

## KAPITEL 3.0: KREISLAUFPROZESSE ALS BAUELEMENTE DES LEBENS.

Der lebende Organismus kann nur im Spannungsfeld zwischen absolut widersprüchlichen Eigenschaften existieren, wie:

**Beständigkeit und Veränderlichkeit,  
höchste Synchronisation und ständige Desynchronisation,  
Fähigkeit, sich unter wechselnden Einflüssen zu erhalten,  
und gleichzeitig schnell auf feinste Reize zu reagieren,  
Einwirkungen abzuwehren aber auch darauf zu antworten.**

Wie kann ein Organismus, der auf kaum vorstellbar feine Reize reagieren kann, überhaupt bestehen, ja gegenüber massiven Eingriffen derselben Kräfte, für die er so empfindlich ist, stabil sein? Solche Eigenschaften werden sofort verständlich, wenn man den Organismus als System von Fließgleichgewichten versteht.

Alle Lebensvorgänge, wie Stoffwechsel, Atmung und Blutzirkulation, Muskeltätigkeit und Bewegungen, die Zellerneuerung, Heilprozesse, Wachstum und Vermehrung, Reizaufnahme und Reizleitung, Wahrnehmungsvorgänge, Sprechen, Denken, Wachen und Schlafen, Leben und Sterben, die unterschiedlichsten Lebensvorgänge, beruhen auf Kreislaufprozessen, verknüpft mit ständigem Stoffaustausch, mit Ionenbewegungen, rhythmischen Energieflüssen und den sie begleitenden mechanischen, elektrischen sowie magnetischen Schwingungen.

Alle diese Vorgänge sind in ständiger Veränderung. Dabei fügen sich kleine, schnelle Kreisläufe in größere, und dem entsprechend, fügen sich kleine Bauelemente zu größeren zusammen. So bilden sich Strukturebenen, die sich durch Sprünge in der Größenordnung unterscheiden und eine hierarchische Ordnung bilden. Die Sprünge sind durch die Wellenlängen möglicher Eigenschwingungen und damit durch eine harmonikale Ordnung bestimmt. In organischen Riesenmolekülen können dabei bizarre, sehr komplexe Bewegungsformen herauskommen, die aber im lebenden Organismus in allen aufeinanderfolgenden Strukturebenen wohlgeordnet sind, auch wenn diese 'Ordnung' auf uns sehr verworren wirkt. Auch das kann man in einem Bach sehen.

Die Kreislaufprozesse des Lebens münden in größere Kreisläufen der Erde und des Sonnensystems und binden dabei die Lebewesen in die kosmische Ordnung ein. Alle diese Kreislaufprozesse des Lebens haben dieselben Phasen und Polaritäten, wie sie schon in den vorgehenden Kapiteln erklärt wurden, und die im Detail auf die Lebensbedingungen auf der Erde abgestimmt sind, wie im Folgenden an konkreten Beispielen genauer dargestellt wird.

Mit diesen Vorgängen sind immer auch psychische sowie geistige Qualitäten verbunden. So nehmen wir elementare, sehr schnelle Kreisläufe, wie die Schwingungen und Rotationen von Molekülen und die Wechselwirkungen auf denen chemische Bindungen beruhen, als Wärme, Licht

oder Geruch und Geschmack wahr, wobei allerdings die Wahrnehmungsvorgänge selber in sehr viel langsameren Rhythmen ablaufen als das Wahrgenommene, doch hat der Organismus auf der molekularen Ebene Rezeptoren für die hochfrequenten Schwingungen (Kap. Licht).

Die organischen Verbindungen, die diese Vorgänge tragen und möglich machen, sind zum größten Teil unbeständig und müssen sich in Rhythmen laufend erneuern, sonst zerfällt der Organismus mit ihnen. Sie sind Fließgleichgewichte und nicht stabile, materielle Gebilde.

Auch das Bauelement Wasser, das alles Leben trägt, bleibt zwar in seiner chemischen Zusammensetzung erhalten, nicht aber in seinen Strukturen. Die Eigenschaften des Wassers im Organismus sind nur aus dem Prozesshaften zu verstehen, aus einem ständigen Wandel seiner Strukturen.

Aber gerade diese Unbeständigkeit ermöglicht auch die hohe Reaktionsfähigkeit alles Lebenden, verbunden mit der Fähigkeit, wie ein Stehaufmännchen zu reagieren und schnell wieder in bestimmte Fließgleichgewichte zurückzukehren, die, abgestimmt auf innere und äußere Existenzbedingungen der Systeme, besonders stabil sind. Die Gleichgewichte sind einerseits sehr beständig, können sich aber auch, je nach Umweltbedingungen, schnell verlagern und sind so tatsächlich auch ständig in Bewegung, - wie z.B. auch unser Gesichtsausdruck. Auch Fließgleichgewichte sind also nur vorübergehend beständige Strukturen.

Unverändert bleiben nur Stoffe, die für eine Weile nicht an den eigentlichen Lebensvorgängen teilnehmen, wie Zucker, Stärke und Fette, die gespeichert werden oder Stoffe in Holz oder Knochen, die tragende Funktionen haben.

Zu verstehen sind biologische Vorgänge nur aus einer raumzeitlichen Ordnung. Bei biologischen Vorgängen muß alles nicht nur räumlich, sondern auch zeitlich genau aufeinander abgestimmt erfolgen. Das Modell eines Schlüssel-Schloss-Prinzips wird dem nicht gerecht, denn es berücksichtigt ja keine zeitliche Komponente. Jede länger andauernde Desynchronisation führt zur Erkrankung. Die Geschwindigkeit der Lebensvorgänge ist durch die möglichen Geschwindigkeiten chemischer und physikalischer Wechselwirkungen vorgegeben. Diese können durch Katalysatoren in weitem Maße, aber nicht grenzenlos, verzögert oder beschleunigt werden.

Aus der Perspektive von Wellenbewegungen betrachtet, erfordern biologische Reaktionen und Wechselwirkungen bestimmte Phasenbeziehungen der Wellen untereinander oder anders ausgedrückt: alles muß zur rechten Zeit am rechten Ort sein. So müssen für Stoffwechselforgänge Enzyme, Säuren oder Basen zu bestimmten Zeiten an der richtigen Stelle sein, und so auch die Energie, die aus Oxydationen gewonnen wird und in dem System von Adenosintriphosphat (ATP) und Adenosindiphosphat (ADP) verwaltet und verteilt wird. Zu wenig, aber auch zu viel Energie an irgendeiner Stelle in einem Organismus kann zu erheblichen Schäden führen, denn die organischen Reaktionen sind stark temperaturabhängig, und es werden hohe Energien umgesetzt, die mit sehr hohen Temperaturen verbunden sind (Kap. Licht).

