

## total phänomenal – Geschmackssinn

### Arbeitsblatt 1:

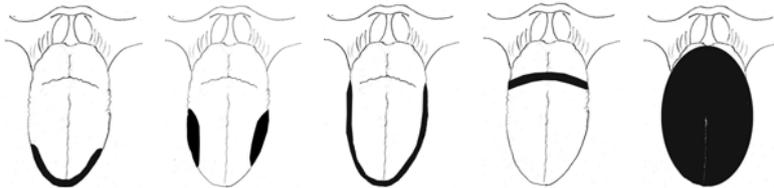
#### Testlösungen:

Zu je 250 ml Wasser gibt man

- 5 Gramm Zucker
- 5 Milliliter (ml) Speiseessig
- 1 Gramm Kochsalz
- 150 ml Grapefruitsaft in 100 ml Wasser
- Saft sehr reifer Tomaten (diese enthalten viel Glutamat)

**Aufgabe:** Ergänzt die Tabelle mit Hilfe der Informationen des Filmes und des Praktikums.

- süß, Zuckerwatte, , süß, Kohlehydraten=Energie
- sauer, Zitrone, sauer, Vitaminen
- salzig, gesalzene Pommes, salzig, Mineralsalzen
- bitter, Rosenkohl, bitter, gibt es nicht
- umami, Shrimps (Glutamat), umami, Eiweiß=Baustoffen



#### Fragen zum Film:

- Die Zunge dient der Nahrungsaufnahme: feststellen der Beschaffenheit, ob und wie lange gekaut werden muss, ....  
Die Zunge testet die Nahrung auf Geschmack. Un-/Genießbarkeit – Genuss – Bedarf  
Die Zunge ist entscheidend für das Formen der Sprechlaute.
- Scharf ist eigentlich gar kein Geschmack. Die Wahrnehmung „scharf“ entsteht durch gleichzeitige Reizung von Hitze- und Schmerzsensoren auf der Zunge.

**Arbeitsblatt 2:**

	<b>Pflanzenfresser</b>	<b>Allesfresser</b>	<b>Fleischfresser</b>
Tierbeispiele	Pferd, Rind	Mensch, Schwein	Hund, Katze
Gebissabbildung (Schädelskizze, siehe Biobuch )			
Zahntypen im Gebiss und deren Form (S = Schneidezähne, E = Eckzähne, B = Backenzähne)	meißelförmige S oft ohne E große flache B	meißelförmige S kleinere dolchartige E kleinere, höckerige B	meißelförmige S dolchartige E scharfkantige B
Nahrung	Pflanzen	Mischkost	frische Beute
Angepasstheit an Nahrungserwerb	S zum Abrupfen von Pflanzenfressen B zum Zerreiben der harten Gräser	S zum Abbeißen oder Abnagen B zum Zerkleinern harter Teile wie Nüsse	S zum Abnagen von Knochen E zum Ergreifen/ Töten der Beute (Fangzähne) B zum Zerkleinern auch von Knochen
Zahl der Geschmacksknospen	35 000 Knospen (Pferd)	10 000 bei Kindern 5000 bei Erwachsenen	400 bei Katzen
Qualität des Geschmackssinns	Sehr hoch	Mit Alter abnehmend	Eher gering
Angepasstheit an Nahrungserwerb	Müssen sehr genau unterscheiden zwischen sehr gut, wenig nahrhaft oder giftig bei über 450 verschiedenen Gräsern/Kräutern	Als Allesfresser erfolgt die Wahl der Nahrung durch das Angebot. Es besteht somit die Gefahr schlechter Nahrung – man sollte das erkennen können.	Da „Frischfleisch“ gefressen wird, ist die Gefahr alter, vergammelter Nahrung sehr gering.

**AB2: 1b.** Zum Beispiel: Katzen haben so wenige Geschmacksknospen / sie besitzen keine / zu wenige für süß

**AB2: 1c.** Alle Säugetiere scheinen alles schmecken zu können. Ausnahme: Keine Katze, weder Hauskatze noch Großkatze, kann süß schmecken. Den Tieren fehlen Teile des Gens, das die Bauanleitung für den Erkennungsrezeptor für „süß“ trägt. Die Folge ist ein funktionsunfähiger Süßrezeptor in der Katzenszunge.

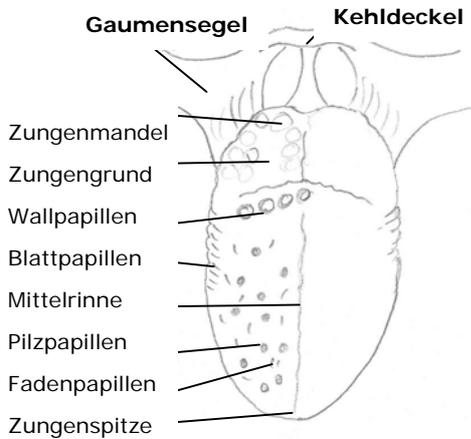
**AB2: 2.** Geschmackssinneszellen werden alle zehn Tage erneuert. Da ihre Regenerationsfähigkeit aber nachlässt, verliert der Mensch mit den Jahren Geschmackssinneszellen. So schmeckt Rosenkohl für Kinder mit zirka 10 000 Geschmacksknospen äußerst bitter, während Erwachsene mit nur noch zirka 4000 Geschmacksknospen Rosenkohl als würzig empfinden.

