

## NEUES AUS DEM KÜCHENLABOR

Bestimmt hast du schon in der Küche hantiert, gebacken oder etwas gekocht. Der dir vertraute Alltag in der Küche sieht anders aus, wenn du dir diese Welt einmal durch eine naturwissenschaftliche „Brille“ anschaust. Mit den folgenden Experimenten wünschen wir dir viel Spaß und das ein oder andere Aha-Erlebnis.

### Wettbewerbsleitung

PD Dr. Heide Peters  
IPN an der Universität Kiel  
Olshausenstraße 62  
24098 Kiel  
0431 / 880-3133  
ijsso@ipn.uni-kiel.de

## Von geheimen Kräften des Backpulvers

### Experiment 1

Beim Backen verwendet man neben Mehl, Zucker, Eiern und anderen Zutaten für manche Teige Backpulver. Experiment 1 zeigt dir einige Eigenschaften von Backpulver.

- Fülle in ein Glas ein Päckchen stärkefreies Backpulver (z.B. Haus-Natron). Stelle ein angezündetes Teelicht auf das Backpulver im Glas. Tropfe dann Essig auf das Backpulver. Beobachte, was passiert.
- Löse in je einem Glas mit zehn Esslöffeln Wasser einen gestrichenen Teelöffel stärkefreies Backpulver bzw. einen gestrichenen Teelöffel Kochsalz. Gib in beide Lösungen je einen Esslöffel Rotkohl- bzw. Blaukrautsaft (Abguss aus Konserve) und rühre um. Tropfe danach abwechselnd in beide Gläser unter Umrühren Zitronensaft. Beobachte die Färbung der beiden Lösungen, während du das Experiment durchführst.

### Aufgabe 1

- Notiere und erkläre deine Beobachtungen aus Experiment 1A. Gib dazu eine Reaktionsgleichung an.
- Notiere und erkläre deine Beobachtungen aus Experiment 1B. Gehe dabei auf den pH-Wert sowie die Änderung desselben ein. Nenne die besondere Eigenschaft der Backpulver-Lösung, die im Experiment zu beobachten ist.
- Als Hausmittel gegen Sodbrennen wurde früher empfohlen, ein Glas mit Backpulver-Lösung zu trinken. Erkläre, warum die Einnahme von Backpulver zur Linderung von Sodbrennen führt, und gib dazu die Reaktionsgleichung an. Begründe, weshalb dieses Hausmittel nicht mehr empfohlen wird.

## Vom Korn zur Krume – kleine Brötchen backen

### Experiment 2

Die Untersuchungen in Experiment 2 zeigen dir, wie bei der Herstellung von Brot biologische Eigenschaften des Getreidekorns genutzt werden.

- Lass einige Weizen- und Roggenkörner eine Stunde in etwas Leitungswasser quellen. Schneide danach die Körner vorsichtig auf einer Unterlage längs durch. Gib wenige Tropfen Lugol'scher Lösung auf die Schnittflächen. Betrachte die Schnittflächen dann mit einer Lupe. Lugol'sche Lösung (Iod-Kaliumiodid-Lösung) bekommst du in deiner Schule oder in der Apotheke.
- Bereite einen Teig aus Weizenmehl (Typ 405) und einen aus Roggenmehl (Typ 1150). Nimm dazu jeweils eine Tasse Mehl und etwas Wasser. Gib das Wasser esslöffelweise zu und knete, bis ein geschmeidiger Teig entsteht, der nicht mehr klebt. Forme jeweils eine Teigrolle mit einem Durchmesser von etwa drei Zentimetern. Ziehe die Teigrollen auseinander, bis sie reißen.
- Stelle den Teig her für je ein Hefebrötchen aus Weizen-, Roggen- und Mischmehl (50 % Roggen, 50 % Weizen) sowie für ein Brötchen aus Weizenmehl ohne Hefe: Gib zu je einer Tasse der entsprechenden Mehlsorte eine Prise Salz und für die drei Hefebrötchen je einen gestrichenen Teelöffel Trockenhefe. Knete unter Zugabe von warmem Leitungswasser einen geschmeidigen Teig und forme aus jedem Teig ein Brötchen. Achte darauf, dass die vier Brötchen gleich groß werden. Lass sie auf einem Backblech bei Zimmertemperatur 30 Minuten ruhen und backe sie anschließend mit Ober- und Unterhitze bei 180 °C etwa 10 bis 15 Minuten, bis sie hellbraun sind.



