



Upgrading the Agricultural Sector
with Skills in Regenerative Agriculture



**Promoting
the global transition
to regenerative food, farming
and land management**

Vortrag 6

Nutzen der Regenerativen Landwirtschaft für Umwelt, Gesellschaft und menschliche Gesundheit

Lektion 3

Vorteile von RegAg für die menschliche Gesundheit

Projekttitle: Aufwertung des Agrarsektors durch Qualifizierung
in regenerativer Landwirtschaft

Projekt-Akronym: RegAgri4Europe

Projektnummer: 2020-1-DE02-KA202-007660

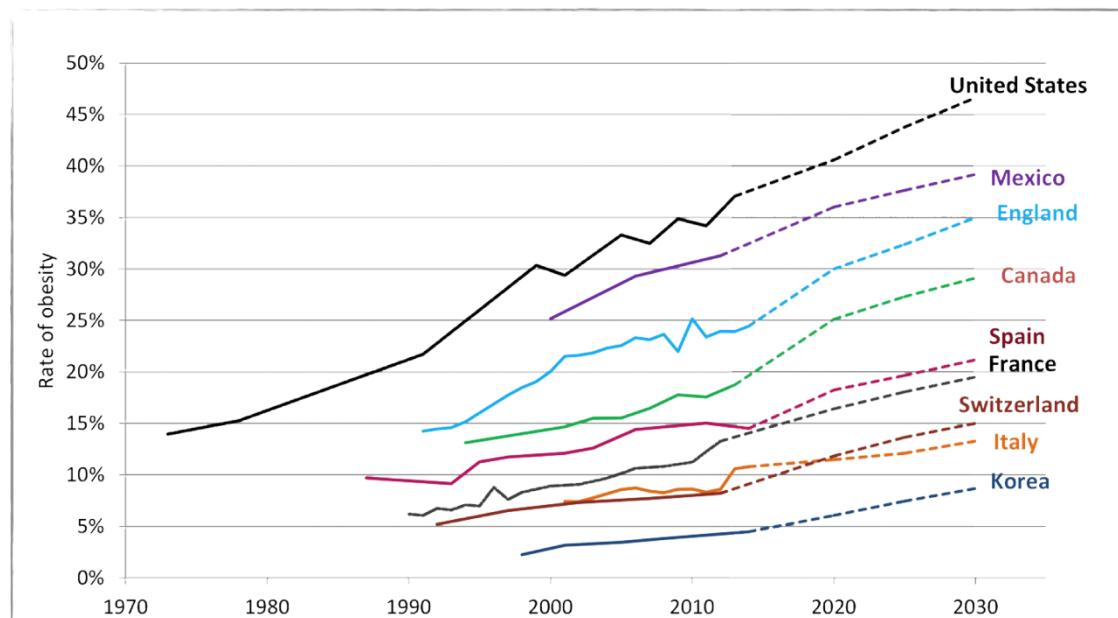
Datum: Januar 2022



Lektion 3: Vorteile von RegAg für die menschliche Gesundheit

In dieser Lektion lernen Sie den Zusammenhang zwischen einem gesunden Darmmikrobiom und der menschlichen Gesundheit zu verstehen. Sie lernen Faktoren kennen, die das Darmmikrobiom beeinflussen, sowie die Funktionsweise einer bakteriellen Therapie und ihre Auswirkungen auf das Immunsystem.

