



## AROMA GEMÜSE DER WEG ZUM PERFEKTEN GESCHMACK

### 6 GEMÜSE – GENUSS FÜR ALLE SINNE

Gemüse ist unglaublich vielfältig. Es schmeckt und duftet von süß bis sauer, von bitter bis herzhaft, blumig, schwefelig, nach Schokolade oder cremig wie alter Whiskey. Es kann knackig oder samtweich sein, die Zähne stumpf machen, kühlen oder schmeicheln. Dieses Kapitel erklärt, wie wir diese Vielfalt überhaupt wahrnehmen (können).

#### 11 FUNKTIONELLE GRUPPEN

#### 16 CHARAKTERISIERUNG VON GERUCHS- BESTIMMENDEN STOFFEN

#### 27 GESCHMACK UND VIEL MEHR

#### 35 DAS ZUSAMMENSPIEL ALLER SINNE

### 36 KLEINE NATURWUNDER

Warum riecht Kohl nach Kohl und Zwiebel nach Zwiebel? Wie bilden sich Gerüche in der Erde beim Wurzelgemüse und in der Luft beim Blattgemüse? Was sind „Generalisten“ und „Individualisten“? Die Antwort findet man in der molekularen Struktur der Gemüse – und das führt zu ganz neuen Ideen in der Küche.

#### 38 GENERALISTEN

#### 42 ÜBER ISOPREN GEBILDETE GERUCHSSTOFFE

#### 55 AMINOSÄUREN IN GEMÜSE

#### 56 GLUTAMINSÄURE

### 60 GEMÜSEKÜCHE

Gemüse kann man sehr vielfältig zubereiten und verzehren: roh, „pseudoroh“, fermentiert, eingelegt, blanchiert, gekocht, gebraten, gebacken, frittiert, gegrillt oder geräuchert. Das Spannende: Jedes Mal ändern sich Aroma, Geschmack und Textur. Das macht Gemüse zu den eigentlichen Stars in der Küche. Vor allem wenn man die molekularen Zusammenhänge versteht.

#### 76 VERÄNDERUNG DER MIKRONÄHRSTOFFE

#### 87 FODMAPS

#### 90 MODERNE TECHNIKEN IN DER GEMÜSEKÜCHE

#### 95 MAILLARDPRODUKTE

## 102 EINE KLEINE GESCHICHTE DES GEMÜSEANBAUS

Ohne die Erfindung des Ackerbaus gäbe es heute kein Gemüse. Und unsere Landschaften sähen völlig anders aus, wir hätten keine Städte, keine Schrift, keine Industrie. Denn Ackerbau und Gartenbau benötigen Planung, Organisation, Zusammenarbeit, Züchtung, Düngung, technische Hilfsmittel und vieles mehr. Das hat auch das Gemüse verändert. Und verändert es noch.

105 ENTWICKLUNG DES ACKERBAUS

111 DER WEG DES GEMÜSES

115 SO WIRD DAS GEMÜSE GENUTZT

## 117 GEMÜSE A BIS Z

Alle Arten und Sorten, die man bei uns kaufen und meistens auch anbauen kann, worin sie sich unterscheiden, wie sie sich in der Küche einsetzen lassen. Von Exoten bis zu wiederentdeckten alten Sorten, von Klassikern zu ganz neuen Kombinationen mit unserem einzigartigen Farbleitsystem und Rezepten zum Ausprobieren.

118 DAS FARBSHEMA: SO FUNKTIONIERT'S

131 AUBERGINEN RICHTIG LAGERN

160 WENN HÜLSENFRÜCHTE KEIMEN

181 ARTISCHOCKE UND CARDY – ENGE VERWANDTE

217 AROMAVERÄNDERUNG BEI DER REIFUNG

231 BITTERSTOFFE IN GURKEN

244 WO SITZT WAS IN DER KARTOFFEL?

248 DER KARTOFFELKLOSS

291 KÜRBIS IST NICHT GLEICH KÜRBIS

336 PEKTIN IN OKRA

356 NACHTSCHATTENGEWÄCHSE

381 RETTICH ROT WEISS SCHWARZ

402 FARBEN BEI KOHL

409 SCHNITTRICHTUNG VON SALATEN

422 DER ALLROUNDER IN DER KÜCHE

437 SPARGEL – MEHR GESCHMACK

454 STÄRKE IN SÜSSKARTOFFELN

467 TOMATEN HALTBAR MACHEN

481 BITTERGESCHMACK DURCH GLUCOSINOLATE

508 NIXTAMALISATION

## 518 ANHANG

518 WAS PASST WOZU?

528 MIKRONÄHRSTOFFE  
IM VERGLEICH

530 SAISONKALENDER

532 REGISTER

539 REZEPTE-REGISTER

540 LITERATUR

542 IMPRESSUM



# 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.

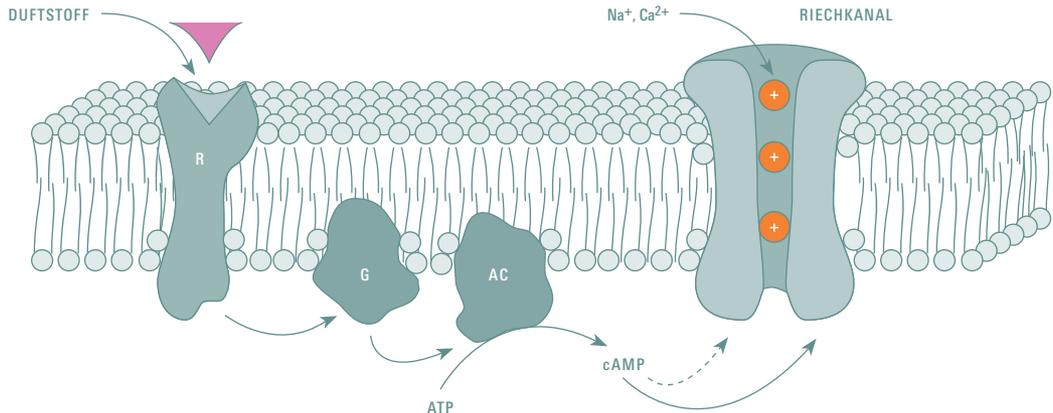
## GERUCHSSINN UND AROMA

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 funktionieren 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.

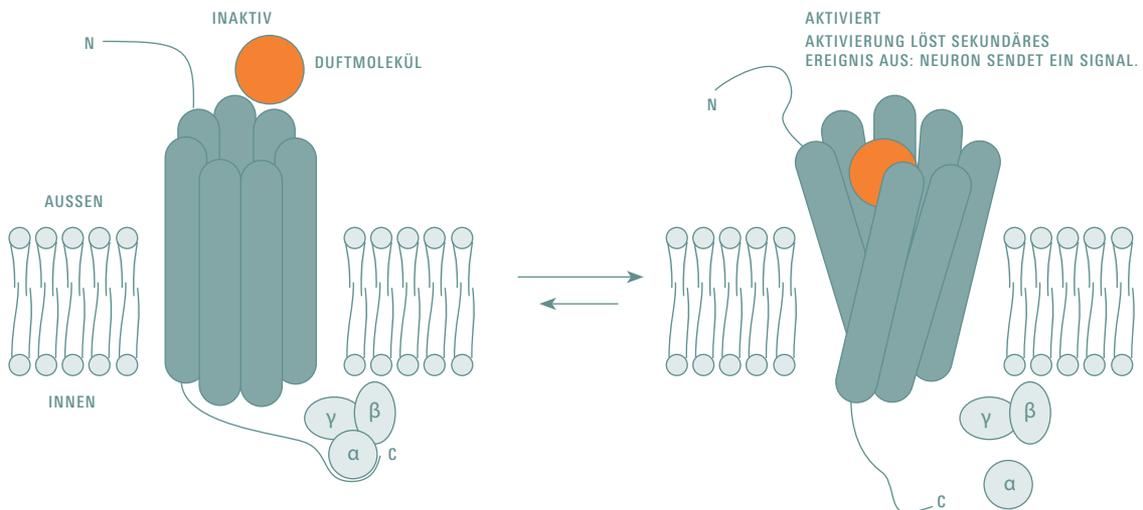
Gerüche werden durch eine Vielzahl von Molekülen ausgelöst, wobei der Begriff „Vielzahl“ ernstzunehmen ist. Tatsächlich gibt es Zigtausend verschiedener Duftmoleküle, von denen wir als Menschen gar nicht alle wahrnehmen können. Für das Riechen sind spezielle Geruchsrezeptoren verantwortlich. Diese haben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



Hat der Duftstoff andockt, wird auf der „Unterseite“ der Membran ein Ionenfluss von Natrium und Calcium ausgelöst. Dem Gehirn wird ein Duft signalisiert. (R=Rezeptor, G=G-Protein, AC=Adenylatcyclase)

ziell 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



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.

