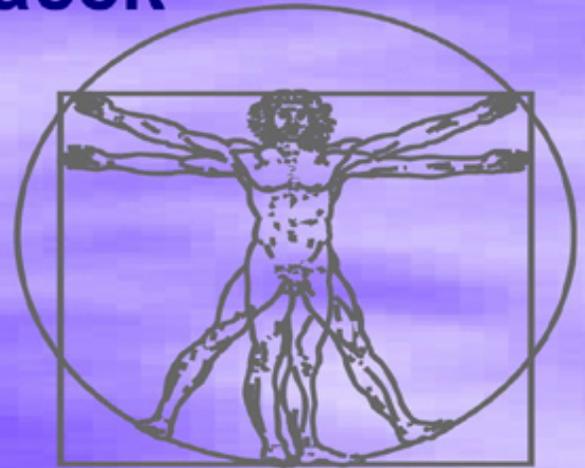
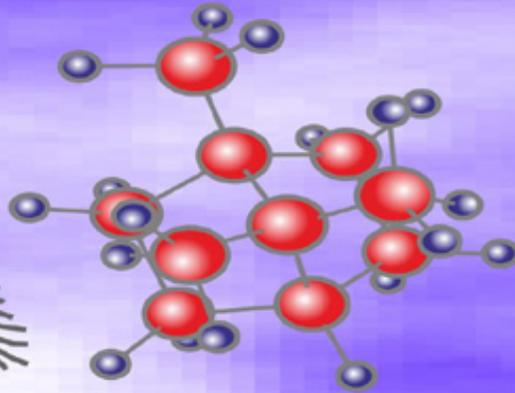
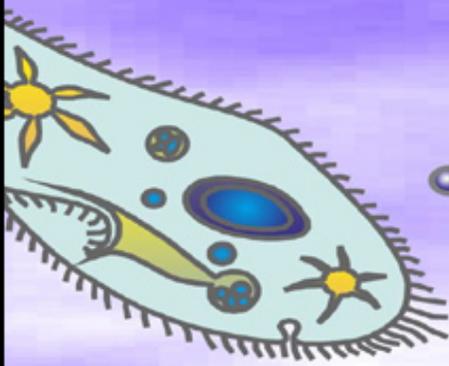


Norbert Wrobel u.
Klaus-Dieter Sedlacek



Was ist Krankheit?

Quanteneffekte in der Medizin

Wissenschaftliche Bibliothek

Norbert Wrobel, in Berlin lebend, studierte Medizin und approbierte sich 1984 als Arzt. In einer breit angelegten universitären Grundausbildung an der FU Berlin spezialisierte er sich nachfolgend in den Bereichen Innere Medizin und Intensiv- und Notfallmedizin, später noch in der Altersmedizin, und ist seitdem in der stationären Krankenversorgung aktiv. Wegen des gesellschaftlichen Wandels, der immer mehr ältere Menschen hervorbringt, werden Mediziner konsekutiv mit neuen, unbekannteren und komplexen Problemkonstellationen konfrontiert. Diese unterliegen allerdings bis heute einer veralteten mechanistisch-physikalischen Denkweise, die sich vor mehr als hundert Jahren entwickelt hat. Norbert Wrobel hat sich deshalb vorgenommen, sich von dieser Denkweise zu lösen, um zu erforschen, was tatsächlich "die Welt in ihrem Innersten zusammenhält".

Der Naturwissenschaftler Dipl.-Math. *Klaus-Dieter Sedlacek*, Jahrgang 1948, lebt seit seiner Kindheit in Süddeutschland. Er studierte neben Mathematik und Informatik auch Physik. Nach dem Studienabschluss im Jahr 1975 und einigen Jahren Berufspraxis gründete er eine eigene Firma, die sich mit der Entwicklung von Anwendungssoftware beschäftigte. Diese führte er mehr als fünfundzwanzig Jahre lang. In seiner zweiten Lebenshälfte widmet er sich nun seinem privaten Forschungsvorhaben. Er hat sich die Aufgabe gestellt, die Physik von Information, Bedeutung und Bewusstsein näher zu erforschen und einem breiteren Publikum zugänglich zu machen. Im Jahr 2008 veröffentlichte er ein aufsehenerregendes Sachbuch mit dem Titel »Unsterbliches Bewusstsein - Raumzeit-Phänomene, Beweise und Visionen«.

