

Bitterer Geschmack – von Aversion bis Gaumenfreude

von *Andreas Steneberg*

Zusammenfassung

Der Geschmackssinn ist einer von fünf Sinnen des Menschen. Die Geschmackswahrnehmung über die Rezeptoren der Zunge wird als Gustatorik bezeichnet. Die Sensibilität für die Wahrnehmung von Geschmacksreizen ist genetisch bedingt und individuell unterschiedlich. Sie nimmt bei Menschen im Laufe des Alters ab. Der Geschmackssinn dient auch der Kontrolle der Nahrung auf Verträglichkeit.

Bitterstoffe werden von Geburt an gemieden, eine Anpassung kann nach familiären und gesellschaftlichen Vorgaben erfolgen. Superschmecker, zu denen ein Viertel der Menschen hierzulande zu rechnen sind, nehmen gerade bittere Reize mit deutlich höherer Intensität wahr als der Rest der Bevölkerung.

Schmeck- oder Geschmacksstörungen sind auf eine Vielzahl von Ursachen zurückzuführen. Sie werden auch als ein Leitsymptom für eine SARS-CoV-2-Infektion gedeutet.

Die Therapie mit Bitterstoffen ist seit der Antike bekannt und erlebt derzeit zunehmend an Beachtung als naturheilkundliche Anwendung.

Schlüsselwörter: Geschmackssinn, bitter, Rezeptoren, Phytotherapie

Abstract

Bitter taste - from aversion to pleasure

Andreas Steneberg

The sense of taste is one of five human senses. The perception of taste via the receptors of the tongue is called gustatory. The sensitivity for the perception of taste stimuli is genetically determined and varies from person to person. It decreases in people as they grow older. The sense of taste also serves to check food for compatibility.

Bitter substances are avoided from birth, an adaptation can take place according to family and societal guidelines. Super-tasters, to which three quarters of people in this part of the world can be counted, perceive bitter stimuli with a much higher intensity than the rest of the population.

Taste disorders can be attributed to a variety of causes. They are interpreted as a leading symptom of a SARS-CoV-2 infection.

The therapy with bitter substances has been known since antiquity and is currently experiencing increasing attention as a naturopathic application.

Keywords: *sense of taste, bitter, receptors, phytotherapy*

UMWELT & GESUNDHEIT 2 (2021) 42-44

Der Geschmack

Über Geschmack lässt sich streiten. Dieser Sinn hat nicht nur psychische Ursachen im Empfinden sensorischer Eigenschaften von Speisen, sondern ist auch physiologischer Natur. Hauptorgan im Speisesektor ist die Zunge, auf deren Rücken der Mensch fünf Geschmacksrichtungen wahrnimmt: süß, sauer, salzig, bitter und umami. Hier liegen Papillen und Rezeptoren.

Über „guten“ Geschmack lässt sich ebenso streiten. Während Einige süße Speisen bevorzugen, die das Belohnungszentrum im Gehirn aktivieren, ist für Andere die Süße eher abschreckend.

Auch die Sprache gibt Präferenzen und Eindrücke wieder, die den Mainstream der Wahrnehmungen widerspiegeln. „Das ist aber süß“: Mit diesen Worten wird eine niedliche verzückte Wahrnehmung umschrieben, die Glückshormone freisetzt. Sauer ist der Mensch dagegen, wenn er eine Enttäuschung erlebt hat, die länger andauernd zur Verbitterung führen kann. Diese Eindrücke sind überwiegend negativ besetzt. Salzig und umami umschreiben dagegen Eindrücke, die einen Geschmack betonen können. Hier ist von Geschmacklosigkeit keine Rede.

Von Sinnen

Als Sinn wird die physiologische Wahrnehmung der Umwelt mit Sinnesorganen bezeichnet.

Der griechische Universalgelehrte *Aristoteles* beschrieb bereits im 4. Jahrhundert vor Christus die fünf Sinne des Menschen:

Tastsinn - die taktile Wahrnehmung mit der Haut (Gefühl)

Geschmackssinn - die gustatorische Wahrnehmung mit der Zunge

Riechen - die olfaktorische Wahrnehmung mit der Nase (Geruch)

Hören - die auditive Wahrnehmung mit den Ohren (Gehör)

Sehen - die visuelle Wahrnehmung mit den Augen

Der Ausdruck „sechster Sinn“ bezeichnet dagegen meist unbewusste Wahrnehmungen über die bekannten Sinnesorgane hinaus. Diese „außersinnlichen“ hellseherischen, telepathischen Fähigkeiten werden als „Psi-Phänomen“ bezeichnet und sind nach bestehenden wissenschaftlichen Kriterien unbewiesen. (*Jütte* 2000) Darüber hinaus haben findige Verkehrssicherheitsexperten den **7. Sinn** erschaffen, eine Sendereihe, die von 1966 bis 2005 im deutschen Fernsehen ausgestrahlt wurde. Gar zwölf Sinne zählt der Anthroposoph *Rudolf Steiner* in seiner Sinneslehre, die er in mehr körperliche und mehr soziale Sinne unterteilte. (*Steiner* 1998)

In diesem Beitrag soll der Geschmackssinn mit seinen bitteren Wahrnehmungen näher beleuchtet werden. Beim Geschmackssinn ist die Zunge zwar meistens beteiligt, er ist als Sinnesindruck aber komplexer, da bei der Nahrungsaufnahme auch der Geruchssinn, Tastsinn, aber auch der Sehsinn mitbeteiligt sind. Wenn der Geruchssinn beispielsweise durch Schnupfen beeinträchtigt ist, leidet auch der Geschmack.

Biologische Bedeutung des Geschmackssinns

Während der Mensch hinsichtlich der Sinneswahrnehmungen in der Tierwelt bezüglich Sehen, Riechen, Hören weit hinten angesiedelt ist, ist sein Geschmackssinn deutlich ausgeprägter.

Mit dem Geschmackssinn wird die aufgenommene Nahrung kontrolliert. Die Lust auf Süßes ist angeboren – schon die Muttermilch schmeckt süß. Einfache Kohlenhydrate liefern Energie und geben Lebensmitteln einen angenehmen

Schwerpunkt



Abbildung 1: Menschliche Zunge. Deutlich sichtbar sind die Pilzpapillen auf der gesamten Zungenoberfläche, auf deren Oberfläche Geschmacksknospen angesiedelt sind. (Foto: ©DaModernDaVinci/pixabay.com)

Geschmack. Daneben gilt auch umami – der Begriff umschreibt herzhaft und wohlschmeckend – schon vom Säuglingsalter an als bevorzugte Geschmacksrichtung, da es proteinreiche Nahrung anzeigt. Gegen Bitteres und Saures besteht dagegen eine Abneigung. Der bittere Geschmack war ursprünglich als Abschreckung ausgelegt, um vor giftigen und unverträglichen Speisen und Pflanzen zu warnen. Kinder lehnen in der Regel bittere Genussmittel wie Kaffee, Bitterschokolade oder Bitter Lemon ab. Im Laufe der Entwicklung und mit zunehmendem familiärem und gesellschaftlichem Einfluss kann Bittergeschmack an Akzeptanz gewinnen oder aber weiterhin vehement verabscheut werden.

Den ersten körperlichen Kontakt mit mehr oder weniger schmackhaften Speisen nimmt der Mensch mit der Zunge auf. In der Schleimhaut des Zungenrückens liegen kleine Erhebungen – die Geschmackspapillen. (Abbildung 1) Je nach Aussehen werden drei Zungenpapillen unterschieden. (Hatt 2007)

- **Pilzpapillen** (*Papillae fungiformes*) sind über die ganze Oberfläche verstreut und mit 200–400 die zahlenmäßig häufigsten.
- An **Blätterpapillen** (*Papillae foliatae*) besitzt der Mensch fünfzehn bis zwanzig: Sie liegen am hinteren Seitenrand der Zunge.
- An großen **Wallpapillen** (*Papillae vallatae*), lokalisiert am Zungengrund, besitzen wir nur sieben bis zehn.