Man kann jedoch, um die hierarchische Ordnung im lebenden Organismus zu beschreiben, zunächst auch die räumlichen Bauelemente im Organismus betrachten, beginnend mit Strukturen in Molekülen, von Molekülen selber, von Zel-

len, Organen bis zum gesamten Organismus und schließlich von Lebensgemeinschaften. Der Begriff 'Bauelement' bezieht sich dann auf den stofflichen, oft statisch erscheinenden Aspekt von Kreislaufprozessen. Das ist der Aspekt, auf dem die Molekularbiologie begründet ist. Ein Bauelement ist der vollständiger Zyklus eines Kreislaufprozesses. Aus Abstand betrachtet, oder wenn ein solches 'Bauelement' als Ganzes wirkt und nicht über Phasenbeziehungen, ist das gerechtfertigt, doch die räumlichen und zeitlichen Differenzierungen innerhalb dieses Prozesses kommen dabei außer Sicht, und es genügt im allgemeinen nicht, um die biologischen Vorgänge wirklich zu verstehen. Aus Abstand betrachtet kann auch ein heftig bewegtes Wasser wie erstarrt erscheinen. Aber die hierarchische Ordnung lässt sich leichter über Bauelemente darstellen.

Doch zunächst soll das einfachste 'lebendige' Medium, das Wasser, genauer betrachtet werden, denn es zeigt sich, dass in ihm die Bauelemente des Lebens bereits vorgeprägt sind.

---

### **Kurzfassung:**

Der lebende Organismus kann nur im Spannungsfeld zwischen widersprüchlichen Eigenschaften existieren, wie Beständigkeit und Veränderlichkeit, Synchronisation und Desynchronisation, äußere Einwirkungen abzuwehren und doch darauf zu antworten.

Alle Lebensvorgänge sind mit einem Stoffaustausch und mechanischen sowie elektromagnetischen Schwingungen verbunden.

Die Bauelemente des Lebens sind Kreislaufprozesse und nicht stabile, materielle Komplexe. Dabei verändern sich kleine Kreisläufe in den Perioden größerer und fügen sich schließlich in größere kosmische Kreislaufprozesse. Alle Kreislaufprozesse haben dieselben Polaritäten und Phasen, wobei die Phasen unterschiedlich kombiniert sein können. So ergibt sich große Vielfalt und Komplexität.

Mit diesen Vorgängen sind auch psychische sowie geistige Qualitäten verbunden. Wir erfahren sie als unterschiedliche Sinneswahrnehmungen und Gefühle.

Die organischen Verbindungen, die diese Vorgänge

tragen, sind zum größten Teil Fließgleichgewichte, die sich ständig erneuern. Diese Veränderlichkeit ist Voraussetzung für Reaktionsfähigkeit.

Das Bauelement Wasser, das alles Leben trägt, bleibt dabei in seiner chemischen Zusammensetzung erhalten, nicht aber in seinen Strukturen. Die Eigenschaften des Wassers sind nur prozesshaft, nicht statisch zu verstehen.

Biologische Vorgänge sind nur aus einer raumzeitlichen Ordnung zu verstehen, wo alles räumlich und zeitlich genau aufeinander abgestimmt sein muss. Die Geschwindigkeit der Lebensvorgänge ist durch die möglichen Geschwindigkeiten chemischer und biologischer Wechselwirkungen vorgegeben.

Der Begriff 'Bauelement' bezieht sich auf den stofflichen, oft statisch erscheinenden Aspekt von Kreislaufprozessen. Ein Bauelement ist der vollständiger Zyklus eines Kreislaufprozesses. Die räumlichen und zeitlichen Differenzierungen innerhalb dieses Prozesses kommen dabei aber außer Sicht.

## Wechsel der Polaritäten von Elementen und molekularen Gruppen.

● P<sup>+</sup> Proton, ○ e<sup>-</sup> Elektron, ○ N Neutron

Wasserstoff H

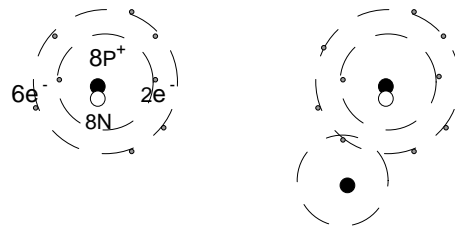


Wasserstoffatom    Wasserstoffion    freies Elektron  
= Proton

Elektronendruck    Elektronensog  
Hydrophob    hydrophil  
neutral    positiv geladen, sauer

Wenn der Wasserstoff sein Elektron abgibt, geht er in die entgegengesetzte Polarität über.

Sauerstoff O

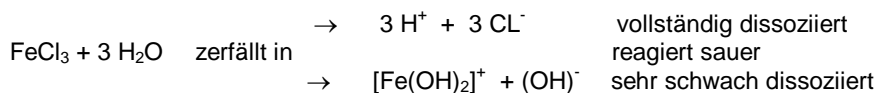
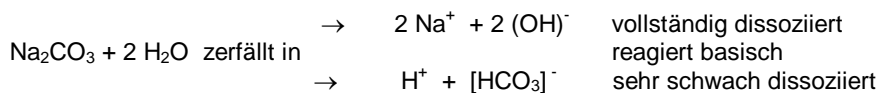
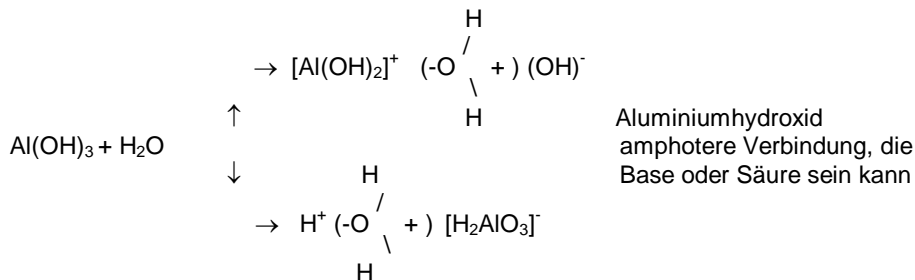
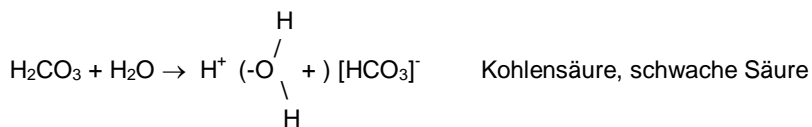
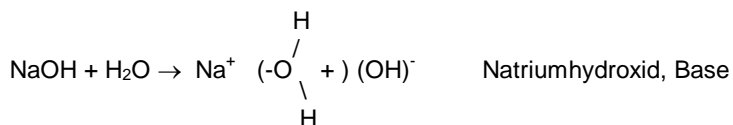


Sauerstoff    Hydroxylgruppe(OH)<sup>-</sup>

Elektronensog    Elektronenüberschuss  
neutral    hydrophil  
negativ geladen, basisch

Sauerstoff erhält ein Elektron vom Wasserstoff und die (OH)<sup>-</sup> - Gruppe ist dann negativ geladen

## Dissoziationsgleichungen



## 3.10 Wasser und kolloidale Stoffe.

**Das Prinzip aller Dinge ist das Wasser.**

**Aus Wasser ist alles,**

**und ins Wasser kehrt alles zurück.**

Thales von Milet

Zuerst soll das einfachste 'lebendige' Medium, das Wasser, genauer betrachtet werden, denn es zeigt sich, dass in ihm die Bauelemente des Lebens bereits vorgeprägt sind.

