



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Hilfsbuch für den Chemieunterricht in Seminaren**

**Busemann, Libertus**

**Leipzig, 1906**

Kap. 72. Getreidekörner. Arten. Zusammensetzung. Zubereitung (Mahlen, Backen). Verdauung.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-80859](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-80859)

## Kap. 71.

## Kartoffeln.

1. Die Schale ist aus dünnwandigen, lusterfüllten (Kork-)Zellen aufgebaut; die von unreifen und von keimenden Kartoffeln nimmt bei Betupfung von HCl erst eine rötliche, dann eine violette Färbung an (unter dem Mikroskop auf der Schnittfläche zu sehen): Solanin. Das Solanin ist ein heftig wirkendes Gift.

2. Das Fleisch hat dünnwandige Zellen, die zahlreiche, meist auffallend große Stärkekörner einschließen. Wenn man die bei der Gewinnung der Kartoffelstärke erhaltene filtrierte Flüssigkeit bis zu 70° erhitzt, so schlagen einige Flocken geronnenen Albumins nieder. Die Schnittfläche einer K. ist weiß, bräunt sich aber an der Luft: Farbstoff.

Chemische Zusammensetzung:  $H_2O$  76%; Stickstoffsubstanz 1,80%; stickstofffreie Extraktivstoffe 21%.

Wert. Wertvoll ist die K., weil sie auf jedem Boden fortkommt, bis zum 60. Breitengrade angebaut werden kann, einen verhältnismäßig hohen Ertrag liefert und sich leicht zubereiten läßt. Als Nahrungsmittel ist sie für sich allein ungenügend, weil sie fast nur Fettbildner enthält, und weil überdies  $\frac{1}{3}$  der Stickstoffsubstanz und  $\frac{1}{4}$  der stickstofffreien Extraktivstoffe unverdaut bleibt.

**Aufg.** 1. Wieviel kg K. würden nötig sein, um die für einen Mann erforderliche Eiweißmenge zu liefern? 2. Das Wievielfache der nötigen Kohlenhydrate würde er dann erhalten? 3. Welche Nahrungsmittel eignen sich am besten als Zuspeise bei K.? 4. Welchen Zweck mag das Solanin haben? 5. Warum tritt es beim Keimen reichlicher auf? 6. Vergl. die Wirkung des Erfrierens mit der des Keimprozesses. 7. Die Menge der Stärke nimmt in den Wintermonaten ab. Erkl.! 8. Warum keimen die K. nicht schon im Herbst? 9. Erkläre das Mehligwerden der K. beim Kochen.

## Kap. 72.

## Getreidekörner.

**Arten.** Der Getreidebau hat schon in vorgeschichtlicher Zeit begonnen. In Schottland und Skandinavien ist Gerste, in Deutschland und England Roggen, in den romanischen Ländern Weizen, in dem südlichen Teile der Vereinigten Staaten und in Südeuropa Mais das Brotkorn; in Südost-Asien baut man hauptsächlich Reis (Fig. 55), in



Mittelasrika Durrha (Mohrenhirse). Der in Sand- und Moorgegenden vielfach angebaute Buchweizen gehört zu den Knöterichgewächsen.

**Zusammensetzung.** Ein mikroskopischer Schnitt aus dem Weizenkorn zeigt folgendes: 1. Fruchthaut und Samenhaut sind fest miteinander verbunden. Sie bestehen aus Zellulose, sind also unverdaulich. Beim Zermahlen der Getreidekörner werden sie gleichfalls zerrieben und mischen sich unter das Mehl. Durch das „Beuteln“, d. h. Aussieben, wird jedoch dieser Teil der Zellulose ausgeschieden und bildet die Kleie. Zurück bleiben im Mehl die gleichfalls aus Zellulose bestehenden fein zerriebenen Zellhäute. —

2. Unter der Samenhaut liegen Zellen mit einem feinkörnigen Inhalt. Wird das Präparat in konzentrierte Rohrzuckerlösung gelegt, und fügt man dann am Rande einen Tropfen konzentrierte Schwefelsäure hinzu, so färbt sich der Inhalt dieser Zellschicht rubinrot, was anzeigt, daß er aus Aleuron, einer Eiweißart, besteht. — 3. Ein zweites Präparat legt man in Wasser und dann eine Zeitlang auf das Glas mit Jod. Der Inhalt der tiefer liegenden Zellen färbt sich blau: Stärke. Beim Zermahlen der Getreidekörner werden Aleuron und Stärke untereinander gemischt. — 4. Wird Weizenmehl in einem leinenen Beutelchen mit Wasser ausgeschwemmt, so färbt sich das Wasser milchig, und es lagert sich in dem

