

2.1.3 Hunger: Warum wir essen

Warum müssen wir eigentlich essen? Pflanzen tun es schließlich auch nicht.

Wir brauchen Nährstoffe, um zu wachsen und zu überleben. Mit Ausnahme einiger seltener Metalle mit sehr speziellen Aufgaben besteht Leben aus wenigen chemischen Elementen: Kohlenstoff (C), Sauerstoff (O), Wasserstoff (H) und Stickstoff (N). Diese vier bilden die Grundbausteine unseres Körpers. Cyanobakterien sind extrem selbstständig: Sie nutzen Sonnenlicht als Energiequelle (Photosynthese) und bauen aus den verfügbaren Elementen alles, was sie brauchen.

Pflanzen, obwohl komplexer, nutzen immer noch Licht. Beim Stickstoff allerdings sind sie wählerischer: Luftstickstoff nützt ihnen nichts. Erst durch fruchtbare Böden oder Symbiosen mit spezialisierten Bakterien können sie Stickstoff aufnehmen.

Doch all das kostet Energie. Warum also die Arbeit selbst machen, wenn man einfach Trittbrettfahren kann? Genau das „dachten“ sich die Vorfahren von Tieren (und Pilzen). Statt Energie in Umwandlungsprozesse zu stecken, fraßen sie andere Lebewesen – inklusive gespeicherter Sonnenenergie.

Dadurch wurde Energie frei für bessere Bewegung: Flossen, später Beine. Aber Bewegung braucht Steuerung – also entwickelte sich ein Gehirn. Um dieses Gehirn zu motivieren, Bewegungen in Richtung

Nahrung zu planen und umzusetzen, entstand das, was wir heute als Hunger kennen.

Wenn wir Hunger haben, suchen wir nach etwas Essbarem. Je größer der Hunger, desto höher die Motivation und die Belohnung beim Essen. Unser Körper steuert Hunger über komplexe Regelkreise. Im Großen und Ganzen funktioniert die Nahrungsregulation beeindruckend gut: Trotz großer Tagesschwankungen bleibt das Körpergewicht der meisten Menschen über Jahre konstant.

Das Aussehen und die Konsistenz, wie intensiv wir kauen, der Geschmack oder unsere emotionale Verfassung, all das liefert Nervensignale in die Steuerungsareale unseres Gehirns. Diese Signale lassen uns relativ schnell auf Reize reagieren. Wenn der Magen auf Grund seiner Füllung gedehnt wird, merken wir sofort: Wir sind voll. Etwas zu Bitteres, zu Scharfes oder zu Saures spucken wir nach Sekundenbruchteilen aus, bevor es im Magen landet. Doch selbst von hier gibt es im Notfall noch einen von unangenehmen Geräuschen begleiteten Weg zurück.

Doch die längerfristige Regulation erfolgt über Hormone. Am längsten bekannt ist Insulin und sein Gegenspieler Glukagon. Diese Hormone der Bauchspeicheldrüse regulieren die Menge an Zucker in unserem Blut. Wenn nach einer Mahlzeit Zucker ins Blut strömt, wird dieses von Insulin in die Körperzellen eskortiert. Ebbt die Zuckerzufuhr ab, weil der Darm leer ist, signalisiert Glukagon der Leber die Zuckerreserven herauszurücken und sogar selbst Zucker zu bilden. Durch diese direkte Verbindung mit Nährstoffzufuhr sind sie natürlich gute Informationsquellen des Gehirns um Hunger zu steuern. Zu den relativen Neuzugängen zählen Ghrelin und Leptin. Ghrelin wird vom leeren Magen produziert mit dem Ziel, ebendiesen Zustand zu beenden. Leptin wird von Fettzellen produziert und gibt die Änderung des Füllstandes unseres Energietanks, der Fettreserven, an.

Doch dabei handelt es sich um eine extrem vereinfachte Darstellung. Denn nichts in unserem Körper hat nur einen einzelnen Effekt. Leptin signalisiert bei vollen Fettspeichern zwar, dass wir weniger Nahrung brauchen und uns bewegen können. Doch es sträubt sich auch hartnäckig gegen Veränderungen. Wenn die Fettspeicher schrumpfen, stellt sich Leptin dagegen und sorgt für mehr Hunger. Insulin bringt Zucker in die Zellen und baut Fett auf. Aber es ist auch ein starkes Wachs-

tumssignal für Muskeln. Mehr Muskeln wiederum sorgen für weniger Insulinbedarf (da Muskeln den Blutzucker gut aufnehmen können).