Der italienische Physiker Emilio del Giudice setzt das Dipolmolekül des Wassers und seine Komplexe an den Beginn des Lebens, wonach die Evolution des Lebens mit den Wechselwirkungen zwischen schwingenden Dipolen des Wassers beginnt. Danach gibt es also keine Grenze zwischen dem Anorganischem und dem Lebenden. [G 3]

Wasser ist in Verbindung mit grenzenbildenden Kolloiden aus Kohlehydraten, Fetten und Eiweißstoffen der prädestinierte Träger des Lebens. Gasförmige Stoffe sind zu veränderlich, feste zu träge, und im Vergleich zu anderen Flüssigkeiten hat Wasser die günstigste Zähigkeit, das günstigste Verhalten im irdischen Temperaturbereich und die Fähigkeit, eine große Zahl komplexer Strukturen zu bilden und zu speichern. Die schon im fließenden Wasser angelegten Fähigkeiten stabilisieren sich im Organismus durch die Verbindung mit den angeführten organischen Verbindungen, die die Kolloide stabilisieren.

## 3.11 Zu stofflichen, chemischen Eigenschaften des Wassers.

Ich will hier nicht über die in der Literatur vielfach beschriebenen Besonderheiten des Wassers, wie z.B. die Zähigkeit, die Dichte, den Gefrierpunkt usw. schreiben, sondern vielmehr auf andere Eigenschaften eingehen, die das Wasser tatsächlich zum zentralen Medium und Träger des Lebens machen. Als solche sehe ich sowohl stoffliche wie strukturelle Eigenschaften an, die dem Wasser Sensibilität und Reaktionsfähigkeit verleihen. Ganz reines Wasser ( $H_2O$ ), das aus den Elementen Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O) besteht, schmeckt nach nichts, es sei denn bisweilen frisch oder fade. Fügt man nun aber nur einige Zehntelgramm pro Liter Soda ( $Na_2CO_3$ ) hinzu, so bekommt das Wasser einen basischen Geschmack und verätzt die Schleimhäute. Fügt man Eisenchlorid ( $FeCl_3$ ) in ähnlicher Konzentration hinzu, so ergibt sich ein beißend saurer Geschmack und ebenfalls Verätzungen. Diese starken, zersetzenden Wirkungen rühren nun aber nicht von den hinzugefügten Substanzen her, sondern von Bestandteilen des Wassers selber, dem negativ geladenen  $(OH)^-$ -Ion, das basisch schmeckt, und dem positiv geladenen  $H^+$ -Ion, das sauer schmeckt. Das Ion des Eisens dagegen schmeckt rostig und das des Sulfats bitter.

Soda zerfällt in Wasser zunächst teilweise in Natronlauge ( $NaOH$ ) und Kohlensäure ( $H_2CO_3$ ), und diese Verbindungen spalten sich auf in  $Na^+ + (OH)^-$  bzw. in  $H^+ + (HCO_3)^-$ , wobei die Natronlauge fast vollständig dissoziiert und die Kohlensäure nur zu einem ganz geringem Teil. So treten die  $(OH)^-$ -Ionen hervor. Natürlich vorkommende Gewässer enthalten meist Calciumbicarbonat  $Ca(HCO_3)_2$ , das dem Wasser aus ähnlichem Grund einen leicht basischen Geschmack mit einem pH-Wert zwischen 7 und 9 verleiht. In dem mit Eisenchlorid versetzten Wasser bildet sich die stark dissoziierende Säure  $HCl$ , die in  $H^+ + Cl^-$  zerfällt, der gegenüber die Base des Ei-

sens  $Fe(OH)_3$ , die kaum dissoziiert, völlig zurücktritt, so dass das Wasser sauer schmeckt.

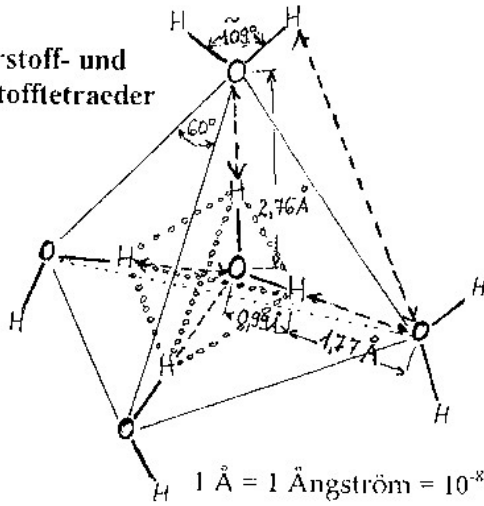
In Sumpfwasser oder Gewässern aus kalkarmen Böden löst sich Kohlensäure und gibt dem Wasser einen leicht sauren pH-Wert von 4 bis 6. Oder Bakterien bilden Schwefelsäure, die den pH-Wert auf 3 senken kann. Diese Schwefelsäure stammt also nicht aus dem sauren Regen, sondern bildet sich aus Sulfiden in Gesteinen, z.B. aus Schwefeleisen, dem goldig glänzenden Pyrit. Immer aber sind es die  $H^+$ - oder die  $(OH)^-$ -Ionen, die aus dem Wasser selbst stammen und sich so sehr bemerkbar machen können, dass das Wasser stark aggressiv wird.

Verwirrend ist, dass das Wasserstoff-Ion sauer schmeckt und seine Verbindung mit Sauerstoff, das Hydroxyl-Ion, basisch. Woher hat dann der Sauerstoff seinen irreführenden Namen? Tatsächlich werden Stoffe durch Oxydation, das heißt Verbindungsbildung mit Sauerstoff, zu Säuren, denn oxydierte Komplexe liefern den Gegenpol zu dem sauer schmeckenden Wasserstoffion. Beispiele sind das Nitration ( $NO_3^-$ ) der Salpetersäure, das Sulfation der Schwefelsäure oder das Acetat-Ion ( $CH_3COO^-$ ) der Essigsäure, das durch Oxydation aus Äthylalkohol  $CH_3CH_2OH$  entsteht, und der schmeckt nicht sauer. Im Gegensatz dazu ergeben Wasserstoffkomplexe Basen, wie das Ammoniumhydroxid ( $NH_4^+(OH)^-$ ), eine Verbindung des Stickstoffs.