In den Wänden und Gräben der Papillen liegen die eigentlichen Geschmacks-

organe. Wallpapillen enthalten oft mehr als 100, Pilzpapillen nur je drei bis vier der insgesamt bis zu 9.000 Geschmacksknospen. Hierin sind Chemosensoren und Rezeptorproteine für den Geschmackssinn enthalten. Die Papillen sind meist für mehrere Geschmacksqualitäten empfindlich. (Vaupel et al. 2015) Noch vor ein paar Jahren galt als Lehrmeinung, dass bestimmte Areale auf der Zunge einer Geschmacksqualität zuzuordnen seien. (Abbildung 2)

findlich. (Vaupel et al. 2015) Noch vor ein paar Jahren galt als Lehrmeinung, dass bestimmte Areale auf der Zunge einer Geschmacksqualität zuzuordnen seien. (Abbildung 2)

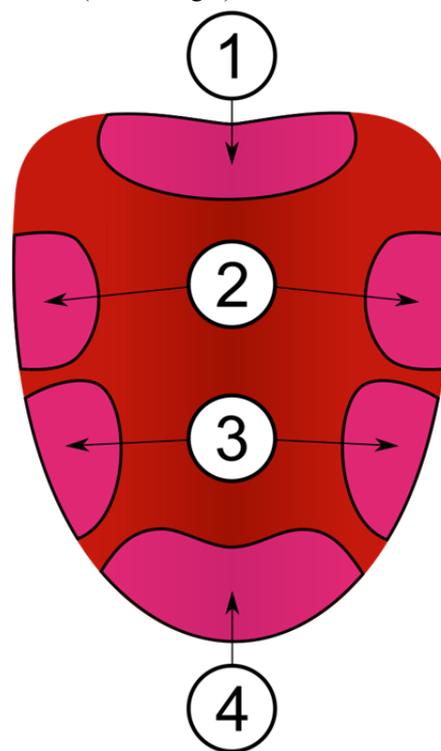


Abbildung 2: Mythos Zungenkarte: 1 bitter, 2 sauer, 3 salzig und 4 süß. Die Zungenkarte wurde vor 120 Jahren beschrieben. (Hänig 1001) Demnach wurde geglaubt, dass verschiedene Abschnitte der Zunge ausschließlich für verschiedene Grundgeschmäcker zuständig sind. Durch neuere Forschungen wurde diese Pauschalteilung widerlegt: alle Geschmacksempfindungen – auch das später entdeckte „umami“ sind in allen Regionen der Zunge vorhanden, wenn auch verschiedene Teile für bestimmte Geschmäcker empfindlicher sind. (© MesserWoland/wikimedia.org)

So sollte sauer und salzig am Zungenrand, süß an der Spitze und bitter am Zungenhintergrund wahrgenommen werden. Dies ist jedoch nur bedingt gültig. Heute ist bekannt, dass auch mit der Zungenspitze bitter geschmeckt werden kann. (Hatt 2007)

In der Abbildung 2 finden sich Regionen auf der Zunge, in denen die vier Geschmacksqualitäten verortet sind. Etwas stärker wird Süßes im Bereich der Zungenspitze wahrgenommen und Bitteres vorwiegend im hinteren Zungenbereich, zum Zungengrund hin.

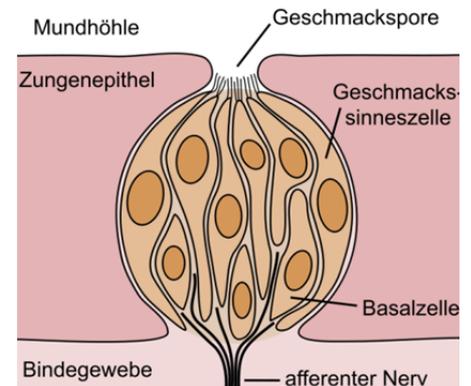


Abbildung 3: Schematische Darstellung einer Geschmacksknospe. Jede Geschmacksknospe enthält zehn bis 50 Sinneszellen. Die Sinneszellen enthalten Rezeptoren, die Geschmacksreize über Nervenfasern dem Gehirn zuleiten. (Zeichnung: ©NEROtiker/wikimedia.org)

Die Sinneszellen (auch Geschmacksrezeptorzellen genannt) treten über Rezeptoren mit den Geschmacksstoffen in Wechselwirkung. So gibt es für Süßes nur einen Rezeptortyp, für Bitteres aber 25 verschiedene Rezeptormoleküle (so genannte TAS2Rs), die mit den Sinneszellen in Verbindung treten. (Chandrasekar et al. 2000) Einzelne Rezeptoren reagieren dabei auf verschiedene Bitterstoffe. So wird zum Beispiel durch Salicin, einen schmerzlindernden Naturstoff, der gleiche Rezeptor aktiviert wie durch das Amygdalin aus der Bittermandel. (Bufe et al. 2002) Das Team um Wolfgang Meyerhof vom Deutschen Institut für Ernährungsforschung (DIfE) wies nach, dass jeder Rezeptor sein eigenes Bitterstoffprofil besitzt. Bitterrezeptoren findet man im Bereich des Gaumens, des Rachens und des Kehlkopfs, aber auch im Magen-Darm-Trakt, in der Lunge und im Bronchialsystem. Die individuelle Geschmackswahrnehmung ist abhängig von der intakten Genvariante des Bitterrezeptors TAS2R38. (Meyerhof et al. 2010)

Schwerpunkt

Der individuelle Geschmack – von Nicht- bis zu Superschmeckern

Geschmackspräferenzen

Kinder im Vorschulalter bevorzugen eher süße und milde Speisen. Mit zunehmendem Lebensalter nehmen erlernte sowie sozial und kulturell geprägte Nahrungspräferenzen zu. Durch häufiges Anbieten und Probieren von unbekanntem Nahrungsmitteln sowie eine angenehme Essatmosphäre wird die Akzeptanz neuer Nahrungsmittel gefördert. Angeborene Aversionen gegen Bitteres können durch Lernerfahrungen abgelegt werden. Hier spielt auch das Nachahmen von Vorbildern eine Rolle. (Mennella et al. 2005) Die Familienkost wird im Allgemeinen akzeptiert. Das erste Probieren von Kaffee ist meist unangenehm, mit dem „Erwachsenwerden“ nimmt die Akzeptanz zu. (Blake 2004)

Geschmackswahrnehmung im Alter

Mit dem Lebensalter nimmt die Fähigkeit zur Geschmackswahrnehmung generell ab. (Mojet et al. 2001) Bei alten Menschen konnte weder eine verminderte Geschmacksrezeptordichte noch eine Abnahme der Wall- und Pilzpapillen nachgewiesen werden. Möglicherweise verliert die Hälfte der ursprünglich 9.000 Geschmacksknospen im Laufe der Zeit ihre Funktion. (Klimek et al. 2000)

Eine starke Einschränkung der Geruchs- und Geschmackswahrnehmungen kann zu Appetitverlust führen. (Barragán et al. 2018)

Genetische Unterschiede

Trotz der gleichen Grundlagen gibt es jedoch erhebliche individuelle Unterschiede des Geschmackssinns. Die Anzahl der Geschmackszellen auf der Zunge variiert von 100 bis über 1.000 Geschmacksknospen pro cm².

Superschmecker und Nichtschmecker

Bereits vor 90 Jahren führten die Amerikaner Arthur Fox und Albert Blakeslee mittels der organischen Substanz Phenylthiocarbamid (PTC) vor, dass einige Menschen den bitteren Geschmack deutlich wahrnehmen, andere dagegen nicht:

Sie unterschieden „Schmecker“ und „Nichtschmecker“. (Blakeslee und Fox 1932) Das Team um Linda Bartoshuk von der Yale-Universität überprüfte frühere PTC-Studien mit dem Bitterstoff Propylthiouracil (PROP). Hierbei identifizierten sie eine Untergruppe von „Superschmeckern“. Drei von vier Probanden waren „Schmecker“, davon erlitt ein Drittel einen anhaltenden Bitterschock, der weit über die normale Bitterwahrnehmung hinausging: Der Gesichtsausdruck ähnelte wohl jenes Mannes aus Abbildung 4. Superschmecker nehmen auch süße Substanzen stärker wahr. Die Dichte der Geschmacksrezeptoren auf der vorderen Zunge (Pilzpapillen, Geschmacksknospen) korreliert signifikant mit der wahrgenommenen Bitterkeit von PROP. Unter Frauen finden sich rund 35 Prozent Superschmecker, während der Anteil der männlichen Superschmecker-Gen-Träger nur bei rund 10 Prozent liegt. **Es wird geschätzt, dass die Hälfte der Menschheit zu den Normalschmeckern zählt und jeweils ein Viertel Super- beziehungsweise Nichtschmecker sind.** (Bartoshuk et al. 1994)

Inzwischen wurden die insgesamt 25 Geschmacksrezeptoren (TAS2Rs) näher untersucht. TAS2R38 scheint eine entscheidende Rolle bei der Frage zu spielen, ob jemand PROP schmecken kann oder ein Nahrungsmittel als besonders bitter empfindet. TAS2R38 liegt in zwei Genvarianten vor (AVI und PAV). Superschmecker besitzen die genetische PAV-Variante doppelt und schmecken daher PROP und zum Beispiel Brokkoli als äußerst bitter. Die bittere Geschmackswahrnehmung enthält also eine ausgeprägte genetische Komponente. (Duffy et al. 2010)

Chemie der Bitterstoffe

Bitterstoffe stellen keine chemisch einheitliche Gruppe dar. Ihre gemeinsame Komponente besteht im bitteren Geschmack, der durch Aktivierung der TAS2-Rezeptoren wahrgenommen wird. Bitterstoffe kommen entweder natürlich vor oder werden synthetisch hergestellt. In vielen Pflanzen dienen im Sekundärstoffwechsel gebildete Substanzen wie

- Alkaloide
- Flavonoide
- Iridoidglucoside
- Triterpene

- Sesquiterpenlaktone
- Steroide
- Cyanglycoside
- Saponine

zur Abschreckung gegen Fraßfeinde. Für den Menschen gelten viele sekundäre Pflanzenstoffe als gesundheitsfördernd, einige aber – wie Atropin oder Nikotin – als toxisch.

