



GESCHMACK UND AROMA BACKEN

Die Herstellung von Brot ist ein komplexer Prozess, der im Rahmen dieser Unterrichtseinheit auf verschiedene Weise thematisiert wird. Nachdem die Schülerinnen und Schüler ihr Vorwissen zum Thema aktiviert haben, verdichten und gestalten sie die interessanten Informationen zum Gesamtprozess der Brotherstellung. Darüber hinaus wird in dieser Unterrichtseinheit Wert auf experimentelles Lernen

gelegt. Dies fördert kreatives und handlungsorientiertes Arbeiten und Denken. Auch auf die Schulung von Beobachtungsfähigkeit und die in diesem Zusammenhang stehende Förderung der mündlichen und schriftlichen Ausdrucksweise wird hier Wert gelegt. So lernen die Schülerinnen und Schüler Abläufe und Gesetzmäßigkeiten zu verstehen.

INHALTLICHE SCHWERPUNKTE DER UNTERRICHTSEINHEIT

- Brotherstellung – Rohstoffe, Maschinen, Tätigkeiten
- Wirkungsweise von Backpulver
- Brotverkostung

LERNZIELE, METHODEN UND SOZIALFORMEN DER UNTERRICHTSEINHEIT

- Aktivieren von Vorwissen / freies Assoziieren
- Lese- und Texterschließungsübungen
- Zusammenfassen und Gestalten von Informationen
- Grafiken / Plakate am Computer erstellen – Nutzen von Text- und Präsentationsprogrammen
- Experimentieren
- naturwissenschaftliche Erkenntnisse gewinnen
- Projekt: Brot-Verkostung
- Sinneseindrücke beschreiben
- Einzel- und Gruppenarbeit, Vorstellung im Plenum, Austausch in der Klasse

BENÖTIGTE MEDIEN UND MATERIALIEN

- Arbeitsblatt 2: Computerarbeitsplätze, Materialien für die Gestaltung von Plakaten
- Arbeitsblatt 3: Backpulver, Essig, Flasche, Luftballon, Trichter, Messzylinder, Schutzbrille, Becherglas, Teelicht, lange Streichhölzer
- Arbeitsblatt 4: verschiedene Brotsorten

HINWEISE ZUM EINSATZ DER ARBEITSMATERIALIEN**EINSTIMMUNG**

- **Arbeitsblatt 1: Sortieren und Ordnen – die wichtigste Basis für Arbeitsprozesse**

Zur Aktivierung des Vorwissens der Schülerinnen und Schüler schreiben sie ihre Ideen und Gedanken (Aufgabe 1) zu den jeweiligen Oberbegriffen auf. Die so entstandenen strukturierten Informationen können im Anschluss in der Klasse ausgetauscht und beispielsweise in einer Mind-Map visualisiert werden.

ANWENDUNG

- **Arbeitsblatt 2: Brotherstellung? Ihr backt das schon!**

Die Herstellung von Brot erfordert verschiedene Rohstoffe und eine Reihe genau einzuhaltender Schritte, die auf Arbeitsblatt 2 in einem Text vorgestellt werden. Die Schülerinnen und Schüler lesen den Text und erstellen anschließend in Kleingruppen an Computerarbeitsplätzen Lernplakate, die den Prozess der Brotherstellung visualisieren und beschreiben. So können das Verdichten von Informationen, eine ansprechende Gestaltung und der Umgang mit Text- und Präsentationsprogrammen am Computer geübt und gefestigt werden. Sind alle Plakate gestaltet und ausgedruckt, lassen Sie die Schülerinnen und Schüler die Plakate gegenseitig bewerten. Welche Informationen sind gut dargestellt? Welche Informationen fehlen? Sorgen Sie für eine positive Feedbackkultur.

- **Arbeitsblatt 3: Das Backpulver – eine Revolution in den Backstuben**

Experimente im Unterricht schulen das Verständnis von naturwissenschaftlichen Prozessen und Zusammenhängen und fördern die Beobachtungsfähigkeit. Gleichzeitig wird die schriftliche Ausdrucksweise gefördert, worauf der Fokus in der hier angebotenen Aufgabe 1 liegt.

