

# GEMÜSE – GENUSS FÜR ALLE SINNE

*Gemüse ist unglaublich vielfältig: Es gibt Samengemüse (Hülsenfrüchte) wie Erbsen und Bohnen, Fruchtgemüse wie Gurken, Paprika, Tomaten und Kürbis, Blattgemüse wie Spinat, Mangold, diverse Salate und Grünkohl, aber auch Blütengemüse, nämlich Brokkoli, Blumenkohl oder Artischocke, Stängelgemüse wie Spargel und Chicorée, Blattstiele von Mangold und nicht zuletzt Stielgemüse wie Rhabarber, Bleichsellerie oder Stielmus. All diese Arten schmecken und duften unterschiedlich, von süß über sauer bis bitter und herzhaft, blumig, schwefelig, nach Schokolade oder cremig wie ein schwerer Whisky, sie sind knackig oder weich, wässrig oder cremig, machen die Zähne stumpf oder die Zunge rau, brennen, kühlen oder schmeicheln.*

*Ziel dieses Buchs ist es, Gemüse aus kulinarischer Sicht durch und durch kennen zu lernen. Wie riechen Auberginen, wie schmecken Zwiebeln, wie nehmen wir Aroma, Geschmack und Textur wahr, was ändert sich bei der Zubereitung und wie lassen sich Gemüse zu raffinierten Tellern und genussreichen Menüs zusammenstellen? Enthält das Gemüse besonders viele bestimmte Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente, werden diese am Rande erwähnt. Das Hauptinteresse gilt jedoch Geschmack und Aroma und dem daraus resultierenden großen Küchenpotenzial. Und nicht zu vergessen: Wenn das Gemüse mit Verstand behandelt wird, gut riecht und schmeckt, ist es garantiert nicht ungesund.*

## MIT SINN(EN) UND VERSTAND

Der Genuss von Nahrung ist vielschichtig. Viele Prozesse laufen gleichzeitig oder in kürzester Zeit ab und müssen vom Gehirn rasch zu einem Gesamteindruck zusammengefügt werden. Verfolgt man den Weg eines Stückchens Gemüse vom Anblick auf dem Teller über den ersten Mundkontakt, das Beißen und Kauen bis hin zum Schlucken, zeigt sich eine Kaskade unterschiedlicher sensorischer Ereignisse, die wir – oft unbewusst – mit all unseren Sinnen wahrnehmen. Nach dem Schlucken des Nahrungsbreis verbleiben Reste im Mund, ein Film kleidet den Mundraum aus und sorgt für den „Nachgeschmack“, bis auch dieser früher oder später verschwindet. Es macht daher durchaus einen Unterschied, ob auf einem Gemüseteller erst die Avocado und dann die Gurke gegessen wird oder umgekehrt oder sogar gleichzeitig. All diese Sinneseindrücke und -erfahrungen werden im Gehirn abgespeichert. War das Mahl exzellent, erinnern wir uns – oftmals sehr lange – an den in Gedanken abrufbaren Geruch und den Geschmack auf der Zunge.

Um zu verstehen, wie wir essen und die Nahrung wahrnehmen, ist es nötig, sich dieses Zusammenspiels unserer Sinneswahrnehmungen beim Essen bewusst zu werden. Als erste Instanz „isst“ bereits das Auge mit und prüft: Gefallen die Farben und Formen des Gemüses? Gleichzeitig werden die Ohren gespitzt, wenn es in der Pfanne brutzelt, wenn zischend flambiert wird oder es beim ersten Biss in ein frisches rohes Radieschen oder in knusprige Maischips (ganz unterschiedlich) kracht. Und manchmal weiß man sogar die haptischen Eigenschaften eines Gerichts zu schätzen – Gemüse wird oft als Rohkost zum Naschen gereicht, und selbst in der gehobenen Küche gibt es Fingerfood. Die zentrale Rolle beim Essen spielen aber Geruch, Geschmack und auch die Textur des Gemüses, die hier genauer unter die Lupe genommen werden sollen.