Während manche Zusätze schon in Konzentrationen von Milligramm pro Liter die Reaktion des Wassers sehr stark verändern, wirken in begrenzten pH-Bereichen Substanzen auch stabilisierend auf den pH-Wert, wie Calciumbicarbonat im Bereich zwischen 6 und 7. Solche Verbindungen kompensieren die PH-Veränderungen durch Reaktionen.

(Der pH-Wert ist ein Maß für den Gehalt an  $H^+$ - bzw.  $(OH)^-$ -Ionen, 0 bis <7 ist sauer, 7 neutral und >7 bis 14 basisch; Leitungswasser erreicht oft pH 8 und darüber).

### Wasserstoff- und Sauerstofftetraeder



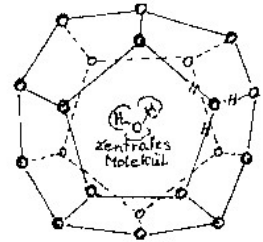
1 Å = 1 Ängström =  $10^{-8}$  cm

Die O-H-Wechselwirkungen verlaufen nicht auf den Tetraederseiten. (gestrichelte Linien)

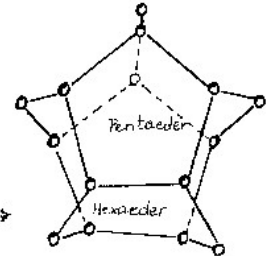
Die Winkel zwischen den Wasserstoffatomen liegen zwischen  $105^\circ$  und  $108^\circ$

### Clathrad-Strukturen

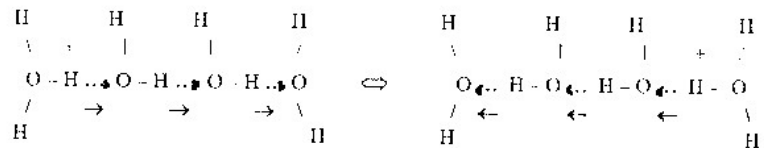
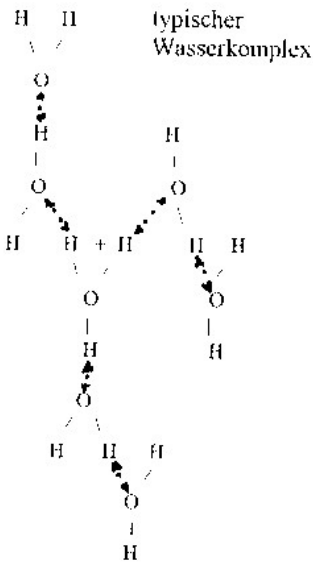
Dodekaeder mit pentagonalen Flächen



Clathrad mit pentagonalen und hexagonalen Flächen



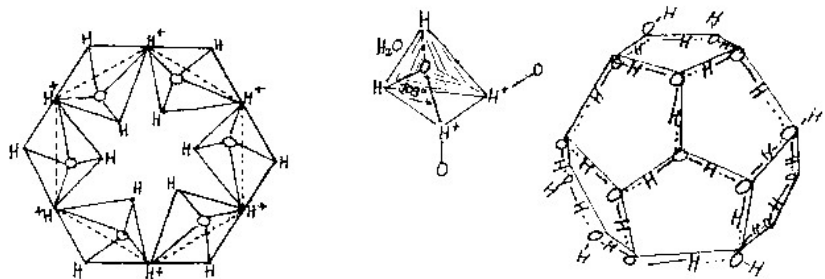
### Wasserstrukturen und Wasserstoffbrücken



Wasserstoffbrücken, dabei oscillieren positiv geladene Protonen und vermitteln bewegliche Bindungen.

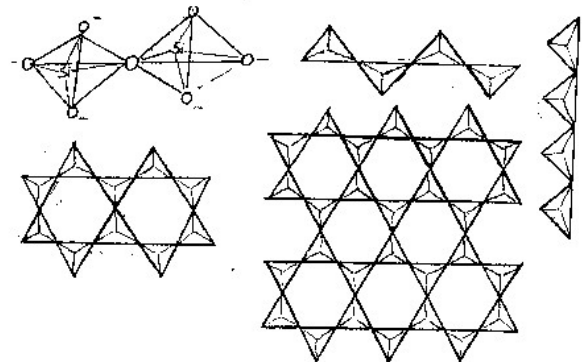
Wasserstoffbrückenbindungen stabilisieren Eiweißstoffe, DNS und RNS

### Hydratstrukturen



### Ketten-, Band und Netzstrukturen in Silikaten

Ähnliche Strukturen finden sich auch in Wasser und Kohlenstoffverbindungen.



### Steigbilder in Filtrierpapier

Wasser werden verschiedene Stoffe zugesetzt und zur Färbung Eisenmitrat zugesetzt, das Oxid bildet

Wasser wird also so zu einem sehr unterschiedlich aggressivem, Reaktionen förderndem oder hemmendem Medium. Das ermöglicht für die Reaktionen im lebenden Organismus Regelvorgänge, denn die Reaktionen der organischen Verbindungen im Organismus sind sehr stark vom pH-Wert abhängig, und für ihre Steuerung ist sowohl die Stabilisierung als auch die Variation dieses Wertes erforderlich. Für Blut wird ein Idealwert von 7,48 angegeben. Dazu muss jedoch gesagt werden, dass der pH-Wert kaum auf zwei Stellen nach dem Komma genau zu messen ist. In jedem natürlichen Gewässer schwankt er zeitlich und örtlich stark, da er einerseits durch die Lebensvorgänge im Wasser, aber auch durch Temperaturschwankungen beeinflusst wird. Auch im Organismus unterliegt er geringen Schwankungen.

Völlig reines Wasser ist nur sehr wenig dissoziiert. Entsprechend dem pH-Wert von 7 enthält ein Liter Wasser nur  $10^{-7}$  g (=  $1/10000000$  g)  $H^+$  und  $17 \cdot 10^{-7}$  g  $(OH)^-$ -Ionen. Das Wassermolekül ist jedoch ein starker elektrischer Dipol und spaltet als solcher andere Verbindungen in ihre Ionen auf und hält sie als solche in Lösung. So kann eine in Wasser gelöste Säure, wie HCL, um Zehnerpotenzen höhere Konzentrationen an  $H^+$ -Ionen einbringen..

