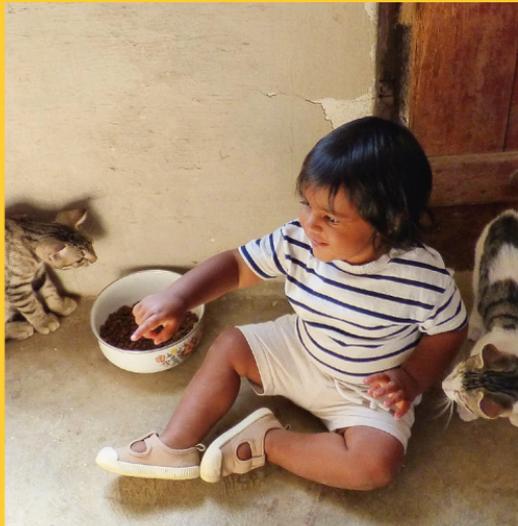


Thomas Hardtmuth

Immunität und Individualität

Was Kinder für ihre gesunde Entwicklung brauchen



Aktuelles
aus Wissenschaft
und Forschung



von Tessin-Zentrum
FÜR GESUNDHEIT & PÄDAGOGIK

Thomas Hardtmuth

Immunität und Individualität

Was Kinder für ihre gesunde Entwicklung brauchen

VERLAG AM GOETHEANUM

Inhalt

Geleitwort	6
Einleitung	8
Immunologische Entwicklung	9
Vier wechselwirkende Ebenen der individuellen Verarbeitung von Außenwelt-Einflüssen	15
Das Gehirn als höheres Immunorgan	19
Die Darm-Gehirn-Achse	26
Warum ist mikrobielle Vielfalt gesund?	30
Das Mikrobiom und die modernen Krankheiten	36
Gefühle, Traumata und Immunsystem	48
Resilienz	53
Berührung, Haut und Psyche	55
Epigenetik	58
Autoimmunerkrankungen	61
Wärme und Immunfunktionen	64
Ich-Präsenz und Immunsystem	67
Zusammenfassung	76
Zum Autor	77

Geleitwort

Äußerst informativ, übersichtlich und allgemeinverständlich legt Thomas Hardtmuth eine Pflichtlektüre vor für alle, die mit Kindern und Jugendlichen zu tun haben und sich für die Entwicklung eines gesunden, leistungsstarken Immunsystems interessieren.

In vierzehn Kapiteln, in denen wesentliche Aspekte aus den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen dargestellt werden, nimmt er uns mit auf eine spannende Reise und zeigt auf, wie komplex, aber auch wie vielschichtig und differenziert das menschliche Immunsystem arbeitet – und dass es erst lernen muss zu arbeiten! Dabei spielt nicht nur die Ernährung und der Lebensstil eine wichtige Rolle und die Art und Weise, wie Infektionskrankheiten in der Kindheit behandelt werden. Die moderne Resilienz- und Gesundheitsforschung hat vielmehr auch offengelegt, in welchem hohem Maß positive Gefühle, Neugier, Eigeninitiative und Selbstwirksamkeit unmittelbar immunstimulierend sind. Nicht nur auf körperlicher Ebene, sondern gerade auch auf seelischer und geistiger Ebene muss gelernt werden, sich selber abzugrenzen, sich von Abhängigkeiten zu befreien, die eigene Identität zu finden und sich bewusst und konstruktiv in das soziale Miteinander zu integrieren – und all diese Prozesse beeinflussen nachhaltig die Reifung der Immunkompetenz!

Was jedoch lange vernachlässigt blieb, sind die Einflussfaktoren, die zwischen dem Mikrobiom des Darmes (der sogenannten „Darmflora“) und der Gehirnphysiologie spielen. Bekannt ist, dass ein Großteil des Immunsystems auf die Verdauung hin orientiert arbeitet und das Gehirn wiederum sein eigenes Immunsystem besitzt. Was aber die Mikrobiom-Forschung der letzten Jahrzehnte herausgefunden hat, ist die Erkenntnis, dass die Entwicklung der beiden Systeme in enger Wechselwirkung stehen und sich in hohem Maß gegenseitig beeinflussen können.

