



Leseprobe aus Tanas, Alles über Salz, ISBN 978-3-407-86560-1

© 2019 Beltz Verlag in der Verlagsgruppe Beltz, Weinheim Basel

[http://www.beltz.de/de/nc/verlagsgruppe-beltz/gesamtprogramm.html?](http://www.beltz.de/de/nc/verlagsgruppe-beltz/gesamtprogramm.html?isbn=978-3-407-86560-1)

[isbn=978-3-407-86560-1](http://www.beltz.de/de/nc/verlagsgruppe-beltz/gesamtprogramm.html?isbn=978-3-407-86560-1)





KAPITEL ZWEI

GELIEBTES SALZ

Unser Körper braucht Salz und fordert es auch ein. Das Verlangen danach kann jedoch zur Sucht werden, denn Salz wirkt im Gehirn wie eine Droge – man will immer mehr davon. Kein Wunder also, dass viele von uns beim Essen reichlich Gebrauch vom Salzstreuer machen. Für mich war diese Erkenntnis der Anstoß für eine Testwoche ohne Salz: Kann es wirklich so schwer sein, auf die weißen Krümelchen zu verzichten? Bevor ich später genau davon berichte, vorab so viel: Ich habe so einiges über mein Genussverhalten, aber auch über mich selbst gelernt.

Warum wir Salz so lieben, das ist die große Frage, der ich in diesem Kapitel nachgehe. Das lässt sich nicht erklären, ohne ganz tief in das Geheimnis unseres Geschmackssinns einzutau-chen, der Forscher auf der ganzen Welt in Atem hält. Allerdings gibt es noch andere Gründe, weshalb Salz uns immer wieder verführt.

Den Unterschied schmecken

Alte und neue Geschmacksrichtungen

Könnten Sie alle in der Forschung anerkannten Geschmacksrichtungen aufzählen? Süß, salzig, sauer, bitter – das schafft man noch. Wie aber sieht es mit »umami« aus? Dieser Begriff wurde bereits 1908 vom japanischen Chemiker Kikunae Ikeda geprägt,

der herausfand, dass Glutamate einen herzhaft-würzigen und fleischartigen Geschmack (japanisch: *umami*) auslösen. Erst im Jahr 2000 entdeckten dann US-amerikanische Wissenschaftler von der Miami Miller School of Medicine die dazu passenden Geschmacksrezeptoren auf unserer Zunge. Seitdem steht umami offiziell auf der Liste der gustatorischen Wahrnehmungen.

Die Forschung geht inzwischen davon aus, dass wir noch weitere Grundgeschmäcke haben. Studien zeigen etwa, dass Fettsäuren einen eigenen spezifischen Eindruck im Mund zurücklassen, den ein US-amerikanisches Forscherteam an der Purdue University jetzt als »Oleogustus«-Geschmack betitelt.¹ Die Wissenschaftler fanden heraus, dass es auf unserer Zunge Sinneszellen gibt, die das Geschmackssignal aus dem Fett erkennen. Sie müssen allerdings noch genau nachweisen, wie das durch Fett ausgelöste Signal über die Geschmackszellen und Nervenbahnen an das Gehirn geleitet wird. Auch an der Technischen Universität München und dem Deutschen Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke wird zu diesem Thema geforscht – mit Erfolg. Die Wissenschaftler haben entdeckt, dass die Voraussetzung dafür, dass Geschmackssinneszellen überhaupt den Fettgeschmack im Mund registrieren können, grundsätzlich gegeben ist. Sie wiesen in direkter Nähe zu den Geschmacksknospen Enzyme (Lipasen) nach, die Fette in der Nahrung in ihre Grundbestandteile aufspalten.²

Das Wissenschaftlerteam von Dr. Juyun Lim der Oregon State University hat derzeit eine weitere Geschmacksrichtung im Blick, die für Kohlenhydrate. »Starchy«³ nennen die Wissenschaftler sie in Anspielung auf den Geschmack von stärkehaltiger Nahrung. Man denke an das spezielle Aroma von rohem Kuchenteig, dem viele Menschen regelrecht verfallen sind.

Unsere Zunge weiß das natürlich bereits, sie schmeckt sämtliche Grundqualitäten, dazu kommen wir noch im Detail. Ergebnisse aus der Sensorik helfen aber zu erklären, wieso wir manche Lebensmittel bevorzugen und teilweise sogar eine Art Sucht

danach entwickeln – wie etwa nach Salz. Für Menschen, die beim Essen nicht nein sagen können und zum Beispiel mit Übergewicht kämpfen, bedeutet das womöglich eine Erleichterung. Eine Ernährungsberatung könnte ihnen helfen, ungesunde Verhaltensmuster aufzudecken und idealerweise zu korrigieren.

Auch Lebensmittelindustrie und Gastronomie profitieren von den Ergebnissen der Geschmacksforschung. Bereits jetzt werden viele Speisen – durch natürliche Zutaten oder synthetische Aromen – mit den beliebten Geschmacksqualitäten süß, umami und salzig aufgepeppt. Künftig könnten die Rezepturen durch den künstlich verstärkten Geschmack von Stärke und/oder Fettsäuren gezielt optimiert werden. Ich als Oecotrophologin stehe dem skeptisch gegenüber, denn Fertignahrung schmeckt durch das Drehen an den Aromaschrauben zwar besser, wird aber nicht gesünder. Hochwertige Zutaten fehlen nach wie vor. Die geschmacklichen Tricks sorgen für eine gefährliche Illusion und sind ein schlechtes Vorzeichen für Ernährungsbewusste.