### 3.12 Strukturelle Eigenschaften des Wassers

Die elektrische Polarität des Wassers bringt es aber auch mit sich, dass sich schon in reinem Wasser Moleküle zu mehr oder weniger großen Komplexen mit vielen verschiedenen Strukturen zusammenlagern. Die geometrische Grundstruktur des Wassers ist tetraedrisch, denn der Sauerstoff kann zwar nur zwei Wasserstoffatome chemisch binden, wobei er ihre Elektronen an sich zieht, doch entsteht dabei eine unsymmetrische Ladungsverteilung, da die positiv geladenen Wasserstoffkerne miteinander einen Winkel von etwa  $108^\circ$  bilden, so dass der Sauerstoff zu zwei weiteren Wasserstoffen Beziehungen aufnehmen kann. Dabei kann er sich aber nie entscheiden, welchen Wasserstoff er fest binden möchte und zu welchem er nur lockere Kontakte pflegen will. Außerdem befindet er sich mit benachbartem Sauerstoff im ständigem Wettstreit um Wasserstoff. So ist für Bewegung gesorgt, wobei hin- und herspringende  $H^+$ -Ionen als Brücken zwischen den Wassermolekülen wirken und die Ladungen mit Frequenzen im kurzwelligen Mikrowellenbereich bzw. langwelligen Infrarotbereich ständig ihre Träger wechseln. Dadurch entstehen kurzzeitig unterschiedliche, energetische Zustände und Unsymmetrien. Jeder Wasserstoff ist mehr oder weniger fest gebunden und mehr oder weniger elektrisch polarisiert. Der Wasserstofftetraeder ist etwas verzerrt. An seinen vier Eckpunkten herrschen unterschiedliche Kraftverhältnisse, und von ihnen ausgehend wirken unterschiedliche Energien, die

nicht statisch sind, sondern schnell wechseln. Den Wasserstofftetraeder umgibt ein größerer Tetraeder mit Sauerstoff an den Ecken.

Für die Flächen des Tetraeders ergeben sich Dreierkombinationen, die für jede Fläche etwas unterschiedlich sind. In Wasser besteht also schon die Kombination aus drei und vier, die sich auch im genetischen Kode findet und die Basis für Weltmodelle verschiedener älterer Kulturen ist. Die Kombinationen aus drei von vier Zuständen ermöglichen eine große Formenvielfalt, und sie ergibt sich aus den Kombinationen von nur zwei der zueinander gegenpoligen Elementen Wasserstoff und Sauerstoff.

In Verbindungen können bestimmte dieser Zustände und die entsprechenden Formen stabilisiert werden. Sie entwickeln sich weiter zu größeren Strukturen und entfalten sich eindrucksvoll in der Vielfalt der Lebensformen. Auch die Verbindungen des Kohlenstoffs bilden ja tetraedrische Strukturen und stabilisieren bestimmte Formen. Aber auch schon oft geringe Beimengungen anderer Stoffe haben einen starken Einfluß auf die Wasserstrukturen, wie im Folgenden erklärt wird.

Die Tetraeder des Wassers bilden ein Netzwerk, in dem sich größere oder kleinere Komplexe mehr oder weniger, aber nie vollständig, abgrenzen können. Aus der Tetraederstruktur entwickeln sich die hexagonalen Kristallformen, wie sie in Eis und Schnee sichtbar werden, da sich Tetraederflächen zu Sechsecken zusammenlagern können. Nach Angaben in Römpps Chemielexikon (1988) gibt es mindestens 13 Modifikationen der Eiskristalle. Die Kanten der Tetraeder bilden miteinander Winkel von etwa  $60^\circ$ , und der Winkel zwischen den Richtungen der Wechselwirkungskräfte zwischen Sauerstoff und Wasserstoff spielt, wie erwähnt, wegen der Schwingungen der bindenden Kräfte und der Unsymmetrien des Tetraeders um den Winkel des Fünfecks von  $108^\circ$  und wird unterschiedlich angegeben..

Wenn Wasser schmilzt, bleiben Komplexe bestehen. Ein Hinweis darauf ist die mit steigender Temperatur ungewöhnlich stark abnehmende Viskosität, weil dann die Komplexe kleiner werden. Die Strukturen einzelner dieser Komplexe konnten identifiziert werden. So wurden sog. Cluster aus hundert und mehr Molekülen nachgewiesen, die wiederum aus sog. Clathraten von zwanzig zu Dodekaedern geordneten oder aus fünfzehn zu komplizierteren Formen geordneten Wassermolekülen bestehen können. Dodekaeder heißt 'Zwölfflächner', und seine Begrenzungsflächen sind Fünfecke. An den Ecken der Dodekaeder stoßen je drei Ecken dieser Fünfecke zusammen, daher hat er  $(5 \times 12) : 3 = 20$  Ecken. Daraus ergibt sich eine Beziehung zum Ikosaeeder, dem 'Zwanzigflächner', der Dreiecke als Begrenzungsflächen hat, von denen je fünf in einer Ecke zusammenstoßen. Daher hat der Ikosae-

der  $(3 \times 20) : 5 = 12$  Ecken. So kann man Dodekaeder und Ikosaeder ineinander fügen, indem die Ecken des einen Körpers in die Flächenmitten des anderen zeigen. In schwingendem Wasser auf einem Lautsprecher sind oft Dreiecke und Fünfecke zu erkennen, und ein schwingender Wassertropfen oder eine Seifenblase kann Dodekaeder bilden.

Die Wasserkomplexe sind aber nicht als beständige Teilchen aufzufassen, sondern als Prozesse in einem heftig bewegten Medium, und wenn so etwas wie Teilchen bestimmter Form fassbar werden, sind das Fließgleichgewichte, die eine Weile beständig sind. In den Clathraten wechseln die Bindungen mit hohen Frequenzen im Bereich von  $10^{11}$  Hz ständig.

### 3.13 Kolloidale Zustände in Wasser.

Obwohl Wasser nur eine einzige Substanz ist, enthält es doch mehrere Zustandsphasen in Form von Komplexen der Wassermoleküle, die dem Wasser Eigenschaften verleihen, welche es als kolloidale Lösungen von Wasser in Wasser erscheinen lassen. So zeigt auch sehr reines Wasser noch eine für kolloidale Lösungen typische optische Erscheinung, nämlich eine Streuung des Lichtes, den sog. Tyndall-Effekt. Dabei wirken kolloidale Teilchen im Strahl des Lichts ähnlich wie Hindernisse in strömendem Wasser: sie werden zur Quelle sich kegelförmig ausbreitender Wellen, wobei das Licht polarisiert, d.h. in der Schwingungsebene gerichtet wird. Diese Erscheinung setzt einen Unterschied im Brechungsindex zwischen Lösungsmittel und gelöstem Stoff voraus (entsprechend unterschiedlicher Dichte, denn Stoffe gleicher Dichte sind füreinander keine Hindernisse). Das Wasser muss also ein Gemisch aus Teilchen mit unterschiedlichem Brechungsindex sein. Gestreutes Licht liefert Aufschlüsse über Größe und Form solcher Teilchen.