Fettleibigkeit



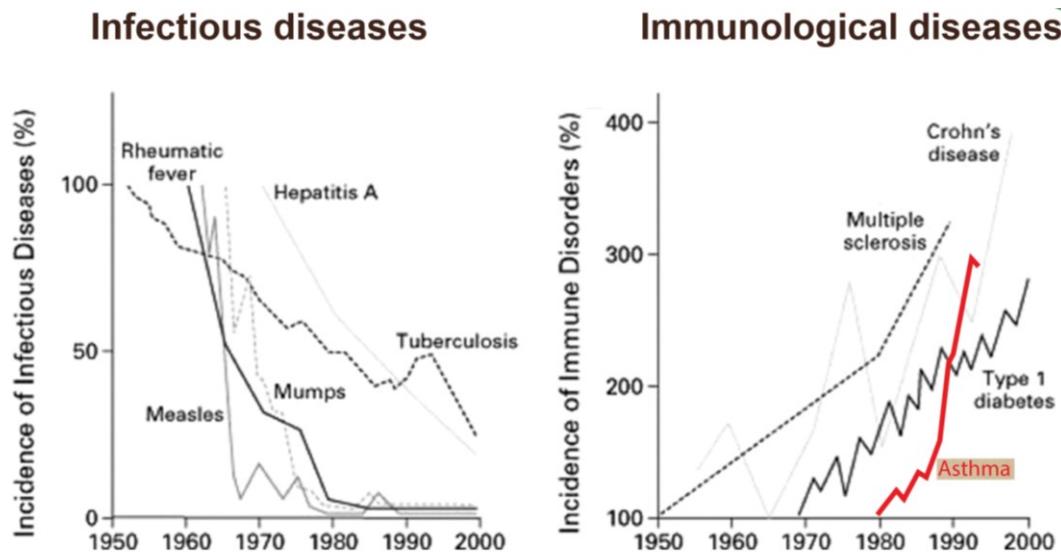
Quelle: <https://www.oecd.org/els/health-systems/Obesity-Update-2017.pdf>

Das Lebensmittelsystem kippt gefährlich. "Wir sind, was wir essen", lautet ein bekannter Satz. Aber wie eng sind die menschliche Gesundheit, die Ernährung und die Landwirtschaft miteinander verbunden?

Ein Blick in die Statistik zeigt, dass in allen Industrieländern der Welt der Anteil der Menschen, die an Fettleibigkeit leiden, stetig zunimmt. Dies ist ein wichtiges Thema für die Gesundheitsindustrie und die Versicherungsgesellschaften. Diese steigenden Zahlen sind sicherlich alarmierend, da dies viele Bereiche unserer Gesellschaft beeinflusst.

Von den fast 8 Milliarden Menschen, die auf unserem Planeten leben, sind 2,1 Milliarden Menschen übergewichtig oder fettleibig. Das sind unglaubliche 25 % aller auf der Erde lebenden Menschen. Dies betrifft nicht nur Erwachsene, sondern beginnt bereits in sehr jungem Alter.

Unterernährung ist zweifellos ein wichtiges Thema. Aber um dies in die richtige Perspektive zu rücken: Es gibt 0,8 Milliarden unterernährte Menschen - das sind eindeutig 0,8 Milliarden Menschen zu viel und hängt mit der Ernährungssicherheit und anderen Faktoren zusammen. Aber die Sache ist die, dass es fast dreimal so viele Menschen gibt, die von zu viel und ungesundem Essen betroffen sind.



Quelle: Neeren, R.J.J. van Wageningen Universiteit. Schleimhautimmunität: Barrieren, Ungeziefer und Gleichgewicht. (2014)

Wenn wir uns die Infektionskrankheiten auf der linken Seite ansehen - wie Masern, Hepatitis A, Mumps und Tuberkulose - sehen wir, dass die übertragbaren Krankheiten in den letzten 30 bis 50 Jahren dank erhöhter Hygiene und teilweise Impfungen in fast allen Ländern der Welt stark zurückgegangen sind, was ein wirklich gutes Zeichen ist.

Wenn wir auf die rechte Seite schauen, sehen wir die immunologischen Krankheiten, d.h. Krankheiten, die in starkem Zusammenhang mit einer Fehlfunktion unseres Immunsystems stehen. Hier ist die Richtung genau umgekehrt: Krankheiten wie Multiple Sklerose, Morbus Crohn, Typ-1-Diabetes und Asthma - in rot dargestellt, weil wir später darauf zurückkommen werden - nehmen stetig und steil zu.

