

Biotechnologie am Beispiel der Bierherstellung

Ein Beitrag von Sabine Flügel



© miriam-doerr/Stock/Getty Images Plus

Bier – seit vielen Tausenden Jahren eines der wichtigsten und beliebtesten Getränke der Menschheit. Doch seine Herstellung war lange Zeit dem Zufall überlassen. Wie die Bierherstellung heutzutage funktioniert, welche Zutaten enthalten sein dürfen, wie der Alkohol und die typische Farbe des Bieres entstehen und ob alkoholfreies Bier tatsächlich keinen Alkohol enthält, sollen sich die Schülerinnen und Schüler mit einfachen Schülerexperimenten und Texten mitgehend selbstständig erarbeiten. Als Lernprodukt erstellen sie – beispielsweise mit dem Tool *BookCreator* – ein zusammenfassendes E-Book. Am Ende der Einheit dienen interaktive *LearningApps*-Übungen zur spielerischen Lernzielkontrolle.

Impressum

RAABE UNTERRICHTS-MATERIALIEN Biologie Sek. I

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Es ist gemäß § 60b UrhG hergestellt und ausschließlich zur Veranschaulichung des Unterrichts und der Lehre an Bildungseinrichtungen bestimmt. Die Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH erteilt Ihnen für das Werk das einfache, nicht übertragbare Recht zur Nutzung für den persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung. Unter Einhaltung der Nutzungsbedingungen sind Sie berechtigt, das Werk zum persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung in Klassensatzstärke zu vervielfältigen. Jede darüber hinausgehende Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Hinweis zu §§ 60a, 60b UrhG: Das Werk oder Teile hiervon dürfen nicht ohne eine solche Einwilligung an Schulen oder in Unterrichtsmitteln oder Medien (§ 60b Abs. 3 UrhG) vervielfältigt, insbesondere kopiert oder eingescannt, verbreitet oder in ein Netzwerk eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht oder wiedergegeben werden. Dies gilt auch für Inhaltsstoffe von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Die Aufführung abgedruckter musikalischer Werke ist ggf. als MA-meldepflichtig.

Für jedes Material wurden Fremdrechte recherchiert und ggf. angefragt.

In unseren Beiträgen sind wir bemüht, die für Experimente nötigen Substanzen mit den entsprechenden Gefahrenhinweisen zu kennzeichnen. Dies ist ein zusätzlicher Service. Dennoch ist jeder Experimentator selbst angehalten, sich vor der Durchführung der Experimente genauestens über das Gefährdungspotenzial der verwendeten Stoffe zu informieren, die nötigen Vorichtsmaßnahmen zu ergreifen sowie alles ordnungsgemäß zu entsorgen. Es gelten die Vorschriften der Gefahrstoffverordnung sowie die Dienstvorschriften der Schulbehörde.

Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH
Ein Unternehmen der Klett Gruppe
Rotebühlstraße 77
70178 Stuttgart
Telefon +49 711 62900-0
Fax +49 711 62900-60
mailto:RAABE@raabe.de
www.raabe.de

Redaktion: Dr. Yvonne Heilemann, Lena Hörmann
Layout: Rösel-MEDIA GmbH & Co. KG, Karlsruhe
Bildnachweise: Titel: © miriam-doerr/iStock/Getty Images Plus
Korrektur: Stefan Mayer

Biotechnologie am Beispiel der Bierherstellung

Klasse: 7/8

Ein Beitrag von Sabine Flügel

Methodisch-didaktische Hinweise	1
M 1: Eine kurze Geschichte des Bieres	3
M 2: Hopfen und Malz – Gott erhalt's	5
M 3: Das Maischen	7
M 4: Woher kommt die Farbe des Bieres?	9
M 5: Das Läutern – bereit zur Gärung	10
M 6: Ist alkoholfreies Bier wirklich alkoholfrei?	12
M 7: Was steckt sonst noch im Bier?	14
M 8: Was braucht man zur alkoholischen Gärung?	15
M 9: Bierherstellung im Überblick	16
M 10: Lernerfolgskontrolle	17
Lösungen	19