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, wachsige 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 (Δ) und retronasalen (□) Wahrnehmung zugeordnet, d. h. an erster Stelle stehen die orthonasalen, dann die retronasalen und zuletzt die oralen und die trigeminalen Eindrücke (◇), die der jeweilige Duftstoff hervorruft, also z.B.: (E,Z)-2,6-NONADIENAL (Δ grün, gurkenartig, □ melonenartig, ◇ fettig).

reifen Aprikosen oder Pfirsichen. Bei Kettenlängen mit 8 oder 9 Kohlenstoffaromen dominiert dann der kokosartige Geruch. Großringige  $\gamma$ -LACTONE wirken außerdem etwas sahniger im Duft-hintergrund und erinnern an *creamed coconut*.

## DER GESCHMACK VON GEMÜSE

Gemüse duften nicht nur, sie schmecken auch. Am häufigsten zeigen sie einen mehr oder weniger ausgeprägten, durch Züchtungen oft abgemilderten „Bittergeschmack“, wie etwa alle Kohlsorten, Zichorien und Salate. Andere sind säuerlich, beispielsweise Tomaten und Rhabarber, oder – vor allem im gekochten Zustand – süßer wie die klassischen Wurzelgemüse. Doch auch der „umami“-Geschmack beschränkt sich nicht nur auf „herzhafte“ Fleischgerichte, sondern findet sich ebenfalls in Gemüse, insbesondere in Tomaten und Bohnen. Verantwortlich sind dafür jeweils unterschiedliche Geschmacksstoffe und Reaktionen.

### SÜSS

Nicht nur in der Zuckerrübe, sondern in nahezu allen Gemüsen finden sich Zucker. In einigen lässt er sich roh herausschmecken wie beispielsweise bei Tomaten oder Möhren, andere – wie Zwiebeln – werden erst nach dem Kochen süßer, bei wieder anderen ist er gar nicht wahrnehmbar. Das liegt daran, dass sich nur die freien Zucker herausschmecken lassen, also solche Zuckerstoffe, die Süßrezeptoren auf der Zunge reizen können. Solange der Zucker in gebundener Form vorliegt – etwa in Form von Stärke (→ Kartoffel, Seite 243) oder auch bei Glucosinolaten (→ Aromabildung durch Angriff, Seite 39), schmeckt er nicht süß. Zucker, die in (fast) jedem Gemüse vorkommen und die man in Obst in deutlich höheren Konzentrationen findet, sind Glucose, Fructose und Saccharose.

Gemüse bauen jedoch noch weitere Zucker ein, etwa Maltose, Rhamnose und Galactose in verschiedenen Formen. Häufig treten in Gemüse außerdem Zuckeralkohole auf, die ebenfalls süß schmecken, aber nicht mehr enzymatisch verdaut werden können (→ Fodmaps, Seite 84), zum Beispiel Mannitol, Sorbitol oder Xylitol, die teilweise auch als Zuckerersatzstoffe dienen.

Freie und damit leicht lösliche Zucker und Zuckeralkohole fungieren im Gemüse oft als „Frostschutzmittel“. Sie erniedrigen den Gefrierpunkt des Wassers, indem sie Wassermoleküle binden, d. h. die polaren Moleküle und Ionen scharen mit höherer Wahrscheinlichkeit Wasser-

moleküle in sogenannten Hydrathüllen um sich herum, sodass diese erst bei noch geringerer Temperatur zur Bildung von Eiskristallen „freigegeben“ werden. Auf diese Weise gelingt es Pflanzenzellen, Frostnächte ohne Schaden zu überstehen. In Wurzelgemüsen wie Schwarzwurzeln, Sellerie und Haferwurzeln, Topinambur und Pastinaken werden mitunter schwere Geschütze aufgefahren: Es werden länger-kettige Oligosaccharide oder Oligofructosen aus Fructose-einheiten aufgebaut (z. B. Inulin). Eine Faustregel lautet: Je länger der Zucker ist, desto weniger süß ist er. Längerkettiges Inulin lässt sogar ein fettartiges Mundgefühl zu, wie es in Schwarzwurzeln oder lang gekochten Topinambur zu spüren ist.

Wurzelgemüse lagern Zucker prophylaktisch ein. Bei Frost „frieren“ die Zellmembranen ein (→ Zellstruktur, Seite 64), dabei wer-

#### SÜSSKRAFT VON ZUCKER UND ZUCKERDERIVATEN

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Lactose                   | 0.2 |
| Maltose                   | 0.3 |
| Isomalt                   | 0.4 |
| Galactose                 | 0.4 |
| Glucose                   | 0.5 |
| Trehalose                 | 0.5 |
| Sorbitol                  | 0.5 |
| Saccharose                | 1.0 |
| Xylitol                   | 1.0 |
| Invertzucker              | 1.2 |
| Fructose (Fructopyranose) | 1.2 |

den sie teilweise brüchig, Enzyme (z. B. Myrosinase) werden freigesetzt und können die bitteren Glucosinolate zerlegen. Die Blätter werden weniger bitter, es entstehen mehr freie Glucosemoleküle (Zucker) und mehr Schwefelaromen. Ähnliches passiert bei Hitzeeinwirkung. In Glucosinolaten (Kohl) oder Saponinen (Zwiebeln) gebundene Zucker werden „frei“, das führt dazu, dass die Gemüse gekocht süßer schmecken als roh. (→ Zwiebel, Seite 510)

Man kann die Süße von leicht süßen Gemüsen durch eine Prise Zucker oder einen Löffel Honig noch unterstreichen – oder andersherum süßes Gemüse gezielt als süße Komponente bzw. zum „Süßen“ auf Tellern einsetzen. Sehr lang gekochte Zwiebeln verleihen jedem Eintopf oder Zwiebelpüree Süße (und „umami“-Geschmack) und können sogar in Desserts als süßes Element eingesetzt werden.

## SAUER

Es gibt nur wenige vordergründig „saure“ Gemüse wie Rhabarber, viele, die leicht säuerlich schmecken und noch mehr, bei denen die Säure kaum wahrnehmbar ist, aber dennoch im Hintergrund den Geschmack mit beeinflusst. Säure dient vielen Pflanzen zur Eindämmung eines unerwünschten Keimwachstums. Säure, also die Reizung der Grundgeschmacksrichtung „sauer“, bedingt stets einen Geschmackskick im Gericht. Kaum merkliche Säurespuren genügen, um ein Gemüse frischer, ansprechender oder runder wirken zu lassen.

**PROTONEN, PH UND PK<sub>s</sub>** Die Geschmacksrichtung „sauer“ wird durch Protonen verursacht, die jeder Säure zu eigen sind. Protonen sind positiv geladene Wasserstoffkerne H<sup>+</sup> (das H steht für Wasserstoff). Das Proton der Säure bindet sich in wässriger Lösung an ein Wassermolekül (H<sub>2</sub>O) und bildet das Hydronium H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>. Diese Moleküle werden von „Sauer“-Rezeptoren in den Geschmacksknospen (→ Geschmackssinn und Grundgeschmack, Seite 22) detektiert und an das Gehirn weitergeleitet. Die Anzahl dieser Hydroniumionen bestimmt die Säure einer Lösung und wird mit dem pH-Wert angegeben. Dieser wird der Einfachheit halber mit einer reinen Zahl zwischen 0 und 14 bestimmt. Dabei ist pH=14 alkalisch (Lauge), pH=7 neutral (z. B. Wasser) und pH=0 sauer.

Eine schnelle, wenn auch ungenaue Messung des pH-Werts kann mit Universalindikatoren (pH-Papier) gemessen werden. Je nach Säuregehalt erhält man dabei einen bestimmten Farbumschlag (→ siehe Schaubild Seite 402). In der Küche ist Rotkohl quasi ein Indikatorgemüse, denn er verfärbt sich in säuerlichem Umfeld (mit Essig oder Apfelstückchen gekocht) eher rot, in basischem blau. Dies spiegelt sich auch in seinen regionalen Namen wider: Dort, wo man ihn säuerlich mag (in Baden-Württemberg und im Norden), heißt er Rotkohl oder -kabis, in anderen Gegenden kennt man ihn als Blaukraut. Gibt man sehr viel Haushaltsnatron hinzu, wird er sogar grün (schmeckt dann allerdings seifig).

