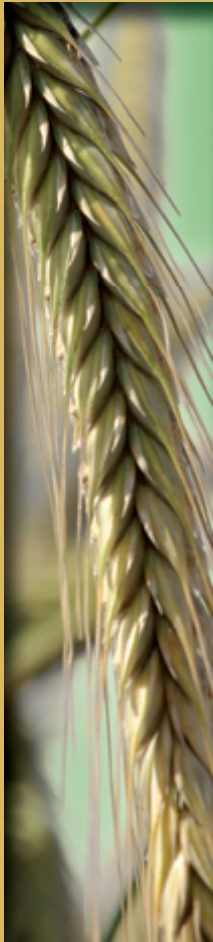


# KÜCHENGEHEIMNISSEN AUF DER SPUR

Experimente rund ums Getreide





# Inhalt

Einleitung	3
Zeichenerklärung	5
<b>Experiment 1: Gar nicht altbacken –</b>	
Wie Brot richtig aufbewahrt wird	6
<b>Experiment 2: Der Teig lebt –</b>	
Warum Hefeteig aufgeht	12
<b>Experiment 3: Fantastisch elastisch –</b>	
Wofür der Kleber in Weizen gut ist	17
<b>Experiment 4: Al dente –</b>	
Warum Nudeln weich werden	21
<b>Experiment 5: Zauberpulver –</b>	
Wie Backpulver & Co. funktionieren	24
aid-Medien	28

Kinder sind voller Tatendrang und Wissensdurst. Sie wollen die Welt erkunden und entdecken, worauf einzelne Naturphänomene beruhen. Bereits im Grundschulalter können und sollen einfache naturwissenschaftliche Kenntnisse vermittelt werden, denn im Alter von sechs bis zehn Jahren ist die Neugier und die Offenheit für Neues am größten. So wird der Grundstein für ein nachhaltiges Interesse an den Naturwissenschaften in späteren Jahren gelegt. Je mehr Kinder selbst entdecken, je plakativer und anschaulicher die Erklärungen sind, desto größer sind die Begeisterung und das Interesse, mehr zu erfahren.

Kaum ein anderes Thema bietet in so hohem Maße die Möglichkeit, die Lebenswirklichkeit der Kinder mit Lerninhalten zu verbinden, wie „Ernährung“ oder „Essen und Trinken“.

Rund um den Kochtopf gibt es viel zu entdecken. Den Rätseln aus der Küche können Schüler/-innen mit Hilfe der vorgeschlagenen Experimente einfach und anschaulich auf den Grund gehen.

## Einsatzmöglichkeiten

Die vorliegenden Experimente knüpfen an Alltagserfahrungen der Kinder an und vermitteln damit lebensnah naturwissenschaftliches Wissen. Die vorgestellten Versuche beschäftigen sich thematisch mit der Lebensmittelzubereitung. Sie sind einfach und anschaulich und können bereits von Kindern im Grundschulalter durchgeführt werden. In dieser Altersgruppe geht es allerdings nicht darum Chemie oder Physik als Wissenschaft zu lehren. Vielmehr soll die eigene Freude am Experimentieren und an der Betrachtung von Naturphänomenen bei den Kindern im Vordergrund stehen. Wichtig ist deshalb, dass die Kinder die Versuche weitgehend selbst durchführen und nicht vorgeführt bekommen. Quasi als Nebeneffekt werden grundlegende Kenntnisse über Küchentechniken vermittelt.

Die wissenschaftlichen Erklärungen der vorgestellten Phänomene sind häufig sehr komplex. Hier ist es Aufgabe der Lehrkraft, dem Alter und dem Verständnis der Kinder entsprechend, vereinfacht und kindgerecht zu erklären. Im Einzelfall kann die Freude an der überraschenden Beobachtung Bildungsziel genug sein.

In der Sekundarstufe I der weiterführenden Schule können die vorgestellten Versuche den Chemie-, Physik, Naturwissenschafts-, Arbeitslehre- sowie den Ernährungs- und Hauswirtschaftsunterricht beleben. Sind bei den Schüler/-innen bereits Grundkenntnisse über Teilchen und Stoffeigenschaften bzw. physikalische Gesetze vorhanden, werden die Erklärungen der Versuchsbeobachtungen innerhalb des Unterrichts eine größere Bedeutung erlangen.

Im Hinblick auf strukturelle Veränderungen im Schulwesen bieten sich für die Schulen erweiterte Einsatzmöglichkeiten. Die Experimente können im Rahmen neu geschaffener Arbeitsgemeinschaften „Ernährung“ oder „Kochen“ das Nachmittagsangebot in neuen Ganztagschulen unterstützen. Derartige handlungsorientierte Vermittlungsformen helfen, den langen Schultag zu gliedern. Auch für den Projektunterricht bietet das Material eine Fülle von Anregungen.

## Kompetenzen

Indem die Schüler/-innen den Alltagsphänomenen auf den Grund gehen, erwerben und trainieren sie Kompetenzen in den grundlegenden Arbeitsmethoden der Naturwissenschaften. Dabei geht es vor allem um das

- Beobachten,
- Messen,
- Ordnen,
- Experimentieren,
- Dokumentieren,
- Interpretieren und
- Arbeiten mit Modellen.

## Aufbau der Arbeitsmaterialien

Die Experimente gehen verschiedenen „Rätseln“ aus der Küche mit einfachen Versuchen auf den Grund. Jedes Experiment ist als Arbeitsblatt in Form einer Kopiervorlage ausführlich beschrieben. Anhand der Vorlage können die Schüler/-innen in Partner- oder Gruppenarbeit selbstständig arbeiten und experimentieren. Neben der Versuchsdurchführung gibt es auf einigen Arbeitsblättern weitere Aufgaben zur Beschreibung der Beobachtungen und der Sicherung der Ergebnisse.

Außerdem bieten Fachinformationen wichtige Hinweise für den/die Lehrer/-in zum sachkundigen Einsatz im Unterricht. Hier finden sich Informationen zum Versuch, wie beispielsweise die wissenschaftliche Erklärung des vorgestellten Phänomens.

Für die selbstständige Durchführung der Experimente müssen die Schüler/-innen die Versuchsbeschreibungen erlesen und

unter Anleitung umsetzen können. Die Experimente können in der Regel ab Klassenstufe 3 bis 4 eingesetzt werden.

Wird ein Hinweis darauf gegeben, dann ist das Experiment auch für kleinere Kinder gefahrlos durchführbar und das gewünschte Ergebnis vergleichsweise sicher erreichbar. Darüber hinaus werden didaktische Anregungen gegeben, wie der Versuch in den Unterricht eingebunden und gegebenenfalls abgewandelt oder erweitert werden kann. Für Schüler/-innen höherer Jahrgangsstufen spielen zunehmend auch die naturwissenschaftlichen Grundlagen zu den Experimenten eine Rolle. Es werden deshalb auch Vorschläge gemacht, wie die Theorie zur Praxis vermittelt werden kann.

Die Experimente sind so ausgewählt, dass sie von Kindern in der Schule oder auch zu Hause durchzuführen sind. Trotzdem sind aus Sicherheitsgründen einige Grundregeln einzuhalten:

- Jeder Versuch sollte vorher mit den Kindern durchgesprochen werden und es sollte darauf hingewiesen werden, was besonders zu beachten ist.
- Beim Umgang mit scharfen Gegenständen wie Messer und Küchenmaschine oder heißen Küchengeräten wie Herd und Backofen ist besondere Aufmerksamkeit geboten. Diese Stellen sind mit einem Achtung-Zeichen gekennzeichnet.
- Schüler/-innen sollten lange Haare zusammenbinden.

Piktogramme auf den Arbeitsblättern und bei den Erläuterungen erleichtern den Umgang mit dem Material.

Eine Erklärung der Piktogramme für die Schüler/-innen folgt auf der nächsten Seite. Diese Erläuterungen beziehen sich auf alle Experimente, sodass sie ausgedruckt und laminiert bei den Versuchen wiederholend eingesetzt werden können. Alternativ können die Schüler/-innen die Erklärungen in ihr Forscherheft abheften oder es wird eine DIN-A3-Kopie während der Experimente im Raum aufgehängt.

Auf konkrete Zeitangaben zu den einzelnen Experimenten wurde bewusst verzichtet. Der individuelle Zeitbedarf hängt unter anderem von der Lerngruppe, den räumlichen Gegebenheiten (Klassen- oder Forscherraum bzw. Lehrküche) und der Jahrgangsstufe ab. In der Regel lassen sich die Versuche jedoch in eine Doppelstunde integrieren. Verlängert sich die Versuchsdauer beispielsweise durch Wartezeiten, sind diese jeweils mit angegeben.

## Zeichenerklärung



Bei jeder Versuchsbeschreibung wird das notwendige Material aufgeführt. Die Experimente sind mit üblichen Lebensmitteln und Haushaltsgegenständen durchzuführen. Chemische Substanzen oder spezielle Ausrüstungsgegenstände sind in der Regel nicht erforderlich.



Das „Handsymbol“ steht für die Versuchsbeschreibung. Hier wird kindgerecht erklärt, was genau zu tun ist.



Das „Lupensymbol“ weist darauf hin, dass die Schüler/-innen die Versuchsergebnisse beschreiben und – wenn möglich – erklären sollen. Im Einzelfall werden auch einfache Erklärungen für die Phänomene angeboten.



