

# **Praxis Magazin**

*Die medizinische Fachzeitschrift für Naturheilkunde*



**Bitterstoffmangel  
Gestörte Kommunikation**

## Bitterstoffmangel

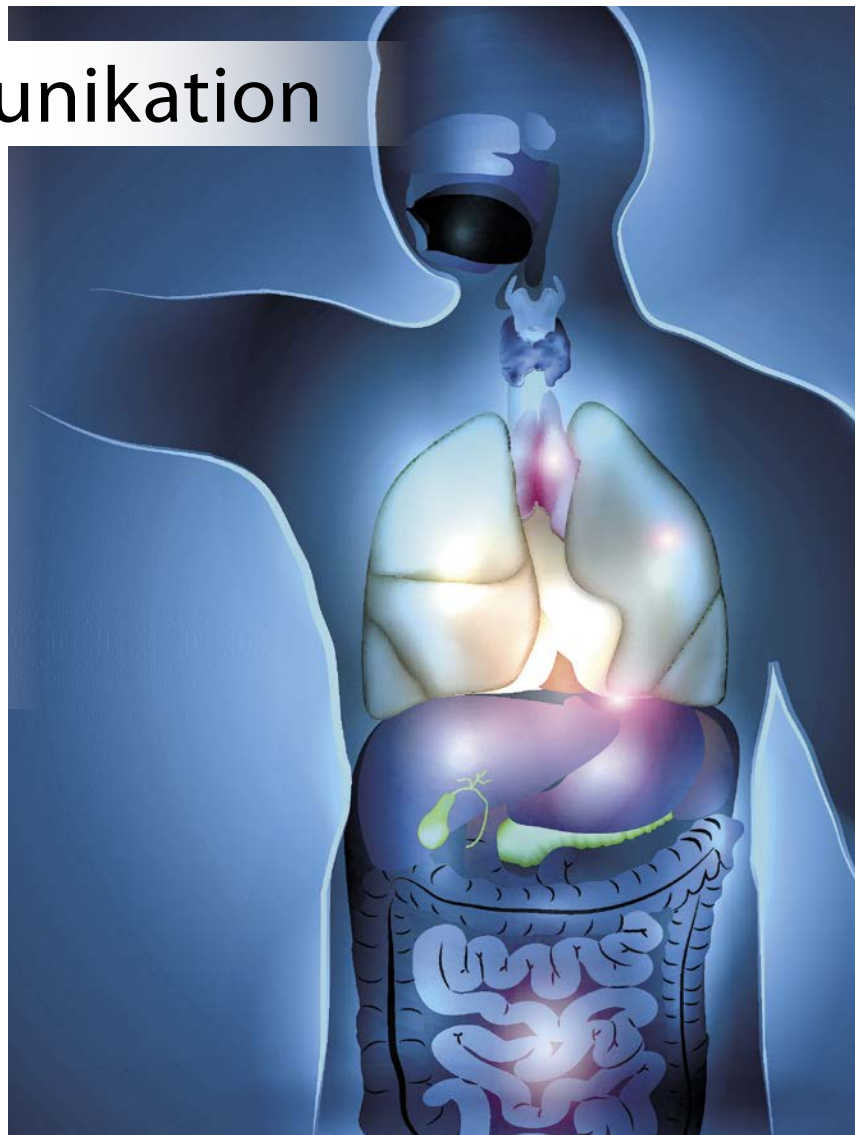
# Gestörte Kommunikation

Vor nicht allzu langer Zeit gehörte ein gesundes Maß an bitteren Geschmäckern zu unserem Alltag: In natürlichen Lebensmitteln lag der Bitterstoffgehalt noch sehr viel höher als in der modernen Industrienahrung, die absatzoptimiert gestaltet ist – süße, salzige, fettige und geschmacksverstärkte Produkte lassen sich leichter verkaufen als natürlich schmeckende. Aus diesem Grund sind die bitteren Geschmacksanteile aus der Massennahrung durch gezielte Manipulation fast vollständig verschwunden, selbst aus unverarbeitetem Gemüse und Obst sind sie herausgezüchtet (1).