Wahrnehmungsschwelle

Bitterstoffe werden schon in äußerst niedrigen Konzentrationen wahrgenommen. Die bittere Wahrnehmungsschwelle ist dabei viel geringer als für süße, saure oder salzige Reize. Zur Bemessung der bitteren Wirkung einer Substanz wurde in der Pharmazie der Bitterwert eingeführt. Ein Bitterwert von 1.000 bedeutet, dass ein Gramm einer Substanz gelöst in einem Liter Wasser, gerade noch bitter schmeckt. (Europäisches Arzneibuch 2005) Die als Bittermittel und Heilpflanze bekannte Chinarinde (*Cinchonae cortex*) hat einen Bitterwert von 1.000, der bitterste sekundäre Pflanzenstoff, **Amarogentin** aus den Wurzeln des Gelben Enzians (*Gentiana lutea*) einen Bitterwert von 58.000.000. (Tabelle 1)

Tabelle 1: Beispiele für Bitterwerte in Bitterstoffdrogen (Saller et al. 2009)

Substanz/Droge	Bitterwert
Amarogentin	58.000.000
Enzianwurzel	10.000–25.000
Wermutkraut	10.000–25.000
Fieberteeblätter	4.000–10.000
Tausendgüldenkraut	2.000–10.000
Pomeranzenschalen	1.000–2.500
Benediktenkraut	1.000–2.500
Chinarinde	1.000
Löwenzahnwurzel	> 100

Wenn die Geschmacksknospen wiederholt dem gleichen Geschmacksreiz ausgesetzt sind, kann es zu einer Gewöhnung kommen und die Intensität des Geschmackseindrucks sinkt oder er wird überhaupt nicht mehr wahrgenommen. Regelmäßiger Salz- und Zuckerkonsum kann eine Sensibilisierung für diese Reize dauerhaft herabsetzen.

Schwerpunkt

Geschmacks- oder Schmeckstörungen

Die Geschmackswahrnehmung über die Rezeptoren der Zunge wird als **Gustatorik** (Lateinisch: *gustare* – schmecken) bezeichnet. Wenn die chemischen Reize über die Sinneszellen falsch wahrgenommen werden, werden diese Geschmacksstörungen oder Schmeckstörungen in der Medizin als **Dysgeusien** bezeichnet.

Häufig überschneiden sich Riech- und Schmeckstörungen, so dass die Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) eine gemeinsame therapeutische Richtlinie entwickelt hat, die momentan überarbeitet wird. (AWMF 2016) Oft gehen die Ursachen dieser Wahrnehmungsstörungen auf verschiedene Grunderkrankungen zurück. Schmeckstörungen sind seltener anzutreffen als Riechstörungen. Nach Schätzungen treten **Hypogeusien** (vermindertes Geschmacksempfinden) bei fünf Prozent der Allgemeinbevölkerung auf. Die subjektive Wahrnehmung von anormalen bitteren oder salzigen Geschmacksreizen liegt jedoch deutlich höher. (Fark et al. 2013)

Unterschieden werden quantitative und qualitative Geschmacksstörungen. Bei quantitativen Störungen werden die fünf Geschmackssinne (süß, sauer, salzig, bitter und umami) vermindert oder verstärkt wahrgenommen. (Tabelle 2)

Tabelle 2: Übersicht über die quantitative Einstufung des Schmeckvermögens (AWMV 2016)

Hypergeusie	Überempfindlichkeit im Vergleich zu gesunden, jungen Probanden
Normogeusie	Normale Empfindlichkeit
Hypogeusie	Verminderte Empfindlichkeit im Vergleich zu gesunden, jungen Probanden
Ageusie	<p>Funktionelle Ageusie: sehr deutliche Einschränkung des Schmeckvermögens, beinhaltet sowohl den kompletten Verlust als auch das Vorhandensein einer geringen Restwahrnehmung</p> <p>Komplette Ageusie: vollständiger Verlust des Schmeckvermögens</p> <p>Partielle Ageusie: Verlust der Empfindlichkeit gegenüber einem bestimmten Schmeckstoff</p>

Qualitative Störungen sind zurückzuführen auf veränderte (**Parageusie**) und halluzinatorische Wahrnehmungen (**Phantogeusie**). (Hummel und Welge-Luessen 2009)

Geschmackstörungen werden häufig durch Schädel-Hirn-Traumata, Infektionen des oberen Respirationstraktes, Exposition gegenüber toxischen Substanzen sowie durch Operationen, Bestrahlungen oder Medikamente verursacht. Medikamente wie Penicillamin, Chlorhexidin oder Zytostatika, aber auch Vitamin- und Spurenelementmangel (zum Beispiel Zink) können das Geschmacksempfinden verändern. (Landis und Just 2010) Weitere Faktoren, die den Geschmackssinn beeinträchtigen, sind hoher Alkoholkonsum, Zigarettenrauchen, schlechte Mundgesundheit, Unterernährung und virale Infektionen der oberen Atemwege einschließlich Grippe. (Risso et al. 2020)



Abbildung 4: Der bittere Trank. Adriaen Brouwer, um 1636–1638

Bitterstoff-Therapie

Bereits *Hippokrates* (460-370 v. Chr.) empfahl die Einnahme bitterer Kräuter bei Beschwerden. Über die von *Hildegard von Bingen* (1098-1179) begründete Klostermedizin und *Paracelsus* (1493-1541) setzten sich diese ganzheitlichen phytotherapeutischen Anwendungen bis in die Neuzeit fort. Mit dem Aufkommen chemisch definierter Medikamente sank der Gebrauch von Bitterstoffen bis auf wenige Indikationen wie Appetitlosigkeit und Magen-Darm-Beschwerden.

In der Pflanzenheilkunde werden Bitterstoff-Heilpflanzen als „**amara**“ bezeichnet. Diese werden entweder pur oder in Kombinationspräparaten in der Form von Pulver, Tees, Tinkturen, Extrakten und Pflanzensäften verwendet. (Saller et al. 2009)

Einige bekannte bitterstoffhaltige Präparate sind das Magen-Darm-Therapeutikum *Iberogast*® (eine Tinktur aus Schleifenblumen, Angelikawurzel, Kamillenblüten, Kümmel, Mariendistelfrüchten, Melissenblättern, Pfefferminzblättern, Schöllkraut und Süßholzwurzel) oder der „Bittere Schwedentropfen“, den *Maria Treben* vor 40 Jahren bei uns bekannt machte. In diesem traditionellen skandinavischen Kräuterelixier sind unter anderem Aloe, Myrrhe, Sennesblätter, Kampfer, Rhabarberwurzel, Zitwerwurzel und Angelikawurzel enthalten. (Treben 1980)

Derzeit erleben Bitterstoffe in der rechtlichen Grauzone zwischen Nahrungsergänzung und Heilmitteln wieder ein Zwischenhoch mit Produkten wie BitterLiebe und Schwedentrank, die die Verdauung und das Immunsystem fördern, den Säuren-/Basen-Haushalt regulieren, das Sättigungsgefühl erhöhen und als „Fatburner“ agieren sollen. (Jones 2021)

Übrigens: Als alltäglicher anregend wirkender Bitterstoff begleitet uns das Koffein. Nun fand ein deutsch-österreichisches Forschungsteam heraus, dass Koffein die Freisetzung von Salzsäure im Magen sowohl stimulieren als auch verzögern kann, je nachdem, ob er Bitterrezeptoren im Magen oder im Mund aktiviert. Das belegt die verdauungsfördernde Wirkung von Kaffee. (Liszt et al. 2017)

Bitterstoff-Therapie bei COVID-19

Plötzlich auftretende Riech- und Schmeckstörungen bei freier Nase gelten als eines der frühesten und spezifischsten Symptome einer Infektion mit dem SARS-CoV-2-Virus.

