

Die nachfolgende Aufgabe ist an den Lehrplanvorgaben des Gymnasiums ausgerichtet und gibt Anregungen zur abschlussorientierten Differenzierung. Rückmeldungen, Hinweise, Anregungen und Vorschläge zur Weiterentwicklung der Aufgabe senden Sie bitte an [Annette.Both@lisa.mb.sachsen-anhalt.de](mailto:Annette.Both@lisa.mb.sachsen-anhalt.de).

An der Erarbeitung der Aufgabe haben mitgewirkt:

Annette Both  
Dr. Bodo Kreutzmann  
Volker Wolff

Halle  
Köthen  
Halberstadt

Herausgeber: Landesinstitut für Schulqualität und Lehrerbildung Sachsen-Anhalt  
Riebeckplatz 9  
06110 Halle (Saale)  
[www.lisa.sachsen-anhalt.de](http://www.lisa.sachsen-anhalt.de)



Die vorliegende Publikation, mit Ausnahme der Quellen Dritter, ist unter der „Creative Commons“-Lizenz veröffentlicht.

© CC BY-SA 3.0 DE

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/>

Sie dürfen das Material weiterverbreiten, bearbeiten, verändern und erweitern. Wenn Sie das Material oder Teile davon veröffentlichen, müssen Sie den Urheber nennen und kennzeichnen, welche Veränderungen Sie vorgenommen haben. Sie müssen das Material und Veränderungen unter den gleichen Lizenzbedingungen weitergeben.

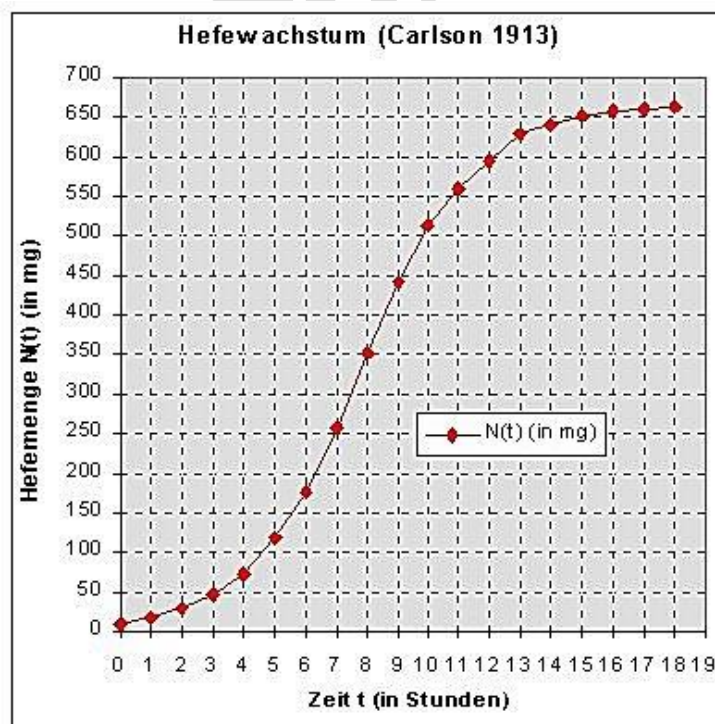
Die Rechte für Fotos, Abbildungen und Zitate für Quellen Dritter bleiben bei den jeweiligen Rechteinhabern, diese Angaben können Sie den Quellen entnehmen. Der Herausgeber hat sich intensiv bemüht, alle Inhaber von Rechten zu benennen. Falls Sie uns weitere Urheber und Rechteinhaber benennen können, würden wir uns über Ihren Hinweis freuen.

## Mikroskopische Beobachtung von Hefepilzen

### Aufgaben

- 1 Betrachte das vorliegende Dauerpräparat von Einzellern. Skizziere und beschrifte ein Objekt.
- 2 Erstelle anschließend ein Frischpräparat von einzelligen Hefepilzen. Vermische dazu einen Tropfen Hefesuspension mit einem Tropfen Wasser auf dem Objektträger und mikroskopiere dies bei geeigneter Vergrößerung. Färbe anschließend dein Frischpräparat mit Eosin ein und beobachte erneut.
- 3 Vergleiche tabellarisch diese beiden mikroskopierten Einzeller nach Aufbau, Ernährungsweise, Vermehrung und Vorkommen. Recherchiere dazu in verschiedenen Medien.
- 4 Informiere dich über die Herstellung von Hefeteig und erläutere die Bedeutung der Hefepilze für die Herstellung von Teigwaren.
- 5 Begründe die Tatsache, dass Hefeteig nicht mit heißer, sondern nur mit handwarmer Flüssigkeit angerührt werden soll.
- 6 Werte das Material zum Wachstum einer Hefekultur aus und erstelle eine begründete Vermutung zum Kurvenverlauf.

### Material: Wachstum einer Hefekultur



Hinweis:  $N$  gibt die Masse der Hefepilze an. Im Gefäß herrschen ideale Wachstumsbedingungen.