Die „Säurewirkung“ hängt aber nicht nur von der Konzentration, also der Menge der Säure ab (pH-Wert), sondern auch davon, wie leicht oder schwer der Wasserstoffkern H<sup>+</sup> auf der Zunge gelöst (dissoziiert) wird und an den Geschmacksknospen wirksam werden kann. Je leichter diese Dissoziation vonstattengeht, desto stärker ist die Säurewirkung. Der pK<sub>s</sub>-Wert einer Säure beschreibt, wie leicht oder schwer ein Wasserstoff des Moleküls abgegeben wird, um die Säurewirkung zu entfalten. Je höher der pK<sub>s</sub>-Wert, desto schwächer

### PH-WERTE – BEISPIELE

|                       |      |
|-----------------------|------|
| Salzsäure (3,5%)      | 0,0  |
| Salzsäure (0,35%)     | 1,0  |
| Magensäure (nüchtern) | 1,0  |
| Zitronensaft          | 2,0  |
| Essigessenz           | 2,0  |
| Essig                 | 3,0  |
| Colagetränk           | 3,0  |
| Wein                  | 4,0  |
| Sauermilch            | 4,5  |
| Bier                  | 5,0  |
| Hautoberfläche        | 5,5  |
| Mineralwasser         | 6,0  |
| reines Wasser         | 7,0  |
| Blut                  | 7,4  |
| Sauberes Seewasser    | 8,3  |
| Darm                  | 8,3  |
| Waschmittellösung     | 10,0 |
| Natronlauge (3%)      | 14,0 |

ist die Säure. Was hier sehr theoretisch klingt, ist für die Küche von großer Bedeutung. Die Idee, mit mehr Essig abzuschmecken, um einem Gericht mehr Säure zu verleihen, ist zwar richtig, aber irgendwann stört das immer penetranter und trigeminal stechende Essigaroma. Daher ist es durchaus von praktischer Bedeutung, die Säurewirkung steuern zu können, ohne die Balance auszuhebeln. Vielleicht ist es mitunter nützlich, auf andere Säuren zurückzugreifen, etwa Zitronensäure, oder auch auf Gemüse, die andere Säuren mit einer ähnlich starken Säurewirkung enthalten und sich geschmacklich besser einfügen. Die Säurekonstanten aller lebensmittelrelevanten Säuren sind in der Tabelle auf Seite 52 zusammengefasst.

## TYPISCHE GEMÜSE-SÄUREN

Gemüse enthält viele Säuren. Die häufigsten sind die Äpfelsäure, die man nicht nur in Äpfeln oder Kirschen findet, sondern ebenso in Papaya oder Brotfrucht, die Zitronensäure (in Kaktusfeige, Papaya) und die Ascorbinsäure als Vitamin C (praktisch überall). Die Weinsäure säuert den Löwenzahn, die Essigsäure verleiht Bambussprossen ihre Säuerlichkeit und Oxalsäure findet sich in Rhabarber, Rote Bete oder Spinat.

**ESSIGSÄURE: DER SAUERKLASSIKER IN DER KÜCHE** Die Essigsäure ist eine typische „organische Säure“. Sie besteht nur aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff, also Elementen, die in der Biologie und in der Naturstoffchemie eine Rolle spielen. Essigsäure ist die gebräuchlichste Säure in der heimischen Küche. Essige sind in Vinaigrettes allgegenwärtig und geben Salaten, Gemüse oder auch Fleisch die entsprechende Geschmackskomponente „sauer“ mit auf den kulinarischen Weg. Die Essigsäure ist unter anderem auch in Bambussprossen enthalten.

Der in romanischen Ländern gebräuchliche Name des Essigs „Acieto“ ist aus chemischer Sicht berechtigt: Das Acetat gibt den Namen, denn es spezifiziert den Rest des Essigs. Die Säurekonstante der mittelstarken Essigsäure beträgt  $pK_S = 4,75$ . Wie sehr Wasser für die Säurewirkung vonnöten ist, lässt sich an einem einfachen Experiment erkennen. Mit reiner Essigsäure lässt sich der verkalkte Wasserkocher nicht von Kalk befreien, auch nicht mit zu wenig Wasser. Erst wenn die Essigsäure ausreichend verdünnt wird, bilden sich viele Protonen, und die Wirkung der Säure kann einsetzen.

**ÄPFELSÄURE – ALLGEGENWÄRTIG UND KAUM GENUTZT** Äpfelsäure ist im Unterschied zu der Monocarbonsäure Essigsäure eine Dicarbonsäure. Sie kann also pro Molekül gleich zwei Protonen freisetzen – was aber nicht automatisch bedeutet, dass sie eine stärkere Säure wäre. Auch hier können nur die beiden Protonen an den beiden COOH-Gruppen freigesetzt werden. Die beiden Protonen wirken unterschiedlich, daher lassen sich zwei Säurekonstanten angeben:  $pK_{S1} = 3,46$  und  $pK_{S2} = 5,10$ . Äpfelsäure ist also ähnlich stark wie die Essigsäure. Sie kommt neben vielen Obstsorten auch in Gemüsen vor, etwa in der Brotfrucht, Tomatillo und Tomate, im Rhabarber und selbst in unscheinbaren Gewächsen wie dem Portulak.

**ZITRONENSÄURE – SAFT UND KRISTALLE** Eine küchentaugliche Tricarbonsäure ist die Zitronensäure. Dort geben die drei COOH-Gruppen die Protonen frei, deren  $pK_S$ -Werte unterschiedlich sind:  $pK_{S1} = 3,13$ ,  $pK_{S2} = 4,76$  und  $pK_{S3} = 6,4$ . Als Faustregel in der Küche gilt jedoch, dass der erste  $pK_S$ -Wert entscheidend ist. Zitronensäure ist sehr verbreitet. Sie kommt in Früchten wie Äpfeln, Birnen und Sauerkirschen vor, ist aber auch in Gemüsen praktisch allgegenwärtig. So findet sie sich im Säurespektrum der Brotfrucht und der Kaktusfeige und trägt zum sauren Geschmack von Tomate und Tomatillo bei. In säuerlichen Blattgemüsen wie Mangold und Spinat spielt sie neben der Oxalsäure eine wichtige Rolle, ebenso im Portulak.

**OXALSÄURE** Eine besondere Säure, die in vielen Gemüsen auftritt und in erster Linie von Rhabarber und Spinat bekannt ist, ist die Dicarbonsäure Oxalsäure, deren Wirkung sich deutlich von den

bekanntem Empfindungen bei Essig oder Zitronensaft unterscheidet. Oxalsäure können wir nicht nur „sauer“ schmecken, sondern auch „fühlen“. Die Säure demineralisiert, sie nimmt sich diverse positive Ionen, Mineralien, aus dem Zahnschmelz, und die Zähne werden „stumpf“. Oxalsäure findet sich in zahlreichen Gemüsen (siehe Tabelle); selbst in Süßkartoffeln oder Gemüsepaprika (rot und weiß) ist Oxalsäure vorhanden und definiert einen Hauch Säure.

**VERSCHIEDENE ISOMERE DER WEINSÄURE** Auch die Weinsäure kommt in Gemüse vor, wenngleich nur verhalten. Im Löwenzahn ist sie allerdings dominant und gibt den Blättern ihren säuerlichen Geschmack.

**BERNSTEINSÄURE** Selbst die Bernsteinsäure, die in Wein und Bier als Folge der Hefegärung vorkommt, verleiht manchen Gemüsen das „gewisse Etwas“. So rundet sie das Säurespektrum der Tomate ab und ist vor allem in grünen Blattsalaten zu finden.

## SÄUERN MIT GEMÜSE

Die gängigste Weise, Säure an Speisen zu geben, sind Essige oder Fruchtsäfte. Der Nachteil dabei ist die niedrige Viskosität: Die Säure verteilt sich rasch und ist als gleichmäßiger saurer Hintergrund zu spüren, etwa bei dem Salatdressing, dem Schuss Zitronensaft im Risotto und ähnlichen Beispielen. Wird die Säure hingegen punktuell zugegeben, wirkt sie eher als Geschmacksimpuls und kaum als Hintergrund. Einige wenige Blätter Oxalis (Sauerklée), einige Zitronensegmente oder Würfel von sauren Früchten (etwa Äpfel) in einem Gericht haben genau diesen Effekt. Die Säure kommt als dezente Spitze, wirkt wesentlich kürzer, dafür aber immer wieder. Ein sensorischer Gewöhnungseffekt entfällt und der Teller bleibt spannender, denn die Säure beeinflusst nicht „gleichförmig“ alle Komponenten des Gerichts.

In der Gemüseküche ist Rhabarber dafür ein ausgezeichnetes Beispiel: Rhabarberstangen sind roh verzehrbar und bestechen durch intensive Oxal- und Fruchtsäure. Werden kleine Rhabarberwürfel entsprechend platziert, kann sich die Säure gezielt freisetzen. Sie wird erst beim Kauen (→ orales Prozessieren, Seite 33) frei und beeinflusst lediglich diesen Bissen gezielt.

Oxalsäure säuert vor allem Fisch und Geflügelgerichte auf außergewöhnliche Art. Der französische Uralt-Klassiker *Saumon à l'oseille* der Brüder Troisgros (von 1962) – zart gebratene Lachscheiben auf einer Sauce mit Sauerampfer – spielt ganz gezielt mit dieser Säure aus dem Sauerampfer. Fischsaucen, in denen 1 EL kleine rohe Rhabarberwürfel eingeschwenkt sind, schmecken wunderbar. Diese subtile, aber dennoch spürbare Säure kann man ebenso bei feinen Meeresfrüchten wie Jakobsmuscheln einsetzen. Auf ähnliche Weise lässt sich mit Sauerklée eine kräuterige Säure an Speisen bringen, die man mit herkömmlichen Mitteln kaum erzeugen kann. Ein paar Blättchen Sauerklée „dekorieren“ und säuern dunkles Fleisch, Schmorbraten oder Wild, und selbst in Desserts kann dieses Kraut ausgezeichnete Geschmacksergebnisse bringen.