Angeborene Vorlieben und Aversionen

Das Geschmacksempfinden hat einen wichtigen Einfluss in unserer Entwicklungsgeschichte. Biologisch gesehen dient es neben dem Genuss vor allem der Überprüfung von Nahrung, bevor man sie hinunterschluckt. Heutzutage werden unsere Lebensmittel amtlich zugelassen und kontrolliert, aber denken Sie einmal an frühere Generationen, die diesen Luxus nicht hatten. Für die Menschen damals war der Geschmackssinn teils überlebenswichtig, denn mit der Zunge konnten sie einen groben Test machen: Schmeckte etwas bitter oder extrem sauer (etwa unreife Früchte oder verdorbene Nahrung), war es wahrscheinlich unverträglich und man spuckte es wieder aus. Das Warnsignal eines herben oder bitteren Geschmacks hat der Mensch im Lauf der Evolution verinnerlicht. Das erklärt auch, warum viele erst im Erwachsenenalter Gefallen an herberen Geschmacksnoten

wie beispielsweise von dunkler Schokolade oder Rosenkohl finden. Durch neue Erfahrungen lassen sich genetisch bedingte Aversionen also überwinden.

Energiereiche Lebensmittel wiederum schmecken oft süßlich. Daher ist es nachvollziehbar, dass die Vorliebe für Süßes angeboren ist. Auch herzhaft-würzige Speisen haben bereits unsere Vorfahren mit angenehmen Empfindungen verbunden. In der Evolution ist das ein Vorteil, denn die entsprechenden Lebensmittel enthalten reichlich Proteine und diese werden im Körper als Baustoffe und für den Energiestoffwechsel dringend benötigt.

Salz – Grundpfeiler unseres Lebens

Schmecken wir also bevorzugt solche Lebensmittel, die dem Körper die dringend benötigten Kalorien in Form von Kohlenhydraten oder Proteinen liefern? Man könnte es meinen. Bei Salz sieht die Sache anders aus. Natriumchlorid liefert keine lebenswichtige Energie und doch können wir es schmecken. Denn auch in diesem Fall hat unser Körper gelernt, etwas zu schmecken, was er zum Leben braucht. Der Salzgeschmack sorgt dafür, dass wir mineralstoffreiche Speisen identifizieren können, unser Körper ist nämlich nicht in der Lage, diese Mineralien selbst herzustellen. Zur Erinnerung an das vorige Kapitel: Salz ist notwendig, damit sowohl innerhalb als auch außerhalb unserer Körperzellen eine Nährstoff- und Flüssigkeitsbalance herrscht. Nur bei einem ausgeglichenen Salz-Wasser-Haushalt können Stoffwechselvorgänge in unserem Körper richtig ablaufen. Ohne Salz kein Leben.

Natürliche Lust auf Salz

Evolutionsbiologisch lässt sich also erklären, warum wir Salz lieben: Es übernimmt eine derart wichtige Funktion in unserem Körper, dass bereits unsere Vorfahren darauf aus waren, Salz zu konsumieren, wann immer sie konnten. Vor der Zeit des Salzab-

baus und -handels war die Würze ein sehr rares Gut. Der Salzbedarf wurde daher vornehmlich durch fleischreiche Kost gedeckt. Als der Mensch sesshaft wurde und auf dem Speiseplan vermehrt natriumarme pflanzliche Lebensmittel landeten, begann das große Geschäft mit dem weißen Gold und der Rohstoff Salz wurde ein begehrtes Handelsobjekt.

Noch heute sorgt ein komplexes Zusammenspiel verschiedener Hormone dafür, dass unser Körper beim Salz zuschlagen will, wenn es sich anbietet. Entscheidend hierbei ist das Hormon Aldosteron. Eine Unterversorgung weckt bei einem gesunden Menschen die vermehrte Lust auf etwas Salziges. Es gibt allerdings auch Patienten, bei denen ein Mangel oder eine Überproduktion dieses Hormons nicht direkt mit ihrem Salzhaushalt zusammenhängt. Bei diesen Menschen liegt meist eine Problematik an der Nebenniere vor.

Unsere Gene entscheiden über den Salzappetit

Aus Sicht der Genetik gibt es viele individuelle Unterschiede beim Geschmack. Einen großen Einfluss haben laut Prof. Dr. Doron Lancet⁴ und seinem Team vom israelischen Weizmann-Institut die Gene, die für die Ausbildung der Geruchsrezeptoren in der Nase verantwortlich sind. Sie sind zuständig fürs Riechen und für einen großen Teil des Geschmackssinns. Die Forscher betonen, dass nahezu jeder Mensch einen einzigartigen Geruchs- und Geschmackssinn hat, was auch erklärt, dass die Schwellen der Wahrnehmung sich teils gravierend unterscheiden. In Bezug auf Bitterstoffe stimmen Geschmacksforscher aus aller Welt überein – viele werden von den Menschen mal mehr, mal weniger stark, mal gar nicht geschmeckt.

