

Freilich ist dies eine Erklärung, für die nur die Erfahrung spricht; die Wissenschaft gesteht selber, daß sie das, was eigentlich in der Stärke vorgeht, wenn zu ihr Schwefelsäure kommt, noch nicht kennt. Sie sieht und benützt die Wirkung, ohne das Geheimniß derselben bisher völlig erforscht zu haben. — Aber so viel steht fest, daß es die Schwefelsäure ist, deren Gegenwart so wirkt, und daß eigentlich die Stärke schon Zucker geworden war, noch ehe man die Kreide hineingethan hatte.

Was für eine Rolle aber spielte hierbei die Kreide?

Die Kreide sollte nur die Schwefelsäure, die ihren Dienst geleistet hatte, einfangen, um mit der Kreide aus der Mischung hinausgeworfen werden zu können.“

14.

**Brod und Kuchen.**

Schauen wir uns auf unserm Frühstückstische um, so erblicken wir auch Brod: Schwarz- und Weißbrod, auch wohl einen Teller mit Kuchen oder anderm Backwerke.

Die Kunst, Brod zu backen, kam im grauen Alterthum aus Afrika nach Asien, von hier nach Europa zunächst zu den Griechen, von diesen zu den Römern und dann erst zu den Deutschen. Im römischen Staate wurde das Brodbacken erst 400 vor Christi bekannt. Bis dahin kochte man das Getreide, wie wir den Reis. Später röstete man dasselbe, quetschte es und kochte einen Brei.

Um gutes Brod zu backen, bedarf man guter Mühlen, die als Hand-, Ross-, Wasser-, Wind- und Dampf-mühlen erst eine spätere Erfindung sind. Die erste der genannten Arten wird schon von Moses erwähnt. Später richtete man dieselben so ein, daß sie durch Pferde getrieben wurden, und nannte sie Rossmühlen. Nach diesen kam man auf die Erfindung der Wassermühlen, die schon zur Zeit des Augustus in Rom existirten, freilich noch in einem unvollkommenen Zustande. Der

griechische Feldherr Belisar kam in Folge der durch die Gothen 536 herbeigeführten Zerstörung der Wasserleitung Roms auf den Gedanken, Schiffmühlen auf der Tiber anzulegen. Im 4. und 5. Jahrhundert gab es auch in Deutschland und Frankreich Wassermühlen, die man mehr und mehr vervollkommnete. Die Windmühlen sind wahrscheinlich in Frankreich am frühesten im Gebrauche gewesen. Unter den deutschen Städten hatte Speier eine der ersten im Jahre 1393. Dampf- mühlen kommen seit dem Ende des 18. Jahrhunderts vor.

In einer Mühle finden wir zwei aufeinander liegende Sandsteine, die das Getreide zerreiben. Da sie hoch und tief gestellt werden können, so hat man es in seiner Gewalt, die Körner feiner oder gröber zu zerkleinern. Die zerriebenen Körner laufen durch eine Oeffnung in einen Beutel, der in schiefer Lage durch den Mehlfasten geht und im Vorkasten endiget. Indem nun das zerriebene Getreide durch das Beuteltuch nach der Vorkammer hinläuft, wird der feinste Mehlstaub durch das immerfort gerüttelte Beuteltuch durchgeseiht und sammelt sich auf dem Boden der Mehlfammer an. Sind die Körner das erste Mal durchgelaufen, so werden die Steine näher aneinander gebracht, und das in der Vorkammer liegende zermahlene Getreide wird von Neuem aufgeschüttet, damit es den Weg noch einmal durchlaufe. Je öfter die zerkleinerte Masse aufgeschüttet wird, ein desto gröberes und schwärzeres Mehl erhält man. Da die Stärkemehlkörnchen des Getreidekorns leicht aus dem Korne gedrückt werden und sich leichter zerkleinern lassen, als die Hülsen des Korns, die fest und fettig sind, so haben wir in dem Mehle, das sich nach dem ersten Aufschütten im Kasten findet, allermeist Stärke. Nach mehrmaligem Aufschütten werden auch die härtern Theile des Korns zermalmt und geben dem Mehle eine schwärzere Farbe.

