

# Versuch: Herstellung einer "essbaren" Stärkefolie

**Bewertung / Schwierigkeitsgrad:** 

**Zeitaufwand:** ~30 Minuten (2 Tage Trockenzeit)

## Ziel

Mit relativ geringem Aufwand kann eine "essbare" (ist zwar möglich, es wird aber davon abgeraten) durchsichtige Folie hergestellt werden. Ausgangsmöglichkeit für weitere Experimente... (verschiedene Farbe, Durchsichtigkeit, Farbe)

## Geräte

250 ml Erlenmeyer-Schliff-Kolben (oder Rundkolben), Rückflusskühler (Schliff-Ansatz) mit Polyethen-Stopfen, 25 ml Messzylinder, 5ml Messpipette, Heizrührer, Magnet-Rührstäbchen, Waage, Pipettenheber, Plexiglasplatte

## Chemikalien

Kartoffelstärke (es geht auch Maisstärke -> "Mondamin"), Glycerin-Lsg. (85 %), Salzsäure (0,1 mol/l), Natronlauge (0,1 mol/l), evtl. Lebensmittelfarben, Brennspritus, Wasser

## Sicherheitshinweise

Bei der Zugabe von Salzsäure und Natronlauge bitte genau beachten, dass die gleiche Menge verwendet wird (Neutralisation)! Sonst kann es zu gefährlichen Verätzungen kommen!

Salzsäure (HCl): C R34-37 S26-36/37/39-45

Natronlauge (NaOH): C R35 S26-36/37/39-45

Glycerin (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub>): ---

Brennspritus: F

## Versuchsanleitung

3,0 g Kartoffelstärke werden auf der Waage abgewogen und im Erlenmeyer-Kolben (bzw. Rundkolben) mit 25 ml Wasser vermischt. Anschließend werden nacheinander 3 ml Salzsäure, 2 ml Glycerin-Lsg. und, falls gewünscht, 1 ml Lebensmittelfarbstoff-Lsg. zupipettiert.

In die Mischung wird dann ein Rührstäbchen gegeben, und anschließend der Kolben mit dem Rückflusskühler verschlossen, auf den locker der Polyethen-Stopfen aufgesetzt wird.

Die Mischung wird auf dem Kocher 15 min lang erhitzt, dann von der Heizplatte genommen, die Reaktion wird durch die Zugabe von 3 ml Natronlauge gestoppt. Nun sollte die Mischung gerade noch so zähflüssig sein, dass sie aus dem Kolben fließt. Ansonsten einfach nochmals Wasser zugeben und kurz aufkochen.

(Alternativ kann die Mischung auch in einem bedeckten Becherglas in einem Wasserbad mindestens 15 min lang gekocht und dabei ab und zu umgerührt werden.)

Dann wird das Gemisch auf eine vorher mit Brennspritus gesäuberte Plexiglasscheibe (keine Glasscheibe .... haftet zu sehr) ausgegossen und zwei Tage lang bei Raumtemperatur zum Trocknen aufgestellt. Danach kann die gebildete Folie vorsichtig abgehoben werden.

## Erklärung / Hintergrund

In der Kartoffel beträgt der Stärkegehalt ca. 15 - 20%. Die Stärke ist ein Polysaccharid, das aus Glucose über alpha-glycosidische Bindungen aufgebaut wird. Man unterscheidet die Amylose (weitgehend linear) und das Amylopektin (verzweigt). Der Amylosegehalt der Stärke liegt i.d.R. bei 25%. Die beiden Makromoleküle sind in einer Überstruktur, dem Stärkekorn zusammengefasst. Das Stärkekorn wiederum liegt im Amyloplasten, der sich aus einem Leucoplasten heraus differenziert hat.

Die Stärkekörner (ein Reservestoff der Pflanze) werden insbesondere in der Kartoffelknolle abgelegt. Die Gewinnung dieser Stärkekörner erfolgt großtechnisch. In Deutschland werden jährlich ca. 600.000 t Kartoffelstärke aus 3 Mio. Tonnen Kartoffeln gewonnen.

Die isolierte Stärke kann vielfältig eingesetzt werden. Neben vielen Bereichen der Lebensmittelwirtschaft wird immer mehr der technische Bereich erschlossen. Heute wird ein Grossteil der Kartoffelstärke in der Papier- und Pappenherstellung eingesetzt.

Erhitzt man die Stärkekörner im trockenen Zustand, bilden sich die Dextrine (Abbauprodukte).

Erhitzt man die Stärkekörner in Gegenwart von Wasser, so quellen die Körner zunächst auf. Ab ca. 55 °C brechen die Körner auf, die Kornstruktur wird irreversibel zerstört. Jetzt spricht man von der Verkleisterung.

Selbstversuch: Isolierte Kartoffelstärke (oft als Kartoffelmehl im Handel) mit Wasser verrühren, auf dem Herd unter ständigem Rühren erhitzen: Es bildet sich ein Kleister, der eine hohe Klebwirkung hat. Die verkleisterte Kartoffelstärke kann spezifisch genutzt werden. Aufgrund des hohen Viskositätsverhaltens (Klebwirkung) wird die Stärke u.a. als Klebstoff verwendet (früher als Tapetenkleister -- besteht heute oft aus Methylcellulose) und heute noch in der Wellpappenklebung.

In der Wirtschaft wird oft nicht die reine Kartoffelstärke (native Form) eingesetzt. Vielmehr wird das Stärkemolekül modifiziert oder derivatisiert (durch Einfügen von Fremdatomen und -molekülen). Das physikalisch-chemische Verhalten der Stärke wird dadurch verändert.

## Sonstiges

"Potato-Klaus" :gut gemachte Internetseite rund um die Kartoffel und ihre Geschichte

Zusatz-Versuch: Kartoffel-Stärke wird durch Speichel zu Zucker