

## III.26

### Natur und Technik

# Der Brauprozess des Biers– Selbstlerneinheit mit Schülerexperimenten

Nach einem Beitrag von Sabine Flügel

Illustrationen von Sylvana Timmer und Wolfgang Zettlmeier



© Thomas Banaczek/iStock/Getty Images Plus

Ihre Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich in dieser Unterrichtseinheit die moderne Bierherstellung weitgehend selbstständig. Dabei werden Fragestellungen über die Zutaten, den Alkoholgehalt und die typische Farbe des Biers innerhalb von sechs Schülerexperimenten beantwortet. Die Unterrichtseinheit enthält zusätzlich die Erstellung eines zusammenfassenden E-Books in Gruppenarbeit als Lernprodukt. Am Ende der Einheit dienen interaktive *LearningApps*-Übungen als Lernerfolgskontrolle.

#### KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: 7-8

Dauer: 8 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 6)

Kompetenzen: Die Lernenden 1. Erstellen ein E-Book als Lernprodukt; 2. Beschreiben die Entstehung des ersten Biers; 3. Erklären Fachbegriffe der Bierherstellung; 4. Führen Schülerexperimente zu den Zutaten, der Farbe und dem Alkoholgehalt verschiedener Biersorten durch; 5. Werten Versuchsergebnisse selbstständig aus.

Thematische Bereiche: Biotechnologie, Bier, Hopfen, alkoholische Gärung, Lebensmittel



## Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, Tx = Infotext, LEK = Lernerfolgskontrolle, Sv = Schülerversuch, LA = *LearningApp*,  
Hv = Hausaufgabenversuch, Mk = Mikroskopieren

### Vorbemerkung

Die GBU's zu den verschiedenen Versuchen finden Sie auf der CD **41**.



### 1. Stunde

**Thema:** Die Geschichte des Biers

**M 1** (Tx, Ab) **Station1 – Vom ersten „Urbier“ zum bayrischen Reinheitsgebot**

**Benötigt:**

- Zugang zu 1 PC/Tablet pro Gruppe zur Erstellung des E-Books
- ggf. das Tool *BookCreator* oder *PowerPoint*

### 2. Stunde

**Thema:** Die Zutaten Hopfen, Malz und Hefe unter dem Mikroskop

**M 2** (Sv, Mk) **Station 2 – Hopfen und Malz unter dem Mikroskop?**

**Benötigt:**

- Zugang zu 1 PC/Tablet pro Gruppe zur Erstellung des E-Books
- ggf. das Tool *BookCreator* oder *PowerPoint*
- Malz- und Getreidekörner
- Hopfenpflanze mit Dolden
- Zuckerwasser mit Hefe
- Zugang zu Mikroskop, Objektträger und Deckglas pro Gruppe

### 3. Stunde

**Thema:** Schülerversuch zum Maischvorgang

**M 3** (Sv) **Station 3 – Der Maischvorgang im Versuch**

**Das Maischen**

**Dauer:** Vorbereitung: 5 min Durchführung: 15 min

**Chemikalien:**

<input type="checkbox"/> Fehling I	<input type="checkbox"/> Fehling II
<input type="checkbox"/> Malz	<input type="checkbox"/> Traubenzucker
<input type="checkbox"/> Wasser	<input type="checkbox"/> Lugol'sche Lösung 1:20 verdünnt

**Geräte:**

<input type="checkbox"/> Kapillaren	<input type="checkbox"/> Tüpfelplatte
<input type="checkbox"/> Wasserkocher	<input type="checkbox"/> 3 Pipetten
<input type="checkbox"/> Reagenzglasklammer	<input type="checkbox"/> 2 Bechergläser



#### 4. Stunde

**Thema:** Schülerversuch zur Farbe des Biers

**M 4 (Sv) Station 4 – Wie entsteht die typische Farbe des Biers?**

**Die Farbgebung des Biers**

**Dauer:** Vorbereitung: 5 min Durchführung: 20 min

**Chemikalien:**

<input type="checkbox"/> Malz	<input type="checkbox"/> Zucker
<input type="checkbox"/> Hopfen	<input type="checkbox"/> Wasser
<input type="checkbox"/> Frischhefe	