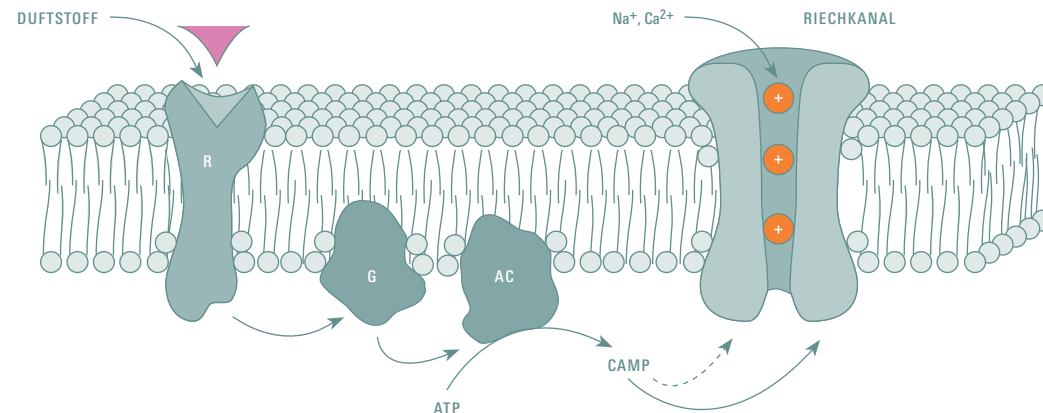
## GERUCHSSINN UND AROMA

Was wäre ein Essen ohne Duft? Nur eine halbe Sache. Vor dem ersten Bissen prüft die Nase bereits: Riecht das Gemüse angenehm? Ungewöhnlich? Welche Erinnerungen, Assoziationen und Emotionen weckt der Duft? Wird die Speise anschließend gekaut, ermöglicht das retronasale Riechen im Rachenraum (→ Seite 9) die Verbindung von Aromen mit dem auf der Zunge wahrgenommenen Grundgeschmack (→ Seite 22). Doch was genau verbirgt sich hinter dem Begriff Aroma, wie funktioniert der Geruch und die olfaktorische Wahrnehmung?

### RIECHEN MIT DER NASE

Die biologische Funktion des menschlichen Geruchssinns ähnelt der des Schmeckens: Gerüche warnen uns einerseits vor Gefahren. So kann der Mensch faulige Gerüche schon bei äußerst geringer Konzentration wahrnehmen, denn diese deuten auf Gifte hin. Andererseits weisen uns angenehme Gerüche auf wertvolle Stoffe hin, etwa wenn der Duft eines Gerichts uns nicht nur sprichwörtlich das Wasser im Mund zusammenlaufen lässt.

Gerüche werden durch eine Vielzahl von Molekülen ausgelöst, wobei der Begriff „Vielzahl“ ernstzunehmen ist. Tatsächlich gibt es Zigtausend verschiedener Duftmoleküle, in der Fachsprache Liganden genannt, von denen wir als Menschen gar nicht alle wahrnehmen können. Für das Riechen sind spezielle Geruchsrezeptoren verantwortlich. Diese haben die Aufgabe, geruchsaktive Moleküle – Aromaverbindungen – zu erfassen. Eine als Duftmolekül erkannte chemische Verbin-



Hat der Duftstoff andockt, wird auf der „Unterseite“ der Membran ein Ionenfluss von Natrium und Calcium ausgelöst. Dem Gehirn wird ein Duft signalisiert.

dingung kann nur an einem einzelnen, speziell für ihre Wahrnehmung bestimmten Detektor andocken, woraufhin ein Signal an das Gehirn gesandt wird, in dem die Sinneswahrnehmung als Duft interpretiert wird.