Menschlicher Körper

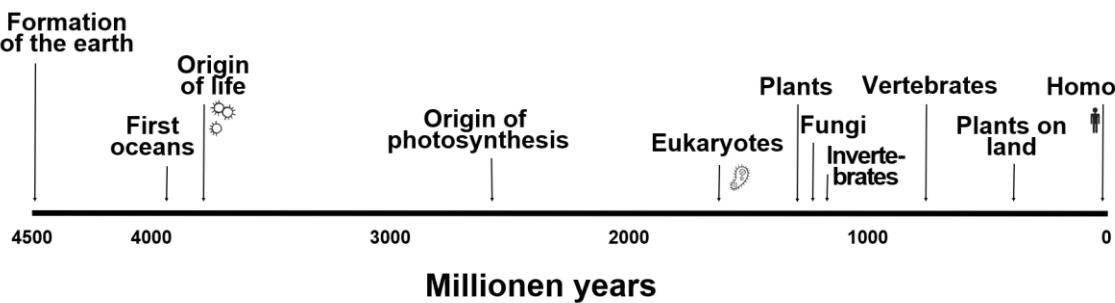
Werfen wir nun einen Blick auf uns und unseren Körper, den wir "Mensch" nennen. Dieser Körper besteht aus unglaublichen 30 Billionen Zellen, die das komplexe Leben eines Menschen ausmachen.

Diese Sichtweise ist jedoch etwas einseitig, denn tatsächlich ist der größte Teil unseres Körpers - man könnte sagen - nicht menschlich. Neben diesen 30 Billionen menschlichen Zellen besteht unser Körper aus weiteren 39 Billionen Zellen von Mikroorganismen, meist Bakterien. Diese besiedeln jede Stelle an und in unserem Körper - sei es die Haut, die Nase,

der Mund, die Lunge oder der Magen. Überall, wo wir hinschauen, finden wir Zellen, die nicht menschlich sind und deren Zahl höher ist als die der menschlichen Zellen. Man könnte also sagen, dass wir entgegen der landläufigen Meinung anscheinend doch nicht so menschlich sind - ich bin schließlich zu mehr als 50 % kein Mensch.

Wenn wir uns die DNA ansehen, finden wir diesen Unterschied noch viel ausgeprägter: 20.000 menschlichen Genen stehen hier über 1 Million Gene aus den Mikroorganismen gegenüber, was dazu führt, dass unser Körper zu 93 % aus nicht-menschlichen Genen besteht. Dies gibt uns einige Denkanstöße in Bezug auf die Frage "Wer bin ich?" und "Was bedeutet es, ein Mensch zu sein?"

Die Mikroben sind nicht zum bloßen Vergnügen oder zufällig da. Sie erfüllen wichtige Funktionen und sind eigentlich die Grundlage für unser Leben. Schauen wir uns das "Warum" einmal genauer an.



Entwicklung

Wenn wir einen Schritt zurückgehen und die Entwicklung des Lebens auf der Erde betrachten, sehen wir, dass bereits 70 Millionen Jahre nach der Entstehung der Erde, also vor 3,8 Milliarden Jahren, die ersten Lebensformen auf der Erde entstanden, nämlich Bakterien. Die Kollegen, die unseren Körper besiedeln, haben also eine ganz schöne Geschichte, auf die sie zurückblicken können.

Vor 2,5 Milliarden Jahren begannen die ersten Mikroorganismen mit dem Prozess der Photosynthese.

