte Kartoffeln oder Kartoffelmehl (s. unten) machen Suppen und Soßen sämiger, denn die Stärke bindet Wasser und quillt. Zudem ist Kartoffelmehl geschmacksneutral, weshalb es sich auch zum Backen und Kochen anderer Speisen eignet.

STARK ALS ROHSTOFF

Kartoffelsorten, die für die Fabrik gezüchtet und angebaut werden, heißen Wirtschafts- oder Industriesorten, nicht selten mit starken Namen wie z.B. Tarzan. Auf etwa einem Fünftel der Kartoffelfelder in Deutschland wachsen Stärkekartoffeln, nämlich auf über 56.000 der über



Wie viel Stärke die Kartoffeln besitzen, hängt von der Sorte ab.

LINK- UND MATERIALTIPPS

- » Anknüpfende Materialien aus mehreren lebens.mittel.punkt-Heften im Kompendium „Die Kartoffel“ unter ima-shop.de
- » Lernzirkel „Expedition auf den Kartoffelacker“, Unterrichtsposter „Die Kartoffel“ und Faltblatt „3 Minuten Info“ unter ima-shop.de
- » Weitere Infos und Rezepte unter die-kartoffel.de
- » Film „Stärkekartoffeln: Knollen mit hohem Stärkegehalt“ vom Bayerischen Rundfunk (5:10 Min.) unter youtube.com
- » Schulgartenprojekt „Kids an die Knolle“ unter kidsandieknolle.dkhv.org



METHODISCH-DIDAKTISCHE ANREGUNGEN

Die Kartoffel als Pflanze und Grundnahrungsmittel sollten die SchülerInnen schon kennen. Nun geht es darum, das Innere der Kartoffel zu erforschen. Haben die Kinder eine Idee, warum Kartoffeln „stark“ sind?

Mit **Arbeitsblatt 1** gewinnen sie in Kleingruppen eine Substanz aus mehlig kochenden Kartoffeln, die sie als Stärke benennen. Der Stärkenachweis erfolgt je nach Leistungsniveau der Klasse. Nebenbei lernen sie weitere Inhaltsstoffe kennen. Zeigen Sie ggf. eine gekaufte Packung Speisestärke. Im nächsten Schritt erfahren die Kinder mit dem Experiment auf der **Sammelkarte** (S. 15/16), dass Kartoffeln unterschiedlich viel Stärke enthalten und sich in verschiedene Kochtypen unterteilen, sich also unterschiedlich für die Fülle an Kartoffelgerichten eignen. Das Gericht Gnocchi, für das man mehlig kochende Kartoffeln mit viel bindender Stärke braucht, kocht die Klasse dann mit dem **Rezept** auf Seite 27.

Ergänzend zeigt **Arbeitsblatt 2**, wofür Stärke sonst noch genutzt wird und wie die Stärke bzw. das Kartoffelmehl gewonnen wird. Damit wiederholen die SchülerInnen auch den Ablauf des Experiments und lernen nebenbei den Unterschied zwischen Speise- und Wirtschaftssorten kennen.

Wenn die Zeit reicht, empfehlen sich weitere Rezepte, Rätsel und Experimente, z. B. mit Kartoffelkleister, aus dem Kompendium (s. Linkkasten).

270.000 Hektar. Nach Weizen sind Kartoffeln der wichtigste Lieferant pflanzlicher Stärke. Diese nutzen wir alltäglich als Zutat in Fertiggerichten, Brot und Süßwaren oder als Ausgangsstoff für andere Zusatzstoffe und für das Brennen von Schnaps.

Im Non-Food-Bereich ist Stärke ein nachwachsender Rohstoff für Glanzpapier, Klebstoffe bzw. Bindemittel (z. B. Wellpappe), Kunststoffe (Plastiktüte) und diverse weitere technische Werkstoffe sowie für Ethanol (Biokraftstoffe, Reinigungsmittel).

STÄRKE GEWINNEN

Die gereinigten Kartoffeln werden in großen Anlagen zu Brei zerrieben, um die Zellen zu öffnen. Dadurch treten die

Stärkekörner mit dem Fruchtwasser aus. Wasser und Eiweiß lassen sich aus dem Brei abtrennen. Die übrige weißliche Stärkelösung (Stärkemilch genannt), wird mit einem Dampfgerät zu lagerfähigem Pulver getrocknet. Dabei entstehen die Nebenprodukte Kartoffelpülpe und Kartoffelpresspülpe, die sich z. B. gut als Rinderfutter eignen.