Inhaltsverzeichnis

0. Vorwort des Mediziners Norbert Wrobel

1. Vorwort des Mathematikers Klaus-Dieter Sedlacek

2. Krankheit: Ein Phänomen der lebendigen Welt?

2.1 Prolog – Epilog

2.2 Biomedizinische, physikalische und informatische Grundlage

3. Molekularbiologische Perspektive

3.1 Biologische Regelkreise

3.2 Oberbewusstsein sticht Unterbewusstsein: Die Bluthochdruck-Epidemie

3.3 Grüne Blätter und rotes Blut

3.3.1 Photosynthese und die Farbstoffe (Porphyrine) des Chlorophylls

3.3.2 Die Porphyrine der tierischen und pflanzlichen Eukaryonten: Chlorophyll und Hämoglobin

3.3.3 Nachweismöglichkeit von Quanteneffekten im menschlichen Hämoglobin

3.4 Was haben α -Proteobakterien mit der Demenz zu tun?

3.5 „Entartete Krebs-Zelle“

3.5.1 Ist Krebs einfach nur unglücklicher Zufall?

3.6 Regulationsprozesse der Genexpression

3.6.1 Störungen der Regulationsprozesse

3.6.2 Regulationsprozesse und Altern

4. Die Perspektive der Quanteninformationstheorie

4.1 Genom, chromosomale- und extrachromosomale DNA

4.1.1 Der Ursprung eukariotischer DNA

4.2 Nukleäre Desoxyribonukleinsäure (nDNA).

4.2.1 Struktur und Form der DNA

4.2.2 DNA: kompakte statistische Information und Photonenernte

4.2.3 Visualisierung DNA-Elektronenwolke und deren Funktionalität

4.2.4 Wie elementares Bewusstsein Mutationsprozesse steuert

4.2.5 Ein quantenmechanisches Modell der adaptiven Mutation

4.2.6 Spontan-Mutationen durch Protonen-Tunneln

4.2.7 Epigenetik und DNA-Methylierung

4.2.8 Das Zellbewusstsein

4.3 Mitochondriale DNA (mtDNA)

4.3.1 Vexierfrage: Wie wirkt sich Heteroplasmie auf Evolution und Krankheit aus?

4.3.2 Warburg-Effekt und Quantenmetabolismus

4.3.3 Mitochondriale Evolution

4.4 Faltung von Proteinen

4.4.1 Bestimmt die Konformation allein die Funktionalität?

4.4.2 Wie die Konformation aus der Primärstruktur eines Proteins hervorgeht

4.4.3 Steuern bewusste Prozesse die Proteinqualitätskontrolle?

4.5 Telomere, Stammzellen und ewiges Leben

4.5.1 Auch Hydra ist nicht unsterblich

4.5.2 Gibt es beim Menschen eine natürliche Alters-Obergrenze?

4.5.3 Telomere und Telomerase

4.5.4 Stammzellen und ewiges Leben?

4.5.5 Stammzellen und Pluripotenz

4.6 Kommunikation

4.6.1 Molekularbiologische Sicht

4.6.2 Entropie und Information

4.6.3 Morphogenetische Informationen

4.6.4 Superorbitales, biologisches Quantenfeld

4.6.5 Quantenteleportation und
Quantenkommunikation

5. Was ist Krankheit?

5.1 Krebs

5.1.1 Strukturelle Modifikationen von DNA und
Proteinen

5.1.2 Mitochondrien und evolutionäre Wurzeln
der Onkogenese

5.1.3 Epigenetische Phänomene

5.1.4 Quanteneffekte bei Krebs

5.2 Chronische, degenerative Erkrankung

5.2.1 Evolutionäre Aspekte

5.2.2 Auswirkung von Homoplasmie und
Heteroplasmie auf Krankheiten

5.2.3 Epigenetische Aspekte

5.2.4 Quanteneffekte bei chronisch
degenerativen Erkrankungen

5.3 Psychische Störung bzw. Erkrankung

5.3.1 Definition

5.3.2 Psychische Störung mit hirnorganischem
Hintergrund

5.3.3 Symptomenkonstellation psychischer
Störungen mit multifaktoriellem Hintergrund

5.3.4 Genetische und epigenetische Aspekte
affektiver Störungen

5.3.5 Quanteneffekte bei psychischen Störungen

5.4 Alterung

5.4.1 Altern und Lebensalter

[5.4.2 Alternstheorie](#)

[5.4.3 Epigenetische Phänomene](#)

[5.4.4 Aus Sicht der klassischen bzw. Quantenphysik](#)

[5.5 Regulation und diagnostische Verfahren](#)

[5.5.1 Regulationsvorgänge](#)

[5.5.2 Boltzmann-Entropie und Shannon-Information](#)

[5.5.3 Möglichkeiten einer entropie- bzw. informationsbasierten Diagnostik](#)

6. Antwort und Ausblick

7. Anhang

[7.1 Literaturverzeichnis](#)

[7.2 Autorenverzeichnis](#)

[7.3 Glossar](#)

[7.4 Stichwortverzeichnis](#)

Vorwort des Mediziners Norbert Wrobel

In dem mit dem Mathematiker und Informatiker Klaus-Dieter Sedlacek begonnenen Dialog ging es in einem ersten Schritt um die Erarbeitung der Grundlage der Quantenphysik sowie der Quanteninformationstheorie. Nicht-Lokalität, Fluktuation und Dekohärenz sowie Verschränkung einerseits - Information, Bewusstsein und Evolution andererseits, bildeten die zusammenhängenden Themen, mit denen ein besseres Verständnis der primären Lebensentstehung sowie Phylo- und Ontogenese erarbeitet werden konnten. Das dimensionslose (metrikfreie) Vakuum wurde als Quelle für einen Energieüberschuss ermittelt, mit Hilfe dessen die Existenz der 4-dimensionalen Welt, in der wir leben, bis auf weiteres gesichert erscheint. Das Ergebnis ist 2014 als "Leben aus Quantenstaub - Elementare Information und reiner Zufall im Nichts als Baustein einer 4-dimensionalen Quantenwelt" veröffentlicht worden.

In einem zweiten Schritt ging es zunächst um die Beschäftigung mit dem physikalischen Messprozess, aus der die Erkenntnis gewachsen ist, wonach eine elementare Form von Bewusstsein alles Seienden in der Lage ist, eine materiehaltige Wirklichkeit zu schaffen. Durch informationsverarbeitende Prozesse gelingt es, eine Verbindung von etwas Abstraktem mit faktisch Realem herzustellen. Herausgearbeitet wurde ein Schichtenmodell unterschiedlicher Bewusstseinsformen in gegenseitiger Abhängigkeit, mit Hilfe dessen die „Natürliche Grundlagen einer Theorie des evolutiven Quantenbewusstseins“ formuliert und als „Quantenbewusstsein“ in einem weiteren

Buch - ebenfalls im Jahr 2014 - herausgegeben werden konnte.

Mit den hinzugewonnenen Erkenntnissen soll nun abschließend die Frage: „Was ist Krankheit?“ geklärt werden. Aufgrund des gesellschaftlichen Wandels, der immer mehr ältere Menschen hervorbringt (demografischer Wandel), werden die medizinischen Einrichtungen mit neuen, unbekannten und komplexen Problemkonstellationen konfrontiert, etwa: Was sind die Gründe für die Entstehung einer Vielfacherkrankung (Multimorbidität), gibt es besondere Behandlungsgrundsätze, wenn viele Medikamente (Multimedikation) gleichzeitig eingesetzt werden, oder hat der psychosoziale und biografische Hintergrund eine besondere Relevanz für Therapieentscheidungen?

