

Vom Weizen zum Brot



Dauer : 20 min. - Klassenstufe: 8.-10. Klasse

Dauer: 12 min. - Klassenstufe: 5 – 7

Dieser Film stellt eine Ergänzung zu den möglichen Versuchen dar, die der Lehrer oder die Schüler durchführen sollten.

In diesem Film geht es um eine biologische Transformation, die durch den Menschen herbeigeführt und kontrolliert wird.

Einleitung: (1 min. + 50 sec.)

Brot ist ein Grundnahrungsmittel des Menschen. Welche Stoffe enthält es? Wir geben einige Tropfen Kaliumjodidlösung hinzu. Die blau-violette Färbung charakterisiert die Gegenwart von Stärke. Brot enthält also Stärke. Wir werden bald verstehen, woher die Stärke stammt.

Die Geschichte des Brots fängt in einem Weizenfeld an. Der Mähdrescher ermöglicht es uns heute, die Getreidekörner zu ernten. Der Test mit der Jodidlösung auf ein Getreidekorn verläuft negativ, d.h. es liegt offensichtlich keine Stärke vor.

Ein Schnitt durch ein Getreidekorn zeigt uns den schematischen Aufbau.

In der Getreidemühle (3 min. + 10 sec.)

In der Mühle wird der Spreu vom Weizen getrennt. Zuerst wird die Ernte gesäubert. Die kleinen Unreinheiten werden abgesaugt. Größere Teile, wie Erde, Steine werden von den Weizenkörnern durch ein Sieb getrennt. Nachdem die Körner auf ihren Feuchtigkeitsgehalt überprüft wurden, kommen die Körner in die eigentliche Mühle (die aus mehreren Mühlsteinen besteht). Zuerst sieht man den ersten von vielen verschiedenen Mahl- oder Mühlsteinen. Die Körner kommen zwischen zwei geriffelte Mühlsteine, die sich in entgegengesetzter Richtung drehen. Die Zerkleinerungszylinder haben sukzessiv immer kleinere Riffelungen, so dass man immer feinere Teilchen erhält. Durch das fortwährende und immer feiner werdende Zermahlen werden die weißen Komponenten des Kornes sichtbar. Diese sind für das Mehl der wichtigste Bestandteil.

Durch erneutes Sieben und Filtern werden die anfallende pflanzlichen Abfälle vom eigentlichen Produkt getrennt.

Einige Produkte werden nun von den anderen abgetrennt und isoliert. Andere werden jedoch noch feiner zerkleinert. Die Zirkulation dieser Produkte wird durch ein Pumpen- und Röhrensystem aufrechterhalten.

Am Ende der Zerkleinerung kann das Mehl in Säcken oder lose abgepackt werden. Durch ständige Qualitätskontrollen wird eine gleich bleibende Qualität gesichert. Der Jodidlösungstest zeigt uns, dass in dem Mehl Stärke vorliegt.

In der Bäckerei (6 min. + 50 sec.)

Nun folgen wir dem Mehl beim Bäcker.

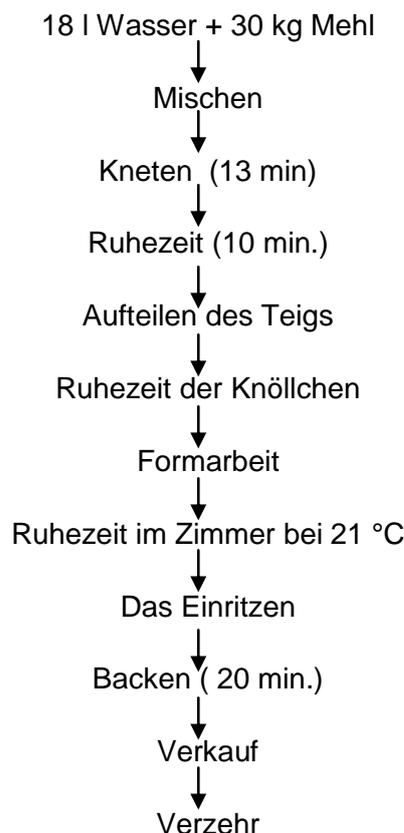
Dieser vermengt 18 l Wasser mit 30 kg Mehl. Diese erste Etappe dauert ungefähr 4min. Während des Kneten des Teigs gibt man 540 g Hefe hinzu. Das Mikroskop ermöglicht uns, den einzelligen Mikroorganismus, der 0,03 mm im Durchmesser misst, genauer zu beobachten. Es handelt sich um eine Schicht von *saccharomyces cerevisiae*. Es handelt sich also um den gleichen Hefetyp, den man auch zur Bierherstellung benötigt. Manchmal gibt der Bäcker etwas von schon fertigem Teig zum Teig hinzu. Dies verbessert den Geschmack. Dann gibt man noch etwas Salz (600 g) hinzu. Das Kneten und Vermengen dauert ungefähr 13 min. Die Temperatur des Teigs konditioniert die Ruhezeit. Am Ausgang der Knetmaschine wird der Teig gewogen. Eine Maschine teilt den Teig in Portionen von 280 g. Diese Menge ergibt am Ende ein Baguette. Die "Knötchen" verbleiben ungefähr 1 h im Ruhezustand.