**Geräte:**

<input type="checkbox"/> 3 leere Teelichthülsen	<input type="checkbox"/> Tiegelzange
<input type="checkbox"/> Heizplatte	<input type="checkbox"/> 3 Schnitngläser
<input type="checkbox"/> 3 kleine Bechergläser (50 ml)	
<input type="checkbox"/> mehrere Teelöffel zum Probieren der Zuckerlösungen	



#### 5. Stunde

**Thema:** Schülerversuch zum Läutervorgang

**M 5 (Tx, Sv) Station 5 – Läutern, Würze und Treber**

**Das Läutern**

**Dauer:** Vorbereitung: 5 min Durchführung: 10 min

**Chemikalien:**

<input type="checkbox"/> Wasser	<input type="checkbox"/> fertige Maische (50 ml)
<input type="checkbox"/> Trockenhefe	<input type="checkbox"/> Kalkwasser (0,17%)

**Geräte:**

<input type="checkbox"/> 24 Erlenmeyerkolben (100 ml)	
<input type="checkbox"/> 24 Gärkrüchchen, eingesetzt in zum 100 ml Erlenmeyerkolben passenden Stopfen	
<input type="checkbox"/> Luftbatterie	<input type="checkbox"/> Knierohr, Strohalm oder Glasrohr
<input type="checkbox"/> Reichter mit Faltnilter	<input type="checkbox"/> Teelöffel
<input type="checkbox"/> Pipette	



#### 6. Stunde

**Thema:** Schülerversuch zu alkoholfreiem Bier

**M 6 (Tx, Sv) Station 6 – Wie entsteht alkoholfreies Bier?**

**Wir untersuchen den Alkoholgehalt von Bier**

**Dauer:** Vorbereitung: 5 min Durchführung: 15 min

**Chemikalien:**

<input type="checkbox"/> alkoholfreies Bier	<input type="checkbox"/> fein gepulvertes Kaliumcarbonat
<input type="checkbox"/> Bier mit hohem Alkoholgehalt (Bock-/Festtagsbier)	

**Geräte:**

<input type="checkbox"/> Messzylinder	<input type="checkbox"/> Heizplatte
<input type="checkbox"/> 3 Bechergläser (200 ml, hohe Form)	
<input type="checkbox"/> Stabfeuerzeug	<input type="checkbox"/> Teelöffel



## 7. Stunde

**Thema:** Schülerversuche zu Aminosäuren in Bier und zur alkoholischen Gärung

**M 7 (Sv) Station 7 – Was ist noch im Bier enthalten?**

**Was steckt noch im Bier?**

**Dauer:** Vorbereitung: 5 min Durchführung: 20 min

**Chemikalien:**

- Bier und/oder Hefeweizen und/oder Malzbier
- eine Aminosäure (Glutaminsäure, Alanin, Glycin ...)
- 0,5 %ige Ninhydrinlösung in Ethanol 
- Hopfen
- Malz

**Geräte:**

- 6 Bechergläser (100 ml)
- Heizplatte
- Spatel
- Reibschale und Pistill
- Pipette
- Teelöffel

