

DOWNLOAD



Astrid Wasmann

Biologie begreifen: Sauerteig

Pilze und Bakterien – alltagsbezogene Versuche
zu biologischen Prozessen

Downloadauszug aus
dem Originaltitel:

AOL
verlag



Das Werk als Ganzes sowie in seinen Teilen unterliegt dem deutschen Urheberrecht. Der Erwerber des Werkes ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den eigenen Gebrauch und den **Einsatz im eigenen Unterricht** zu nutzen. Die Nutzung ist nur für den genannten Zweck gestattet, **nicht jedoch für** einen schulweiten Einsatz und Gebrauch, für die Weiterleitung an Dritte (einschließlich, aber nicht beschränkt auf Kollegen), für die Veröffentlichung im Internet oder in (Schul-)Intranets oder einen weiteren kommerziellen Gebrauch.

Eine über den genannten Zweck hinausgehende Nutzung bedarf in jedem Fall der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlages.

Verstöße gegen diese Lizenzbedingungen werden strafrechtlich verfolgt.

**Download
zur Ansicht**

Diese Seite führt in die Besonderheiten mikrobiologischen Arbeitens ein.

Zur Nomenklatur

Der Begriff Mikroorganismen umfasst alle kleinsten Organismen wie einzellige Pilze, Bakterien und Viren. Auf Viren geht dieses Heft jedoch nicht ein – zum einen, weil viele Biologen sie nicht als Lebewesen betrachten, zum anderen, weil man sie nicht mit einem einfachen Mikroskop sichtbar machen kann. Statt von Mikroorganismen spricht man auch oft vereinfacht von Mikroben, vor allem im Zusammenhang mit der Besiedlung des Menschen.

Zu den Nährböden

Pilze und Bakterien wachsen auf Nährböden, die mit spezifischen Nährstoffen versorgt sind. Es gibt gekochte Nährböden, diese werden auch Nährbouillon genannt. Damit die Böden fest werden, gibt man in der Regel Agar-Agar hinzu, ein pflanzliches Geliermittel, das aus Algen gewonnen wird. Schon Louis Pasteur verwendete für die Kultivierung von Bakterien Agar-Agar. Diese Methode hält sich seit 150 Jahren in der Mikrobiologie, weshalb die Nährböden auch Nähragar oder Agarplatten heißen. Allerdings entwickeln sich nur etwa zehn Prozent der Keime auf Nährböden. Für die anderen Arten stimmen die Lebensbedingungen wie pH-Wert oder Nährstoffe nicht. Den unterschiedlichen Bedürfnissen der Mikroben wird man gerecht, indem man verschiedene Nährmedien ansetzt. Milchsäurebakterien etwa wachsen eher schlecht auf Standard-Nähragar. Gibt man aber zwei Gramm Milchzucker auf 1000 Milliliter Nährmedium hinzu, wachsen sie sehr wohl, denn nun liegt ihr Hauptnahrungsmittel vor. Ebenso geht es den Hefen. Sie benötigen Malz oder Zuckerrübensirup und schon gedeihen sie prächtig. Wenn Sie also mit Hefe als Modellorganismus arbeiten wollen, setzen Sie das für Hefe spezifische Nährmedium an. Die mikrobiologischen Ansätze hier im Heft sind so gewählt, dass Sie immer den Standard-Nähragar benutzen können, dem Sie dann entweder Milchzucker, Stärke oder Zuckerrübensirup zusetzen. Der Nähragar mit Zuckerrübensirup ist deutlich ocker bis hellbraun gefärbt, während die anderen Agarplatten sehr hell sind.

Zu den Mikroorganismen

An entsprechender Stelle der Experimente weise ich mehrfach auf die Gefährlichkeit von nicht bekannten Mikroorganismen hin! Behandeln Sie eine unbekannt Probe immer so, als enthielte sie Krankheitserreger. Also: abkleben, nicht wieder öffnen und autoklavieren, erst dann entsorgen!