Was zuletzt in dem Vorkasten bleibt, ist die Kleie, die zum Viehfutter benützt wird. Sie bildet den äußern, härtern Theil des Korns, welcher sich, wegen seines bedeutenden Kieselsäuregehaltes nicht so leicht zermalmen läßt, und wenn dies dennoch geschieht, dem Mehle die dunkle Farbe ertheilt.

Was lehrt uns die Chemie über die Bestandtheile des Getreidekorns?

Das Getreidekorn besteht erstens aus dem Stärke- oder Sazmehl, das ist eine Verbindung von Sauer-, Wasser- und Kohlenstoff, hat weder Geruch, noch Geschmack und bildet den innern, weißen Kern des Kornes. Wir erhalten es, wenn wir Mehl, besonders Weizenmehl, auf grobe Leinwand schütten und unter fortwährendem Zugießen von Wasser so lange kneten, bis das Wasser klar abfließt. Läßt man die abgelaufene, milchig aussehende Flüssigkeit einige Zeit ruhig stehen, so setzt sich ein weißes, feines Pulver auf den Boden, d. i. das Stärkemehl, Stärke oder Amylum. Betrachten wir es unter dem Vergrößerungsglase (Mikroskop), so sehen wir, daß dieses feine Pulver aus lauter Körnchen von eigenthümlichen Gestalten besteht, deren Form und Größe, je nach der Pflanze, aus welcher die Stärke gewonnen wurde, und je nachdem die Körnchen ausgewaschen sind oder nicht, sehr verschieden ist. Sie bestehen aus schalenartig über einander gelegten Schichten, welche von innen nach außen an Dichtigkeit zunehmen und eine kleine Höhlung umschließen, die mit Flüssigkeit, oder bei getrockneten Körnern mit Luft angefüllt ist.

Ein Mittel, das Vorhandensein des Stärkemehls zu erkennen, ist das Jod, ein Element, dessen Auflösung im Wasser (die man in der Apotheke erhält) die Stärke blau färbt. Gieße einen Tropfen Jodauflösung auf Stärke, und du kannst dich von der Wahrheit des Gesagten überzeugen.

Im kalten Wasser, sowie im Weingeist ist die Stärke unlöslich, im siedenden Wasser quellen die Körnchen auf, die feinen Häutchen der Kügelchen bersten, und ihr Inhalt verbindet sich mit Wasser zu einer durchscheinenden, kleisterartigen Masse, die unter dem Namen Buchbinderkleister bekannt ist. Bei anhaltendem Kochen in vielem Wasser löst sich die Stärke auf, und die Flüssigkeit giebt beim Erkalten keine kleisterartige Masse.

Obgleich das Stärkemehl in allen Pflanzen vorhanden ist, so gewinnt man es doch im Großen bei uns nur aus Weizen und Kartoffeln. Der Weizen wird zu diesem Behufe gemahlen, und das Mehl zu einem Teige angemacht, der in Sieben unter beständigem Wasserzuzusatz durchgeknetet wird. Das zu Boden gesunkene Stärkemehl wird auf Leinwand getrocknet. Die im Siebe zurückbleibende, klebrige Masse ist Kleber, von dem wir

später sprechen werden. Bei der Gewinnung der Stärke aus Kartoffeln werden diese gerieben, und dann wird auf ähnliche Weise, wie bei der Gewinnung der Weizenstärke verfahren.

Die Weizenstärke ist leichter und zusammenhängender als die aus Kartoffeln gewonnene. Gute weiße Stärke aus Weizen muß sich durch blendend weiße Farbe auszeichnen, beim Zerbrechen ein Geräusch veranlassen und auf dem Bruche von beiden Seiten längliche Streifen bilden; sie muß völlig trocken sein, weder Geruch, noch vorwaltenden Geschmack besitzen, sich im kalten Wasser leicht zertheilen, in siedendem sich zu einem klaren Kleister auflösen.

Das Stärkemehl dient als Nahrung, zu Kleister, zum Steifen und Glätten der Leinwand, der Wäsche &c. Läßt man den Kleister längere Zeit an einem warmen Orte stehen, so geht eine bedeutende chemische Veränderung in ihm vor. Er wird nach und nach dünn und sauer, es bildet sich Milchsäure in ihm.

Zweitens besteht das Getreidekorn aus dem schon genannten Kleber (Gluten). Man erhält ihn, wie schon oben gesagt ist, bei Bereitung des Stärkemehls in dem Rückstande. Es ist eine klebrige, zähe, graue, sehr elastische, aus Stick-, Wasser-, Kohlen- und Sauerstoff bestehende Masse. Im Weizenkorn sind durchschnittlich 20 Procent von diesem stickstoffhaltigen Stoffe enthalten. Er ist das Nahrhafteste im Getreide und findet sich unter den zwei Samenhüllen der Getreidekörner in einer Schicht Zellen. An trockene Gegenstände hängt sich der Kleber äußerst fest, z. B. an die Wände der Gefäße, an Papier, Leinwand, jedoch kann er mit kaltem und warmen Wasser leicht abgewaschen werden. Gießt man kochenden Alkohol auf den Kleber, so scheidet sich der sogenannte Pflanzenleim aus, welcher hauptsächlich die Eigenschaft des Klebens besitzt, und diejenige Masse, welche unlöslich zurückbleibt, ist Pflanzenfaserstoff oder Fibrin. Der Kleber besteht also aus Pflanzenleim und Fibrin.

Drittens enthalten die Getreidekörner Pflanzeneiweiß, einen Stoff, der dem Eiweiß aus Eiern (thierisches Eiweiß) in der Zusammensetzung und den Eigenschaften gleicht. Es enthält gleich dem Kleber Stickstoff und trägt darum wesentlich zur Ernährung der Menschen und Thiere mit bei.

**Versuch:** Gieße die bei der Gewinnung des Stärkemehls erhaltene klare Flüssigkeit ab und bringe sie in einem Kochfläschchen zum Kochen. Nähert sich die Flüssigkeit dem Siedepunkte, so trübt sie sich, und es schlägt sich beim Kochen ein flockiger, grauweißer Körper nieder, in dem wir, wenn die Flüssigkeit abfiltrirt ist, das Pflanzeneiweiß haben.

In dem beim letzten Versuche abfiltrirten Wasser finden wir außer einigen andern Bestandtheilen auch Salze und phosphorsauren Kalk, der dem Körper zum Aufbau des Knochengerüsts dient.

Die genannten Bestandtheile des Getreides sind in den verschiedenen Getreidearten verschieden vertheilt, und darum geben diese auch mehr oder weniger Nahrungstoff. Weizen und Roggen enthalten unter unsern, zum Brode zu verwendenden Getreidearten den meisten Kleber und haben darum vor allen die meiste Nahrhaftigkeit. Leider werden gewöhnlich die zwei Samenhüllen und die Kleberschicht als Kleie aus dem Mehle geschieden, obgleich sie doch mehr Nahrungstoff besitzen, als das Innere des Kornes, was allerdings ein feineres Mehl giebt.

Vor uns steht Weiß- und Schwarzbrod. Zu dem Erstern wurde das weißere Mehl aus dem innern Korne genommen, zu dem Letztern das gröbere, schwärzere, worin mehr von den äußern Schichten des Kornes enthalten ist. Bei beiden wurde das Mehl zu einem Teige angeknetet, der beim Weißbrode durch Hefen, beim Schwarzbrode durch Sauerteig in Gährung gebracht wurde.

Hefen sind kleine, ovale, mit Flüssigkeit gefüllte Bläschen. Es sind niedere Pflanzengebilde (Gährungspilze). Jedes Bläschen bildet eine Art Zelle, die in ihrem Innern eine Anzahl kleiner Körnchen enthält. Die Entwicklung dieser Pilze geht sehr rasch vor sich, wie sie aber entstehen, ist uns unbekannt.