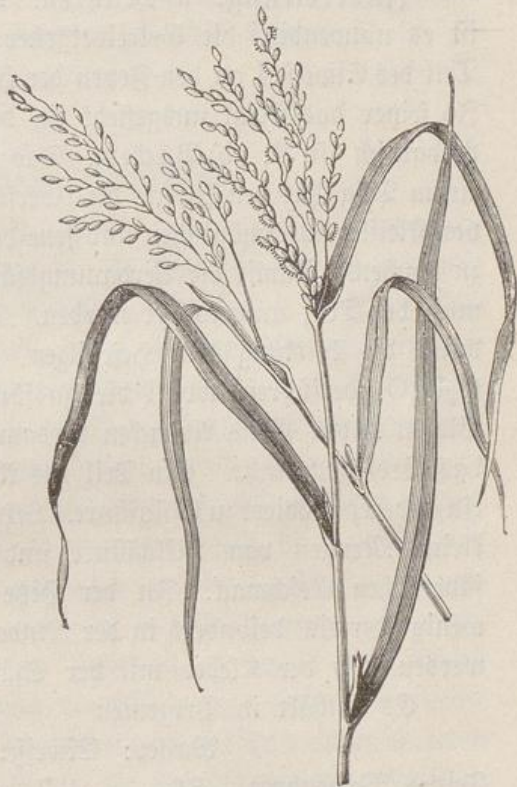


Fig. 55. Gemeiner Reis.

Wasser Stärke in reicher Menge ab, während in dem Tuch eine flebrige Masse von Eiweiß („Kleber“) zurückbleibt. Dieser Versuch zeigt, daß die Stärke im Vergleich zum Eiweiß im Weizenkorn stark verherrscht. — 5. Der Kleber (mit vielem Wasser ausgespült!) löst sich in verdünntem Salmiakgeist. Ein Zusatz von Säuren scheidet ihn aus der Lösung wieder in fester Form aus. — 6. Wird das von der Stärke abgegoßene klare Wasser bis zum Sieden erhitzt, so erscheinen weiße Flocken von Albumin. — 7. Stellt man mit einem klaren Auszug von Maismehl



die Fehlingsche Zuckerprobe an, so läßt sich die Gegenwart von Zucker nachweisen. Es besteht also das Weizenkorn (wie jede andere Getreideart) aus: Zellulose, Aleuron, Albumin, Stärke und Zucker, und zwar enthalten in Prozenten

	Wasser:	Eiweißstoffe:	Fett:	Stickstofffr. Extraktivst.:	Zellulose:	Asche:
Weizen	13,56	12,35	1,75	67,90	2,53	1,81
Roggen	15,06	11,52	1,79	67,81	2,01	1,71
Reis	13,11	7,85	0,88	76,75	0,63	1,01
Gerste	14	11	2	65	5	3

**Zubereitung.** a) Mahlen. Wegen der Unverdaulichkeit der Hüllen ist es notwendig, die Getreidekörner zu zermahlen. Dabei verbleibt ein Teil des Eiweißes an den Feten der Hüllen und bildet mit diesen die Kleie. Je feiner das Mehl ausgesiebt ist, desto eiweißärmer, aber um so leichter verdaulich ist es. b) Backen. Das Anrühren des Mehls mit Wasser zu einem Teig hat den Zweck, die Überführung der Stärkekörner in die Form von Kleister zu ermöglichen und jene dadurch für die Verdauung zugänglicher zu machen. Damit die Verdauungssäfte eine größere Angriffsfläche finden, muß der Teig aufgelockert werden. Dies geschieht beim „Aufgehenlassen“ durch die Wirkung von Hefepilzen, die den Zucker (2%) in  $\text{CO}_2$  und  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  überführen, wobei die gasförmige Kohlensäure in dem Teig kleine Blasen bildet. Beim Abbacken verdampfen Alkohol und Wasser und lockern das Brot noch mehr. Ein Teil des Alkohols bleibt jedoch im Brote zurück, ein anderer oxydiert zu Essigsäure. Letztere, sowie bei der Gärung entstandene kleine Mengen von Milchsäure und Buttersäure geben dem Brote den säuerlichen Geschmack. In der Hitze des Backofens bildet sich auch ein wenig Dextrin, besonders in der Rinde, während die Gärungserreger getötet werden und der Kleber mit der Stärke eine innige Verbindung eingeht.

