

# DOWNLOAD



Astrid Wasmann

## Biologie begreifen: Käse mit Edelschimmel

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](http://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](http://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](mailto:info@windaus.de)  
[www.winlab.de](http://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](mailto:info@klueverundschulz.de)  
Internet: [www.klueverundschulz.de](http://www.klueverundschulz.de)

## Ziele

Die Schüler lernen, wie Pilze aufgebaut sind und wie diese in der Küche verwendbar sind.

## Sachanalyse

Der Körper von Chitinpilzen besteht aus Pilzfäden, sogenannten Hyphen. Die Gesamtheit von deren Geflecht heißt Mycel. Die Hyphen können sich stark verzweigen und in alle Richtungen wachsen. Meist befinden sie sich im Erdboden. Dort leben sie durchgehend über viele Jahre hinweg und sind für den Menschen nicht wahrnehmbar. So kommt ein Hallimasch in den USA auf ein sehr hohes Alter von über 2000 Jahren. Sein Mycel hat in dieser Zeit eine Flächengröße von neun Quadratkilometern erreicht! Viele Pilzarten leben in Symbiose mit den Wurzeln von Bäumen. Die Pilze können deutlich besser Wasser beschaffen als die Wurzeln, denn sie erschließen selbst winzigste Poren im Boden. So versorgen die Pilze die Wurzeln mit Wasser. Umgekehrt erhalten sie von dem Baum Nährstoffe und Mineralien. Dieses Zusammenleben ist so eng, dass viele Laubbäume nicht ohne diese Symbiose (= Mykorrhiza) existieren könnten.

Eine wichtige Nahrungsquelle von Pilzen sind Lebensmittel, die sie außerhalb des Körpers verdauen und dann die zerlegten Nährstoff-Bausteine durch die Zellwand in die schmalen Pilzfäden aufnehmen.

Ein Beispiel: der Edelschimmelpilz *Penicillium camemberti*. Er wächst auf der Käsesorte Camembert und verleiht dem Käse den Geschmack. Die weiße, filzige Umrandung eines Camemberts besteht aus den Pilzhyphen dieses Gießkannenpilzes. Sie wird auch Edelschimmelrinde genannt. Aber wie entsteht diese Rinde? Am zweiten Tag der Käsereifung aus Rohmilch wird *Penicillium camemberti* zugesetzt. Dann reift der Camembert weitere zwölf Tage, bis er abgepackt wird und in den Handel kommt. In dieser Zeit „wächst“ die Rinde. Der Roquefort-Käse wird dagegen angestochen und durch die dabei entstehenden Luftkanäle mit dem Blauschimmelpilz *Penicillium roqueforti* beimpft.

Diese Pilzarten sind für den Menschen gesund, während andere Arten der gleichen Gattung sehr gesundheitsschädlich sein können.

## Kompetenzen

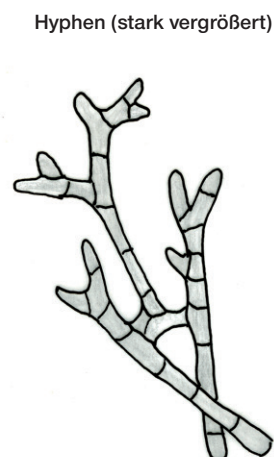
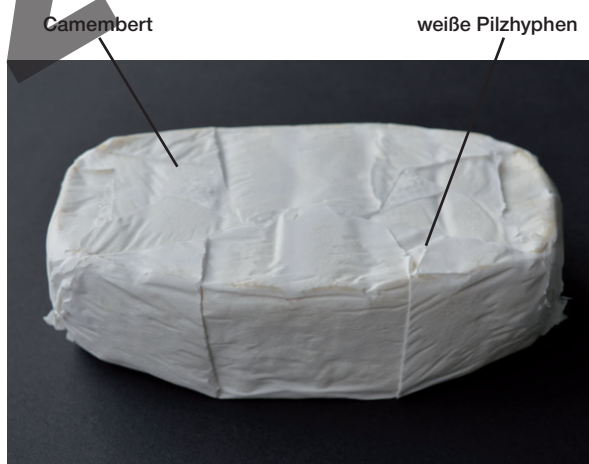
Die Schüler erwerben Kompetenzen im Untersuchen und Beobachten.

## Methodische Hinweise

Es kann differenziert gearbeitet werden: Verwenden Sie verschiedene Schimmelkäsearten (Camembert, Brie, Blauschimmelkäse) und lassen Sie vergleichend beobachten. Die Grundanforderung besteht darin, die Edelschimmelrinde des Camemberts zu untersuchen. Auf erhöhtem Niveau werden die verschiedenen, zur Käseherstellung verwendeten Schimmelpilzarten verglichen.

## Tipps

Achten Sie darauf, dass die Schüler nur eine geringe Menge der Edelschimmelrinde auf einen Objektträger übertragen. Sonst sind die Schichten aus Pilzgeflecht zu dick für ein Durchlicht-Mikroskop und man kann erkennen kaum etwas. Ein Wassertropfen ist nicht notwendig. Besonders gut sieht man die weißen Pilzhyphen, wenn man bei kleinster Vergrößerung das Licht ausschaltet und von oben mit einer Extra-Lampe beleuchtet. Legen Sie weißes Papier zum Zeichnen aus.



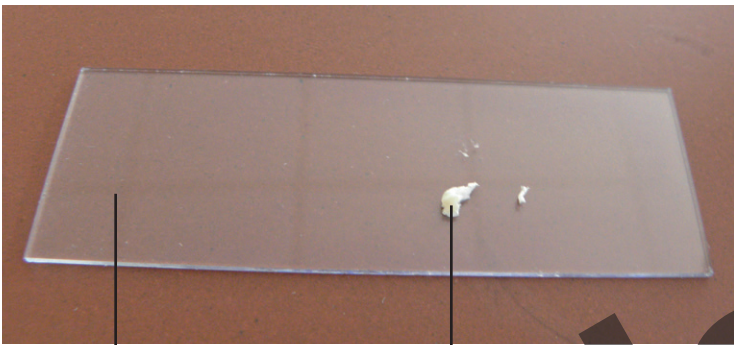
## Auftrag

Woraus besteht die weiße Rinde von Camembert?

## Material

Camembert, Küchenmesser, Mikroskop, Objektträger

## Durchführung



Objektträger

Edelschimmelrinde

Schabe von der weißen Rinde des Camemberts etwas mit dem Küchenmesser ab und übertrage den Edelschimmel auf einen Objektträger. Lege ihn nun unter das Mikroskop. Beginne mit der kleinsten Vergrößerung (Objektiv: 4×). Schalte das Licht des Mikroskops aus und beobachte nun.

Gehe auch in die nächste Vergrößerung: Objektiv: 10×. Aber Vorsicht: Benutze nicht das 40×-Objektiv. Denn ohne Deckgläschen darf man nicht mit dem 40×-Objektiv arbeiten, weil es schmutzig oder beschädigt werden könnte.

## Ergebnis

Zeichne, wie sich die Pilzfäden verteilen.

Download zur Ansicht

Das weiß ich über Pilzfäden: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

# Engagiert unterrichten. Begeistert lernen.

Weitere Downloads, E-Books und Print-Titel des umfangreichen AOL-Verlagsprogramms finden Sie unter:

[www.aol-verlag.de](http://www.aol-verlag.de)



**AOL**  
verlag

Hat Ihnen dieser Download gefallen? Dann geben Sie jetzt auf [www.aol-verlag.de](http://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.: 10339DA2

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