

Klasse: 10

## Station 4: Einem Gewürz auf der feurigen Spur – Zimt

### Thema 1: Rund um Zimt (freiwillig)



Abb.: Ceylon-Zimtbaum  
<http://de.wikipedia.org/wiki/Zimt>

Zimt wurde nachweislich bereits ca. 3000 v. Chr. in China verwendet und zählt damit zu den ältesten Gewürzen der Welt.

Es wird aus der fermentierten und getrockneten Rinde von Zimtbäumen hergestellt, die zur Familie der Lorbeergewächse gehören. In Deutschland werden hauptsächlich zwei Zimtsorten aus den Rinden verschiedener Zimtbaumarten verwendet: **Ceylon-Zimt** aus der Rinde des Ceylon-Zimtbaums und **China-Zimt (Cassia)** aus der Rinde der Kassie. Die beiden Zimt-Typen lassen sich im gemahlene Zustand von einem Laien nicht voneinander unterscheiden.

Um Zimt und seine Wirkung kursieren zahlreiche Gerüchte, die in folgender Behauptung ihren Höhepunkt finden: „Es gibt kaum ein Leiden, das man nicht mit dem Zimt lindern kann.“<sup>1</sup> Dem gegenüber steht die Empfehlung des Bundesinstituts für Risikobewertung: „Das BfR rät nach wie vor zum maßvollen Verzehr von Cassia-Zimt.“<sup>2</sup>

#### Aufgaben:

1. Fertige dir Notizen zu den wichtigsten Informationen über Zimt an!
2. Inwiefern lassen sich die beiden Zimtsorten voneinander optisch unterscheiden? (Internet!)
3. Was sind die wichtigsten Duftstoffe in beiden Zimtsorten? (Internet!)
4. Welches **Gefährdungspotential** geht gemäß dem **BfR** von Zimt aus? Auf welche Substanz ist dies zurückzuführen? Suche weitere Informationen zu dieser Substanz! (Internet!)
5. Wie bewertest du den Gebrauch von Zimt in der Küche?
6. Schau dir den Film auf der Webseite <http://www.prosieben.de/tv/galileo/videos/weg-des-zimts-clip> an! (Suchbegriff: Weg des Zimts) Um welche Zimtsorte handelt es sich im Film?

Auf der englisch sprachigen Wikipedia-Seite findet sich unter dem Begriff „Cinnamaldehyde“ folgender Abschnitt:

“Cinnamaldehyde can be used as a food adulterant; powdered beechnut husk aromatized with cinnamaldehyde can be marketed as powdered cinnamon.”<sup>3</sup>

7. Übersetze mit Hilfe eines Englisch-Wörterbuchs oben angegebenes Zitat!

Der gestreckte Zimt wurde besonders nach dem Zweiten Weltkrieg in Deutschland als echter Zimt verkauft. Um beide Varianten sicher voneinander zu unterscheiden, wurde das Gewürz mikroskopiert. Der verfälschte Zimt zeigte bereits bei schwächerer Vergrößerung Haare, deren Länge zwischen 70 und 700 µm schwankt.

#### Aufgabe:

8. Betrachte Zimtpulver unter dem Mikroskop! Bitte Objektträger verwenden! Wenige Zimtpartikel auf den Objektträger aufbringen! Deckglas auflegen!

#### Regeln zur Mikroskopie:

- ✓ Das Mikroskop immer am Stativ oder Fuß anfassen!
- ✓ Niemals Gewalt anwenden!
- ✓ Immer mit der kleinsten Vergrößerung beginnen!

<sup>1</sup> <http://www.heilkraeuter.de/lexikon/zimt.htm>

<sup>2</sup> <http://www.bfr.bund.de/cm/343/neue-erkenntnisse-zu-cumarin-in-zimt.pdf>

<sup>3</sup> <http://en.wikipedia.org/wiki/Cinnamaldehyde>



## Station 4: Einem Gewürz auf der feurigen Spur – Zimt

### Thema 2: Das Zimtplagiat

Zimt wurde während der Mitte des 20. Jahrhunderts gestreckt, indem man echtem Zimt mit Zimtaldehyd getränkte gemahlene Bucheckernschalen in größeren Mengen beigemischt hat. Bucheckern sind die Früchte der Rotbuche (*Fagus sylvatica*), die in weiten Teilen Europas heimisch ist.