Lösungshinweise:

1. Phase: Der Geist aus der Flasche

Ergebnis: Während sich das Backpulver mit dem Essig vermischt, wird der Luftballon auf der Flasche aufgeblasen.

Chemische Erklärung: Bei der Reaktion von Backpulver mit Essig entsteht unter anderem wieder Kohlendioxid, d. h. ein Gas, das sich ausdehnt, so dass ein Überdruck in der Flasche entsteht. Das führt zum Aufblasen des Ballons.

Formel: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{CH}_3\text{COO-Na} + \text{H}_2\text{O}$

2. Phase: Der Kerzenlöscher

Ergebnis: Nach einiger Zeit erlischt die Kerzenflamme. Bei diesem Experiment ist es wichtig, dass nicht der Luftstrom aus dem Ballon die Flamme zum Erlöschen bringt, sondern das Gas aus dem Ballon.

Chemische Erklärung: Die Kerze benötigt zum Brennen Sauerstoff, der in der Luft im Becherglas enthalten ist. Kohlendioxid ist schwerer als Sauerstoff, so dass es nach unten strömt und den Sauerstoff verdrängt – die Kerze erlischt nach einiger Zeit.

FESTIGUNG

- **Arbeitsblatt 4: Projekt – Brot-Verkostung**

Mit diesem Arbeitsblatt wird ein Projekt angeboten, das im Rahmen einer Unterrichtsstunde durchgeführt werden kann. Die Brotverkostung schärft das Verständnis für die Vielfalt von Brotsorten und unterstützt das Formulieren von Eigenschaften und Sinneseindrücken. Zum Ablauf: Die Schülerinnen und Schüler bringen verschiedene Brotsorten mit (Aufgabe 1). Jede/r testet fünf Brotsorten und notiert seine Eindrücke in einer Tabelle (Aufgabe 2). Es empfiehlt sich, anschließend eine kurze Auswertung in der Klasse vorzunehmen, um zu vergleichen, mit welchen Adjektiven die Brote beschrieben wurden und welche Brotsorten als besonders wohlschmeckend empfunden wurden. Hinweis: Entsprechend dem Leistungsniveau Ihrer Schülerinnen und Schüler können Sie auch zur Vorbereitung und Hilfestellung im Plenum Adjektive sammeln, welche die Eigenschaften von Brot differenziert beschreiben.

- **Arbeitsblatt 5: Multiple-Choice-Test**

Multiple-Choice-Fragen zur gesamten Unterrichtseinheit

Lösung: 1 C, 2 B, 3 D, 4 A, 5 A

FACHBEZOGENE ASPEKTE

- Chemie: Experimentieren, Abläufe von Experimenten dokumentieren
- Deutsch: Leseübung, Textanalyse, Zusammenfassung
- Fächerübergreifend: Gestaltung von Lernplakaten, Text- und Präsentationsprogramme am Computer bedienen, Projektarbeit, Brainstorming

WEITERFÜHRENDE HINWEISE UND ANREGUNGEN FÜR DEN UNTERRICHT

- Experimentelles Lernen bietet viele Chancen und Vorteile, u. a. das kreative Denken und Handeln anzuregen, die Beobachtungsfähigkeit zu schulen und den mündlichen und schriftlichen Ausdruck zu fördern. Im Internet gibt es zahlreiche Versuchsanleitungen und Beispiele, die für die Arbeit im Unterricht aufbereitet wurden. Ebenso finden sich zahlreiche interaktive Beispiele in Form von Animationen, Trickfilmen und Videos, die Sie in den Unterricht oder die Hausaufgaben einfließen lassen können.
- Zum besseren praktischen Verständnis des Backprozesses sind hier Exkursionen in Bäckereien bzw. Expertenbefragungen von Bäckerinnen / Bäckern zu empfehlen.