**M 8 (Hv) Station 8 – Die alkoholische Gärung**

**Was benötigt man für die alkoholische Gärung?**

**Dauer:** Vorbereitung: 5 min Durchführung: 25 min

**Chemikalien:**

- Wasser
- Zucker
- Trockenhefe

**Geräte:**

- 5 kleine Gläser
- Teelöffel
- Messzylinder
- Kühlschrank

## 8. Stunde

**Thema:** Teste dein Wissen zur Bierherstellung!

**M 9 (LEK) Die Bierherstellung – Wie gut kennst du dich aus?**

**M 10 (LEK) Finde die richtige Reihenfolge für den Brauprozess!**

**M 11 (LEK) Ein Quiz zur Bierherstellung**

## Minimalplan

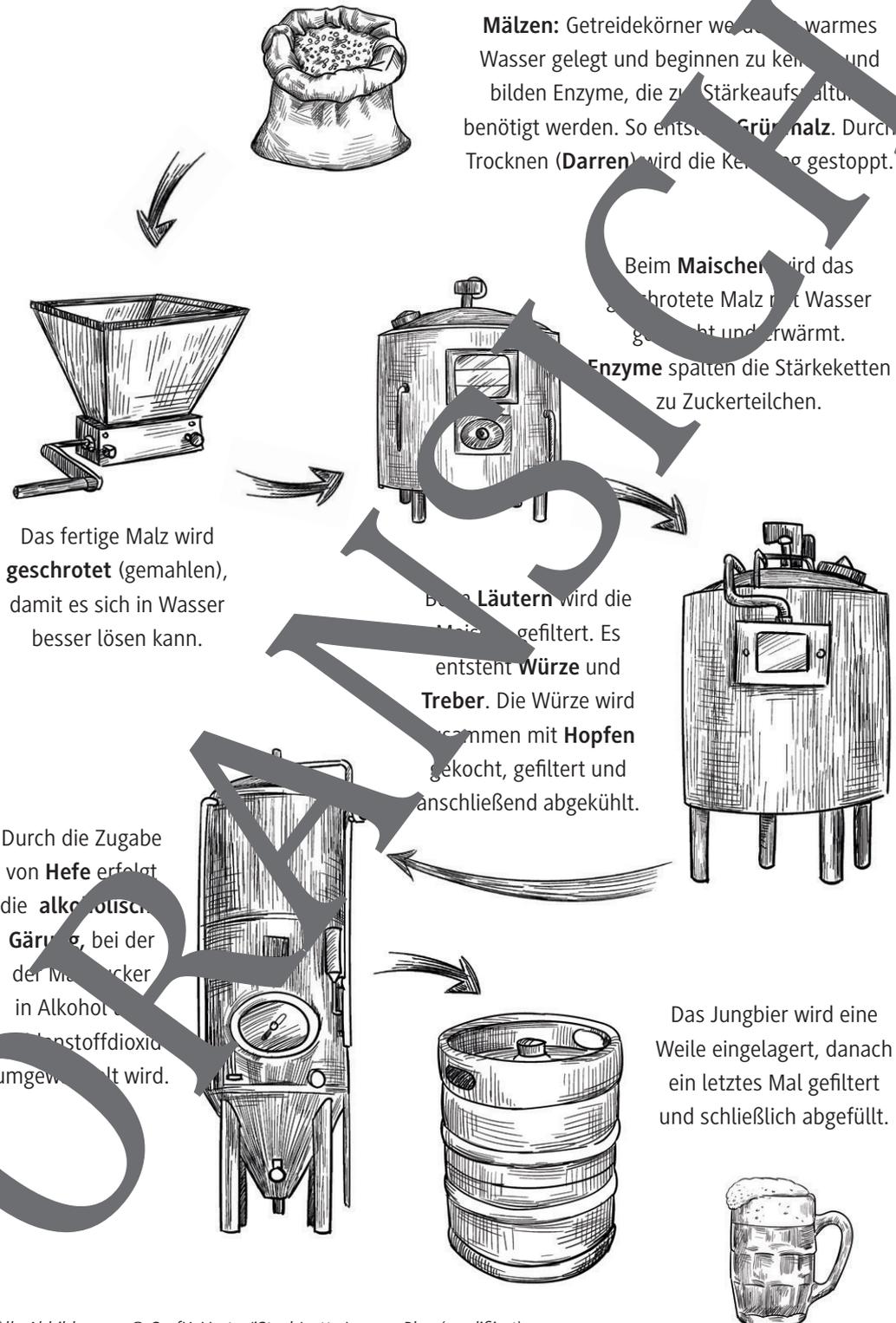
Bei Zeitmangel kann das Erstellen der E-Book-Einträge als Hausaufgabe erfolgen. Sollten Ihre Schülerinnen und Schüler bereits Vorerfahrung in der Arbeit mit den angegebenen Laborgeräten besitzen, können die Schülerexperimente **M 4** und **M 5** sowie **M 6** und **M 7** zusammen in einer Unterrichtsstunde durchgeführt werden.

