

Hefe in den Blick genommen – Experimentierwege individuell beschreiten

Ein Beitrag von Monique Meier, Marit Hoch und Felix Papsch, Kassel

Mit Illustrationen von Julia Heise, Kassel

Obwohl in ihrer Existenz noch unbekannt, war die Hefe bereits für die Ägypter von großer Bedeutung. Gewonnen aus obergärigem Bier, wurde sie zur Herstellung von kleinen, flachen und gern mal mit Honig und Datteln gesüßten Broten genutzt. Auch heute noch haben Hefen in der Nahrungs- und Genussmittelherstellung eine große wirtschaftliche Bedeutung.

In dieser Einheit untersuchen Ihre Schüler Hefezellen unter dem Mikroskop und erstellen Zeichnungen. Den Schwerpunkt der Einheit bildet die Leitfrage „Was treibt den Pizzateig an?“. Bei der Erarbeitung dieser Frage formulieren Ihre Schüler eigene Hypothesen, planen ein Experiment, führen es durch und deuten ihre Ergebnisse.



Foto: Thinkstock/iStock

Was treibt eigentlich den Pizzateig an?

Voransicht

Mit Hefe-Activity-Spiel und individualisierten Lernhilfen!

Das Wichtigste auf einen Blick

Klasse: 9/10

Dauer: 7 Stunden (Minimalplan: 4–5)

Kompetenzen: Die Schüler ...

- fertigen ein mikroskopisches Präparat an und erstellen wissenschaftliche Zeichnungen.
- formulieren begründete Hypothesen, die in einem selbst geplanten Experiment überprüft werden.
- erläutern die Zusammenhänge zwischen der Raumtemperatur und dem Aufgehen eines Hefeteigs.

Aus dem Inhalt:

- Was ist Hefe und für was ist sie gut?
- Wie mikroskopiert man richtig?
- Wie erstellt man eine wissenschaftliche Zeichnung?
- Wie untersucht man experimentell den Einfluss der Temperatur auf die Hefeaktivität im Pizzateig?

Die Reihe im Überblick

🕒 V = Vorbereitung

Fo = Farbfolie

Ab = Arbeitsblatt/Informationsblatt

🕒 D = Durchführung

TK = Tippkarte

LEK = Lernerfolgskontrolle

📄 = Zusatzmaterial auf CD

SV = Schülerversuch

FV = Folienvorlage

Stunden 1–2: Hefe in den Blick genommen (Einstieg)

Material	Thema und Materialbedarf
M 1 (Fo)	Für was bin ich gut?
📄 (FV)	Wer oder was bin ich?
M 2 (SV)	Wir mikroskopieren Hefezellen
🕒 V: 10–15 min	<input type="checkbox"/> 1 Mikroskop
🕒 D: 30 min	<input type="checkbox"/> 1 Pipette
	<input type="checkbox"/> 1 Esstisch
	<input type="checkbox"/> 1 Objektträger mit Deckgläschen
	<input type="checkbox"/> 1 Becherglas (400 ml)
	<input type="checkbox"/> 1 Papiertuch
	<input type="checkbox"/> Wasser
	<input type="checkbox"/> ggf. Fachliteratur
	<input type="checkbox"/> 1 Päckchen Hefe (z. B. Trockenhefe)
	<input type="checkbox"/> Zucker
M 3 (Ab)	Wie Wissenschaftler zeichnen

Stunden 3–6: Mit Hefe experimentieren

Material	Thema und Materialbedarf
📄 (Film)	Phänomen: Ein Pilz in Pizzateig
M 4 (SV)	Ein Pilz in Pizzateig - Experimentierheft
	<input type="checkbox"/> ggf. 1 Hefeteig zum Einstieg
	<input type="checkbox"/> 3 Bechergläser (600 ml)
	<input type="checkbox"/> Wasser
	<input type="checkbox"/> 1 langer Spatel
	<input type="checkbox"/> 1 Messzylinder
	<input type="checkbox"/> Eis
	<input type="checkbox"/> 1 Stoppuhr
	<input type="checkbox"/> 3 breite Reagenzgläser
	<input type="checkbox"/> Trockenhefe
	<input type="checkbox"/> 3 Thermometer
	<input type="checkbox"/> 1 Rührschüssel
	<input type="checkbox"/> Mehl
	<input type="checkbox"/> 1 Wasserkocher
	<input type="checkbox"/> 3 Luftballons
	<input type="checkbox"/> Zucker
	<input type="checkbox"/> 1 Esstisch
	<input type="checkbox"/> 1 Lineal / Maßband
	<input type="checkbox"/> Öl
	<input type="checkbox"/> 1 wasserfester Stift
	<input type="checkbox"/> 1 Geschirrtuch
	<input type="checkbox"/> Salz
	<input type="checkbox"/> 1 Waage
M 5 (TK)	Lernhilfen zur Formulierung einer Fragestellung
M 6 (TK)	Lernhilfen zur Generierung von Hypothesen
M 7 (TK)	Lernhilfen zur Planung des Experiments
📄 (TK, Film)	Lernhilfe zur Interpretation des Experiments
M 8 (Ab)	Selbstcheck zum Experimentieren