Während vor allem in dem molekularbiologischen, genetischen und epigenetischen Bereich neue Erkenntnisse gewonnen werden, mit Hilfe dessen insbesondere Krebserkrankungen besser behandelt werden können, gilt das unverändert nicht für chronisch (neuro-)degenerative Erkrankungen, allen voran Demenzen. Beiden Hauptkrankheitsentitäten - zuzüglich psychischer Störungen - ist gemein, dass Krankheitsursachen auf elementarer Ebene tatsächlich unbekannt sind, wodurch echte, kausale Therapieansätze erschwert werden. Hinzu kommen Phänomene, deren Entwicklung nicht wirklich zu verstehen ist: In entwickelten Ländern - und zunehmend auch in denen, die sich entwickeln - finden sich immer mehr dickleibige Menschen mit Stoffwechselerkrankungen, die einen Herzinfarkt oder Schlaganfall erleiden, welche inzwischen gemeinhin als „Zivilisationskrankheit“ bezeichnet werden. Oder Menschen, die sich altersabhängig hinsichtlich ihrer Krankheitszustände immer mehr unterscheiden, d.h., Variabilität und Vulnerabilität - also die Verschiedenartigkeit - nehmen zu. Für die Identifikation

ganz individueller Zustände kranker Menschen müssen neue Wege beschritten werden, um wirkungsvoll - ganz speziell nach ihren Bedürfnissen - Unterstützung leisten zu können. Es ist die neue Art einer personalisierten Medizin.

Ich denke, wir haben zu grundsätzlichen Fragen gute Antworten gefunden. Ich wünsche nun dem interessierten Leser großes Erstaunen bei der Lektüre dieses Buches.

Berlin im Frühjahr 2015

Norbert Wrobel

1. Vorwort des Mathematikers Klaus-Dieter Sedlacek

Mancher Leser mag sich fragen: „Was kann ein Mathematiker bzw. Physiker schon zu einem medizinischen Thema beitragen? Schließlich geht es in der Medizin um den lebendigen Menschen, in der Mathematik nur um abstrakte Dinge und in der Physik um tote Materie.“

Doch stimmt diese Sichtweise?

Wenn wir uns die Entwicklung der Biologie, Biochemie, Mikrobiologie, Genetik und Biophysik der letzten 25 Jahre anschauen, dann kann man wohl mit Fug und Recht sagen, es gibt kein anderes naturwissenschaftliches Fachgebiet, das eine derartige Wissensexplosion durchgemacht hat. Es fand eine noch nie dagewesene Expansion unseres Wissens statt, die geradezu revolutionär ist.¹ Höhepunkte dieser Entwicklung sind die komplette Sequenzierung des Humangenoms oder die Ergebnisse der Stammzellenforschung.

Die Entwicklung hat zu neuen Möglichkeiten in der Diagnostik und Therapie in der Humanmedizin geführt. Bald im Wochenrhythmus erscheinen Pressemeldungen, in denen mitgeteilt wird, dass z.B. das erste Medikament zur Heilung einer bestimmten Erbkrankheit zugelassen wurde, dass neue Strategien und Therapieansätze für bestimmte Krankheiten entwickelt wurden, die bisher als nicht behandelbar galten oder auch nur dass die molekularen Ursachen dieser Krankheiten gefunden wurden.

Um es populär auszudrücken: „Die Humanmedizin ist auch nicht mehr das, was sie einmal war.“ Ohne Mikrobiologie, Stammzellenbiologie, Biochemie oder Biophysik läuft da

nichts mehr. Gerade die Biophysik verbindet die Elemente aller aufgezählten Fächer mit der Medizin. Sie ist es, die sich mit der Struktur, den Eigenschaften, der Funktion und Dynamik biologischer Systeme befasst.

Ihr Ziel ist die Aufklärung fundamentaler Prozesse der Grundlagen des Lebens, sie benutzt physikalische Denkansätze und kombiniert sie mit den Konzepten und Arbeitsweisen aus Physik, Chemie und Biologie. [...] Biophysikalische Forschung führt zu vielen Anwendungen in den Lebenswissenschaften und in der Medizin.²

Diese letzte Aussage liefert gleichzeitig die Erklärung, was ich als Mathematiker und Physiker zu medizinischen Themen beitragen kann. Ich hatte ganz einfach großen Spaß daran gefunden, mich in Biologie, Biochemie, Mikrobiologie usw. fortzubilden, das neue Wissen mit meinem schon vorhandenen zu verbinden und es anzuwenden.

So konnte ich zu diesem von Norbert Wrobel initiierten Buch einige Beiträge für die [Kapitel 3](#) und [4](#) liefern. Das [Kapitel 3](#) behandelt die molekularbiologische Perspektive, während im [Kapitel 4](#) die Themen aus der Perspektive der Quanteninformationstheorie angegangen werden.

Aufgrund der Themenfülle der Biophysik usw. kann ein Buch wie dieses natürlich niemals vollständig sein, aber es kann dem Leser als Wegweiser zum Kosmos der Biologie und Medizin dienen und ihn von dort aus an die vorderste wissenschaftliche Front geleiten. Die vielen „Abstracts“ und Links zu den Originalpublikationen werden dabei sicher helfen.

So bleibt mir nur noch übrig, dem Leser viel Entdeckerfreude beim Durcharbeiten der zahlreichen Themen zu wünschen.

Spanien im Frühjahr 2015

-
- 1 Vgl. Buselmaier (2007), *Biologie für Mediziner*, 10. Aufl., Springer, S. V
- 2 Vgl. Mäntele (2012), *Biophysik*, S. 11

2. Krankheit: Ein Phänomen der lebendigen Welt?

2.1 Prolog - Epilog

- Prolog -

*„Der alte Herr hätte, ganz in Gedanken, in der Leipziger Straße fast das Aussteigen vergessen. Schnell sprang er noch ab, als die Straßenbahn schon wieder anfuhr, denn er wollte zu einer wissenschaftlichen Sitzung. Er stürzte und brach sich den Oberschenkelhals. Davon hat er sich nicht mehr erholt. Mit 81 starb der Pathologe **Rudolf Virchow** nach monatelangem Krankenlager zu Hause am 5. September 1902.“*

Sein Ehrengrab findet sich heute im Alte St. Matthäus Kirchhof in Berlin-Schöneberg.

Ernst Haeckel, ein Schüler Virchows, verband die Biologie in vielerlei Hinsicht mit der Kunst. Durch die scheinbare Geometrie in der Natur wurde seine künstlerische Begabung stark angesprochen. Mit seinen Abbildungen von Plankton und Quallen stellte er die biologische Welt in eindrucksvoller Schönheit dar. Zugleich führten ihn Parallelen zwischen Ontogenese und Phylogenese zu der Erkenntnis, dass es einen kausalen Zusammenhang zwischen ontogenetischen und evolutionären Prozessen gibt.

In ganz bedeutender Weise ergänzte er die Arbeiten Charles Darwins.