Bei einigen Experimenten ist durch den Umgang mit heißem Fett, kochenden Flüssigkeiten oder scharfen Arbeitsgeräten besondere Vorsicht geboten. Diese sollten nur zusammen mit einem Erwachsenen durchgeführt werden. Sie sind mit dem „Achtung-Zeichen“ gekennzeichnet.

## Zeichenerklärung

### Was bedeuten die Zeichen:

**Material:**

Hier findet ihr alles, was ihr für den Versuch braucht.

**Versuchsbeschreibung:**

Hier erfahrt ihr, wie der Versuch durchgeführt wird. Lest die Anleitung einmal vollständig durch, bevor ihr mit dem Versuch beginnt.

**Beobachtung:**

Hier könnt ihr notieren, was ihr beim Versuch beobachtet und was ihr heraus gefunden habt.

Bei manchen Versuchen findet ihr auch Erklärungen.

**Achtung:**

Hier ist besondere Vorsicht geboten. Führt diese Versuche nur mit einem Erwachsenen durch.



## Zeichenerklärung

### Was bedeuten die Zeichen:

**Material:**

Hier findet ihr alles, was ihr für den Versuch braucht.

**Versuchsbeschreibung:**

Hier erfahrt ihr, wie der Versuch durchgeführt wird. Lest die Anleitung einmal vollständig durch, bevor ihr mit dem Versuch beginnt.

**Beobachtung:**

Hier könnt ihr notieren, was ihr beim Versuch beobachtet und was ihr heraus gefunden habt.

Bei manchen Versuchen findet ihr auch Erklärungen.

**Achtung:**

Hier ist besondere Vorsicht geboten. Führt diese Versuche nur mit einem Erwachsenen durch.

## Gar nicht altbacken – Wie Brot richtig aufbewahrt wird

Ein aromatischer Duft, eine knusprige Kruste und eine lockere, elastische Krume – diese Eigenschaften zeichnet ein frisch gebackenes Brot aus. Wer glaubt, diese Frischeeigen-

schaften durch Kühlung besonders lange erhalten zu können, irrt. Denn im Kühlschrank wird Brot besonders schnell altbacken.

## Kompetenzen

Die Schüler/-innen

- kennen die wichtigsten Brotzutaten und wissen, wie Brot hergestellt wird;
- kennen die Begriffe „Kruste“ und „Krume“;
- wissen, wie Brot richtig aufbewahrt wird;
- können den Begriff „altbacken“ erläutern;
- erfahren, dass Aufbacken die Kristallisation der Stärke kurzfristig rückgängig machen kann;
- schulen ihre Sinne und lernen, ihre Sinneseindrücke mit Worten zu beschreiben;
- beobachten, beschreiben, protokollieren und interpretieren die Versuchsergebnisse.

## Zum Versuch

**Versuch 1:** Frisches Brot hat eine knusprige Kruste und eine weiche, elastische Krume. Es zeichnet sich durch ein intensives Aroma (Geruch und Geschmack) aus. Mit zunehmender Lagerdauer verliert Brot seine Frische. Die Kruste wird zuerst weich, dann zäh. Die Krume verliert an Saftigkeit, sie wird krümelig und trocken. Das Aroma geht verloren. Diese Veränderungen schreiten bei Kühlschranktemperatur schneller voran.

**Versuch 2:** Nach dem Aufbacken ist das Brötchen elastischer und die Krume feuchter. Die Kruste wird wieder knusprig. Auch das Aroma wird durch das Aufbacken intensiver.

### Hinweis zum Zeitbedarf:

Das Brot muss vor dem zweiten Probieren drei Tage liegen.

## Erläuterung

Mehl, aus dem Brot hauptsächlich besteht, enthält zu einem großen Teil Stärke in Form kleiner Kristalle. Beim Backen wird diese kristalline Anordnung aufgebrochen. Das Netzwerk der Stärkekettchen im Stärkekorn weicht auf. Wird eine bestimmte Temperatur überschritten (= Verkleisterungstemperatur), wie es beim Backen der Fall ist, lösen sich die Wasserstoffbrückenbindungen zwischen den Stärkekettchen. Amylose und Amylopektin bilden ein ungeordnetes Gemisch, das nach dem Abkühlen durch Bildung neuer Wasserstoffbrückenbindungen zu einem Gel erstarrt. Die Stärke verkleistert.

Bei der Lagerung verändert sich die Beschaffenheit des Brotes. Die Kruste verliert durch Aufnahme von Wasserdampf an „Rösche“. Aromastoffe verflüchtigen sich oder verlagern sich nach innen. Auch das Krumengefüge verändert sich. Es kommt zu einer Rekristallisation der Stärke (auch Retrogradation genannt). Sie geht vom gelösten bzw. gequollenen Zustand in einen unlöslichen, kristallinen Zustand über. Dabei wird „freies“ Wasser aus dem Brot gebunden. Die Brotkrume verliert ihre Elastizität und scheint auszutrocknen.

Stärke ist ein Polysaccharid, das aus zwei strukturell unterschiedlichen Bestandteilen zusammengesetzt ist: die kettenförmige und weitgehend linear aus Glukoseeinheiten aufgebaute **Amylose** sowie das ebenfalls aus Glukoseeinheiten aufgebaute, aber verzweigte **Amylopektin**.

Die Kristallbildung läuft bei niedrigen Temperaturen besonders schnell ab. So ist zu erklären, dass Brot bei Lagerung im Kühlschrank am schnellsten altbacken wird. Beim Einfrieren müssen Temperaturen unter  $-5\text{ °C}$  erreicht werden, um die Kristallbildung zu verhindern.

Die Kristallisation der Stärke ist thermisch reversibel, also durch hohe Temperaturen, wie sie beim Aufbacken erreicht werden, umkehrbar. Die Stärke geht wieder in den Gelzustand über und gibt dabei Wasser ab, wodurch das altbackene Brot wieder an Elastizität und Feuchtigkeit gewinnt. Auch die Aromastoffe kommen wieder mehr zur Geltung. Weil dieser Zustand aber nur von kurzer Dauer ist, sollten aufgebackene Brote oder Brötchen schnell verzehrt werden.

## Gar nicht altbacken – Wie Brot richtig aufbewahrt wird

### Methodisch-didaktischer Kommentar

Zum Einstieg können anhand verschiedener Brote und Brötchen die einzelnen Sorten besprochen werden. Ein Brot wird angeschnitten und die Teile Kruste und Krume werden benannt. Vor dem Experiment stellen die Schüler/-innen Vermutungen darüber an, wie sich Brot bei der Lagerung unter unterschiedlichen Bedingungen verändert. Eventuelles Vorwissen und Erfahrungen aus dem Alltag können hier eingebracht werden.

Das Altbackenwerden von Brot bei längerer Lagerung kann unter verschiedenen Blickwinkeln betrachtet werden:

Thematischer Ausgangspunkt kann die Brotherstellung sein, wobei die Zutaten, die Teigbereitung und die Veränderungen beim Backen besprochen werden. Die Schüler/-innen lernen die Funktionen der einzelnen Zutaten bei der Teigbereitung und beim Backen kennen. Das Experiment 3 dieser Reihe beschäftigt sich mit den Eigenschaften des sogenannten Klebers im Mehl, der aus Proteinen besteht. Hauptbestandteil von Mehl ist Stärke, die für die Struktur des fertigen Gebäcks ebenfalls eine wesentliche Bedeutung hat. Weil das Phänomen des Altbackenwerdens hauptsächlich auf eine Veränderung der Stärke zurückgeht, sollte dieser Inhaltsstoff genauer unter die Lupe genommen werden. Die chemisch-physikalischen Grundlagen zur Verkleisterung und Rekristallisation der Stärke in Gebäcken sind als sehr komplexe Sachverhalte allerdings nur mit einer entsprechenden didaktischen Reduktion vermittelbar.

Alternativ kann der Aspekt des richtigen Umgangs mit Lebensmitteln (insbesondere das sachgerechte Lagern) in den Mittelpunkt gestellt werden. Die Schüler/-innen ziehen aus den Versuchsergebnissen Schlussfolgerungen für die richtige Lagerung von Brot. Sie erfahren, dass die allgemeine Regel „Kühllagerung hält Lebensmittel länger frisch“ auf Brot nicht zutrifft.

Schließlich steht eine differenzierte Sinneswahrnehmung im Mittelpunkt des vorgeschlagenen Experimentes. Schauen, Fühlen, Riechen, Schmecken – die Kinder trainieren ihre verschiedenen Sinne und lernen, sie gezielt einzusetzen. So sind sie in der Lage, auch moderate Unterschiede wahrzunehmen. Es ist für viele Schüler/-innen schwierig, Sinneseindrücke treffend mit Worten zu beschreiben. Diese Kompetenz wird gezielt gestärkt.

## Gar nicht altbacken – Wie Brot richtig aufbewahrt wird

Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Frisches Brot duftet herrlich. Die Kruste ist knusprig und die Krume elastisch und weich. Brot, das längere Zeit aufbewahrt wird, verliert viel von diesen Eigenschaften. Das Aroma geht verloren, die Kruste wird zäh und die Krume trocken und krümelig. Man sagt, das Brot wird „altbacken“.

### Wie bleibt euer Brot am besten frisch?

Kreuzt zuerst eure Vermutung an und probiert es anschließend aus:

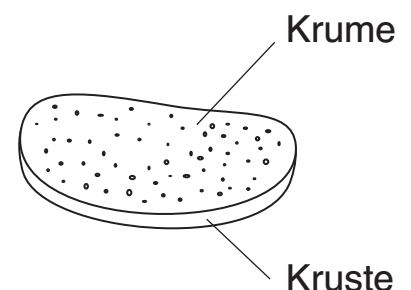
- gut verpackt im Kühlschrank, weil .....
- gut verpackt bei Zimmertemperatur, weil .....