Wenn die Geruchswahrnehmung plötzlich nachlässt oder ganz ausfällt, sollte das daher als Warnsignal ernst genommen werden, betont die Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V. (DGhNO-KHC 2021) In verschiedenen Studien seien bis zu 80 Prozent der COVID-19-Kranken von Riech- und Schmeckstörungen betroffen gewesen.

Diese chemosensorischen Symptome hätten sich häufig bereits am dritten Tag nach der Infektion gezeigt und seien somit oft das erste, in manchen Fällen sogar das einzige COVID-19-Symptom. „Dieses Frühwarnsystem sollte man sich zunutze machen“, so *Thomas Hummel*, DGHNO-Vorstandsmitglied aus Dresden. Betroffene sollten sich umgehend in Quarantäne begeben und einen SARS-CoV-2-Test vornehmen lassen. (DGHNO-KHC 2021, *Hummel* und *Isenmann* 2021)

In einer im Sommer 2020 durchgeführten Querschnittsstudie an 100 PCR-positiven SARS-CoV-2-Patienten konnte das Team um *Henry Barham* aus Baton Rouge (USA) herausfinden, dass bei einem schweren COVID-19-Verlauf die Aktivität des Bittergeschmacksrezeptors TAS2R38 eingestellt ist, denn alle Patienten, die stationär aufgenommen werden mussten, wurden als Nichtschmecker eingestuft. (*Barham* et al. 2020) Bereits im April 2020 stellten chinesische Forschende fest, dass TAS2R-Rezeptoren eine wichtige Rolle bei der Körperabwehr von COVID-19 spielen. Das Team um *Xiangqi Li* identifizierte die für andere Indikationen als Arzneimittel zugelassenen Bitterstoffe Diphenidol, Chinin, Chloroquin, Artemisinin, Chlorpheniramin, Yohimbin und Dextromethorphan als möglicherweise geeignet zum therapeutischen Einsatz als TAS2R-Agonisten (als Agonist wird in der Pharmakologie eine Substanz bezeichnet, die durch Besetzung eines Rezeptors die Signalübermittlung in der zugehörigen Zelle aktiviert). Sie schlugen vor, dass eine cocktail-ähnliche Rezeptur Ärztinnen und Ärzten helfen kann, diese katastrophale Krankheit zu bekämpfen, und dass die Allgemeinheit bittere Substanzen wie Kaffee, Tee oder bitteres Gemüse trinken oder essen kann, um das Infektionsrisiko zu verringern. (*Li* et al. 2020) Nach anfänglicher Euphorie wurden Studien zum Einsatz des Malaria-Mittels Chloroquin und des Rheumamittels Hydroxyquinin bei COVID-19 abgebrochen: Die Mittel erwiesen keine positiven, wohl aber schwere Nebenwirkungen. (*Singh* et al. 2021)

In einer Übersichtsstudie, die achtzehn randomisierte kontrollierte Studien mit 2.275 Patienten einschloss, wurde die Wirksamkeit und Sicherheit von Traditioneller Chinesischer Kräutermedizin (CHM) bei COVID-19 bewertet. Süßholzwurzel (*Gancao*, *Radix Glycyrrhizae*), Baikal-Helmkraut (*Huangqin*, *Radix Scutellariae Baicalensis*), Pinellia-Rhizom (*Banxia*, *Rhizoma Pinelliae Tematae*), Forsythienfrüchte (*Lianqiao*, *Fructus Forsythiae Suspensae*) und Bittere Aprikosensamen (*Kuxingren*, *Semen Armeniacae Amarum*) waren die am häufigsten verwendeten chinesischen Kräuter. Chinesische Forschende bescheinigen eine gute Wirksamkeit ohne schwere unerwünschte Wirkungen. (*Xiong* et al. 2020) Dagegen warnt der amerikanische Lungenspezialist *Michael DiPietro* vor dem COVID-19-Einsatz dieser bitterstoffhaltigen Pflanzen wegen lückenhafter wissenschaftlicher Studienlage und möglichen Vergiftungen. (*DiPietro* und *Mondie* 2021)

Das Potenzial von Bittergeschmacksrezeptoren als medikamentöse Angriffspunkte für SARS-CoV-2-Symptome und die Verwendung bestehender Bitter-Agonisten zur Wiederherstellung der TAS2R-Funktion wird weiterhin diskutiert. (*Kumar* und *Cheng* 2021)

Fazit

Die physiologischen Grundlagen zur Wahrnehmung von bitteren synthetisch hergestellten und natürlichen Substanzen und Pflanzeninhaltsstoffen sind in den letzten Jahrzehnten durch viele wissenschaftliche Studien erforscht worden. Noch sind die komplexen Sinneswahrnehmungen nicht vollständig aufgeklärt.

Bitterstoffe werden traditionell in der Heilkunde eingesetzt. Momentan ist der therapeutische Einsatz meist auf Verdauungsbeschwerden beschränkt. Doch geben neuere Forschungsergebnisse Anlass zur Hoffnung für die unterstützende Behandlung für Zivilisationskrankheiten.

Bitterstoffe sind mehr als unerwünschte Inhaltsstoffe, die aus Gemüse und Nahrungspflanzen herausgezüchtet wurden. Möglicherweise wird die Bedeutung ähnlich unterschätzt wie ursprünglich der Gehalt an Ballaststoffen. Der Begriff Ballast entstammt dem Niederländischen und bedeutet „Last ohne Nutzwert“. Die moderne Ernährungswissenschaft hat für Ballaststoffe eine Vielzahl gesundheitsfördernder Eigenschaften erkannt. Es ist nicht auszuschließen, dass auch in einigen Bitterstoffen mehr steckt, als bisher wissenschaftlich erkannt und anerkannt ist.

Dipl.oec. troph. *Andreas Steneberg*
Walter-Jost-Str. 20
58638 Iserlohn
Email: a.steneberg@onlinehome.de

Literatur:

- AWMF (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften): S2k-Leitlinie 017/050: Riech- und Schmeckstörungen aktueller Stand: Oktober 2016
- Barham HP, Taha MA, Hall CA*: Does phenotypic expression of bitter taste receptor TAS2R38 show association with COVID-19 severity? *Int Forum Allergy Rhinol* **10** 11 (2020) 1255-7
- Barragán R, Coltell O, Portolés O, Asensio EM, Sorli JV, Ortega-Azorín C, González JI, Sáiz C, Fernández-Carrión R, Ordoñas JM, Corella D*: Bitter, sweet, salty, sour and umami taste perception decreases with age: sex-specific analysis, modulation by genetic variants and taste-preference associations in 18 to 80 year-old subjects. *Nutrients* **10** 10 (2018) 1539. doi: 10.3390/nu10101539. PMID: 30340375; PMCID: PMC6213100.
- Bartoshuk LM, Duffy VB, Miller IJ*: PTC/PROP tasting: anatomy, psychophysics, and sex effects. *Physiol Behav* **56** 6 (1994) 1165-71
- Blake A*: Flavor perception and the learning of food preferences. In: *Taylor AJ, Roberts DD* (eds.): Flavor perception. Blackwell publishing (Oxford 2004) 176-92
- Blakeslee AF, Fox AL*: Our different taste worlds: PTC as a demonstration of genetic differences in taste. *J Hered* **23** 3 (1932) 97-107, <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.jhered.a103585>
- Bufe B, Hofmann T, Krautwurst D, Raguse JD, Meyerhof W*: The human TAS2R16 receptor mediates bitter taste in response to betaglycosides. *Nature Genetics* **32** 3 (2002) 397-401
- Chandrashekar J, Mueller KL, Hoon MA, Adler E, Feng L, Guo W, Zuker CS, Ryba NJ*: TAS2Rs function as bitter taste receptors. *Cell* **100** 6 (2000) 703-11
- DGHNO-KHC: 92. Jahresversammlung der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V., 12. bis 16. Mai 2021
- DiPietro MA, Mondie C*: Toxicity of herbal medications suggested as treatment for COVID-19: A narrative review. *J Am Coll Emerg Physicians Open* **2** 2 (2021) e1241
- Duffy VB, Hayes JE, Davidson AC, Kidd JR, Kidd KK, Bartoshuk LM*: Vegetable intake in college-aged adults is explained by oral sensory phenotypes and TAS2R38 genotype. *Chemosens Percept* **3** 3-4 (2010) 137-48
- Europäisches Arzneibuch. Deutscher Apotheker Verlag (Stuttgart 2005)
- Fark T, Hummel C, Hahner A, Nin T, Hummel T*: Characteristics of taste disorders. *Eur Arch Otorhinolaryngol* **270** 6 (2013) 1855-60
- Hänig DP*: Zur Psychophysik des Geschmackssinnes'. *Philosophische Studien* **17** (1901)
- Hatt H*: Geschmack und Geruch. In: *Schmidt RF, Lang F* (Herausgeber): Physiologie des Menschen mit Pathophysiologie. Springer (Heidelberg 2007) 421-36
- Hummel T, Isenmann S*: Störungen der Chemosensorik: Anosmie, Ageusie, in: *Berlit P* et al.: Neuro