Nach **Charles Darwin** wendet die Evolution bei ihrer Suche drei Grundprinzipien an: Die Mutation ist ein

ungerichteter Suchprozess und erzeugt Varianten und Alternativen. Durch die Rekombination langer **Nukleotidketten** werden zwischen den homologen **Chromosomen** der Eltern Erbinformationen ausgetauscht, wodurch bereits bewährte Genkombinationen im Sinne eines Optimierungsvorganges neu gemischt werden.

Vor allem aber, und hauptsächlich, soll die Selektion die Bewegungsrichtung der Evolution als einen deterministischen Vorgang bestimmen.

Dass die Evolution allerdings ein von Rückkopplungen beeinflusster Prozess ist, blieb in seiner Überlegung unberücksichtigt: Lebewesen passen sich nicht nur an ihre Umwelt an, sondern sie verändern den von ihnen eingenommenen Lebensraum durch ihre bloße Existenz.

Die Entwicklungsdynamik einer Population mit begrenztem Lebensraum lässt sich z.B. nach **Pierre-François Verhulst** mathematisch beschreiben, ohne hier auf die Bedeutung der Variablen einzugehen:

$$x_{n+1} = r x_n - r x_n^2$$

Durch Anwendung dieser Formel lässt sich zeigen, dass zufällige Störungen, die den Lebensraum ganzer Populationen verändern, oder Rückkopplungseffekte zwischen Lebewesen und Umwelt auslösen, aus der Selektion einen nicht-deterministischen Vorgang machen.

Nicht eine vorhersagbare, sondern eine durch zufällig geringfügige Änderungen der Randbedingung generierte, gravierend andere Ordnung entsteht:

Eigentlich herrscht Chaos.

Wir sprechen von **nicht-deterministischem Chaos**, wenn sein unvorhersehbarer Zustandswechsel von objektiven Zufallsfaktoren abhängt.

Im Gegensatz dazu entsteht die Unvorhersehbarkeit beim deterministischen Chaos nicht durch einfache Zufälle, sondern allein durch die Eigendynamik solcher Systeme.

Die Unvorhersehbarkeit biologischer Systeme, wie etwa das Zusammenspiel der Zellen eines Individuums, oder die Entwicklung von Organen, resultiert zum einen aus der Fülle an beeinflussenden Faktoren, zum anderen aus der strukturbestimmten Nichtmessbarkeit bestimmter Elementarzustände, ganz in Analogie zu der **Heisenberg'schen Unbestimmtheitsrelation**.

Aber auch im Gegensatz zum platonischen Weltbild repräsentiert sich die Natur in einer tatsächlich unvollkommenen Geometrie einzig zu dem Zweck, eine möglichst große Formenvielfalt hervorzubringen.

Als selbstähnliche Erscheinungen exprimiert sie sich als ein sogenanntes **Fraktal**, wie es **Benoit Mandelbrot** in seiner Ausarbeitung „Die Fraktale Geometrie der Natur“ beschrieben hat: sich wiederholende Grund-Muster im Wechsel zwischen Regularität und Irregularität und gebrochener, nicht ganzzahliger Dimension.

Als Beispiel lässt sich der Fingerabdruck eines Menschen aufzählen. Bei der Vererbung dieses Merkmals werden anstelle komplexer Baupläne fraktale Erzeugungsfunktionen weitergegeben. Dies ist deshalb vorteilhaft, weil dadurch die Erbinformation sehr viel kompakter dargestellt werden kann, und weil schon kleine Mutationen große **phänotypische** Veränderungen hervorbringen können.

Die **Quantenmechanik** führt zu der Erkenntnis, dass im Inneren des Atoms Prozesse nach einem gewissen Zufallsprinzip unterliegen, und deshalb nicht vorherzusehen sind.

Die Zustände von **Elementarteilchen** können deshalb auch nicht exakt, sondern nur mittels

Aufenthaltswahrscheinlichkeiten beschrieben werden. Dies bewirkte bei **Albert Einstein** eine Erschütterung, nicht nur des festen Glaubens an die unbegrenzte Erklärungsmacht der Naturwissenschaft, sondern auch an den religiösen Glauben an Gott und an einen Gottesplan, was er nicht hinnehmen wollte.

In einem Brief an **Max Born**, einem der Protagonisten der Quantenmechanik, schreibt Albert Einstein am 4. Dezember 1926:

"Die Theorie liefert viel, aber dem Geheimnis des Alten [Gottes] bringt sie uns doch nicht näher. Jedenfalls bin ich überzeugt davon, dass der [Gott] nicht würfelt."

In der griffigen Kurzvariante "Gott würfelt nicht" verbindet sich dieses Zitat fortan mit dem großen Physiker³.

Detlev Ganten⁴ beschäftigte sich am Beispiel der Ernährung mit dem „Steinzeitmenschen in uns“:

Insbesondere bei der Salz- und Wasseraufnahme und den möglichen gesundheitlichen Störungen, etwa der Entwicklung eines Bluthochdrucks, könnten grundsätzliche Fragen zur evolutionären Entwicklung des Menschen abgeleitet werden.

In diesem Kontext - und ergänzend, ließe sich die Frage nach einer scheinbar unzügelbaren **Adipositas**⁵-Entwicklung von vielen Menschen in ökonomisch entwickelten Ländern gleichgerartet beantworten:

Womöglich hatten Steinzeitmenschen, die, bei einem knappen Angebot, bei erfolgreicher Nahrungsaufnahme schnell Fett ansetzen konnten, einen Überlebensvorteil, der evolutionär bis heute nachwirkt.

Karl Max Einhäupl⁶ hat seine Auffassung zur Entstehung der primär degenerativen Demenz vom Alzheimerstyp wie

folgt zum Ausdruck gebracht:

Er vermutet primär genetische Hintergründe in Verbindung mit Umwelteinflüssen beziehungsweise individuellen Verhaltensmustern, die konsekutiv zu Arteriosklerose und einer Minderdurchblutung im arteriellen Gefäßgebiet führen.

In der Gesamtheit wird ein neurodegenerativer Prozess initialisiert.

Charles Darwin hat mit seiner fundamentalen Arbeit die einzigartige Schönheit der Natur samt ihrer Entwicklungsgeschichte logisch aufgezeigt.

Was er jedoch nicht klären konnte, ist die Frage nach dem „Wie“.