Auf die unterschiedliche Viskosität und die Art der im Wasser verborgenen Strukturen weisen auch die Formen hin, die in Fließpapier aufsteigendes Wasser bildet. Diese zeigen auch Variationen solcher Strukturen z.B. unter dem Einfluß von Tages-, Jahres- und Mondzyklen hin. (E1)

Kolloidale Zustände zeichnen sich dadurch aus, dass ein Stoff in einem anderen nicht molekular verteilt ist, sondern in Form größerer Komplexe von Tausenden bis Milliarden Molekülen. Das können lockere Anlagerungsverbindungen sein oder Riesenmoleküle. Sie können getrennt voneinander in einem Medium verteilt sein (Suspensionen) oder mehr oder weniger vernetzt sein (Emulsionen und Gele). Unvernetzte Kolloide können verschiedene Formen wie kugelig, plattig oder faserig haben. Sehr kleine Kolloide sind meist kugelig und isotrop, größere entwickeln oft gerichtete, anisotrope Formen. Kolloidale Phasen können sich in Gemischen zweier verschiedener Stoffe, wie z.B.

Zement, ausbilden, aber auch in ein und demselben Stoff, wenn dieser wie z.B. Wasser, Glas, viele Kunststoffe oder Schwefel usw. ein Gemisch verschiedener Zustandsphasen bildet. Besser als durch ihre Größe sind Kolloide durch ihre komplexen Eigenschaften und durch ihr ebenfalls komplexes, oft durch geringfügige Einflüsse stark veränderbares Verhalten, charakterisiert.

So werden die kolloidalen Eigenschaften des Wassers sehr stark durch Fremdmoleküle, die Ionen bilden können oder elektrisch polare Gruppen haben, beeinflusst. Wasser spaltet andere Verbindungen nicht nur in Ionen, sondern kann sich an diese, oder andere elektrisch polare Verbindungen anlagern und Hydrate bilden. Diese können relativ feste chemische Verbindungen sein, um die dann weitere Wassermoleküle oft lockere Hüllen bilden. So können sich unter dem Einfluß der Fremdmoleküle komplexe Strukturen in Wasser bilden oder bereits bestehende stabilisiert werden. Die beschriebenen Clathrate bilden sich bevorzugt im Bereich von Grenzflächen. Als solche wirken auch im Wasser verteilte Eiweißstoffe und andere polare Substanzen.

Hydrathüllen sind nach außen keineswegs neutral. In ihren Grenzschichten können sich wieder Ionen lösen, und diese können sehr viel mehr Ladungen eintragen als das in ihrem Kern enthaltene elektrisch geladene Teilchen. Dabei stehen in ihrer Grenzschicht gelösten Ionen eine diffuse Schicht von Gegenionen gegenüber, die die kolloidalen Teilchen umgeben. Diese sind auf diese Weise von einer elektrischen Doppelschicht umgeben, die sie in der Schwebe hält. In dieser Doppelschicht bildet sich ein Spannungsgefälle bis zu 100 mV aus, das charakteristisch für eine bestimmte Kolloidart ist, für Quarz z.B. 44 mV. In dieser Größenordnung liegt auch das Spannungsgefälle an den Membranen lebender Zellen.

Für die Ausbildung und Stabilität kolloidaler Zustände sind also vor allem die elektrischen Aufladungen der gelösten Kolloide einerseits und des sie umgebenden Mediums andererseits entscheidend. Bei den Kolloiden konzentrieren sich die Ladungen in der Oberfläche. Setzt man weitere Gegenionen zu, was je nach Aufladung der Kolloide mit einer Säure oder Base möglich ist, so kann es zur Neutralisation und zur Ausfällung der Kolloide kommen. Dann aber können diese manchmal auch die Gegenionen einlagern und nun, entgegengesetzt beladen, wieder in Lösung gehen. Zur Ausfällung kommt es bei Kolloiden dieser Art bei einem bestimmten pH-Wert, dem sog. isoelektrischen Punkt. Ein solches Verhalten zeigen z.B. Eiweißstoffe.

Es gibt nun kolloidbildende Stoffe, die andere, in einem Lösungsmittel nicht lösliche Stoffe, in kolloidale Lösung bringen können. In Wasser sind das seifenartige Stoffe. Sie haben Moleküle mit einem elektrisch geladenen (hydrophilen)

und einem elektrisch neutralen Ende (hydrophob), mit symmetrischer Verteilung der Ladungen). Fette z.B. lösen sich nicht in Wasser, weisen es vielmehr ab, da ihre Moleküle nach außen elektrisch unpolar sind. Sie können sich aber mit dem ebenfalls unpolaren Enden der Seifen verbinden und von diesen kolloid in Lösung getragen werden. Es bilden sich sog. Micellen. Dabei kehrt sich das eine Ende der Moleküle ins Innere solcher Komplexe und das andere nach außen. Wenn die polaren Gruppen außen sind, ergibt sich Löslichkeit in Wasser, sonst in unpolaren Flüssigkeiten, wie Ölen und Benzinen. Micellen bilden sich in Abhängigkeit von der Temperatur spontan bei bestimmten Konzentrationen und variieren kaum in der Größe.

Interessant ist andererseits, dass Fette, weil sie gegenüber polaren Gruppen abweisend wirken, vor unerwünschten Angriffen polarer Stoffe, wie Säuren, Basen und Salzen, schützen können. Damit ist nicht nur Anziehung und Wechselwirkung, sondern auch Begrenzung und Isolation im organischen Geschehen möglich.

In Wasser treten kolloidale Eigenschaften besonders stark hervor, wenn Stoffe in ihm gelöst werden, die ebenfalls leicht kolloidale Komplexe bilden. Dazu gehören Silikate und Kohlenhydrate, Eiweißstoffe und Fette. Diese bilden Emulsionen und Gele. So bildet Gelatine schon bei einem Gehalt von nur 0,6% und Agar sogar von nur 0,2% hochvernetzte, formbeständige Hydrogele, die sich durch sehr hohe Elastizität auszeichnen. Da sie einen hohen Gehalt an Flüssigkeit haben, werden sie unter Druck, beim Rühren oder Reiben, wieder flüssig, ein Verhalten, das als Thixotropie bezeichnet wird. Ein solches Verhalten kann so verstanden werden, dass Gelatine bzw. Agar und Wasser miteinander kolloidale Systeme bilden, in die sie beide Strukturen einbringen, die sich im Verbund gegenseitig stabilisieren. Das Wasser wird sozusagen in einem feinen Gerüst des zugesetzten Stoffes fest.