Schwerpunkt

logische Manifestationen bei COVID-19, S1-Leitlinie, 2021, in: Deutsche Gesellschaft für Neurologie (Hrsg.), Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie. Online: www.dgn.org/leitlinien (abgerufen am 25. April 2021)

Hummel T, Welge-Lüssen A: Riech- und Schmeckstörungen - Physiologie, Pathophysiologie und therapeutische Ansätze. Thieme Verlag (Stuttgart, New York 2009)

Jones R: Bitterstoffe - Die vergessenen Allrounder für Ihr Wohlbefinden. <https://www.phytodoc.de/gesund-leben/ernaehrung-gesund-abnehmen/bitterstoffe>, gesichtet am 17. Mai 2021

Jütte R: Geschichte der Sinne. Von der Antike bis zum Cyberspace. CH Beck Verlag (München 2000)

Klimek L, Moll B; Kobal G: Riech- und Schmeckvermögen im Alter. Dtsch Arztebl 97 14 (2000) 97(14): A911-8

Kumar SA, Cheng W: A hypothesis: Bitter taste receptors as a therapeutic target for the clinical symptoms of SARS-CoV-2. Pharmazie 76 2 (2021) 43-54

Landis BN, Just T: Schmeckstörungen. HNO 58 7 (2010) 650-5

Li X, Zhang C, Liu L, Gu M: Existing bitter medicines for fighting 2019-nCoV-associated infectious diseases. FASEB J 34 5 (2020) 6008-16

Liszt KI, Ley JP, Lieder B, Behrens M, Stöger V, Reiner A, Hochkogler CM, Köck E, Marchiori A, Hans J, Widder S, Krammer G, Sanger GJ, Somoza MM, Meyerhof W, Somoza V: Caffeine induces gastric acid secretion via bitter taste signaling in gastric parietal cells. Proc Natl Acad Sci 114 30 (2017) E6260-9

Mennella JA, Pepino MY, Reed DR: Genetic and environmental determinants of bitter perception and sweet preferences. Pediatrics 115 2 (2005) e216-22

Meyerhof W, Batram C, Kuhn C, Brockhoff A, Chudoba E, Buße B, Appendino G, Behrens M: The molecular receptive ranges of human TAS2R bitter taste receptors. Chem Senses 35 2 (2010) 157-70

Mojet J, Christ-Hazelhof E, Heidema J: Taste perception with age: generic or specific losses in threshold sensitivity to the five basic tastes? Chem Senses 26 7 (2001) 845-60

Risso D, Drayna D, Morini G: Alteration, reduction and taste loss: main causes and potential implications on dietary habits. Nutrients 12 11 (2020) 3284

Saller R, Melzer J, Uehleke B, Rostock M: Phytotherapeutische Bittermittel. Schweiz Z Ganzheitsmed 21 (2009) 200-5. doi:10.1159/000287223

Singh B, Ryan H, Kredt O, Chaplin M, Fletcher T: Chloroquine or hydroxychloroquine for prevention and treatment of COVID-19. Cochrane Database Syst Rev 2 (2021) :CD013587. doi: 10.1002/14651858.CD013587.pub2. PMID: 33624299

Steiner R: Die 12 Sinne des Menschen. Berlin, 20. Juni 1916, 3. Vortrag (GA 169) In: Weltwesen und Ichheit. Sieben Vorträge, gehalten in Berlin vom 06. Juni bis 18. Juli 1916. 3. Auflage, Rudolf Steiner Verlag (Dornach 1998)

Treben M: Gesundheit aus der Apotheke Gottes. Ennsthaler-Verlag (Steyr 1980)

Vaupel P, Schaible HG, Mutschler E: Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft (Stuttgart 2015) 756-9

Xiong X, Wang P, Su K, Cho WC, Xing Y: Chinese herbal medicine for coronavirus disease 2019: A systematic review and meta-analysis. Pharmacol Res 160 (2020) 105056

Bitterstoffe in der Gemüsezucht unerwünscht

Ein Blick auf die Nutzpflanzenzucht seit Beginn der Industrialisierung

von Sonja Czerkus-Yavuz

Pflanzliche Nahrungsmittel wurden über Jahrhunderte hinweg in Hausgärten selbsterzeugt. Mutterpflanzen waren Samenträger, das gewonnene Saatgut wurde weiter kultiviert und getauscht. Es entstanden unterschiedliche regionale Familien- und Landsorten.

Verlust der Sortenvielfalt bei Obst und Gemüse

Mit Beginn der Industrialisierung Mitte des 19. Jahrhunderts geschah ein tiefgreifender Wandel der Rahmenbedingungen des menschlichen Alltagslebens. In den Städten wuchs die Bevölkerungszahl und Nahrungsmittel wurden zunehmend auf Märkten erworben. Für die Produktion und Bereitstellung von Obst und Gemüse wurde die Sortenvielfalt als störend empfunden. Obst- und Gemüseanbaubetriebe beschränkten sich auf einzelne Kulturen.

Um den Handel und die Märkte zu ordnen, wurden zahlreiche Verordnungen erlassen, die auch die Standardisierung der Früchte zum Ziel hatten. Schließlich führten diese Reglementierungen zum Verlust der Sortenvielfalt. Der Verlust dieser Kulturgüter wiegt jedoch schwer, denn mit ihm verschwindet die genetische



Abbildung 1: „klassische“ Gemüsepflanzen © Larrousse universaire (Paris 1922)

Vielfalt, der Reichtum an kulinarischem Geschmack und regional gewachsener Esskultur.

Im Lauf des letzten Jahrhunderts vollzog sich die Entwicklung zu einem großflächigen und intensivem Gemüse- und Obstbau. Die Zahl der Betriebe sank zugunsten eines Wachstums der verbliebenen. Die Betriebe spezialisierten sich aus arbeits-technischen Gründen auf wenige Kulturen, teilweise auf bestimmte Entwicklungsstadien innerhalb einer Kultur. So fanden um 1900 in einer Gemüsegärtnerei noch die Anzucht von Pflanzen vom Samen bis zur Ernte im selben Betrieb statt, oft sogar die Erzeugung von eigenem Saatgut.

Heute gibt es Betriebe, die nur auf die Anzucht von Jungpflanzen spezialisiert sind. Andere

Schwerpunkt

Gemüsebaubetriebe kaufen diese Jungpflanzen und kultivieren sie bis zur Ernte. Der Absatz erfolgt meist über Großmärkte. Der Einzelhandel und die Verarbeitungsindustrie fordern, dass zu einem bestimmten Tag festgelegte Mengen an Obst und Gemüse geliefert werden, die den von ihnen bestimmten Qualitätskriterien oder Merkmalen entsprechen müssen. Das betrifft beispielsweise die Größe, Form, Farbe oder Fruchtkrümmung einer Gurkensorte. Viele der älteren, regionalen Sorten weisen diese geforderten Merkmale nicht oder nur teilweise auf, da sie zu ihrer Entstehungszeit noch nicht gefordert waren. Daher werden sie nicht mehr angebaut, und es wird bei zurückgehender Nachfrage kein Saatgut mehr erzeugt. Dies führt zum Verlust, ja zum Aussterben dieser älteren Sorten. Das Saatgut von alten Gemüsesorten wird nicht immer in Genbanken aufbewahrt, so gehen sie unwiederbringlich verloren. Der beste Weg für den Erhalt einer Sorte, ist die kontinuierliche Nutzung.