Wenn dieses komplexe System nicht funktioniert, haben wir ein Problem. Sowohl in die eine als auch in die andere Richtung. Doch in Deutschland ist es schwerer, zu wenig zu essen als zu viel.

Hunger ist ein mächtiger Gegner

Weniger Essen und mehr Bewegung – leicht gesagt, aber mitunter schwer getan. Manche Menschen sind satt und glücklich nach winzigen Portionen, die bei anderen kaum Sättigung auslösen. Es ist leicht vorstellbar, dass das Einsparen von Kalorien sehr stark davon abhängt, ob wir einfach nur den Nachtschüssel auslassen müssen oder ob wir konstant von überwältigendem Hunger geplagt werden.

Wenn man die Beschreibungen von adipösen Menschen oder Bodybuildern in der Wettkampfphase ihrer Diät hört, wird schnell klar: Das ist absolut kein wünschenswerter Zustand. Doch wenn abgehungerte Bodybuilder wieder normal essen, stabilisiert sich ihr Körpergewicht normalerweise auch. Bei Adipösen hingegen bedeutet das Ende der Diät oft eine weitere Gewichtszunahme. Wenn in der Hungerregulation wirklich etwas nicht stimmt, haben wir dem nicht viel entgegensetzen, außer:

Bariatrische Chirurgie: Der Chirurg zückt das Messer. Es gibt unterschiedlichste Varianten, die verhindern sollen, dass zu viel Nahrung aufgenommen wird oder dass sie nicht aufgenommen werden kann. Doch am erfolgreichsten sind OPs, die am hormonellen Regelkreis ansetzen. Wenn Teile des Magens entfernt werden, die Ghrelin produzieren, sorgt das für weniger Hunger – und damit für weniger Nahrungsaufnahme. Eine deutlich angenehmere Alternative zu einem Magen, in den nichts mehr hineinpasst, obwohl man immer noch Hunger hat!

Abnehmspritze: Auch bei der gerade frisch auf den Markt gekommenen Abnehmspritze handelt es sich um Stoffe mit großer Ähnlichkeit zu einem Gewebshormon, das wie Ghrelin im Magen produziert wird. Eigentlich soll dieses Hormon den Körper auf einen Zuckeransturm vorbereiten, indem es die Wirkung von Insulin verstärkt. Doch weil es die Ankunft von Kalorien anzeigt, unterdrückt es auch das Hungergefühl. Solange die Spritze regelmäßig verabreicht wird, wird der Hunger

heruntergeregelt und das Körpergewicht kann reduziert werden. Doch auch das ist nicht ohne Nebenwirkung.

Aber ob OP oder Spritze – alles sind nur grobschlächtige Eingriffe in überkomplexe, nicht gut verstandene und feinjustierte Kreisläufe. Auch wenn die Wirkung auf das Gewicht im Vordergrund steht, gibt es viele bekannte und wahrscheinlich auch viele noch unbekannte unerwünschte Nebeneffekte. In Deutschland sind solche Interventionen zu Recht mit hohen Hürden versehen und werden nur als ultima ratio eingesetzt. Nur wenn alle anderen Maßnahmen keine Wirkung zeigen und die negativen Auswirkungen der Adipositas überwiegen, wird zu diesen Maßnahmen gegriffen. Höchstwahrscheinlich liegt dann eine erhebliche Störung der internen Regulation vor – und nicht „nur“ schädliche Einflüsse der Umgebung, mit denen wir uns später noch beschäftigen werden.

Während des Zweiten Weltkrieges startete in den Vereinigten Staaten eine große Studie, um den Effekt von Unterernährung zu untersuchen und um Möglichkeiten zu finden, wie man die davon während des Krieges betroffenen Bevölkerungsgruppen nach Kriegsende wieder aufpäppeln könnte. Dazu wurden junge Wehrdienstverweigerer rekrutiert, die auf diese Weise einen Beitrag leisten wollten.

