

Die Chemie des Backens – „Backe, backe Kuchen, der Chemiker hat gerufen“

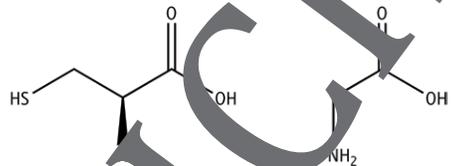
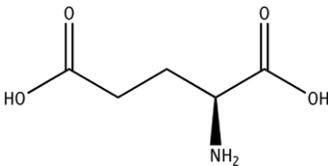
Ein Beitrag von Dr. Ruggero Noto La Diega & Dennis Dietz



© fcafotodigital/ E+/ Getty Images

Egal ob Brot oder Kuchen, alle die Wunder der Küche beruhen auf dem gezielten Anwenden chemischer Reaktionen. Man kann also zu Recht sagen, dass in jedem Bäcker auch ein großer Experimentier-Chemiker steckt. Doch nur selten ist diesem die zugrunde liegende Chemie bewusst. Der folgende Beitrag fokussiert auf die chemischen Prozesse beim Backen. Beim Bearbeiten der Materialien können sich die Schülerinnen und Schüler schwerpunktmäßig mit der Proteinchemie in zahlreichen alltagsrelevanten und „köstlichen“ Kontexten auseinandersetzen.

oxidans wirkenden Stoffen im Körper. Darüber hinaus dient es als Speicher und Reservoir für Cystein. Glutathion ist genauer betrachtet kein echtes Tripeptid, da die Peptidbindung zwischen Glutaminsäure und Cystein über die γ -Carboxygruppe – also die der Seitenkette der Glutaminsäure – ausgebildet wird und nicht wie bei einer klassischen Peptidbindung über die α -Carboxygruppe.



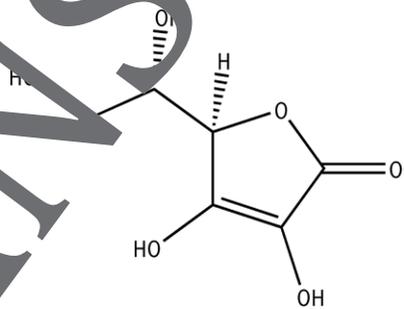
M 1.1 Strukturformeln von Glutaminsäure, Cystein und Glycin

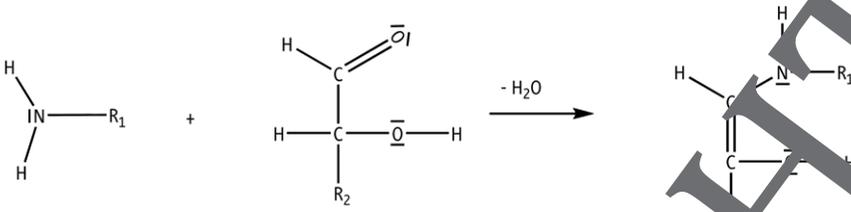
Wie kann man der für den Teig ungünstigen Wirkung von **Glutathion entgegenwirken**? In den Großbäckereien wird gegen Glutathion als Teigstabilisator Vitamin C (**Ascorbinsäure**) hinzugegeben. Die Ascorbinsäure wird von einem Enzym mit Luftsauerstoff zu **Dehydroascorbinsäure** oxidiert, die wiederum das Glutathion zu **Diglutathion** (GSSG) oxidiert und dabei selbst wieder zu Ascorbinsäure reduziert wird.

Beim Diglutathion, das den **Verzernetzungsprozess** nicht mehr stört, sind zwei Glutathion-Moleküle durch eine Disulfidbrücke miteinander verbunden.

Wie kann es nur sein, dass aus den genannten recht faden Grundzutaten ein wohl-schmeckendes Brot wird? Hierfür wird das Backen benötigt. Oberhalb einer Temperatur von 150 bis 180 °C läuft die sogenannte **Maillard-Reaktion** ab. Diese stellt die Ursache für den angenehmen Geruch beim Backen und die Braunfärbung dar. Die Maillard-Reaktion umfasst eine Reihe komplexer chemischer Prozesse. Zu Beginn dieser Prozesse bilden sich durch die Reaktion von Zuckern und Aminosäuren **N-Glykosylamide**.