Gründe für die Hervorhebung regionaler Spezialitäten sind heute nicht nur Nostalgie oder der besonders gute Geschmack. Unsere Kaufentscheidung hat durch die kürzeren Transportwege auch Auswirkungen auf unsere Umwelt und das Klima. Der regionale Anbau kann uns zudem mit einer Vielfalt an Obst und Gemüse versorgen, die kaum bekannt ist. Das Angebot würde, bedingt durch die Jahreszeiten, saisonal ausfallen. Aber würden uns importierte Erdbeeren im Januar wirklich fehlen?

Gegenwärtig hält so manche alte Gemüsesorte wieder Einzug in den biologischen Lebensmittelhandel. Darunter sind Möhren von gelber und violetter Farbe zu finden. Verschiedene Kartoffel- und Tomatensorten, wie auch alte Kohlsorten, haben das Angebot erweitert.

Der Verein zur Erhaltung der Nutzpflanzenvielfalt (VEN) bietet online unter <https://www.nutzpflanzenvielfalt.de> eine Saatgutliste an. Aus diesem umfangreichen Bestand können Erhalterinnen und Erhalter über 2.300 Sorten finden und bestellen.

Kriterien für die Auslese älterer Gemüse- und Obstsorten

Bitterer Geschmack unerwünscht

Welche Sorten erhalten werden, entscheidet der Ertrag und Wohlgeschmack

sowie die Robustheit einer Kulturpflanze. Dazu kommen noch die Marktgängigkeit und nicht selten die Einfachheit ihrer Verarbeitung. Bitterstoffhaltige Gemüse- und Obstsorten geraten dabei ins Hintertreffen. Bei den Geschmacksselektionen der Züchter werden bitter schmeckende Aufzuchten systematisch aussortiert und nicht mehr weiter vermehrt. Allgemein haben wir die Geschmacksrichtung bitter weitestgehend aus unseren alltäglichen Essgewohnheiten verbannt. Dabei senken Bitterstoffe nicht nur die Cholesterinwerte und unterstützen bei der Verdauung. Dennoch wird das Bittere ausgemerzt; selbst klassisches Bittergemüse wie etwa Gurken, grüner Paprika oder Chicorée enthalten nur noch wenig Bitterstoffe. Demeter-Pflanzenzüchter *Dietrich Bauer*, der in Bad Vilbel Saatgut gewinnt, bestätigt diese Tatsache. Somit gingen als Nebenwirkung auch viele Aromen verloren.

Wenn Gemüse bitter wird

Die Bitterkeit von Gemüsen kann ungewollt zunehmen und hängt mit der Anbaumethode und dem Wetter zusammen. Der Pflanzenbauwissenschaftler und ehemalige Fachgebietsleiter für Gemüseanbau an der Hochschule Geisenheim, *Peter-Jürgen Paschold*, sah vor allem Stress als Auslöser für Bitternoten (*Paschold 2009*). Starke Temperaturwechsel

mit kalten und warmen sowie trockenen und nassen Tagen seien die Ursachen für intensivere Bitternoten. Auch wenn sich Pflanzen bedroht sehen, produzieren sie zur Abwehr gegen Fressfeinde verstärkt Bitterstoffe. Folienanbau und Gewächshäuser mildern solche Temperaturwechsel. Auch Gurken enthalten deutlich mehr Bitterstoffe, wenn sie unter Wetterkapriolen, wie etwa Trockenheit leiden.

Vorsicht ist bei Zucchini geboten, wenn sie stark bitter schmecken. Es deutet auf giftige und hitzebeständige *Cucurbitacine* hin. Vor der Verwendung sollte man eine kleine Geschmacksprobe nehmen. Dies gilt für alle Kürbisgewächse, zu diesen auch Gurken und Melonen gehören. Meist kommt diese Bitterkeit bei Gemüse aus dem eigenen Garten vor. Pflanzenzüchter raten, alljährlich neues zertifiziertes Saatgut für den Anbau zu verwenden. (U&G 2019)

Die Kultur des bitteren Geschmacks – etwas bitter darf sein

Der französische Starkoch *Alain Ducasse* sagte einmal, eine gute und bekömmliche Küche, werde am Herben und Bitteren gemessen. (*Ducasse 2017*)

Das Einverleiben der Bitterstoffe findet zumeist in flüssiger Form statt. Kräuter-Smoothies, Gin Tonic, Kräuterlikör und Bier liegen im Trend. Wobei der bissige

Tabelle 1: Einige Bitterstoffe in Gemüse und Heilpflanzen im Überblick

Pflanze	Herkunft	Pflanzenteil/e	Bitterstoff
Andorn (<i>Marrubium vulgare</i>)	Mittelmeergebiet	Kraut	Marrubiin
Artischocke (<i>Cynara scolymus</i>)	Nordafrika	Blüte	Cynarin
Chicorée, Endivie (<i>Cichorium intybus</i> var. <i>foliosum</i>)	Europa, Asien	Blattgemüse	Lactucopokrin
Chinarindenbaum (<i>Cichona pubescens</i>)	Bergwald der Anden/Südamerika	Rinde	Chinin
Engelwurz (<i>Angelica archangelica</i>)	Europa, Westasien	Wurzel	Sesquiterpene
Gelber Enzian (<i>Gentiana lutea</i>)	Gebirge in Süd-/Mitteleuropa	Wurzel	Amarogentin
Geißfuß/Giersch (<i>Aegopodium podagraria</i>)	Europa, Westasien	Kraut	
Kamille (<i>Chamomilla recutita</i>)	östliches Mittelmeergebiet, weltweit kultiviert	Blüte	
Kurkuma (<i>Curcuma longa</i>)	Indien	Wurzelstock	
Löwenzahn (<i>Taraxacum officinale</i>)	weltweit verbreitet	Blätter, Wurzel	Taraxacin
Mariendistel (<i>Silybum marianum</i>)	Europa, Westasien, Nordafrika	Früchte (Samen)	
Tausendgüldenkräut (<i>Centaurium erythraea</i>)	Europa, Westasien, Nordafrika	blühendes Kraut	Secoiridoidglykoside
Wegwarte (<i>Cichorium intybus</i>)	Europa, Asien	Wurzel, Kraut	Sesquiterpenlactone
Wermut (<i>Artemisia absinthium</i>)	Mitteleuropa	Kraut	Absinthin

Schwerpunkt

Geschmack meist durch Beigaben gepuffert wird. Zucker im Kräuterlikör ist selbstverständlich und Malz im Bier. Beim bitteren Salat hilft eine Vinaigrette. Der Ölfilm im Mund mildert die Eindrücke unserer Rezeptoren. Der Essig sorgt für saure Geschmacksnoten, die das Bittere zurückdrängen. Auch die Zartbitterschokolade wird durch Fett und Zuckeranteile, Vanille und andere Aromen harmonisiert.

Als bereichernde Geschmackskomponente kann man das Bittere sogar mögen. Weinexperten schwärmen von delikaten Bitternoten. Biertrinker schätzen die herbe Note ihres Pils. Was wäre eine köstliche Orangenmarmelade ohne die feinen Bitteraromen? Rucola war in Deutschland lange Zeit unbekannt. Die Senfkohlrauke mit ihren schmalen, zackigen Blättern ist eine alte Kulturpflanze aus dem Mittelmeerraum. Sie wird heute ganzjährig im Supermarkt angeboten und allerorten über die Pizza gestreut. In vegetarischen Restaurants ist sie zum Grundnahrungsmittel aufgestiegen. Rucola hat einen herb-pfeffrigen Geschmack und wirkt antibakteriell. Ebenso haben Wildkräuter trotz mehr oder weniger feiner Bitternoten ein positives Image, sie gelten nicht ohne Grund als gesunde und besonders natürliche Kost.

Der Berliner Sternekoch *Sebastian Frank* legt Bittersalate, um die Bitterstoffe zu reduzieren, ins Eiswasser, das er nach einiger Zeit erneuert, und mischt Bitteres mit Süßem. *Frank* sagt: „Bitter muss man lernen“. (*Frank* 2019)

Bitterstoffe in Nahrungs- und Arzneipflanzen

Spätestens, wenn wir krank sind, wissen wir den bitteren Geschmack zu schätzen. Bei Erkältungen und Grippe oder Magendrücken sind herbe Tees beliebt. Da darf es auch mal bitterer Enziantee oder ein Aufguss vom Wermutkraut sein. Die meisten Kräutertees enthalten bittere Anteile.

Zu den klassischen Gemüsesorten mit Bitterstoffen zählen beispielsweise Artischocken, Fenchel, Radieschen und Kohlsorten, Salate aus der Zichorienfamilie wie Radicchio und Chicorée, beim Obst ist es vor allem die Grapefruit.