In der *Minnesota Semi-Starvation Study* wurden die Probanden über mehrere Monate hinweg mit immer wiederkehrenden, streng kontrollierten Mahlzeiten versorgt, die sie kontinuierlich abmagern ließen. Trotzdem mussten sie weiterhin arbeiten und körperlich aktiv bleiben. Die Berichte der Teilnehmenden zeigen sehr emotional, wie überwältigend der Hunger gewesen sein muss: Ihre Gedanken kreisten nur um Essen. Filme oder Bücher waren nur noch interessant, wenn sie Essen darstellten.

Die Teilnehmer wurden gewarnt, dass das Essen sehr eintönig werden würde, da sich über Monate hinweg dieselben drei Mahlzeiten wiederholten. Doch einer der Probanden, Jim Graham, sagte dazu in einem Interview: „Aber es war weit davon entfernt, eintönig zu sein. Es war Essen. Und jedes Essen schmeckte gut. Bis heute finde ich, dass eine der leckersten Speisen eine einfach gekochte Kartoffel ist. Sie ist köstlich.“

In einer Mangelsituation ist es also völlig egal, woran man die Finger bekommt, solange es essbar ist und den Hunger stillt.

Doch sobald kein Mangel mehr herrscht und eine Wahl erlaubt ist, stellt sich die nächste Frage: *Was wähle ich aus?*

2.1.4 Geschmack: Was wir essen wollen

Die Aufgabe von Hunger ist es, uns zur Nahrungsaufnahme zu bewegen, um Nährstoffe zu bekommen. Aber warum essen Tiere meistens „das Richtige“? Warum fressen Menschen nicht aus Versehen Gras und verhungern? Weil wir gelernt haben, nicht vom Boden zu essen? Aber auch Kinder essen kein Gras, wenn sie Hunger haben. Aber warum? Weil es nicht schmeckt!

Hunger signalisiert uns, dass wir etwas essen sollen, aber unser Geschmack ist maßgeblich daran beteiligt, dafür zu sorgen, dass das, was wir essen, tatsächlich auch einen Nährwert hat. Natürlich spielen auch andere Sinne eine große Rolle. Doch so manches Porridge ist optisch von Erbrochenem nicht zu unterscheiden. Geschmacklich ist (zumindest manchmal) ein Unterschied festzustellen.

Seelöwen haben keinen Bedarf an Geschmackssinn. Sie fressen Fische, die optisch gut von Sand, Wasser oder Steinen zu unterscheiden sind. Außerdem schlucken sie ihre Beute direkt. Es gibt also auch nichts zu schmecken. Da es für solche Jäger keinen Bedarf für Geschmack gibt, haben sie diesen Sinn quasi komplett verloren. Deswegen gibt es auch keinen Markt für Seelöwen-Leckerlis.

Unsere Vorfahren lebten ähnlich wie unsere nächsten Verwandten, die Schimpansen, wahrscheinlich in Bäumen mit mehr oder weniger süßen Früchten. Um die besten Früchte zu finden, lohnt es sich, Zucker schmecken zu können. Je süßer eine Frucht, desto mehr Energie in Form von Zucker ist vorhanden. Wer kalorienreichere Früchte erkennen konnte, hatte bessere Voraussetzungen im Kampf um knappe Nahrung. Mit besserer Nahrung lässt sich leichter ein Partner finden und mehr Nachwuchs ernähren. So erklären sich unsere Geschmacksrezeptoren für Süßes.

Katzen, ob im Dschungel oder auf dem Sofa, sind reine Fleischfresser. Keines ihrer Beutetiere schmeckt süß. Der Geschmack von Obst kann ihnen völlig egal sein. Sie haben zwar einen Geschmackssinn,

aber den Geschmack für Süßes völlig verloren, weil er keinen Vorteil bringt.