Die große Zwillingstudie am King's College London kommt, wenn auch auf anderem Weg, zum gleichen Ergebnis. Hier wurden nicht die Gene identifiziert und untersucht, sondern die tatsächlichen Essgewohnheiten und Vorlieben der über 3000 Test-

personen – allesamt Zwillingspaare. Das Fazit ist eindeutig: Was wir gern essen, ist zu einem großen Teil genetisch bedingt.⁵

Schmecken lernen

Wie wir Aromen bewerten, ist allerdings auch stark soziokulturell geprägt. Die Voraussetzungen dafür entstehen bereits vor der Geburt. So entwickeln sich der Geruchs- und Geschmacksinn eines Fötus schon im zweiten Monat der Schwangerschaft. Der Grundgeschmack von Fruchtwasser ist süß, enthält aber jede Menge weiterer Aromen. Je nachdem, was die Mutter isst, ändert sich die Aromenvielfalt des Fruchtwassers etwa alle drei Stunden. Dadurch gewöhnt sich der Fötus schon im Mutterleib an den Geschmack verschiedener Speisen. Nach der Geburt wird das Baby automatisch die entsprechenden Aromen mögen. Hierbei spielen vielschichtigere Aromen wie zum Beispiel nussig oder fruchtig eine größere Rolle als der Salzgeschmack. Dieser lässt sich wie oben beschrieben in erster Linie evolutionsbiologisch erklären.

Je jünger ein Kind, desto größer ist der Einfluss der angeborenen und vor allem evolutionär bedingten Vorlieben. Gibt man Neugeborenen eine salzige Lösung auf die Lippen oder die Zunge, sind die Reaktionen zwar nicht so positiv wie bei einer süßen, aber auch nicht so ablehnend wie bei einer bitteren Probe.

Wie steht es genau mit den persönlichen Vorlieben und Abneigungen? Sie bilden sich bei Heranwachsenden durch Essenserfahrungen.

Von 2006 bis 2012 wurde die EU-weite IDEFICS-Studie⁶ durchgeführt, an der unter anderem Forscher des Technologie Transfer Zentrums Bremerhaven mitgewirkt haben. Es ging darum, bei Kindern zwischen drei und zehn Jahren individuelle Unterschiede in der Geschmackswahrnehmung und bei den Vorlieben zu identifizieren sowie die Veränderungen zu dokumentieren. Die gesamte Testphase war eine große Herausforderung für die Ex-

perten, denn die Kindergartenkinder hatten zunächst gar kein Interesse daran, unbekannte Flüssigkeiten aus weißen Bechern zu trinken. Kirsten Buchecker entwickelte daraufhin mit ihrem Team im Sensoriklabor geeignete Methoden und spielerische Tests. Sie verwendeten kleine, transparente Becher. Diese wurden auf farbig ausgemalte Kreise gestellt, was dazu führte, dass mit Haushaltszucker oder Salz versetzte Lösungen bunt wirkten. Außerdem dienten Apfelsaft und Cracker als Proben – alle leicht geschmacksmanipuliert. Das Prozedere hatte Erfolg, die Kinder machten mit. So fanden die Forscher heraus, dass Kinder mit zunehmendem Alter feinere Unterschiede herausschmecken können, was allerdings keine physiologischen Gründe hat. Es liegt vielmehr daran, dass Kinder das differenzierte Schmecken erst erlernen müssen. Sie sammeln fortlaufend Geschmackserfahrungen und speichern sie ab. Erst dann sind sie in der Lage, einzelne Geschmacksrichtungen bewusst zu unterscheiden. Es fällt ihnen nach und nach immer leichter, verschiedene Aromen zu erkennen und zuzuordnen.

Jeder Mensch baut sich von Kindesbeinen an also eine Art Geschmacksarchiv auf. Dabei spielen Gewohnheiten eine große Rolle, man spricht vom »Mere-Exposure-Effekt«.⁷ Je häufiger man ein Lebensmittel isst, desto mehr gewöhnt man sich zum Beispiel an den bitteren und sauren Geschmack und desto mehr kann man ihn genießen. Wie oft man eine Speise essen muss, bevor man sie mag, hängt von dem Individuum ab und auch von der Speise selbst, daher findet man in Bezug auf die Häufigkeit des Konsums abweichende Angaben von Experten. Mit der Gewöhnung von Kindesbeinen an erklären sich auch die weltweit so drastischen kulinarischen Unterschiede, sie sind kulturell bedingt und abhängig vom Lebensmittelangebot der jeweiligen Regionen.

Bei Zucker bedarf es dagegen keiner Gewöhnung, denn Fruchtwasser und Muttermilch sind süßlich. Und die Vorliebe für Salz ist angeboren, auch dieser Geschmack wird von jedem akzeptiert.