Reinkulturen bestimmter Bakterienarten werden in Forschungslaboren gezüchtet. Man kann sie über den Versand bestellen. Diese Kulturen darf man öffnen und überimpfen, zum Beispiel für die Versuche mit Hemmstoffen. Die Laborkulturen sind nicht pathogen. Solche Bakterienstämme sind: *Escherichia coli* K-12; *Bacillus subtilis*; *Micrococcus luteus*.

Schulen als Bildungseinrichtungen erhalten diese Reinkulturen bei der Deutschen Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen (DSMZ) zu günstigen Preisen (Adresse siehe rechts).

Die Mikroorganismen lassen sich im Kühlschrank gut ein halbes Jahr lagern. Danach funktionieren sie immer noch.

Die hier vorgestellten Versuche kommen aber auch ohne Laborkulturen aus, wenn Sie selbst eine Hefesuspension mit Wasser ansetzen. Hefezellen dienen bei den Experimenten dieses Hefts als Modellorganismen, um die Hemmung des Wachstums und eine Infektionskette zu zeigen. Andere Versuche basieren auf Abklatsch-techniken.

Zur Sicherheit

Für Mikrobiologie in Schulen brauchen Sie folgende Mindestaustattung: sterile Petrischalen, Impfösen, Parafilm, Standard-Nährboden, Agar-Agar, Autoklavierbeutel und einen Autoklav (Dampfkochtopf geht auch) sowie Desinfektionsmittel. Bestelladressen sind rechts angegeben.

Die im Umgang mit Bakterien erforderlichen **Sicherheitsbestimmungen** können Sie in den Empfehlungen der Kultusministerkonferenz (KMK) nachlesen: www.kmk.org/fileadmin/doc/Bildung/PDF-IID/RISU-KMK_Empf-03.pdf (letzter Aufruf 30.01.2015).

Bestellung von Mikroorganismen

DSMZ (Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen)
Inhoffenstraße 7 B
38124 Braunschweig
Telefon: 0049-(0)531/2616-0
Telefax: 0049-(0)531/2616-418
www.dsmz.de

Bestellung von mikrobiologischem Labormaterial

Windaus-Labortechnik GmbH & Co. KG
Bauhofstraße 9
38678 Clausthal-Zellerfeld
Telefon: 0049-(0)5323/718-0
Telefax: 0049-(0)5323/718-111
E-Mail: info@windaus.de
www.winlab.de

Klüver & Schulz GmbH
Osterbrooksweg 13a
22869 Schenefeld
Telefon: 0049-(0)40/840 52 18-0
Telefax: 0049-(0)40/840 52 18-55
E-Mail: info@klueverundschulz.de
Internet: www.klueverundschulz.de

Ziele

Die Schüler lernen ein altes, einfaches Grundrezept kennen, Brot herzustellen und haltbar zu machen.

Sachanalyse

Sauerteigbrot wird auf Basis von Milchsäurebakterien hergestellt. Diese säuern den Schrotteig. Man kann Roggen verwenden, aber die Sauerteigherstellung funktioniert auch mit Weizen oder mit einer Mischung aus Roggen und Weizen. Man benötigt nur Getreide und Wasser und lässt die natürlichen Prozesse von selbst ablaufen.

Auch hier arbeiten Milchsäurebakterien ganz fleißig für den Menschen. Sie bauen die im Korn enthaltenen Zucker ab beziehungsweise spalten die Stärke, die als Reservespeicher im Korn liegt. Das Korn ist der Samen der Roggenbeziehungsweise Weizenpflanze. In der Natur wird die Stärke benötigt, um aus dem Samen eine neue Pflanze keimen zu lassen.

Die Reservestoffe der Pflanze werden aber auch von Zucker abbauenden Bakterien und Hefen aufgeschlossen, die davon leben. Im Laufe des Säuerungsprozesses nimmt der Säuregrad des Teigs zu, der pH-Wert sinkt also. Hat man einmal den Mutterteig hergestellt, nimmt man für jeden Backvorgang ein Stückchen von diesem ab und fügt ihn zu den neu zu mischenden Brotzutaten. So beimpft man den Teig mit Milchsäurebakterien. Der Säuerungsprozess geht dann viel schneller vonstatten. Am Ende legt man wieder ein Stück Sauerteig in den Kühlschrank zurück bis zum nächsten Brotbacktermin.