Reife Früchte enthalten nicht nur mehr Zucker, sondern sind auch weniger sauer. Wer Säure schmecken kann, findet besser reife Früchte. Unser Geschmack für Sauer hat aber vielleicht noch einen anderen Hintergrund: Eine leichte Säure empfinden wir als angenehm und nutzen Zitronensaft oder Essig, um Speisen zu verfeinern. Da die meisten Säugetiere Vitamin C selbst herstellen können, wir aber nicht, war es vermutlich effizienter, Säure über den Geschmack zu erkennen und über die Nahrung aufzunehmen.

Doch wie wir wissen, sind unsere Vorfahren irgendwann aus den Bäumen gestiegen und ins Flachland gezogen. Aus Mangel an Früchten musste sich unsere Diät diversifizieren. Um die richtige Nahrungsmittelauswahl zu begünstigen, sind dann natürlich auch andere Geschmäcker praktisch.

Neben Energie, die wir nun schon durch Süßes erschmecken können, brauchen wir unbedingt gute Quellen für Eiweiß. Aber für Eiweiß haben wir leider keinen Geschmack entwickelt. Vielleicht aber auch, weil Eiweiße Myriaden von Formen annehmen können. Die einzige Gemeinsamkeit: Sie sind alle aus demselben überschaubaren Baukasten von 21 Aminosäuren aufgebaut. Wenn diese Eiweiße etwas aufgespalten sind, werden diese Bausteine frei und zwei davon: Glutaminsäure und Asparaginsäure können wir erschmecken. Dieser Geschmack wurde im Vergleich zu den anderen bekannten Geschmäckern erst im 20. Jahrhundert beschrieben und mit dem japanischen Namen „umami“ (fleischig, wohlschmeckend) bezeichnet.

Wir haben also einen Geschmackssinn für teilzersetzte und damit leichter verdauliche Eiweiße. Unsere Vorfahren haben sehr wahrscheinlich, genauso wie unsere näheren Verwandten oder so ziemlich alle anderen „reinen“ Pflanzenfresser, ihren Speiseplan hier und da mit etwas Fleisch aufgepeppt. Neben Insekten, Reptilien oder kleinen Säugetieren spielte dabei vielleicht auch das Fleisch und Knochenmark von bereits verstorbenen Tieren eine Rolle. Das Knochenmark aus großen Knochen, welche von Aasfressern nicht geknackt werden konnten, wäre ein Beispiel für eine sehr nahrhafte Quelle von Eiweiß, welches aber auch nicht mehr besonders frisch war.

Als der Vor-Mensch aus den Bäumen stieg, entwickelte er sich zum Allesfresser, um weniger auf Pflanzen als einzige Nahrungsquelle angewiesen zu sein. Doch gerade am Beginn dieser Entwicklung waren leichter verdauliche Eiweiße für den auf Pflanzenmasse ausgelegten Darm von Vorteil. So zumindest eine Theorie, warum wir einen Geschmack für zersetztes Fleisch entwickelt haben.

Wer sich hingegen auf einzelne Pflanzen spezialisiert hat, hat keinen Bedarf mehr an Geschmackssinnen. So haben Pandas, die sich quasi ausschließlich von Bambus ernähren, und Koalas, bei denen nur Eukalyptus auf dem Speiseplan steht, teilweise von ihrem Sinn für Umami Abschied genommen. Es schmeckt eh alles gleich.

Die Zersetzung von Fleisch, aber natürlich auch von pflanzlichem Eiweiß, geschieht durch Mikroorganismen, die oft auch Säuren produzieren. Diese Säure in Verbindung mit zersetztem Eiweiß (Umami) und Geruch ergeben charakteristische Profile für fermentierte Lebensmittel. Die Sinne könnten helfen, noch genießbares von ungenießbarem Eiweiß zu unterscheiden und dabei gut verfügbare Eiweiße zu finden. Außerdem bieten fermentierte Lebensmittel andere interessante Stoffe aus dem Stoffwechsel der Mikroorganismen oder sogar die Bakterien selbst als Probiotika. Fermentation von Lebensmitteln auch zur Haltbarmachung hat weltweit eine hohe Verbreitung.

Eine andere Methode, Fleisch besser verdaubar zu machen, ist durch Erhitzung. Diese Zersetzung sorgt auch für mehr Umami.

