

WESTFÄLISCHE
WILHELMS-UNIVERSITÄT
MÜNSTER

Fb 12, Institut für Didaktik der Chemie, Fliednerstr. 21

Integriertes Seminar **„Chemie im Haushalt“**

Friese/Hettgen

SS 2005 Do 14 –16 Uhr

Bärbel Meurer, 6. Semester
Johannes-Laersstr. 57a
47495 Rheinberg
02843-50694
bienemeurer@web.de

Aneta Zablocki
Schulstraße 6
48159 Münster
0176-21238477
anettchien@freenet.de

:

Backpulver

Münster, den 07.06.2005

Inhaltsverzeichnis:

1	Didaktische Überlegungen zur Unterrichtsreihe: 1	
	Lebenswelt und Lehrplanbezug	
2	Fachlicher Hintergrund	2
2.1	Ein historischer Überblick über das Backpulver	2
2.2	Backtriebmittel	2
2.2.1	Backpulver (Natron)	3
2.2.2	Hirschhornsalz	3
2.2.3	Pottasche	4
2.3	Die Teiglockerung und ihre Verfahren	4
2.3.1	Mechanische Teiglockerung (physikalische Lockerung)	5
2.3.2	Alkoholische Gärung – Hefe	5
2.3.3	Anorganische Teiglockerung (chemische Lockerung)	5
3	Experimente	7
3.1	Teigauftrieb	7
3.2	Verlöschende Flamme	7
3.3	Backtriebmittel im Test	8
3.4	Backpulver Bomben	10
4	Methodische Überlegungen	11
4.1	In der Grundschule	11
4.2	Im Seminar	11
6	Arbeitsblätter	12
	Teigauftrieb	14
	Backpulver Bomben	17
	Backtriebmittel im Test	18
	Verlöschende Flamme	21
6	Literaturverzeichnis	23

1. Didaktische Überlegungen zur Unterrichtsreihe: Lebenswelt und Lehrplanbezug

Das Thema „Backtriebmittel“ hat einen direkten Bezug zur Lebenswelt der Schüler, da es in den verschiedensten Gebäcksorten enthalten ist, die die Kinder täglich zu sich nehmen. In dem Bereich „Natur und Leben“ des Lehrplans kann in dem Zusammenhang an folgende Aufgabenschwerpunkte angeknüpft werden, wie z.B. „Stoffe und ihre Umwandlung“; sowie „Stoffe und ihre Eigenschaften“.¹ Die Schüler können bei den Versuchen experimentell „Mischungen und Lösungen herstellen“ und „Stoffumwandlungen beobachten und herbeiführen“². Die Schüler sollen die Experimente in Gruppen durchführen und Konfliktlösungen ermitteln, wodurch die Kommunikation untereinander gefördert wird.³ Das Thema kann auch unter dem Aufgabenschwerpunkt „Zeit und Kultur“⁴ behandelt werden, indem die Entwicklung der Backtriebmittel im historischen Verlauf durchgenommen wird. Eine weitere Möglichkeit wäre, das Thema auszuweiten und nach den Backtriebmitteln den Beruf des Bäckers oder des Konditors durchzunehmen. Das würde dementsprechend dem Bereich „Beruf und Arbeitsstätte“⁵ abdecken. (Aneta)

¹ Lehrplan S. 59

² Lehrplan S. 59

³ Vgl. Lehrplan S. 65

⁴ Lehrplan S. 62

⁵ Lehrplan S. 61

2. Fachlicher Hintergrund

2.1 Ein historischer Überblick über das Backpulver

Justus von Liebig, der große deutsche Chemiker des 19. Jahrhunderts, sah sich durch eine Hungersnot in Ostpreußen dazu veranlasst sich mit einer neuen Herstellung von Brot zu befassen. Er errechnete, dass alleine die bei der Brotherstellung in Deutschland verwendete Hefe bei der Gärung so viel Mehl verbraucht, dass man daraus für 400.000 Menschen Brot backen könnte. Er nahm für den Brotteig statt Hefe Natron und setzte die darin gebundene Kohlensäure durch später zugegebene Salzsäure frei. Die gasförmige Kohlensäure lockerte den Brotteig genauso auf, wie es sonst die Hefe getan hat. Damit war das chemische Prinzip des Backpulvers erfunden.