Vorbildliche Geschmackserziehung

Eltern können die Vorlieben und Abneigungen bei den Essgewohnheiten ihrer Kinder stark beeinflussen. Sie bestimmen, was auf den Tisch kommt, und sind Vorbilder. Die ersten Lebensjahre stellen somit die Weichen für später, auch das ist ein Ergebnis der internationalen IDEFICS-Studie. Wer schon in frühester Kindheit stark gezuckerte oder gesalzene und mit künstlichen Aromen versetzte Fertigprodukte zu essen bekommt, wird unter Umständen mit naturbelassenen Lebensmitteln Probleme haben – sie schmecken dann nicht intensiv genug. Wer denkt, Ketchup sei eine Tomatensoße, und den Geschmack der zucker- und salzreichen Fertigsoße als »Tomate« abspeichert, bei dem wird die echte Tomate in puncto Geschmack durchfallen. Wer als Kind häufig Pommes bekommt, kann später mit einer einfachen Kartoffel womöglich nicht viel anfangen.

Damit der Nachwuchs den natürlichen Geschmack der einzelnen Lebensmittel kennenlernen kann, sollte das Essen zumindest in den ersten Lebensjahren möglichst ungewürzt sein, gerade weil Kinder – verglichen mit Erwachsenen – höhere Konzentrationen von Salz und Zucker bevorzugen.⁸ Wer der Vorliebe für Süßes und der übertriebenen Gier nach salzigen und würzigen Speisen vorbeugt, tut seinen Kindern etwas Gutes. Auch bei älteren Kindern empfiehlt es sich, Süßes oder Salziges nur in Maßen zu erlauben.

Geschmacksveränderungen im Lauf des Lebens

Kirsten Buchecker hatte für die IDEFICS-Studie auch im Blick, wo die Grenzen für die Wahrnehmung der Grundgeschmacksarten liegen. Hier ging es nicht um Mögen oder Ablehnen der Versuchslösungen, sondern darum, ab welcher Konzentration im Wasser der Geschmack von süß, bitter, umami und salzig erkannt wird. Auch diese Tests waren für die Kinder spielerisch aufgebaut, eine

Art Brettspiel mit Zuordnungsmöglichkeiten wurde entwickelt, um die Jüngsten zum Mitmachen zu motivieren. Die Studie erbrachte mehrere interessante Ergebnisse. Wenn die Kinder süß schmeckten, sprachen sie zum Beispiel von Gummibärchen und Eis. Umami und Salziges beschrieben sie als Suppe. Das liege unter anderem daran, so Buchecker, dass Kinder daheim keinen Zucker oder kein Salz pur zu essen bekommen und sie daher diese reinen Lebensmittel noch nicht kennengelernt hatten.

Das Forscherteam bemerkte schnell, dass die Versuchslösungen an die Wahrnehmung der Kinder angepasst werden mussten. Die Konzentrationen wurden im Vergleich zu denen für Erwachsene wesentlich erhöht. Kinder haben zwar deutlich mehr Geschmackszellen als Erwachsene, aber das Bewusstsein und die Geschmackserfahrung fehlen. Um zu erkennen, dass der Geschmack von Wasser süß oder salzig wird, braucht ein dreijähriges Kind eine viermal höhere Konzentration als ein Erwachsener. Weitere Beispiele: Im Vergleich zu einem dreijährigen Kind benötigt ein achtjähriges nur noch die Hälfte an Zucker, um süß zu erkennen. Der deutlichste Sprung findet zwischen sechs und acht Jahren statt, die sensorische Wahrnehmung verbessert sich in diesem Altersabschnitt enorm. Um Zucker im Wasser zu identifizieren, brauchen Sechsjährige 6,7 g pro l, Achtjährige nur noch 4,47 g. Die sogenannte Reizschwellenkonzentration sinkt für süß, salzig und umami kontinuierlich mit zunehmendem Alter. Anders ist es lediglich beim Bittergeschmack – den haben auch die Dreijährigen bei geringer Konzentration gut erkannt.

Bei Senioren wiederum verändert sich das Geschmacksempfinden insgesamt. Die Geschmacksknospen und auch die Riechzellen der Nase werden im Lauf der Jahre weniger, was unterschiedliche Auswirkungen auf das Schmecken von Aromen und Geschmacksrichtungen haben kann. Wieso das im Einzelnen so ist, wird noch erforscht.

Auch die Wahrnehmung von Salz ist im höheren Alter beeinträchtigt. Diverse Studien haben das bestätigt.⁹ Es gibt eine

altersabhängige Verschlechterung der Schwellenwerte für alle Geschmacksrichtungen. Das könnte eine Erklärung dafür sein, dass viele Betagte den Spaß am Essen verlieren beziehungsweise vermehrt zum Salz- und Zuckerstreuer greifen, um den Geschmacksverlust zu kompensieren. Riech- und Schmeckstörungen können jedoch mannigfaltige Gründe haben. Das ist ein Thema für sich, das ich hier außer Acht lasse. Mir ist wichtig, dass Schmecken und sinnliche Erfahrung sehr eng zusammenhängen, deshalb komme ich gleich zum nächsten Punkt.