Da der Text eine Fülle von aktuellen Untersuchungen enthält, die die geschilderten Zusammenhänge wissenschaftlich untermauern, fühlt man sich am Ende der Lektüre nicht nur gut informiert. Wer das Buch liest, fühlt sich auch tief menschlich angesprochen, seelisch erfrischt, durch neue Aha-Erlebnisse bereichert und motiviert, dieses Wissen in die Praxis umzusetzen.

Michaela Glöckler, im Juni 2023

Einleitung

Wir wollen das Immunsystem und seine Entwicklung von zwei Seiten beleuchten. Zum einen will ich zeigen, wie wichtig einerseits die Bakterien und Viren der Darmflora für die immunologische Reifung und damit für die Gesundheit der Kinder sind. Zum anderen werde ich auch auf die Psychoneuroimmunologie als die Lehre vom Zusammenhang von Gehirn, Immunsystem und Psyche eingehen. Das Immunsystem entwickelt sich also einerseits parallel mit der Darmflora, unserer Ernährung und all unseren Kontakten mit Mikroorganismen aus der Umwelt, andererseits steht es direkt unter dem Einfluss des Nervensystems und unserer psychosozialen Lebensverhältnisse. Darm, Immunsystem und Gehirn – alle drei Organe sind wechselwirkend eng miteinander verbunden.¹

1 Der folgende Text ist die überarbeitete und stark erweiterte Fassung eines Vortrags vom 30.11.2022 an der Freien Hochschule Stuttgart. Der Vortragsstil wurde weitgehend beibehalten. Die Abbildungen und Grafiken entsprechen zum Großteil den präsentierten Folien. Genaueres und Quellenangaben zu den meisten zitierten Studien, auch einige wenige Textpassagen, finden sich in dem vom Autor verfassten Buch: Mikrobiom und Mensch, Salumed Verlag, Berlin 2021.



Quelle: <http://lustigekinder.blogspot.com/2008/12/kind-schleckt-schweinerssel.html>

Immunologische Entwicklung

Was sieht man auf diesem Bild? – Dieser kleine Junge widmet sich hingebungsvoll einer Schweineschnauze, an der ziemlich alles versammelt ist, was ein Bauernhof an Mikroorganismen bieten kann. Hygienebewusste Menschen wären vielleicht schockiert und würden sofort an so etwas wie Schweinepest oder andere ansteckende Krankheiten denken. Aber im Grunde ist das etwas völlig Natürliches.

Man kann sich einmal fragen, warum kleine Kinder alles in den Mund nehmen. Aus evolutionsbiologischer Sicht ist dieses Verhalten ein wichtiger und hoch sinnvoller Vorgang. Nach dem Motto „Wie schmeckt die Welt?“ wird zunächst alles erst einmal probiert und dabei werden unzählige verschiedene Mikroorganismen aufgenommen.

Kinder brauchen den Kontakt zu Viren und Bakterien in Hülle und Fülle, weil sie durch diese Mikroorganismen in ihren ersten drei

Lebensjahren ihr Immunsystem und ihr Mikrobiom – so nennt man die Gesamtheit aller Mikroorganismen, die mit dem Menschen in Symbiose leben – ausbilden. Das sind ungefähr 50 Billionen Bakterien und etwa zehnmal so viele Viren, die auf und in unserem Organismus einheimisch sind. Dieses Mikrobiom bzw. Virom hat bei jedem Menschen eine hoch individuelle Struktur und bildet die Grundlage für die Entwicklung eines intakten Immunsystems. Ein gesundes Immunsystem braucht ein gesundes und möglichst vielfältiges, individuelles Mikrobiom, das – wie alles, was sich entwickeln soll – auf eine ständige Anregung angewiesen ist. Das gilt in der Pädagogik genauso wie in der Immunologie. Deshalb haben die kleinen Kinder auch etwa 15 leichte Infekte pro Jahr, beim Erwachsenen sind es im Schnitt nur 1,5 Infekte. Kleine Kinder haben häufig Halsweh, Ohrenschmerzen, Bauchweh, Rotznase, Husten – nahezu ein Dauerzustand der latenten Infektion. Sie brauchen diese mikrobielle Stimulation zur Entwicklung ihres Immunsystems.