Das bittere Grundrauschen natürlicher Lebensmittel, das uns bis zum Anbruch der industriellen Nahrungsproduktion begleitet hat, fehlt uns also und der moderne Organismus gerät aus seinem Gleichgewicht. Die Folgen umfassen die Zivilisationskrankheiten: Adipositas, Fettleber, Unfruchtbarkeit, Dysbiose, die allesamt das Resultat gestörter Kommunikationsprozesse zwischen Umwelt, Mensch und seinen Organen sind. Denn bitter wirkt nicht nur auf der Zunge, sondern im gesamten Organismus.

### Kommunikation durch Signalkaskaden

Bitterstoffe sind keine strukturell definierte Kategorie. Ihre ursprüngliche Zusammenfassung unter einem Begriff verdanken sie einzig ihrem bitteren Geschmack. Weithin bekannt ist dessen Schutzfunktion: Sehr bittere Pflanzen präsentieren sich für Fressfeinde ungenießbar, um so ihr Überleben zu sichern. Die Signalkaskade, an deren Ende die Wahrnehmung von Bitterkeit im Gehirn und der Spuckreflex stehen, beginnt in diesem Fall auf der Zunge. Dort binden Bitterstoffe an



die kompatiblen Geschmacksrezeptoren der Familie T2R an.

Von diesen T2R-Rezeptoren gibt es mindestens 29 Isoformen im gesamten menschlichen Organismus, die meisten im respiratorischen System und im Gastrointestinaltrakt (2), gefunden wurden sie sogar schon auf den Immunzellen (zum Vergleich: Für Unami gibt es nur eine und für Süß nur zwei Isoformen). Das Grundprinzip – Bitterstoff bindet an Rezeptor und löst dadurch eine Signalkaskade aus – ist überall gleich, die jeweils initiierten Kommunikationsprozesse und ihre Effekte variieren (siehe Infokasten). Die Wissenschaft steht bei der Entschlüsselung der genauen Mechanismen an den unterschiedlichen Stellen noch am Anfang.

Bahnbrechende Erkenntnisse über die Bedeutung der T2R im Magen-Darm-Trakt haben allerdings schon einen Paradigmenwechsel bewirkt:

### Bitterstoffe sättigen

Bislang galten Bitterstoffe als Appetitanreger, die z. B. als Aperitif weitverbreitet sind. Die wissenschaftliche Erklärung für diese Annahme lautete, dass als Reaktion auf bitteren Geschmack Verdauungssäfte und das Hormon Ghrelin ausgeschüttet werden. Das stimmt zumindest teilweise, der Gesamteffekt von Bitterstoffen auf den Gastrointestinaltrakt ist jedoch genau entgegengesetzt: Einmal im Dünndarm angelangt, sorgen durch Bitterstoffe angeregte T2R für die Ausschüttung der Hormone Cholecysto-

kinin (CCK) und Glucagon-like Peptide 1 (GLP-1), die durch die enteroendokrinen Zellen (EEC) produziert werden. <sup>(3)</sup>

Über die Blutbahn gelangen CCK und GLP-1 in die Medulla oblongata im unteren Hirnstamm und rufen dort ein Sättigungsgefühl hervor. In natürlich-bitteren Pflanzen war also eine kalorienarme, automatisch einsetzende Essbremse vorhanden, die ideal zu unserer evolutionär erworbenen Ausstattung passt und die es heute kaum noch gibt.

Mit dieser Erkenntnis der aktuellen Forschung erschließen sich für Adipositaspatienten risikolose Therapieformen, die ohne chemisch-synthetische Substanzen, Operationen und Nebenwirkungen auskommen: Die gezielte Einnahme von Bitterstoffen vor den Mahlzeiten erzeugt ein Sättigungsgefühl, das die signifikante Reduktion der Kalorienaufnahme erheblich erleichtert <sup>(3)</sup> Das ist gut für das Gewicht, aber auch gut für die Psy-

che der Betroffenen, die den Verzicht nicht gegen einen fortwährenden Appetit erzwingen müssen. Ihr Leidensdruck sinkt, Erfolgserlebnisse stellen sich schnell ein und motivieren noch mehr.