Die Formarbeit produziert dann aus dem Teig ein Brot in Baguetteform. Die zukünftigen Baguette werden dann in ein Zimmer, in dem immer 21°C sind, gelagert.

Im Laufe der Ruhezeit hebt sich der Teig. Warum? Um dies zu klären, geben wir Wasser und Mehl in einen Erlenmeyerkolben. Nach 2 Stunden ist das Gemisch nicht aufgebläht. Kein

Gas ist hier entwichen. Die Aktivität der Hefe ist der Grund für die Produktion von Kohlenstoffdioxid. CO_2 ist das Gas, welches den Teig zum "Anschwellen" bringt. Das Anreißen des Teigs ist die persönliche Note des Bäckers. Danach kommt der Teig in den Ofen. Der Bäcker regelt die Temperatur des Ofens. Während des Backvorgangs verliert jedes Baguette ungefähr 80 g Wasser.

Das Brot ist ein Beispiel für die biologische Umwandlung, das die vom Menschen beherrschten Mikroorganismen benutzt.



Vorschläge zu Schüler- oder Lehrerversuchen:

Die Schüler können sehr leicht einen Stärkenachweis in verschiedenen Broten und Backprodukten vollziehen. Mit einem Jod-Stärke Test (z.B. Teststreifen).

Bei der genaueren Beobachtung unter einem Photonenmikroskop kann man erkennen, dass die Hefe aus kleinen Lebewesen, Einzellern, besteht. Hier kann man auf die Parallelen im Unterricht verweisen: Alle Lebewesen sind aus Zellen aufgebaut.

Die Untersuchung der Fermentierung kann in der Klasse geschehen: Man nimmt 1 g Glucose (für 100-150 ml Wasser) und mischt dieses mit der Backhefe (30-40 g pro Liter). Der Erlenmeyerkolben wird fast ganz aufgefüllt und mit einem Stopfen fest (hermetisch) verschlossen. Entweder nimmt man einen Erlenmeyerkolben und benutzt dann einen Stopfen mit Loch, durch den man dann ein Glasrohr steckt, welches dann das Gas bis hin zur Pneumatischen Wanne leitet oder man nimmt einen Erlenmeyerkolben mit Seitenloch,

durch das man das Rohr dann einführt. Das am Erlenmeyer eingesteckte entsprechend gebogene Glasrohr (Gummischlauch) führt das entstehende Gas bis in einen Messzylinder, der umgekehrt und mit Wasser gefüllt in einer mit Wasser aufgefüllten Pneumatischen Wanne steht. Der Kolben mit seiner Füllung wird nun vorsichtig in ein Wasserbad gesetzt. Die Temperatur sollte ungefähr 40 °C betragen.

Um die Gegenwart von Stärke vor und nach dem Versuch zu testen, kann man Teststreifen benutzen. CO₂ wird durch Kalkwasser nachgewiesen.

Das gleiche Experiment kann nun unter Variationen der Versuchsbedingungen (z. B. Temperaturerhöhung; 0 °C - 60 °C) wiederholt werden. Es fällt hier auf, das sich die Versuche unter Berücksichtigung der Kohlenstoffdioxid-Produktion stark unterscheiden. Die Schüler könnten z.B. dies durch Graphiken oder Kurven zeichnerisch festhalten.

Der Gebrauch des pädagogischen Videofilms:

Auch der moderne naturwissenschaftliche Unterricht hat seit einigen Jahren Bilder, Filme und Filme sowie die ganze multimediale Vielfalt für sich entdeckt. Dies ist eine Möglichkeit, Beobachtungen und "Realitäten", die die Schüler im Klassensaal kaum machen können, näher zu bringen. So ist es heute möglich, einen Unterricht gerade durch Videofilme zu bereichern und zu beleben. Oft wird der angewandten Schulpädagogik der Vorwurf gemacht, der Unterricht sei zu praxisfern und zu abstrakt. Anschaulichkeit sollte ein wichtiges Prinzip im Chemie- oder Physikunterricht sein. Gerade in diesen Fächern werden oft abstrakte Begriffe und Modelle eingeführt. Aus diesem Grund ist es von besonderer Bedeutung, gerade eine Praxisorientiertheit und auch Anschaulichkeit - dort wo es möglich ist - zu betonen.

Videofilme, wenn sie auf die Schüler abgestellt sind, sollen natürlich nicht den Lehrer ersetzen. Der Film soll nicht ein Ersatz für eine Schulstunde sein (Nach dem Motto: Heute weiß ich nicht, was ich machen soll, also lege ich die Kassette rein!), sondern er bildet mit anderen gebräuchlichen Medien eine sinnvolle Ergänzung für einen guten, anschaulichen und praxisnahen Unterricht.

Mit dem Video hat man natürlich auch die Möglichkeiten, nur bestimmte Passagen in seinen Unterricht zu integrieren. Es gibt sehr viele Möglichkeiten, einen 10 - 17 minütigen didaktisch schon vorbereiteten Film in eine Schulstunde einzubauen.

Sie können z.B. nur einzelne Passagen, die gerade in Ihren Unterricht passen, zeigen. Natürlich ist es auch möglich, den Schülern vorher Fragen zum Film zu geben. Man kann das Video genauso gut als anschauliche Wiederholung eines lang zurückliegenden Stoffes einspielen....