

## VI.10

### Gentechnik und Biotechnologie

## Bakterien – schädlich oder doch nützlich?

Sabine Flügel



© jarun011/iStock/Getty Images Plus

Bakterien sind weithin als Verursacher von Krankheiten und des Verderbs von Lebensmitteln bekannt. In dieser Unterrichtseinheit soll in einfachen Modellversuchen, Texten und Filmen beleuchtet werden, wie wichtig und unverzichtbar Bakterien im Naturhaushalt und in der Biotechnologie sind. Hierbei geht es um die Lebensmittelherstellung genauso wie um das Abfallproblem unserer heutigen Wegwerfgesellschaft. Kleine LearningApps-Übungen als interaktive Lernzielkontrollen runden die Einheit ab.

#### KOMPETENZPROFIL

|               |                                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Klassenstufe: | 7–9                                                                                                 |
| Dauer:        | 5 Unterrichtsstunden                                                                                |
| Kompetenzen:  | Sachkompetenz, Kommunikationskompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz                               |
| Inhalt:       | Käseherstellung, mikrobielle Erzlaugung, biologisch Abbaubar, Stoffkreislauf, Destruenten, Symbiose |



## Auf einen Blick

### Übergeordnet

Die Lernenden benötigen für diese Einheit ein internetfähiges Endgerät für die Recherche, das Anschauen von Videos und die digitalen Aufgaben (LearningApps).



### 1.–5. Stunde

**M 1** Bakterien – Ein Rollenspiel

**M 2** Käseherstellung mit Bakterien

**Benötigt:**

- ☐ Milch
- ☐ Zitronensaft
- ☐ Becherglas
- ☐ Trichter mit Filterpapier (Faltenfilter)
- ☐ Erlenmeyerkolben
- ☐ Pipetten



**M 2a** Hilfekarte zu **M 2**

**M 3** Mikrobielle Erzlaugung

**Chemikalien:**

- ☐ Kupfer(II)-sulfat 
- ☐ Gemisch aus Erde und Sand im Erlenmeyerkolben
- ☐ Wasser
- ☐ Eisennagel



**Geräte:**

- ☐ Becherglas mit „Bakterienlösung“
- ☐ Trichter mit Filterpapier (Faltenfilter)
- ☐ 2 Erlenmeyerkolben (Weithals, 200 ml) und passende Stopfen

**M 4** Biologisch abbaubar

**Benötigt:**

- ☐ Sand
- ☐ Erde
- ☐ Wasser
- ☐ kleine Ästchen mit Blatt
- ☐ Frischhaltefolie
- ☐ Kompostierbare oder wasserlösliche Folie
- ☐ Bechergläser (600 ml)
- ☐ Klebestreifen (Tesafilem) und Schere oder Tesafilemabroller



**M 5** Bakterien im Naturhaushalt

**M 6** Bakterien – das spezielle Aufräumkommando

**M 7**

Anglerfische und ihre Bakterien – eine Symbiose

**Benötigt:**

- ☐ Leuchtkrebse
- ☐ Wasser
- ☐ Mörser mit Pistill
- ☐ Pipette

**M 8**

Symbiotische Bakterien – Gründüngung und Mensch

**Benötigt:**

- ☐ Bohne oder Erbse mit Wurzelknöllchen
- ☐ Pinzette oder Messer
- ☐ Mikroskop mit Objektträger und Deckglas

**M 8a**Hilfekarte zu **M 8****M 9**

Bakterien sind nützlich – Zusammenfassung

**M 10**

Kreuzworträtsel rund um Bakterien

### Erklärung zu den Symbolen



Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.



einfaches Niveau



mittleres Niveau



schwieriges Niveau

## M 2



## Käseherstellung mit Bakterien

## Materialien

- ☐ Milch
- ☐ Zitronensaft

kein GHS-Symbol

kein GHS-Symbol

## Geräte

- ☐ Becherglas
- ☐ Trichter mit Filterpapier (Faltenfilter)
- ☐ Erlenmeyerkolben
- ☐ 2 Pipetten

## Versuchsdurchführung

1. Gebt 10 ml Milch und 3 ml Zitronensaft in ein Becherglas.
2. Mischt die beiden Flüssigkeiten kurz durch Schwenken oder durch Auf- und Abpipettieren mit einer Pipette.
3. Macht mit den Aufgaben unten weiter und filtriert erst danach zum Schluss die Flüssigkeit ab, indem ihr das Filterpapier in den Trichter legt, diesen auf den Erlenmeyerkolben setzt und den Inhalt des Becherglases hineingießt.

