

Aus Stuhlproben wird vielleicht einmal Gold

Die richtige Mischung von Mikroben im Darm könnte Zivilisationskrankheiten wie Fettleibigkeit verhindern. Jetzt entsteht in der Schweiz ein globales Archiv für die wertvollsten unter ihnen. **Von Patrick Imhasly**

Auf halbem Weg zwischen dem Nordkap und dem Nordpol, im Permafrost von Spitzbergen, lagern in grossen Kavernen die Samen der bedeutendsten Kulturpflanzen der Welt. Die wichtigsten Mikroben dagegen könnten schon bald in einem ausrangierten Militärbunker in den Schweizer Alpen landen. Eine internationale Initiative mit dem Namen «The Microbiota Vault» – was so viel heisst wie «Tresor der Mikroorganismen» – hat kürzlich beschlossen, in der Schweiz eine möglichst umfassende Sammlung des sogenannten Mikrobioms anzulegen.

Darunter versteht man all jene Bakterien, Archaeen, Viren, Pilze und anderen Mikroben, die in oder auf dem Menschen, den Tieren oder in der Umwelt vorkommen und die für das Wohlbefinden der Lebewesen von entscheidender Bedeutung sind. «Der Standortentscheid ist gefallen, eine erste Finanzierung von einer Million Franken steht, jetzt beginnt die Startphase mit einem Schweizer Forschungsteam», erklärt Dominik Steiger, der Projektleiter von «The Microbiota Vault».

In dieser Phase werden im Forschungslabor des Mikrobiologen Adrian Egli an der Universität Basel bis zu 2000 Proben eingelagert. Später soll ein ehemaliger Militärbunker die Proben aufnehmen können. Und wenn alles nach Plan verläuft und es gelingt, weitere neun Millionen Franken aufzutreiben, könnte eine eigene, nationale Einrichtung entstehen, in der mehr als 100 000 Mikrobiomproben versammelt werden – in einer Art «Arche Noah für Mikroorganismen». «Dort sollen die Mikroben während Jahrzehnten für die Forschung erhalten bleiben», erklärt Adrian Egli.

Noch gibt es keine Diättablette

In den letzten Jahren ist um die Bedeutung des Mikrobioms schon fast ein Hype entstanden. «Mit einem gewissen Recht», sagt die Mikrobiologin Pascale Vonaesch von der Universität Lausanne. «Das Mikrobiom kann nicht alles erklären, aber man weiss heute viel darüber, welchen Einfluss es zum Beispiel auf das Übergewicht oder entzündliche Krankheiten hat.» Vonaesch wird sich im Projekt vor allem um das Sammeln und den fachgerechten Transport von Stuhlproben von Menschen aus der ganzen Welt küm-

mern. Denn dort sind die wertvollen Mikroorganismen besonders häufig zu finden.

Aus Tierversuchen ist bekannt, dass Mikroben, die in einer frühen Phase des Lebens erworben werden, entscheidend sind für die gesunde Entwicklung des Immun- oder des Nervensystems. Mäuse, deren Mikrobiom in der Jugendzeit gestört war, zeigten später Anzeichen von Krankheiten wie Fettleibigkeit, Diabetes oder Asthma. Als man in Experimenten das Mikrobiom fettleibiger Mäuse auf schlanke Tiere übertrug, wurden Letztere ebenfalls fettleibig – und umgekehrt.

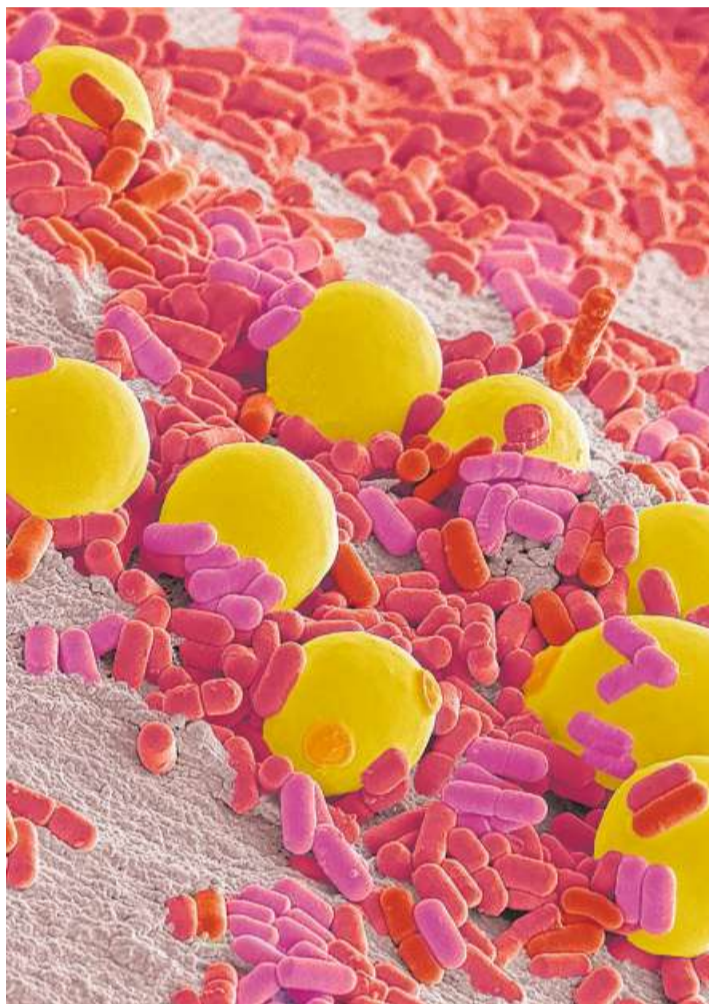
«Man ist weit davon entfernt, eine Pille mit Mikroorganismen zu entwickeln, die einen Menschen schlank machen würde», sagt Adrian Egli. Aber es gebe viele Assoziationsstudien, die auch beim Menschen einen Zusammenhang zwischen der Vielfalt seines Mikrobioms und dem Aufkommen moderner Krankheiten wie Übergewicht, Asthma, Allergien oder Diabetes vermuten liessen.