Das Hantieren mit Salzsäure war sehr gefährlich und deshalb suchte man für diese eine Alternative. Stattdessen wurde der sauer reagierende Weinstein eingesetzt. Bereits 1853 gab es Backpulver zu kaufen, welches aus Natron und Weinstein bestand. Auf dieser Basis brachte Dr. August Oetker um 1900 erstmals ein industriell gefertigtes Backpulver, mit dem Namen „Backin“, auf den Markt.

Der Harvard Professor Eben N. Horsford, er war ein Schüler von Justus von Liebig, ließ sich 1856 ein Backpulver patentieren, das anstelle von Weinstein Monocalciumphosphat ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$) enthielt. Und somit war das traditionelle Backpulver geboren, im Laufe der Zeit wurde das Backpulver immer ein bisschen weiter verändert und entwickelte sich zum heutigen Produkt.⁶

2.2 Backtriebmittel

Backtriebmittel werden zur Teiglockerung verwendet. Unterschieden werden Natron, Pottasche und Hirschhornsalz. Im Folgenden werde ich auf diese drei Backtriebmittel eingehen.

⁶ Bode, Jürgen: Broschüre 9

2.2.1 Backpulver (Natron)

Das Backpulver ist ein Triebmittel für Backwaren. Es besteht aus mindestens zwei chemischen Komponenten: Einem kohlenstoffdioxidbildenden Stoff und einem Säuerungsmittel. Diese beiden Komponenten setzen in Verbindung mit Feuchtigkeit und Hitze einen chemischen Prozess in Gang und es entsteht Kohlendioxid CO_2 . Durch die Bildung von kleinen Gasbläschen wird der Teig aufgelockert. Wird Backpulver als Triebmittel eingesetzt, braucht der Teig im Gegensatz zur Hefe nicht zu gehen, sondern kann sofort in den Ofen, dadurch verkürzt sich die Zubereitungszeit.

Die konventionellen Produkte enthalten die chemischen Komponenten Natriumhydrogencarbonat (Natron) NaHCO_3 und das Säuerungsmittel Natriumdiphosphat oder Monocalciumorthophosphat. Natron ist als Triebmittel für die Kohlensäurebildung zuständig und das Säuerungsmittel reguliert den Zeitpunkt für den Vor- und Nachtrieb des Teiges.

Die biologischen Produkte enthalten als Triebkraft ebenfalls Natron, aber bei Biobackpulver wird die chemische Säuerungskomponente durch Weinstein (gewonnen aus Rohweinstein aus Ablagerungen in Weinfässern), Kaliumhydrogentartrat $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ ersetzt. Weinstein gibt den Impuls für den richtigen Zeitpunkt des Triebmittels.

2.2.2 Hirschhornsalz

Hirschhornsalz besteht hauptsächlich aus Ammoniumhydrogencarbonat NH_4HCO_3 , Ammoniumcarbonat $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ und Ammoniumcarbamat $\text{NH}_4\text{CO}_2\text{NH}_2$. Beim Erhitzen zerfallen alle Bestandteile in Kohlendioxid, Ammoniak und teilweise Wasser. In reiner Form wird dieses Salz auch als **ABC-Trieb** bezeichnet, was sich von dem chemischen Namen des Hauptbestandteils Ammonium-bi-carbonat herleitet. Hirschhornsalz wird zur Lockerung von Flachgebäck benutzt, wie z.B. Mürbeteig, Spekulatius oder Lebkuchen. Es ist nicht geeignet für so genanntes Hochgebäck (z.B. Kuchen), da Ammoniak zurückgehalten würde, welches Geschmack und Farbe beeinträchtigen kann.