Wie unser Geschmack funktioniert

Schmecken ist Kopfsache

Sie nehmen etwas in den Mund, idealerweise ein Lebensmittel, dessen leckeren Geschmack Sie sofort erkennen. Diese erfreuliche Wahrnehmung ist das Ergebnis eines komplexen Zusammenspiels aus vielen verschiedenen Eindrücken und Abläufen. Nicht nur der Geschmackssinn im Mund, auch der Geruchs- und Tastsinn sowie das Temperatur- und Schmerzempfinden leisten hierbei einen wichtigen Beitrag. Ist das Essen fest oder glibberig, eiskalt oder warm, knuspert es oder knackt es vielleicht? All das entscheidet, wie wir es bewerten, wie es uns schmeckt, denn all diese Komponenten verarbeitet das Gehirn schließlich zu einem Gesamteindruck. Also schmecken wir im Grunde genommen mit dem Gehirn.

Die Nase isst mit

Das Riechen macht rund 80 Prozent dessen aus, was gemeinhin als »schmecken« bezeichnet wird. Ohne die Nase mit ihren Millionen von Riechzellen würde man nur noch die einfachen Geschmacksrichtungen süß, sauer, salzig, bitter und herzhaft wahrnehmen – mit der Zunge. Aromen registrieren wir nämlich

auf zweierlei Arten. Einmal wie bekannt über die Düfte, die von außen in unsere Nase strömen. Diese werden aber eher auf die Außenwelt bezogen, für den Geschmack viel wichtiger ist das sogenannte retronasale Riechen.¹⁰ Über die Mundhöhle und den Rachenraum gelangen die in der Luft vorhandenen chemischen Aromastoffe der Nahrung von innen in die Nase und reizen dort die Riechrezeptoren. Diese beurteilen die Aromastoffe in der Nahrung. Am intensivsten ist die Wahrnehmung direkt nach dem Schlucken und zwar beim darauffolgenden Ausatmen.¹¹ Wer mit offenem Mund isst, hat deswegen meist ein etwas intensiveres Geschmackserlebnis – auch wenn das nicht gerade als manierliche Essgepflogenheit gilt.

Ähnlich ist es beim Kaffeetrinken. Haben Sie schon einmal einen Kaffee im Mitnehmbecher getrunken und festgestellt, dass dieser weniger intensiv schmeckt als ein Kaffee aus der Tasse? Das liegt auch daran, dass die Öffnung im Deckel viel zu klein ist, als dass unsere Nase genügend Aromen aufnehmen könnte. Besser geht das, wenn wir aus einer (großen) Tasse trinken. Es stimmt also, dass der Geruch von Essen mit darüber entscheidet, ob es uns schmeckt. Duftet der Kaffee vor dem Probieren verführerisch, stellt sich unser Gehirn auf den Genuss ein, noch vor dem ersten Schluck.

Dieses retronasale Riechen funktioniert bei Schnupfen übrigens nicht mehr und die Speisen schmecken fade. Machen Sie den Test und halten Sie sich die Nase zu. Stecken Sie etwas Aromatisches wie Obst, ein Blatt Rucola, Schinken oder ein Bonbon in den Mund. Sie werden eventuell süß, sauer, salzig, bitter oder umami schmecken, aber mehr nicht. Dann holen Sie durch den Mund tief Luft, öffnen die Nase und atmen durch die Nase aus. Erst jetzt verbreiten sich die typischen Aromen wie blumig, harzig, rauchig oder nussig.

Die fünf Grundgeschmäcke kann man hingegen nicht riechen, so werden Sie zum Beispiel Zucker und Salz nicht anhand des Geruchs auseinanderhalten können. Die Moleküle sind fest

miteinander verbunden und nicht flüchtig, daher liegt kein Geruch in der Luft. Dennoch meint man, das Meer rieche salzig, oder ordnet den mineralischen Geruch in Salzgrotten als Salzgeruch ein. Was wir meinen, als salzigen Geruch zu identifizieren, ist nicht das Natriumchlorid selbst. Den Geruch des Meeres erzeugen Bakterien, die sich in absterbenden Algen tummeln und an deren Zersetzung beteiligen. Als ein Nebenprodukt der chemischen Reaktionen entsteht das gasförmige Dimethylsulfid, das den typischen Meeresgeruch ausmacht.¹² Verdunstet salziges Wasser, dann gelangen Salzionen in die Luft. Der pure, salzige Wasserdampf riecht aber nicht. Der Geruch in Thermalbädern kommt häufig von Schwefel. Und in künstlich angelegten Salzgrotten wird gern zusätzlich Sole vernebelt. Angereichert mit weiteren Mineralstoffen und Spurenelementen erhält sie einen ganz feinen Geruch.

Allesschmeckerin Zunge

Die Zunge hat mich schon immer fasziniert, dieser kräftige Muskel, dank dessen Hilfe wir überhaupt Wörter formen und sprechen können und der beim Essen für Ordnung im Mund sorgt. Nicht zuletzt ist die Zunge elementar für jeden kulinarischen Genuss, immer im harmonischen Zusammenspiel mit unserem Riechorgan.