## Erklärung zu den Symbolen

 Tauchen diese Symbole auf, sind die Materialien differenziert. Es gibt drei Niveaustufen, wobei nicht jede Niveaustufe extra ausgewiesen wird.		
		
einfaches Niveau	mittleres Niveau	schwieriges Niveau

## Ihr Unterrichtsassistent – Formeln, Fakten, Fachbegriffe

Der Brauprozess des Biers ist ein Paradebeispiel der Biotechnologie. Auf dieser Seite befindet sich ein kompletter Überblick über die Bierherstellung mit allen in der Einheit behandelten Fachbegriffen.



Alle Abbildungen: © SurfUpVector/iStock/Getty Images Plus (modifiziert)

## M 2

## Station 2 – Hopfen und Malz verloren?

## Aufgabe 1

Lest den Informationstext aufmerksam durch und **bearbeitet** danach die Aufgaben.

Gibt man Getreidekörner in warmes Wasser, beginnen sie zu keimen. Dabei entsteht das sogenannte Grünmalz, wobei ein Teil der Stärke in Zucker gespalten wird. Um Malz für Bier herzustellen, wird diese Keimung durch Trocknen (Darren) gestoppt. Je stärker das Malz in der Darranlage erhitzt wird, desto dunkler wird das Darrmalz und desto dunkler wird auch das daraus hergestellte Bier. Als Getreide wird hauptsächlich Braugerste verwendet, die besonders große Körner hat. Aber auch Weizen (für Weißbier), Dinkel und Roggen sind erlaubt.



© redmal/E+



© da-kuk/E+

Hopfen gehört in die Familie der Hanfgewächse. Von Mitte April bis Anfang Juni wächst er in sogenannten Hopfengärten an Ranken im Lagerhaus (bei gutem Wetter bis zu 33 cm) und wird etwa 7 m hoch. Dem Bier werden beim Brauen Hopfenpellets aus den gelben, klebrigen Lupulinkörnern der Blüte zugesetzt. Lupulin schmeckt bitter, macht das Bier länger haltbar, wirkt nerven- und magenberuhigend sowie schlaffördernd.



© javarman3/Stock/Getty Images Plus



© Chris Mansfield/E+



© Miriam Doerr/Stock/Getty Images Plus

## Station 5 – Läutern, Würze und Treber

M 5

### Aufgabe 1

Lest den Informationstext aufmerksam durch und **bearbeitet** im Anschluss Aufgabe 2.



© Jesper Mattias/Image Source

Nach dem Maischen (langes Einweichen des Malzes in warmem Wasser) muss die Flüssigkeit (die Würze) von den Malzresten (der Treber) getrennt werden. Das Trennen von Treber und Würze nennt man Läutern. Es geschieht durch Filtrieren. Nach dem Abfiltrieren muss der Treber noch gewaschen werden, um auch den wertvollen hängengebliebenen Malzzucker in die Würze zu spülen. In der Würze befinden sich dann alle Stoffe, die das Wasser aus dem Malz herauslösen konnte. Man fasst die Menge der gelösten Stoffe, also den für die Hefe verwertbaren Zucker, Mineralien, Vitamine und wichtige Geschmacksstoffe als Stammwürze zusammen.

Die Würze wird zur Bierherstellung weiterverwendet und h. mit Hopfen versetzt (siehe Bild) und gekocht. Sobald die Würze wieder abgekühlt ist, wird die Bierhefe zugegeben und die Gärung kann beginnen. Je mehr Zucker in der Würze enthalten ist, desto höher wird der spätere Alkoholgehalt sein. Der Treber ist sehr eiweißreich und wird als hochwertiges Viehfutter genutzt. Man kann daraus auch Brot backen, und Spelzen (Schalen des Getreidekorn) nicht jedermanns Sache sind.