INTERNET-TIPPS

- www.baeckerhandwerk.de
- www.brotregister.de
- www.brot-test.de
- www.fruehstuecksbaecker.de

SORTIEREN UND ORDNEN – DIE WICHTIGSTE BASIS FÜR ARBEITSPROZESSE

1. BRAINSTORMING



Was fällt dir zum Thema „Das Backen eines Brotes“ als erstes ein?
Schreibe deine Ideen und Gedanken zu den angegebenen Oberbegriffen
in Stichpunkten auf.

Rohstoffe /
Zutaten

Tätigkeiten /
Prozesse

Maschinen /
Geräte

Sonstiges

BROTHERSTELLUNG?

IHR BACKT DAS SCHON!

1. LESEN



Lies den Text sorgfältig. Löse im Anschluss Aufgabe 2.

VOM MEHL ZUM BROT: DIE BROTHERSTELLUNG

Rohstoffe

Die wesentlichen Rohstoffe, die man benötigt, um Brot zu backen, sind vor allem Mehl, Salz, Flüssigkeit und Lockerungsmittel.

Da im besonderen Weizen- und Roggenmehl uneingeschränkt backfähig sind, wird Brot hauptsächlich aus diesen beiden Getreidesorten hergestellt.

Mehl gibt es mit verschiedenen Typenbezeichnungen. Je höher die Typenzahl, umso dunkler das Mehl und umso mehr Mineralsalze und Ballaststoffe sind darin enthalten. Ein Beispiel: Weizenmehl Typ 405 bedeutet, dass beim Verbrennen von 100 Gramm dieses Mehls 405 Milligramm Mineralsalze zurückbleiben.

Für das Gelingen des Brotes ist das richtige Lockerungsmittel entscheidend. Es dient der Auflockerung des Teiges. Bereits seit Jahrhunderten gilt Sauerteig als bewährtes Triebmittel. Er enthält hauptsächlich essig- und milchsäurebildende Bakterien (Säurebakterien) sowie Sauerteighefen. Sauerteig wird bevorzugt zur Verarbeitung von Roggenmehl zu Roggenbrot und Roggenmischbrot verwendet. Für Weizenteige greift man als Triebmittel meistens zu Hefe. Durch Vergärung von Zucker entwickelt Hefe Kohlendioxid, was den Teig aufgehen lässt.

Teigbereitung

Alle Zutaten, wie Kochsalz, Gewürze, Milchprodukte, Fette, Zucker, Ölsamen (z. B. Sesam, Mohn, Haselnüsse, Mandeln), werden entsprechend der Rezeptur gut vermischt, um eine einwandfreie Teigbeschaffenheit zu erreichen.

Beim Anteigen mit Wasser oder Milch quellen sowohl Weizen- als auch Roggenmehl auf. Ihre quellfähigen Stoffe verhalten sich allerdings unterschiedlich.

Beim Weizenmehl quellen insbesondere das Klebereiweiß und die Stärke auf und bilden auf molekularer Ebene ein Teiggerüst. Der dabei entstehende Kleber (Gluten) macht den Weizen zum stabilen backfähigen Getreide. Er gibt dem Teig das Gashaltevermögen und die Fähigkeit, beim Backen eine stabile und gleichzeitig elastische Krume (= das Innere des Brotes) zu liefern. Roggenmehl enthält besonders quellfähige Schleimstoffe, aber weniger quellfähiges Roggeneiweiß und Roggenstärke. Erst beim Ansäuern mit Sauerteig können bestimmte Eiweißstoffe des Roggens quellen.

Teigkneten

Beim Knetprozess wird Luft in den Teig eingearbeitet. Dies ist wichtig für das Volumen und die Porenstruktur. Außerdem entwickelt sich dabei das Klebergerüst. Weizenteige benötigen ein intensives Kneten, während es für den Quellprozess bei Roggenteigen auf die Vermischung von Mehl und Wasser ankommt.

Das Kneten von Weizenteigen erfolgt in schnell drehenden Knetmaschinen, das von Roggenteigen in langsam drehenden Knetmaschinen.