Dieses traditionelle Backverfahren ist wegen der Arbeit der Milchsäurebakterien sehr hygienisch und gibt dem Brot besonderen Geschmack. Der eigene Sauerteig war einst das Herzstück der Bäckereien. Heute gibt eine Mischung vieler Zusatzstoffe die Lockerung und den Geschmack einer Brotsorte vor.

Während des Säuerungsprozesses nimmt die Zahl der Milchsäurebakterien ständig zu. Bei der von diesen Mikroorganismen durchgeführten Milchsäuregärung häuft sich Milchsäure als Endprodukt an: Der Teig wird von Tag zu Tag saurer. Andere Pilze und Bakterien verschwinden. Sie können nicht unter sauren Bedingungen leben. So werden schädliche Mikroorganismen vom Brot ferngehalten.

Kompetenzen

Die Schüler erwerben Fachwissen über traditionelle Küchenrezepte. Sie bauen Kompetenzen im Backen und Langzeitprotokollieren auf. Sie erwerben dabei Handlungskompetenzen, die auch alltagsrelevant sind.

Methodische Hinweise

Wünschenswert wäre die Nutzung einer Schulküche. Am besten arbeiten Sie mit dem Fachlehrer für Hauswirtschaft zusammen. Dann können die Schüler ihr Produkt auch probieren. Ein Rezept für Roggenbrot befindet sich auf **Seite 4**. Im Naturwissenschaftsraum darf nur mithilfe von pH-Sticks gemessen werden, ob die Teigherstellung erfolgreich war.

Tipps

Sie können in Reformhäusern, aber auch in der Reformabteilung eines Supermarkts Roggenschrot und Vollkornweizenmehl kaufen. In Reformhäusern oder Bio-Läden wird auch frisch gemahlen. Besonderen Spaß haben die Schüler, wenn sie das Korn selbst mahlen können. Dazu eignen sich Kornmahlaufsätze an Küchenmaschinen.

Ergebnis

Säuerung des Teigs

Zeit	pH	Veränderungen
1. Tag	7	breiig
2. Tag	6,5	etwas fester, wahrscheinlich durch Verdunsten des Wassers
3. Tag	6	–
4. Tag	6	grauer als zu Beginn
5. Tag	5	–



Versuchsfrage

Wie wird Sauerteig hergestellt?

Material

Roggen- und Weizenmehl (frisch gemahlen), Wasser, flache Schüssel, Esslöffel

Durchführung

Benutze frisch gemahlenes Roggenmehl. Gib drei Esslöffel Roggenmehl und drei Esslöffel Wasser zusammen. Vermische mit einem Esslöffel alles zu einem Brei. Lasse das Gemisch für zwei Tage an einen warmen Ort stehen. Eine gute Temperatur für diesen Ansatz liegt bei 30 bis 35 Grad Celsius. Du solltest die Schüssel mit dem Brei mit einem Küchentuch abdecken, damit der Sauerstoff in der Schüssel knapp wird – das ist gut für die Milchsäuregärung.

Miss den pH-Wert zu Beginn und nach zwei Tagen. Drücke dazu den pH-Stick fest an den Teig.

Gib nach zwei Tagen nochmals drei Esslöffel Roggenmehl und drei Esslöffel Wasser hinzu. Der Teig muss dann nochmals bei 30 bis 40 Grad Celsius ruhen.



Ergebnis

Notiere die einzelnen Schritte, die du zum Brotbacken durchgeführt hast. Notiere, wie sich dein Brotteig verändert.