In Nordamerika gibt es nur eine einzige natürlich vorkommende Buchenart, die Amerikanische Buche (*Fagus grandifolia*). Sie erreicht eine Höhe von 20 bis 30 Metern. Der Baum bildet im Frühjahr männliche und weibliche Blüten, ist also einhäusig. Die Blüten werden durch den Wind, aber auch durch Insekten bestäubt. Als Früchte werden Nüsse gebildet, die in einem Fruchtknoten mit Borsten sitzen. Die Fruchtknoten sind 15 bis 20 in seltenen Fällen bis 25 Millimeter groß und von brauner bis rotbrauner Farbe. Sie öffnen sich bei Reife und geben die Nüsse frei. Die Amerikanische Buche vermehrt sich des Weiteren häufig durch Bildung einer Wurzelbrut.

Als Wurzelbrut werden Pflanzentriebe bezeichnet, die aus Wurzelknospen an oberflächlich wachsenden Wurzeln gebildet werden. Die Rotbuche hingegen zeigt kaum eine Neigung zur Vermehrung über Wurzelbrut.

Die Amerikanische Buche wächst in artenreichen Wäldern und bevorzugt feuchte, saure bis neutrale Böden. Sie gedeiht an sonnigen bis halbschattigen Standorten und kommt in Reinbeständen oder Mischbeständen vor. Sie ist recht winterhart. Aufgrund ihrer sehr ansehnlichen Herbstfärbung wird die Amerikanische Buche gern als Zierpflanze verwendet.





**Abb.: Verbreitungsgebiet (grün) der Amerikanischen Buche**

[http://en.wikipedia.org/wiki/Fagus\\_grandifolia](http://en.wikipedia.org/wiki/Fagus_grandifolia)

#### Aufgaben:

1. Stelle Informationen zur Rotbuche und zur Amerikanischen Buche tabellarisch zusammen (unter Mitverwendung des Schulbuchs Bioskop S.90)!
2. Beschreibe beide Blattformen unter Verwendung biologischer Fachbegriffe (Bioskop S. 92)!
3. Fertige einen Hefteintrag mit entsprechenden Skizzen an, wie man Blätter beschreiben kann! Bestimme anschließend bei allen im Buch auf Seite 93 abgebildeten Blättern die Baumart!

		<p><b>Hausaufgabe:</b> (bezogen auf S. 93)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Finde heraus, wie die beiden Eichenarten zu ihrem Namen kamen!</li> <li>2. Suche den Namen, unter dem die Warzenbirke bekannter ist!</li> <li>3. Finde heraus, wo Holunder natürlicher Weise wächst und recherchiere, wie man ihn in der Küche verwendet!</li> <li>4. Halte Ausschau nach einem Exemplar in der Nähe deines Wohnortes! (Schulweg?)</li> </ol>
<p><b>Abb.: Blatt einer Rotbuche</b>  <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fagus_sylvatica_leaf_001.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fagus_sylvatica_leaf_001.jpg</a></p>	<p><b>Abb.: Blatt einer Amerikanischen Buche (aus einem Herbar)</b>  <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:American_Beech.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:American_Beech.jpg</a></p>	



Klasse: 10

## Station 4: Einem Gewürz auf der feurigen Spur – Zimt

### Thema 3: Aromen in unseren Lebensmitteln



Als Aroma wird die Sinneswahrnehmung der Geruchsrezeptoren in der Nasen- und Nasennebenhöhle sowie der Mundhöhle-Rachen-Nasen-Passage bezeichnet. Diese Sinneszellen werden durch bestimmte chemische Substanzen, sogenannte Aromen, gereizt. Ein Aroma wird definiert als ein Lebensmittelzusatz zur Veränderung des Geruchs- oder Geschmacksempfindens.