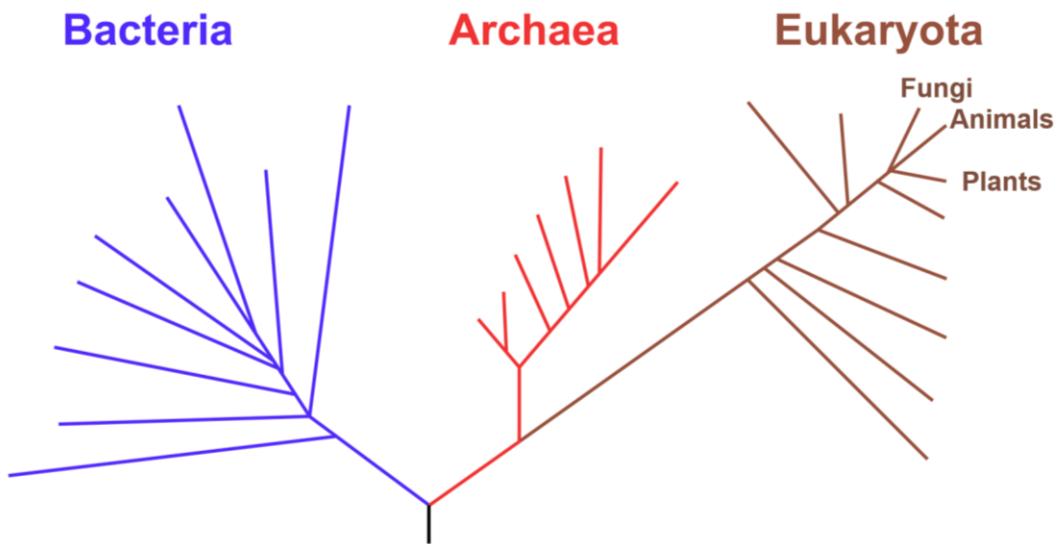
Vor 1,6 Milliarden Jahren entstanden die Eukaryonten - oft vielzellige Organismen, deren Zellen einen Kern haben, der von einer Kernhülle umschlossen ist.

Pflanzen, Pilze und wirbellose Tiere, die zu diesem Bereich gehören, entwickelten sich vor etwas mehr als 1 Milliarde Jahren.

Wirbeltiere entstanden vor 800 Millionen Jahren, und vor 450 Millionen Jahren begannen die Pflanzen ihren Marsch auf das Land.

Die Spezies Homo - wir und unsere Vorfahren - sind erst vor etwa 2 Millionen Jahren entstanden - eine sehr, sehr kurze Zeitspanne in der Evolution des Lebens.

Diese Perspektive ist wirklich wichtig, da wir erkennen können, wie lange Bakterien schon auf dem Planeten leben und sich an fast jede Ecke und Bedingung der Welt entwickelt, angepasst haben.

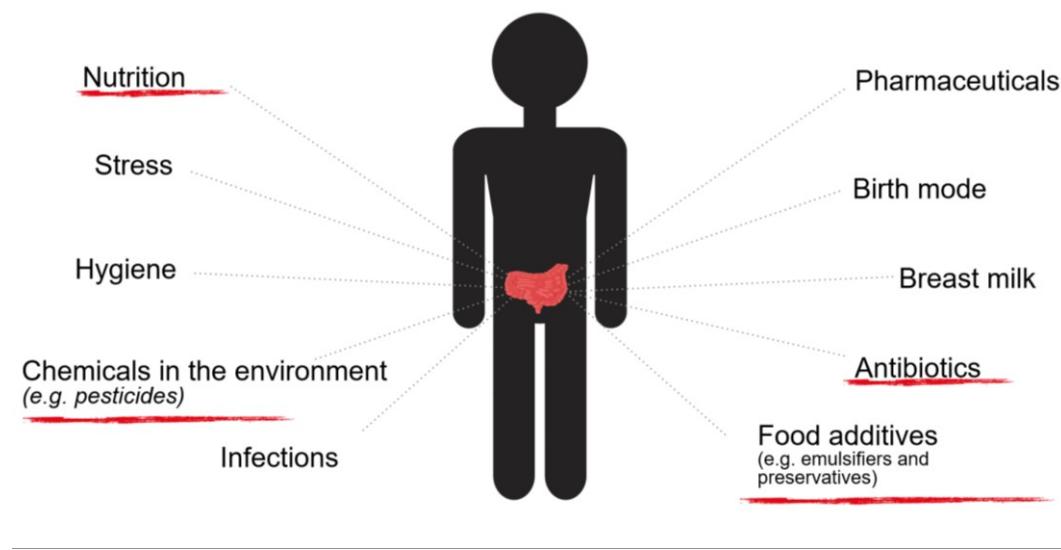


Diese "Landkarte des Lebens" zeigt aus einem anderen Blickwinkel sowohl die Entwicklung als auch die Situation des Lebens auf der Erde. Diese drei großen Gruppen - die Bakterien, die Archaeen und die Eukaryoten - umfassen im Wesentlichen alles Leben auf unserem schönen Planeten. Es ist wichtig zu wissen, dass das uns am meisten vertraute Leben - Tiere (und wir gehören zu diesem Nebenzweig), Pflanzen und sogar Pilze - nur einen winzigen Teil des Lebens ausmachen. Die meisten Lebewesen gehören zu den beiden anderen Gruppen, die schon seit unglaublich viel längerer Zeit auf der Erde sind.