Teigruhe

Nach dem Kneten folgt die wichtige Phase der sogenannten Teigruhe. Die Ruhezeit, damit der Teig sich entwickeln kann, ist genau festgelegt. Die Teigruhe findet bei Raumtemperatur statt und es ist besonders darauf zu achten, dass der Teig an der Oberfläche nicht austrocknet. Hier hilft ein Abdecken des Teiges mit einer Folie. Weizenteige benötigen meist 20–30 Minuten Ruhe, Roggen- und Mischbrotteige nur fünf bis maximal 20 Minuten. Während der Teigruhe entspannt sich der Kleber und es bilden sich z. B. Aromavorstufen. Die Teigruhe ist besonders bei schweren Teigen wichtig; zuckerreiche Teige benötigen die längste Ruhezeit. In der anschließenden Teigaufarbeitung erhält jedes Teigstück dann seine endgültige Form: rund, oval, länglich, eckig, mit glatter oder gerissener Oberfläche.

Backprozess

Anschließend werden die Teiglinge im Backofen bei 200–250 °C gebacken. Weizenbrot erfordert während der gesamten Backzeit eine gleichbleibende Ofentemperatur. Roggen- und Roggenmischbrote hingegen werden zunächst heiß angebacken und bei sinkender Temperatur ausgebacken. Dadurch bildet sich schnell eine Brotkruste. Aufgrund des Verdampfens von Wasser steigt die Temperatur im Innern des Brotes nie über 100 °C. Das sich ausdehnende Kohlendioxid und der entstehende Wasserdampf sind für die Erzeugung der Poren verantwortlich. Die schnittfähige Krume bildet sich durch die Verkleisterung der Stärke und die Gerinnung von Eiweißstoffen. An der Oberfläche des Brotes entstehen durch die höheren Temperaturen kleinere Stärkebruchstücke, die sogenannten Dextrine, Röst- und Karamellstoffe, welche die Kruste bilden und für das Aroma verantwortlich sind. Die sogenannte „Maillard-Reaktion“ (benannt nach dem Chemiker Louis Camille Maillard) ist hauptsächlich für die Farb-, Aroma- und Geschmacksstoffbildung verantwortlich. Die Backzeiten können je nach Brotbeschaffenheit sehr unterschiedlich sein. Während ein Weizenbrot bereits nach ca. 35–40 Minuten fertiggebacken ist, beträgt die Backzeit bei Pumpernickel-Broten mindestens 16 Stunden.

Qualität wird auf allen Stationen des Weges vom Korn zum Brot großgeschrieben. So wie der Landwirt auf eine gute Qualität des Saatgutes achtet und der Müller die angelieferten Korn- und vermahlenden Mehlproben gründlich prüft und untersucht, so gibt es auch für das Backgewerbe vielfältige Qualitätsprüfungen.

2. PLAKAT



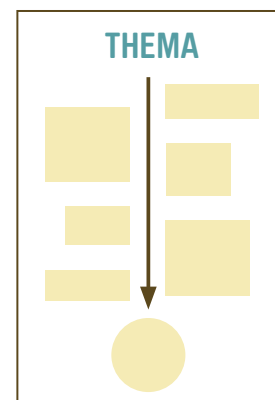
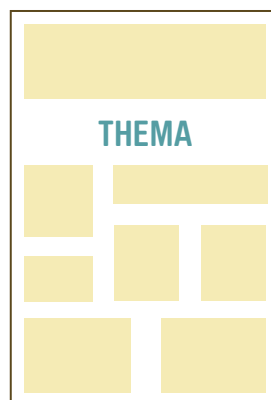
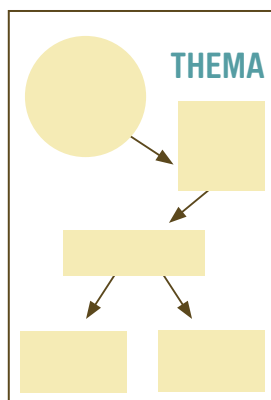
Gestaltet ein Lernplakat.

Der Herstellung von Brot verläuft in mehreren Schritten, während denen mit dem Teig viel passiert.

- Gestaltet den Prozess der Herstellung von Brot ansprechend auf einem Lernplakat. Formuliert hierfür die einzelnen Schritte des Prozesses und die dazugehörigen Informationen mit eigenen Worten und bebildert sie.
- Nutzt für die Gestaltung Text- und Präsentationsprogramme eurer Computer. Sucht für die Illustration entsprechende Bilder im Internet und bindet sie an den richtigen Stellen ein.