Allem Anschein nach bedient sich die Natur Rückkoppelungsprozessen, die es ihr erlaubt, über den Weg eines nicht-deterministischen Chaos wohl schneller und effektiver zu neuer Ordnung zu kommen.

Ganz im Gegensatz zu Albert Einsteins Vermutung scheint dabei die Natur bei Ihrer Weiterentwicklung unentwegt zu würfeln und ist andauernd darauf bedacht, mit einer ihr eigenen „Genetik“ im Sinne einer „**downward causation**“ (Campbell) immer das „Bessere“ finden zu wollen.

Sie bedient sich dabei einer kombinierten Suchstrategie mit einer gleichzeitigen Tiefen- und Breitensuche, um die Evolutionszeit zu minimieren.

Um eine möglichst schnelle Anpassung an sich verändernde Umweltbedingungen zu erreichen, müssen somit die Generationsfolgen - über die Reproduktionszeit kurz, und die Individuenanzahl über die Reproduktionsrate hochgehalten werden.

Mit dem besseren Wissen über das Wesen der Evolutionsprozesse, und mit Hilfe der modernen Gentechnik

ist es nunmehr möglich, den natürlichen Selektionsstand einer Population besser zu begreifen.

Die demografische Entwicklung hat inzwischen dazu geführt, dass sich in den Populationen in den ökonomisch entwickelten Ländern die Reproduktionszeit enorm verlängert hat, während zugleich die Reproduktionsraten deutlich abgefallen sind.

Womöglich demaskiert sich dieser beobachtbare Prozess als das Ende der „natürlichen“ Evolution: Zulasten der Reproduktion werden Individuen immer älter.

Heutzutage zeichnen sich in der medizinischen Versorgungsrealität die weiter oben beschriebenen Phänomene weltweit und auf breiter Front ab:

Die höchsten Zuwachsraten in der stationären Krankenhausbehandlung finden sich in den höchsten Altersgruppen (80 Jahre und darüber), Tendenz weiter steigend. Der ältere Patient ist in allen Versorgungsstufen zum Normalfall geworden.

Daraus resultiert eine spezifische Problemlage hinsichtlich seiner individuellen Unterschiedlichkeit: Die altersabhängige **Variabilität** und **Vulnerabilität**⁷ nimmt zu.

Neuere genetische wie auch molekularbiologische Untersuchungen haben Möglichkeiten geschaffen, individueller auf die Problemlage einzelner Individuen eingehen zu können.

Vor genau diesem Hintergrund erwächst die absolute Notwendigkeit - zugleich aber auch die große Schwierigkeit - eine individualisierte (personalisierte) Medizin zu entwickeln.

- Epilog -

Ernst Haeckel hingegen bescherte die ganz besondere, selbstähnliche Geometrie der Natur, die sich uns als Fraktal exprimiert, die Möglichkeit, die weltbekannten „Kunstformen der Natur“⁸ zu schaffen.

2.2 Biomedizinische, physikalische und informatische Grundlage

In seiner bisherigen Entwicklung hat sich der Mensch über eine abiotische Lebensentstehung und einem letzten, universellen und gemeinsamen Vorfahren (LUCA), aus einer eukaryotischen Zelle hin zu einem organisierten Konglomerat aus Billionen von Zellen entwickelt.

Er besteht überwiegend aus Wasser und ist auf einer (sub-)atomaren Skala eigentlich hohl.

Basierend auf dem **Genom** von Archaeen und Proteobakterien hat sich ein statistisches, physikalisches Informationssystem entwickelt, das es ihm erlaubt, sich auf der molekularbiologischen Daseinsebene zu einem lebendigen Geschöpf mit Ober- und Unterbewusstsein zu entwickeln, welchem seine Subjekthaftigkeit irgendwie bewusst ist.

Er lebt in einer materiehaltigen Wirklichkeit mit physikalischen Raum- und Zeitdimensionen, welche durch informationsverarbeitende Prozesse erzeugt wird.

Strukturell ist er ein sich selbstorganisierendes, **dissipatives** Nichtgleichgewichtssystem und eine lebendige Raum-Zeit-Konstruktion.

Über ein ausgeklügeltes Energiemanagement versucht er unentwegt, dem thermodynamischen Gleichgewicht zu entgehen und sichert so seine Existenz durch Vermeidung eines Wärme- oder Kältetodes.

In jedem Moment seines Daseins existiert ebenfalls eine - vom physikalischen Standpunkt aus betrachtet, dimensionslose Wirklichkeit aller denkbaren Möglichkeiten, deren Informationsgehalt abstrakt im metrikfreien **Vakuum** verzeichnet ist.

Rein zufällig, in Verbindung mit informationsverarbeitenden Prozessen - eine Art **Bewusstsein** auf elementarer Ebene vorausgesetzt, kondensieren **elektromagnetische Wellen**, erzeugen Raum und Zeit, und damit die Welt, in der er lebt. [9](#) [10](#)

Unter normalen Bedingungen fühlt er sich gesund und wird eine Abweichung davon als eine Störung - welcher Art auch immer - registrieren.

Die Manifestation der Abweichung in der ihm eigenen, wahrgenommenen Realität, könnte als Krankheit bezeichnet werden.

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) definiert *Gesundheit als einen Zustand vollständigen körperlichen, seelischen und sozialen Wohlbefindens, und nicht nur das Freisein von Krankheit oder Gebrechen*¹¹.

Demnach ist Gesundheit mehr als ein Fehlen von Krankheit und von allen Lebensbezügen (körperlich, seelisch, geistig und sozial) abhängig. Ausgehend von dieser Definition, lässt sich ein biopsychosoziales Krankheitsmodell entwickeln, wobei die Hierarchie dieser Stufenleiter zu berücksichtigen ist.

Die systematische Einteilung von Krankheiten wird **Nosologie** (Krankheitslehre) genannt.

Bei der Beschreibung einer Krankheit muss zwischen ihren Ursachen (Krankheitsursache, **Ätiologie**) und ihren sichtbaren Anzeichen (Symptomen) unterschieden werden.

Außerdem können sich unterschiedliche Verläufe zeigen: Eine akute Krankheit setzt plötzlich und heftig ein. Eine chronische Krankheit beginnt langsam und verläuft schleichend.