Schauen wir noch einmal auf uns selbst - ich bin ein Mensch. Ganz im Sinne des Satzes "Ich denke, also bin ich" halten wir das Gehirn für das wichtigste Organ, das unser Leben steuert und regelt. Demgegenüber finden wir ein anderes Organ - den Darm - von etwa gleichem Gewicht. Interessant ist, dass einige Mediziner schon vor einigen Jahrzehnten verkündeten, dass wir nicht nur ein, sondern sogar zwei Gehirne haben - eines davon ist der Darm. Die beiden stehen tatsächlich in sehr enger und intensiver Kommunikation, und der Darm beeinflusst das Gehirn sehr stark. Sogar so sehr, dass einige Wissenschaftler heutzutage verkünden, dass wir tatsächlich nur ein Gehirn haben - den Darm -, da er vieles von dem, was im Gehirn und in unserem Körper passiert, dominiert.

Kommen wir noch einmal auf den Teil mit den Bakterien zurück. Wir können im Darm 1 Milliarde Zellen von "anderen als menschlichen Zellen" finden - pro Gramm Darmmaterial. Das ist eine wirklich unglaubliche und unvorstellbare Menge an bakteriellem Leben in unserem Darm. Der Darm ist der am dichtesten besiedelte Bereich nicht nur unseres

Körpers, sondern der gesamten Erde. Und ja, dafür gibt es sicherlich einen Grund. Die Natur hatte Zeit, ihre Lebensformen und deren Zusammenarbeit über lange, lange Zeiträume zu entwickeln. Und das, was wir heute vorfinden, ist das Ergebnis von vielen Millionen und Milliarden Jahren "Forschung und Entwicklung", könnte man sagen. Gehen wir also davon aus, dass es sich um eine erstaunlich perfekte Koevolution zwischen den Tieren, also auch den Menschen, und der Bakterienwelt handelt, und zwar aus sehr wichtigen Gründen.



Quelle: Quelle: Bull, M. J. & Plummer, N. T. Part 1: The Human Gut Microbiome in Health and Disease. Integrative Medizin 13, 6 (2014)

Unser Darm - seine Gesundheit und sein Funktionieren - wird von zahlreichen Faktoren beeinflusst, wie z. B. der Art der Nahrung, die wir zu uns nehmen, dem Stressniveau, unserer Hygiene, den Chemikalien in der Umwelt - und wenn wir über die Landwirtschaft sprechen, müssen wir natürlich auch über Pestizide sprechen -, die wir mit unserer Nahrung zu uns nehmen oder mit unserem Wasser trinken, Infektionen, die Art und Menge der Medikamente, die wir einnehmen, die Art der Geburt - ob natürlich oder per Kaiserschnitt, da das Baby bei einer natürlichen Geburt die richtigen Bakterien direkt von der Mutter bekommt, ob wir gestillt wurden oder nicht, die Menge an Antibiotika, die wir eingenommen haben - da sie, wie der Name schon sagt, gegen Bakterien wirken, und künstliche oder chemisch hergestellte Lebensmittelzusatzstoffe wie Emulgatoren und Konservierungsmittel.

Wir wissen heute, dass viele Krankheiten zu einem großen Teil von unserem Darm und seinem Wohlbefinden oder Nicht-Wohlbefinden beeinflusst bzw. ausgelöst werden. Sei es Übergewicht, Arteriosklerose, Morbus Crohn, Multiple Sklerose, Reizdarm, Krebs, Diabetes oder zahlreiche psychische und neurologische Erkrankungen. Dies sind nur einige der Krankheiten, die darauf hindeuten, dass unser Darm nicht richtig funktioniert, und dass wir uns mit dem Warum und Wie ihrer Entstehung und Lösungen beschäftigen sollten.