„Aromen verleihen Lebensmitteln einen besonderen Geruch und Geschmack. Sie können aus unterschiedlichen Gründen im Essen enthalten sein. Zum einen kommen Aromen natürlicherweise in Lebensmitteln vor, z. B. in Kräutern. Sie können sich aber auch bei der Essenzubereitung erst bilden, etwa beim Braten oder Rösten. Zum anderen werden Aromen bei der Herstellung von Lebensmitteln bewusst hinzugefügt, um Aromaverluste während der Herstellung, Lagerung und Zubereitung auszugleichen oder um einem Lebensmittel einen besonderen Geschmack zu verleihen.“<sup>4</sup>

#### Abb.: Vanille Extrakt

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/af/Vanilla\\_extract.JPG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/af/Vanilla_extract.JPG)

Man unterscheidet u.a. folgende Kategorien von Aromen:

- **Aromastoffe**

Aromastoffe sind chemische Substanzen mit Aromaeigenschaften. Hierbei differenziert man zwischen Aromastoffen und natürlichen Aromastoffen (pflanzlichen, tierischen oder mikrobiologischen Ursprungs).

- **Aromaextrakte**

Aromaextrakte sind komplexe Aromastoffgemische, welche auch aus Nichtlebensmitteln hergestellt werden dürfen.

- **Aromavorstufen**

Aromavorstufen sind Stoffe, die erst durch chemische Reaktion mit einer im Lebensmittel enthaltenen Substanz aromatisierende Eigenschaften entfalten.

Die Dosierung von Aromen erfolgt gewöhnlich im Verhältnis 1.1000 (1 Gramm Aroma pro Kilogramm Lebensmittel), wobei das Aroma nur zu 10 bis 20 Prozent aus aromatisierenden Substanzen besteht.

Bei der Kennzeichnung von Aromen gilt: In der Zutatenliste müssen sie als solche aufgeführt werden, eine genauere Definition (Kategorie, chemische Zusammensetzung) ist aber unnötig. Die Deklaration als natürliches Aroma ist freiwillig. Ist „natürliches Erdbeeraroma“ enthalten, muss dieses zu 95% tatsächlich aus Erdbeeren stammen, die Angabe „Erdbeeraroma“ hingegen bedeutet lediglich, dass das Lebensmittel nach Erdbeeren schmeckt. Ein „natürliches Aroma“ muss lediglich natürlichen Ursprungs sein.

Bevor du folgende Aufgaben bearbeitest, lies die Seite 109 (ohne den ersten Abschnitt) in deinem Schulbuch (Galvani) durch!

#### Aufgaben:

1. Damit wir eine Substanz riechen können, muss sie vor allem flüchtig sein, allerdings auch ein wenig mit Wasser in Wechselwirkung treten können. Lege den Zusammenhang zwischen beiden Eigenschaften und der Geruchsempfindung begründet dar!
2. Leite nun diese Eigenschaften eines Aromastoffs aus seiner Molekülstruktur am Beispiel des Vanillins ab (S. 109)!
3. Bearbeite die Aufgaben 2 und 3 auf Seite 109!
4. Fertige eine stichpunktartige Übersicht an, was nach der Reizung der Geruchsrezeptoren bis zum Sinneseindruck „Geruch“ passiert! (GW aus 9. Klasse Biologie)

<sup>4</sup> <http://www.bll.de/de/lebensmittel/aromen>



Klasse: 10

## Station 4: Einem Gewürz auf der feurigen Spur – Zimt

### Thema 3: Aromen in unseren Lebensmitteln

#### Aufgaben:

- Du bist in einem Supermarkt, der auch US-amerikanische Produkte zum Verkauf anbietet, und sollst Himbeerjoghurt kaufen. Vor dem Kühlregal begegnet dir eine Unmenge an Auswahl!  
Bewerte die Inhaltsstoffe in Bezug auf die Aromen! Begründe, welchen Joghurt du bevorzugen würdest!  
Hinweis: Inhaltsstoffe werden nach abnehmender Menge angegeben.