Quellen: wikicommons, NASA/Gary Rothstein – <http://mediaarchive.ksc.nasa.gov/detail.cfm?mediaid=29963> / Adrian Pingstone/Air New Zealand Boeing 747-400 (ZK-SUH) arrives London Heathrow 17Oct2010 arp.jpg

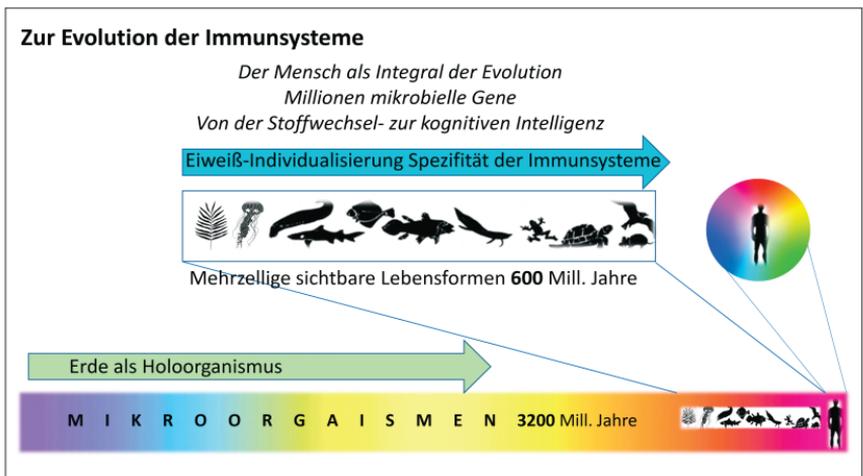
Ich habe diese zwei Bilder ausgewählt, um zu verdeutlichen, dass wir zwar Flugzeuge bauen können, aber keine Flügel. Die Eigenschaften der Vögel können wir zwar imitieren, aber wir schaffen es nicht, die Flugfähigkeit der Vögel auch nur annähernd technisch umzusetzen. Ganz ähnlich verhält es sich mit dem Immunsystem. Marc Morris Davis, ein bekannter Immunologe in Stanford, sagt: „*Wir verstehen noch nicht allzu viel davon, wie das gesamte System der Immunabwehr*

funktioniert.“ Das liegt hauptsächlich daran, dass das Immunsystem so hoch komplex und individuell ist – genauso wie das Mikrobiom – und wie wir auf bestimmte Stimuli reagieren, das ist von Mensch zu Mensch sehr verschieden – und das gilt allgemein in der Natur: Je komplexer ein System aufgebaut ist, desto größer sind die Freiheitsgrade, die Spielmöglichkeiten, die dieses System zulässt.

Frank McFarlane Burnett, ein australischer Immunologe, der für die Erforschung des spezifischen Immunsystems den Nobelpreis erhalten hat, sagte einmal: „*Immunologie erschien mir immer mehr ein philosophisches als ein praktisch wissenschaftliches Problem zu sein.*“

Man nennt das Immunsystem deshalb auch das biologische Selbst. Also das, was als unsere Ich-Funktion im kognitiven, im Erkenntnisbereich bezeichnet werden kann, stellt das Immunsystem im biologischen Bereich dar, aber mehr auf der unterbewussten Ebene.