Eine wichtige Frage ist also, inwieweit das bakterielle Leben in unserem Darm - das Darmmikrobiom - tatsächlich ein Spiegel des bakteriellen Lebens im Boden - dem Bodenmikrobiom - ist. Aus den vorangegangenen Lektionen wissen wir, wie wichtig ein

lebendiges Bodenleben für das Wachstum und die Gesundheit der Pflanzen ist. Und dass wir durch die derzeit angewandten landwirtschaftlichen Techniken diese Vielfalt des Lebens ständig zerstören, mit negativen Folgen für die Pflanzengesundheit und die Nährstoffdichte.

Das Gleiche gilt für unser Darmmikrobiom - durch falsche Ernährung wie Fast Food, viele Kohlenhydrate, Zucker und Fette und geringe Mengen an Ballaststoffen, durch den Einsatz von Antibiotika usw. haben wir die Vielfalt der Mikroorganismen in unserem Körper reduziert, was sich auf unsere Gesundheit und unser Wohlbefinden auswirkt.

Aber das parallele Bild - reduziertes Mikrobiom in Boden und Darm - geht noch weiter, da es einen direkten Zusammenhang zwischen dem Verzehr von weniger lebendigen Lebensmitteln und einer Verarmung unseres Mikrobioms zu geben scheint. "Wir sind, was wir essen" bedeutet hier noch direkter, dass die Verringerung des Bodenlebens direkte Auswirkungen auf unser Darmleben hat.

Es gibt Untersuchungen, die interessante Zusammenhänge zwischen der Art und Weise, wie wir unsere Böden bewirtschaften, und der menschlichen Gesundheit zeigen.

Die Amish und die Hutterer haben eine besondere Art, als Gemeinschaft zusammenzuleben. Beide bewirtschaften ihre Böden, aber sehr unterschiedlich: Während die Amischen sich moderner Technik verweigern und ihren Boden fast noch nach alter Art bearbeiten, nutzen die Hutterer industrialisierte Techniken der Landwirtschaft.

Amish



+



→



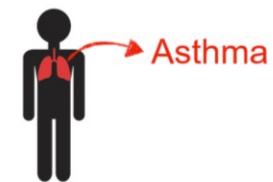
Hutterer



+



→



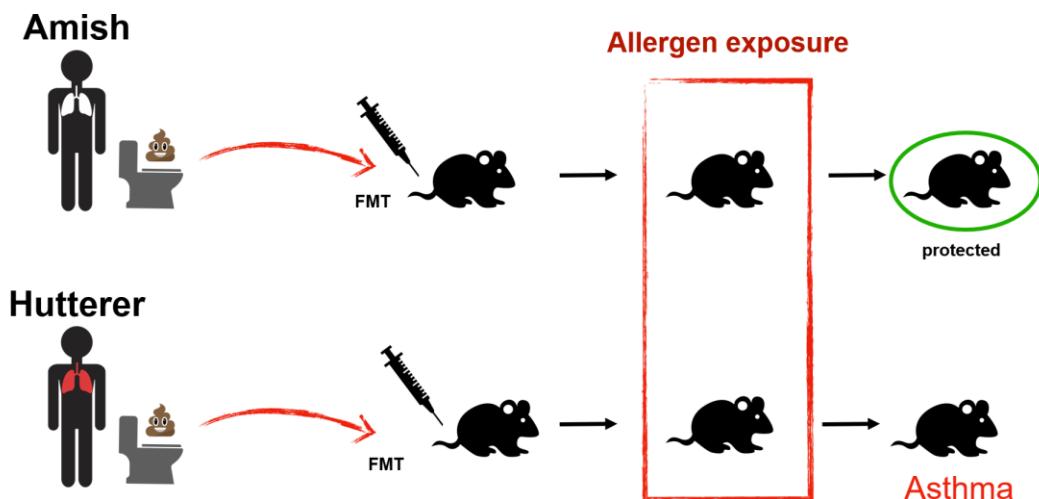
Source: Stein et al. (2016) Innate Immunity and Asthma Risk in Amish and Hutterite Farm Children

Quelle: Quelle: Stein et al. (2016) Innate Immunity and Asthma Risk in Amish and Hutterite Farm Children

Interessanterweise haben nur die Hutterer einen hohen Anteil an Menschen, die an Asthma leiden.