Produktname	Inhaltsstoffe
Meiers Frühmucht	58% JOGHURT, 33% FRUCHTZUBEREITUNG (WASSER, ZUCKER, HIMBEERSAFT, HIMBEEREN, ZITRONENSaft, SPEISEGELATINE, FARBSTOFF: ECHTES KARMIN, AROMA, STICKSTOFF), ZUCKER, MILCHEIWEISSERZEUGNIS, TRAUBENZUCKER, AROMA.
Dannon Creamy Raspberry	CULTURED GRADE A LOW FAT MILK, SUGAR, WATER, MODIFIED FOOD STARCH, CONTAINS LESS THAN 1% OF MODIFIED CORN STARCH, KOSHER GELATIN, NATURAL AND ARTIFICIAL FLAVORS, BLACK CARROT JUICE CONCENTRATE (FOR COLOR), CITRIC ACID, RED40, VITAMIN D <sub>3</sub> , SODIUM CITRATE
Omninaturi Himbeerjogurt	JOGHURT MILD* (7,5% FETT) MIT MAGERMILCHPULVERZUSATZ*, ROHRROHRZUCKER*, HIMBEEREN* (6%), VERDICKUNGSMITTEL: JOHANNISBROTKERNMEHL* UND PEKTIN, FÄRBENDES LEBENSMITTEL: ROTE-BETE-SAFTKONZENTRAT*.
Dannon Activates	CULTURED GRADE A NON FAT MILK, RASPBERRY PUREE, SUGAR, FRUCTOSE, WATER, CONTAINS LESS THAN 1% OF MODIFIED CORN STARCH, NATURAL FLAVOR, PECTIN VEGETABLE JUICE CONCENTRATE (FOR COLOR), SODIUM CITRATE, CARRAGEENAN, VITAMIN D <sub>3</sub> , CALCIUM CITRATE, LACTIC ACID CONTAINS THE ACTIVE CULTURES L. BULGARICUS, S. THERMOPHILUS, BIFIDOBACTERIUM LACTIS
Erdverbunden Himbeerjoghurt	JOGHURT (3,8% FETT), HIMBEERZUBEREITUNG (7% HIMBEEREN, ZUCKER, 2% HIMBEERSAFT AUS KONZENTRAT, GLUKOSE-FRUKTOSE-SIRUP, ROTE BETESAFTKONZENTRAT, NATÜRLICHES AROMA), ZUCKER.

- Welchen Joghurt könntest du als Vegetarier, welchen als Veganer kaufen?
- „Als Aroma wird die Sinneswahrnehmung der Geruchsrezeptoren in der Nasen- und Nasennebenhöhle sowie der Mundhöhle-Rachen-Nasen-Passage bezeichnet.“ Um diese Aussagen zu überprüfen, führe folgendes Experiment durch:

Versuchsdurchführung	Beobachtung	Erklärung
Fülle ein wenig Zitronensaft in das Plastikbechercchen ab. Rieche intensiv daran!		
Halte dir nun die Nase zu und trink einen Schluck des Zitronensafts bei geschlossenen gehaltener Nase!		
Nimm die Hand nun weg und warte kurz ab!		

#### Hausaufgabe:

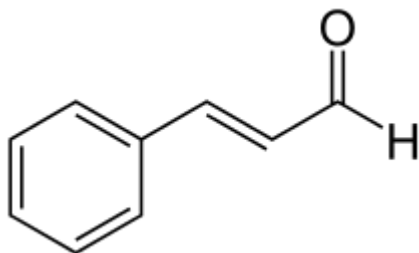
- Recherchiere, welche Substanzen den typischen Geruch der Zitrone verursachen!
- Wiederhole die verschiedenen Typen der Isomerie!



Klasse: 10

## Station 4: Einem Gewürz auf der feurigen Spur – Zimt

### Thema 4: Der Aromastoff Zimtaldehyd



Bei Zimtaldehyd (links im Bild) handelt es sich in Reinform um eine gelbliche, ölige Flüssigkeit von angenehmem intensivem Zimtgeruch. Er ist der Hauptaromastoff der Zimtrinde und wurde erstmals im Jahre 1834 aus Zimtöl isoliert. Natürlicher Weise ist überwiegend das E-Isomer vorzufinden. Gemäß der IUPAC-Nomenklatur wird die Substanz auch als E-3-Phenylprop-2-enal bezeichnet. Synthetisch ist Zimtaldehyd recht leicht herstellbar und wird nicht nur in der Lebensmittelindustrie als

Aroma, sondern auch in der Parfümerie und in der Kosmetik verwendet.