Es unterscheidet sich vom Backpulver unter anderem durch das Fehlen saurer Bestandteile. Hirschhornsalz sollte kühl, trocken und getrennt von anderen Backhilfsmitteln aufbewahrt werden, da sonst eine Beeinträchtigung durch

freigesetztes Ammoniak stattfindet. Das Salz riecht schwach nach Ammoniak und schmeckt so ähnlich wie Salmiak.

Hirschhornsalz wird durch das Erhitzen und Sublimation einer Mischung von Ammoniumchlorid, Calciumcarbonat und Holzkohle hergestellt.

Hirschhornsalz wurde früher durch trockenes Erhitzen („trockene Destillation“) von Horn, Leder, Klauen und ähnlichem gewonnen. Tatsächlich wurde Hirschhornsalz nicht aus dem Geweih eines Hirsches hergestellt. Hirschgeweihe bestehen aus markloser Knochensubstanz und nicht aus Horn. Der Name kommt aber tatsächlich von dem Irrglauben, Hirschhornsalz würde aus Hirschgeweihen hergestellt.

2.2.3 Pottasche

Kaliumcarbonat K_2CO_3 wird als Pottasche bezeichnet. Das Kaliumsalz bildet ein weißes hygroskopisches Pulver. Der Name Pottasche kommt von der alten Methode der Anreicherung von Kaliumcarbonat aus Holzasche mittels Lösung der Salze durch Auswaschung mit Wasser und anschließendem Eindampfen in Töpfen (Pöten). Der traditionelle Name stand auch Pate für den englischen Namen von Kalium: potassium.

Pottasche eignet sich vor allem für flache Gebäcke, z.B. Leib- und Honigkuchen. Es treibt den Teig in die Breite und weniger in die Höhe. (Bärbel)

2.3 Die Teiglockerung und ihre Verfahren

Teiglockerung macht unser Gebäck erst genießbar. Es kann im Mund besser vom Speichel durchsetzt werden. Im Verdauungstrakt können die Enzyme leichter in den Nahrungsbrei eindringen und die Nährstoffe abbauen, dadurch ist das Gebäck insgesamt leichter verdaulich.

Teiglockerung kann durch den Zusatz von Teiglockermitteln oder durch die mechanische Teiglockerung erfolgen, worauf im Folgenden Teil eingegangen wird.⁷

⁷ Vgl. Schlieper, C.A.: Arbeitsbuch Ernährung, S. 32

2.3.1 Mechanische Teiglockerung (physikalische Lockerung)

Im Allgemeinen erfolgt die physikalische Lockerung durch Luft oder Kohlendioxid, indem es in die Teige und Massen durch Unterheben von Eischnee(geschlagenem Eiweiß), Einrühren, -schlagen oder -blasen, eingebracht wird. Beim Backen dehnt sich die Luft und Kohlendioxid durch die Erwärmung aus und lockert somit den Teig.⁸

2.3.2 Alkoholische Gärung- Hefe⁹

Benutzt man Hefe zum Backen, so sind im Teig so genannte Hefen enthalten, die sich vermehren. Sie spalten Zucker in Alkohol und Kohlendioxid. Dieser Vorgang wird als alkoholische Gärung bezeichnet.

Beim Backvorgang dehnen sich der Alkohol und Kohlendioxid aus und bewirken damit die Lockerung des Teiges.

Zu beachten ist aber, dass Hefen kleine Mikroorganismen sind, die Wärme, Wasser, Nahrung und Sauerstoff zum Leben benötigen.

Folgendes sollte also bei einer Hefeteigherstellung beachtet werden:

- Warme Flüssigkeit für den Teig verwenden
- Teig warm lagern- keine Hitze
- Teig vor dem Backen gehen lassen
- Ausreichend Flüssigkeit- Hefen benötigen Wasser
- Wenig Zucker- zu viel Zucker entzieht Wasser
- Fett nie direkt auf Hefen- es legt sich als Hülle um die Hefen und hemmt die Vermehrung

2.3.3 Anorganische Teiglockerung (chemische Lockerung)

Durch die Zugabe chemischer Lockerungsmittel wird in dem Teig bei thermischer Behandlung durch chemische Reaktionen Gas freigesetzt. Meist ist es Kohlendioxid, das freigesetzt wird, doch in ammoniumhaltigen Verbindungen ist es Ammoniak, das entsteht(Pottasche).¹⁰ Die chemischen Lockerungsmittel haben den Vorteil, dass sie auch in sehr zuckerreichen und fetthaltigen Teigen und Massen zuverlässig wirken.