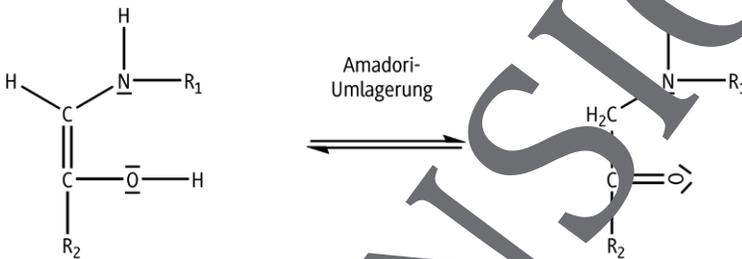
M 1.2 Strukturformen von Ascorbinsäure





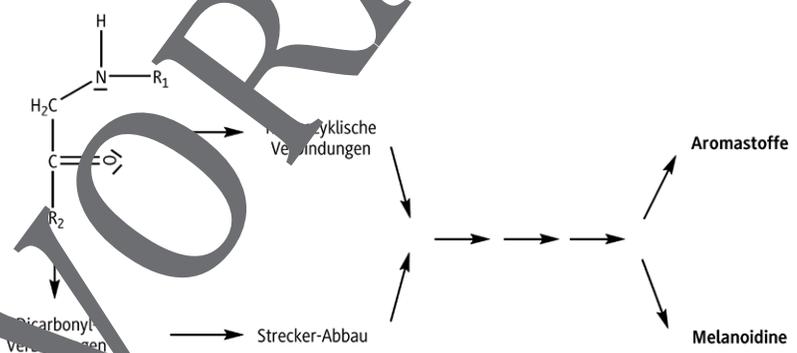
M 1.3 Der erste Schritt der Maillard-Reaktion: Die Bildung von Glykosylamiden

Es folgt eine **Amadori-Umlagerung** zum Amadori-Produkt.



M 1.4 Amadori-Umlagerung

Ausgehend vom Amadori-Produkt folgen eine Reihe weiterer Reaktionen, die neben- und nacheinander ablaufen. Beim **Strecker-Abbau** werden beispielsweise Aminosäuren zu Aldehyden umgewandelt. Dabei werden teils auch niedermolekulare flüchtige Verbindungen (**Aromastoffe**) und hochmolekulare braune Verbindungen (**Melanoidine**) gebildet.



M 1.5 Folgereaktionen ausgehend vom Amadori-Produkt

© RAABE 2020

M 3 Baiser backen

Das Baiser, auch als Spanischer Wind oder die Meringe bekannt, ist ein Schaumgebäck aus gezuckertem Eischnee. Die Meringe soll um 1600 vom italienischen Zuckerbäcker Gasparini erfunden worden sein. Die damalige englische Königin soll beim Kokenen gerufen haben: „Oh, das ist wie ein Kuss!“. Dies könnte zur Bezeichnung Baiser geführt haben (Kuss auf Französisch heißt baiser).

Schauen wir zuerst das Rezept eines der Autoren an:

Zutaten:

Eiklar von 4 Eiern
190 g feiner Zucker oder Puderzucker
etwas Zitronensaft

Zubereitung:

Das Eiweiß wird zu Schnee geschlagen bis der Eischnee steif ist. Ein paar Tropfen Zitronensaft zugeben und unterschlagen, dadurch gewinnt die Masse an Festigkeit. Nun den Zucker unter ständigem Schagen nach und nach in die Baiser-Masse einrieseln lassen. Weiter schlagen, Masse sehr steif, glatt und glänzend wird. Sofort mit einem Spritzbeutel auf ein mit Backpapier ausgelegtes Backblech setzen. Im Backofen (Ober-/Unterhitze) bei schwacher Hitze bei 100 Grad, je nach Größe 80-120 Minuten trocknen lassen.



© Dr. Ruggero Noto La Diega

M 3 Baiser nach dem oben angeführten Rezept

M 5: Ein Rezept, chemisch betrachtet

Anbei das erprobte Rezept eines der Autoren für eine köstliche **Schwarzwürder Kirschtorte** aus dem Südbaden der Bundesrepublik. Lesen Sie das Rezept zur Betrachtung der chemischen Hintergründe und Vorgänge, aber auch, bei Gefallen, zum Selberbacken.

Zutaten:

1. Für die Sahne

700 ml Sahne
3 EL Kirschwasser
2 Päckchen Vanillezucker à 10 g
100 g Schokoraseln
½ Päckchen Gelatine (15 g)

2. Für das Biskuit

6 Eier
230 g Zucker
6 EL Wasser (warm, aber nicht heiß!)
200 g Mehl
75 g Speisestärke
50 g Backkakao
2 TL Backpulver

3. Sonstige Zutaten

1 großes Glas Sauerkirschen (ca. 700 ml)
Abtropfgabel (ca. 350 g)
8 EL Kirschwasser
25 g Speisestärke
100 g Schokoladentraseln zum Verzieren

Zubereitung:

Am besten wird das Biskuit am vortag gebacken. Für das Biskuit werden die Eier sauber getrennt: das Eiklar sollte ganz ohne Spuren von Eigelb sein. Eigelb mit Zucker und Wasser rühren, bis keine Zuckerkrystalle mehr sichtbar sind und die Masse eine homogene und cremige Konsistenz hat. Mehl, Backkakao, Stärke und Backpulver werden miteinander vermengt und auf die Eigelb-Zucker-Creme gesiebt. Nur wird das Eiklar zu Eischnee aufgeschlagen und vorsichtig untergehoben. Der Teig wird in eine gefettete und bemehlte runde Backform (28 cm Durchmesser) gefüllt und sofort im vorgeheizten Ofen bei 200 °C 35 Minuten gebacken. Nach dem Auslaufen zehn Minuten wird die Temperatur allmählich reduziert, bis sie am Ende ca. 150 °C beträgt. Auskühlen lassen und dann den Tortenboden zweimal durchschneiden.

Eine Saftschale schlagen, dabei Fertiggelatine einrieseln lassen. Vanillezucker und Kirschwasser (Alkoholgehalt ca. 40 %) unterschlagen. Schokoraseln unterheben.

Sauerkirschen in ein Sieb geben und den Saft auffangen. Die 15 schönsten Sauerkirschen aussortieren und die Kerne wegschneiden. Die Speisestärke in einem kleinen Teil des kalten Kirschsafte auflösen. Den restlichen Kirschsafte aufkochen und die angerührte Stärke einrühren.

Den unteren Tortenboden mit Kirschwasser beträufeln, den Kirschsirup auftragen, mit ca. der Hälfte der Sauerkirschen und einem Drittel der Sahne belegen. Nächsten Boden darauflegen und wie beim ersten Boden vorgehen. Den dritten Tortenboden auflegen, Sahne auftragen, sodass die Torte oben und seitlich rundherum verkleidet ist. Torte oben und seitlich mit Schokoladenraspeln bestreuen. Mit einem Spritzbeutel 15 Sahnehäubchen nah am Rande im regelmäßigen Abstand aufspritzen und mit den beiseitegelegten Kirschen belegen.

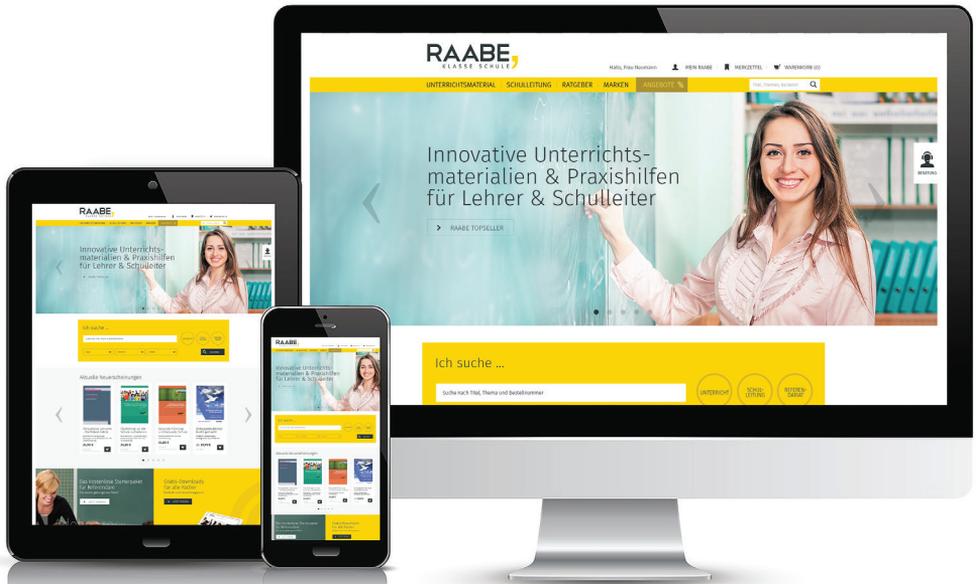


M 5.1 Schwarzwälder Kirschtorte

Sahne	Ei (pro Stück)	Alkohol	Stärke	Schokolade	
1223 kJ	387 kJ	1459 kJ	1470 kJ	2119 kJ	
Alkohol	Vanille	Zucker	Kakao	Gelatine	Sauerkirschen
2536 kJ	1697 kJ	1432 kJ	1620 kJ	331 kJ	

M 5.2 Nährwert in kJ pro 100 g bzw. 100 ml. Nur beim Ei ist die Angabe pro Stück.

Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch
SSL-Verschlüsselung

Mehr unter: www.raabe.de