Mit dem Geschmack für Süßes und Umami ist schon mal eine gute Basis für die Nährstoffzufuhr gelegt. Süßes liefert Zucker als Energiequelle, Umami liefert leicht verdauliches Eiweiß als Baustoff. Die Empfindlichkeit für Säure feinjustiert das Ganze und sorgt eventuell sogar für Mikronährstoffe (Vitamin C oder Fermentationsprodukte).

Doch es gibt noch andere Geschmackssinne, die wichtig für unser Überleben sind. So benötigen wir auch Mineralstoffe, allen voran Salz, genauer: Natrium. Reine Pflanzenfresser bekommen in ihrer Nahrung zu wenig davon und suchen sich andere Salzquellen, wie Lecksteine, als Supplemente. Da Pflanzenfresser sich also um einen ausgewogenen Salzhaushalt bemühen, können sich Fleischfresser entspannt zurücklehnen, denn ihre Nahrung hat eben genau den Salzgehalt, den auch sie benötigen. Der Salzgehalt in Fleisch wäre auch für uns schon ziemlich optimal, aber da wir eben hauptsächlich Pflanzen gegessen haben und

außerdem im Gegensatz zu so ziemlich allen anderen Tieren auch noch Salz durch Schweiß verlieren, haben wir eine ausgeprägte Vorliebe dafür entwickelt.

Unsere Vorliebe für Salz und fermentiertes Eiweiß können wir kulinarisch übrigens in Form von Sojasauce genießen. Diese besteht neben Wasser fast nur aus Salz und Glutaminsäure (Umami).

Mit dem Geschmack für süß, sauer, salzig und umami ist schon eine gute Lebensmittelauswahl möglich. Aber was ist, wenn das ausgewählte Lebensmittel, z. B. ein Salatkopf, nicht mit der Auswahl als Nährstoffquelle einverstanden ist? Für Pflanzen besteht ein großer evolutionärer Anreiz, *nicht* gefressen zu werden. In einem Punkt nutzen Pflanzen den Hunger von Pflanzenfressern zu ihrem Vorteil, indem sie süße Früchte ausbilden: Wenn diese gefressen werden, werden damit auch ihre Samen verteilt. Aber das gilt eben nur für Samen, die sich entwickeln können. Samen, die noch nicht so weit sind (in unreifen Früchten), frische Keimlinge und natürlich auch die anderen Teile der Pflanzen haben überhaupt kein Interesse, vernascht zu werden.

Im Prozess der Evolution hat sich herausgestellt, dass eine Eigenschaft, die dazu führt, seltener gefressen zu werden, darin besteht, den Fressenden umzubringen. Aus Mangel an Händen oder Zähnen gibt es da nur zwei recht gut funktionierende Methoden: Auftragsmord und Gift.

Einige Pflanzen senden, wenn sie angefressen werden, chemische Signale aus, um den Fraßfeinden ihrer Fraßfeinde zu signalisieren: Hier gibt's was zu fressen für euch. Wenn das Buffet geleert ist, hat die Pflanze ihre Ruhe. Die andere Möglichkeit ist, giftig zu sein. Dazu muss das Gift nicht einmal zum Tode führen, denn auch Übelkeit, Erbrechen, Durchfall und Kopfschmerzen können recht überzeugend sein, das nächste Mal die Beißerchen von den Sprösslingen fernzuhalten.

Aber wir wären weder erfinderisch noch lebendig genug, um auf dem Mond gelandet zu sein, wenn unsere Vorfahren darauf keine Antwort gefunden hätten. Was die erste Verteidigung angeht, die Söldnerarmee der Fraßfeindedefresser, so sind wir aufgrund unserer Größe doch recht unbeeindruckt. Hätten Weizenpflanzen eine Möglichkeit gefunden, Wölfen zu signalisieren, dass gerade Menschen im unübersichtlich hohen Gras stehen, dann hätten wir vielleicht ein Problem gehabt. Doch

Gift ist auch für uns ganz schön gefährlich. Selbst kleine Mengen können fatale Auswirkungen haben.

Unsere Vorfahren haben darauf zwei Antworten gefunden: Entweder das Entschärfen von Gift durch die Leber oder ein Frühwarnsystem, das uns vor Gift warnt. Letzteres funktioniert über den Geschmack, genauer: den Geschmack für Bitteres.