## SÄUERN VON GEMÜSE

Will man im Gegenzug Gemüse durch externe Säuren „säuern“, sollte man vorsichtig sein, denn für viele Gemüse sind sogar Essige und Zitronensaft zu stark bzw. zu „spitz“. Die Säurespitzen werden zwar als „Frische“ wahrgenommen, verändern aber deutlich die Geschmacks- und Aromawahrnehmung. Das liegt daran, dass bei vielen Gemüsen der Bittergeschmack durch nicht flüchtige Poly-

### OXALSÄUREGEHALT IN MG PRO 100 G

|               |       |
|---------------|-------|
| Rote Bete     | 180   |
| Bambussprosse | 250   |
| Sauerklée     | 400   |
| Spinat        | 450   |
| Kakaopulver   | 450   |
| Rhabarber     | 460   |
| Mangold       | 650   |
| Sauerampfer   | 1 000 |

Die Werte in dieser Tabelle sind lediglich Richtwerte, Der Oxalsäuregehalt schwankt je nach Bodenchemie, Witterung, Anbauart, Sonneneinstrahlung ...

## NEUE TECHNIKEN IN DER GEMÜSEKÜCHE

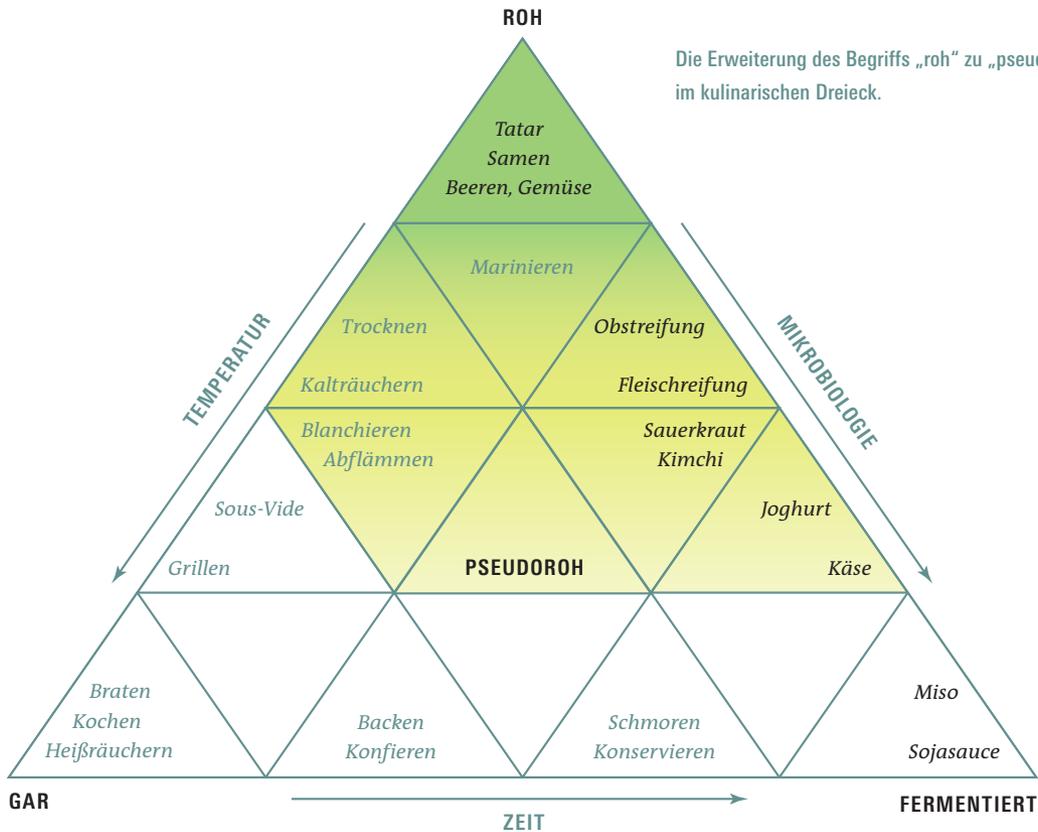
Zurück zur Kultur und zu den Basiszuständen des Kochens. Die konsequente Erweiterung des Begriffs „roh“ zu „pseudoroh“ – also mit „kulturellen Handlungen“ und moderner Küchentechnologie wie sanfte Temperaturerhöhungen, Marinieren, Beizen und Fermentieren unter Kenntnis der molekularen Veränderungen veränderte Lebensmittel –, führt zu einer neuen Kochlandschaft und zu vielen Zwischenstationen auf dem Weg von „roh“ nach „gar“ und „roh“ nach „fermentiert“. Das erweiterte „roh“ wird damit Teil einer ganz neuen Kochtechnik und Küchenkultur. Vor allem aber bieten „roh“ und „pseudoroh“ eine Vielzahl von neuen Möglichkeiten einer Geschmacks- und Aromavielfalt, neue Texturen mit bestechendem Mundgefühl und nicht zuletzt neue Ansätze zur Tellergestaltung. Kulinarik bleibt spannender denn je. Einige Beispiele aus dem Bereich moderner Zubereitungstechniken in der Gemüseküche werden auf den folgenden Seiten anschaulich vorgestellt. Zwei weitere sollen hier exemplarisch die Bandbreite des Möglichen aufzeigen.

**SPIEL MIT AROMEN: GEFLÄMMTES GEMÜSE UND GEMÜSEASCHE** Hohe Temperaturen widersprechen zwar dem Ansatz „Rohkost“, schaden aber nicht, wenn sie nur kurzzeitig angewandt werden. Befeuert man Rohkost kurz und punktuell mit einem Gasbrenner, dringt die Hitze nicht ein, sondern röstet die Oberfläche nur am heißesten Punkt der Flamme. Das Gemüse bleibt bis auf wenige „Punkte“ roh. Gleichzeitig bilden sich feine Röstaromen, die nicht durch ein Gewürz oder ein Kraut zu erzeugen sind. Derzeit häufig bei Tellern mit rohem Fisch eingesetzt wird geflämmt Rettich, der, in feinen Scheiben platziert, sowohl seinen rohen Duftcharakter mitbringt als auch dezente Röstaromen beifügt. Bei süßem Wurzelgemüse wie Pastinaken, Petersilienwurzel oder Rüben kann diese Methode zur gezielten Karamellisierung eingesetzt werden. Die freien Zucker reagieren beim Abflämmen, es bilden sich feine karamellige Röstaromen.

Das Gegenteil von so dezent geröstetem rohem Gemüse ist das „Verbrennen“ oder „Veraschen“, das zurzeit modern ist: Wurzelgemüse wie Rote Bete, Rüben, Topinambur, Pastinaken oder auch Zwiebeln und Lauch werden starker Hitze ausgesetzt, dabei verkohlt die Oberfläche völlig, das Innere wird sehr stark mit Röstnoten gewürzt. Je nach Verbrennungsgrad lassen sich diese Aromen sehr gut einstellen. Werden die Gemüse anschließend getrocknet und vermahlen, lässt sich Gemüseasche herstellen, die als Gewürz und „Konservierungsstoff“ (Aktivkohle) dient.

**SPIEL MIT DER TEXTUR: GEMÜSEGETRÄNKE UND PÜREES** Seit dem Siegeszug der „Smoothies“, puren oder gemixten Getränken aus frisch pürierten und entsafteten Gemüsen, Nüssen und Früchten, dezent abgeschmeckt mit frischen Kräutern, ist „Rohkost“ beliebter denn je. In diesen Getränken sind die Möglichkeiten der Zusammenstellung von Aromen, Cremigkeit und Geschmacksrichtungen praktisch unbegrenzt.

Weniger verbreitet sind an Mayonnaisen erinnernde Rohgemüsepürees. Grundvoraussetzung für Mayonnaisen sind Emulgatoren, sprich: grenzflächenaktive Substanzen, die zwischen wässrigen und öligen Phasen vermitteln und diese von einer Trennung („Gerinnung“) abhalten, sodass man eine cremige Textur erhält. Jedes Öltröpfchen ist in einem „Käfig“ eingesperrt, der durch die umgebenden Tröpfchen gebildet wird: Die Mayo ist „standfest“ und fühlt sich im Mund „fest“ an. Erst wenn die anderen Tröpfchen mit „Gewalt“ und Bewegung zwischen Zunge und Gaumen verschoben werden, wird der Käfig geöffnet und das eingesperrte Tröpfchen kann sich herausbewegen. Daher wird die Emulsion im Mund unter „Scherbewegungen“ (→ Seite 33) flüssiger. Emulgatoren liefern in klassischen Rezepten für Mayonnaise, Remoulade, Aioli oder Rouille meist Eigelb (durch Proteine und Lecithin) oder Eiklar (Proteine). Emulsionen lassen sich jedoch auch durch kleine Partikel stabilisieren, die sich genau an die Grenzfläche zwischen den Öltröpfchen und der wässrigen Phase setzen, dann spricht man von „Pickering Emulsionen“, (nach deren