Stunde 7: Was weißt du über Hefe und Co.? (Lernerfolgskontrolle)

Material	Thema und Materialbedarf
M 9 (Ab) ⌚ V: 15 min ⌚ D: 20–30 min	Hefe-Activity – Spielregeln <input type="checkbox"/> 1 Spielfläche <input type="checkbox"/> 2–3 Spielfiguren <input type="checkbox"/> Spielkarten (Pantomime, Erklären, Zeichnen) <input type="checkbox"/> 1 Stopp- oder Sanduhr (1 min) <input type="checkbox"/> 1 Blatt Papier <input type="checkbox"/> Stifte
M 10 (Ab)	Hefe-Activity – Spielkarten
M 11 (Ab)	Hefe-Activity – Spielfeld
 (Ab)	Weitere Spielkarten für das Hefe-Activity
 (Ab)	Blanko-Spielkarten für das Hefe-Activity
 (Ab)	Bastelvorlage für Spielfiguren
M 12 (LEK)	Wo finde ich jemanden, der ...

Minimalplan

Liegt beispielsweise der Fokus auf der Förderung von Kompetenzen zur Erkenntnisgewinnung, kann die **Experimentiereinheit M 4–M 7** auch losgelöst von den übrigen Abschnitten umgesetzt werden. Dies kann mit der **Einstiegssequenz M 1–M 3** erfolgen oder der Einstieg wird direkt über das im **Film** () präsentierte Phänomen zum Pizzateig realisiert. Die zugehörige **Selbsteinschätzung M 8** sollte in der Stunde zuvor durchgeführt und von Ihnen bis zum Beginn der Experimentiereinheit ausgewertet werden. Die Einheit kann aber auch ohne diese Phase realisiert werden.

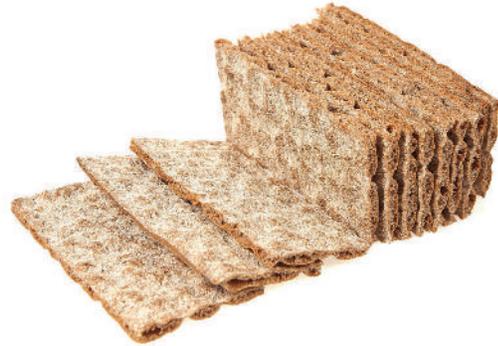
Für was bin ich gut?

M 1

①



②



③



④



⑤



⑥



⑦



⑧



Voransicht

Wie Wissenschaftler zeichnen

M 3

Wissenschaftler fertigen von den untersuchten Strukturen und Organismen häufig Zeichnungen an. Hierfür gehen sie mit Papier und Bleistift ans Werk. Doch dabei gibt es einiges zu beachten.



Aufgabe

Lege dir ein Zeichen-Protokollblatt an und erstelle eine mikroskopische Zeichnung von einer Hefezelle oder einer Gruppe von Hefezellen. Die Hinweise auf den kleinen Zetteln geben dir Tipps für die Beschriftung und für das eigentliche Zeichnen.

Artname (deutscher Name / wissenschaftlicher Name)

Art des Präparats, ggf. Art des Schnitts, Vergrößerung

Färbung des Präparats

Beschreibung deiner Zeichnung

Art des Präparats

Es gibt Frischpräparate, die du selbst hergestellt hast, und Dauerpräparate, die viele Jahrzehnte haltbar gemacht wurden.

Vergrößerung

Die Vergrößerung kann man vom Okular, das man benutzt, ablesen. Da das Okular selbst schon zehnfach vergrößert, muss man die Zahl des Objektivs immer mal 10 rechnen.

Also: Objektiv 4x mal 10 = 40x!