## Diabetes mellitus Typ 2

Eine der häufigsten Folgeerkrankungen des Übergewichts ist Diabetes mellitus Typ 2. Es ist eine immer noch zu wenig bekannte Tatsache, dass viele Patienten auch ohne Insulinzufuhr ein gesundes Leben führen könnten, wenn sie auf die richtige Ernährung und ausreichend Bewegung achten – enge Betreuung durch den Arzt vorausgesetzt.

Die oben beschriebenen positiven Effekte von Bitterstoffen gelten daher auch für Diabetiker. Für diese Patienten wirken sich weitere Signalkaskaden noch viel wesentlicher aus. Wieder ist das GLP-1 entscheidend, das an mehreren Stellen günstige Effekte erzielt: GLP-1 verbessert die Funktion und Ver-

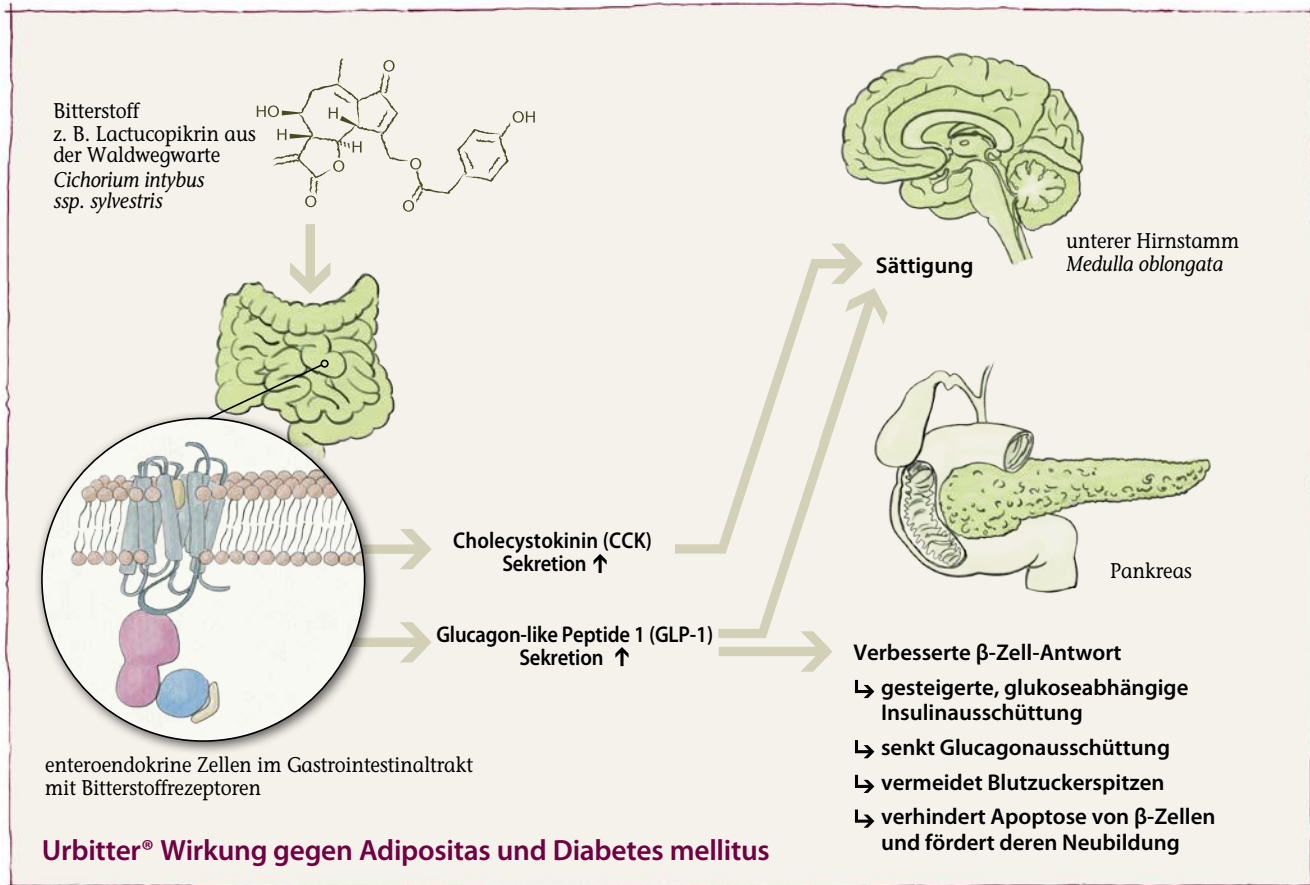
mehrung der insulinbildenden Pankreas-β-Zellen, es verringert die Glukagonausschüttung durch die Pankreas-α-Zellen, wodurch die Leber letztlich weniger Glukose ausschüttet, und es erhöht die Insulinsensitivität der Muskelzellen, wodurch insgesamt der Insulinbedarf sinkt. Kurz: Durch GLP-1 verbessert sich insgesamt die glykämische Kontrolle im Vergleich zur Insulingabe. Blutzuckerspitzen treten seltener oder gar nicht auf, die Gabe von Metformin und Insulin kann deutlich reduziert werden, die β-Zellen brennen nicht aus und die Folgen der Diabetes werden verhindert oder gemildert – bei einem gesunden Lebensstil und durch die Stimulation der Bitterstoffrezeptoren (s. Grafik).