Da die Wissenschaftler wissen, wie wichtig der Darm und sein Mikrobiom für unsere Gesundheit sind, nahmen sie kleine Mengen der Fäkalien der Menschen und injizierten sie Mäusen, die in einer sterilisierten - d. h. bakterienfreien - Umgebung aufgewachsen waren.

Nach der Injektion wurden die Mäuse einer Vielzahl von Allergenen ausgesetzt. Was geschah in der nächsten Phase? Nur die Mäuse, die den Kot der Hutterer erhielten, erkrankten an Asthma, was darauf hindeutet, dass die amische Umgebung einen Schutz gegen Asthma bietet, indem sie die angeborene Immunreaktion anregt und formt.



Source: Honeker, L. K. et al. Gut Microbiota from Amish but Not Hutterite Children Protect Germ-Free Mice from Experimental Asthma. in D92. THE MICROBIOME AND LUNG DISEASE A7022-A7022 (American Thoracic Society, 2019)

Wir können uns also fragen: Wenn ich mich umschau, was sehe ich dann? Auf dem Bild unten sehe ich zwei Hände.



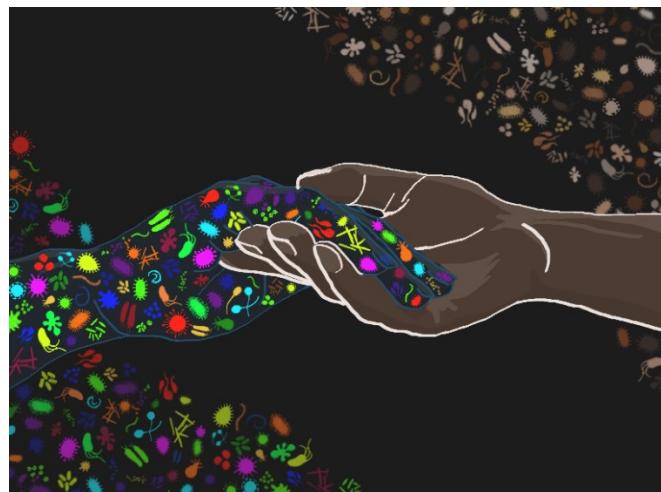
Quelle: Jackson David, <https://unsplash.com/>

Wenn ich aber meinen Blick schärfe, auf eine Art und Weise, die ich mit meinen Augen nicht erreichen kann, dann würde ich diese Hände ganz anders sehen - und viel mehr. Wir würden ein multizelluläres, multifunktionales, man könnte sogar sagen ein multikulturelles Wesen sehen, das sich aus einer Vielfalt von Leben zusammensetzt, die in der Tat die Grundlage und

sogar der Grund für seine Existenz ist. Nichts würde ohne die Arbeit der Bakterien leben. Es beginnt auf der Zellebene und geht bis zu den Organen - es ist ein Kraftwerk der Zusammenarbeit zwischen vielen, vielen verschiedenen Mikroorganismen, die zusammenarbeiten.

Wir können und müssen also von uns und anderen Lebewesen als einem "Holobionten" sprechen, einer Ansammlung von einem Wirt und den vielen anderen Arten, die in ihm oder um ihn herum leben und die zusammen eine eigenständige ökologische Einheit bilden. Kein Leben ist möglich ohne dieses unglaublich reiche, vielseitige und nützliche Reich der Mikroorganismen, die vor fast 4 Milliarden Jahren begannen, die Erde zu besiedeln.

Die Frage, die wir uns hier stellen könnten, könnte also lauten: "Wer bin ich?" ... und "Warum so viele?" Und was bedeutet es dann, "ein Mensch zu sein"?



Quelle: Helen Spence-Jones, Wikipedia