Platz für deine Zeichnung

Platz für die Beschriftung deiner Zeichnung

Zeichenregeln

- ✓ Verwende weißes Papier.
- ✓ Zeichne immer mit einem gut gespitzten Bleistift, damit die Details nicht verschwimmen.
- ✓ Zeichne nur, was du siehst! In der Wirklichkeit sehen Zellen immer anders aus als in deinen Lehrbüchern.
- ✓ Zeichnungen von Wissenschaftlern sind keine Comics: Male niemals flächig aus, sondern zeichne klare, geschlossene Linien.
- ✓ Mit einer kleinen Vergrößerung des Mikroskops kannst du eine grobe Übersicht zeichnen. Mit einer höheren Vergrößerung kannst du dann Details mit einbauen.

Beschriftung

Beschrifte alle Strukturen, die du zeichnest. Schreibe dafür auf diese Seite die Bezeichnung, wie z. B. Zellkern, und ziehe mit einem Lineal einen geraden Strich direkt auf die zu beschriftende Struktur.

Dein Name
Das aktuelle Datum

? NEUE FRAGESTELLUNG

Wie könnte es im Anschluss eures Experiments weitergehen? Entwickelt dazu neue Fragestellungen. Überlegt euch hierfür, ob es weitere Faktoren gibt, die Einfluss auf die Hefeaktivität haben könnten.

SELBSTEINSCHÄTZUNG

	Handlungen / Tätigkeiten / Experimente	Ist uns gut gelungen.	Hätten wir besser machen können.	Haben wir nicht gemacht.
? 	Unsere Fragestellung war klar formuliert und hatte einen Bezug zum Phänomen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...	Wir haben zwei begründete, überprüfbare Hypothesen aufgestellt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Während der Planung haben wir den zu untersuchenden als auch zu messenden Faktor sowie die Störgrößen definiert und kontrolliert.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
!	Bei der Erklärung unserer Ergebnisse haben wir den fachlichen Hintergrund zum Thema miteinbezogen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Experimentierheft von: _____

Wenn ich dieses Experimentierheft bearbeitet habe, kann ich ein Experiment im Sinne des naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozesses anlegen, durchführen und auswerten.



 **EIN PILZ IM PIZZATEIG
DER HEFE AUF DER SPUR**

Was weißt du schon über den Organismus Hefe?

Mein Wissen: _____

Bild: Thinkstock/iStock

M 8 Selbstcheck zum Experimentieren

Bei der Erforschung von Phänomenen und der Durchführung von Experimenten vertrauen Wissenschaftler nicht auf ihr Bauchgefühl – sie beschreiten einen naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg. Wie fit bist, du dass du diesen Weg auch schon beschreiten kannst? Überprüfe dich selbst!



Aufgabe 1

Bring die Schritte des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges in eine logische Reihenfolge. Schreibe dazu die Ziffern ① = erster Schritt bis ⑦ = letzter Schritt an die Phasen.

Hypothesen (Vermutungen)

Planung des Experiments

Interpretation der Ergebnisse

Phänomen/ Szenario

Durchführung des Experiments

Rückbindung zur Hypothese

Fragestellung

Aufgabe 2

a) Kreuze zu den in der folgenden Tabelle aufgeführten Handlungen beim Experimentieren an, wie gut du diese bereits ausführen kannst. Sei ehrlich – es ist kein Test, sondern dient zur Vorbereitung auf die folgende Experimentierphase.

Handlungen/Tätigkeiten beim Experimentieren	kann ich schon gut	kann ich			Lernhilfen
		teilweise	nicht		
Bei der Planung eines Experiments definiere und kontrolliere ich sowohl den Faktor, den ich untersuche, als auch den zu messenden Faktor sowie die Störgrößen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	→	FP1 MP2
Bei der Formulierung einer Hypothese beziehe ich mein Vorwissen mit ein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	→	FH1
Naturwissenschaftliche Fragen zu formulieren fällt mir leicht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	→	MF2
Bei der Erklärung meiner Ergebnisse beziehe ich den fachlichen Hintergrund zum Thema mit ein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	→	FI1
Es fällt mir leicht, aus einem Phänomen und aus Beobachtungen eine Frage abzuleiten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	→	FF1
Ich habe keine Probleme bei der Aufstellung von überprüfbaren Hypothesen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	→	MH2

b) Los geht's – jetzt wird experimentiert! Hierzu bekommt ihr ein Experimentierheft. Je nachdem, wie fit ihr schon seid, könnt ihr verschiedene Lernhilfen nutzen. Hinweise dazu findet ihr im Heft. Schaut auch ab und zu auf euren Selbstcheck hier. Könnt ihr etwas noch nicht so gut, dann seht ihr gleich, welche Lernhilfe euch weiterhelfen kann.