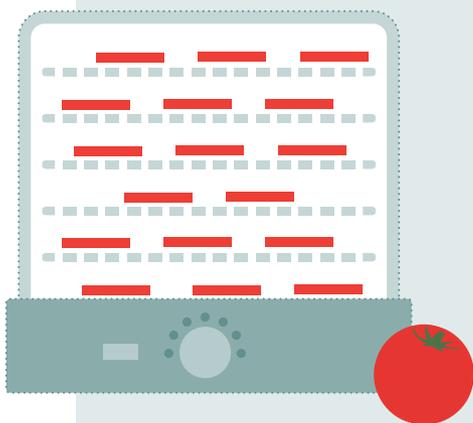


Entdecker S.U. Pickering). In vielen Emulsionen können diese „Stabilisatoren“ zusammenwirken. Für eine Gemüse-„Mayonnaise“ schneidet man z. B. Tomaten, Gemüsepaprika und Blattgemüse in Stücke, gibt diese mit etwas Wasser (bei Tomaten ohne) in einen Mixbehälter, salzt, versetzt sie je nach Ziel mit Gewürzen und Kräutern und püriert alles mit einem leistungsstarken Stabmixer. Während des Pürierens gibt man Öl dazu, bis die gewünschte „Mayonnaise“-Konsistenz erreicht ist. Dabei entstehen viele stabilisierende und emulgierende Moleküle und Partikel: Zellwandstücke, Hemicellulosen, Zellulosepartikel, Proteine, die Phospholipide der Zellmembran usw. Sie verhelfen ganz ohne zusätzliche Emulgatoren zu stabilen und höchst anspruchsvollen Cremes mit Mayonnaisecharakter. Der kulinarische Vorteil dieser Methode ist evident: In der wässrigen Phase werden alle Geschmacksstoffe gelöst, in den sich bildenden und immer kleiner werdenden Öltröpfchen die meisten Aromen. Beim oralen Prozessieren (→ Seite 33) werden diese äußerst fein verteilten Geschmacksstoffe und Aromen langsam freigegeben und fügen sich zu einem bestechend cremigen, ungewohnten, rohkostartigen Gemüseflavour zusammen.

## PROZESSAROMEN AUS DER KÜCHE

Wie gezeigt wurde, bilden sich viele Aromen bereits während des Gemüsewachstums auf dem Feld, sei es nun zur Abwehr von Fressfeinden, zum Anlocken von Insekten, die Blüten bestäuben, oder aus dem Abbau von Fettsäuren während des Pflanzenmetabolismus. Andere Aromen jedoch sind von Natur aus nicht in den Wurzeln, Blättern, Stielen oder Früchten enthalten, sondern entstehen erst durch deren Zubereitung in der Küche. Drei der wichtigsten Prozesse und die daraus

# MODERNE TECHNIKEN IN DER GEMÜSEKÜCHE



## TROCKNEN

**Technik:** Damit der rohe Charakter der Lebensmittel weitgehend erhalten bleibt, wird Gemüse, meist in Scheiben oder Hälften, bei niedrigen Temperaturen bis maximal 42 °C getrocknet. Der Vorgang kann sehr lang dauern, je nachdem, wie stark das Wasser in den jeweiligen Lebensmitteln gebunden ist.

**Zubehör:** Neben der klassischen Trocknung in der Sonne oder im Ofen ist der Dehydrator oder Dörrautomat heute fast schon ein allgemeiner Gebrauchsgegenstand. Die Temperatur kann ab 30 °C kontinuierlich geregelt werden. Professionell wird ein Gefriertrockner genutzt.

**Aroma und Geschmack:** Flüchtige Duftstoffe verschwinden, nicht oder weniger flüchtige konzentrieren sich, der Geschmack ist deutlich intensiver als in frischem Gemüse.

**Textur und Farbe:** Je nach Lebensmittel und Trocknungszeit lassen sich verschiedene Texturen einstellen, von fleischig bis lederig, von elastisch bis knusprig.

**Haltbarkeit:** Getrocknetes Gemüse ist jahrelang haltbar. Fehlt Keimen und Bakterien freies Wasser, ist deren Stoffwechsel nicht möglich und sie sterben ab.

**Welches Gemüse eignet sich?** Klassischerweise Hülsenfrüchte (Bohnen, Kichererbsen), Pilze und Tomaten, auch probieren: Blumenkohlröschen, Chinakohl, Grünkohl, Gartenbohnen, Gemüsepaprika, Möhren, Pastinaken, Spargel, Topinambur.

**Übrigens:** Getrocknetes, pseudorohe Obst und Gemüse lässt sich mit anderen Flüssigkeiten wieder rehydrieren. So können zum Beispiel die hohlen Zellräume von gefriergetrockneten Möhren mit frisch gepressten Obst- oder fermentierten Gemüsesäften gefüllt werden, was zu ganz neuen Genüssen führt.

## KALT „KOCHEN“ DURCH VAKUUMIEREN

**Technik:** Feines Blattgemüse wird in einen Vakuumierbeutel geschichtet und mit Säure (Zitronensaft, Ume Su, Yuzu, passender Essig) und Salz zusammen vakuumiert. 30 bis 60 Minuten ruhen lassen. Im Vakuum kann das Chlorophyll nicht oxidieren, die Farbe intensiviert sich. Gleichzeitig platzen durch den Unterdruck während des Vakuumierens manche Zellen und setzen Aromen frei.

**Zubehör:** Vakuumiergerät, am besten ein Kammervakuumierer.

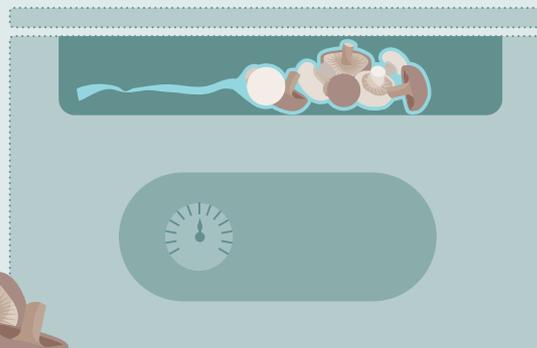
**Aroma und Geschmack:** Die „rohen“ Aromen intensivieren sich, der ursprüngliche rohe Grundgeschmack bleibt deutlich erkennbar.

**Textur und Farbe:** In der Hand erscheinen die Blätter weicher, zwischen den Zähnen bieten sie nach wie vor ein „rohes“ Mundgefühl. Die Farbe von grünem Blattgemüse intensiviert sich, Wurzelgemüsescheiben werden transparenter.

**Haltbarkeit:** Die Haltbarkeit (vakuumiert) im Kühlschrank bei 0 bis 2 °C beträgt ca. 3 bis 5 Tage.

**Welches Gemüse eignet sich?** Junger Blattspinat, Rauke, Sprossen, mitunter Wildkräuter, aber auch fein geschnittene Rettiche, Radieschen, Sellerie oder Pilze.

**Übrigens:** Diese Methode erinnert im Resultat ein wenig an die „Pascalisierung“, die Hochdruckbehandlung von Lebensmitteln zur Entkeimung ohne Temperaturerhöhung, auch wenn sich der Druck mit diesem nicht vergleichen lässt.





## HEISSRÄUCHERN

**Technik:** Heißräuchern von Gemüse erfordert wegen der höheren Gartemperaturen ein Vorgaren, mindestens ein Blanchieren von mehreren Minuten. Da schwere Raucharomen fettlöslich sind, werden Wurzelgemüse angeritzt und in Fett gegart (konfiert). Fett dringt ein und bietet somit Lösungsmittel für Raucharomen.

**Zubehör:** Ein Räuchertopf, ein Kugelgrill oder ein Wok (ein alter Gusseisentopf mit Deckel funktioniert auch).

**Aroma und Geschmack:** Der Heißrauch auf Wurzelgemüse erinnert an Speck und andere Rauchwaren. Perfekt für die herzhaften vegane Küche.

**Textur und Farbe:** Heißrauch verändert die Farbe. Die Textur wird vor allen durch das Vorgaren bestimmt.

**Haltbarkeit:** Wie alle heißgeräucherten Waren bleiben auch Gemüse länger haltbar.

**Welches Gemüse eignet sich:** Wurzelgemüse wie Sellerie, Steckrüben, Rote Bete, Pastinaken und Petersilienwurzeln.

**Übrigens:** Werden in Scheiben geschnittene Wurzelgemüse nach dem Räuchern „luftgetrocknet“, ergeben sich spannende, weich-lederige Texturen.



## KALTRÄUCHERN

**Technik:** rohes Gemüse, etwa in Form von Rohkostpüree oder dünnen Scheiben, wird mit kaltem Rauch bedampft. Die Dauer hängt von der gewünschten Intensität ab. Bereits nach 1 Minute zeigen sich deutliche Raucharomen. Bei 3 bis 5 Minuten aus einer Räucherpfeife ergeben sich intensive Raucharomen. Eng verwandt mit dieser Methode ist das kurze Abflämmen.