Das könnte damit zu tun haben, dass bei den Menschen in der westlichen Welt die Diversität des Mikrobioms im Zug der Industrialisierung nachweislich zurückgegangen ist. Untersuchungen haben beispielsweise ergeben, dass das Mikrobiom im Darm von Jägern und Sammlern der Yanomami tief im Amazonas-Regenwald von Venezuela doppelt so vielfältig ist wie jenes gesunder Menschen in den USA.

Verantwortlich für diese Verarmung dürften der Lebensstil, die hochgradige Verarbeitung von Lebensmitteln, der umfassende Einsatz von Antibiotika in der Medizin, aber auch der Umstand sein, dass in der westlichen Welt immer häufiger Kinder durch Kaiserschnitte auf die Welt kommen. Bei dieser Art der Geburt bekommen die Kinder weniger des Mikrobioms ihrer Mutter mit.

Hier setzt die «Microbiota Vault»-Initiative an – sie will das weltweite Erbe der Mikro-

Das Mikrobiom im Darm von Jägern und Sammlern im Amazonas ist doppelt so vielfältig ist wie jenes gesunder Menschen in den USA.



organismen für die Forschung oder eine spätere medizinische Verwendung bewahren, bevor es endgültig verschwunden ist. Unterstützt wird das Vorhaben von namhaften Mikrobiologinnen, Ökologen und Medizinerinnen aus der ganzen Welt, finanziell gefördert wird es von den Wissenschaftsstiftungen Gebert RUF, Seerave, Calouste Gulbenkian sowie seit neuestem von der amerikanischen Rockefeller Foundation.

«Der Tresor für Mikroorganismen muss in einem neutralen Land zu stehen kommen, das zuverlässig und unvoreingenommen ist – in einer stabilen Einrichtung mit einer

Flora im Darm des Menschen: Westlicher Lebensstil lässt sie verarmen.

guten Kontrolle der Umweltbedingungen», forderte der Mikrobiomforscher Rob Knight von der University of California San Diego 2019 im Wissenschaftsmagazin «Discover». Die Herkunftsländer der Proben sollten sich darauf verlassen können, dass ihre Beiträge sicher seien und nicht von anderen Ländern oder Firmen ausgebeutet würden. Norwegen war als Standort ebenfalls im Gespräch – jetzt ist der Entscheid für die Lancierung dieses Vorhabens zugunsten der Schweiz gefallen. «Ich bin überzeugt, dass dieses Projekt für die Schweiz eine weitreichende Bedeutung hat», sagt Adrian Egli. Und er hofft, dass sich möglichst viele hiesige Forschungsinstitutionen dafür engagieren werden.

Die Proben bleiben in der Sammlung

An der Universität Basel geht es zunächst darum, die optimalen Bedingungen für die Lagerung des Mikrobioms zu testen. Soll man die Stuhlproben mit den Mikroorganismen in flüssigem Stickstoff bei sehr tiefen Temperaturen oder in gefriergetrockneter Form in einem normalen Kühlschrank aufbewahren? Um die Proben zu beschreiben, sequenziert das Team von Adrian Egli das Genom aller Mikroorganismen zusammen. Mit informationstechnischen Mitteln identifiziert dann Nicholas Bokulich an der ETH Zürich in diesem Wust von Informationen das Erbgut der einzelnen Spezies. So erlangt man die Kontrolle über das, was sich in der Sammlung befindet.

Der Tresor in der Schweiz versteht sich als «Back-up» des globalen Mikrobioms, wie Adrian Egli sagt. Das bedeutet: Die gesammelten Proben werden physisch nicht herausgegeben. «Wenn sich Wissenschaftler für eine bestimmte Probe interessieren, müssen sie sich an jene Organisationen wenden, welche die Proben irgendwo auf der Welt gesammelt haben und dort ebenfalls aufbewahren», erklärt die Mikrobiologin Pascale Vonaesch von der Universität Lausanne. Es sei deshalb ein wichtiges Anliegen von «The Microbiota Vault», in jenen Ländern Forschungskapazitäten zu schaffen, wo das nötig sei. Im Moment baut Vonaesch dazu Kooperationen zum Beispiel in Laos, Äthiopien oder Peru auf. In diesen Regionen der Welt ist der Reichtum an Mikroorganismen besonders gross.