## Mikrobiota im Gleichgewicht

Im menschlichen Darm leben zwischen 200 und 500 verschiedene Bakterienarten, die sich koevolutionär mit dem Menschen entwickelt haben. Wie wichtig diese Mikrobiota für die Gesundheit sind, zeigen Untersuchungen an Personen, deren Darmflora mit Antibiotika geschädigt wurde.

Aber nicht nur chemische Medikamente, sondern auch eine alltäglich falsche Ernährung können zur Dysbiose führen. Probiotika in Form von Granulaten oder präparierten Lebensmitteln waren in solchen Fällen lange die Empfehlung. Eine neuere Studie zeigt jedoch, dass derartige Manipulationen in vielen Fällen sogar stark nachteilige Effekte auf die Verdauung haben: Durchfälle, Blähungen und eine schlechtere Nährstoffaufnahme. <sup>(4)</sup> Präbiotische Ballaststoffe aus Bitterpflanzen fördern hingegen die Etablierung einer natürlichen Darmflora im Gleichgewicht, da sie für Menschen zwar unverdaulich sind, aber für den bakteriellen Stoffwechsel nötig. Speziell die Bitterstoffe regen die Motilität an, schaffen damit eine wesentliche Voraussetzung für eine gesunde Zusammensetzung der Mikrobiota, und sie führen zu einer schnelleren Darmpassage des Nahrungsbreis. Dadurch und durch ihre Eigenschaft, pathogene Keime zu bekämpfen, sind Bitterstoffe ideal geeignet, um eine gesunde Darmflora wiederherzustellen bzw. zu erhalten.