**Zubehör:** Räucherpfeife

**Aroma und Geschmack:** Der Rauch, ein Gemisch aus den Aromen von verglühendem Holz, Gewürzen, getrockneten Kräutern oder Tees, verleiht Rohkost ein besonderes Aroma.

**Textur und Farbe:** Die Bedampfung von Lebensmitteln mit kaltem Rauch verändert den rohen Zustand im Inneren der Lebensmittel nicht, Textur und Farbe bleiben gleich.

**Haltbarkeit:** Das Kalträuchern hat keinen Einfluss auf die Haltbarkeit. (Vom Aufbewahren ist abzuraten: Der Rauch verliert sich, der Effekt ist dahin).

**Welches Gemüse eignet sich?** Wurzelgemüse wie Pastinaken, Wurzelpetersilie, Sellerie oder Möhren. Einen ganz besonderen Reiz hat kalt geräuchertes Obst, wie Ananas, Datteln, Himbeeren. Deren Säure-Süße-Spiel lässt sich mit den vanilleartigen, mitunter teerigen Raucharomen hervorheben.

**Übrigens:** Eine ganze Reihe der Raucharomen wirken antioxidativ, vor allem jene des Warmrauchs.



# DAS FARBSHEMA: SO FUNKTIONIERT'S

Durch das gesamte Buch zieht sich ein Farbschema: Es teilt alle Duftstoffe in acht farblich gekennzeichnete Gruppen ein – die neunte Gruppe beinhaltet den Trigeminalreiz, also scharf oder adstringierend wirkende Aromastoffe.

Diese Farbgruppen kommen in der Randspalte neben jedem Gemüse zum Einsatz: So machen sie es möglich, „Gemüsechemie“ ohne die genaue Kenntnis chemischer Details anzuwenden und verschiedenste Zutaten miteinander zu kombinieren.

Harmonien und Spannungen zwischen Gemüsen und Gewürzen können auf einen Blick erkannt werden: Ähnliche Farben deuten auf eine Verstärkung des Dufts hin, unterschiedliche Farben auf eine Ergänzung des Aromenspektrums um neue Noten.

Selbst wenn das Gemüse weniger bekannt ist, weiß man anhand der Farben genau, wozu es passt und wie man es verwenden kann.

Da bei Gemüse vor allem auch der Geschmack eine wichtige Rolle spielt, kann dieser und die jeweilige Ausprägung an der Balkengrafik abgelesen werden.



**Aromen gekocht:** **HEXANAL**  $\Delta$  grün, blattartig,  $\square$  fettig, apfelschalenartig, **(Z)-3-HEXENOL**  $\Delta$  grün, grasig, frisch gemähtes Gras, laub- **BISABOLEN<sup>T</sup>**  $\Delta$  holzig-fruchtig, zitrusartig,  $\square$  balsamisch, grüne Banane,  $\diamond$  tropisch,

Beim Beispielgemüse Aubergine sind die Farben für wachsig, grün, schwefelig sowie dunkel, schwer-floral aktiv. Wer es genauer wissen möchte, kann sich darunter die einzeln aufgeschlüsselten Duftnoten jedes Aromas ansehen und wo sich diese auf welche Weise entfalten. Das Dreieck zeigt dabei die orthonasale Wahrnehmung und das Viereck die retronasale. Das auf der Spitze stehende Viereck verweist auf den trigeminalen Reiz. Hat ein Aroma zudem noch ein kleines, hochgestelltes „T“, löst dieses einen deutlichen Trigeminalreiz aus.

## GESCHMACK



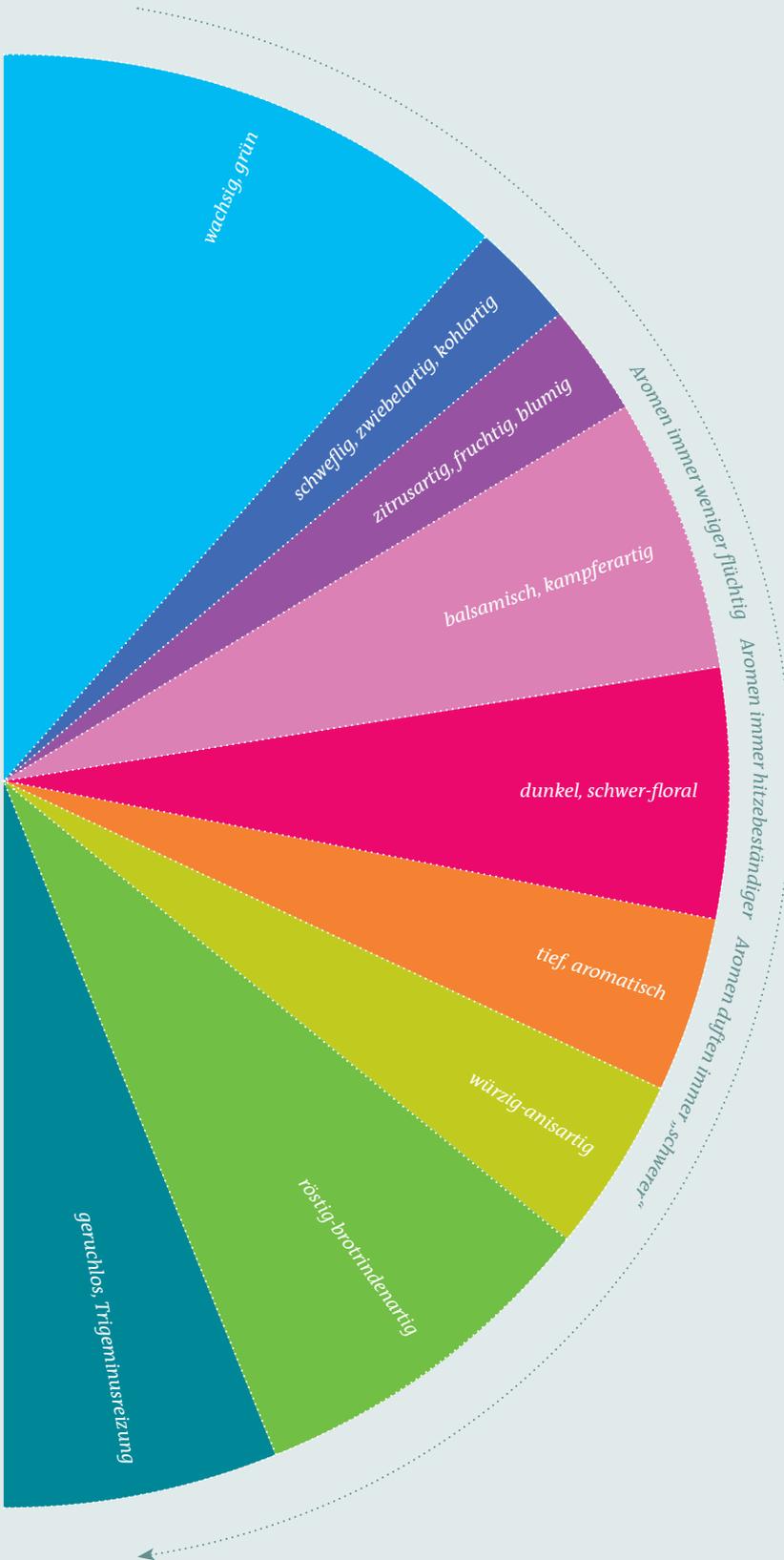
Auberginen duften erdig-grün, das Fruchtfleisch entwickelt beim Garen eine cremige Textur, die Schale bleibt trotzdem hart. Je nach Sorte können Auberginen auch leicht bitter schmecken.

Im Abschnitt „Geschmack“ gibt es eine Kurzbeschreibung des Gesamtaromas und -geschmacks. Zudem kann man an der Balkendarstellung erkennen, welche Ausprägung die fünf Grundgeschmacksrichtungen jeweils haben. Ist der Geschmack stark ausgeprägt, wird es in einem kräftigen Grün angezeigt, ist er eher schwach, in einem helleren Grün, wie hier der leicht bittere Geschmack bei der Aubergine. Ist ein Grundgeschmack nicht aktiv, bleibt die Fläche weiß.

## HARMONIE



Dieser Abschnitt zeigt die Harmonien, die das jeweilige Gemüse eingeht: Haben die Gemüse die gleichen Farben, würde sich das typische Aroma dieser Gruppe in einer Kombination weiter verstärken. Sind Farben in jeweils anderen Gemüse nicht enthalten, findet in deren Kombination eine gegenseitige Erweiterung um die jeweiligen Aromen statt.