⁸ Vgl. Franzke,C.: Allgemeines Lehrbuch der Lebensmittelchemie, S. 493

⁹ Vgl. Schlieper, C.A.: Arbeitsbuch Ernährung, S. 33

¹⁰ Vgl. Franzke,C.: Allgemeines Lehrbuch der Lebensmittelchemie, S. 493

Zu den chemischen Teiglockerungsmitteln gehören z.B. Backpulver (Natriumhydrocarbonat), Hirschhornsalz (Ammoniumhydrocarbonat) und Pottasche (Kaliumcarbonat und Natron). Diese Teiglockerungsmittel setzen Gase frei, wenn ihnen Säure oder Wasser zugefügt wird oder unter Erwärmung.¹¹ (Siehe Versuch „Backtreibmittel im Test“) (Aneta)

¹¹ Vgl. Schlieper, C.A.: Arbeitsbuch Ernährung, S. 33

3. Experimente

Im Rahmen der Unterrichtsreihe kann man viele Versuche durchführen. Wir beschränken uns auf vier, die wir auch im Seminar durchführen werden.

3.1 Experiment 1: Teigauftrieb

Materialien: Mehl, Backpulver, 2x 600ml Becherglas, Thermometer, Messzylinder, Teelöffel, Waage, Heizplatte

Durchführung/Beobachtung: Man formt aus ca. 50g Mehl und 30ml Wasser eine runde Teigkugel, dann nimmt man noch einmal 50g Mehl, 30ml Wasser und fügt nun einen Teelöffel Backpulver hinzu. Daraus formt man nun eine zweite runde Teigkugel. Je eine Teigkugeln gibt man in die mit ca. 300ml Wasser gefüllten Bechergläser und erwärmt sie auf der Heizplatte bis auf 40°C. Nach Erreichen dieser Temperatur wird die Kugel mit dem Backpulver innerhalb von wenigen Minuten aufsteigen. Die Kugel aus reinem Mehl bleibt am Boden liegen.

Erläuterung: In der einen Kugel ist Backpulver drin, dieses bildet Kohlendioxid, welches zu einer Lockerung des Teiges führt, d.h. das Volumen vergrößert sich und somit führt das zur Verringerung des spezifischen Gewichtes, womit der Teigauftrieb zu erklären ist.

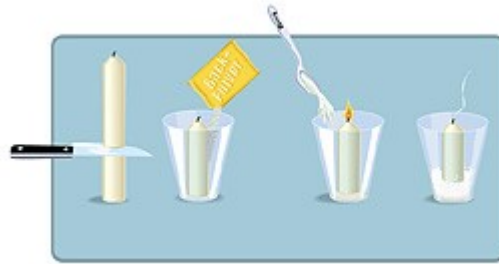
Ziel: Den Schülern soll klar werden, dass das Backpulver den Teig verändert und dass sich Kohlendioxid bildet. Und dass die Teigkugel sich wegen des Kohlendioxids nach oben bewegt. (Bärbel)¹²

3.2 Experiment 2: Verlöschende Flamme

Materialien: Kerze, Streichhölzer, Becherglas, Messer, Päckchen Backpulver, einige Esslöffel Essig

¹² Schwedt, Georg: Experimente mit Supermarktprodukten. S. 32

Durchführung/Beobachtung: Die Kerze wird mit dem Messer gekürzt, so dass sie etwa bis zum Rand des Bechers reicht. Dann wird sie angezündet und mit einigen Tropfen Wachs mittig am Glasboden angebracht und wieder ausgepustet. Im nächsten Schritt wird das Backpulver gleichmäßig auf dem Glasboden verstreut und die Kerze wieder angezündet. Nun wird der Essig ins Glas gegossen.