### Versuch 1




**Ihr braucht:**

- 6 Scheiben frisches Brot einer Sorte
- Brotkasten
- Kühlschrank
- Küchenmesser
- Schneidebrett



**So geht's:**

- ✓  Nehmt zwei Scheiben frisches Brot und schneidet es in Stücke.
- ✓ Teilt die Brotstücke untereinander auf.
- ✓ Achtet darauf, dass jede und jeder von euch ein Stück Kruste bekommt.
- ✓ Füllt die erste Spalte auf eurem Beobachtungsbogen aus.
- ✓ Bewahrt zwei Scheiben Brot im Brotkasten auf.
- ✓ Legt die anderen zwei Scheiben Brot in den Kühlschrank.
- ✓ Wartet drei Tage ab und probiert dann das Brot.
- ✓ Füllt die restliche Tabelle aus.



**Gar nicht altbacken –  
Wie Brot richtig aufbewahrt wird**

Name:

Klasse:

Datum:



**Jede und jeder füllt einen eigenen Beobachtungsbogen aus.**

Was hat sich verändert? Benutze deine Sinne und beschreibe möglichst genau.

Probe	Frisches Brot	Brot im Brotkasten (nach drei Tagen)	Brot im Kühlschrank (nach drei Tagen)
<b>Wie sieht das Brot aus?</b> 			
<b>Wie ist die Beschaffenheit der Kruste?</b> (z. B. knusprig, hart, weich, zäh, ...)			
<b>Wie ist die Beschaffenheit der Krume?</b> (z. B. weich, elastisch, krümelig, trocken, feucht, ...)			
<b>Wie riecht das Brot?</b> 			
<b>Wie schmeckt das Brot?</b> 			

**Wie bleibt Brot länger frisch?**

- gut verpackt bei Zimmertemperatur     gut verpackt im Kühlschrank

## Gar nicht altbacken – Wie Brot richtig aufbewahrt wird

Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

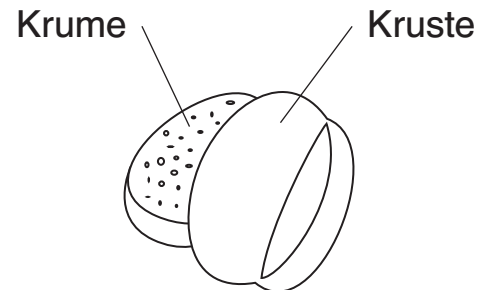
Datum: \_\_\_\_\_

### Versuch 2



Ihr braucht:

- 2 Brötchen vom Vortag
- Backofen  
oder Toaster



So geht's:



- ✓ Backt eines der Brötchen vom Vortag im Backofen oder mit dem Brötchen-aufsatz des Toasters auf.
- ✓ Vergleicht nach dem Aufbacken das Aroma und die Beschaffenheit mit dem Brötchen, das nicht aufgebacken wurde.



## Gar nicht altbacken – Wie Brot richtig aufbewahrt wird

Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

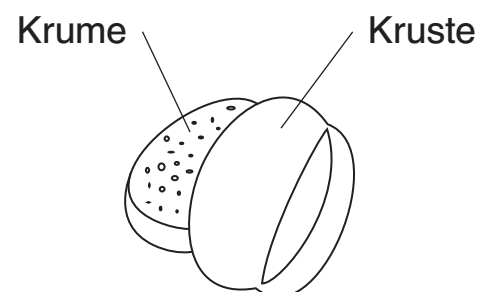
Datum: \_\_\_\_\_

### Versuch 2



Ihr braucht:

- 2 Brötchen vom Vortag
- Backofen  
oder Toaster



So geht's:



- ✓ Backt eines der Brötchen vom Vortag im Backofen oder mit dem Brötchen-aufsatz des Toasters auf.
- ✓ Vergleicht nach dem Aufbacken das Aroma und die Beschaffenheit mit dem Brötchen, das nicht aufgebacken wurde.

## Gar nicht altbacken – Wie Brot richtig aufbewahrt wird

Name:

Klasse:

Datum:



Jede und jeder füllt einen eigenen Beobachtungsbogen aus.

Probe	Brötchen vom Vortag ohne Aufbacken	Brötchen vom Vortag mit Aufbacken
<b>Wie sieht das Brötchen aus?</b> 		
<b>Wie ist die Beschaffenheit der Kruste?</b> (z. B. knusprig, hart, weich, zäh, ...)		
<b>Wie ist die Beschaffenheit der Krume?</b> (z. B. weich, elastisch, krümelig, trocken, feucht, ...)		
<b>Wie riecht das Brötchen?</b> 		
<b>Wie schmeckt das Brötchen?</b> 		

## Der Teig lebt – Warum Hefeteig aufgeht

Hefezellen machen Hefeteig schön locker. Allerdings nur, wenn sie Gelegenheit haben, sich vor dem Backen im Teig zu

vermehren und Gas zu bilden. Dazu benötigen sie Zeit, Zucker und Wärme.

### Kompetenzen

Die Schüler/-innen

- wissen, dass bei der Herstellung von Hefengebäck die Hefepilze eine Schlüsselrolle für die Teiglockerung spielen;
- erfahren, dass es durch Gasbildung zur Teiglockerung kommt;
- entdecken, dass das Wachstum von Mikroorganismen temperaturabhängig ist;
- kennen Beispiele für weitere Lebensmittel, bei deren Herstellung Mikroorganismen eine Rolle spielen;
- beobachten, beschreiben, protokollieren und interpretieren die Versuchsergebnisse.

### Zum Versuch

Bei diesem Experiment werden drei verschiedene Hefeteige zubereitet. Die Zutaten der drei Teige sind identisch. Unterschiede bestehen lediglich im Hinblick auf die Temperatur, bei der die Zutaten verarbeitet werden.

Die drei verschiedenen Teige sollten möglichst zeitgleich zubereitet werden. Um die Ergebnisse vergleichen zu können, müssen drei gleich große Schüsseln verwendet werden und jeder Teig muss gleich lange ruhen. Es empfiehlt sich daher, die

Klasse in Gruppen aufzuteilen. Jede Gruppe bereitet nur eine der drei Varianten zu.

**Tipp: Anstelle der frischen Hefe kann auch Trockenhefe eingesetzt werden.**

#### Hinweis zum Zeitbedarf:

Der Hefeteig muss zweimal für 30 Minuten gehen.

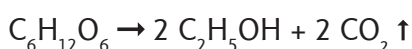
### Erläuterung

Damit aus den Teigzutaten ein lockeres, voluminöses Gebäck entsteht, müssen Teige oder Massen gelockert werden. Hierfür werden unterschiedliche Verfahren angewendet. Bei Hefen und Sauerteig, die zur Herstellung von Brot und Brötchen verwendet werden, sind es Mikroorganismen, die über ihren Stoffwechsel Kohlendioxid ausscheiden und dadurch die Teiglockerung bewirken. Für feine Backwaren werden dazu vor allem chemische Backtriebmittel wie Backpulver, Hirschhornsalz oder Pottasche eingesetzt (siehe Experiment 5).

Hefen sind einzellige Lebewesen und gehören zu den Pilzen. Wenn die Bedingungen im Teig optimal sind, vermehren sie sich schnell und bauen durch den eigenen Stoffwechsel bestimmte Inhaltsstoffe des Teiges um.

Es findet eine sogenannte Gärung statt, bei der Zucker in Ethanol (Alkohol) und Kohlendioxid-Gas umgewandelt wird.

Dies erfolgt nach folgender Reaktionsgleichung:



Wie bei anderen Backtriebmitteln auch, können die entstehenden Gasbläschen aus dem zähen Teig nicht entweichen, erhöhen dadurch das Teigvolumen und lockern ihn auf.

**Versuch 1:** Hefen mögen es gerne warm. Zwischen 28 und 32 °C wachsen sie optimal und die Gärung läuft am intensivsten ab. Deshalb wird der Hefeteig mit lauwarmer Flüssigkeit (Wasser oder Milch) angesetzt. Außerdem ist die Zugabe von Zucker wichtig, da die Hefezellen diesen direkt als Nahrungsquelle nutzen können. Wird der Teig bei der anschließenden Teigruhe ebenfalls warm aufbewahrt, bilden die Hefezellen besonders viel Kohlendioxid und der Teig dehnt sich stark aus.

**Versuch 2:** Auch bei Kühlschranktemperaturen findet die Gärung statt, allerdings viel langsamer als bei Versuch 1. Deshalb ist die Volumenzunahme des Teiges deutlich geringer.

**Versuch 3:** Wird die Hefe in kochendes Wasser gegeben, werden die Hefezellen dadurch weitgehend abgetötet. Eine Gärung kann dann nicht mehr stattfinden, der Teig geht nicht auf.