Während unser Sinn für Zucker, Säure, Salze und Eiweiße uns geholfen hat, die richtigen Nährstoffe zu finden, hat sich unser Sinn für Bitteres entwickelt, um uns vor Giftstoffen zu warnen. Doch während die Geschmacksrezeptoren für die „mögen-wir-Stoffe“ recht spezifisch auf einige wenige Substanzen reagieren, können Gifte in allen möglichen Formen auftreten. Wir besitzen also um ein Vielfaches mehr Gene, die Stoffe als bitter einstufen, als Gene, die einen bestimmten wohlschmeckenden Stoff identifizieren. Trotzdem ist das System sehr unpräzise.

Während wir den Geschmack von Säure quasi nicht täuschen können, ist unser Süßrezeptor schon eher leicht zu veräppeln, wie die Vielzahl an Süßstoffen zeigt. Diese schmecken zwar süß, liefern aber überhaupt keinen Zucker. Doch im Vergleich zum Bittersinn ist das trotzdem noch geradezu chirurgische Präzision. Viele Gifte schmecken nicht bitter, und Bitterkeit zeigt nicht notwendigerweise Giftigkeit an. Doch auch wenn es nur eine lose Assoziation gibt, gibt es gute Hinweise, von welchen Pflanzen oder Pflanzenteilen man sich besser fernhalten sollte. Da Bitterkeit aber eben kein 100%iges No-Go darstellt, ist der Geschmack durchaus, sagen wir, verhandlungsbereit.

Wenn Bitterkeit in Verbindung mit anderen, positiven Geschmäckern auftritt, können diese das Warnsignal überlagern. Ich selbst trinke unter keinen Umständen schwarzen Kaffee. Doch wenn die Bitterkeit mit Zucker in astronomischen Größenordnungen, bzw. der durch Süßstoffe erzeugten Wahrnehmung davon, gepaart wird, ergibt sich ein sehr angenehmes Geschmacksprofil, das mich intensiv durch den Schreibprozess dieses Buches begleitete.

Wenn das Versprechen von Zucker oder Eiweiß also verlockend genug ist, dann hat es sich wohl evolutorisch gelohnt, in das sprichwörtlich bittere Kraut zu beißen. Doch wenn sich die Toxizitätsdrohung der Bitterkeit nicht realisiert und wir bestimmte Pflanzen doch als ungefährlich erkennen, entschärft sich unsere Abwehr dagegen. So erklärt

sich auch, dass viele der Lebensmittel, die wir als Kinder nicht ausstehen konnten, nach immer wiederkehrendem Verzehr irgendwann sogar gemocht werden können. Kaffee, Tee, Senf, Brokkoli, Rosenkohl und viele mehr sind bekannt für ihren bitteren oder beißenden Geschmack.

Wenn wir lernen, dass Brokkoli, trotz seiner Bitterkeit, uns tatsächlich nichts anhaben kann, dann wird die Stärke des Warnsignals gedrosselt. Es ergibt Sinn, dass dies eben nur über die Zeit und Erfahrung passiert und bei fragilen Kleinkindern eher übervorsichtig ist. Hier wäre Gift viel folgenschwerer als bei Erwachsenen. Babys reagieren übrigens selbst im Mutterleib schon mit der typischen Abwehrreaktion des Gesichtverziehens und Abwendens auf Bitterkeit.

Damit haben wir durch die Brille der Evolution die Kriterien hergeleitet, warum wir sowohl Hunger als auch Appetit entwickelt haben. Hunger bringt uns dazu, Nahrung zu suchen. Appetit auf Süßes, Saureres, Salziges und Umami sorgt dafür, dass wir tatsächlich mit Nährstoffen – Energie, Eiweiß und Mineralstoffen – versorgt werden. Bitterkeit schützt uns vor vermeintlichem Gift.

Auch wenn es also keine Paläo-Ernährung gibt, so sind wir doch durch Hunger und Geschmack mit allem ausgestattet, um für uns passende Lebensmittel zu finden. Wir müssen also nur auf unseren Bauch hören und intuitiv essen, um uns gesund zu ernähren, richtig? Falsch.