Man muss sich eine Tatsache immer ganz klar vor Augen halten: Wir haben knapp vier Milliarden Jahre Evolution des Lebens hinter uns. In diesen vier Milliarden Jahren existierten 3,2 Milliarden Jahre nur Mikroorganismen. Alles, was wir heute an sichtbaren Lebewesen vorfinden, von den Pflanzen über die Tiere bis zum Menschen, hat sich erst innerhalb der letzten 600 Millionen Jahre auf der Grundlage des mikrobiellen Lebens entwickelt. Daher ist unsere gesamte Ent-



wicklungsgeschichte tief in diesen Urformen des Lebens verwurzelt. Warum hat sich die Evolution so viel Zeit nur für Bakterien und Viren genommen? Da ging es im Wesentlichen um die Entwicklung all dieser unglaublich vielfältigen Stoffwechselprozesse, in denen so viel Weisheit und Intelligenz steckt. Von dieser lebendigen Dynamik, die die Voraussetzung unserer Existenz bildet, hat der Mensch in der Regel überhaupt keine Vorstellung, kein Bewusstsein. Wenn es in der Genesis heißt: „... und der Geist Gottes schwebte über den Wassern ...“, könnte damit diese für den Menschen unfassbare Komplexität und Weisheit in den Lebensvorgängen gemeint sein, die sich in dieser langen Zeit entwickelten.

In jeder einzelnen Zelle laufen pro Sekunde 200.000 verschiedene Stoffwechselprozesse gleichzeitig ab, die nach Gesetzmäßigkeiten organisiert sind, von deren Verständnis wir noch meilenweit entfernt sind. Die Natur hat hier eine enorme Plastizität, Bildsamkeit, eine unerschöpfliche Vielfalt entwickelt. Es gibt Milliarden von unterschiedlichen Enzymen, Proteinen und anderen Metaboliten, die ständig umgebaut und je nach Lebenskontext verändert erzeugt werden. Mikroorganismen können nahezu alle Substanzen der Natur in ihren Stoffwechsel integrieren, sogar Gifte und Schwermetalle. Es gibt keinen Stoff auf dieser Erde, der nicht von Mikroorganismen bearbeitet und verwertet wird.

Mit dem Fortgang der Evolution haben sich die Organismen und damit auch ihre Eiweißstrukturen immer mehr individualisiert. Wenn wir heute Organe in einen Menschen transplantieren, muss das Immunsystem massiv unterdrückt werden, damit es nicht zu Abstoßungsreaktionen kommt. Je weiter man in der Evolution zurückgeht, umso unspezifischer werden die Immunreaktionen. Sie können einem Apfelbaum einen Zweig abschneiden und auf einen Birnbaum pflanzen; der Birnbaum stößt den Apfelbaum nicht ab, er nimmt ihn an. Da gibt es keine spezifische Immunologie. Wenn es technisch möglich wäre, könnte man auch zwei verschiedene Regenwürmer durchschneiden und zusammennähen, auch dann würden keine Immunreaktion auftreten, weil spezifische, adaptive Immunsysteme sich in der Evolution erst ab den Knorpelfischen langsam entwickelt haben. Eine Immunabwehr und mit ihr das Fieber treten erst mit den spezifischen

Immunsystemen der verschiedenen Spezies auf. Nur in der frühen Phase der Evolution sind die Immunsysteme relativ einheitlich aufgebaut. Sie sind angeboren, genetisch festgelegt, also nicht lernfähig. Fliegen lernen nichts, was nicht in ihrem Wesen liegt. Sie fliegen seit Jahrhunderten gegen Scheiben und realisieren nicht, dass es da nicht durchgeht. Diese Tiere sind nicht lernfähig. Und ähnlich ist es auch mit ihrem Immunsystem.

Für das Verständnis des Menschen ist es essentiell, dass man ihn als Integral der Evolution betrachtet. Es gibt den schönen Satz von Paracelsus: „*Die Natur besteht aus lauter Buchstaben und das Wort, das sie bezeichnen, ist der Mensch.*“ Das muss man insofern wörtlich nehmen, als *die gesamte Natur als Veranlagung in uns integriert* ist, weshalb wir auch zu allem in der Natur eine Beziehung aufnehmen können – nicht nur zu anderen Menschen, auch zu Tieren, Pflanzen, Landschaften und Sternen, im Grunde hat jeder Mensch ein sehr großes Herz, in dem die ganze Welt Platz hat. Wir tragen sämtliche Fähigkeiten, die sich in der Tierwelt in hoch spezialisierter Form ausleben, potenziell als Veranlagung in uns. Alle Fabeln und Tiergeschichten, die wir den Kindern erzählen, leben von diesem grundsätzlichen Zusammenhang. Der Mensch teilt mit den Hunden 80 % seiner Gene; das ist aber nur die Außenansicht eines Tatbestandes, der auch eine Innenansicht hat – das sind die unzähligen Geschichten und Beziehungen von Mensch und Hund, die es seit Tausenden von Jahren gibt.