## Aufgaben

1. Schaut euch den Film <https://raabe.click/Film-Käseherstellung> von Minute 0:31 bis 5:35 an.
  - a) Zählt mindestens drei Lebensmittel auf, die es ohne Bakterien nicht gäbe.
  - b) Nennt die Anzahl der Bakterienstämme und die Bakterienarten, die zur Käseherstellung nötig sind.
  - c) Nennt zwei Stoffwechselprodukte der Bakterien mit ihren Wirkungen im Käse.
2. Schaut euch den Film <https://raabe.click/Film-Käseproduktion> von Minute 1:35 bis 10:50 an. Erstellt ein Schema für die Herstellung von Käse: Beginnt mit der Milch und den weiteren Zutaten. Skizziert die einzelnen Schritte bis zum Endprodukt. Hebt dabei die Aufgabe der Bakterien deutlich hervor.  
**Tipp:** Nutzt bei Bedarf die Hilfekarte M 2a.
3. Beschreibt die Beobachtungen eures Versuchs und ordnet den Versuch in das Schema der Käseherstellung ein.



## Bakterien im Naturhaushalt

## M 5

Auch Bakterien brauchen Nahrung, um zu überleben. Die meisten von ihnen zersetzen genauso wie Tiere und Menschen organische Stoffe. Dabei sind sie nicht wählerisch und fressen neben den organischen Stoffen, die wir als Lebensmittel bezeichnen, auch sämtliche abgestorbene Pflanzenreste, tierische Abfallprodukte und Tierleichen.

Zersetzen Bakterien, auch Destruenten (Zerstörer) genannt, organische Stoffe, so entstehen als Produkte Kohlenstoffdioxid, Wasser und Mineralstoffe. Alle drei Produkte benötigen die Pflanzen wieder zum Wachsen. Solange sich Auf- und Abbau der Biomasse die Waage halten, stellt sich damit ein perfekter Stoffkreislauf ein.

Der Abbau erfolgt überwiegend als Verwesung, d. h., er läuft mit genügend Sauerstoff vollständig ab. Stirbt sehr viel organisches Material in einem kurzen Zeitraum ab, kann das zu Fäulnis führen. In überdüngten Gewässern mit zeitweise starkem Algenwuchs kommt das öfter vor. Dabei erfolgt der Abbau unvollständig unter Sauerstoffmangel und unter Bildung stinkender und teilweise auch giftiger Gase.

### Aufgaben

1. **Nennt** einige Beispiele für organische Stoffe.
2. **Nennt und erklärt** den Namen für Bakterien, die organische Stoffe im natürlichen Stoffkreislauf abbauen.
3. **Erklärt** den Unterschied zwischen Verwesung und Fäulnis.
4. **Nennt** die für die Umwelt bessere Art des Abbaus und **begründet** eure Wahl.
5. **Erstellt** einen Stoffkreislauf. Nutzt dazu beschriftete Pfeile und folgende Begriffe:  
Destruent – Produzent – Konsument – Mineralstoffe – Wasser.
6. **Bearbeitet** die LearningApp: <https://learningapps.org/view19774292>. **Ergänzt** bzw. **korrigiert** euren Stoffkreislauf im Heft.
7. Ein Stoff, den Destruenten ebenso wie Konsumenten produzieren und Produzenten benötigen, fehlt im Stoffkreislauf. **Ergänzt** diesen.  
**Tipp:** Es ist ein Gas.
8. **Beschreibt** Aussehen und Probleme einer Welt ohne Destruenten.
9. **Recherchiert**, was man allgemein unter Destruenten versteht, und findet neben Bakterien weitere Lebewesen, die als Destruenten bezeichnet werden.



## Hilfekarte zu M 8

M 8a

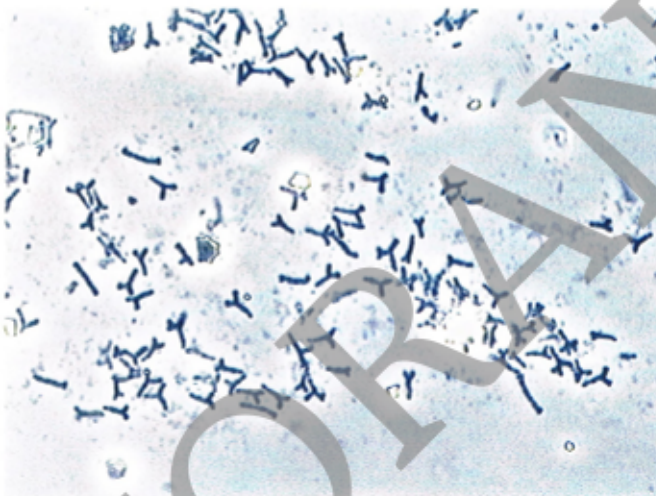


Knöllchen an Wurzeln des Hornklees



Wikimedia Commons/Frank Vincentz/CC BY-SA 3.0

Knöllchenbakterien (Mikroskop)



Sabine Flügel © RAABE