Ein gelungenes Gericht spricht immer alle Geschmackssinne an. Deshalb lohnt es, auf alte Obst- und Gemüsesorten zu achten, sowie natives Olivenöl zu verwenden.

Nahrungspflanzen mit Bitterstoffen

Chicorée

Chicorée ist eine Salatpflanze, die den Bitterstoff **Lactucopikrin** (früher als Intybin bezeichnet) enthält. Neuere Laboruntersuchungen zeigen eine Wirksamkeit gegen Malaria und im Mausmodell einen schmerzstillenden Effekt.

Endivie

Die Endivie eignet sich ebenso als Quelle für den Bitterstoff Lactucopikrin. Der Sommersalat schmeckt nicht nur roh als Kaltspeise, sondern lässt sich zu warmen Speisen verarbeiten, wie in Aufläufen oder Suppen.

Rosenkohl

Der Rosenkohl ist in der Herbst- und Winterzeit ein typisches Gemüse. Sein bitterer Geschmack lässt sich zum einen nach dem Kochvorgang, Blanchieren oder Backen mit etwas Zucker oder Dattelsirup dezent glasieren. Andererseits hilft eine kleine Menge Salz, je nach Belieben.

Artischocke

Die Artischocke ist ein mediterranes Blütengemüse, das den Bitterstoff Cynarin enthält. Der fleischige Teil der Blätter und der Blütenboden können vor dem Verzehr im Frühjahr und Sommer frisch zubereitet werden. Ganzjährig sind die so genannten Artischockenherzen zu bekommen. Da die Wurzeln und die harten Blätter viel Cynarin enthalten, werden sie für Arzneien verwendet.



Abbildung 2: Die Artischocke (*Cynara scolymus*) enthält den Bitterstoff Cynarin (Foto: ©Brunswyk/wikimedia.com)

Radicchio

Der Radicchio enthält eine Vielzahl von Bitterstoffen. Radicchio kann als Rohkost im Salat oder gedünstet im Reis-

gericht, zu gegrilltem Fisch oder Fleisch passen.

Löwenzahn

Die Wurzeln und Blätter des Löwenzahns sind reich an Taraxacin. Die zarten Blätter des Wildkrauts lassen sich für ein würziges Löwenzahn-Pesto verwenden. Die zerkleinerten Blätter mit Olivenöl, frischem Knoblauch und etwas Salz, erweitern die Gourmet-Salatküche.

Neben den kultivierten und wildwachsenden Gemüsen enthalten auch Obstsorten Bitterstoffe.



Abbildung 3: Grapefruit – Der Bitterstoff Naringin kann zu Wechselwirkungen mit Medikamenten führen (Foto: ©Hedwig Stock/wikimedia.com)

Grapefruit und Pomelo

Die Zitrusfrüchte Grapefruit und Pomelo enthalten den Bitterstoff Naringin. Sie werden im Sommer auch gern zu salzhaltigen Speisen genossen. Man kann sie einem Salat oder Nudelgericht begeben. Diese Gerichte erhalten dadurch eine leicht herbe Note und erfrischen.

Naringin greift aber auch in den Leberstoffwechsel ein. In der Folge des Verzehrs kann es zu unerwünschten Wechselwirkungen mit Medikamenten kommen. Wenn ein Blick auf den Beipackzettel keine Auskunft darüber vermittelt, kann zur Erklärung am besten ärztlicher Rat oder Nachfragen in der Apotheke beitragen. (AOK 2020)

Tipps zum Überdecken des Bittergeschmacks bei Super-schmeckern

Die AOK gibt Ratschläge, wie man die Bitterstoffe austricksen kann. (AOK 2020) Bitteres zu mögen, kann eingeübt werden: Damit Kinder sich an einen Geschmack gewöhnen, bedarf es min-

Schwerpunkt

destens eines zehnmahligen Genusses einer Gemüsesorte, um diesen Geschmack wiederzuerkennen. Die AOK-Expertin *Semra Köksal* weiß: „Durch abwechslungsreiche Kost steigt die Akzeptanz auch für bitter schmeckende Speisen. Kommt immer nur Ähnliches auf den Tisch, ist das der Geschmacksentwicklung dagegen nicht förderlich“. Ein bitterer Geschmack lässt sich kulinarisch verfeinern. Wie wäre es mit einer Salatmischung aus Chicorée und Orange, Mandarine oder Apfel, sie bietet Abwechslung und mundet erfrischend. Radicchio ergänzt grüne Blattsalate farblich, aber Joghurt, andere Milchprodukte oder eine Honig-Senf-Vinaigrette, verleihen erst recht einen geeigneten Rahmen für eine zartbittere Note. Licht verstärkt den bitteren Geschmack bei Chicorée, deshalb wird das Blattgemüse im dunklen Kühlschrank gelagert. Wenn Chicorée dennoch zu bitter schmeckt, hilft es, den Strunk zu entfernen oder Chicorée mit Joghurtdressing zu genießen.

Vielfältiger Endiviensalat

Bittersalate sind weniger Nitrat belastet und sind dadurch gegenüber dem Kopfsalat im Vorteil. Sie haben Bitterstoffe, aber auch viel Vitamin C, B-Vitamine, Kalium und Kalzium. Die bitter schmeckenden Anteile sind besonders im Strunk, bei Radicchio auch in den Blattrippen. Zur Milderung der Bitterstoffe können sie bei Bedarf entfernt werden. (Openscience 2018)

Ein kurzes Einlegen von Endivienblättern in lauwarmem Wasser kann die Bitterstoffe Lactopikrin und Lactucin reduzieren. Jedoch sollte Endivie bereits nach kurzer Zeit aus dem Wasser gefischt werden – zum Erhalt der ebenfalls wasserlöslichen B- und C-Vitamine. Die im Supermarkt angebotenen zarten hellen Endivienherzen enthalten weniger Vitamine als die grünen, kräftigeren äußeren Blätter der Rosette. Endiviensalat harmoniert mit Bananen-, Mandarinen- oder Orangenstücken ausgezeichnet. Er kann aber auch klassisch mit gekochten Kartoffeln, wie auch in Joghurt oder Kräutermarinaden mit geriebenen Nüssen serviert werden.

Salat als Gemüse

Zichorien-Salate sind Blattgemüse, die ebenso warm zubereitet werden können. Wie beispielsweise kurzgebratene Endivien mit Sonnenblumenkernen und Reis,



Abbildung 4: Karamelisierter Chicorée – eine bittersüße Alternative (Foto: ©realfood.tesco.com)

Radicchio-Pilz-Risotto oder Chicorée-Auflauf mit Käse überbacken. Viele dieser Rezepte enthalten zusätzlich Milchprodukte, Orangen oder andere Zutaten, die Bitterstoffe minimieren. Das Kochen ist außerdem für gröbere äußere Blätter eine gute Verwertung. (Openscience 2018)

Bitterstoffe in Medizin und Ernährung

Eine große Anzahl von Pflanzen schmeckt bitter. Sie werden in der Medizin als Bitterstoffdrogen bezeichnet. Diese Stoffe werden ausschließlich wegen ihres bitteren Geschmacks eingesetzt. Hingegen zählen andere bittere Inhaltsstoffe in Pflanzen, wie herzwirksame Glykoside und so manche Alkaloide, nicht dazu. Sie wirken giftig und werden nicht wegen ihrer Bitterkeit verwendet, sondern erfüllen andere therapeutische Zwecke.

Aufgrund des Vorkommens von bitteren Stoffen in Heil-, Gewürz- und Nahrungspflanzen sind die Übergänge für eine medizinische Wirkung fließend. Küchenkräuter, Gewürze und Nahrungspflanzen mit Bitterstoffen, im Sinne von Bitterstoffdrogen, können die Gesundheit günstig beeinflussen. Sofern sie öfter verwendet werden, sind sie in der Lage, eine anhaltende gesundheitliche Störung nach und nach aufzulösen und die gesundheitliche Verfassung zu stabilisieren.

Bitterstoffe wie in der Wurzel des Gelben Enzians oder im Kraut des Wermuts haben Tradition in Arzneimitteln für Atemwegsinfektionen. Sie aktivieren das Immunsystem. Dabei ist der bittere Geschmack für die Wirksamkeit unverzichtbar.