Organ	Postulierte Funktion der Bitterstoffrezeptoren
Nase und obere Atemwege	<ul style="list-style-type: none"> <li>• unterstützen die Zilien (Flimmerhärchen): Erhöhung der Schlagfrequenz und so der Selbstreinigung</li> <li>• Auslösung des Hustenreizes</li> <li>• Ausschüttung von antibakteriellen Stickstoffmonoxid <sup>(7, 8)</sup></li> </ul>
Hoden (Spermien)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beeinflussung der Spermienreifung <sup>(9, 10)</sup></li> </ul>
Harnblase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktion auf Coli-Bakterien, Harndrang als Abwehr</li> </ul>
Lunge	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhung der Schlagfrequenz der Zilien <sup>(11)</sup></li> <li>• Modulation der Produktion von entzündungsfördernden Zytokinen <sup>(2)</sup></li> <li>• Erweiterung und Entspannung der Bronchialmuskulatur <sup>(2)</sup></li> </ul>
Haut	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstärkung der Hautbarriere durch vermehrte Bildung von Hautlipiden</li> </ul>
Immunzellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterstützung der Granulozyten, Natürliche Killerzellen (NK), B-Zellen und T-Zellen z. B. bei der Chemotaxis (Anlockung der Immunzellen) <sup>(12)</sup></li> </ul>
Magen	Vermitteln die Bildung von CCK <sup>(3, 13)</sup> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gallenblasenkontraktion</li> <li>• Ausschüttung von Pankreasenzymen</li> <li>• Sättigung</li> </ul>
Darm	Vermitteln die Bildung von Bildung GLP-1 <sup>(14)</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inkretin-Effekt: Stabilisierung der Blutzuckerwerte</li> <li>• Sättigung</li> <li>• Verzögerung der Entleerung des Mageninhaltes in den Darm</li> </ul> Erhöhung der Darmperistaltik (über CCK) <ul style="list-style-type: none"> <li>• normale Tätigkeit des Darms wird erhalten bzw. wiederhergestellt</li> </ul> Physiologische Darmmikrobiota wird gefördert <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bitterstoffe können pathologische Keime bekämpfen</li> </ul>



## Kauen hält gesund

Sich richtig zu ernähren, ist mit der herkömmlichen Nahrung aber leider kaum möglich. Das gilt nicht nur hinsichtlich der oft ungünstigen Nährstoffgehalte und der unzureichenden Versorgung mit Bitterstoffen, sondern auch für die Konsistenz der Lebensmittel: Das Gebiss des modernen Menschen ist durchgängig unterfordert, weil die weichen Fertigprodukte kaum noch gekaut werden müssen – sie sind zum Verschlingen gemacht. Der Ausfall des Kauens hat die allgemein bekannten schädlichen Effekte auf Zähne und Zahnhalteapparat. Darüber hinaus entfällt mit dem Kauen als erster Phase der Verdauung aber auch ein wichtiger Stimulus der Belegzellen im Magen über den Nervus vagus, durch den Magen und Darm eigentlich auf das Essen vorbereitet werden<sup>(15)</sup>. Für Diabetiker sind zu weiche Lebensmittel ver-

mutlich besonders nachteilhaft, denn laut neueren Studien führt gründliches Kauen zu einer Absenkung der glykämischen Last. So kann Kauen dazu beitragen, hohe Blutzuckerspitzen zu vermeiden<sup>(5)</sup>. Einige weitere Effekte gründlichen Kauens sind gut dokumentiert (siehe Infokasten).

### Supplementierung mit Bitterstoffen zum Kauen

Die meisten Nahrungsergänzungsmittel nehmen auf die geschilderten Aspekte keine Rücksicht. In meiner Praxis hat sich bei einer Vielzahl teils diffuser Beschwerdebilder aber eine Kombination aus natürlichen Bitterstoffen in kausbarer Form bewährt: Urbitter® Bio N Granulat und Bio Kautabletten erreichen einen beachtlichen Bitterwert von 135,952 und müssen vor dem Schlucken sorgfältig gekaut werden. Wesentliche Bestandteile der Präparate sind getrocknete und gemahlene Waldwegwarten,

### Vorteile des Kauens

- Die Qualität der Verdauung wird durch gutes Kauen verbessert.<sup>(15)</sup>
- Kauen regt den Speichelfluss an, der Geschmack wird intensiver.<sup>(16)</sup>
- Vitamin B12 kann über die Mundschleimhaut nur dann aufgenommen werden, wenn gründlich gekaut wird. Der Intrinsische Faktor, der eigentlich für die Vitamin B12 Aufnahme über das terminale Ileum des Dünndarms erforderlich ist, wird nicht gebraucht. Kauen hat also Vorteile bei der B12 Aufnahme. Davon profitieren besonders ältere Menschen, die häufig einen Mangel des intrinsischen Faktors aufweisen.<sup>(18–22)</sup>
- Das Enzym  $\alpha$ -Amylase ist im Speichel enthalten und zerkleinert Stärkemoleküle, dadurch wird der Speisebrei leichter schluckbar.<sup>(15)</sup>
- Im Speichel ist Thiocyanat erhalten, das pathogene Bakterien beseitigt.<sup>(18)</sup>
- Auch weitere Substanzen im Speichel (Lysozym, Laktoferrin, prolinreiche Proteine und sekretorisches IgA) helfen dem Immunsystem.<sup>(6)</sup>