Zimtsäure kann leicht aus Zimtaldehyd hergestellt werden. Es handelt sich hierbei um farb- und geruchlose Kristalle. Zimtsäure dient hauptsächlich zur Herstellung ihrer Ester, die als Riechstoffe große Bedeutung haben.

#### Aufgaben:

- Gib an, um welchen Reaktionstyp (Teilgleichung) es sich handelt, wenn Zimtaldehyd zu Zimtsäure reagiert!
- Erkläre, worauf der jeweils unterschiedliche Aggregatzustand von Zimtaldehyd und Zimtsäure zurückzuführen ist! (Bei Bedarf: s. Galvani S. 118f)
- Leite das Löslichkeitsverhalten von Zimtaldehyd begründet ab!
- Erarbeite mit Hilfe deines Schulbuchs, was man unter der Fehling- und der Silber Spiegelprobe versteht! Erstelle hierzu eine tabellarische Übersicht, die jeweils Stichpunkte zur Durchführung, zu Beobachtungen und Erklärungen enthält! Vollziehe die Redoxreaktionen jeweils nach! (Galvani S. 99 und 179)

Kontrollfrage: Worauf lässt die Verwendung der Formel  $\text{Cu}_2\text{O}$  anstelle von  $\text{Cu}^+$  schließen?

- Überlege dir nun, wie du schrittweise vorgehen würdest, um den im Zimt enthaltenen Zimtaldehyd nachzuweisen! Berücksichtige bei deinen Überlegungen folgende Liste der dir zur Verfügung stehenden **Chemikalien** und **Geräte**:

Zimtpulver	Fehling I (aq)	Fehling II (aq)	Spiritus	1 Messpipette
Filterpapier	Trichter	3 Reagenzgläser	Reagenzglasständer	1 Tropfpipette
Uhrglas	Spatel	Reagenzglashalter	Bunsenbrenner	

Hinweis: Bei Spiritus handelt es sich um Ethanol, der zur Vermeidung der Besteuerung vergällt wird. Unter Vergällung versteht man die Zugabe weiterer Chemikalien, die Ethanol ungenießbar machen (z.B. Butan-2-on).

- Bevor du die Fehling-Probe nun durchführst, vergleiche deine Vorgehensweise mit derjenigen, die im ausliegenden Planungshilfeheftchen beschrieben ist! Am besten überprüfst du deine Versuchsvorschrift erst mit Hilfe der Fragen im Planungshilfeheftchen.

Notiere deine Beobachtungen und erkläre **jedes beobachtbare Phänomen!** (Das Planungshilfeheftchen sollte dir dabei Tipps geben!) Führe außerdem eine Blindprobe durch! Blindprobe bedeutet, dass du die Fehling-Probe einmal nur mit Spiritus (ohne Zimtfiltrat) durchführst! Bitte im Reagenzglas und unter **vorsichtigem** Erhitzen über der Bunsenbrennerflamme. Überlege dir, aus welchem Grund die Durchführung einer Blindprobe sinnvoll ist!

**Vergiss nicht während dem Experiment eine Schutzbrille zu tragen!**

**Vorsicht: Spiritus ist leichtentzündlich! Achtung beim Umgang mit dem Bunsenbrenner!**

- Die Substanz Zimtsäuremethylester zeigt einen feinen, süßlichen Geruch nach Erdbeeren. Erstelle die Reaktionsgleichung (mit Strukturformeln), die die Synthese von Zimtsäuremethylester wiedergibt! Erarbeite hierfür zuerst mit Hilfe deines Schulbuchs (S. 123), was man unter einem Carbonsäureester versteht und wie er entsteht!



Klasse: 10

Station 4: Einem Gewürz auf der feurigen Spur – Zimt

Thema 5: Wrigley's Big Red®



Abb.: Big Red®

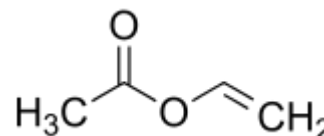
[http://farm4.staticflickr.com/3208/2457643793\\_1b06760530\\_o.jpg](http://farm4.staticflickr.com/3208/2457643793_1b06760530_o.jpg)

