

Ebenfalls wünschenswert wäre die Berücksichtigung von Gender-Aspekten in der Schreibweise.

Im Gesamtduktus wirkt die Darstellung, hinter der ein reicher Erfahrungsschatz steht, liebevoll-beschaulich, durch die zahlreichen persönlich erlebten Beispiele und eigenen Bewertungen aber auch durchaus subjektiv und etwas belehrend. Da mag sich jede Leserin und jeder Leser das herausnehmen, was ihr und ihm nützlich ist – in diesem Sinn mit Sicherheit ein reicher Quell für den praktischen Gebrauch!

Katia Hornemann

Mikrobiom und Mensch

Die Bedeutung der Mikroorganismen
und Viren in Medizin, Evolution und Ökologie
Wege zu einer systemischen Perspektive
von Thomas Hardtmuth

Salumed Verlag, Berlin 2021
Hardcover · 236 Seiten · 17,9 x 24,7 cm
ISBN 978-3-928914-42-0 · € 38,00



Als Chirurg mit langjähriger Berufserfahrung hat Dr. med. Thomas Hardtmuth im Sommer 2021 ein Buch vorgelegt, das man – nicht nur Lehrer*innen naturwissenschaftlicher Fächer – wärmstens empfehlen kann.

Zum einen enthält das Werk eine große, geradezu überwältigende Fülle an aktuellem, akkurat recherchiertem Fachwissen, welches dem interessierten Laien in gut lesbarer Form präsentiert wird. Noch wichtiger als das Fachwissen erscheinen uns die Zusammenhänge, in welchen es, konsequent eingebettet, präsentiert wird. Und teils zwischen den Zeilen, teils explizit ausformuliert, findet der interessierte Leser immer wieder sehr wertvolle weiterführende Verständnis-Ansätze und Gedanken zu den Hintergründen der pandemischen Lage, in der sich die Welt seit 2020 befindet.

»Mikrobiom und Mensch« besteht aus fünf Kapiteln, die so verfasst sind, dass auch einzelne Abschnitte für sich gelesen werden können. Manche der Kernaussagen des Buches wiederholen sich gewollt, wenn auch jeweils aus unterschiedlichen Perspektiven betrachtet, wobei die meisten im letzten Kapitel noch eine deutliche Vertiefung erfahren.

Im ersten Kapitel des Buches geht es schwerpunktmäßig um die Eigenschaften und das Vorkommen von Bakterien, Archaeen und Pilzen, erst in der äußeren Natur,

dann im Mikrobiom des Menschen. Außerdem wird die Rolle des Mikrobioms bei zahlreichen Krankheitsbildern beschrieben. Hier merkt man am deutlichsten, dass man ein medizinisches Fachbuch in Händen hält. Das zweite Kapitel »Viren und Genetik« vermittelt einen umfassenden Überblick über die Welt der Viren, angefangen von kleinsten RNA-Bruchstücken bis hin zu Gigaviren, welche fast die Größe von Bakterien erreichen können. Das dritte Kapitel beschäftigt sich mit Seuchen und den Umständen, welche sie begünstigen, beispielsweise Massentierhaltung, Kriege, Stresssituationen und Panik. Auch auf den evolutionsbiologischen Aspekt von Seuchen wird eingegangen und damit bereits inhaltlich zu einem systemwissenschaftlichen Verständnis von Mikroorganismen übergeleitet, welchem das vierte Kapitel gewidmet ist. Ein ausführliches letztes Kapitel beschäftigt sich mit den Phänomenen der Mikrobiologie vor dem Hintergrund eines geisteswissenschaftlich-anthroposophischen Menschen- und Evolutionsverständnisses. Die behandelten Themen werden dadurch nicht nur abgerundet, sondern es werden noch zahlreiche weiterführende Gedanken präsentiert. Besonders hervorzuheben sind hierbei die dargestellten Parallelen zur Entwicklung in der Welt des Lebendigen und den vier Evolutionsstufen vom Alten Saturn bis zur heutigen Erde.

Das Buch enthält eine Fülle an Beispielen, von welchen eine ganze Reihe noch vor wenigen Jahren sogar von der Fachwelt als unmöglich angesehen wurden. Dadurch wird der Leser sozusagen mit an die Forschungsfront genommen. Sowohl für Laien als auch für Experten der Gesundheitswissenschaften dürfte das Buch daher von Interesse sein. Für Unterrichtende im Fach Biologie oder verwandter Naturwissenschaften ist es in jedem Fall ein Zugewinn.