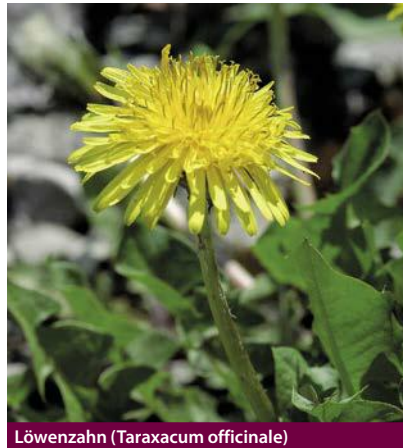
Wild-Artischocken, Löwenzahn und Enzian, auf künstliche Zusatzstoffe wird vollständig verzichtet. Studienergebnisse belegen ihre signifikante Wirkung auf das Gewicht, die allgemeine Verdauungstätigkeit und somit das Wohlbefinden der Probanden, in meiner Praxis bestätigen sich die wissenschaftlichen Erkenntnisse.

### Kasuistik 1

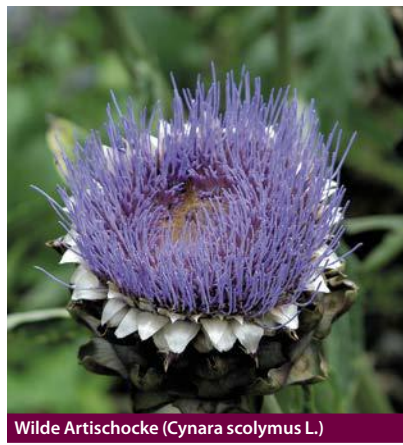
Eine 53-jährige Patientin klagte über einen chronischen Wechsel von Verstopfungen und Durchfällen, die sie seit Jahren mit nur ganz seltenen Unterbrechungen begleiteten. Mitunter wurde die Frau auch von Bauchkrämpfen geplagt. Ein Muster, das Lebensmittelunverträglichkeiten erkennen lassen würde, konnten wir auch in langen Gesprächen nicht feststellen. Der ansonsten regelmäßige Tagesablauf der voll Berufstätigen deutete zwar auf eine gehörige Arbeitsbelastung hin, aber die Arbeit wurde stets als Bereicherung und nicht als Stress erlebt. Die Vermutung des Hausarztes, dass es sich um ein Reizdarmsyndrom handelte, gab dem Problem zwar einen Namen, aber keine erfolgreiche Therapie. Diverse Diäten waren erfolglos.

Ich empfahl der Frau, vor jeder Mahlzeit ein Tasse Urbitter® Bio Tee zu trinken und über den Tag verteilt drei Urbitter® Bio Kautabletten zu verzehren. Zusätzlich konnte ich sie davon überzeugen, bei gutem Wetter nicht mit dem Auto zur Arbeit zu fahren, sondern mit dem Fahrrad. Die Kombination aus Ernährung und Bewegung, sei sie auch noch so kurz, hat sich erfahrungsgemäß besonders bewährt.

Nach vier Wochen hatten sich die Symptome der Patientin wesentlich verbessert. Die Krämpfe waren vollständig verschwunden, der Stuhlgang wurde häufiger, regelmäßiger und weniger beschwerlich. Auch ihr allgemeines



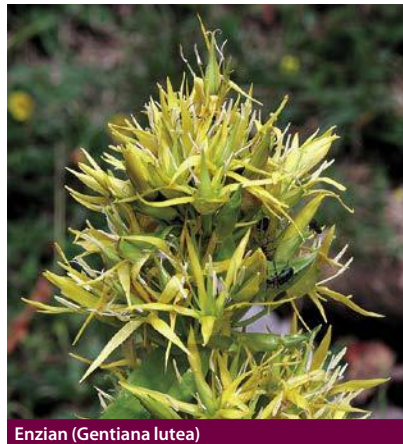
Löwenzahn (*Taraxacum officinale*)



Wilde Artischocke (*Cynara scolymus* L.)