Die Fehlinterpretation einer Illustration der Zunge ist schuld daran, dass sich seit Anfang des 20. Jahrhunderts bis heute hartnäckig das Gerücht hält, auf der Zunge gebe es bestimmte Zonen für die verschiedenen Geschmacksrichtungen. So hatte der deutsche Physiologe David Pauli Hänig eine »Landkarte« der Zunge entwickelt, auf der er die Bereiche einzeichnete, die seiner Meinung nach besonders relevant für das Schmecken von sauren, süßen, bitteren und salzigen Geschmacksqualitäten seien. Von umami hatte der Forscher zu dem Zeitpunkt noch nichts gehört. Amerikanische Wissenschaftler wie der Psychologiehistoriker

Edwin Garrigues Boring übernahmen seine Landkarte. In Ermangelung von Kenntnissen der deutschen Sprache übersahen sie jedoch ein Detail von Hänigs Aufzeichnungen: Er sprach nur von »Spitzenwerten« für die einzelnen Geschmacksrichtungen. Der deutsche Wissenschaftler betonte explizit, dass die Geschmacksrichtungen an allen Zonen der Zunge geschmeckt werden können, allerdings in unterschiedlicher Intensität. Dieses kleine, aber entscheidende Detail wurde in Übersee nicht wahrgenommen. Einmal in den Lehrplänen verankert, wurde die Landkarte kritiklos verbreitet. Auch in Deutschland orientierte man sich gern an den neuesten US-amerikanischen Erkenntnissen und so fand sich lange Zeit eine falsche Abbildung in den Lehrbüchern.

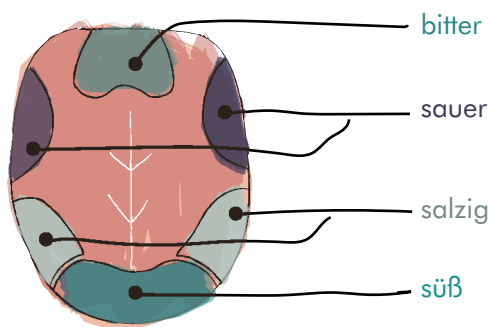


Abb. 4 Falsche Zungenkarte

Heute ist man sich darüber im Klaren, dass ungefähr die Hälfte aller Sinneszellen im Mund auf alle Geschmacksrichtungen reagiert. Das heißt, wir schmecken alles überall auf der Zunge. Der Unterschied ist nur, wie stark ein Signal wahrgenommen wird. Es gibt Sinneszellen, die zum Beispiel besonders empfindlich auf süß reagieren, erst dann folgen salzig und sauer und am Ende bitter. Jede Zelle hat ihre eigene Rangfolge. Die andere Hälfte der Sinneszellen ist spezialisierter und reagiert auf nur einen Geschmack. Mit ihnen nehmen wir wahr, wie intensiv ein solcher

ist. Die Kombination aus allen Sinneszellen der Zungenregionen ergibt den Gesamteindruck eines Geschmacks.

Obwohl die Sinneszellen im Mund durcheinander verteilt sind und nicht nach Regionen für die verschiedenen Geschmäcke, gibt es doch zwei Ausnahmen: Der Zungengrund ist besonders sensibel für bittere Geschmacksnoten und das ist ein großer Vorteil, denn so können wir giftiges oder verdorbenes Essen noch ausspucken, bevor wir es endgültig hinunterschlucken. Richtig ist auch, dass die Seitenränder im Vergleich zur Zungenmitte insgesamt sensibler auf Aromen reagieren.

Die amerikanische Psychologin Virginia Collings unternahm 1974 den Versuch, die Zungenkarte im Sinne Hänigs zu aktualisieren und »Geschmacksflecken« einzuzeichnen. Sie sollen zeigen, welche Bereiche Geschmacksqualitäten intensiver als andere wahrnehmen.

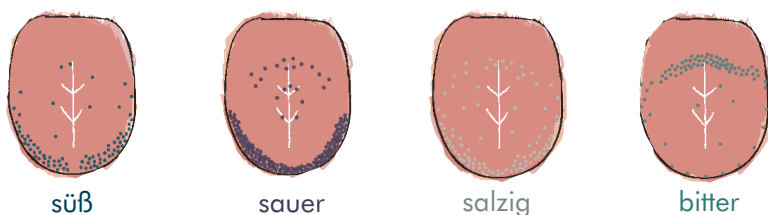


Abb. 5 Korrekte Geschmackszonenkarte nach Virginia Collings, 1974

Papillen, Knospen & mehr

Wenn ich in eine Salzstange beiße und die Rezeptoren in meinem Mund und meiner Nase auf die im Speichel gelösten Geschmacksmoleküle reagieren, geht sofort ein Bündel an Information an mein Gehirn. Diese Sinneszellen liegen in den Geschmacksknospen und sind an Nervenfasern angeschlossen. Sie liegen in kleinen Erhebungen der Zunge, den sogenannten Papillen. Diese winzigen Schleimhautknötchen sind mit bloßem Auge mehr

oder weniger gut erkennbar. Sie vergrößern die Oberfläche der Zunge und sorgen so für deren sogenannte »Lupenwirkung«, da dadurch die Geschmacksqualitäten deutlicher wahrgenommen werden.