Einige Beispiele, vor allem zu den schier unvorstellbar großen Zahlen dieser kleinsten aller Mitgeschöpfe, seien hier wiedergegeben: Nach neuesten Schätzungen machen Mikroorganismen (Prokaryonten) den Hauptteil der gesamten Biomasse der Erde aus. Wir finden sie ebenso in 15 km Höhe (bis in die untere Stratosphäre) wie in 5 km Tiefe im Gestein, wo sie Millionen Jahre überdauern können. Aber auch im Kühlwasser von Kernkraftwerken, auf der Außenwand der Raumstation ISS oder in 121 °C heißem Wasser können sie überleben. Mit Ausnahme von flüssiger Lava gibt es demnach keine natürlichen sterilen Bereiche auf der Erde. 1 g Humusboden enthält etwa 1 Milliarde Mikroorganismen, welche zu 8.000 verschiedenen Arten gehören (zum Vergleich: in Deutschland gibt es etwa 4.000 höhere Pflanzenarten). 1 m³ Luft kann mehrere Millionen enthalten, 1 ml Regen, Schnee oder Hagel durchschnittlich 1.700. 1 ml Meerwasser (20–25 Tropfen) enthält etwa 1 Million Mikroorganismen, 10 bis 100 Millionen Viren und ein Mehrfaches an freien RNA-Fragmenten, die allesamt genetische Signalträger im ökologischen Gleichgewicht darstellen.

Das Mikrobiom eines Menschen besteht aus etwa 38 Billionen Mikroorganismen die zu etwa 1.000 verschiedenen Arten zählen. Aber dazu kommen noch die Viren: »Unser Wissen über virale Diversität hat sich in den letzten Jahren revolutioniert. Wir gehen heute davon aus, dass etwa 10¹⁵ (1 Billionen) Viren den menschlichen Darm besiedeln, darunter auch reichlich potentielle Pathogene wie Herpes-, Masern-, Zika- und Noroviren, HIV, Astro-, Anello- und Picornaviridae u. v. a.« (Seite 123).

Die Gesamtheit dieser Armee von Mitbewohnern ermöglicht nicht nur unser Leben, sondern sie ist für unsere Gesundheit wie auch für zahlreiche Krankheiten mitverantwortlich. Letzteres meist dann, wenn sie gestört vorliegt – in erster Linie, wenn ihre Biodiversität vermindert ist. Nur kurz erwähnt werden sollen hier die engen Wechselbeziehungen, in welchen so gut wie alle menschlichen Organe zu Mikroorganismen stehen – und eine Vielzahl an Krankheiten. Aber nicht nur im Physischen, sondern auch im Psychischen trägt jeder Mensch zahlreiche Ergebnisse dieser Wechselbeziehungen mit sich!

Zahlreiche Krankheiten gehen mit einem Diversitätsverlust der Mikroorganismen einher, was letztlich zu einer pathologischen Monokultur führen kann. Auf die direkt vergleichbaren Verhältnisse in Ökosystemen unserer Erde durch Biodiversitätsverlust wird mehrfach explizit hingewiesen.

Dabei versucht das Buch immer wieder eine Brücke zwischen der stofflichen Seite der Naturwissenschaften und den Lebens- und Geisteswissenschaften zu bauen. Dies entspricht einem Trend, den man derzeit zunehmend auch in den etablierten Naturwissenschaften verfolgen kann. Vielerorts wächst in den letzten Jahren die Einsicht, die kausal-analytische Methode durch einen integrierten systemwissenschaftlichen Denkansatz zu erweitern. Dieser macht es deutlich leichter, eine Annäherung an das Ätherische zu erlangen (s. Kapitel fünf). Nicht immer jedoch wird dieser Brückenschlag so gekonnt vollzogen, wie es Thomas Hardtmuth hier gelungen ist.

Benjamin Bembé

Ein Weg zu den irrationalen Zahlen

Ein Thema für die 9. Klasse

von Stephan Sigler

Pädagogische Forschungsstelle Kassel, 2022

Hardcover · 199 Seiten · 17 x 24 cm

ISBN 978-3-949267-47-5 · € 25,00



Stephan Sigler, der neben der Herausgabe von Themenheften auch eine Reihe von Artikeln und Büchern zum Mathematikunterricht veröffentlicht hat (zuletzt zur Projektiven Geometrie), stellte im Frühjahr 2022 ein neues Buch mit dem Titel »Weg zu den irrationalen Zahlen« vor, das für die Unterrichtspraxis in der 9. Klasse konzipiert ist.