Wald-Wegwarte (*Cichorium intybus* ssp. *silvestre*)



Enzian (*Gentiana lutea*)

Wohlbefinden war gestiegen: Sie fühlte sich nun nicht mehr so aufgebläht, voll und belastet. Mit der seelischen Erleichterung normalisierte sich die Verdauung weiter.

### Kasuistik 2

Ein 45-jähriger Familienvater wendete sich ratlos an mich. Trotz einer seiner Ansicht nach durchdachten Ernährung und dem zweimal wöchentlichen Bewegungsprogramm beim Fußballtraining nahm er stetig zu. Sein Übergewicht machte ihm nicht nur Sorgen wegen der gesundheitlichen Folgen, sondern auch, weil er seiner Einschätzung nach alle allgemeinen Ratschläge für eine gesunde Lebensweise befolgte. Er konnte sein Gewicht nicht verstehen. Auch das stelle ich in meiner Praxis häufig fest: Die Ungewissheit darüber, was für den eigenen Zustand ursächlich ist, verbindet sich bei vielen Ratsuchenden mit einem schlechten Gewissen, selbst die Schuld an dem Defizit zu tragen.

Ich riet dem Mann zu einem Essens-tagebuch, in dem er alles notieren sollte, was er aß. Nach der ersten Woche las ich mir seine Aufzeichnungen durch. Eiweißriegel aus dem Fitnessbedarf waren nur die Spitze des Eisberges. Ich empfahl ihm den Verzicht auf Sportler-zusatznahrung, nur zu essen, wenn er auch Hunger verspürt, und die Mahlzeiten ausgewogen zu gestalten. Zusätzlich sollte er täglich drei Urbitter® Bio Kautabletten einnehmen, jeweils vor den Mahlzeiten. Nach vier Wochen hatten sich die ersten sichtbaren Erfolge eingestellt: Er konnte seinen Gürtel ein Loch enger stellen. Ihm selbst war eine weitere Veränderung gar nicht aufgefallen, aber seiner Frau: Der Mann aß kleinere Portionen und war schneller satt. Mit den Bitterstoffen und dem Verzicht auf die kalorienhaltigen Diät-riegel konnte dem Mann also umfang-lich geholfen werden.