Es gibt unterschiedliche Papillen, die mal mehr, mal weniger Geschmacksknospen tragen. Hunderte kleine Pilzpapillen sind über die gesamte Zungenoberfläche verteilt. Sie haben eine pilzartige Form, daher der Name. Mit bloßem Auge kann man sie nur bei genauem Hinsehen erkennen. Sie enthalten weitere Sinneszellen, mit denen wir tasten und Temperatur empfinden können. Sie enthalten aber nur eine vergleichsweise geringe Anzahl an Geschmacksknospen. Hunderte davon befinden sich aber in den wenigen, dafür sehr großen Wallpapillen, die sehr gut erkennbar sind. Sie erheben sich deutlich auf der Zunge am Übergang zum Rachen und sorgen dafür, dass Geschmacksstoffe länger im Mund bleiben. Ein sogenannter Wallgraben mit vielen Drüsen umgibt sie, darin werden die Geschmacksstoffe hin und her gespült. Auch die gut zwanzig länglichen Blätterpapillen kann man gut erkennen. Sie liegen am hinteren Seitenrand der Zunge.

Wie viele Geschmacksknospen ein erwachsener Mensch im Durchschnitt besitzt? Da variieren die Angaben beträchtlich. Sie reichen von unter 1 000 bis über 5 000 Knospen – jeweils in Abhängigkeit vom Alter. Die Hälfte der Geschmacksknospen befindet sich in den Wallpapillen auf dem Zungengrund, im hinteren Drittel des Muskels. Auf den vorderen zwei Dritteln, also der Zungenspitze und den -rändern, sitzen 25 Prozent, der Rest verteilt sich auf Gaumen, Rachen, Kehlkopf und obere Speiseröhre. Säuglinge und Kleinkinder besitzen nicht nur doppelt so viele Geschmacksknospen wie Erwachsene, bei ihnen befinden sich diese zusätzlich auf den Lippen und der Wangenschleimhaut.

Der Weg von der Zunge ins Gehirn

Zoomen wir näher heran. In den Papillen, genauer in den darin liegenden Geschmacksknospen, findet die Umwandlung des Geschmacksstoffs in ein Nervensignal statt. Jede einzelne Knospe ist ein kompliziertes Konstrukt und enthält zwischen fünfzig und hundert Sinneszellen. Sie stellen durch eine porenförmige Öffnung Kontakt zum Mundraum und zu den Geschmacksstoffen im Speichel her – und zwar über die sogenannten Geschmacksstifte (Mikrovilli). Diese sind der eigentliche Ort der geschmacklichen Signalübertragung. Über Synapsen gelangen die jeweiligen Signale in unterschiedliche Nervenfasern und die Informationen werden zum Gehirn weitergeleitet.

Die Geschmackssinneszellen sind sehr kurzlebig und werden in der Geschmacksknospe alle zwei bis drei Wochen neu gebildet. Sie nutzen sich durch den Essvorgang schnell ab und sind beispielsweise auch anfällig für Hitze. Essen wir oft scharf, schadet das den Geschmacksknospen kurzfristig, sie sind »verbrannt«, bilden sich aber wieder neu. Nachhaltig schaden kann man sich durch zu scharfes Essen glücklicherweise nicht.

Eine spannende Frage ist, wie der Körper es einrichtet, dass die neuen Rezeptoren für salzig, süß, bitter, sauer und umami immer wieder korrekt mit dem Gehirn vernetzt werden und man sofort erkennt, wenn man Zucker auf der Zunge hat. Wieso kommt da nichts durcheinander? Wissenschaftler am Columbia University Medical Center¹³ konnten nachweisen, dass dafür die Signalmoleküle (Semaphorine) sorgen, bislang wurden rund zwanzig verschiedene identifiziert. Je nach Geschmack werden jeweils andere für die Verknüpfungen gebraucht. Sie bewirken, dass sich die Neuronen in den Geschmacksknospen mit den passenden Rezeptoren an der richtigen Stelle verbinden, damit wir den Geschmack korrekt erkennen. Das Forscherteam hat bei Genen von Versuchsmäusen die Signalmoleküle vertauscht, was dafür sorgte, dass sie süß und bitter nicht mehr richtig zuord-

nen konnten. Stark bittere Getränke, die sie normalerweise nicht anrühren würden, tranken sie gierig – sie nahmen das Bittere einfach nicht wahr. Weitere Tests haben diesen Zusammenhang bestätigt, daher sagen wir mit voller Überzeugung: Das Gehirn ist Dreh- und Angelpunkt, wenn es ums Schmecken geht.

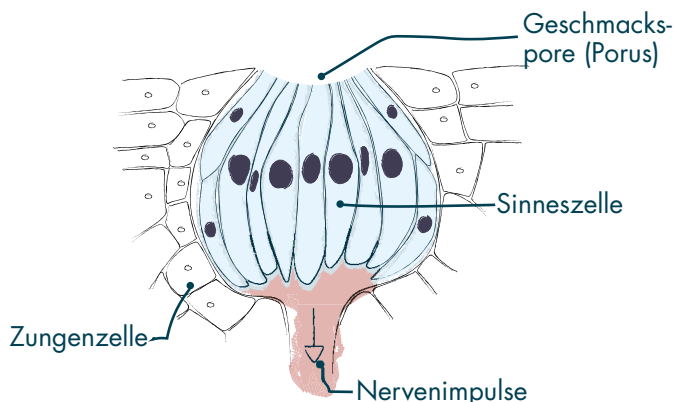


Abb. 6 Die Geschmacksknospe

Wie schmecken wir Salz?