Nach einer Umfrage von Bild.de aus dem Jahr 2009 zählt Kaugummi zu den beliebtesten Süßigkeiten der Deutschen. „Im Jahr 2012 lag der Umsatz bei rund 651 Mio. €. Der Kaugummimarkt zeichnet sich besonders durch ständige Innovationen sowie eine große Anzahl unterschiedlicher Varianten und Marken aus. Daher entwickelt sich der Kaugummimarkt trotz der ungünstigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen „verhältnismäßig“ gut. Der Anteil zuckerfreier Produkte, wie beispielsweise Kaugummi zur Zahnpflege, nimmt stetig zu.“<sup>5</sup>

So wurden 88,2% des Umsatzes auf dem Kaugummimarkt mit zuckerfreien Produkten erwirtschaftet. Die „kaustärkste“ Altersgruppe von Kaugummis liegt zwischen 14 und 19 Jahren, deren jährlicher Verbrauch beträgt ca. 2,5 kg pro Jahr und Person. Die Süße eines Kaugummis rührt entweder von Glukosesirup (bis zu 19,8 Prozent im Kaugummi enthalten) oder dem Zuckeraustauschstoff Sorbit (bis zu 15 Prozent) her. Glukosesirup wird aus Stärke gewonnen, die mit Hilfe von Enzymen zu Glucose abgebaut wird. Dabei fällt bis zu ca. 5% auch Fructose an. Das Kauvergnügen ist auf den synthetischen Kautschukanteil (überwiegend Kunststoff Polyvinylacetat; 19,4 bis 25 Prozent) zurückzuführen. Des Weiteren besteht ein Kaugummi aus 0,5 bis 6,5 Prozent Glycerin sowie aus 0,5 bis 1,2 Prozent Aromastoffen. Der weltweit größte Hersteller von Kaugummi ist The Wrigley Company. Juicy Fruit® zählt zu den ältesten Sorten der Firma und wurde von William Wrigley Junior im Jahr 1893 entwickelt. Erst in den 70iger Jahren des 20. Jahrhunderts kam man auf die Idee einen mit Zimt aromatisierten Kaugummi herzustellen: Wrigley's Big Red®. An dieser Sorte scheiden sich die Geister, die wohl auch aus diesem Grund lediglich in den USA, Deutschland, Norwegen und Schweden erhältlich ist. Das Zimtaroma ist auf die Substanz Zimtaldehyd zurückzuführen.

#### Aufgaben:

1. Gib an, welche Stoffe im Big Red® (s. Liste auf der Verpackung) enthalten sind und weise ihnen ihre jeweilige Funktion zu!
2. Leite ab, worum es sich bei einem Antioxidationsmittel handeln muss! Überlege dir hierzu, welcher Stoff in Lebensmitteln als Oxidationsmittel wirken könnte!
3. Glucose und Stärke gehören zur Gruppe der Kohlenhydrate. Erarbeite mit Hilfe deines Schulbuchs, worum es sich bei beiden Stoffen chemisch handelt und wie beide Stoffe in chemischen Formeln dargestellt werden (S. 136f und S. 139)!
4. Erkläre, wie es bei Glucose zur Ringbildung kommt (S 138)! Beschreibe anschließend, wie sich aus Glucosemolekülen Stärke (Amylose) bildet! (S. 141) Welcher Reaktionstyp liegt jeweils vor?
5. Lege dar, warum die Aldehydgruppe fast ausschließlich mit der Hydroxygruppe des fünften Kohlenstoffatoms reagiert!
6. Bei Polyvinylacetat handelt es sich um ein Polymer. Das Monomer ist Vinylacetat (s. Abbildung). Lies die Einleitung „Alkene können polymerisieren“ (S. 71) und betrachte anschließend die Abbildungen 1 (S. 71) und die Abbildungen von PVC und Teflon (Kugelstabmodelle) (S. 72f). Entwickle davon ausgehend einen Ausschnitt von Polyvinylacetat unter Verwendung des Kugelstabmodells! Zeichne unter Zuhilfenahme deines Modells einen Strukturformelausschnitt von Polyvinylacetat!
7. Löse die Aufgabe S. 71 / 2 aus deinem Schulbuch!