13

Die Flüssigkeit im Glas beginnt zu schäumen und die Flamme erlischt.

Erläuterung: Eine Flamme benötigt Sauerstoff um zu brennen. Durch die Zugabe des Essigs zum Backpulver kommt es zu einer Reaktion, bei der Kohlendioxid entsteht. Bei der Entstehung von Kohlendioxid wird Sauerstoff verdrängt und die Flamme erlischt.

Ziel: Das Ziel dieses Versuches ist es den Schülern einen Nachweis für die Kohlenstoffdioxid Entstehung zu zeigen, die durch die Reaktion von Backpulver und Essig verursacht wird.

3.3 Experiment 3: Backtriebmittel im Test

Materialien: Pottasche, Backpulver, Hirschhornsalz, 6 Reagenzgläser, Reagenzglaszange, Reagenzglasständer, Becherglas, Heizplatte, Wasser, Essig

¹³ Abbildung von:

www.GEOlino/basteln_experimentieren/experimentieren/2004_03_GEOlino_experimente_bac_kpulver/popup5.html

Teil 1

Durchführung: Von dem Backpulver wird nun eine Messerspitze in jeweils zwei Reagenzgläser geschüttet. Davon wird nun ein Reagenzglas bis zu einem Viertel mit Wasser und das andere Reagenzglas mit Essig aufgefüllt.

Beobachtung: Es ist deutlich zu erkennen, dass die beiden Stoffe miteinander reagieren, da die beiden Lösungen zu schäumen beginnen.

Teil 2

Durchführung: Das Becherglas wird ca. bis zur Hälfte mit Wasser gefüllt und auf die Heizplatte gestellt. Dann werden die Reagenzgläser im Wasserbad erhitzt. Zum Halten der Reagenzgläser wird die Zange benutzt.

Beobachtung: Es kommt nochmals zum Aufschäumen der Lösungen.

Derselbe Versuch wird mit dem Hirschhornsalz und der Pottasche durchgeführt.

Die Beobachtungen ergeben, dass Hirschhornsalz bei Säure und Hitze reagiert und die Pottasche nur bei Säure

Erläuterung: Die Backtriebmittel reagieren mit den zugefügten Flüssigkeiten mit einer Gasentwicklung, die durch das Aufschäumen der Lösungen sichtbar wird. Dabei wird auch deutlich, dass nicht alle Backtriebmittel gleich reagieren. Die Reaktionen der Backtriebmittel sind von folgenden Faktoren abhängig: Wasser, Säure und Hitze. Bei dem Backpulver führen Wasser, Säure und Hitze zu einer Gasentwicklung, wobei Pottasche nur bei Zugabe von Säure dementsprechend reagiert, wobei kein Kohlendioxid, sondern Ammoniak freigesetzt wird. Das Hirschhornsalz reagiert bei Säure und Hitze mit einer Gasentwicklung (Kohlendioxid).¹⁴

Ziel: In dem Versuch wird deutlich, dass Backtriebmittel nicht gleich Backtriebmittel ist, auch wenn alle drei zu den chemischen Backtriebmitteln

¹⁴ Vgl. Schlieper, C.A.: Arbeitsbuch Ernährung, S. 33

zählen. Sie reagieren unterschiedlich und müssen aufgrund ihrer Eigenschaften auch unterschiedlich im Haushalt eingesetzt werden. (Aneta)

3.4 Experiment 4: Backpulver Bomben

Material: Filmdosen, Backpulver, Wasser, Esslöffel

Durchführung/Beobachtung: Man öffnet die Filmdose und füllt ca. 1 Esslöffel Backpulver in die Dose. Dann verschließt man die Filmdose und schüttelt sie einmal und stellt sie dann mit dem Deckel auf einen Tisch. Nun muss man ein bisschen warten und dann geht die „Bombe“ hoch.