Sauerteig ist ein gewöhnlicher Teig, der sauer geworden ist. Steht der mit Gährungstoff gemengte süße Teig einige Zeit in der Wärme, so beginnt er aufzugehen, oder er kommt in Gährung. Durch Hefen oder Sauerteig wurde ein Theil des Stärkemehls in Zucker, und dieser in flüchtigen Weingeist (Alkohol) und in Kohlensäure verwandelt. Letztere

wird vom Kleber eingeschlossen und zurückgehalten, treibt im Teige die Blasen und veranlaßt sein Aufschwellen. Da Weizenmehl mehr Kleber enthält, als Roggenmehl, so wird durch denselben auch mehr Kohlensäure zurückgehalten, und daraus erklärt sich, weshalb Weizenteig mehr aufgeht, als Roggenteig. Die Ofenhitze treibt die Blasen noch mehr auf und verhindert die fernere Gährung. Die Löcher in der Krume werden von der Kohlensäure erzeugt, ohne die wir kein lockeres Brod haben würden. Das Loosbacken der Rinde ist meist die Folge zu geringer Gährung, bei der sich die Kohlensäure unter der undurchdringlichen Kruste sammelte. Die glänzende Kruste auf dem Brode ist Stärkægummi (Dextrin), der sich in der Hitze aus Stärkemehl bildet und durch das Bestreichen mit Wasser aufgelöst wird, weshalb die Bäcker das Brod, wenn es aus dem Ofen kommt, bestreichen und wieder der Ofenhitze aussetzen.

Dextrin gewinnt man auch auf folgende Weise: Erhitzt man etwas Stärke in einem Blechlöffel, während man sie stets umrührt, damit dieselbe nicht anbrennt, so verwandelt sie sich in Gummi, dessen Verwendung zu vielen Zwecken, namentlich als Verbindungs- und Klebemittel bekannt genug ist. Sie nimmt hierbei eine Eigenschaft an, die sie früher nicht hatte. Während die Stärke im kaltem Wasser sich nicht auflöste, löst sich der Gummi vollkommen darin auf, und man sieht hieraus, wie die Wärme allein die Eigenschaft eines Körpers vollständig umzukehren und aus einem Stoffe einen ganz andern zu machen vermag.

Das Schwarzbrod ist nahrhafter, als Weißbrod, da es mehr Kleber enthält. Am nahrhaftesten ist das Kommissbrod der Soldaten und der Pumpnickel der Westphalen, da beides aus größerem Mehle gebacken, in welchem noch die Kleie und mit dieser der Kleber geblieben ist. Beide Brodarten sind schwer verdaulich und nur Leuten zuträglich, die viel Bewegung haben. Es würde also einen Menschen mit schwacher Verdauung trotz seiner Nahrhaftigkeit wenig nähren. Das schwarze Brod ist von der in ihm sich bildenden Essig- und Milchsäure mehr oder weniger säuerlich. Diese Säure ist, wenn sie nicht im Uebermaße vorhanden, der Gesundheit zuträglich, denn sie befördert

die Verdauung des Brodes; im Uebermaße vorhanden ist sie der Gesundheit unzutraglich.