**AB2: 3.** Nahrungsdefizite / Bedürfnisse unseres Körpers.

**AB2: 4.** „Gesundes Essen“ – hier kann der Schwerpunkt variabel gelegt werden. Beginnend bei Zeit nehmen zum Essen – Essen als Genusssache – Ballaststoffe – Vitamine – zugeführte Energie ~ verbrauchte Energie – Bedarf ~ Lebensalter - ...

**Arbeitsblatt 3:**

**AB3: 1.**



**Geschmackszonen:** siehe Lösung Arbeitsblatt 1

**AB3: 2.** Die ursprüngliche Darstellung weist nur vier Geschmacksvariationen auf und lokalisiert diese relativ klar. Heute weiß man, dass es wohl mindestens sechs verschiedene Geschmacksbereiche gibt und dass jede der Geschmacksknospen auf der Zunge alle sechs Variationen erkennen kann.

**Arbeitsblatt 4:**

Wirkungsprinzip	Ionotrope Wirkung	Metabotrope Wirkung
<b>Zugeordnete Geschmäcke</b>	salzig/sauer	süß/bitter/umami
<b>Erklärung des Prinzipes an einem Beispiel</b>	Salzempfindliche Sinneszellen besitzen <b>Na-Kanäle</b> , die immer offen sind, in ihrer chemosensorischen Membran. Wenn Na auf die Zunge gelangt, leiten diese Kanäle einen Na-Strom in die Zelle. Die dadurch verursachte Depolarisation der Membran öffnet spannungsgesteuerte <b>Ca-Kanäle</b> im basalen Bereich der Zellen, und Ca strömt ins Zytoplasma ein. Dies führt zur Ausschüttung von Neurotransmitter, und die afferenten Nervenfasern werden erregt.	Die chemosensorische Membran von zuckersensitiven Sinneszellen enthält Rezeptoren des T1R-Typs. Auch T1R-Rezeptoren bilden Dimere. Die Zusammenlagerung der beiden Isoformen T1R2 und T1R3 ergibt Rezeptoren für Zucker und für Süßstoffe (Saccharin, Cyclamat, etc). Die Süßrezeptoren aktivieren über ein GTP-bindendes Protein das Enzym PLCb2, eine <b>Phospholipase</b> , die über einen Botenstoff die Freisetzung von Calcium aus intrazellulären Speichern auslöst. Außerdem werden durch Aktivierung von PLCb2 <b>Ionenkanäle</b> vom Typ TRPM5 geöffnet und leiten einen depolarisierenden Kationenstrom in die Zelle. So führt die Detektion eines süßen Stoffs zur Depolarisation der Zelle, zur Ausschüttung von Transmitter und zur Erregung der afferenten Nerven.

Beispiele für Abbildungen finden sich im Internet unter:  
<http://www.sinnesphysiologie.de/hvsinne/schmeck/salzig.htm>  
<http://www.sinnesphysiologie.de/hvsinne/schmeck/suess.htm>

**AB4: 2.** Da Fettmoleküle große, in weiten Bereichen unpolare Moleküle sind, kann das ionotrope Wirkungsprinzip ausgeschlossen werden. Es bleibt nur das metabotrop Prinzip – oder ein drittes, noch nicht beschriebenes.

**AB4: 3.** Die Frage ist so etwas unklar gestellt. Eine Sinneszelle mit ionotropen Na-Kanalprinzip ist nur für adäquate Reize sensibel, sie unterscheidet damit eigentlich nicht. Das Gleiche gilt für die jeweils anderen Sinneszelltypen.

**AB4: 4.** Das Aktivitätsmuster der Neuronen, die zeitgleich im Gehirn die Erregung verschiedener Geschmacksknospen signalisieren ist der Schlüssel für die Interpretation des Gehirns. Das gleiche System liegt bei der Bewertung von Farben (über eine Million unterscheidbarer Nuancen) vor – wir haben lediglich drei unterschiedliche Zapfentypen.

**Arbeitsblatt 5:**

**AB5: 1a.** Mumpsviren führen zwei bis drei Wochen nach Ansteckung zur Entzündung der Ohrspeicheldrüse.

**AB5: 1b.** Bei diesen Gefühlen ist der Sympathikus aktiv, er verursacht die geringen Mengen an zähem Speichel => trockener Mund.

**AB5: 1c.** Funktioniert der Speiseröhrenverschluss zum Magen nicht richtig, kann saurer Mageninhalt in die Speiseröhre gelangen. Es kommt zur Speiseröhrenentzündung mit Sodbrennen.

**AB5: 1d.** Helicobacter pylori lebt im Magen zwischen den Zotten der Schleimhaut. Seine Tätigkeit und Stoffwechselfgifte führen zur Entzündung und dem Abbau der Magenschleimhaut. Gastritis bzw. darauffolgend Magengeschwür.

**AB5: 2.**