Aus: <http://www.kohorst-lemgo.de/modell/hefe/abb1.jpg> (19.01.2017)

## Lehrplanbezug

### Kompetenzschwerpunkt:

**SKS: Phänomene der Mikrobiologie beobachten und darstellen**

**GYM: Mikroorganismen und ihre Bedeutung für den Menschen darstellen**

zu entwickelnde bzw. zu überprüfende Kompetenzen:

#### Fachwissen erwerben und anwenden:

- SKS: – Zellen als strukturelle und funktionelle Grundeinheiten von Organismen sowie Einzeller beschreiben und vergleichen  
– Lichtmikroskop handhaben
- GYM: – Aufbau, Ernährungsweisen und Vermehrung von (Bakterien- und) Hefezellen darstellen und deren Angepasstheit ableiten  
– exemplarisch die Bedeutung der (Bakterien und) Hefepilze für den Menschen ... erläutern

#### Erkenntnisse gewinnen:

- SKS: – Pflanzen- und Tierzellen mikroskopisch betrachten, zeichnen und vergleichen
- GYM: – **MIK**: Frischpräparate mit Hefepilzen anfertigen, anfärben und mikroskopieren

#### Kommunizieren:

- SKS: – Zelle als System ... mündlich, modellhaft und schriftlich darstellen
- GYM: – das Wachstum von (Bakterien- und) Hefekulturen anhand von Materialien grafisch darstellen und auswerten

#### Reflektieren und Bewerten:

- SKS: – Gemeinsamkeiten und Unterschiede von tierischen und pflanzlichen Zellen als Ausdruck der Angepasstheit bewerten
- GYM: – die Bedeutung der (Bakterien und) Hefepilze für den Menschen unter verschiedenen Aspekten bewerten

#### Bezug zu grundlegenden Wissensbeständen:

- SKS: – Handhabung des Mikroskops und mikroskopischer Präparate  
– Aufbau und Funktion von ... ausgewählten Einzellern sowie deren Zellorganellen
- GYM: – (Bakterien- und) Hefezellen: Bau, Vermehrung, Ernährungsweise (Angepasstheit an Umweltbedingungen)  
– Bedeutung der (Bakterien und) Hefepilze für den Menschen: Herstellung von Nahrungsmitteln...

## Anregungen und Hinweise zum unterrichtlichen Einsatz

Es sollte für die praktische Arbeit eine Unterrichtsstunde eingeplant werden. Die weiteren Aufgaben können als Hausaufgabe vergeben werden.

Material: Mikroskop, ein Dauerpräparat von Einzellern, Hefesuspension

Voraussetzung: Der Umgang mit dem Mikroskop sowie das Erstellen von Frischpräparaten sollte bekannt sein.

Einsatz: Die Aufgabe ist als Lernaufgabe möglich.

Hinweis für Lehrkräfte: Die Hefesuspension kann mit Trocken- oder Frischhefe hergestellt werden. In handwarmes Wasser wird nach Zugabe von Zucker die Hefe eingerührt. Steht das Becherglas an einem warmen Ort, sind auch bei Trockenhefe nach ca. 15 Minuten einzelne Zellen deutlich zu erkennen. Eosin als Färbemittel hat den Vorteil, dass die lebenden Zellen farblos-grün, die toten Zellen rot eingefärbt sind.

### Variationsmöglichkeiten

- Einzelarbeit oder Partnerarbeit bei den Aufgaben 3 – 6.
- Nutzung verschiedener Dauerpräparate mit Einzellern unterschiedlichen Baues und unterschiedlicher Ernährungsweise
- Erstelle eine mikroskopische Zeichnung zum Einzeller im Dauerpräparat.
- Stelle mithilfe des Materials das Wachstum einer Hefekultur grafisch dar.

Zeit t (in Std.)	Hefepilze N (t) (in mg)	Zeit t (in Std.)	Hefepilze N (t) (in mg)
0	9,6	10	513,3
1	18,3	11	559,7
2	29,0	12	594,8
3	47,2	13	629,4
4	71,1	14	640,8
5	119,1	15	651,1
6	174,6	16	655,9
7	257,3	17	659,6
8	350,7	18	661,8
9	441,0	Quelle: Krebs 1972, S. 218	

Hinweis: N gibt die Masse der Hefepilze an. Im Gefäß herrschen ideale Wachstumsbedingungen.

Nach: <http://www.kohorst-lemgo.de/modell/hefe/abb1.jpg> (19.01.2017)

## Erwarteter Stand der Kompetenzentwicklung

Aufgabe	erwartete Schülerleistung	AFB
1	– sachgerechte Skizze des Einzellers mit Beschriftung erstellen	II
2	– das Mikroskop sicher handhaben	I
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fakten entsprechend den vorgegebenen Vergleichskriterien für die betrachteten Objekte recherchieren</li> <li>– Schlussfolgerungen hinsichtlich von Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ziehen</li> <li>– zusammenfassende Aussage aus dem Vergleich formulieren</li> </ul>	II
4	– Rezepte für Hefeteig sowie Bedingungen für das Gelingen recherchieren	I
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Begründung formulieren</li> <li>– Bei hohen Temperaturen sterben die Hefepilze ab, der Hefeteig geht nicht auf.</li> <li>– Warme Flüssigkeit fördert den Stoffwechsel der Hefepilze, der Hefeteig geht schneller auf.</li> </ul>	III
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dargestellte Größen und ihre Abhängigkeit angeben</li> <li>– den Kurvenverlauf beschreiben</li> <li>– ausgehend vom Kurvenverlauf eine begründete Vermutung zu idealen Wachstumsbedingungen für Hefepilze erstellen</li> </ul>	III