Nach Liebig soll frisches Kalkwasser zum Einteigen des Roggenmehls sehr vortheilhaft sein. Man nimmt auf 5 Pfd. Mehl 1 Pfd. (1 Nösel) ganz klares Kalkwasser. Zuerst wird dieses, dann das zur Teigbildung gewöhnliche Wasser in das Mehl gegossen. Man muß aber solchem Teige etwas mehr Salz zusetzen. Gewöhnlich nimmt man auf einen Sack Mehl von 173 Pfund 1 Pfund Salz. Durch dasselbe gewinnt das Brod nicht allein an Wohlgeschmack, sondern es wird auch dem Magen gleich die zur Auflösung des Klebers nöthige Salzsäure geliefert. Bei frischem Sauerteige nimmt man etwas weniger, bei altem etwas mehr Kalkwasser. Durch dasselbe wird die übermäßige Säurebildung im Teige, und damit im Schwarzbrote eine Ursache von Verdauungsstörungen beseitigt. Ohne diesen Kalkwasserzusatz würde die entstehende Milchsäure, besonders wenn das Mehl nicht von guter Qualität wäre, einen Theil des Klebers auflösen, dadurch die Zähigkeit des Brodteiges verringern und so ein theilweises Zusammenfließen und Entweichen der Kohlen Säureblasen, ein Zusammensetzen und Schlüffigwerden des Brodes hervorbringen. Auf diese vollkommen unschädliche Weise erzielt man das Nämliche, was betrügerische Bäcker durch Zusatz von Alaun oder Kupfervitriol zu schlechtem Mehl erreichen, nämlich eine theilweise Verbindung des aufgelösten Klebers, und in Folge davon eine größere Zähigkeit desselben, eine größere Anzahl kleiner Blasen und eine weißere Farbe des Brodes.

Da Weizen noch einmal so reich an Stärkemehl und Zucker ist, als Roggen, und das Weizenbrod verdaulicher als Roggenbrod, so ist es zweckmäßiger, zum Frühstück Weizenbrod zu essen, um dem Körper am Morgen schnell einen Ersatz für den in der Nacht erlittenen Verlust zuzuführen.

Der Genuß von frischem Brode ist der Gesundheit nachtheilig. Man sollte es erst essen, wenn es einen Tag alt ist.

Der Kuchen ist wegen seines Zusatzes von Butter, Eiern, Mandeln u. s. w. schwer verdaulich, was jeder empfindet, besonders der, welcher einen schwachen Magen hat. Kleinere Kinder sollten wo möglich gar keinen, wenigstens keinen fetten Ku-

chen zu essen bekommen. Obstkuchen haben weniger diese nachtheilige Wirkung als trockener Kuchen, was seinen Grund eines Theils wohl im Obste hat, andern Theils darin, daß sie magerer gebacken werden.

15.

### Mittagsmahl.

Haben wir bisher besonders dem Frühstückstische unsere Aufmerksamkeit zugewendet, so wollen wir dieselbe nunmehr auf den Mittagstisch richten. Bald nach dem Frühstück hat die Hausfrau oder die Köchin Vorbereitungen zu dem Mittagsmahle, als der Hauptmahlzeit des Tages, zu treffen.

Die Zeit desselben findet in den verschiedenen Ständen und Ländern zu verschiedenen Stunden statt. In den südlicheren Ländern, wo man sich später zur Ruhe begiebt und später aufsteht, so auch in Frankreich und England, fällt sie mehr gegen den Abend. Unser deutscher Bürgerstand pflegt im Allgemeinen seine Hauptmahlzeit um die Mittagsstunde zu genießen, und das mit Recht. Die meisten dieses Standes haben in den sechs ersten Stunden des Tages in Folge der angestrengten körperlichen Arbeit so viel Stoff ihres Körpers ausgegeben, daß sie um die Mittagszeit darauf bedacht sein müssen, denselben durch die Hauptmahlzeit wieder zu ersetzen.

Nehmen wir schon beim Frühstück die Nahrungsmittel aus Thier- und Pflanzenreich, so geschieht dies erst recht beim Mittagsmahle. Weist uns ja auch die Natur in der Bildung unserer Zähne, die sowohl zum Verarbeiten des Fleisches als der Pflanzen eingerichtet sind, als auch durch die Länge des Darmkanals darauf hin, daß der Mensch auf den Genuß einer gemischten Nahrung angewiesen ist. Während bei den Fleischessern (Löwe, Tiger u.) die gesammte Länge des Darmes die dreifache, bei den Pflanzenessern (Kuh, Schaf u.) die 28fache Länge des Körpers beträgt, ist sie beim Menschen die sechsfache Länge.