Die Signalübertragung erfolgt nicht für alle Geschmacksrichtungen auf die gleiche Weise. Anders als für Bitter-, Süß- und Umamigeschmack sind die molekularen Grundlagen des Salzgeschmacks noch nicht vollständig erforscht. Salze bestehen aus elektrisch geladenen Teilchen: den Ionen. Hier vertiefen wir unser Wissen über das Natriumchlorid ein wenig. Die Geschmackstransferung von Salz erfolgt durch die sogenannten Ionenkanalrezeptoren. Positiv geladene Natriumionen aus dem Speichel gelangen durch Kanäle in der Membran der Geschmacksstifte in die Geschmackszelle. Dabei wird ein elektrischer Impuls ausgelöst und Botenstoffe werden aktiviert, die in einer Kettenreaktion weitere Nervenzellen erregen. Sie geben die Reize für die Geschmackswahrnehmung »salzig« an einen Teil des Hirnstamms weiter, der diese Information ausliest.

Dieses Areal, die Medulla oblongata, gehört zum Zentralnervensystem und steuert nicht nur unser Geschmacksempfinden, sondern ist auch für Reflexe wie Husten oder das Einatmen verantwortlich. Die Reizleitung läuft über verschiedene Hirnnerven – je nachdem, ob Wall-, Blätter- oder Pilzpapillen beteiligt sind oder ob die Sinneszellen im Gaumen- und Rachenraum liegen. Die Signale werden über zahlreiche Verknüpfungen im Gehirn weitergeleitet – unter anderem im Zwischenhirn und im gustatorischen Cortex. Schließlich müssen die Geschmacksinformationen auch mit denen des Tast- und Temperatursinns vereint werden, nur dann sind Qualität und Intensität des Geschmacksreizes zu identifizieren und zu bewerten. Zum Abgleichen der Informationen haben wir unser Geschmacksarchiv.

Kompliziert? Wir merken uns, dass wir Salz in unserer Nahrung dadurch erkennen, dass in unserem Gehirn ein Vergleich mit den gespeicherten Standardmustern stattfindet. Fällt der Vergleich positiv aus, ist der Salzfan erfreut und kann das gut gewürzte Essen genießen.

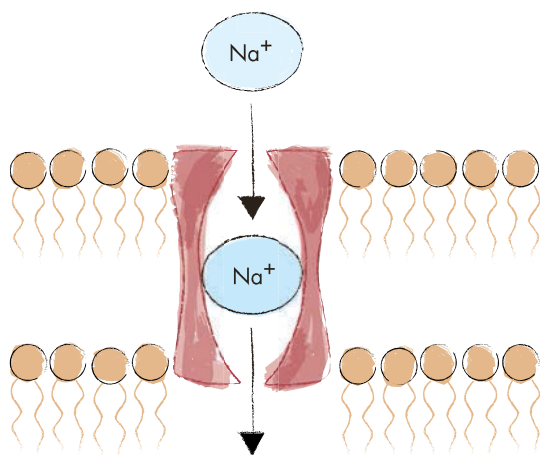


Abb. 7 Ionenkanal

Glücksfaktor Salz

Wenn Lust zur Sucht wird

Eines ist klar: Unsere Lust auf Salz ist angeboren, weil wir den Stoff in Maßen zum Überleben brauchen. Wie bei allen leckeren Dingen ist der Körper aber auch hier vor Sucht nicht gefeit. Die Teams um Dr. Wolfgang Liedtke von der Duke University Durham und Prof. Derek Denton von der University of Melbourne¹⁴ fanden heraus, dass Salz in unserem Gehirn genauso wirkt wie Heroin und Kokain! In einem Tierexperiment haben die Wissenschaftler Mäuse und Ratten auf Salzzentzug gesetzt und dann untersucht, was im Gehirn der Tiere passiert. Besonders interessiert waren sie am Hypothalamus, einem Teil des Zwischenhirns, in dem das Belohnungssystem sitzt und der außerdem das Gleichgewicht von Energie-, Wasser- und Salzhaushalt kontrolliert. Setzte man die Tiere auf Salzzentzug, wurde der sogenannte Salzhunger aktiviert. Dadurch wurde der Hypothalamus sehr empfänglich für den Neurotransmitter Dopamin, der bei Salzzentzug so gut wie gar nicht ausgeschüttet wurde. Dopamin ist ein wichtiger Botenstoff unseres Nervensystems, er leitet Signale zwischen Neuronen weiter und steuert sowohl körperliche als auch geistige Bewegungen. Deswegen ist Dopamin für viele Reaktionen verantwortlich – nicht nur für Bewegungen wie das Heben eines Beins, sondern auch für seelische Empfindungen wie Lebensfreude.

Bei Salzzentzug wurden nur geringe Mengen dieses wichtigen Botenstoffs produziert, deshalb verhielten sich die Tiere passiver. Die Mäuse wurden lethargisch, manchmal aber auch richtig aggressiv. Neben dem objektiven körperlichen Bedarf an Salz gibt es also eine regelrechte psychisch motivierte »Salzsucht«, vergleichbar mit der Sucht nach Drogen wie Kokain oder Heroin. Dies sorgt dafür, dass bei salzigen Speisen meist die Augen größer sind als der Magen, wie es redensartlich heißt.