Das ist natürlich eine vereinfachte Darstellung. Im Detail ist es ein wenig komplizierter, allein aufgrund der ungeheuren Vielzahl an Düften. Man nimmt an, dass die Duftstoffe, nachdem sie mit der Luft in die Nase gesogen wurden, zunächst auf der mit einem Wasserfilm (Mucus) überzogenen Riechschleimhaut von wasserlöslichen, globulären Proteinen eingefangen werden. Diese Proteine transportieren die Duftstoffe dann zu den Riechzellen. An deren Spitze sitzen die Zilien: Sie haben eine entscheidende Funktion, denn an ihnen befinden sich die entsprechenden Rezeptoren. Die Gestalt und die Funktion von Riechrezeptorproteinen wurde erst 1991 von Linda B. Buck und Richard Axel in einer wissenschaftlichen Veröffentlichung aufgeklärt. 2004 erhielten die beiden dafür den Nobelpreis für Medizin/Physiologie. Sie stellten fest, dass das Auslösen eines Geruchs durch Andocken eines Duftstoffes an eine bestimmte Stelle des Rezeptorproteins erfolgt. Dabei

werden kleinste atomare bzw. molekulare Kräfte verändert, was die Riechkanäle aktiviert. Diese Signale sind sehr schwach, daher müssen molekularbiologische, physiologische Verstärkungsmechanismen in Gang gebracht werden. Dennoch ist bisher nicht endgültig geklärt, wie Riechen auf molekularer Ebene wirklich vonstattengeht. Der Ansatz beruht auf dem Schlüssel-Schloss-Prinzip, wenn die Rezeptorproteine die Form der Geruchsstoffe abfragen. Darüber hinaus spielt die Dynamik eine große Rolle. Die Rezeptorproteine bewegen sich und schwingen in einer ganz bestimmten, durch ihre Struktur und Wechselwirkungen festgelegten Weise. Binden sich die Geruchsstoffe an die für sie bestimmten Aminosäuren des Rezeptorproteins, verändert sich das Bewegungsmuster der Proteine. Der Auslöser eines Geruchs ist somit auch durch mikroskopische quantenmechanische Prozesse bestimmt. Der Duft eines Mittagessens ist also eine wirklich hochkomplexe Angelegenheit, die tief in den Grenzbereich zwischen Physiologie, molekularen Wechselwirkungen und Quantenmechanik hineinreicht.

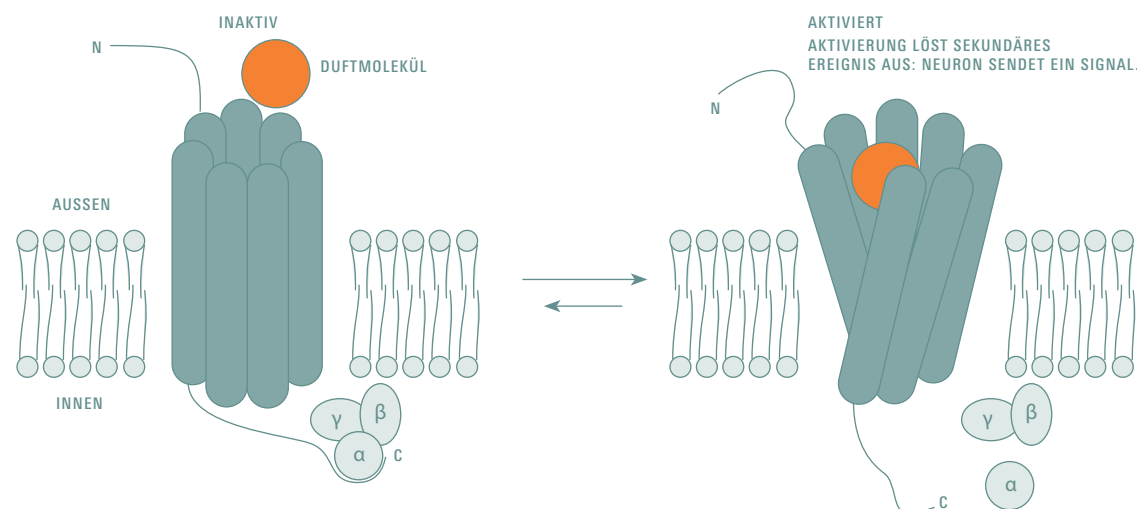
Wichtig für die Zwecke dieses Buches ist festzuhalten: Dockt ein Duftstoff an dem für ihn bestimmten Rezeptorprotein an, werden entsprechende Nervenreize ausgelöst. Liegt keine passende Form vor, ist ein Andocken nicht möglich. Die chemische und molekulare Struktur der Duftstoffe steht also in engem Zusammenhang mit ihrem Geruch. Das ist grundlegend für die Einteilung der Düfte in acht charakteristische Duftgruppen, wie sie auf den folgenden Seiten vorgestellt wird.