Manche Krankheiten verlaufen in Schüben, d.h., es wechseln sich Phasen der Besserung mit Phasen der Verschlechterung ab, oder sie treten nach scheinbarer Ausheilung erneut auf.

Die moderne Einteilung der Krankheiten im medizinischen Krankheitsmodell kann grob organbezogen nach den Hauptdiagnosegruppen MDC (Major Diagnostic Categories) erfolgen.

Das am meisten verbreitete Klassifikationssystem ist hingegen die **ICD** (International Classification of Diseases) der WHO¹².

Im "Leben aus Quantenstaub" ist Krankheit wie folgt definiert worden:

"... Wenn eine Abweichung von der Regelmäßigkeit der Lebensvorgänge nicht mehr unmittelbar durch einen biologischen Regelkreis aufgefangen und wieder einreguliert werden kann, dann handelt es sich um Krankheit.

Das Ausmaß ist ein abstrakter, geistiger Wert.

*Lebensvorgänge können als Prozesse aufgefasst werden: In einem biologischen System, auf das sich der jeweilige Lebensvorgang bezieht, wird Materie, **Energie** oder Information umgeformt, transportiert oder gespeichert (=Definition Prozess).*

Wenn bei einem der Systemelemente Abweichungen vorkommen, dann kann das als Krankheit gelten.

Weil Lebensvorgänge Prozesse sind, kann Krankheit ebenfalls als ein Prozess aufgefasst werden.

Da in einem Prozess regelmäßig Information umgeformt, transportiert oder gespeichert wird, liegt in der Beobachtung und Einordnung der sich verändernden Information einer der Schlüssel zum tieferen Verständnis für das Wesen der Krankheit." [13](#)

Es stellt sich nun die Frage, wie eine "Abweichung" auf der Realitätsebene festgestellt und damit normiert werden kann.

Wenn das „Regelhafte“, etwa die Energiegewinnung aus dem metrikfreien Vakuum^{[14](#)} zur Aufrechterhaltung des Lebens aufzufassen ist, könnte "Sterben" als eine signifikante Abweichung interpretiert werden.

Eine Zelle stirbt ab bei unzureichender Energiezufuhr und irregulärem **Entropie**export. Thermodynamisch würde sich ein Gleichgewicht einstellen und mit dem "Wärmetod" enden^{[15](#)}.

Im evolutionären Kontext ist Sterben hingegen eine Notwendigkeit^{[16](#)}.

Der Teilprozess "Selektion" darf keinesfalls nur als eine Auswahl der Fittesten, oder als eine optimale Anpassung an Umweltbedingungen aufgefasst werden. Mit dazu gehört die Elimination (=Sterben) der weniger gut Angepassten. Sollten solche Individuen weiterleben, füllte sich die Umwelt bald mit ihnen an, und die Weiterentwicklung würde zum Erliegen kommen.

Von den Anfängen des Lebens an ist deswegen Sterben notwendiger Teil des Evolutionsprozesses geworden.

In diesem Zusammenhang kann Alterung als ein weiterer, wichtiger, die Lebenszeit regulierender, Prozess aufgefasst werden.

Aus der Sicht von Steuerungsprozessen unterliegen Abläufe in der biologischen Welt einfachen bis komplexen

Regelkreisen.

Beim Menschen gibt es eine tief gestufte Hierarchie solcher Regelkreise.

Die oberste Stufe wird hierbei durch das Oberbewusstsein (= (Ich/Selbst-) Bewusstsein, nachfolgend als Oberbewusstsein bezeichnet) repräsentiert.

Eine Stufe tiefer erfolgt die Steuerung autonom durch das zentrale Nervensystem: zum Beispiel die Regulation von Blutdruck oder Blutzucker.

Eine weitere Stufe darunter werden dezentral Funktionen einzelner Organe geregelt, so etwa der Augeninnendruck oder die Synthese wichtiger Stoffe in der Leber.

Abgestuft reichen weitere Regelungsstufen hinab bis auf die Ebene einzelner Zellen.

Nach dem Prinzip „übergeordnete steuern untergeordnete Regelkreise“, erlangt der oberste Regelkreis indirekt Einfluss, herab bis auf die untersten Stufen.

Jeder übergeordnete Regelkreis muss nicht vorbestimmte Entscheidungen treffen - wie bei einer Abstimmung -, wenn es zu Konflikten auf untergeordneter Ebene kommt.

Konflikte entstehen dann, wenn unterschiedlichen nicht gleichzeitig erfüllbaren Bedürfnissen durch untergeordnete Regelkreise nachgegangen wird (ähnlich wie eine Art Neigung, ein bestimmtes Ziel zu verfolgen).

Sollte es in einem Konfliktfall unterschiedlicher Bedürfnisse zu einer gleich starken Bewertung kommen - als Ausdruck einer nicht determinierten Entscheidung, zum Beispiel durch einen übergeordneten Regelkreis - sind die Kriterien für Bewusstsein auf einer elementaren Ebene erfüllt.

Biologische Regelkreise sind also zum Teil dem Unterbewusstsein untergeordnet, wenn sie nicht sogar das gesamte Unterbewusstsein repräsentieren.¹⁷

In der Sprache der Informatik benötigt sämtliche Software eine Hardware als (Informations-)Träger, und diese funktioniert nur dann regelhaft, wenn die Hardware in Ordnung ist.

Als hardwarenahe Software gibt es die „**Treiber**“.

Die Betriebssystemsoftware steuert alle grundlegenden Funktionen und ist den Treibern übergeordnet.

Unter dieser Voraussetzung kann eine Software höhere Anwendungsaufgaben bearbeiten. Abweichungen oder Fehler entstehen bei Mängeln der Software oder defekter Hardware oder beidem zusammen.

Aus Sicht der Biologie können in Analogie die untersten Regelkreise auf Zell- oder Zellverbandsebene mit Treibern gleichgesetzt werden.

Biologische Regelkreise - in der Interaktion mit Treibern - sind mit einem Betriebssystem zu vergleichen.

Auf der obersten Regelkreisstufe ist die Anwendungssoftware zu finden.

Der größere Teil der Software dürfte in biologischen Strukturen, wie der **DNA**, gespeichert sein.

Auf einer elementaren Ebene werden biophysikalische Funktionen durch Software gesteuert, die irgendwie in einem besonderen Speicher, mutmaßlich das metrikfreie Vakuum¹⁸, verzeichnet sind.