<sup>5</sup> <http://www.kaugummi-verband.de/kaugummimarkt>



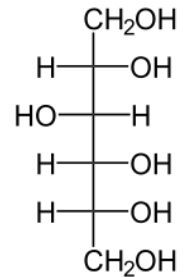
Klasse: 10

**Station 4: Einem Gewürz auf der feurigen Spur – Zimt**

**Thema 6: Kein Kaugummi für schwache Nerven**

**Aufgaben:**

1. Folgende Fischer-Projektionsformel gibt die Struktur von Sorbit wider. Vergleiche den chemischen Bau von Sorbit mit dem der Glucose!
2. Erkläre, ob Sorbit wie Glucose in Ringform vorliegen wird!
3. Bei Sorbit handelt es sich um einen Zuckeraustauschstoff (kein Süßstoff!). Er liefert weniger Energie als Haushaltszucker (statt 17kJ/g nur 10kJ/g), seine Süßkraft ist allerdings auch um 40 bis 60% reduziert. Im Mund wird er nicht abgebaut. Erst im Dünndarm beginnt die Verwertung des Sorbits. Er beeinflusst den Blutzuckerspiegel fast nicht, da er ohne Insulin verstoffwechselt wird. Sein Abbau erfolgt über Fructose.



Leite mit Hilfe des obigen Textes ab, ob die Zufuhr von Sorbit über Lebensmittel in den unten aufgeführten Fällen Folgen haben könnte:

Fall	Beschreibung
1	Person: 14 Jahre, männlich, Diabetiker
2	Person: 53 Jahre, weiblich, stark übergewichtig, ärztliche Anordnung: strenge Diät
3	Person: 6 Jahre, weiblich, kaut nach dem Zähneputzen heimlich Kaugummis mit Sorbit im Bett
4	Person: 16 Jahre, männlich, diagnostizierte Fructoseunverträglichkeit

**Experiment – Nichts für Sensibelchen**

4. Falls du **sehr empfindliche** Haut hast, suche dir einen Partner mit weniger sensibler Haut und führe den Versuch **nicht** selber durch!  
Entnimm den ausliegenden Kaugummipackungen einen Kaugummi samt Hülle. Feuchte die nicht glänzende Innenseite des Papiers mit Spucke an, so dass das Papier an deiner Stirn hält! Warte nun 3 bis 5 Minuten, bis du eine Beobachtung auf deiner Stirn machen kannst!  
Hinweis: Der Effekt wirkt ca. 30 Minuten nach!
5. Der von dir beobachtete Effekt wird der Substanz Zimtaldehyd zugeschrieben.  
Überlege dir ein eindeutiges Experiment, mit dem man nachweisen kann, dass Zimtaldehyd für den Big Red-Effekt verantwortlich ist!  
Dein Experiment soll eine Versuchsreihe beinhalten! In einer Versuchsreihe müssen mehrere Experimente durchgeführt werden, wobei immer **nur ein** Parameter abgewandelt werden darf!  
Fertige hierzu ein Protokoll an, das die Versuchsdurchführung (nachvollziehbare Stichpunkte genügen!) enthält! Dieses Protokoll muss an Frau Mehl zur Korrektur ausgehändigt werden!
6. Forscher vom Scripps Institute in San Diego gingen diesem Phänomen auf den Grund. Übersetze die angegebenen Zeilen und bringe die Forschungsergebnisse in eine inhaltlich und grammatikalisch sinnvolle Reihenfolge!<sup>6</sup>
  - a. These nerve cells have endings embedded very close to the surface of our skin (and also inside the linings of our mouth).
  - b. Blame it on our brains!
  - c. Once activated, a signal is transmitted through our spinal cords and eventually into our brains.
  - d. Our ability to perceive temperature is controlled by nerve cells responsible for sensing hot and cold.
  - e. Certain compounds, like the cinnamic aldehyde in Big Red chewing gum, activate the same kinds of nerve sensors that detect cold.
  - f. Your chewing gum wrapper contained some cinnamic aldehyde that contacted your skin, activated your cold sensors, and made you feel a burning sensation!
  - g. When we encounter something in our environment that is hot or cold, specialized sensor molecules on the nerve endings are activated.
  - h. It seems that these same cold receptors also convey sensations of pain that our brains sometimes mistake for heat.

<sup>6</sup> gekürzt und leicht verändert nach <http://scienceline.ucsb.edu/getkey.php?key=1283>