In Abhängigkeit von Konzentrationen, Temperatur, Druck und der Art und dem Gehalt an Ionen, sowie auch von elektrischen und magnetischen Verhältnissen, können kolloidale Gemische unterschiedliche Konsistenzzustände zwischen flüssig, gelartig, elastisch bis fest annehmen. Sie entsprechen Zustandsphasen. Üblicherweise unterscheidet man zunächst nur feste, flüssige und gasförmige Zustandsphasen, die sich in Abhängigkeit von Temperatur und Druck ineinander umwandeln. In kolloidalen Gemischen treten aber weitere Phasen auf, zwischen denen sprungartige Übergänge erfolgen oder auch fließende, mit ausgedehnten Übergangsbereichen, wobei zwei oder mehrere Phasen nebeneinander vorliegen. Bei der Abscheidung von Emulsionskolloiden ändert sich die Teilchengröße nicht kontinuierlich, sondern in Stufen.

Unter dem Einfluß verschiedener Elektrolyte, die die Kolloide entgegengesetzt aufladen, kön-

nen sich verschiedene Phasen desselben Gemischs sogar trennen, wobei sich konzentrierte, dichtere Phasen und verdünntere, flüssigere voneinander scheiden. Gelatine, Milch, Achate, Wellen in Eis auf Pfützen und Wolkenbildungen sind Beispiele dafür. Bei solchen Entmischungsvorgängen können energetisch bedingte, rhythmische Vorgänge ablaufen. Die Temperatur läuft dabei in Rhythmen, und es bilden sich abwechselnd Zonen höherer und geringerer Konzentration an verschiedenen Stoffen.

Auch können dichte, feste Phasen die flüssigen einhüllen und sie mit einem feinen, hochvernetzten Film überziehen. Diese Erscheinung wird als Mikroverkapselung bezeichnet. Flüssigkeiten können so in trockene Form gebracht werden, aus der sie z.B. durch Druck oder Hitze wieder freigesetzt werden können (vgl. auch die im vorstehenden schon erwähnte Tixotropie). Auf diese Weise können Medikamente eingeschlossen und in eine sehr langsam wirkende Darreichungsform gebracht werden.

Bei diesen Vorgängen kann es zu bleibenden Veränderungen und Absonderungen kommen, die nur schwer wieder in Verteilung zu bringen sind. Das hängt damit zusammen, dass kolloidale Gemische nicht immer auch Gleichgewichtszustände sind, sondern sich langsam entmischen. So konzentrieren sich Stoffe, die die Oberflächenspannung des Wassers erniedrigen, in seiner Oberfläche und bilden, wie Sahne und Eiweißstoffe, Häutchen oder Schäume, die sich neu bilden, wenn sie abgeschöpft werden. Kolloidale Phasen können auch langsam weiter vernetzen und erstarren.

Diese Prozesse werden als 'altern' bezeichnet. Sie zeigen sich u.a. bei den Kolloiden der Aluminiumsilikate. So ist Lehm im trocknen Zustand wasserabweisend und erweicht erst wieder bei längerer Wassereinwirkung. Die Hydrate der Aluminiumsilikate vernetzen zu wasserbeständigen Verbindungen, die noch über Jahre immer fester und schwerer löslich werden. Dazu gehören Zemente und Halbedelsteine. Mit heißem Wasser und Säuren oder Basen können sie sehr langsam wieder in Lösung gebracht werden.

Eiweißartige Verbindungen bilden im tierischen und menschlichen Organismus in Form der stark vernetzten, wasserbeständigen Kollagene viele Gerüstsubstanzen, wie Knorpel, Bindegewebe, Knochenfasern, Sehnen und die Lederhaut. Im lebenden Organismus gehören die Kollagene zu den Stoffen, die nicht weiter am Stoffwechsel teilnehmen, wenn sie einmal gebildet sind. Sie altern vielmehr, indem sie durch weitere Wasserstoffbrücken vernetzen und härter und spröde werden. Sie können jedoch beim Erwärmen in Wasser und unter der Einwirkung von Säuren langsam Wasser einlagern und sich in Gelatine und schließlich in Glutin (Leim) umwandeln.



Gelatine kann Wasser reversibel einlagern und abspalten und zeigt ein vielseitiges Spektrum von Reaktionen, von denen einige oben beschrieben wurden. In den Pflanzen bildet die Zellulose anstelle der Kollagene die Gerüstsubstanzen, und unter der Einwirkung von Säuren wird sie unter Wasseraufnahme zu Stärke und schließlich Zucker. Kolloidale Eiweißverbindungen zeigen jedoch ein variables Spektrum unterschiedlicher Eigenschaften als die von Kohlehydraten gebildeten Kolloide und ermöglichen die Beweglichkeit der tierischen und menschlichen Lebensformen. Von großer Bedeutung ist es auch, dass im lebenden Organismus die Kolloide eine Hierarchie von Strukturebenen bilden, die sich durch Sprünge in der Größenordnung unterscheiden.

Kolloidale Zustände können sich nicht nur in Gemischen von Flüssigkeiten mit flüssigen oder festen Stoffen bilden, sondern auch in Gemischen fester Stoffe untereinander (z.B. Zemente), oder fester sowie flüssiger Stoffe mit Gasen (z.B. Nebel, Rauch, Schäume). In Luft lösen sich auch feste Stoffe als Stäube kolloidal. Sie bilden sog. Aerosole, in denen die Staubteilchen und die sie umgebenden Gasmoleküle elektrisch geladen sind, wobei sich Wasser und Sauerstoffmoleküle meist negativ aufladen und Kohlendioxid positiv. In großem Maßstab kann man eine Hierarchie kolloidaler Formen und Strukturen an in Luft gelöstem Wasser am Himmel beobachten; an den verschiedenen Wolkenformen, an der Bildung von Nebel und an den Formen von Regen, Schnee oder Hagel und an Wechselwirkungen mit Licht.

Wohlbekannt ist auch, dass kolloidale Strukturen einen sehr starken Einfluß auf die Formen- und Strukturbildung anderer Stoffe nehmen können. So können Kristalle in Gegenwart schon sehr geringer Konzentrationen an Kolloiden in ungewöhnlichen Formen wachsen, ja sogar andere Kristallsymmetrien als üblich bilden. Das kann daher kommen, dass die Formen von Kolloiden die Formen der ersten Kristallkeime bestimmen, und an diesen orientiert sich das weitere Kristallwachstum, auch wenn das Kolloid später gelöst wird und nicht weiter einwirkt. Die Kristallisation von Calciumcarbonat wird z.B. sehr stark durch kolloidale Beimengungen beeinflusst, was genutzt wird, um die Art der Ausscheidung von Kalk in Leitungsrohren mit Phosphaten zu steuern oder zu verhindern. In anderen Fällen stören Kolloide die Ausbildung des

### **3.20 Wechselwirkungen mit elektromagnetischen Feldern, Allgemeines.**

In der Größenordnung der Kolloide sind Wechselwirkungen, ähnlich wie bei chemischen Verbindungen, elektromagnetische Vorgänge, und daher spielt sich bei Wechselwirkungen mit elektromagnetischen Feldern oder mit Strahlung dasselbe ab, wie bei Wechselwirkungen mit Stoffen. Kolloide reagieren je nach Größe, Form

Kristallgefüges so, dass die Kristalle faserig oder schuppig wachsen. Umgekehrt können in Wasser gelöste Stoffe die Formen der wässrigen Kolloide bestimmen und diese können sich durch Verdünnen und Schütteln vermehren und verfeinern. Kolloide wirken aber auch katalytisch auf den Verlauf chemischer Reaktionen, wie z.B. die Kolloide der Metalle Platin oder Palladium und der Katalysatoren im Organismus.