## Der Teig lebt – Warum Hefeteig aufgeht

### Methodisch-didaktischer Kommentar

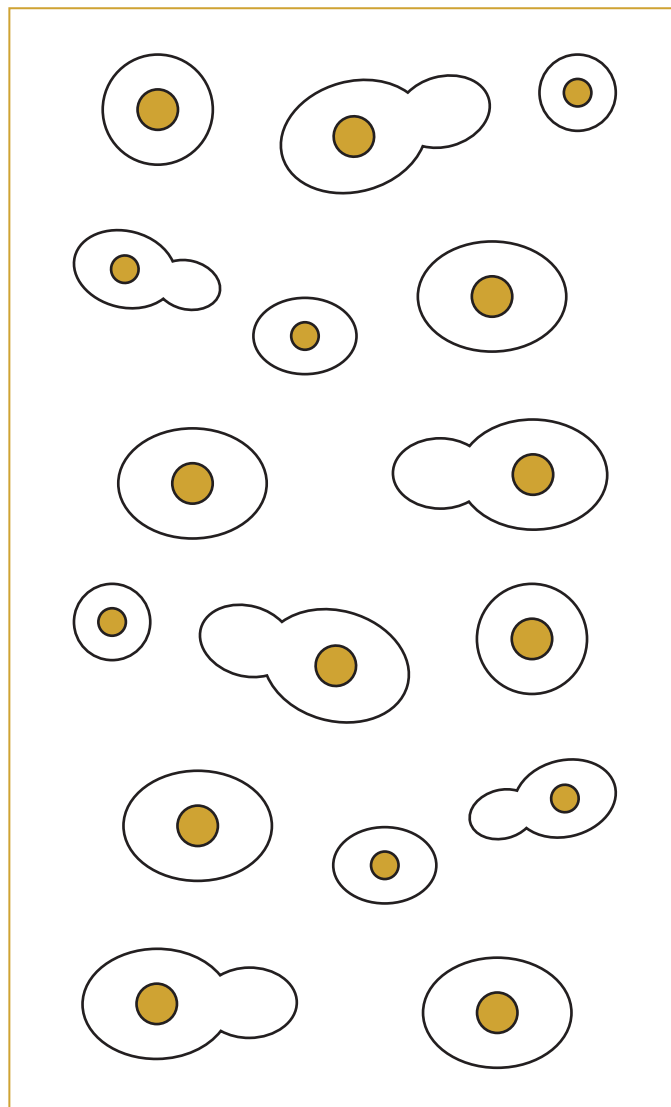
Mit frischer Hefe oder Trockenhefe werden zu einem Teig gezielt lebende Mikroorganismen zugegeben, die sich vermehren können und die durch ihren Stoffwechsel die Beschaffenheit des Lebensmittels verändern. Diese Zusammenhänge sollten den Schüler/-innen durch das Experiment und ergänzende Versuche verdeutlicht werden.

Die mit bloßem Auge nicht erkennbaren Einzeller können unter dem Mikroskop sichtbar gemacht werden. Dazu kann ein kleines Stück Bäckerhefe in etwas Glukoselösung (Glukose dient den Hefezellen als Energiequelle) suspendiert werden. Die einzelnen Hefezellen sind unter dem Mikroskop gut sichtbar. Vielleicht können die Kinder auch die Vermehrung durch Sprossung beobachten. Die Kinder fertigen von dem Beobachteten Zeichnungen an.

Die unterschiedliche Volumenzunahme der Teige im Experiment ist Ausdruck unterschiedlicher Vermehrungsraten und Stoffwechselaktivitäten der Hefezellen. Die Kinder entdecken, dass sich Hefen, wie andere Lebewesen – und auch Menschen –, nur bei bestimmten Temperaturen wohlfühlen und aktiv sind. Hinzu kommen weitere Parameter, wie das Vorhandensein von Zucker als Energiequelle, die Wachstum und Aktivität beeinflussen. Damit ein Hefeteig gelingt, sollte man für die Hefen möglichst optimale Bedingungen herstellen.

Der Versuch kann auch in das Thema „Backtriebmittel“ eingebunden werden. Im vorliegenden Fall sorgen die lebenden Hefen für die Gasproduktion und damit für die Lockerung des Teiges. Bei Teigen mit Backpulver oder Hirschhornsalz geschieht dies durch eine chemische Reaktion ohne das Zutun von Mikroorganismen (siehe auch Experiment 5).

Die alkoholische Gärung durch Hefezellen im Hefeteig ist nur ein Beispiel für den Einsatz von Mikroorganismen bei der Herstellung von Lebensmitteln. Mit höheren Jahrgangsstufen können in diesem Zusammenhang weitere Lebensmittel besprochen werden, bei denen Mikroorganismen eine Rolle spielen, z. B. Wein und Bier (Hefen) oder Milchprodukte, Käse und Sauerkraut (Milchsäurebakterien).



### Der Teig lebt – Warum Hefeteig aufgeht

Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Mit Hefeteig lassen sich süße und herzhaftere Gebäcke herstellen. Das Besondere bei diesem Teig ist, dass er vor dem Backen eine Weile ruhen muss. Man sagt auch, der Teig muss „gehen“. Während dieser Zeit wird er größer und größer.



#### Ihr braucht:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> dreimal 15 g frische Hefe  | <input type="checkbox"/> Handrührgerät mit Knethaken    |
| <input type="checkbox"/> dreimal 125 ml Wasser      | <input type="checkbox"/> Wasserkocher                   |
| <input type="checkbox"/> dreimal 2 EL Zucker        | <input type="checkbox"/> 3 saubere Geschirrtücher       |
| <input type="checkbox"/> dreimal 275 g Mehl         | <input type="checkbox"/> Lineal zum Messen der Teighöhe |
| <input type="checkbox"/> 3 gleich große Schüsseln   |   |
| <input type="checkbox"/> Esslöffel                  |   |
| <input type="checkbox"/> Messbecher und Küchenwaage |   |



### Der Teig lebt – Warum Hefeteig aufgeht

Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Mit Hefeteig lassen sich süße und herzhaftere Gebäcke herstellen. Das Besondere bei diesem Teig ist, dass er vor dem Backen eine Weile ruhen muss. Man sagt auch, der Teig muss „gehen“. Während dieser Zeit wird er größer und größer.



#### Ihr braucht:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> dreimal 15 g frische Hefe  | <input type="checkbox"/> Handrührgerät mit Knethaken    |
| <input type="checkbox"/> dreimal 125 ml Wasser      | <input type="checkbox"/> Wasserkocher                   |
| <input type="checkbox"/> dreimal 2 EL Zucker        | <input type="checkbox"/> 3 saubere Geschirrtücher       |
| <input type="checkbox"/> dreimal 275 g Mehl         | <input type="checkbox"/> Lineal zum Messen der Teighöhe |
| <input type="checkbox"/> 3 gleich große Schüsseln   |   |
| <input type="checkbox"/> Esslöffel                  |   |
| <input type="checkbox"/> Messbecher und Küchenwaage |   |

## Der Teig lebt – Warum Hefeteig aufgeht

Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_



### So geht's:


#### Versuch 1

- ✓ Verrührt 15 Gramm frische Hefe mit zwei Esslöffel Zucker und zwei Esslöffel Mehl in 125 ml **lauwarmem Wasser**.
- ✓ Deckt die Schüssel mit einem sauberen Geschirrtuch ab und stellt sie für 30 Minuten an einen warmen Ort, z. B. auf die Heizung oder in die Sonne (1. Teigruhe).
- ✓ Knetet dann das restliche Mehl gründlich unter.
- ✓ Der Hefeteig ist fertig, wenn er beim Kneten Blasen wirft.
- ✓ Lasst die Schüssel dann nochmals für 30 Minuten abgedeckt an einem warmen Ort stehen (2. Teigruhe).

#### Versuch 2

- ✓ Verrührt 15 Gramm frische Hefe mit zwei Esslöffel Zucker und zwei Esslöffel Mehl in 125 ml **kalttem Wasser**.
- ✓ Deckt die Schüssel mit einem sauberen Geschirrtuch ab und stellt sie für 30 Minuten an einen kalten Ort, z. B. in den Kühlschrank (1. Teigruhe).
- ✓ Knetet dann das restliche Mehl gründlich unter.
- ✓ Lasst die Schüssel dann nochmals für 30 Minuten abgedeckt an einem kalten Ort stehen (2. Teigruhe).

#### Versuch 3

- ✓  Verrührt 15 Gramm frische Hefe mit zwei Esslöffel Zucker und zwei Esslöffel Mehl in 125 Milliliter **kochend heißem Wasser**.
- ✓ Deckt die Schüssel mit einem sauberen Geschirrtuch ab und stellt sie für 30 Minuten an einen warmen Ort, z. B. auf die Heizung oder in die Sonne (1. Teigruhe).
- ✓ Knetet dann das restliche Mehl gründlich unter.
- ✓ Der Hefeteig ist fertig, wenn er beim Kneten Blasen wirft.
- ✓ Lasst die Schüssel dann nochmals für 30 Minuten abgedeckt an einem warmen Ort stehen (2. Teigruhe).

**Der Teig lebt –  
Warum Hefeteig aufgeht**

Name:

Klasse:

Datum:

**Was vermutet ihr, bei welchem Versuch geht der Hefeteig am meisten auf?**

Kreuzt eure Vermutung an, während der Hefeteig das zweite Mal für 30 Minuten ruht:

- Versuch 1
- Versuch 2
- Versuch 3



**Was passiert?**

Vergleicht die drei Teigschüsseln miteinander.

Bei welchem Versuch ist der Teig am meisten aufgegangen?

Messt mit einem Lineal, wie hoch die Teige sind.

**Versuch 1:** Teig ist ..... Zentimeter hoch.

**Versuch 2:** Teig ist ..... Zentimeter hoch.

**Versuch 3:** Teig ist ..... Zentimeter hoch.

Wie geht es richtig?

Was müsst ihr beachten, damit euer Hefeteig gelingt?

.....

.....

.....

.....

.....