Es enthält in Prozenten

	Wasser:	Eiweiß:	Stickstofffreie Extraktivst.:	Zucker:
Feines Weizenbrot	36	7	52	3
Gröberes „	40,5	6	49	2
Roggenbrot	42	6	50	2

**Verdauung.** Von feinstem Weißbrot bleiben nur etwa 6%, von grobem Brote bis 20% unverdaut. Wegen der Armut des Brotes an Eiweißstoffen und Fetten genießt man das Brot am besten mit tierischem Fett und Eiweiß.

**Aufg.** 1. Wieviel Brot würde nötig sein, um dem täglichen Eiweißbedürfnis eines Mannes zu genügen? 2. Wieviel Kohlenhydrate würden dabei verschwendet werden? 3. Warum ist klastisches Brot



schwer verdaulich? 4. Weise aus der Bibel nach, daß die Anwendung des Sauerteigs sehr alt ist. 5. Beim Gären geht  $1\frac{1}{2}\%$  vom Gewicht des Mehls verloren. Wieviel macht dies für den tägl. Bedarf von 50 Mill. Menschen, à 1 kg Brot? 6. Warum ist für Zuckergebäck Hefe als Treibmittel nicht anwendbar? 7. Warum ist Hirschhornsalz als Treibmittel dem doppeltkohlens. Natron vorzuziehen? 8. Warum ist Mehlbrei weniger leicht verdaulich als Brot? 9. Warum ist es notwendig, das Brot möglichst fein zu zerkauen? 10. Mehliges Speisereste säuern im Munde. Wirkung auf die Zähne? 11. Eingeleitet wird dieses Säuern durch Pilzbildungen. Inwiefern ist es für die Reinigung der Zähne von Vorteil, festes Brot zu essen anstatt eingetunkter Semmeln?

## Kap. 73.

## Ernährung des Menschen.

**Geschichtliches.** Schon Aristoteles (387 vor Chr.) erkannte, 1. daß die Eigenwärme des Körpers und die Abmagerung im Hungerzustande durch Verbrennung organ. Substanz entsteht; 2. daß die Ernährung den Zweck hat, den Verlust durch Verbrennung zu ersetzen; 3. daß die verdaute Nahrung in Blut übergeführt wird; 4. daß aus dem Blut sich alle Organe bilden; 5. daß die Menge der Ausscheidungen von der Menge der aufgenommenen Nahrung abhängig ist. Einen bemerkenswerten Fortschritt machte die Ernährungstheorie erst 2100 Jahre später. Albrecht von Haller (1708—1777) vermutete, daß die verschiedenen Nahrungsmittel bei der Ernährung auch eine verschiedene Wirkung haben. Lavoisier (1743—1794) war es zuerst, der in dem Verbrennungsprozeß eine Verbindung mit O erkannte, die Verbrennung von C und H im menschlichen Körper, die Beschleunigung der Wärmeerzeugung in der Kälte und bei schwerer Arbeit nachwies. Die Arbeiten Lavoisiers gaben anderen Forschern Anregung, gleichfalls eingehend die Ernährung des Menschen zu studieren; man lernte die Nahrungsstoffe in stickstoffhaltige und stickstofffreie einteilen, und (Magenbie) stellte fest, daß ein tierischer Körper zugrunde geht, wenn er ausschließlich stickstofffreie Nährstoffe erhält.

Von größter Bedeutung für die Ernährungswissenschaft ist Justus von Liebig (1851). Er untersuchte alle möglichen Futter- und Nahrungsmittel, die Substanzen des Menschen- und Tierkörpers sowie die Ausscheidungsprodukte desselben auf ihre chemische Zusammensetzung, fand, daß das tierische Eiweiß nicht wesentlich verschieden sei von dem pflanzlichen, daß jenes aus diesem entstehe, machte die Beobachtung, daß die