Beifuß als Heilpflanze

Derzeit gilt der gut verträgliche bitter schmeckende einjährige Beifuß (*Artemi-*

sia annua) als vielversprechende Heilpflanze. Ein Extrakt dieser Pflanze wird bereits gegen Malaria, zur Nachbehandlung von Blutkrebs und bei Atemwegsinfektionen eingesetzt. Extrakte wurden bei der Freien Universität Berlin gegen das Virus SARS-CoV-2 getestet und verhinderten virale Vermehrungszyklen. Der einjährige Beifuß ist eine traditionelle Heilpflanze in der Geschichte der Medizin in China und ist für die Hemmung verschiedener Tumorzellen bekannt. Der chinesischen Pharmakologin *Youyou Tu* gelang es, den Wirkstoff Artemisinin aus der Pflanze zu isolieren. (*Tu* 2016) Der Biochemiker und Direktor des *Max-Planck-Instituts* für Kolloide und Grenzflächen in Potsdam, *Peter Seeberger*, hat Verfahren zur Herstellung von Artemisinin entwickelt. (*Triemer et al.* 2018) Aktuell werden die Wirkungen in internationalen klinischen Studien erprobt. Es bleibt abzuwarten, ob alle nützlichen Eigenschaften der Pflanze zum Tragen kommen und keine unerwünschten Nebenwirkungen die Therapie begleiten. Denn die Erfahrung hat oftmals gelehrt, dass Gesamtauszüge einer Pflanze anders wirken als nur ein Einzelstoff.

Aussicht: Eigengeschmack von Zutaten im Vordergrund

Der berühmte französische Kochkünstler *Alain Ducasse* besinnt sich wieder auf einfache und bekömmliche Gerichte und Desserts. Großen Wert wird dabei auf Regionalität und Saisonalität gelegt. Zusammen mit seinem Chefkoch *Christophe Saintagne* und der Ernährungswissenschaftlerin *Paule Neyrat* versammelte er 150 Rezepte, die den Eigengeschmack der Zutaten in den Vordergrund stellen. Jenseits von Geschmacksverstärkern, künstlichen Aromen und Fertigsoßen, vermitteln sie in dem Buch „Nature II“, eine vollkommene Schlichtheit, die jedoch die Feinheit einer Haute Cuisine nicht vermissen lässt. Verbunden mit duftenden Kräutern und Gewürzen, welche die Speisen veredeln, kann man beim Zubereiten und Genießen eine Reise in ungekannte Geschmackswelten antreten.

Sonja Czerkus-Yavuz

Naugarder Str. 40

10409 Berlin

Email: heilpflanzen@allergieverein-europa.de

Literatur:

AOK: Warum es im Leben auch mal bitter schmecken sollte. AOK-Ratgeber 8 (2020) [https://www.aok-bv.de/imperia/md/aokbv/presse/medienservice/ratgeber/DAK:Fit-Gesundheitsmagazin:WarumBitterstoffe_sowichtig_sind_\(DAK,Fit-Gesundheitsmagazin,13.Mai2020;https://www.magazin.dak.de/warumbitterstoffe-so-wichtig-sind/](https://www.aok-bv.de/imperia/md/aokbv/presse/medienservice/ratgeber/DAK:Fit-Gesundheitsmagazin:WarumBitterstoffe_sowichtig_sind_(DAK,Fit-Gesundheitsmagazin,13.Mai2020;https://www.magazin.dak.de/warumbitterstoffe-so-wichtig-sind/)

Ducasse A: Nature II, Hädecke (Weil der Stadt 2017)

Frank S: kuk (cook), Matthaes (Stuttgart 2019)

Paschold PJ, Kleber J: Durch Wasserstress sinkt die Marktfähigkeit, Gemüse 45 4 (2009) 17-9

Openscience: Gesunde Bitterstoffe in Endiviensalat & Co; 14. Februar 2018

<https://www.openscience.or.at/hungryforscience/blog/gesunde-bitterstoffe-in-endiviensalat-co/>

Triemer S, Gilmore K, Yu GT, Seeberger PH, Seidel-Morgenstern A: Literally green chemical synthesis of artemisinin from plant extracts. Angew Chem Int 57 19 (2018) 5525-8

Tu Y: Artemisinin - A gift from traditional Chinese medicine to the world (Nobel Lecture). Angew Chem In Ed Engl 55 (2016) 10210-26

UMWELT & GESUNDHEIT (U&G): Vergiftungen durch bittere Zucchini: U&G 30 3 (2019) 100

Neue Datenbank online: Historisch genutztes Gemüse



Abbildung 1: Salatsorte „Goldforellen“ aus der Datenbank Historisch genutztes Gemüse (Quelle: Privatarchiv Ernst Benary)

Kennen Sie blaue Kartoffeln, weiße Erdbeeren oder grüne Tomaten? Nein? Es sind fast vergessene, alte Kulturpflanzen, die als wertvolle pflanzengenetische Ressource von der Züchtung bis zum Hobbygärtner eine Renaissance erleben beziehungsweise wiederentdeckt werden.

Welche Gemüsesorten sind in den vergangenen 150 Jahren vom Markt, aus den Gärten und von unseren Tellern verschwunden? Informationen dazu und Bilder von rund 7.000 alten Gemüsesorten sind nun in einer Datenbank verfügbar.

Bislang gab es in Deutschland keine allgemeinen Zahlen über die Gefährdung alter Gemüsesorten. Um die wissenschaftlichen Grundlagen auf dem Gebiet zu verbessern, wurde das **Forschungsvorhaben „Weiterentwicklung der Roten Liste der gefährdeten einheimischen Nutzpflanzen für Gemüse“** durchgeführt. Die Humboldt Universität zu Berlin, Fachgebiet Urbane Ökophysiologie, setzte das vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft geförderte Projekt um.

Hier wurde erstmals eine systematische Datengrundlage zur Gemüsevielfalt der vergangenen beiden Jahrhunderte erarbeitet. In historischen Schriften aus der Zeit zwischen 1836 bis 1956 wurde nach Gemüsesorten und -arten recherchiert und verschiedenste Informationen zusammengetragen.

Neben der Übertragung historischer Sorteninformationen in die online verfügbare Datenbank können nun rund 3.000 Zeichnungen und Fotos abgerufen werden. So kann sich jeder Nutzer ein Bild der Gemüsevielfalt machen und soll zu weiteren Recherchen angeregt werden.

75 Prozent der Sorten sind verschollen

Der wichtige Bogen von der Vergangenheit in die Gegenwart wird außerdem durch aktuelle Informationen zur Saatgutverfügbarkeit der alten Gemüsesorten geschlagen. Dabei zeigt sich, dass von 7.000 untersuchten Sorten und Arten 75 Prozent als verschollen angesehen werden müssen. Das heißt, dass trotz Nachforschungen kein Saatgut mehr auffindbar war.

Für weitere 16 Prozent der ursprünglichen Gemüsevielfalt existiert Saatgut innerhalb Europas nur in Genbanken oder bei verschiedenen Saatgutinitiativen, wodurch diese Sorten und Arten als gefährdet („Rote Liste-Sorte“) ausgewiesen werden. Die übrigen neun Prozent der Sorten und Arten wurden bis heute durchgehend gehandelt.

Eckzahlen zu pflanzengenetischen Ressourcen

Von den rund 250.000 bisher bekannten Pflanzenarten auf der Erde sind etwa 30.000 essbar, etwa 7.000 Arten werden in irgendeiner Form vom Menschen genutzt. Trotzdem wird in Mitteleuropa und in Deutschland von den anbaubaren Kulturpflanzenarten nur noch ein Bruchteil genutzt.

Die deutsche Landwirtschaft nutzt derzeit ackerbaulich insgesamt etwa 25 Marktfrucht- und 35 Futterpflanzenarten. Im Gartenbau werden zirka 70 Gemüse-, 30 Obst- und 70 Heil- und Gewürzpflanzenarten angebaut. Im Anbau befinden sich vorwiegend moderne Zuchtsorten. Landsorten sind mit Ausnahme des Obstes, einiger Gemüse und Getreide kaum mehr vorhanden.

BLE

Hintergrund

Durch diese Forschungsergebnisse werden die Ziele für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen im Bereich biologische Vielfalt unterstützt. Darüber hinaus wird damit in der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) die Rote Liste der gefährdeten Kulturpflanzen weiterentwickelt.

Die Datenbank ist zu finden unter <https://pgrdeu.genres.de/rlistgemuese>.

Diese Internetseite soll vergessene Sorten wieder ins Gedächtnis rufen und Unterstützung beim Anbau im eigenen Garten bieten.

Quellen: BLE, 12. April 2018, <https://pgrdeu.genres.de/information>