Download zur Ansicht

So deute ich die Ergebnisse: _____



Herstellung von Sauerteig

- 1. Stufe** drei Esslöffel frisch gemahlenes Roggenkornmehl
drei Esslöffel Wasser (40 Grad Celsius)
verrühren, abdecken und ein bis zwei Tage stehen lassen
- 2. Stufe** drei Esslöffel frisch gemahlenes Roggenmehl und
drei Esslöffel Wasser (40 Grad Celsius) dazugeben
wieder abdecken und ca. einen Tag stehen lassen
- 3. Stufe** 100 Gramm feingemahlener Roggen
100 Gramm Wasser (40 Grad Celsius) dazugeben
alles verrühren und nochmals stehen lassen

Brot backen

Teig für zwei Brote:

- 800 Gramm Roggenmehl zum Sauerteig hinzugeben und mit Wasser das Ganze verrühren
- über Nacht stehen lassen

Am nächsten Tag:

- 800 Gramm Weizen ergänzen. Wasser nach Bedarf hinzufügen. Der Teig muss fester als ein Brei sein.
- Salz, Gewürze, Sonnenblumenkerne nach Geschmack zugeben
- zwei Stunden ruhen lassen
- dann in eine gefettete Kastenform geben

Bei diesem Schritt etwas Teig in ein Marmeladenglas abfüllen, mit Wasser auffüllen und im Kühlschrank aufbewahren. Damit kann wieder mit 800 Gramm Roggenmehl der nächste Vorteig hergestellt werden.

- noch eine Stunde ruhen lassen
- bei 250 Grad Celsius 15 Minuten, danach bei 190 Grad Celsius eine Stunde backen

Guten Appetit!

Engagiert unterrichten. Begeistert lernen.

Weitere [Downloads](#), [E-Books](#) und [Print-Titel](#) des umfangreichen AOL-Verlagsprogramms finden Sie unter:

www.aol-verlag.de



AOL
verlag

Hat Ihnen dieser Download gefallen? Dann geben Sie jetzt auf www.aol-verlag.de direkt bei dem Produkt Ihre Bewertung ab und teilen Sie anderen Kunden Ihre Erfahrungen mit.

Impressum

Biologie begreifen: Pilze und Bakterien

Dr. Astrid Wasmann ist verheiratet und hat drei erwachsene Kinder. Sie war als Oberstudienrätin an einer Gesamtschule und einem Gymnasium tätig und war Kreisfachberaterin für Umwelt und Natur. Dazu hat sie viele Lehrerfortbildungen gehalten. Im naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht hat sie innovative Konzepte erprobt. Ihr Schwerpunkt ist offener, experimenteller Unterricht. Sie ist Autorin zahlreicher Veröffentlichungen. Von 2012 bis 2014 arbeitete sie als Vertretungsprofessorin für Biologiedidaktik.

© 2015 AOL-Verlag, Hamburg
AAP Lehrerfachverlage GmbH
Alle Rechte vorbehalten.

Veritaskai 3 · 21079 Hamburg
Fon (040) 32 50 83-060 · Fax (040) 32 50 83-050
info@aol-verlag.de · www.aol-verlag.de

Redaktion: Daniel Marquardt
Lektorat: Cornelia Reichert, Bremen
Satz: Satzpunkt Ursula Ewert GmbH, Bayreuth
Coverfoto: © nikkytok – Fotolia.com
Illustrationen: Dr. Astrid Wasmann

Bestellnr.: 10339DA17

Das Werk als Ganzes sowie in seinen Teilen unterliegt dem deutschen Urheberrecht. Der Erwerber des Werkes ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den eigenen Gebrauch und den Einsatz im Unterricht zu nutzen. Die Nutzung ist nur für den genannten Zweck gestattet, nicht jedoch für einen weiteren kommerziellen Gebrauch, für die Weiterleitung an Dritte oder für die Veröffentlichung im Internet oder in Intranets. Eine über den genannten Zweck hinausgehende Nutzung bedarf in jedem Fall der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlages.

Sind Internetadressen in diesem Werk angegeben, wurden diese vom Verlag sorgfältig geprüft. Da wir auf die externen Seiten weder inhaltliche noch gestalterische Einflussmöglichkeiten haben, können wir nicht garantieren, dass die Inhalte zu einem späteren Zeitpunkt noch dieselben sind wie zum Zeitpunkt der Drucklegung. Der AOL-Verlag übernimmt deshalb keine Gewähr für die Aktualität und den Inhalt dieser Internetseiten oder solcher, die mit ihnen verlinkt sind, und schließt jegliche Haftung aus.

Engagiert unterrichten. Begeistert lernen.

AOL
verlag