Erläuterung: Durch das Mischen von Backpulver und Wasser entsteht Kohlendioxid. Es kann nur dann entweichen, wenn es den Deckel von der Filmdose entfernt.

Ziel: Den Schülern soll klar werden, dass Kohlendioxid entsteht. (Bärbel)

4. Methodische Überlegungen

4.1 In der Grundschule

In der Stunde zum Thema „Backtriebmittel“ befassen sich die Schüler experimentell mit den chemischen Backtriebmitteln: Backpulver, Pottasche und Hirschhornsalz. Diese Stoffe sind ihnen in dieser Form vielleicht noch nicht bekannt, da sie diese meist in verarbeiteter Form, als Backwaren zu sich nehmen. Sie werden in der Stunde dazu aufgefordert sich mit den Stoffen experimentell auseinanderzusetzen und in Gruppenarbeit die Eigenschaften und die Wirkung der Backtriebmittel zu ermitteln. Eingeleitet wird das Thema indem direkter Bezug zu ihrer Lebenswelt genommen wird, dies kann durch die Aufzählung einiger Produkte erfolgen in denen Backtriebmittel enthalten sind. Die Schüler sollen dann durch das Durchführen der Experimente, eigenständig die Wirkung ermitteln. Bevor die Schüler jedoch zu experimentieren beginnen, müssen die Sicherheitsregeln erarbeitet bzw. wiederholt werden. Diese Experimentierphase soll in Gruppen durchgeführt werden, damit sie untereinander Vermutungen äußern und gemeinsam Lösungsmöglichkeiten formulieren können. Die Versuchsdurchführung soll anschließend im Plenum reflektiert werden, indem die Gruppen ihre Beobachtungen und Ergebnisse vortragen. Dies wird währenddessen auf der Tafel in Form einer Tabelle festgehalten. Zudem sammeln die Schüler neue Erfahrungen beim Experimentieren.

4.1 Im Seminar

Das Thema wird zunächst durch einen theoretischen Teil eingeleitet, in dem die Frage geklärt wird, wozu überhaupt werden Backtriebmittel benötigt werden, Arten von Backtriebmitteln und die verschiedenen Teiglockerungsmethoden. Darauf wird der praktische Teil der Sitzung durch den Teigauftriebsversuch von uns eingeleitet und die Gruppen beginnen mit ihrem Experiment „Backtriebmittel im Test“. Nach der Experimentierphase werden die Ergebnisse im Plenum besprochen und an der Tafel festgehalten. Danach

folgt der Versuch „Erlöschende Flamme“, der sich nochmals auf die durchgeführten Versuche Bezug nimmt. Zuletzt folgen noch ein kurzer Theorieteil zur weiteren Verwendung von Backtriebmitteln und ein lustiger Versuch zum Abschluss der Sitzung. (Aneta)

5. Arbeitsblätter

Teigauftrieb

Du brauchst::

Mehl
Backpulver
2 Bechergläser
Wasser
Thermometer
Heizplatte
Messzylinder
Teelöffel
Waage

1. Wiege 50g Mehl ab.
2. Messe 30ml Wasser ab.
3. Forme aus beidem eine Teigkugel
4. Lass diese Kugel in das erste Becherglas fallen
5. Wiege 50g Mehl ab
6. Messe 30ml Wasser ab
7. Nehme einen Teelöffel Backpulver

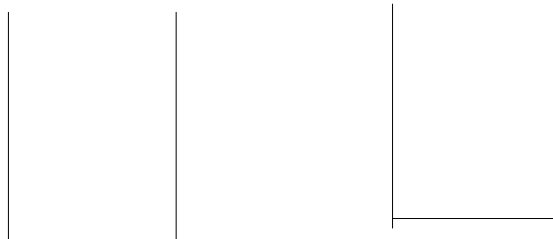
8. Forme aus allen drei Sachen eine
Teigkugel

9. Lasse die Kugel in das zweite Becherglas
fallen

10. Nun musst du den Versuch ca. 30
Minuten stehen lassen

Notiere deine Beobachtungen

Zeichne die beiden Teigkugeln nach 30
Minuten



Two empty rectangular boxes are provided for drawing the dough balls after 30 minutes. Each box is a simple rectangle with a thin black border, positioned side-by-side.

