

Für dich Möhren, **für mich** Erbsen

Jeder muss anders essen – und die Darmflora soll verraten, **welche Ernährung gesund ist:** Damit werben derzeit verschiedene Firmen. Kurios ist nur, dass selbst einer der Protagonisten von der Idee nicht ganz überzeugt zu sein scheint.

VON SUSANNE DONNER



Foto: Shutterstock und Technology Review

Das wollten wir schon immer hören: Ernährungsempfehlungen wie große Mengen frisches Obst und Gemüse zu essen, sind viel zu pauschal. Was für den einen das Beste ist, kann für den nächsten schlecht sein, argumentieren einige Wissenschaftler neuerdings. Deshalb also rumpelt es nach der Grünkohlportion bei manchen Menschen im Darm, und deshalb bereitet der Gedanke an Obstsalat manchem sofort Unbehagen.

Zu den Kritikern der bewährten Ernährungsregeln gehört Paul Hammer, ein Ernährungswissenschaftler, der an der Technischen Hochschule Wildau bei Berlin studiert hat. Seit 2017 ist er Jungunternehmer mit dem Start-up Biomes. Er und andere machen sich für eine ganz neue Philosophie stark. Danach braucht jeder ganz individuelle Ernährungsempfehlungen – und die liefert Biomes auf Basis des Mikrobioms im Darm.

Die meisten Vertreter solch personalisierter Diättipps stützen ihre Aussagen auf die Flora im Verdauungstrakt. „Der Darm ist das zweite Gehirn“, liest man auf der Webseite von Biomes. Wenn die weit über tausend unterschiedlichen Mikrobenpezies darin nicht zugunsten des Menschen kooperieren, gehe es dem bald schlecht. In der Tat bringt eine Vielzahl von Fachaufsätzen Übergewicht, Diabetes vom Typ 2, sogar psychische Krankheiten mit dem Bakterienzoo im längsten inneren Organ des Menschen in Zusammenhang. Seinen Mikrobiomtest für 130 Euro preist das Unternehmen deshalb als Instrument auf dem Weg zu „Glück“ und „Gesundheit“. Große Worte in einer Zeit, in der viele mit zu vielen Pfunden kämpfen oder nach jedem Essen ein unangenehmes Drücken im Bauch spüren und sich über Unverträglichkeiten Sorgen machen.

Biomes dechiffriert die DNA der Mikroben in einer stecknadelgroßen Stuhlprobe und analysiert daraus die Vielfalt der Flora. Es warnt gegebenenfalls vor schädlichen Bakterien, etwa Enterobakterien, die entzündungsfördernde Stoffe bilden. Es berichtet über Mikroben, die auf Unverträglichkeiten, Allergien und Immunprobleme hinweisen. Es analysiert, wie viel Vitamin B12 und K2 die Mikroben im Verdauungstrakt herstellen. Am Ende gibt Biomes Tipps, um die Darmflora wieder ins Lot zu bringen – indem man beispielsweise mehr bitterstoffhaltige Lebensmittel wie Rucola, Brokkoli und Kaffee zu sich nimmt. Per App erhält der Kunde einen Ernährungsplan für eine Woche mit entsprechenden Kochrezepten.

Die Grundlage bilden Biomes zufolge 6000 Veröffentlichungen, die einen Zusammenhang zwischen den Mikroben im Verdauungstrakt und der Ernährung darlegen. Längst weiß man etwa, dass indigene Völker eine höhere Diversität an Mikroben im Darm aufweisen als Westler. Aber auch, dass Ballaststoffe die Vielfalt der Darmbewohner steigern können. Käse sorgt mitunter dafür, dass mehr gute Bifidobakterien gefunden werden und weniger Vertreter der Bacteroides und Clostridien, die als ungesund gelten. Eine Ernährung reich an Polyphenolen, die in Artischocken, grünem Tee, Rotwein, Spargel und vielen

anderen Obst- und Gemüsesorten vorkommen, begünstigt ebenfalls gute Bakterienpezies wie Laktobazillen und Bifidobakterien und vermindert die Zahl der entzündungsfördernden Enterobakterien.

Andere Anbieter konzentrieren sich auf die Stoffwechselprodukte aus dem Darm, das Metabolom. Mit Big Data und Deep Learning lasse sich so auf Knopfdruck bald eine hochindividuelle Diät zusammenstellen, versprechen die Anbieter. Der Stoffwechsel, diese archaische biologische Blackbox, scheint plötzlich berechenbar und beeinflussbar. „Man weiß nicht, welchem Entscheidungsbaum das System gefolgt ist, um seinen Ernährungsplan aufzustellen. Man weiß aber, dass es funktioniert“, fasst Biomes-Gründer Hammer zusammen.

Aber funktioniert es wirklich?

Um diese Frage zu beantworten, muss man zunächst eine viel grundlegendere stellen: Ist gesundes Essen tatsächlich so individuell? „Ideen für eine personalisierte Gen-Diät sind nicht neu“, sagt Lars-Oliver Klotz von der Universität Jena. Nur sind sie bisher ziemlich gründlich gescheitert. Als Wissenschaftler das menschliche Erbgut entschlüsselt hatten, wuchs etwa die Hoffnung, aus den Genen auf die perfekte Ernährung schließen können. Nutrigenomik lautete die Bezeichnung für die Idee. Doch bisher sind nur wenig Gene bekannt, die die Umwandlung von Nahrung beeinflussen, und sie haben faktisch wenig Einfluss. „Erst neulich fand eine Studie heraus, dass rund 90 Genorte, die einen Einfluss auf den Stoffwechsel haben, Übergewicht nur zu drei Prozent erklären. Drei Prozent! Da ist das altbackene Kalorienzählen natürlich um Längen voraus“, sagt Klotz.

Wenn sich nun der Blick vom Erbgut zu den Verdauungsorganen wendet, ändert sich das Bild dann? Im Darm sitzen 100 Milliarden Bakterien, die unsere Nahrung umwandeln, Vitamine und auch Zellgifte machen. Die israelischen Ernährungs- und Gesundheitswissenschaftler Eran Segal und Eran Elinav vom Weizmann Institute of Science sind daher überzeugt, dass im Mikrobiom der Schlüssel zur individuellen Ernährung liegt. In ihrem Buch „Die letzte Diät“ beschreiben die beiden eine Reihe von Experimenten, die den Ernährungsindividualismus beweisen sollen.

Bei rund 900 Probanden verfolgten sie beispielsweise eine Woche lang den Blutzuckerspiegel im Fünfminutentakt mit unter der Haut implantierten Sensoren. In Ernährungstagebüchern ließen sie die Teilnehmer festhalten, was sie zu welcher Uhrzeit gegessen und getrunken hatten. Fast 50 000 Mahlzeiten kamen so zusammen. Sie analysierten auch einmalig das Mikrobiom im Darm der Probanden. Dabei fiel ihnen auf: Auf ähnliche Kost reagierten die Personen zum Teil sehr unterschiedlich. Bei einigen schnellte der Blutzuckerspiegel rasch in die Höhe, bei anderen zog sich der Anstieg hin.

Die Forscher erkundigten sich daraufhin nach sportlicher Aktivität, der Statur und dem Blutbild und postulierten: Der Blutzuckeranstieg nach einer Mahlzeit hänge in erster Linie vom Mikrobiom, von Bewegung und der Konstitution ab. Sie programmierten eine Software entsprechend und fanden heraus, dass diese die Blutzuckerreaktion bei hundert Teilnehmern



recht genau vorwegnahm. Mit dem Programm konnten sie bei Patienten die Ernährung außerdem individuell so umstellen, dass ihr Blutzuckerlevel nach dem Essen nur langsam kletterte. Ihr Mikrobiom änderte sich während der Diät.

Die Quintessenz dieser Experimente vertreibt das israelische Start-up DayTwo nun in einem Test, der in eine ganz persönliche Ernährungsempfehlung mündet. Dafür analysieren die Labormitarbeiter das Mikrobiom, fordern ein Blutbild an und verlangen Informationen über Sport und Statur. 499 Dollar kostet diese persönliche Ernährungsempfehlung. Unkonventionell sind die Tipps allemal: Manche sollen mehr Kürbis essen, andere mehr Schokolade.