## GRUPPE 1: ALIPHATISCHE KOHLENWASSERSTOFFE

(E)-3-Hexenal:  $\Delta$  grün, fruchtig,  $\square$  apfelartig  
1-Octen-3-ol:  $\Delta$  grün, erdig, champignonartig,  $\square$  gemüseartig, pilzig,  $\diamond$  brühenartig, saucenartig

## GRUPPE 2: SCHWEFEL (UND SCHWEFEL/STICKSTOFFVERBINDUNGEN)

Methylpropenyldisulfid:  $\Delta$  knoblauchartig  
Dimethyltetrasulfid:  $\Delta$  schwefelig, knoblauchartig

## GRUPPE 3: ACYCLISCHE TERPENE

Geraniol:  $\Delta$  süßlich, floral, fruchtig,  $\square$  rosenartig, wachsig,  $\diamond$  pfeifischartig  
Myrcen:  $\Delta$  würzig, floral, balsamisch,  $\square$  holzig, fruchtig, mangoartig

## GRUPPE 4: CYCLISCHE TERPENE

Limonen:  $\Delta$  zitrusartig, orangenartig,  $\square$  süßlich,  $\diamond$  terpeninartig  
1,8-Cineol:  $\Delta$  herbal, kampferartig,  $\square$  minzig,  $\diamond$  kühlend

## GRUPPE 5: SESQUITERPENE

Bisabolen:  $\Delta$  holzig, fruchtig,  $\square$  zitrusartig  
Caryophyllen:  $\Delta$  süßlich, holzig,  $\square$  kampferig, leicht pfefferig

## GRUPPE 6: AROMATEN

Benzaldehyd:  $\Delta$  aromatisch, bittermandelartig,  $\square$  holzig  
Naphthalin:  $\Delta$  aromatisch, stechend,  $\square$  teerartig

## GRUPPE 7: PHENYLPROPANOIDE

Eugenol:  $\Delta$  süßlich, würzig, gewürznelkenartig,  $\square$  holzig, pimentartig,  $\diamond$  warm-würzig  
Cumarin:  $\Delta$  aromatisch, würzig, waldmeisterartig

## GRUPPE 8: HETEROCYCLISCHE VERBINDUNGEN

Furfural:  $\Delta$  süßlich-röstig, brotartig,  $\square$  nussig,  $\diamond$  karamellig  
2-Isobutyl-3-Methoxy-pyrazin:  $\Delta$  würzig, erdig, grün, sprossenartig,  $\square$  grüne Bohnen, grüner Paprika

## GRUPPE 9: TRIGEMINUSREIZ

Gallussäure:  $\diamond$  adstringierend  
Oxalsäure:  $\diamond$  demineralisierend stumpf



Artischocken gründlich waschen; den Stiel abbrechen oder abschneiden (bei jüngeren kann man den geschälten Stiel essen). In Salzwasser mit etwas Zitronensaft oder einer Ascorbinsäurelösung (damit sie nicht bräunen) 20 bis 30 Minuten kochen. Sie sind gar, wenn man die Blätter leicht abzupfen kann. Mit dem Kopf nach unten abtropfen lassen und im Ganzen servieren. Die Blätter abzupfen, in Dip tauchen und die Verdickungen am Blattansatz einfach abzuzeln.

In Barcelona schiebt man vorgekochte Artischocken in Holzkohleöfen, bis die Spitzen der Blätter angekokelt sind. Das gibt dem Gemüse wunderbare Rauch- und Grillaromen, die sich bestens mit den holzig-würzigen Noten der Artischocke ergänzen, ebenso wie mit deren Duft nach Gewürznelken, der bei der Verbrennung von Holz gleichfalls entsteht. Junge Artischocken kann man im Ganzen in einem Teigmantel frittieren.

Der Boden (das Artischockenherz) ist der köstlichste Teil der Artischocke, er ist zart schmelzend und trägt die wesentlichen Aromen der Pflanze. Eine Schüssel mit Ascorbinsäure bereitstellen, das obere Drittel der rohen Artischocke mit einem Kochmesser abschneiden. Mit einem Melonenlöffel das Heu herauskratzen. Den Stiel entsprechend abschneiden, die harte Schicht um den Boden parieren und die Böden ins Ascorbinwasser legen. Wenn alle fertig zubereitet sind, die Böden in Olivenöl, Wasser oder Wein schmoren, braten oder dünsten. Oder man zupft für Artischockenböden die Blätter im gekochten Zustand ab und kratzt das Heu aus dem Boden – das kann man, außer bei kleinen Artischocken (violets), nicht essen, da es sehr faserig und holzig ist. Die Artischockenböden je nach Größe halbieren oder vierteln.

Die rohen Böden kann man außerdem füllen. Will man gefüllte Artischocken im Ofen backen, 10 Minuten vorkochen, dann 15 Minuten bei 180 °C im Ofen backen. Oder man schmort die gefüllten Böden bei schwacher Hitze 30 Minuten in einem Weißweinsud.

Auch die ganzen Knospen lassen sich ausgezeichnet füllen. Dafür benötigt man möglichst große, kugelige Exemplare (zwischen 400 und 500 g). Den Stiel am Boden abschneiden und den Boden mit Zitronensaft bestreichen. Die kleinen, harten äußeren Blätter entfernen, bei den restlichen Blättern mit einer Schere die harten Spitzen sowie die Spitze der Artischocke abschneiden. Das Heu mit einem Löffel herauskratzen und die Knospe in Zitronenwasser legen. Wenn alle Knospen so vorbereitet wurden, in Salzwasser mit Zitronensaft 10 Minuten kochen, kopfüber abtropfen lassen, dann füllen und backen.

Besonders reizvoll (und ungewöhnlich) ist darüber hinaus das Garen von ganzen Artischocken in leicht feuchter Erde, vermengt mit (eigentlich zum Räuchern gedachten) Buchenspänen oder Eichenchips, oder für mehr harzige Anklänge mit Tannen- oder Fichtenholz bzw. -nadeln. Werden die Artischocken darin „vergraben“ und im Ofen bei 250 °C für 30 bis 40 Minuten gegart, ergibt sich ein wunderbar erdiges, holziges Aroma, das die harzig-holzigen Töne der Artischocken bestens hebt und ergänzt.

## HARMONIE

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| ● ○ ○ ○ ● ● ● ● ● | ARTISCHOCKE       |
| ● ● ○ ○ ● ○ ○ ●   | AUBERGINE         |
| ● ● ○ ● ● ● ● ●   | GRÜNER PAPRIKA    |
| ● ● ○ ○ ○ ○ ○ ○   | GURKE             |
| ● ○ ○ ○ ○ ● ○ ○ ○ | PILZE, CHAMPIGNON |
| ● ● ● ○ ● ● ● ●   | TOMATE            |
| ● ● ○ ○ ○ ○ ● ●   | ZWIEBEL           |
| ● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ | BORRETSCH         |
| ● ○ ● ● ● ● ● ●   | ESTRAGON          |
| ● ○ ○ ○ ○ ○ ● ○ ○ | KERBEL            |
| ○ ● ○ ○ ○ ○ ○ ●   | KNOBLAUCH         |
| ○ ○ ○ ● ● ● ● ●   | LIEBSTÖCKEL       |
| ○ ○ ● ● ● ● ● ●   | ROSMARIN          |
| ○ ○ ● ● ● ● ● ○   | THYMIAN           |
| ● ○ ● ● ● ○ ○ ○ ○ | ZITRONE           |

## PASST GUT ZU

*Olivenöl, säuerlichen Milchprodukten, Mayonnaise, Remoulade, Aioli, Tomatensugo, Fisch, Lamm*

## KÜCHENJOKER

*Minze, Honig, Fichtennadeln*

## LÄNDERKÜCHE

*Katalonien: Geröstete Artischocken*

*Italien: Carciofi alla romana, Antipasti,*

*Pizza Quattro Stagioni Italien, Frankreich:*

*Aperitif/Bitterlikör aus Artischocken USA:*

*Gekochte Artischocken mit Joghurt-Dip*

## SORTEN

*Man unterscheidet grüne und violette*

*Sorten, die sich in Geschmack und Aroma*

*ähneln; die violetten sind früher reif.*

*Camus de Bretagne: Die kugelig geformte*

*„Stupsnase“ ist die wichtigste französische*

*Sorte. Sie eignet sich wegen ihrer Größe*

*ausgezeichnet zum Füllen.*

*Violette: französische Midi-Sorten, bei*

*denen so gut wie kein Heu vorkommt, sind*

*z.B. Violet de Provence, Violet d'Hyeres,*

*Violet du Gapeau.*



## MEER TRIFFT RETTICH

20 Miesmuscheln

2 rote Rettiche mit schönem Kraut

1 TL Zitronensaft

2–3 EL Olivenöl

1 Daikonrettich

Salz

½ TL Xanthan

1 TL Pflanzenöl

4 Jakobsmuscheln

Miesmuscheln kochen und aus der Schale lösen.

Rettichkraut abtrennen, sehr fein schneiden und in Zitronensaft und Olivenöl marinieren.

Daikonrettich halbieren und eine Hälfte mit dem Gourmetbrenner stark (fast schwarz) angrillen, sodass eine „schwarze Haut“ entsteht. Abkühlen lassen und in sehr feine Scheiben schneiden, leicht salzen. Vor dem Anrichten etwas abtupfen. Die andere Hälfte mit beiden roten Rettichen entsaften, den Rohsaft leicht salzen und mit etwas Xanthan binden. Nicht höher als 50°C erwärmen.