### ORTHONASAL – RETRONASAL: GROSSE DUFTUNTERSCHIEDE

Riechen erfolgt auf zwei verschiedene Weisen: Wird durch die Nasenöffnung an einem Lebensmittel, etwa einem Gemüse oder Gewürz, gerochen, nutzt man das „orthonasale Riechen“. Beim Kauen im Mund aktiviert man eine andere Form des Riechens: das „retronasale Riechen“. Ohne dieses wirkt das Essen fad, wie sich leicht überprüfen lässt, wenn man sich beim Kauen die Nase zuhält (oder wenn man Schnupfen hat). Das Essen „schmeckt“ zwar noch, denn die wasserlöslichen, geschmacksaktiven Substanzen lösen immer noch die Wahrnehmungen auf der Zunge aus (→ Geschmackssinn und Grundgeschmack, Seite 22), aber die flüchtigen Geruchsstoffe erreichen nicht mehr den Riechkolben. Es fehlt der retronasale Geruch, der Genuss bleibt aus. Man kann das ganz einfach selbst ausprobieren: Man verbindet sich die Augen, hält sich die Nase zu und lässt sich rohen Blumenkohl und Brokkoli geben. Beim Kauen sind die beiden Gemüse nicht voneinander zu unterscheiden, da die jeweils typischen Duftcharakteristiken nicht mehr gerochen werden können. Auf der Zunge schmecken beide lediglich „bitter“.

Interessant ist dabei, dass die Duftstoffe häufig verschieden wahrgenommen werden, je nachdem, ob sie orthonasal durch die Nase oder retronasal im Nasenrachenraum erfasst werden. Identische Moleküle werden nicht nur unterschiedlich intensiv wahrgenommen, sondern lösen auch andere Duftbeschreibungen aus. Diese Erfahrungen lassen sich an einem Beispiel leicht nachvollziehen. Das Molekül (E,Z) 2,6-NONADIENAL erinnert sehr stark an Gurke und Wassermelone. Püriert man eine Gurke ohne weitere Gewürze oder Salz, riecht das Püree auf dem Teller stärker und eindeutiger nach „Gurke“, als es im Mund wirkt. Orthonasal riecht man „Gurke“ und leicht fettige, wachsig Noten, wie sie auch vom Borretsch bekannt sind. Retronasal hingegen entdeckt man bei der Gartengurke außerdem fruchtige und melonenartige Noten.

Diese Unterschiede werden im Lexikonteil dieses Buches (→ ab Seite 117) kenntlich gemacht. Die Attribute der Duftmoleküle sind dort jeweils der orthonasalen ( $w$ ) und retronasalen ( $i$ ) Wahrnehmung zugeordnet, d. h. an erster Stelle stehen die orthonasalen, dann die retronasalen und zuletzt die oralen und die trigeminalen Eindrücke ( $l$ ), die der jeweilige Duftstoff hervorruft, also z.B.: (E,Z)-2,6-NONADIENAL ( $w$  grün, gurkenartig,  $i$  melonenartig,  $l$  fettig).



Ein Geruch wird dadurch ausgelöst, dass ein Duftstoff an eine bestimmte Stelle des Rezeptorproteins andockt, wobei kleinste molekulare Kräfte verändert werden. Als Folge verändert das Membranprotein seine Gestalt, was innerhalb der Membran wiederum „Verstärkungsprozesse“ auslöst und die Riechkanäle aktiviert.