Kurios ist nur, dass Eran Segal selbst der Entwicklung nicht so recht traut. 2018 war er Mitautor eines Übersichtsartikels im angesehenen „British Medical Journal“. Gemeinsam mit der Biomedizinerin Ana Valdes an der Universität Nottingham schreibt er über personalisierte Ernährungsempfehlungen auf Basis des Mikrobioms: „Die klinischen Nachweise sind dafür nicht ausreichend.“

Im Schlussteil rückt Segal sogar seine eigenen Arbeiten in ein kritisches Licht: „Viel mehr Forschung ist nötig, um herauszufinden, ob diese personalisierten Ansätze machbar, nachhaltig und von Bedeutung für das klinische Ergebnis sind.“

Von Bedeutung für das klinische Ergebnis – diese Formulierung spielt auf eine ernste Schwäche der israelischen Experimente an. Die Forscher studierten den Einfluss der Ernährung auf den Blutzuckerspiegel direkt nach dem Essen. Mit Ausnahme von Diabetikern, die bei einer Mahlzeit Zuckerspitzen meiden müssen, ist allerdings nicht gesagt, dass ein Blutzuckeranstieg nach dem Essen für Gesunde schlecht ist, stellt Klotz klar. Dauerhaft hohe Blutzuckerwerte sind ungesund. Aber ein paar Minuten ordentlich Zucker im Blut? Sportler wollen gerade diesen Energieschub, und der Traubenzucker

Die israelischen Ernährungsforscher Eran Elinav (l.) und Eran Segal erstellen individuelle Diätpläne, um die Darmflora ihrer Probanden zu verbessern.

während der Abiprüfung erfüllt keinen anderen Zweck.

Fraglich ist zudem, ob sich die gewachsenen Mikrobengemeinschaften bei Gesunden überhaupt langfristig nennenswert beeinflussen lassen. Etliche Studien weisen auf das Gegenteil hin. Und wieder steuert Segal selbst Argumente bei, diesmal mit seinem Kollegen Elinav. In einem Experiment mit Vollkorn- und Weißbrot mussten die beiden feststellen, dass eine einwöchige Kur mit der einen Brotsorte und dann mit der anderen nichts am Darmmikrobiom änderte. Es war „resilient“, schreiben sie 2017 in der Fachzeitschrift „Cell Metabolism“.

„Wir hoffen alle, dass sich aus dem Mikrobiom und seiner Stoffwechselleistung viel genauer ableiten lässt, was individuell gesund ist“, sagt Klotz. „Aber an diesem Punkt ist die Forschung definitiv nicht.“

Annett Braune, Leiterin des Bereichs Gastrointestinale Mikrobiologie am Deutschen Institut für Ernährungsforschung in Potsdam, sieht das ähnlich: „Wir haben Studien, die Zusammenhänge andeuten. Aber wir haben gar keine Nachweise, ob und wie eine bestimmte Ernährung das Mikrobiom dauerhaft verändert. Eine einmalige Messung kurz nach einem Experiment reicht dafür nicht.“

Über die Art der Besiedlung entscheiden nach bisheriger Erkenntnis vor allem andere Faktoren: Ganz zentral sind die Form der Geburt und die Ernährung als Säugling. Wer nicht per Kaiserschnitt geboren wird, ist mit der Darmkultur der Mutter geimpft. Stillen fördert wiederum Bifidobakterien, die sich dann zeitlebens im Verdauungstrakt finden. Antibiotika-Behandlungen im Kleinkindalter prägen das Mikrobiom ebenfalls.

Die Potsdamer Mikrobiom-Spezialistin Anett Braune hat noch einen anderen Einwand. Die Bakterien-DNA wird immer aus einer Stuhlprobe isoliert. Doch je nachdem, wie diese behandelt wird, wie stark sie homogenisiert wird, welche Reagenzien zugesetzt werden, weichen die Ergebnisse deutlich voneinander ab, wie mehrere Studien zeigen. Von 366 darmtypischen Bakterien waren 90 je nach kommerziellem Bearbeitungs-Kit mal mehr, mal gar nicht präsent, berichteten Mikrobiologen um Paul Costea 2017 in „Nature Biotechnology“. Sie fordern eine international standardisierte Mikrobiomanalytik, die verlässliche Ergebnisse produziere.

Fragt man bei Biomes nach, ob es den Nutzern nach einer Ernährungsumstellung im Sinne der Mikrobiom-Tipps besser gehe, lautet die Antwort: Man wisse es nicht. „Dafür ist die Forschung noch zu sehr am Anfang“, sagt Paul Hammer. Man wolle eine solche Studie und Nachbefragung in Zusammenarbeit mit Hochschulforschern künftig auflegen.

So sind die Mikrobiom-Tests derzeit nur für jene interessant, die schon immer wissen wollten, wer sich da in ihrem Darm so rumtreibt.