### Aufgabe 2

- Zeichne und beschrifte die Bestandteile, die du im Schnitt des Weizenkorns erkennst. Markiere, in welchen Kornbereichen eine deutlich sichtbare Reaktion mit der Lugol'schen Lösung stattfindet, und erläutere diese Reaktion.
- Nenne zwei weitere Stoffe im Samenkorn, die ein Embryo neben Stärke zum Keimen benötigt. Gib an, wo du diese Stoffe findest. Erläutere deren Funktion.
- Erkläre den Zusammenhang zwischen den jeweiligen Stoffanteilen beider Kornarten und dem Verhalten der beiden Teigrollen in Experiment 2B.
- Erläutere die Funktion eines Triebmittels beim Backen und erkläre, wie die Hefe diese Funktion erfüllt. Gib dazu eine Reaktionsgleichung an. Erkläre, wieso Hefe auch in einem Brot- oder Pizzateig ohne Zucker ihre Wirkung als Triebmittel entfalten kann.
- Vergleiche in Form einer Tabelle die Beschaffenheit der Brotkrume und die Volumina aller vier Brötchen aus Experiment 2C. Erläutere deine Beobachtungen unter Berücksichtigung deiner Ergebnisse aus Aufgabe 2.

## “Rumeiern“

### Experiment 3

Ein alt bekannter Hausfrauentrick hilft dabei, gekochte von ungekochten Eiern zu unterscheiden. Nimm ein hart gekochtes und ein rohes Ei. Versetze die beiden Eier in Rotation. Stoppe die Eier für einen Augenblick, indem du sie kurz antipfst, und lass sie sofort danach wieder los. Führe auch ein anderes Testverfahren durch. Lass dazu die beiden Eier auf einer schiefen Ebene hinunterrollen und beobachte das Rollverhalten der Eier.

### Aufgabe 3

Dokumentiere deine Beobachtungen zum Dreh- und Rollverhalten der Eier und gib jeweils kurze physikalische Begründungen für deine Beobachtungen.

### Experiment 4

Manche Leute erhitzen das Wasser zum Eierkochen nicht im Kochtopf auf der Herdplatte, sondern zunächst in einem Wasserkocher und gießen es um in einen Topf, in dem sie dann die Eier kochen. Finde heraus, welche der beiden Methoden energiesparender ist. Bestimme dazu zunächst experimentell den Wirkungsgrad eines Wasserkochers: Fülle einen Liter Leitungswasser in einen Wasserkocher und miss die Temperatur des Wassers. Erhitze dann das Leitungswasser mit dem Wasserkocher und miss die Zeit, bis das Wasser sprudelnd siedet. Angaben zur elektrischen Nennleistung, die der Wasserkocher aufnimmt, findest du in der Regel auf dem Wasserkocher selbst oder in der Bedienungsanleitung. Berechne anschließend den Wirkungsgrad einer Herdplatte aus den in Aufgabe 4 gegebenen Werten. Die spezifische Wärmekapazität von Wasser beträgt etwa  $4190 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$  und die Dichte von Wasser etwa  $1000 \text{ kg m}^{-3}$ .

### Aufgabe 4

- Protokolliere die Durchführung von Experiment 4. Bestimme aus den gemessenen Daten den Wirkungsgrad für das Kochen des Wassers im Wasserkocher. Der Wirkungsgrad ist dabei das Verhältnis der zum Erwärmen benötigten Wärmeenergie zu der umgesetzten elektrischen Energie.
- Berechne den Wirkungsgrad einer Herdplatte, wenn darauf ein Topf mit 1,0 Liter Wasser mit einer Anfangstemperatur von  $17 \text{ °C}$  nach 8,0 Minuten sprudelnd kocht und die Herdplatte dabei eine Leistung von  $1500 \text{ W}$  aufnimmt.
- Begründe mit deinen Ergebnissen, ob es energiesparender ist, das Wasser zum Eierkochen in einem Wasserkocher zu erhitzen oder es direkt im Kochtopf zu erwärmen. Mögliche Wärmeverluste beim Umfüllen des Wassers sollen nicht berücksichtigt werden.
- Gib drei physikalische Gründe für den beobachteten Unterschied in den Wirkungsgraden an.