TIPP

Gutes Bildmaterial für das Plakat findet ihr u. a. hier:
www.back-dir-deine-zukunft.de
www.brotregister.de
www.brot-test.de



DAS BACKPULVER – EINE REVOLUTION IN DEN BACKSTUBEN

Die Entwicklung eines chemischen Triebmittels zur Teiglockerung hat ihren Ursprung in den USA, wo ein Schüler des berühmten Chemikers Justus von Liebig (1803–1873) ein Backpulver auf der Basis von Hydrogenphosphat entwickelte und patentieren ließ.

Durch einen Getreidemangel und eine damit einhergehende Hungersnot begann Liebig sich 1868 mit der Herstellung von Backpulver als Hefeersatz zu beschäftigen, da beim Gärungsprozess mit Hefe Verluste von 1–3 % entstanden. Liebig stellte Brote her, die mit Natriumhydrogencarbonat und Salzsäure gelockert waren. Später ersetzte er die Salzsäure durch Monocalciumphosphat, da es sich leichter handhaben ließ. Das von Liebig entwickelte Triebmittel zur Lockerung von Teigen war jedoch in der Anwendung problematisch: Es verdarb relativ schnell und konnte somit nicht gelagert werden. Außerdem handelte es sich um ein Pulver, das entsprechend der Mischungsverhältnisse in der Apotheke hergestellt werden musste und damit teuer war. Auch waren die Backergebnisse noch nicht den Wünschen der Kundschaft entsprechend, u. a.

weil das Triebmittel einen Eigengeschmack aufwies. Die Weiterentwicklung des Backpulvers geschah 1891 durch den Apotheker Dr. August Oetker, der in seiner Bielefelder Apotheke nach langer Forschertätigkeit ein Pulver entwickelte, das eine Revolution für das Backen bedeutete und bis heute unverzichtbar für die Herstellung von Teigen ist. Dr. August Oetker, Sohn eines Bäckermeisters, kannte die Vorgänge in einer Bäckerei. Er wollte ein Produkt auf den Markt bringen, das sich in der Praxis bewährte. Erst nachdem Oetker sicher war, dass ein Tütchen Backpulver exakt für ein Pfund Mehl geeignet ist, brachte er sein Backpulver mit dem Namen „Backin“ auf den Markt. Mit dem Beginn der industriellen Fertigung des Backpulvers seit 1893 setzte sich das Produkt in ganz Deutschland durch und konnte zu einem geringeren Preis verkauft werden. Ein Päckchen Backpulver kostete damals 10 Pfennig. Oetker ließ seine Produkte und sein Warenzeichen um die Jahrhundertwende schützen. An der Zusammensetzung des Backpulvers hat sich bis heute nichts geändert, nur die Gestaltung des Päckchens richtet sich nach dem jeweiligen Zeitgeschmack.

1. EXPERIMENTIEREN UND BESCHREIBEN



Führt das Backpulver-Experiment (Phase 1 und Phase 2) durch. Beschreibt zu jeder Phase den Ablauf des Experiments und das Ergebnis der Phase in vollständigen Sätzen: Was habt ihr wann / in welcher Reihenfolge gemacht und was stellt ihr fest?

DAS BACKPULVER-EXPERIMENT

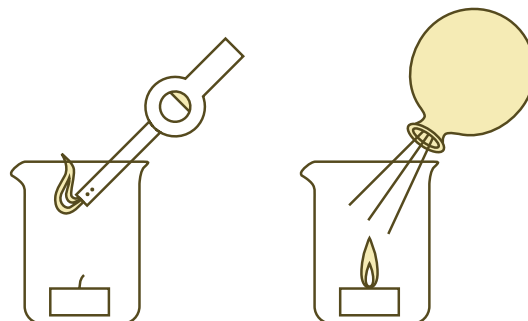
1. Phase: Der Geist aus der Flasche

Materialien: 1 Packung Backpulver, Essig, Flasche, Luftballon, Trichter, Messzylinder, Schutzbrille
Durchführung: Es werden 100 Milliliter Essig in die Flasche gefüllt. Nun wird ein Päckchen Backpulver mit Hilfe des Trichters in den Luftballon gefüllt und dieser vorsichtig über den Rand der Flasche gezogen, so dass der mit Backpulver gefüllte Teil seitlich an der Flasche herunterhängt. Was passiert?