VORANSICHT

M 1 Eine kurze Geschichte des Bieres



© miriam-doerr/iStock/Getty Images Plus

Vermutlich entstand das erste „Urbier“ als eines Zufallsprodukt. Vergessener und liegen gebliebener Brotteig wurde vom Regen nass. Mikroorganismen aus der Luft brachten ihn zum Gären. Man glaubt, dass das „Gesetz“ keiner freiwillig trinken wollte und es deshalb zunächst nur Straftätern eingefloßt wurde. Als diese immer wieder rückfällig wurden, probierten auch andere von dem sechsam Gebräu. Tatsächlich beweisen Tontafelchen mit Brauverfahren in der Keilschrift der Sumerer, dass bereits vor 8.000 Jahren Bier hergestellt wurde. Damals diente die Emmer, eine Urform der Gerste. Je nach gesellschaftlicher Stellung wurde ein Teil des Arbeitslohns in Bier ausbezahlt. Während Provinzverwalter und Priester fünf, Beamte und Hofpersonal drei Liter Bier am Tag erhielten, mussten sich einfache Arbeiter mit nur einem Liter begnügen. Bereits damals muß es eine Art Reinheitsgebot gegeben haben, denn wer ungenießbares Bier braute oder vier panis wurde im eigenen Bier ertränkt.

Schon die Babylonier kannten 20 Biersorten. Heute werden allein in Deutschland 5.000 bis 6.000 verschiedene Biere gebraut. Fundstücke belegen, dass schon 800 v. Chr. in Oberfranken Bier gebraut wurde. Zwar war im Mittelalter noch nicht bekannt, dass das

M 3 Das Maischen



Chemikalien

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Fehling I  | <input type="checkbox"/> Maische zu Maischbeginn |
| <input type="checkbox"/> Fehling II  | <input type="checkbox"/> Malz |
| <input type="checkbox"/> Lugol'sche Lösung 1:20 verdünnt  | <input type="checkbox"/> fertige Maische |

Geräte

- | | |
|---------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> 2 Kapillaren | <input type="checkbox"/> 3 Pipetten |
| <input type="checkbox"/> Tüpfelplatte | <input type="checkbox"/> Reagenzglaslampe |
| <input type="checkbox"/> Wasserkocher | |



Achtung: Bei der Versuchsdurchführung müssen Schutzbrillen getragen werden!

Entsorgung: Die Lösung kann im Abfall für Schwermetalle entsorgt werden.

Versuchsdurchführung 1

1. Füllt den Wasserkocher mit ca. 1/2 Liter Wasser und erhitze es zum Kochen.
2. Gebt von der Maische zu Maischbeginn und von der fertigen Maische jeweils einen Tropfen in eine Vertiefung der Tüpfelplatte.
3. Mischt in einer anderen Vertiefung der Tüpfelplatte einen Tropfen Fehling I mit einem Tropfen Fehling II.
4. Haltet zwei Kapillaren (dünne Glasöhren) in die Fehlingmischung bis etwa 1 cm der Lösung in der Kapillare aufgesogen ist.
5. Haltet nun eine dritte Kapillare in den Tropfen der fertigen Maische und eine in die Maische zu Maischbeginn bis etwa 1,5 cm eingezogen wurden.
6. Haltet beide Kapillaren in die Reagenzglaslampe in den heißen Wasserdampf des Wasserkochers. Sobald sich der Inhalt der Kapillare orange ist Glucose enthalten.
7. Haltet die Ergebnisse gegebenenfalls auch mit Fotos – in eurem E-Book fest.

M 9 Die Bierherstellung im Überblick

a) Malzherstellung:



_____ beginnt mit Wasser zu _____



→ _____ malz entsteht. Dieses wird gedarrt (= _____) → _____ malz

b) Bierherstellung:

_____ + _____ = _____

erwärmen, wobei Enzyme die _____ im Malz in _____ zerlegen



läutern = _____

_____ + _____ (enthält _____, Mineralstoffe, Vitamine, Aromastoffe und _____)

(Tierfutter)

+ _____ → langer _____ Aroma

kochen, filtern, abkühlen auf _____ °C



+ _____

alkoholische Gärung: Zucker wird in _____ und _____ umgewandelt → Jungbier, filtert und reift noch 4–6 Wochen (Nachgärung)



Fotos von oben nach unten: © redmal/E+; wikimedia Commons/Peter Schill/CC BY-SA 2.0 DE; Grafik: Sylvana Timmer; © master1305/iStock/Getty Images Plus

M 10 Teste dein Wissen rund um die Bierherstellung

Aufgabe

Schneide die Kärtchen aus und klebe sie in der richtigen Reihenfolge ins Heft.