Das ganze System mit seiner hierarchischen Organisation, den Abstimmungen zwischen den einzelnen Regelkreisen, dem biologischen Träger und der Kommunikation zwischen seinen Elementen ist komplex.

Deswegen muss immer wieder mit Abweichungen gerechnet werden, die nicht mehr, oder nicht ad hoc, einreguliert werden können.

Beispielhaft seien **Porphyrine** genannt.

Porphyrine sind organisch-chemische Farbstoffe und ein wichtiger Bestandteil der **Atmungskette** in den Mitochondrien oder des Blutfarbstoffes.

Kleinste Störungen in der Produktionslinie der Porphyrine, etwa durch Einbau eines falschen Metall-Ions, ziehen katastrophale Folgen nach sich: Es kommt zu Funktionsstörungen von Gehirn oder anderen Organen, mit der Gefahr eines lebensbedrohlichen Kreislaufzusammenbruches.

Augenfällig verursacht also eine signifikante Abweichung der normalen Steuerung von biologischen Regelkreisen eine Störung, welche als Krankheit aufgefasst werden könnte.

Eine Störung mit Krankheitswert ist jedoch sehr viel mehr als nur eine Abweichung in biologischen Regelkreisen.

Es stellt sich daher die Frage, welche Mechanismen einem Krankheitsentstehungsprozess in einer physikalisch geprägten Welt zugrunde gelegt werden können, und, wie dieser Prozess durch elementare Information und reinem Zufall,¹⁹ moduliert wird.

³ Albert Einstein, Brief an Max Born, 4. Dezember 1926, Einstein-Archiv 8-180, zitiert nach Alice Calaprice

⁴ Präsident World Health Summit, Charité

⁵ Adipositas (Fettsucht) ist eine Ernährungs- und Stoffwechselkrankheit, die durch eine über das normale Maß hinausgehende Vermehrung des Körperfettes gekennzeichnet ist.

⁶ Neurologie, Charité

⁷ In der Medizin bezeichnet **Vulnerabilität** die Anfälligkeit für eine bestimmte Erkrankung.

⁸ Haeckel (1904)

http://caliban.mpizkoeln.mpg.de/haeckel/kunstformen/Titel_200.jpg

⁹ Wrobel, Sedlacek (2014), *Leben aus Quantenstaub*

- 10 Wrobel, Sedlacek (2014), *Quantenbewusstsein*
- 11 WHO (1948) <http://www.who.int/about/definition/en/print.html>
- 12 ICD (1994) <http://www.who.int/classifications/icd/en/>
- 13 Wrobel, Sedlacek (2014), *Leben aus Quantenstaub*, S. 17 ff
- 14 a.a.O. S. 22 ff
- 15 a.a.O. S. 31
- 16 Monod (1970), *Zufall und Notwendigkeit*
- 17 Wrobel, Sedlacek (2014), *Quantenbewusstsein*, S.126 ff
- 18 Wrobel, Sedlacek (2014), *Leben aus Quantenstaub*, S. 116
- 19 Wrobel, Sedlacek (2014), *Quantenbewusstsein*, S. 131 ff

3. Molekularbiologische Perspektive

3.1 Biologische Regelkreise

Ein Organismus - wie etwa der Mensch - besteht aus einem Konglomerat aus Billionen von Zellen, die sich irgendwie organisieren müssen. Ein Einzeller agiert stets autark, um zu überleben. Eine einzelne Zelle hingegen muss sich einem übergeordneten Ziel eines Zellverbands unterordnen. Wie der Zellverband einzelne Zellen beeinflusst, ist unter dem Stichwort "Der **biologische Regelkreis**" bekannt.

Der Regelkreis stellt ein universelles Prinzip dar und kommt immer dann vor, wenn ein Ziel (Normalwert) oder ein Gleichgewicht angestrebt wird, das sich aufgrund von Störeinflüssen oder infolge labiler bzw. indifferenter Gleichgewichtssysteme nicht von alleine einstellt.

Regelkreise gibt es in der Technik, insbesondere aber auch in der Biologie. Ein biologisches System bleibt nur deswegen intakt, weil vorhandene Regelkreise lebensgefährlichen Störeinflüssen entgegenwirken. Zum Beispiel erreicht eine mit Geißeln ausgestattete Mikrobe höchstens zufällig den Ort der Futtersubstanz, würde seine Fortbewegung trotz aller Störeinflüsse nicht durch einen Regelkreis immer wieder zum Zielort ausgerichtet.

Ein Regelkreis benötigt mindestens drei Komponenten, um zu funktionieren. Einmal den **Regler** selbst, der durch Steuerungsinformationen in Form elektrischer oder biochemischer Signale oder durch Licht und **Quantenverschränkung** Sorge dafür trägt, Zielwerte korrekt anzusteuern. Zielwerte sind entweder abgegriffene

Normalwerte eines biologischen Systems oder auch Metazielwerte²⁰ des Zellverbandes, dem eine Zelle angehört.

Eine Zelle wird als eines seiner primären Ziele den Erhalt seines Lebens anstreben, wie es analog ein Zellverband für den Erhalt seines Verbandes tut. Doch zwischen den individuellen Zielen kann es unter Umständen zu Konflikten kommen. Um etwa den Verband als Ganzes zu erhalten, können einzelne Zellen bei Nahrungsmangel absterben. Dadurch ist gewährleistet, dass alle anderen Zellen biologische und chemische Stoffe in ausreichender Menge erhalten.

Eine zweite, wichtige Komponente eines Regelkreises schließt die Gruppe der **Effektoren** ein, die den Zustand eines Systems ändern kann. In Zellen und Zellverbänden werden diese **Stellglieder** aktiviert durch Veränderung der Zellaktivität und der Durchlässigkeit der Zellmembran. In vier Bereichen besteht eine Möglichkeit, Änderungen vorzunehmen:

- **Stoffwechselaktivität**
- Reproduktionsaktivität
- Sekretionsaktivität (z.B. **Hormon**produktion)
- Aktivitätsänderung der Muskelzellen

Damit der Regler überhaupt sinnvolle Steuerungsinformationen für die Effektoren ausgeben kann, benötigt er Informationen über den aktuellen Zustand des Systems. Diese Informationen liefern ihm in biologischen Systemen die **Rezeptoren**.