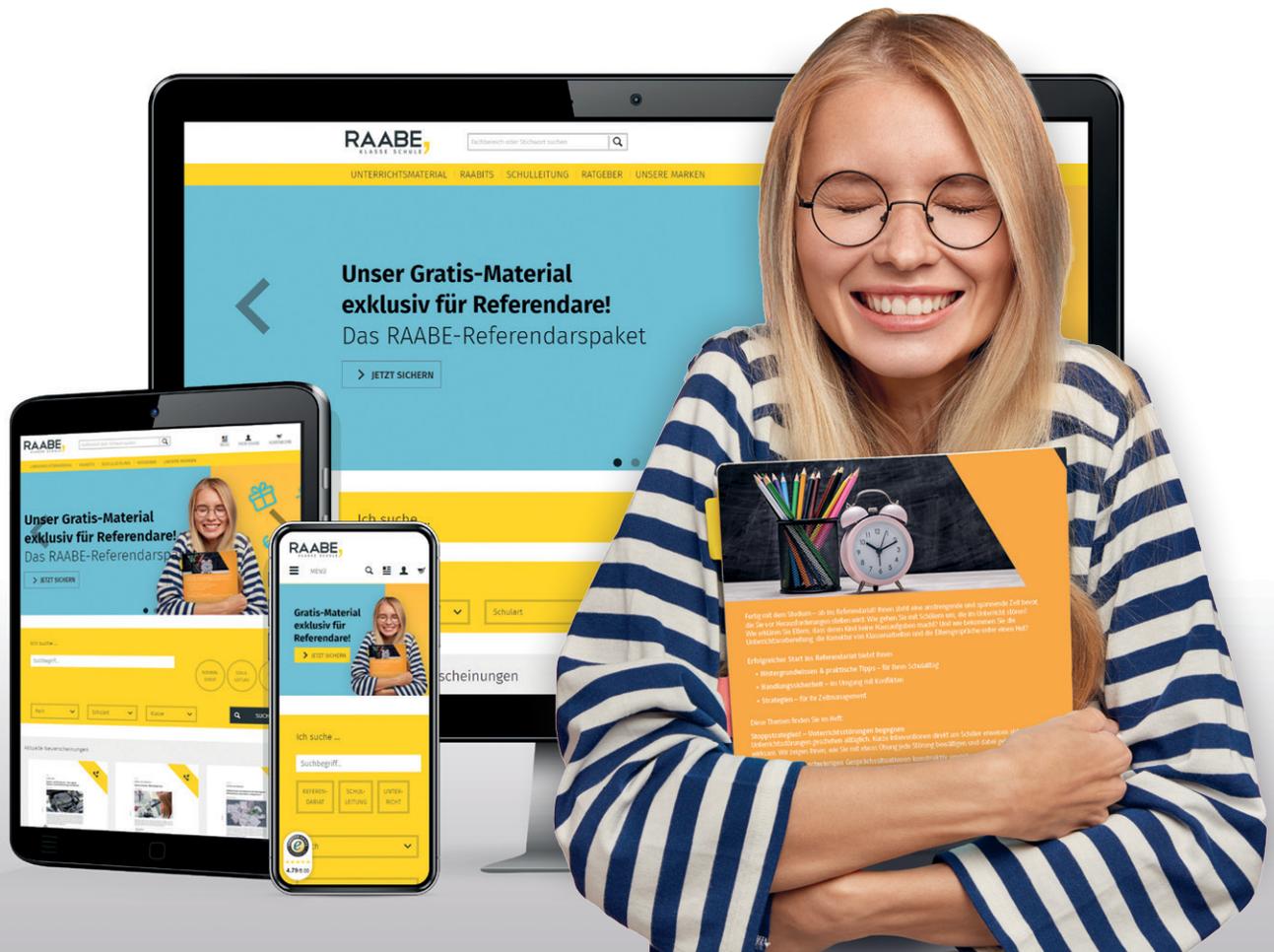
### Aufgabe 2

Erklärt die Begriffe **Läutern**, **Würze**, **Stammwürze** und **Treber**. **Erstellt** dazu einen Eintrag in eurem E-Book.



# Sie wollen mehr für Ihr Fach?

## Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



✓ **Über 5.000 Unterrichtseinheiten**  
sofort zum Download verfügbar

✓ **Webinare und Videos**  
für Ihre fachliche und  
persönliche Weiterbildung

✓ **Attraktive Vergünstigungen**  
für Referendar:innen  
mit bis zu 15% Rabatt

✓ **Käuferschutz**  
mit Trusted Shops

Jetzt entdecken:  
**www.raabe.de**