## Literaturverzeichnis:

1. Ternes W, Täufel A, Tunger L et al. (eds) (2005) *Lebensmittel-Lexikon, 4., umfassend überarb. Aufl.* Behr, Hamburg
2. Devillier P, Naline E, Grassin-Delyle S (2015) *The pharmacology of bitter taste receptors and their role in human airways.* *Pharmacol Ther* 155: 11–21. doi: 10.1016/j.pharmthera.2015.08.001
3. Andreozzi P, Sarnelli G, Pesce M et al. (2015) *The Bitter Taste Receptor Agonist Quinine Reduces Calorie Intake and Increases the Postprandial Release of Cholecystokinin in Healthy Subjects.* *J Neurogastroenterol Motil* 21(4): 511–519. doi: 10.5056/jnm15028
4. Zmora, N. et al.: *Personalized Gut Mucosal Colonization Resistance to Empiric Probiotics Is Associated with Unique Host and Microbiome Features.* In: *Cell* 2018; 174 (6): 1388-1405.e21. DOI: 10.1016/j.cell.2018.08.041
5. Ranawana V, Leow MK, Henry, C J K (2014) *Mastication effects on the glycaemic index: impact on variability and practical implications.* *Eur J Clin Nutr* 68(1): 137–139. doi: 10.1038/ejcn.2013.231
6. Schmidt RF, Lang F, Heckmann M (2011) *Physiologie des Menschen: Mit Pathophysiologie, 31., überarbeitete und aktualisierte Aufl.* Springer-Lehrbuch. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg
7. Lee RJ, Xiong G, Kofonow JM et al. (2012) *T2R38 taste receptor polymorphisms underlie susceptibility to upper respiratory infection.* *J Clin Invest* 122(11): 4145–4159. doi: 10.1172/JCI64240
8. Shaik FA, Singh N, Arakawa M et al. (2016) *Bitter taste receptors: Extraoral roles in pathophysiology.* *Int J Biochem Cell Biol* 77(Pt B): 197–204. doi: 10.1016/j.biocel.2016.03.011
9. Li F (2013) *Taste perception: from the tongue to the testis.* *Mol Hum Reprod* 19(6): 349–360. doi: 10.1093/molehr/gat009
10. Xu J, Cao J, Iguchi N et al. (2013) *Functional characterization of bitter-taste receptors expressed in mammalian testis.* *Mol Hum Reprod* 19(1): 17–28. doi: 10.1093/molehr/gas040
11. Shah AS, Ben-Shahar Y, Moninger TO et al. (2009) *Motile cilia of human airway epithelia are chemosensory.* *Science* 325(5944): 1131–1134. doi: 10.1126/science.1173869
12. Malki A, Fiedler J, Fricke K et al. (2015) *Class I odorant receptors, TAS1R and TAS2R taste receptors, are markers for subpopulations of circulating leukocytes.* *J Leukoc Biol* 97(3): 533–545. doi: 10.1189/jlb.2A0714-331RR
13. Yoshida R, Shin M, Yasumatsu K et al. (2017) *The Role of Cholecystokinin in Peripheral Taste Signaling in Mice.* *Front Physiol* 8: 866. doi: 10.3389/fphys.2017.00866
14. Kim K, Egan JM, Jang H (2014) *Denatonium induces secretion of glucagon-like peptide-1 through activation of bitter taste receptor pathways.* *Diabetologia* 57(10): 2117–2125. doi: 10.1007/s00125-014-3326-5
15. Ptok M (2014) *Kaumuskeln: Überblick und oberflächliche Muskeln.* In: Ptok M (ed) *Sprache • Stimme • Gehör: Anatomische Grundlagen.* Georg Thieme Verlag, Stuttgart. doi: 10.1055/b-0034-88212
16. Thews G, Mutschler E, Vaupel P (1999) *Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen: 135 Tabellen, 5., völlig neu bearb. und erw. Aufl.* Wiss. Verl.-Ges., Stuttgart
17. Rehner G, Daniel H (2010) *Biochemie der Ernährung, 3. Aufl.* Spektrum Lehrbuch. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg
18. Kotilea K, Quennery S, Decroës V et al. (2014) *Successful sublingual cobalamin treatment in a child with short-bowel syndrome.* *J Pediatr Pharmacol Ther* 19(1): 60–63. doi: 10.5863/1551-6776-19.1.60
19. Parry-Strong A, Langdana F, Haeusler S et al. (2016) *Sublingual vitamin B12 compared to intramuscular injection in patients with type 2 diabetes treated with metformin: a randomised trial.* *N Z Med J* 129(1436): 67–75
20. Sharabi A, Cohen E, Sulkes J et al. (2003) *Replacement therapy for vitamin B12 deficiency: comparison between the sublingual and oral route.* *British Journal of Clinical Pharmacology* 56(6): 635–638. doi: 10.1046/j.1365-2125.2003.01907.x
21. Heinrich PC, Müller M, Graeve L (2014) *Löffler/Petrides Biochemie und Pathobiochemie.* Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg. doi: 10.1007/978-3-642-17972-3
22. Siebert A, Obeid R, Weder S et al. (2017) *Vitamin B-12-fortified toothpaste improves vitamin status in vegans: a 12-wk randomized placebo-controlled study.* *Am J Clin Nutr* 105(3): 618–625. doi: 10.3945/ajcn.116.141978



Autorin:

Angelika Gräfin Wolffskeel von Reichenberg, Heilpraktikerin