Um den Regelkreis komplett zu machen, bedarf es noch des Informationsaustausches zwischen den drei Komponenten. Unserer bisherigen Erkenntnis nach erfolgt der Informationsaustausch elektrisch (Nervenzellen),

biochemisch (etwa durch Hormone), durch Licht oder durch Quantenverschränkung. Jede dieser Formen ist gleichzeitig mit einer Energieübertragung verbunden.

Interessant wäre es nun herauszufinden, welche Zellbestandteile, beispielsweise die eines **Prokaryonten**, den weiter oben erwähnten Komponenten eines Regelkreises zugeordnet werden können.

Beweglichkeit ist Mikroben nur dann nützlich, wenn sie auf irgendeine Weise erkennen, wohin sie migrieren sollen. Wenn ein entsprechender Regelkreis existiert, sorgt dieser dafür, das gewählte Ziel tatsächlich auch zu erreichen. Damit eine Mikrobe die Konzentration von Futterstoffen in der Umgebung feststellen kann, bedient sie sich der Zellmembran als Vermittler. Wahrscheinlich ist die Zellmembran nicht an allen Stellen gleich durchlässig. Je nach ihrer räumlichen Ausrichtung wird sie deshalb unterschiedliche Konzentrationen feststellen. Welcher Bestandteil eines einfachen Prokaryonten nun für die Rezeptoren-Komponente zuständig ist, kann leicht entschieden werden. Da es im einfachsten Fall nur vier grundsätzliche Bestandteile gibt, nämlich die Zellhülle, das Zytoplasma/ Protoplasma, das Chromosom und die **Ribosomen**, müsste nur überprüft werden, welche Aufgabe jedem dieser Strukturen zukommt.

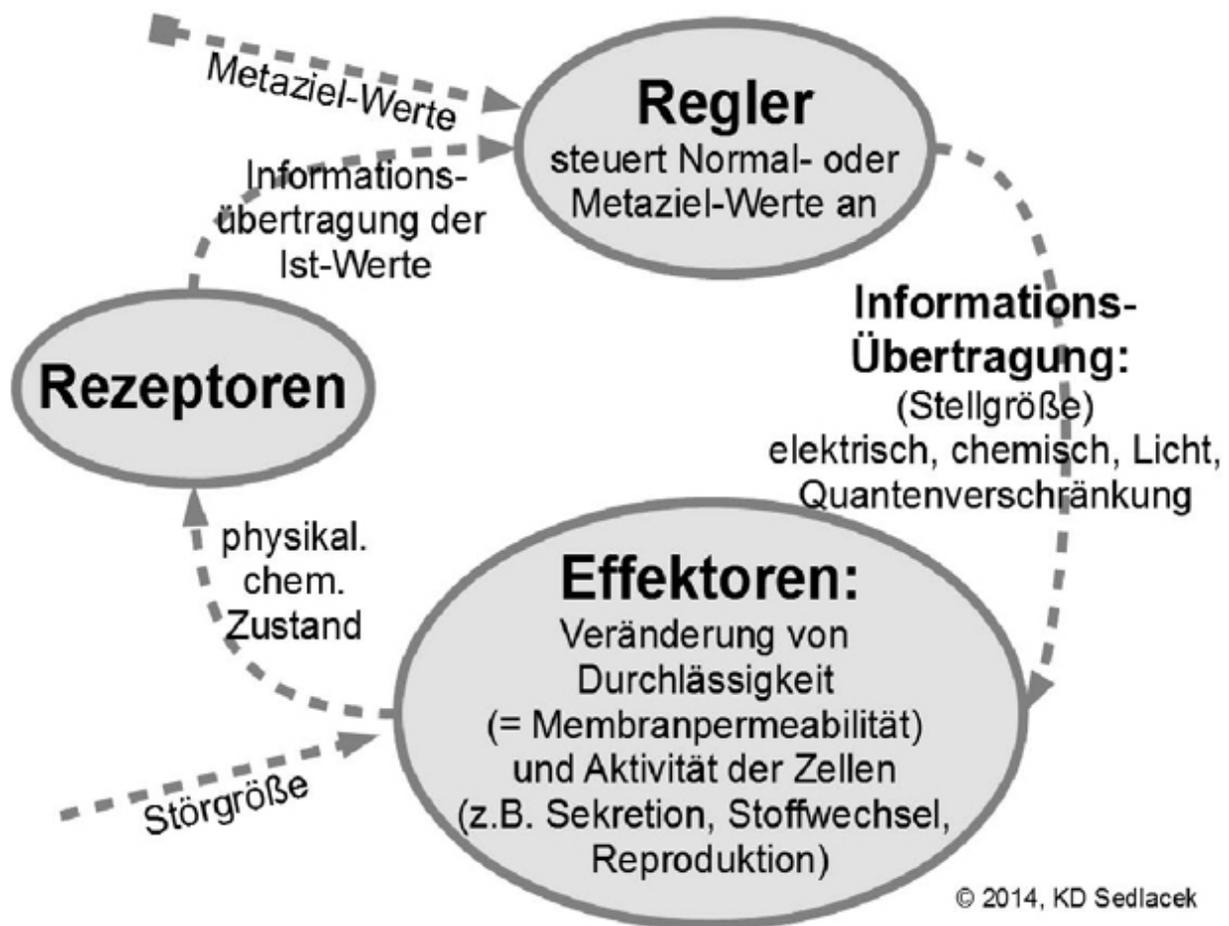


Abb. 1: Verallgemeinerte grafische Darstellung eines biologischen Regelkreises (Grafik: Sedlacek, frei nach Thews & Vaupel: *Vegetative Physiologie*)

Die Aufgabe des Genoms ist es, für die Replikation der Zelle zu sorgen. Über das Zytoplasma/Protoplasma werden Stoffe transportiert, es ist deshalb als Medium für die Informationsübertragung geeignet. Als Rezeptor zur Bestimmung der aktuellen (Futter-)Stoffkonzentration kommen nur die Ribosomen infrage. Von den Ribosomen ist bekannt, dass sie Ort der Proteinsynthese sind. Ferner kommen ihnen zahlreiche, weitere Aufgaben zu. In dem gewählten Beispiel können nur sie die Aufgabe eines Reglers und die von Effektoren übernommen haben, die für Aktivitätsänderungen der Zelle zuständig sind. Über das Zusammenwirken von Steuerungsinformation und