Öl in einer Pfanne erhitzen und Jakobsmuscheln kurz sehr heiß anbraten; in der Mitte der Teller anrichten, Rettichsaft angießen, je 5 Miesmuscheln herumsetzen und ein wenig Rettichkraut in kleinen Häufchen zwischen die Muscheln geben. Seitlich mit 2 bis 3 Scheiben geblähtem Rettich garnieren.

Pro Portion: 104kcal, 6g F, 3g KH, 1g B, 8g E





## WIRSING IN NUSSBUTTER MIT MIXED PORK

2 Frühlingszwiebeln

1 Wirsing

100 g gesalzene Butter

Salz

### FÜR DAS MIXED PORK

Schmalz vom Eichelschwein

1 EL Kümmel

4 Koteletts vom Schwäbisch-Hällischen Eichelschwein

8 Nürnberger Bratwürstchen

grobes Steinsalz

Frühlingszwiebeln und Wirsing putzen, dann in einem Blitzhacker sehr fein hacken.

Butter in einer Pfanne erhitzen, bis sie leicht karamellisiert und nussige Aromen freisetzt. Sofort vom Herd ziehen, Gemüse hineingeben und gut durchrühren, sodass alles von Nussbutter überzogen ist. Leicht salzen und zugedeckt ca. 20 Minuten bis zum Servieren stehen lassen. Kurz vor dem Servieren auf ca. 70 °C erwärmen. Die Gemüsestücke sollten lediglich einen knackigen Zustand zwischen roh und gekocht erreichen.

Schmalz in einer Pfanne erhitzen und mit 1 EL Kümmel aromatisieren. Koteletts darin rosa anbraten und im Ofen 10 Minuten nachziehen lassen. Parallel Bratwürstchen im Schmalz anbraten, bis sie goldbraun sind.

Mit dem Wirsing anrichten, Fleisch und Würstchen mit dem Bratfett der Koteletts übergießen. Mit Salz bestreuen. Mit fränkischem Rauchbier genießen.

Pro Portion: 739 kcal, 58 g F, 6 g KH, 6 g B, 44 g E

*festere Köpfe aus, schmeckt intensiver und lässt sich länger lagern. Grundsätzlich ist Wirsing frostresistenter als Rot- oder Weißkohl. Spätsorten können sogar im Garten überwintern.*

Schweine- und Rindfleisch, Möhren, Sellerie, Kartoffeln, Zwiebeln und Winterwirsing, der mit seinem kräftigen Aroma hier gut zur Geltung kommt (da könnte Weißkohl nicht mehr mithalten.) In Italien kombiniert man Wirsing mit Sardellen: Kohlblätter 5 Minuten kochen, in einer Pfanne Knoblauch bräunen, Sardellenfilets dazugeben und zerdrücken; Kohl und Petersilie untermischen, salzen und pfeffern und zugedeckt 50 Minuten garen. Ebenfalls italienisch sind frittierte Wirsingbällchen aus gedünstetem Kohl, Parmesan und Speck.

### GESCHICHTE UND BOTANIK

Der Name Wirsing/Wirz leitet sich aus dem Lateinischen „viridia“ für „grüne Gewächse“ ab. Historisch wird der gewellte Wirsing erstmals im 16. Jahrhundert genannt. Er stammt vermutlich aus dem norditalienischen bzw. südostfranzösischen Raum (Savoyen, Lombardei), worauf auch der französische Name „chou de Milan“, der englische „Savoy cabbage“ und die deutsche Bezeichnung „Savoyer Kohl“ hindeuten. In Deutschland wird er seit dem 18. Jahrhundert angebaut. Die Wellung der Blätter entsteht durch das schnellere Wachstum des Blattgewebes, während die Blattadern langsamer wachsen. Dadurch wird der Kopf auch weniger fest als der von Rot- oder Weißkohl. Wirsing wächst schneller als andere Kohlsorten.

Es gibt frühe und späte Sorten (Sommer- bzw. Frühwirsing und Herbst- bzw. Dauerwirsing); Letztere sind intensiver im Geschmack und lassen sich länger lagern. Je dunkler das Blatt, desto ausgeprägter die Glucosinolate und phenolischen Verbindungen und desto kräftiger der bittere Geschmack. Es gibt auch Wirsing mit glatten Blättern.





chischen Grenze, die süßliche und aromatische, dunkelviolette **Braunschweiger Dunkelblutrote**, die alte italienische **Bassano**, die ziemlich scharfe Schweizer **Rouge du pays**, die **Rote Semianzwiebel**, eine längliche, in Italien kultivierte Form, die bis zu 30 cm lang werden kann, und die **Cipolla de Tropea**, eine Regionalsorte aus Kalabrien, deren länglich geformte Knollen sehr süß, sehr würzig und nicht scharf sind, wie auch die **Rosso di Firenze**. Eine regionale Besonderheit ist die **Höri-Bulle**: Sie wird seit dem 8. Jahrhundert auf der Bodensee-Halbinsel Höri angebaut und hat weißes, rötlich marmoriertes, weiches Fleisch, was die Zwiebel sehr empfindlich macht. Die rote Farbe bleibt auch beim Garen erhalten. Sie wurde in die „Arche des Geschmacks“ von Slow Food aufgenommen

**Weißer Zwiebel:** ebenfalls Sommerzwiebeln, die vor allem in Spanien und Lateinamerika (Argentinien und Mexiko) angebaut und verwendet werden. Schmecken mild mit einem dezenten Knoblaucharoma – und sehen klasse aus. Sie eignen sich gut für weiße Saucen, Salsas, Salate und Chutneys. Eine bekannte italienische Sorte ist **Boretana**; ebenfalls aus Italien kommen die kleinen, flachen **Cipollini** mit sehr heller Schale und weißem Fruchtfleisch, die sich gut zum Schmoren und Einlegen eignen.

**Silberzwiebel:** besonders kleine Sorte (15 bis 35 mm Durchmesser) ohne Schale, deshalb besonders empfindlich. Sie kommen meistens aus den Niederlanden und werden zu Sauerkonserven und Mixed Pickles verarbeitet.

**Perlzwiebel** (*Allium ampeloprasum*): kultivierte Sorte aus der Gruppe des Ackerlauchs, die kleinen Knollen (15 bis 35 mm Durchmesser) sehen aus wie Silberzwiebeln und haben eine dünne, silbrig-weiß schimmernde Außenhaut. Sie werden in Deutschland, den Niederlanden und Italien angebaut. Die bei uns im Handel als „Perlzwiebeln“ erhält-



BORRETANA



PERLZWIEBEL, KLEIN



WEISSE ZWIEBEL



GELBE SPEISEZWIEBEL



LONG BANANA (SCHALOTTE)



ROSE DE BRETAGNE



ROTE ZWIEBEL

ZITTAUER GELBE RIESEN



PERLZWIEBEL



SILBERZWIEBEL



FRÜHLINGSZWIEBEL ROT



FRÜHLINGSZWIEBEL



CIPOLLA DE TROPEA, JUNG



lichen eingelegten Zwiebeln sind allerdings meistens weiße Küchenzwiebeln, die dicht angebaut und früh geerntet werden. Perlzwiebeln eignen sich nicht nur zum Einlegen, sondern können wunderbar als Beilage geschmort werden und schmecken wegen ihres mild-würzigen Aromas auch roh im Salat gut.

**Frühlingszwiebel (Lauchzwiebel):** Zwiebel-sorten, die im März/April gesät oder gesetzt und schon im Juni geerntet werden, bevor sich richtige Zwiebeln gebildet haben.

**Winterheckenzwiebel (Winterzwiebel, *Allium fistulosum*),** wie die Blanca de la Reina, bildet in milden Regionen eine Art mehrjährige Hecke im Garten – daher wohl ihr Name. In Asien wird die Pflanze einjährig kultiviert und als „Frühlingszwiebel“ verkauft. Man kann auch die Samen zum Würzen verwenden.

**Schalotte (Eschalotte, Familienzwiebel, *Allium ascalonicum*):** botanisch eine entfernte Verwandte der Küchenzwiebel, der Unterschied besteht darin, dass die einzelnen Zwiebeln sich zu einer „Zwiebelfamilie“ vermehren, die aus länglichen bis eiförmigen Teilzwiebeln besteht. Bei Gourmets sind sie aufgrund ihres besonders feinen Geschmacks und fein-würzigen Aromas begehrt – und bei Hobbygärtnern, weil sie vergleichsweise einfach anzubauen sind.

**Etagenzwiebel (Luftzwiebel, Johanniszwiebel, Ägyptische Zwiebel, Catawissazwiebel, *Allium x proliferum*):** kuriose Kreuzung aus Winter- und Speisezwiebel: Sie wächst nicht auf der Erde, sondern in den Lüften. Am Ende der Stängel bilden sich Zwiebelnester, die mehrere Etagen bilden. Beliebt bei Hobbygärtnern, da sie mehrjährig und winterhart sind und schöne essbare Blüten bilden. Die kleinen Zwiebeln können wie „normale“ Zwiebeln kulinarisch verwendet werden, auch wie Perlzwiebeln zum Einlegen. Sie schmecken ausgesprochen würzig-scharf.