## **Teilnahmebedingungen für die 1. Runde der IJSO 2009**

- Teilnehmen kannst du, wenn du am **1. Januar 1994 oder später geboren** bist und eine allgemein- oder berufsbildende Schule im Bundesgebiet besuchst. Melde dich in dem Bundesland an, wo du am 1.1.2009 die Schule besucht hast.
- Gib bis zum **2. März 2009** deine Bearbeitung der Aufgaben zusammen mit dem vollständig ausgefüllten und unterschriebenen Anmeldeformular **an deiner Schule** bei deiner Fachlehrerin oder deinem Fachlehrer in Biologie, Chemie oder Physik ab. Die werden alles Weitere in die Wege leiten.
- Deine Lösungen kannst du handschriftlich (gut leserlich) abgeben. Bearbeite die Aufgaben 1 bis 4 jeweils auf gesonderten Blättern und schreibe auf jedes Einzelblatt deinen Namen und deine Adresse. Deine Darstellung sollte knapp, aber logisch vollständig sein.
- Die Aufgaben sind ohne fremde Hilfe zu lösen. Es ist nicht erlaubt, Hilfen oder Ausarbeitungen Dritter (z.B. anderer Teilnehmerinnen oder Teilnehmer) in Anspruch zu nehmen. Gemeinschaftslösungen sind nicht zulässig. Bitte beachte hierzu auch die Erklärung auf dem Anmeldebogen.
- Die eingereichten Arbeiten werden nicht zurückgegeben. Fertige dir deshalb vor Abgabe eine Kopie für eigene Zwecke an.
- Verliere nicht den Mut und gib deine Bearbeitung auch dann ab, wenn du nicht alle Aufgabenteile bearbeiten kannst. Denn in der Regel lösen auch die Bestplatzierten nicht alle Teilaufgaben vollständig.

### **Hinweise für Lehrerinnen und Lehrer**

- Wenn Sie Schülerinnen oder Schüler in der ersten Runde der IJSO 2009 betreuen, fordern Sie bitte eine **Musterlösung mit Bewertungsbogen** beim **IPN** in Kiel an. Hierfür faxen Sie bitte den vollständig ausgefüllten Anmeldebogen Ihrer Schülerinnen oder Schüler versehen mit einem Schulstempel an **(0431) 880-5352**.
- Bewerten Sie die eingereichten Schülerarbeiten nach dieser Vorlage. Bewahren Sie die Ausführungen Ihrer Schülerinnen und Schüler bitte mindestens bis zum Abschluss des IJSO-Wettbewerbsjahres 2009 auf.
- Schicken Sie bitte den vollständig ausgefüllten Bewertungsbogen zusammen mit dem Original des Anmeldeformulars an den IJSO-Landesbeauftragten in Ihrem Bundesland. Die Adresse finden Sie unter [www.ijso.info](http://www.ijso.info). Stichtag für die **Meldung der Ergebnisse** aus der ersten Runde der IJSO 2009 an die **IJSO-Landesbeauftragten** ist der **16. März 2009**.
- Teilnahmeurkunden der 1. Runde sowie die Klausuren der 2. Runde für die IJSO 2009 werden zusammen mit Informationen zum weiteren Ablauf des Wettbewerbs bis Ende April 2009 an die Schulen geschickt.
- Weitere Informationen zum Wettbewerb finden sich unter [www.ijso.info](http://www.ijso.info). Mit Rückfragen wenden Sie sich bitte zunächst an Ihren IJSO-Landesbeauftragten oder an [sekretariat@ijso.info](mailto:sekretariat@ijso.info).



Anmeldeformular bitte in **DRUCKSCHRIFT** vollständig ausfüllen und der Bearbeitung beilegen.

Name, Vorname \_\_\_\_\_

Geburtsdatum \_\_\_\_\_

Klassenstufe \_\_\_\_\_

Nationalität \_\_\_\_\_

Privatanschrift \_\_\_\_\_

Telefonnummer \_\_\_\_\_

Email-Adresse \_\_\_\_\_

**Schule mit vollständiger Schulanschrift**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Schulstempel

**Name der betreuenden Fachlehrerin/des betreuenden Fachlehrers**

\_\_\_\_\_

Telefon

Email-Adresse

**Erklärung**

Hiermit versichere ich, dass die eingereichten Lösungen zu den Aufgaben der 1. Runde der IJSO 2009 abgesehen von der Benutzung der erlaubten Hilfsmittel meine eigenen Arbeiten sind. Insbesondere versichere ich, dass ich dazu nicht die Hilfen und Ausarbeitungen Dritter in Anspruch genommen habe.

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift