

## Hirschhornsalz und Lebkuchen



Klassenstufe	Thema	Niveau	Vorbereitungszeit
Sek I	Hirschhornsalz & Lebkuchen	•	•

**Nun kommt wieder die Zeit der Weihnachtsbäckerei.** Und wer kennt und liebt sie nicht, die leckeren Lebkuchen. Wenn man sich über sie kundig machen will, muss man durch Lebkuchenrezepte der verschiedensten Art. So gibt es:

- Lebkuchen Bamberger Art
- Lebkuchen Basler Art
- Lebkuchen Luzerner Art
- Lebkuchen mit Mandeln (1)
- Elisenlebkuchen
- Weiße Lebkuchen (2)
- Omas Lebkuchen (3) und eben
- Nürnberger Lebkuchen (2)

Diese Bezeichnung hat nichts mit einer besonderen Zusammensetzung zu tun, sie müssen nur auf dem Stadtgebiet Nürnbergs hergestellt werden. So sind denn die nach folgendem Rezept hergestellten "Nürnberger" Lebkuchen einfach nur Lebkuchen, es sei denn man bäckt sie auf Nürnberger Boden.

### Nürnberger Lebkuchen

Die Mandeln schälen, die Haselnüsse mit einem Tuch abreiben. Alles zusammen grob hacken, auf ein Backblech geben und im Rohr hellgelb rösten • Eier und Zucker 1/2 Stunde schaumig rühren, das feingeschnittene Zitronat und Orangeat, Gewürze, abgeriebene Zitronenschale, das gesiebte Mehl und das aufgelöste Hirschhornsalz dazugeben, zuletzt die grobgehackten Nüsse darunterarbeiten • Den Teig über Nacht an einem kühlen Ort ruhen lassen • Am anderen Tag 1 cm dick auf Oblaten streichen, mit Haselnüssen oder Mandeln verzieren, einige Stunden trocknen lassen • Bei 150–160° C backen.

250 g Mandeln  
250 g Haselnüsse  
500 g Zucker, 8 Eier  
150 g Zitronat, 100 g Orangeat  
1 Teel. Nelken  
1 EBl. Zimt  
abgeriebene Zitronenschale  
400 g Mehl  
1 Messersp. Hirschhornsalz

*Lebkuchenrezept aus (2)*

Etwas anders ist es mit den Elisenlebkuchen, die außer in Nürnberg hergestellt sein auch noch ein besonderes Qualitätsmerkmal in ihrer Zusammensetzung aufweisen müssen. Wer selbst gerne Kuchen backt, kennt den Umgang mit Hefe oder Backpulver als Mittel den Kuchenteig locker zu machen (sogenanntes Backtriebmittel). Wie bei den Backzutaten oben angezeigt wird bei Lebkuchen fast immer ein anderes Triebmittel verwendet: **Hirschhornsalz**.

*(Anmerkung: Es hat einen irritierenden Namen. Hirschhornsalz wurde ursprünglich durch Destillation der Raspeln des Geweihes von Hirschen gewonnen. Später aus Horn, Klauen und gar Leder anderer Tiere. Aber dieser Einwurf nur am Rande. Heutiges Hirschhornsalz wird synthetisch hergestellt.)*

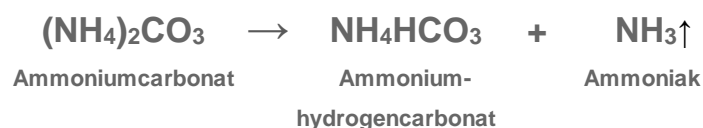
Vielleicht ist es ein altes Nürnberger Geheimnis, wenn es dort im Volksmund noch heißt, der Teig braucht am besten "einen Monat seinen Frieden".

"Soll der Teig richtig locker werden, muss er vor dem Backen erst einmal bei Zimmertemperatur ruhen, mindestens über Nacht, besser noch zwei Tage. Backpulver ist da nicht geeignet, denn es reagiert auch schon bei Luftfeuchtigkeit. Hirschhornsalz und Pottasche (=Kaliumcarbonat  $K_2CO_3$ , Anmerkung des Verfassers) entwickeln dagegen erst bei hohen Temperaturen (über  $60^\circ C$ ) ihre Treibkraft."

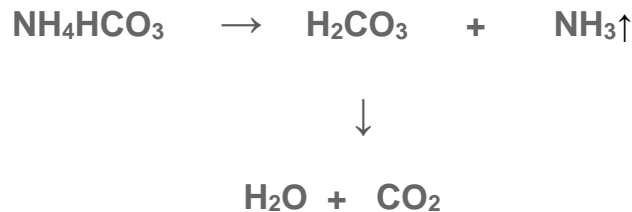


Die Chemie des verwendeten Treibmittels ist interessant: Das handelsübliche Hirschhornsalz besteht zur Hauptsache aus Ammoniumhydrogencarbonat  $(NH_4)HCO_3$  (E-Nummer 503) und Ammoniumcarbamat  $(NH_4)(NH_2)CO_2$ . Letzteres ist auf der Verkaufsverpackung (siehe oben) nicht angegeben.

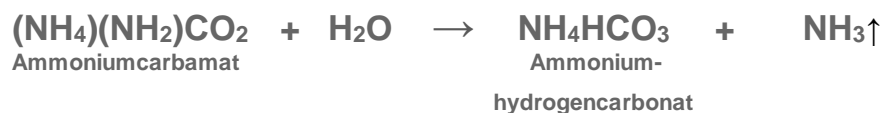
Beim Liegen an Luft spaltet das Ammoniumcarbonat Ammoniak  $(NH_3)$  ab und geht in Ammoniumhydrogencarbonat über:



Bei weiterer Erwärmung (ca. 60° C) zerfällt das Ammoniumhydrogencarbonat unter nochmaliger Abspaltung von Ammoniak in Kohlensäure bzw. CO<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>O

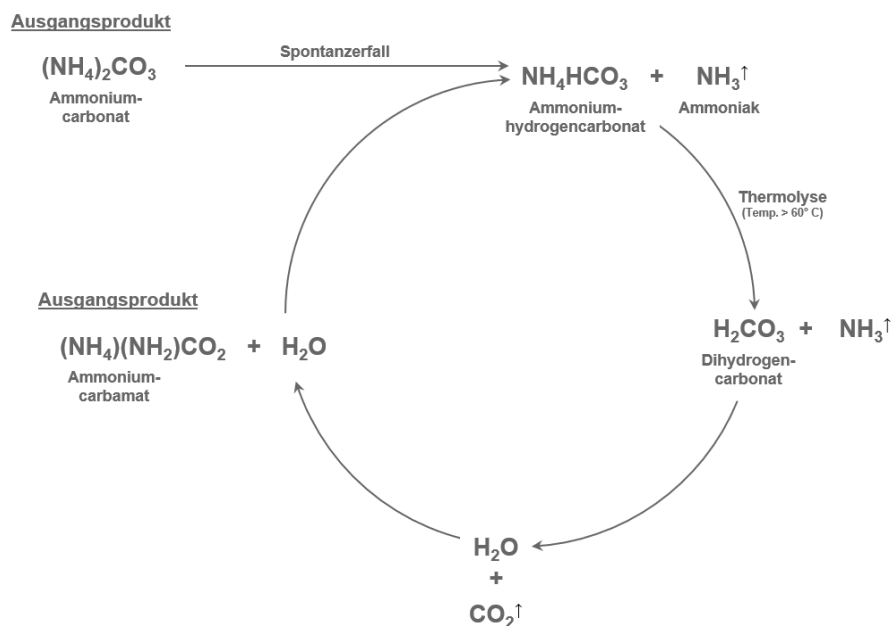


Das Carbamat nimmt das beim Zerfall des Ammoniumcarbonat/Hydrogencarbonats entstehende Wasser auf und bildet seinerseits Ammoniak und Ammoniumhydrogencarbonat, wobei dies dann wiederum in Ammoniak und Kohlensäure (bzw. H<sub>2</sub>O und CO<sub>2</sub>) zerfällt.



Hier nochmal als Kurzübersicht dargestellt:

### Kreislauf des Hirschhornsalzes



### Versuch 1:

#### Material:

- Beutel Hirschhornsalz (Einkaufsmarkt)
- Verd. Ammoniaklösung zum Vergleich
- Kleines Glas mit Deckel

Beutel öffnen und in den geöffneten Beutel vorsichtig hineinriechen. Es riecht deutlich nach Salmiak/Riechsalz. Der Geruch stammt von Ammoniak.

Danach das Hirschhornsalz in ein kleines Glas mit Deckel umfüllen.

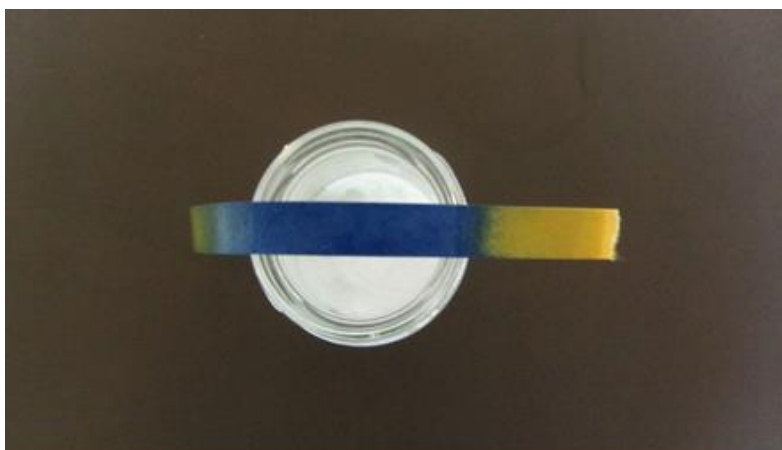
### Versuch 2:

#### Material:

- Kleines Glas mit Hirschhornsalz
- kleines Glas Wasser
- pH-Universalindikatorpapier (UI-Papier)

Schraubdeckel von kleinem Glas entfernen; UI-Papier anfeuchten, pH ablesen. Dann feuchtes UI-Papier über Öffnung des kleinen Glases legen. Verfärbung beobachten; pH - ablesen.

Ammoniak ist stark basisch (Ammoniak reagiert als Lewis-Base mit Wasser im UI zu  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ ).



*Schraubdeckelglas mit darübergelegtem UI-Papier zeigt Zerfall des am Glasboden befindlichen Hirschhornsalzes bei Zimmertemperatur*



*pH-Bestimmung*

### Versuch 3:

#### Material:

- Kleines Reagenzglas mit kleiner Spatelspitze Hirschhornsalz
- Blaue Bunsenbrennerflamme
- Nachweismittel für Wasser (Watesmo,  $\text{CuSO}_4$  wasserfrei, Kobaltchloridpapier)

Reagenzglas langsam erhitzen. Wenn wenig Hirschhornsalz verwendet wurde, zersetzt sich die Substanz vollständig (ansonsten hinterbleibt ein kleiner, weißer Rest) und am Reagenzglas setzt sich eine farblose, flüssige Substanz ab. Sie kann mit genannten Nachweismitteln als Wasser identifiziert werden. Vorsichtige Geruchsprobe deutet auf starke Bildung von Ammoniak durch Zerfall des Hirschhornsalzes bei erhöhter Temperatur hin.

### Versuch 4:

#### Material:

- Großes Reagenzglas
- Spatel Hirschhornsalz
- Blaue Bunsenbrennerflamme
- Brennende Kerze
- Mit Wasser befeuchtetes UI-Papier

### Versuchsteil 1:

Großes Reagenzglas mit Hirschhornsalz eine Zeit lang stehen lassen so dass kein Geruch von Ammoniak mehr nachweisbar ist; etwa durch Einpusten von Luft unterstützen. Brennende Kerzenflamme eintauchen. Sie brennt normal und geht dann aus, wenn der Luftsauerstoff verbraucht ist.

### Versuchsteil 2:

Dann großes Reagenzglas mit Hirschhornsalz und darüber gelegten UI - Papier über dem Bunsenbrenner erwärmen. Am Reagenzglas setzt sich farblose Flüssigkeit ab; UI - Papier verfärbt sich. Wenn sich UI - Papier verfärbt hat, dieses entfernen und schnell brennende Kerze einführen.

Die Kerzenflamme wird einen kurzen Moment größer im Vergleich zum vorherigen Versuch in Luft und erlischt dann.

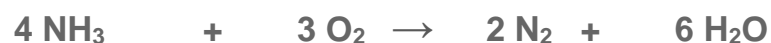


Versuchsteil 1:  
Nachweis von Luftsauerstoff im großen  
Reagenzglas



Versuchsteil 2:  
Einführen der Kerzenflamme nach  
Erhitzen von Hirschhornsalz

Ammoniak unterstützt also offensichtlich für einen kurzen Moment die Verbrennung der Kerzenflamme. Es ist mit diesem Versuch jedoch nicht zu erkennen, ob Ammoniak selbst noch zu Stickstoff und Wasser reagiert:



Nur die Flammengröße ließe indirekt darauf schließen.

**Literatur:**

- (1) Menü, das große, moderne Kochlexikon Bd.2 und 6, Bertelsmann GmbH+KG, Hamburg; R. Mohn OHG Gütersloh Buch Nr. 058156 o.J.
- (2) H. M. Stuber, Ich helf Dir kochen BLV München, Bern, Wien 19.Aufl. 1971
- (3) Omas Lebkuchen aus Internet
- (4) Hollemann-Wiberg, Lehrbuch der anorganischen Chemie, Walter de Gryther + Co Berlin 1963
- (5) <https://www.test.de/Hirschhornsalz-und-Pottasche-Fuer-Lebkuchen-und-Printen-1221309-0/>