Kartoffelstärke, umgangssprachlich auch Kartoffelmehl genannt, besitzt eine klare weiße Farbe, weil sie rein ist und nur wenig Eiweiß oder Fett enthält. Sie ist ein Naturprodukt, also „nativ“, denn sie wird nur extrahiert, nicht chemisch bearbeitet. Für die Lebensmittelindustrie verarbeiten die Stärkewerke die Masse weiter, z. B. zu sogenannter modifizierter Stärke und Zuckern.

STÄRKEGEHALTE VON SPEISE- UND INDUSTRIEKARTOFFELN

Verwertung	Speisekartoffeln im Handel			Veredlung	Stärke/Industrie	Brennerei
	Festkochend	Vorwiegend festkochend	Mehlig kochend			
Stärkegehalt	10–17 %			16–18 % [tlw. ab 13,4 %]	> 17	> 17
	10–13 %	12–15 %	14–17 %			
Sortenbeispiel	Belana	Acapella	Gunda	Agria	Caruso	Adretta
Verwendungsbeispiel	Pellkartoffeln, Gratin	Salat, Ecken/Wedges, Rösti	Suppe, Püree, Kroketten	zu Chips, Pommes, Püreeflocken, Kartoffelmehl	Bio-Kunststoff, Fermente, Bindemittel f. Speisen und Papier	Spirituosen, Bioethanol

KARTOFFELSTÄRKE ARBEITSBLATT 1

Name

Datum

Was macht Kartoffeln stark?

Erforsche, was in der Kartoffel steckt.

Material:

1–2 rohe Kartoffeln, Sparschäler, Küchenreibe, sauberes Tuch, (durchsichtige) Schüssel, Löffel, Teller

Anleitung:

1. Schält die Kartoffeln.
2. Reibt die Kartoffeln in die Schüssel.
Passt auf eure Finger auf!
3. Füllt die Kartoffelstücke in das Tuch.
4. Presst mit den Händen die Flüssigkeit aus den Kartoffeln in die Schüssel.
5. Lasst das Kartoffelwasser mindestens 5 bis 10 Minuten stehen. Beobachtet, was geschieht.
6. Gießt das Wasser vorsichtig und langsam ab.
7. Löffelt die Restmasse auf einen Teller und lasst sie eine Weile trocknen.
8. Beschreibt (jeder für sich), wie der Rest aussieht.

Ich habe beobachtet:

Es setzt sich weiße Masse auf dem Boden ab. Darüber schwimmt klares bis bräunliches Wasser. Die Masse trocknet zu Pulver.

Zusatzaufgabe:

Macht die Stärke in einer rohen Kartoffel sichtbar.

Tropft dazu auf eine **Kartoffelscheibe** mit einer **Pipette** vorsichtig ein paar Tropfen **Jodlösung**. Wenn es sich blau färbt, ist Stärke enthalten. Testet auch kleine Stücke anderer Lebensmittel, z. B. Apfel, Gurke und Brot. Schreibt eure Ergebnisse auf:



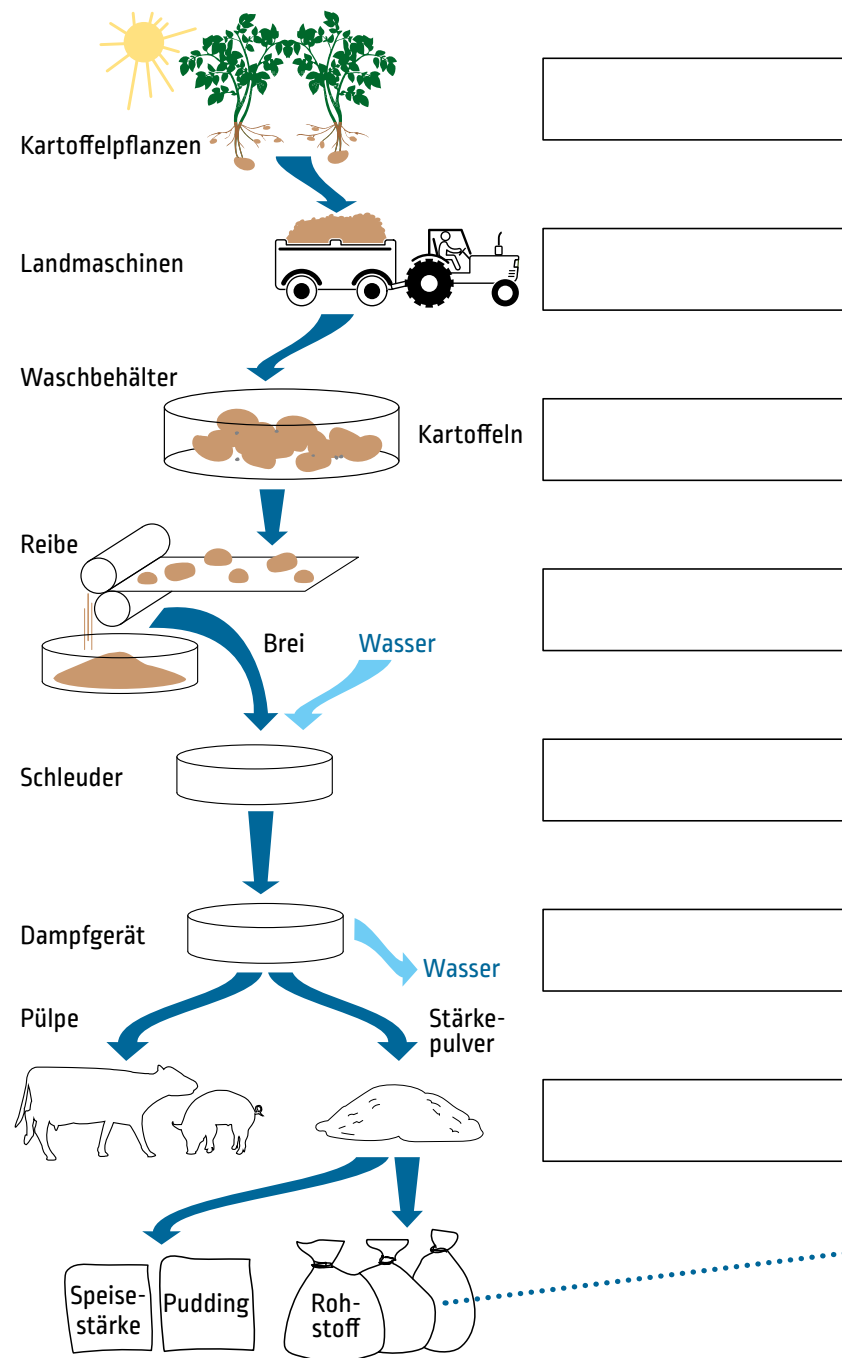
INFOKASTEN

Das Pulver kannst du im Geschäft kaufen. Man benutzt es in der Küche zum Andicken/Binden von Soßen und Pudding oder auch wie Mehl zum Backen. Denn in warmem Wasser quellen die Körnchen auf. Es wird aus Kartoffeln gewonnen und heißt Speisestärke oder Kartoffelmehl.

Kartoffeln bestehen außerdem zum großen Teil aus Wasser. Und sie enthalten viele Vitamine und Mineralstoffe. In Pellkartoffeln bleiben sie gut erhalten.

In der Stärkefabrik

Nicht alle Kartoffelsorten sind zum Essen gedacht. Manche Sorten enthalten besonders viel Stärke. Die LandwirtInnen bauen diese Sorten für Fabriken an und nennen sie Wirtschaftssorten oder Industriesorten. Die Fabriken gewinnen daraus Speisestärke und Stärke als nachwachsenden Rohstoff. Die Maschinen machen ähnliche Schritte wie du in deinem Experiment.



Beschrifte den Weg vom Kartoffelfeld bis zur Speisestärke und zu anderen Produkten. Nutze diese Wörter:

- reinigen
- abfüllen und verkaufen
- reiben
- Stärke bilden
- entwässern und trocknen
- ernten
- Stärke auswaschen

Kartoffelstärke steckt in vielen Alltagsprodukten.