Auch der Mensch ist von einem Extrakt aus der mikrobiellen Ur-Biosphäre als Urform allen Lebens besiedelt, das ist unser Mikrobiom. Diese Mikrobiosphäre, die Essenz aus 3,2 Milliarden Jahren mikrobieller Evolution, lebt als integraler Bestandteil, als Organ in unserem Organismus. Es ist für das Verständnis wichtig, dass wir in diesen Wesen keine Feinde oder Parasiten sehen, sondern eine Art organisierte Koevolution. Wir sind durchsetzt von Kopf bis Fuß mit Viren und Bakterien; sie leben überall auf unseren Schleimhäuten. Der Mensch hat ungefähr 200 Quadratmeter Schleimhaut-Epithel in seinem Organismus, das von diesen Wesen besiedelt ist – besonders die Lunge und der Darm haben sehr große Oberflächen. Die Bedeutung dieses „Ökosystems“ für unsere Gesundheit beginnen wir gerade erst langsam zu verstehen.

Dasjenige, das sich an Weisheit oder Stoffwechsellintelligenz über diesen langen Zeitraum entwickelt hat, trägt der Mensch in sich, aber noch in einer anderen Form. Er hat es sozusagen auch als freie Intelligenz in sich. Also seine Intelligenz-Kräfte haben mit diesen Mikroorganismen etwas zu tun. Das zeigt die geheimnisvolle Darm-Gehirn-Beziehung, die in den letzten Jahren immer genauer erforscht wird und die viele Zusammenhänge zwischen dem Darm-Mikrobiom und unserer Psyche und unserer Denkfähigkeit ans Licht gebracht hat. Wir sind auf ein vielfältiges, gesundes Mikrobiom angewiesen, um gesund denken zu können.

Der Mensch hat 23.000 bis 24.000 aktive Gene, die ihn genetisch als Mensch auszeichnen. In unseren Därmen gibt es dagegen acht Millionen mikrobielle Gene, die funktionell in unseren ganzen Organismus integriert sind. Wir leben mit diesen Genen und brauchen sie für ganz bestimmte Entwicklungsprozesse, auch für unsere psychische Gesundheit, für unzählige Stoffwechselprozesse, für die gesunde Hirnentwicklung usw. Es besteht eine tiefe, enge Vernetzung der Mikroorganismen mit unserem Körper bis hinein in unsere psychische Lebensqualität und Denkfähigkeit.

Aktuelle Studien konnten zeigen, dass es bei jungen Erwachsenen einen Zusammenhang von Intelligenz mit bestimmten Darmbakterien gibt. Man sollte aber nicht dem Umkehrschluss verfallen, dass sich durch Zufuhr solcher Bakterien das Intelligenzniveau verbessern lässt.

Das zuverlässigste Kriterium für ein gesundes Mikrobiom ist die individuelle Vielfalt; das leuchtet auch sofort ein, wenn man bedenkt, dass mit der Artenvielfalt auch das Stoffwechselrepertoire und damit auch das Reaktionsspektrum auf veränderte Bedingungen zunimmt. Die Spielräume der Verhaltensmöglichkeiten erweitern sich und damit wächst auch die Intelligenz des Systems, was sich wiederum direkt auf das Immunsystem überträgt. Es ist wie ein Spiegel der mikrobiellen Aktivität. Ein lebendig-reaktionsfreudiges Immunsystem entwickelt sich an einem vielfältig aktiven Mikrobiom. Für unsere weiteren Betrachtungen ist diese Feststellung wichtig, dass Mikrobiom und Immunsystem in einer Beziehung stehen und sich komplementär entwickelnde Organe sind.