Backpulver Bomben

Du brauchst::

1 Filmdose
Backpulver
Teelöffel
Essig

1. Du füllst in die Filmdose einen Teelöffel
Backpulver
2. Danach füllst du drei Teelöffel Essig
dazu
3. Dann machst du ganz schnell den Deckel
drauf
4. und stellst die Filmdose auf den Deckel

Und Nun ABWARTEN

Backtriebmittel im Test

Materialien:

Pottasche, Backpulver, Hirschhornsalz, 9
Reagenzgläser, Reagenzglasklammer,
Reagenzglasständer, Becherglas, Heizplatte,
Essig, Wasser

Teil 1

Durchführung:

Nimm jeweils eine Messerspitze Backpulver und fülle sie in zwei Reagenzgläser. Fülle nun ein Reagenzglas zu $\frac{1}{4}$ mit Essig und das andere mit Wasser.

Notiere deine Beobachtungen in der Tabelle.

Teil 2

Durchführung:

Fülle ca. das halbe Becherglas mit Wasser und erwärme es auf der Heizplatte. Fülle dann ein Reagenzglas zu $\frac{1}{4}$ mit Wasser und erwärme dies im Wasserbad. Zum Halten der Reagenzgläser soll die Klammer benutzt werden.

Schütte in das, mit warmen Wasser gefüllte, Reagenzglas eine Messerspitze Backpulver.

Notiere deine Beobachtungen in der Tabelle.

Führe den Versuch mit der Pottasche und dem Hirschhornsalz durch!

Backtriebmittel	Wasser	Säure	Wärme
Backpulver			
Pottasche			
Hirschhornsalz			

--	--	--	--

Erläuterung:

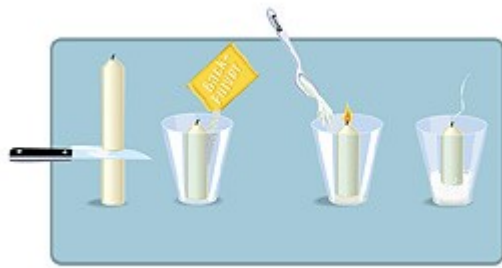
Verlöschende Flamme

Materialien:

Kerze, Streichhölzer, Becherglas, Messer,
Päckchen Backpulver,
einige Esslöffel Essig

Durchführung:

Kürze die Kerze mit dem Messer, so dass sie etwa bis zum Rand des Bechers reicht. Zünde sie an und wachse sie mit einigen Tropfen mittig am Glasboden an. Puste und sie dann wieder aus. Schütte nun das Backpulver gleichmäßig auf den Glasboden und zünde die Kerze wieder an. Füge jetzt einige Esslöffel Essig in das Becherglas zum Backpulver hinzu.



Notiere deine Beobachtung:

Erläuterung:

6. Literaturverzeichnis

Ministerium für Schule, Jugend und Kinder des Landes Nordrhein-Westfalen
(Hrsg.): Lehrplan Sachunterricht. Frechen: Ritterbach Verlag 2003.

BODE, Jochen: Geschichte und Wissen heute. Broschüre 9 der
Informationszentrale für Backmittel und Backgrundstoffe zur Herstellung von
Brot und feinen Backwaren e.V. 2. Auflage. 2004.

FRANZKE, Claus: Allgemeines Lehrbuch der Lebensmittelchemie. Hamburg:
B. Behr's Verlag GmbH & Co. 1996

SCHLIEPER, Cornelia A.: Arbeitsbuch Ernährung für den
handlungsorientierten Unterricht

SCHWEDT, Georg: Experimente mit Supermarktprodukten. Weinheim.
Wiley-Vch Verlag. 2. Auflage. 2003

www.geolino.de

www.wikipedia.de