## Fantastisch elastisch – Wofür der Kleber in Weizen gut ist

Weizenmehl hat sehr gute Backeigenschaften. Aus ihm lassen sich elastische Teige und danach lockere Gebäcke herstellen. Unverzichtbar für diese Eigenschaften ist das sogenannte

Klebereiweiß im Weizen, dessen Eigenschaften in diesem Experiment genauer unter die Lupe genommen werden.

### Kompetenzen

Die Schüler/-innen

- kennen Gluten oder Weizenkleber als Bestandteil von Mehl und seine Eigenschaften;
- wissen, welche Bedeutung der Kleber bei der Herstellung von Brot und Gebäck hat;
- beobachten, beschreiben, protokollieren und interpretieren die Versuchsergebnisse.

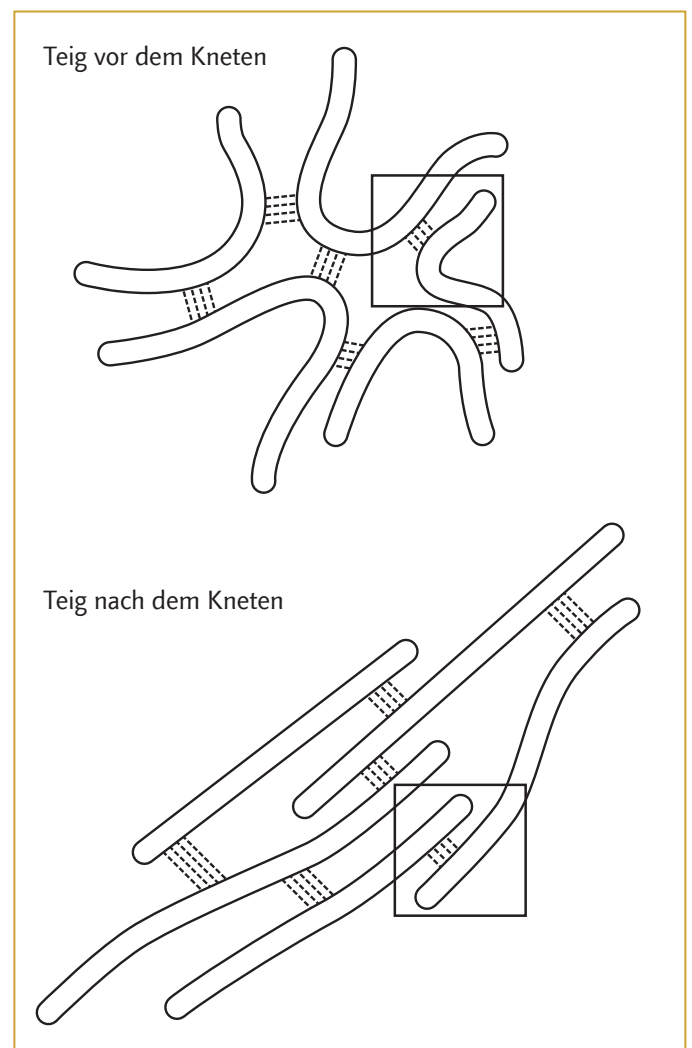
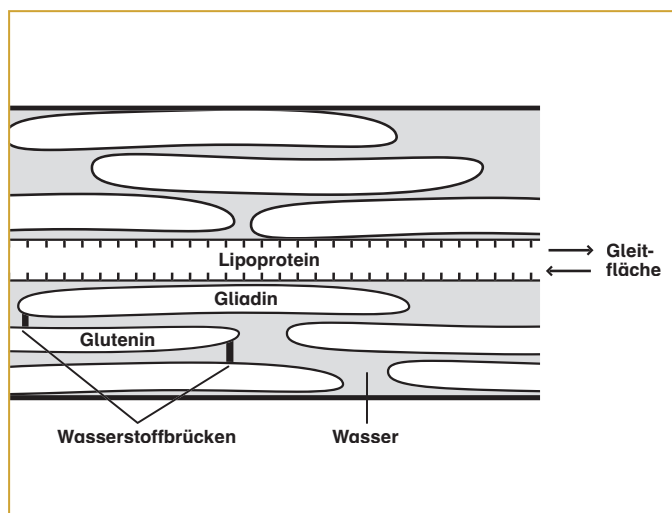
### Zum Versuch

Der aus dem Teig ausgewaschene Weizenkleber hat eine gummiartige Konsistenz. Er ist dehnbar und elastisch. Manchmal gelingt es sogar, ihn wie einen Luftballon aufzublasen.

### Erläuterung

Weizenmehl enthält neben Stärke als Hauptbestandteil geringe Mengen an Protein. Diese Proteinbestandteile heißen Gluten, Kleber oder Klebereiweiß. Durch Wasserzugabe zum Mehl bildet sich beim Anteigen und Kneten eine gummiartige, elastische Masse.

Bei der Teigbereitung nehmen die Klebereiweiße Wasser auf. Sie quellen und verbinden sich dabei zu einer zähen, dehnbaren Masse. Diese Masse bildet eine Art Netzwerk, also das Teiggerüst von Broten und Gebäcken, und sorgt dafür, dass die Gase, die durch Hefen oder Backpulver entstehen, im Teig gehalten werden und somit das Gebäck aufgehen kann. Beim Backen entstehen aus den kleinen Luftkammern die Poren der Krume. Im fertigen Gebäck sorgt das geronnene Klebergerüst dafür, dass das Gebäck seine Form behält.



## Fantastisch elastisch – Wofür der Kleber in Weizen gut ist

Beim Kneten werden die vorher miteinander verknäulten Proteine des Mehls abgewickelt und auseinandergezogen. Durch diese Anordnung geben sie dem durchgekneteten Brotteig seine typischen Eigenschaften: zäh, aber glatt und elastisch. Die Elastizität entsteht, weil die Proteinfäden unregelmäßig gewellt sind und dadurch eine spiralfederartige Dehnbarkeit aufweisen.

Die Menge an Gluten ist für die Backfähigkeit eines Mehls ausschlaggebend. Weizenmehl weist von allen Getreidearten den höchsten Glutengehalt und die besten Backeigenschaften auf.

Im Experiment wird der Weizenkleber nach dem Anteigen durch Auswaschen der Stärke isoliert. Wenn die wasserlösliche Stärke vollständig ausgewaschen ist, bleibt der wasserunlösliche und extrem dehbare, kaugummiartige Kleber zurück.

### Methodisch-didaktischer Kommentar

Wenn aus Mehl, Wasser, Backtriebmittel und weiteren Zutaten ein geschmeidiger Teig und später ein innen lockeres, außen knuspriges, aromatisches Gebäck entsteht, finden eine Reihe von biologischen, physikalischen und chemischen Vorgängen statt.

Mehl ist Hauptbestandteil der meisten Teige und bestimmt mit seinen Inhaltsstoffen die Backeigenschaften wesentlich mit. Zusammensetzung und Eigenschaften von Getreide und Mehl eignen sich für eine didaktische Reduktion und können beispielhaft im Unterricht behandelt werden. Der Aufbau und die Zusammensetzung des Getreidekorns werden in der Regel standardmäßig im Sachunterricht behandelt. Darauf

aufbauend kann experimentell untersucht werden, welche Bedeutung Stärke und Proteine für die Teigbereitung und das Backergebnis haben. Im Material „Experimente rund um die Kartoffel“ werden Versuche zur Stärke vorgestellt, die entsprechend angepasst werden können. Darüber hinaus beschäftigt sich das Experiment 1 dieser Reihe ebenfalls mit Stärke und ihren Eigenschaften in Brot.

Der Proteinbestandteil des Weizens, der Weizenkleber, kann relativ einfach isoliert werden. Er zeigt eine beeindruckende Elastizität und Dehnbarkeit – Eigenschaften, die in Zusammenhang mit der Brot- und Gebäckherstellung gebracht und mit den Schüler/-innen besprochen werden.

### Fantastisch elastisch – Wofür der Kleber in Weizen gut ist

Name:

Klasse:

Datum:

**Ihr braucht:**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1 gehäuften EL<br>Weizenmehl | <input type="checkbox"/> Esstlöffel<br><input type="checkbox"/> feinmaschiges<br>Küchensieb |
| <input type="checkbox"/> 1 bis 2 EL Wasser            | <input type="checkbox"/> Strohhalm  |
| <input type="checkbox"/> Schüssel                     |   |

**So geht's:**

- ✓ Bereitet aus Mehl und Wasser einen Teig zu, den ihr gut durchknetet.
- ✓ Lasst den Teig fünf Minuten ruhen.
- ✓ Gebt dann den Teig in das Sieb und wascht ihn unter dem Wasserhahn in einem sehr dünnen Wasserstrahl so lange aus, bis das Waschwasser klar ist.
- ✓ Übrig bleibt der Weizenkleber.



### Fantastisch elastisch – Wofür der Kleber in Weizen gut ist

Name:

Klasse:

Datum:

**Ihr braucht:**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1 gehäuften EL<br>Weizenmehl | <input type="checkbox"/> Esstlöffel<br><input type="checkbox"/> feinmaschiges<br>Küchensieb |
| <input type="checkbox"/> 1 bis 2 EL Wasser            | <input type="checkbox"/> Strohhalm  |
| <input type="checkbox"/> Schüssel                     |   |

**So geht's:**

- ✓ Bereitet aus Mehl und Wasser einen Teig zu, den ihr gut durchknetet.
- ✓ Lasst den Teig fünf Minuten ruhen.
- ✓ Gebt dann den Teig in das Sieb und wascht ihn unter dem Wasserhahn in einem sehr dünnen Wasserstrahl so lange aus, bis das Waschwasser klar ist.
- ✓ Übrig bleibt der Weizenkleber.

**Fantastisch elastisch –  
Wofür der Kleber in Weizen gut ist**

Name:

Klasse:

Datum:



**Beschreibt eure Beobachtungen:**

Wie sieht der Weizenkleber aus? Wie fühlt er sich an?

.....  
.....  
.....

Zieht den Kleber auseinander und lasst ihn wieder los. Wie verhält sich der Stoff?

.....  
.....  
.....

Formt den Weizenkleber mit feuchten Händen zu einer Kugel und versucht, diese Kugel mit einem Strohhalm aufzublasen. Mit welchem Material oder Stoff, den ihr kennt, lässt sich der Weizenkleber vergleichen?

.....  
.....  
.....  
.....

Übertragt eure Beobachtungen auf die Teigbereitung und den Backvorgang. Welche Eigenschaften hat der Weizenkleber vermutlich im Teig?

.....  
.....  
.....  
.....

## Al dente – Warum Nudeln weich werden

Nudeln stehen bei vielen Kindern hoch im Kurs. Die Zubereitung ist zudem ganz einfach. Beim Kochen nehmen die Teig-

waren nach und nach Wasser auf und werden weich. Da gilt es, den optimalen Garpunkt nicht zu verpassen.

### Kompetenzen

Die Schüler/-innen

- erfahren, wie Nudeln gekocht werden;
- wissen, welche Veränderungen beim Kochen stattfinden;
- beobachten, beschreiben, protokollieren und interpretieren die Versuchsergebnisse.

### Zum Versuch

Je länger die Nudeln kochen, desto weicher werden sie. Die optimale Garzeit ist erreicht, wenn die Nudeln weich, aber noch bissfest (= al dente) sind. Wie lange Nudeln kochen

müssen, bis sie fertig sind, hängt von der Sorte ab. Nicht nur die Konsistenz der Nudeln verändert sich. Auch die Größe nimmt zu.

### Erläuterung

Nudeln werden aus einem Teig mit Hartweizengrieß, Mehl oder Dunst hergestellt. Der Hartweizengrieß enthält zu einem großen Teil Stärke in Form kleiner Kristalle. Beim Kochen wird diese kristalline Anordnung aufgebrochen. Das Netzwerk der Stärkeketten im Stärkekorn weicht auf. Wird eine bestimmte Temperatur überschritten (die sogenannte Verkleisterungstemperatur), lösen sich die Wasserstoffbrückenbindungen zwischen den Stärkeketten. Diese bilden ein ungeordnetes

Gemisch, das nach dem Abkühlen durch Bildung neuer Wasserstoffbrückenbindungen zu einem Gel erstarrt. Die Stärke quillt auf und verkleistert.

Stärke kann unter Hitzeeinwirkung ein Vielfaches ihres Eigengewichtes an Wasser physikalisch binden. Deshalb nehmen Nudeln beim Kochen an Volumen zu und werden weich.

### Methodisch-didaktischer Kommentar

Was passiert beim Garen? Am Beispiel der Nudel werden die Veränderungen eines Lebensmittels unter Hitzeeinwirkung deutlich. Die Kinder untersuchen Größe, Volumen der Nudel und Konsistenz (von hart bis weich) in Abhängigkeit von der Kochzeit. Die Testnudeln sollten so ausgesucht werden, dass sie deutlich unterschiedliche Garzeiten aufweisen und sich gut aus dem Topf fischen lassen. In der Regel geben die Verpackungen Auskunft über die Kochzeiten.

Ergänzend können die richtigen Abläufe beim Kochen von Nudeln besprochen und in der Praxis geübt werden. Dabei steht der Erwerb küchentechnischer Fertigkeiten im Vordergrund. Die Fragestellung, wie das Zusammenkleben der Nudeln nach dem Kochen am besten verhindert werden kann, eignet sich für eine gesonderte Versuchsreihe, bei der bekannte Tricks (Öl ins Kochwasser, Abschrecken, Mischen der gekochten Nudeln mit Öl oder Butter, ...) ausprobiert und in ihrer Wirkung bewertet werden.

Beim Garen von Nudeln sind die hitzebedingten strukturellen Veränderungen der Stärke im Hartweizengrieß verantwortlich für die Beobachtungen. Die chemisch-physikalischen Grundlagen zur Verkleisterung der Stärke sind sehr komplex und nur mit einer entsprechenden didaktischen Reduktion vermittelbar. Um den Vorgang des Aufquellens und Verkleisterns zu verdeutlichen, können die Schüler/-innen beispielsweise aus isolierter Stärke einen Pudding kochen.

Schließlich bietet es sich an, Nudeln selber zu machen. Zu diesem Zweck werden Mehl, Eier, Öl und Salz zu einem glatten, festen Teig geknetet. Nach einer Ruhezeit von etwa einer Stunde wird der Teig mit einer Nudelmaschine dünn ausgewalzt und zu Nudeln geformt (mit der Teigrolle wird es nicht so dünn). Die frischen Nudeln werden in zwei Minuten gar gekocht. Sind sie getrocknet (auf einem Küchentuch für mindestens 24 Stunden), ist die Kochzeit länger.

**Al dente –  
Warum Nudeln weich werden**

Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_


Datum: \_\_\_\_\_

Rohe Nudeln sind hart. Erst durch das Kochen in Salzwasser werden sie nach und nach weich. Macht den Nudelkochtest und findet heraus, wie lange Nudeln kochen müssen, bis sie gar sind.

**Ihr braucht:**

- großen Topf mit Deckel
- Sieb oder Durchschlag
- Salz
- je 1 Handvoll verschiedener Nudelsorten, z. B. Spaghetti, Spaghettini, kurze Makkaroni, Penne, Spirelli (insgesamt drei Sorten)
- Stoppuhr
- Kochlöffel
- Herd

**So geht's:**

- ✓ Bringt reichlich Wasser mit Salz (pro Liter einen Teelöffel) in einem großen Topf bei starker Hitze zum Kochen.
- ✓  Gebt die Nudeln gleichzeitig ins kochende Wasser und startet die Stoppuhr.
- ✓ Lasst alles bei mittlerer Hitze im offenen Topf kochen und rührt ab und zu mit dem Kochlöffel um.
- ✓ Nehmt zu den in der Tabelle angegebenen Zeiten immer einige Nudeln von jeder Sorte aus dem Topf, lasst diese kurz abkühlen und probiert sie.

**Al dente –  
Warum Nudeln weich werden**

Name:

Klasse:

Datum:



**Was passiert?**

Notiert in der Tabelle, ob die Nudeln gar, noch zu hart oder schon zu weich sind. Legt immer eine Probe beiseite, damit ihr sie nachher vergleichen könnt.

Nudelsorte Kochzeit			
<b>3 Min.</b>			
<b>5 Min.</b>			
<b>7 Min.</b>			
<b>9 Min.</b>			
<b>12 Min.</b>			
<b>15 Min.</b>			
<b>20 Min.</b>			

Sortiert die zurückgelegten Nudelproben nach der Garzeit von ungekocht bis 20 Minuten gekocht. Was fällt euch auf? Überlegt gemeinsam.

.....

.....

**Wie lange müssen Nudeln kochen?**

Das hängt ganz von der Sorte ab. Dicke Makkaroni brauchen länger als dünne Spaghetti, bis sie al dente sind. „Al dente“ kommt aus dem Italienischen und bedeutet so viel wie weich, aber noch bisstest. Dann sind Nudeln genau richtig.

## Zauberpulver – Wie Backpulver & Co. funktionieren

Damit aus Teigzutaten ein lockeres, voluminöses Gebäck entsteht, müssen Teige oder Massen gelockert werden. Für feine

Backwaren werden dazu vor allem chemische Backtriebmittel wie Backpulver, Hirschhornsalz oder Pottasche eingesetzt.

### Kompetenzen

Die Schüler/-innen

- kennen biologische und chemische Verfahren zur Teiglockerung;
- erfahren, dass es durch Gasbildung zur Teiglockerung kommt;
- beobachten, beschreiben, protokollieren und interpretieren die Versuchsergebnisse.

### Zum Versuch

**Versuch 1:** Der erste Teig ist zwar gebacken, aber praktisch nicht aufgegangen. Der fertige Kuchen ist fest und wenig locker.

**Versuch 2:** Der zweite Teig mit Backpulver ist aufgegangen. Sein Volumen ist größer als beim rohen Teig. Die Teigstruktur ist luftig und locker.

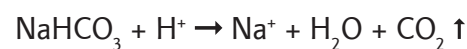
### Erläuterung

Backpulver ist ein Gemisch aus bestimmten chemischen Substanzen, das Teigen zur Lockerung beigemischt wird. Die Lockerung des Teiges beruht auf dem Freiwerden von Gasen (meistens Kohlendioxid  $\text{CO}_2$ ) während des Backvorgangs. Chemische Stoffe, die derartige Gase freisetzen, werden als Backtriebmittel bezeichnet.

Backpulver besteht aus drei Komponenten. Die erste ist Natriumhydrogencarbonat  $\text{NaHCO}_3$ , das während des Backprozesses Kohlendioxid abspaltet. Die zweite ist eine Substanz, die, wenn sie in Wasser gelöst ist,  $\text{H}^+$ -Ionen abspaltet, z. B. Weinstein (Kaliumtartrat) oder Phosphorsäuresalze. Die dritte Komponente ist Stärke, die als Trennmittel fungiert. Die Stärke nimmt die Luftfeuchtigkeit auf und verhindert so, dass die Gasproduktion schon im Backpulvertütchen startet.

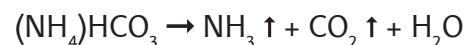
Beim Herstellen des Teiges (Vortrieb) und beim Backen (Nachtrieb) wird die Reaktion der Backpulverkomponenten durch die Einwirkung von Feuchtigkeit und Wärme in Gang gesetzt.

Es entsteht das Gas Kohlendioxid nach folgender Reaktionsgleichung:



Das entstehende Gas kann nicht aus dem Teig entweichen und bläht ihn deshalb auf. Zusätzlich verdampft beim Backen Wasser aus der Teigmasse, was die Gasbläschen noch vergrößert. Die Gaseinschlüsse vergrößern das Volumen des Teiges und machen ihn locker.

Hirschhornsalz hat seinen Namen der Tatsache zu verdanken, dass es früher aus Hirschgeweihen gewonnen wurde. Heute stellt man es chemisch her. Es handelt sich dabei um Ammoniumbicarbonat, das bei Hitzeeinwirkung in zum Teil gasförmige Produkte zerfällt und dabei das Volumen des Teiges, ähnlich wie Backpulver, vergrößert.



Hirschhornsalz ist als Backtriebmittel bzw. Teiglockerungsmittel für Rührkuchen und anderes höheres Gebäck nicht geeignet. Das Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) kann nur aus sehr flachen Gebäcken, zum Beispiel Lebkuchen, entweichen.

### Methodisch-didaktischer Kommentar

Die chemischen Umsetzungen des Backpulvers bei der Teigbereitung und beim Backen in Abhängigkeit von Reaktionsparametern wie Wassergehalt, Säuregrad und Temperatur lassen sich durch einfache Experimente veranschaulichen. Durch Zugabe von Backpulver zu kaltem Wasser, warmem Wasser oder kaltem Wasser mit Essig zeigen sich bereits deutliche

Unterschiede in der Gasbildung. Optisch beeindruckender sind „Tricks“, bei denen die schnelle Gasbildung von Backpulver beispielsweise als Antrieb für selbst gebaute „Fahrzeuge“ und „Raketen“ oder zum Aufblasen eines Luftballons benutzt wird. Aus den Versuchsergebnissen leiten die Schüler/-innen Regeln für den praktischen Umgang mit Backpulver ab.



## Zauberpulver – Wie Backpulver & Co. funktionieren

Ergänzend zum Thema „Backtriebmittel“ kann auch das Prinzip des Hefeteiges besprochen werden, bei dem Mikroorganismen für die Gasproduktion und damit für die Lockerung des Teiges sorgen (siehe Experiment 2). Im Anschluss bietet es sich an, die verschiedenen Verfahren zur Teiglockerung einander gegenüberzustellen und die Unterschiede herauszuarbeiten. Während die Teiglockerung mit Hefe oder Sauerteig als biologisches Verfahren seit Jahrtausenden angewendet wird, werden chemische Backtriebmittel noch nicht sehr lange eingesetzt. Eine entsprechende Rechercheaufgabe zur Betrachtung aus historisch-kultureller Sicht könnte bei Schüler/-innen höherer Jahrgangsstufen den Unterricht ergänzen.

Zum Abschluss können die Schüler/-innen in Gruppenarbeit verschiedene Brote und Gebäcke herstellen, bei denen unterschiedliche Backtriebmittel (biologische und chemische) verwendet werden. Anschließend wird alles gemeinsam verzehrt. So wird der Bogen vom Chemielabor zurück zur traditionellen Lebensmittelproduktion geschlagen. Die Schüler/-innen können das Gelernte in der Praxis anwenden und werden die Hintergründe der Teigbereitung und des Backprozesses besser verstehen.

## Zauberpulver – Wie Backpulver & Co. funktionieren

Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

In vielen Backrezepten findet ihr bei den Zutaten neben Eiern, Zucker, Butter und Mehl auch eine kleine Menge Backpulver. Backpulver ist ein unscheinbares weißes Pulver, das aussieht wie Mehl. Woraus besteht es eigentlich und was bewirkt es im Kuchenteig? Findet es heraus!



### Ihr braucht:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 2 Eier          | <input type="checkbox"/> Handrührgerät                     |
| <input type="checkbox"/> 50 g Zucker     | <input type="checkbox"/> Muffinblech                       |
| <input type="checkbox"/> 50 g Mehl       | <input type="checkbox"/> Esslöffel                         |
| <input type="checkbox"/> 1 TL Backpulver | <input type="checkbox"/> Backofen                          |
| <input type="checkbox"/> ½ TL Margarine  | <input type="checkbox"/> Lineal zum Messen<br>der Teighöhe |
| <input type="checkbox"/> 2 Teelöffel     |  |
| <input type="checkbox"/> Küchenwaage     |  |



### So geht's:

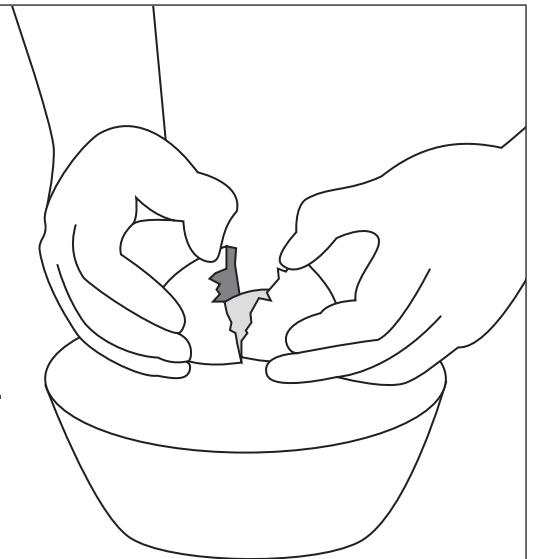
Stellt die folgenden zwei Teige her.


#### Versuch 1

- ✓ Schlagt ein Ei mit 25 Gramm Zucker schaumig und mischt 25 Gramm Mehl unter.

#### Versuch 2

- ✓ Schlagt ein Ei mit 25 Gramm Zucker schaumig.
- ✓ Vermischt 25 Gramm Mehl mit 1 Teelöffel Backpulver und rührt dies unter die Zucker-Ei-Mischung.



- ✓ Streicht zwei Muffinförmchen mit der Margarine aus.
- ✓ Füllt die fertigen Teige jeweils in ein gefettetes Muffinförmchen.
- ✓ Notiert euch, welchen Teig ihr wo eingefüllt habt.
- ✓ Versucht zu messen, wie hoch der Teig eingefüllt ist.
- ✓  Backt die Teige dann im Backofen bei 180 °C etwa 20 Minuten.

**Zauberpulver –  
Wie Backpulver & Co. funktionieren**

Name:

Klasse:

Datum:



**Was passiert?**

Untersucht die fertig gebackenen Muffins und füllt gemeinsam den Beobachtungsbogen aus.

	<b>Versuch 1</b> (ohne Backtriebmittel)	<b>Versuch 2</b> (mit Backpulver)
<b>Wie sieht der Muffin aus?</b> 		
<b>Wie hoch ist der Muffin gebacken?</b>		
<b>Wie ist die Beschaffenheit des Teiges?</b> (z. B. locker, sehr locker, fest)		
<b>Wie riecht der Muffin?</b> 		
<b>Wie schmeckt der Muffin?</b> 		

Was fällt euch auf?

.....

Habt ihr eine Vermutung, warum Backpulver in den Kuchen kommt?

.....



## Obst

Das Heft liefert für alle gängigen Obstarten die wichtigsten Informationen zu Anbau, Einkauf, Verbraucherschutz und Küchenpraxis. Integriert sind dabei Schalenobst (Nüsse), Wildfrüchte, eine Nährwerttabelle und ein alphabetisches Obstverzeichnis.

Broschüre Print, DIN A5 (14,8 x 21 cm), 100 Seiten, 1 Hintergrundinformation  
**Bestell-Nr. 1002**

15. Auflage 2012  
 4,00 €



## Kartoffeln und Kartoffelerzeugnisse

Das Heft beleuchtet alle Facetten des hochinteressanten Lebensmittels. Es gibt eine kurze Einführung zur bewegten Geschichte der Feldfrucht, erläutert Züchtungsaspekte, Anbau, Sortenunterschiede und zeigt den Aufbau der Kartoffelpflanze mit Schaubild.

Heft Print, DIN A5 (14,8 x 21 cm), 52 Seiten, 1 Hintergrundinformation  
**Bestell-Nr. 1003**

20. Auflage 2015  
 2,50 €



## Fleisch und Fleischerzeugnisse

Die Warenkunde von Schweine-, Rind- und Kalbfleisch, Lamm-, Ziegen- und Kaninchenfleisch sowie von Fleischerzeugnissen steht im Mittelpunkt dieser Informationsschrift. Mit verständlichen Texten stellt das Heft diese sechs verschiedenen Fleischarten vor.

Heft Print, DIN A5 (14,8 x 21 cm), 72 Seiten  
**Bestell-Nr. 1005**

17. Auflage 2015  
 4,00 €



## Milch und Milcherzeugnisse

Heumilch, Ziegenjoghurt oder laktosefreie Milch - die Auswahl an Milchprodukten wächst ständig. Das Heft bietet einen warenkundlichen Überblick über alle gängigen Milcharten und -produkte, ihre Herstellungsprozesse und den Stellenwert in der Ernährung.

Broschüre Print, DIN A5 (14,8 x 21 cm), 96 Seiten  
**Bestell-Nr. 1008**

19. Auflage 2013  
 4,50 €



## Speisefette

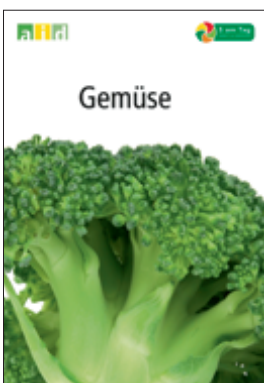
Das Angebot an Speiseölen und -fetten im Lebensmittelhandel ist riesig. Da fällt die Auswahl oft schwer. Das Heft beschreibt die wichtigsten Vertreter in ihren Eigenschaften und informiert über deren gesundheitliche Wertigkeit und Kennzeichnung.

Broschüre Print, DIN A5 (14,8 x 21 cm), 84 Seiten

**Bestell-Nr. 1012**

17. Auflage 2014

3,50 €



## Gemüse

Fast 70 Kilogramm Gemüse lassen sich die Deutschen pro Kopf und Jahr schmecken. Das Heft gibt einen fundierten Überblick über das riesige Angebot. Es stellt 76 Gemüsearten einschließlich Kulturpilzen vor und beschreibt ihre wichtigsten Eigenschaften.

Broschüre Print, DIN A5 (14,8 x 21 cm), 96 Seiten, 1 Hintergrundinformation

**Bestell-Nr. 1024**

21. Auflage 2014

4,00 €



## Eier

Wie unterscheiden sich die Haltungssysteme für Legehennen? Was bedeutet der auf dem Ei aufgedruckte Erzeugercode? Warum ist das Ei in der Küche so ein Alleskönner? Der Leser erhält hierauf Antworten und bekommt viele weitere nützliche Informationen.

Heft Print, DIN A5 (14,8 x 21 cm), 40 Seiten

**Bestell-Nr. 1069**

14. Auflage 2014

2,50 €



## Küchenkräuter und Gewürze

Kräuter und Gewürze gelten in der Küche nicht nur als unverzichtbar, sondern auch als sehr gesund. Die Broschüre gibt einen Überblick über die Eigenschaften von 56 Kräutern und Gewürzen und informiert über Herkunft, Anbau, Geschmack und Küchenpraxis.

Broschüre Print, DIN A5 (14,8 x 21 cm), 132 Seiten, 1 Hintergrundinformation

**Bestell-Nr. 1372**

6. Auflage 2015

4,00 €



## Die Küchenkartei

Alles auf einen Blick: Die 47 abwischbaren Fotokarten bieten Küchen-Neulingen die wichtigsten Informationen und Anleitungen, um erstmals in der Küche arbeiten und warme Speisen zubereiten zu können.

Unterrichtsmaterial Ringordner, DIN A5 (14,8 x 21 cm), 47 Karteikarten  
**Bestell-Nr. 3462**

2. Auflage 2015  
 15,00 €



## Landwirtschaft in der Grundschule

Das Medienpaket für die Grundschule besteht aus drei Heften. Sie liefern Vielfältiges zum Thema Landwirtschaft: Tiere, Bauernhöfe und Produkte werden hier ebenso unter die Lupe genommen wie der Beruf des Landwirts.

Unterrichtsmaterial Medienpaket, , 22 Vorschläge für den Unterrichtsverlauf, 40 Arbeitsblätter, 3 Bastelbögen, 4 Rezepte, 3 Spiele, 100 Lebensmittelkarten, 5 Videosequenzen, 400 Fotos, 3 CD-ROM mit Arbeitsunterlagen

**Bestell-Nr. 3465**

Erstauflage 2012  
 15,00 €



## Schmecken lernen für 4- bis 7-Jährige – Grundkurs mit Pyramidenstickern

Die Pyramidensticker gibt es im 10er-Pack zusammen mit dem didaktischen Leitfaden „Schmecken lernen“. Kernstück sind sechs Feinschmeckerstunden für 4- bis 7-Jährige.

Unterrichtsmaterial Sonstiges, DIN A5 (14,8 x 21 cm), 28 Seiten, 1 Begleitheft, 10 Stickerkarten  
**Bestell-Nr. 3613**

Erstauflage 2013  
 7,50 €



## Expedition Haushalt – Alltagskompetenzen für Kinder

Das Unterrichtsmaterial unterstützt Lehrkräfte dabei, Kindern mit Spaß Fertigkeiten und Fähigkeiten rund um den Haushalt und ihre Rolle als Verbraucher näherzubringen.

Unterrichtsmaterial Print, DIN A4 (21 x 29,7 cm), 136 Seiten, 53 Arbeitsblätter, 1 Lehrerhandreichung, 1 CD-ROM mit Arbeitsunterlagen  
**Bestell-Nr. 3900**

2. Auflage 2013  
 9,00 €



## aid-Ernährungsführerschein – ein Baustein zur Ernährungsbildung in der Grundschule

Mit dem aid-Ernährungsführerschein lernen Kinder in sechs Doppelstunden Lebensmittel sinnlich wahrzunehmen, zuzubereiten und zu genießen. Lehrkräfte können den praxiserprobten Unterrichtsbaustein für die 3. Klasse eigenständig umsetzen.

Unterrichtsmaterial Medienpaket, DIN A4 (21 x 29,7 cm), 158 Seiten, 1 Lehrerheft mit ausführlichen Übungsbeschreibungen, Verlaufsskizzen und Fachinformationen, 1 Heft mit 57 Kopiervorlagen (20 Mitbringaufträge, 6 Folienvorlagen, Rezepte und Arbeitsblätter), 30 farbige Elternbriefe, 30 farbige Prüfungsbögen, 30 Führerscheindokumente, 2 Poster, 1 Heft Die Ernährungspyramide-Richtig essen lehren und lernen

**Bestell-Nr. 3941**

4. Auflage 2010  
40,00 €

## SchmExperten



Schüler werden zu SchmExperten! Das fertig ausgearbeitete, flexible Konzept setzt Impulse für die Ernährungs- und Verbraucherbildung in den Klassen 5 und 6. Das Ziel: Begeisterung an der Zubereitung und Interesse an gesundheitsbewusstem Essen wecken.

Unterrichtsmaterial Ringordner, DIN A4 (21 x 29,7 cm), , 108 Seiten Lehrerinformationen, 132 Kopiervorlagen (Arbeitsblätter, Forscherfragen, Warum-Karten u.a.), 1 CD-ROM mit Arbeitsunterlagen, 1 Poster, 1 Heft mit Arbeitsblättern

**Bestell-Nr. 3979**

3. Auflage 2016  
40,00 €

## SchmExperten in der Lernküche – Ernährungsbildung in den Klassen 6 bis 8



Mehr als Kochen! Mit den Unterrichtsbausteinen für die Lernküche werden Schüler zu SchmExperten! Sie können Lebensmittel und Küchengeräte erforschen, ihre Sinne schulen und mit der Küchenkartei selbstständig warme Speisen zubereiten und Rezepte variieren.

Unterrichtsmaterial Medienpaket, DIN A4 (21 x 29,7 cm), 271 Seiten, Windows -XP, -Vista, -7, Mac OS X 10.2. Die pdf-Dateien sind lesbar mit Adobe Reader® Version 5.0 Installationsvoraussetzungen: Adobe Reader®. Die Word-Dateien sind lesbar ab Microsoft Word 2003, 106 Seiten Lehrerinformationen, 120 Kopiervorlagen, 1 CD-ROM mit Arbeitsunterlagen, 1 Poster mit aid-Ernährungspyramide, 47 Karteikarten

**Bestell-Nr. 3980**

2. Auflage 2015  
55,00 €

# Impressum

## 0591/2017



### Herausgeberin

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)  
Präsident: Dr. Hanns-Christoph Eiden  
Deichmanns Aue 29  
53179 Bonn  
Telefon: 0228 / 68 45 - 0  
www.ble.de, www.bzfe.de

### Redaktion

Heike Rapp, BLE

### Text

Agrikom GmbH,  
Fachagentur für Agrarkommunikation  
Dr. Barbara Kaiser, Petra Fitzner

### Gestaltung

grafik.schirmbeck  
Titel: Michael Ebersoll, BLE

### Gestaltung Neuauflage

CMS – Cross Media Solutions GmbH, Würzburg

### Bilder

Peter Meyer, BLE

### Grafiken und Illustrationen

Cleeves Communication Media Partners, Meckenheim  
Naumilkat – Agentur für Kommunikation und Design, Düsseldorf

Nachdruck oder Vervielfältigung – auch auszugsweise – sowie Weitergabe mit Zusätzen, Aufdrucken oder Aufklebern nur mit Zustimmung der BLE gestattet.

© BLE 2017

### Nutzungsrechte

Die Nutzungsrechte an den Inhalten der PDF- und Word-Dokumente liegen bei der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE). Die Bearbeitung, Umgestaltung und/oder Änderung des Werkes für die eigene Vortrags- bzw. Unterrichtsgestaltung ist möglich, soweit sie nicht die berechtigten geistigen oder persönlichen Interessen des Autors am Werk gefährden und eine gröbliche Entstellung des Werkes darstellen. Die Weitergabe der PDF- und Word-Dokumente in Originalfassung oder in einer bearbeiteten Fassung ist nur im Rahmen des eigenen Unterrichts zulässig. Für die von Lehrkräften bearbeiteten Inhalte übernimmt die BLE keine Haftung.