2. Phase: Der Kerzenlöscher

Materialien: mit Kohlendioxid gefüllter Ballon aus Versuch 1, Becherglas, Teelicht, lange Streichhölzer
Durchführung: Das Teelicht wird im Becherglas angezündet. Der Luftballon wird vorsichtig von der Flasche genommen, so dass kein Gas entweicht. Nun kann das Gas vorsichtig in das Becherglas fließen. Was passiert?



DAS BACKPULVER-EXPERIMENT – DOKUMENTATION

1. Phase: Der Geist aus der Flasche

Zuerst haben wir ...

Danach haben ...

Nun haben wir ...

Zum Schluss haben wir ...

Das Ergebnis war ...

Die chemische Erklärung hierfür ist ...

2. Phase: Der Kerzenlöscher

Zuerst haben wir ...

Danach haben ...

Nun haben wir ...

Zum Schluss haben wir ...

Das Ergebnis war ...

Die chemische Erklärung hierfür ist ...

PROJEKT – BROTVORKOSTUNG

Es gibt viele verschiedene Brotsorten. Alle schmecken und riechen unterschiedlich. Auch Aussehen und Konsistenz sind sehr vielfältig. Im Rahmen einer Brotverkostung in der Klasse könnt ihr das testen und eure Geschmacks-, Geruchs- und allgemeinen Eindrücke aufschreiben.

1. ABLAUF



Zur Durchführung der Brotverkostung wird folgender Ablauf vorgeschlagen:

1. Bringe zwei Scheiben einer Brotsorte, in mehrere kleine Stücke geschnitten und in Frischhaltefolie verpackt, mit zum Unterricht. Schreibe den Namen der Brotsorte auf ein Stück Papier und platziere es neben deinem Brot.
2. Teste fünf Brotsorten deiner Mitschülerinnen und Mitschüler und beschreibe deine Eindrücke – siehe Aufgabe 2.

2. BESCHREIBUNG



Mit Adjektiven wie „knusprig“, „kross“, „frisch“ etc. lassen sich Eigenschaften und Eindrücke beschreiben. Beschreibe die Broteigenschaften und deine Sinneseindrücke, die du wahrnimmst, während du das Brot isst.

	NAME DES BROTES	DUFT	GESCHMACK	BESCHAFFENHEIT	FARBE	BEMERKUNG
1. Brot						
2. Brot						
3. Brot						
4. Brot						
5. Brot						

MULTIPLE-CHOICE-TEST



In dem folgenden Test kannst du überprüfen, ob du dir die Informationen der vorherigen Aufgaben richtig gemerkt hast.

1. Für die Herstellung von Roggenbrot wird normalerweise folgendes Triebmittel verwendet:

- A ☐ Hefe
- B ☐ Hirschhornsalz (AHC-Trieb)
- C ☐ Sauerteig
- D ☐ Pottasche

2. Beim Knetprozess wird Folgendes in den Teig eingearbeitet:

- A ☐ Wasser
- B ☐ Luft
- C ☐ Milch
- D ☐ Sahne

3. Welcher Prozess folgt im Anschluss an das Teigkneten?

- A ☐ Cool rising
- B ☐ Teigfreiheit
- C ☐ Teigneige
- D ☐ Teigruhe

4. Den inneren Teil gebackener Brote nennt man:

- A ☐ Krume
- B ☐ Kruste
- C ☐ Krümel
- D ☐ Krokant

5. Worauf wird auf allen Stationen des Weges vom Korn zum Brot besonders großer Wert gelegt?

- A ☐ Qualität
- B ☐ Quantität
- C ☐ Schnelligkeit
- D ☐ Profit