Alternativ kannst du die Aufgabe auch interaktiv bearbeiten, indem du den folgenden Link bzw. QR-Code aufrufst:

<https://learningapps.org/view20499230>



1 Ist keine Stärke mehr vorhanden, wird geläutert (filtriert), um die flüssige Würze vom festen Treber zu trennen.

2 Die Würze wird mit Hopfen gekocht und wieder abgekühlt.

3 Das Jungbier ist fertig, wenn der gesamte Zucker in Alkohol und Kohlenstoffdioxid umgewandelt wurde.

4 Getreidekörner (meist Gerste) keimen im warmen Keimkasten mit Wasser → Grünmalz entsteht.

5 Die Maische wird stufenweise erwärmt, wobei die Stärke in Zucker zerlegt wird.

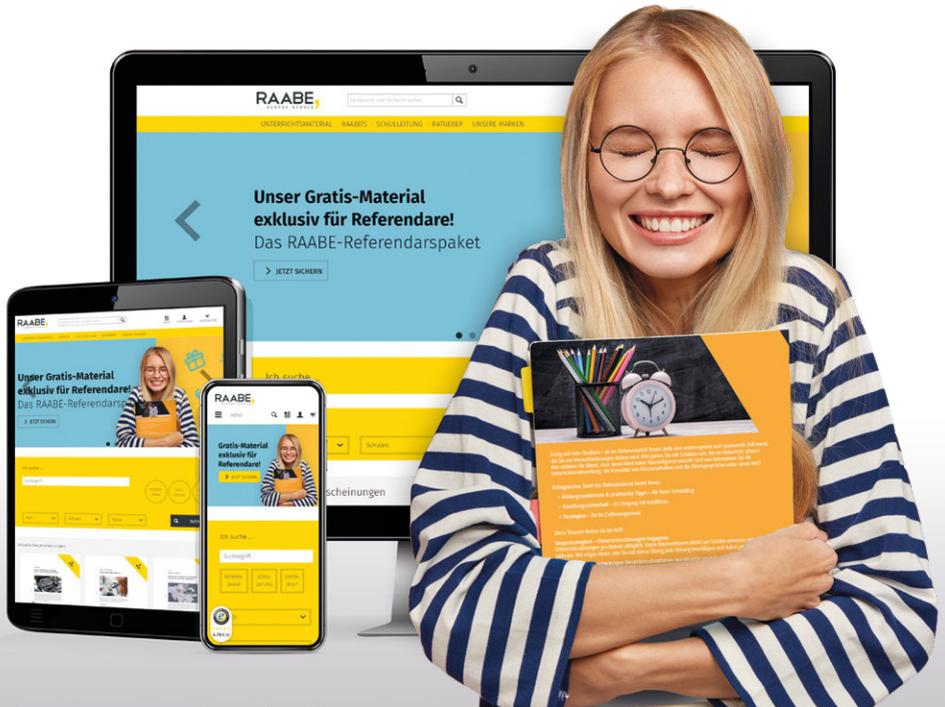
6 Hefe wird hinzugegeben und die alkoholische Gärung beginnt.

7 Das Keimung wird durch Trocknen (Darrmalz) abgebrochen. Es entsteht Darrmalz.

8 Das Jungbier wird noch mal gefiltert, auf 1°C abgekühlt und gärt in Tanks 4–6 Wochen nach.

9 Das Darrmalz wird gemahlen und in Wasser eingelegt. Das ist Maische.

Sie wollen mehr für Ihr Fach? Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



- ✓ **Über 4.000 Unterrichtseinheiten** sofort zum Download verfügbar
- ✓ **Sichere Zahlung** per Rechnung, PayPal & Kreditkarte
- ✓ **Exklusive Vorteile für Grundwerks-Abonent*innen**
 - 20% Rabatt auf Unterrichtsmaterial für Ihr bereits abonniertes Fach
 - 10% Rabatt auf weitere Grundwerke

Jetzt entdecken:
www.raabe.de