Viele physikalische und sogar chemische Eigenschaften sind von der Größe, Form und der Art der Verteilung kolloidaler Teilchen abhängig. Die chemischen Eigenschaften eines Elements oder einer Verbindung können sich in kolloidalen Zuständen stark verändern, ja geradezu umkehren. Ganz feinpulvriges Silber kann sich z.B. in Wasser kolloidal lösen und dann durch Salpetersäure, die Silber normalerweise löst, ausgefällt werden. Das hängt damit zusammen, dass sich die kolloidalen Silberpartikel elektrisch anders aufladen können als das als Ion gelöste Silber. Dabei wird deutlich, eine wie große Rolle die geometrische Form für alle diese Eigenschaften spielt.

Die kolloidalen Phasen im lebenden Organismus sind nun aber nicht im statischen Gleichgewicht, sondern können nur im Fluß, in ständigem Zerfall und ständiger Erneuerung bestehen, - als Fließgleichgewichte. Diese Unbeständigkeit ermöglicht flexible Einstellungen zwischen Beständigkeit und Veränderlichkeit, zwischen Stabilität und Reaktionsfähigkeit. In den organischen Kolloiden spielen sich ständig Bewegungen und Reaktionen ab. Man kann sagen, dass sie komplexe Raumzeitstrukturen in der Größenordnung der Raum- und Zeitmaße der Lebensvorgänge haben. Daraus ergeben sich die katalytischen Wirkungen der Hydrate von Eiweißstoffen und Kohlehydraten. Um es noch einmal anders auszudrücken: sie ergeben sich aus der Raum-Zeit-Geometrie, aus den räumlichen Formen und den Rhythmen im Organismus, wobei von Asymmetrien Kräfte und Wirkungen ausgehen. Dabei fördern sie Formbildungspotentiale und Reaktionsmöglichkeiten, die schon im Wasser angelegt sind. Oszillationen in den Wasserstrukturen sind z.B. mit rhythmischen Strukturänderungen von Eiweißstoffen gekoppelt, und diese sind wichtig für die Nervenerregung. Ein narkotischer Effekt des Edelgases Xenon wird damit erklärt, dass sich die Atome dieses Gases in die Wasserkomplexe einfügen und Oszillationen blockieren.[G1].

und Struktur unterschiedlich mit Licht. Es wird von ihnen gestreut, polarisiert und je nach Wellenlänge gebrochen oder absorbiert. Unter verschiedenen Winkeln, in der Aufsicht oder Seitenansicht, können unterschiedliche Farben erscheinen, wie z.B. bei Öl auf Pfützen. Vernetzte Kolloide sind wegen der Größe der

Teilchen durchsichtig und klar bis milchig trüb. Bei unvernetzten Kolloiden, die kugelige, flächige oder längliche bis faserige Formen haben können, ist die Farbe solcher Kolloide von ihrer Form, Größe und Homogenität abhängig, und Druck kann Farbänderungen bewirken. Goldsuspensionen sind bei feinsten Zerteilung blau, bei größerer violett und rot. Ein solches Spektrum von Farben ist aber kaum von der Art der kolloidalen Stoffe abhängig, sondern ergibt sich auch bei anderen Metallsuspensionen und bei den Mineralien, deren Farben zum Teil durch geringste Beimengungen suspendierter Stoffe hervorgerufen sind. Auch in Luft stellt sich das Verhalten des kolloidalen Wassers gegenüber Licht dar: wie Streuung, teilweise Absorption, Brechung und Zerlegung in Farben. Sind die Teil-

chen im Nebel von mittlerer Größe und homogen, ergibt sich die klarste Zerlegung des Lichts in Farben, wie im Regenbogen.

Wenn Teilchen nicht kugelförmig sind, können sie sich in einer Strömung oder auch einem elektrischen Spannungsfeld ausrichten, was in einer Doppelbrechung von Licht sichtbar wird.

Auch Wechselwirkungen kolloidaler Phasen mit elektromagnetischen Schwingungen wesentlich größerer Wellenlängen sind möglich. Schon vor längerer Zeit haben Piccardi und andere Wissenschaftler die Wirkung der meteorologischen Situation auf Ausfällungen von Wismutoxychlorid (BiOCl) untersucht [P3]. Auch in der Industrie verursacht diese Wirkung der Wetterlage auf Gelatine und Kollagene Probleme. [B9]

### 3.21 Wechselwirkungen mit elektromagnetischen Feldern der Erde. (B9, B13, C1, S3, S11

Schwierigkeiten bei einem Tiefdruckverfahren führten zu den Forschungen von Hans Baumer. Es gelang ihm nachzuweisen, dass Gelatine und wasserhaltige, organischen Verbindungen auf elektromagnetische Entladungen geringer Intensität reagieren. Diese machen sich auch stark biotrop bemerkbar. Dabei geht es um Wirkungen dunkler, d.h. sehr schwacher elektrischer Entladungen zwischen Luftströmungen, genannt CD-Sferics nach Hans Baumer (CD = Convective Discharges, sie gehen nicht von Blitzen aus, übertragen keine Energie wie die Atmospheric, die Blitzen vorausgehen). Es sind zunächst kurze, sich wiederholende Impulse sehr geringer Energie, die ab etwa 50 km in sinusoidale Schwingungsformen übergehen und erst in Entfernungen von 500 km bis 800 km in gedämpfte, polarisierte Sinusschwingungen, denen man Frequenzen im Kilohertzbereich zuordnen kann. Und erst, bei einer Impulsfolgefrequenz von 3/s, können sie biologisch wirksam werden, weil sie in Resonanz zu Schwingungen in Aminosäuren treten können. Sie übertragen keine Energie, sondern Informationen, d.h. sie wirken morphogenetisch = formbildend.

H. Baumer entwickelte Antennen, die auf Informationen, nicht auf Energie, reagieren. In etwa 40.000 Messungen wurden tägliche und jahreszeitliche, wetterabhängige Veränderungen der Sferis-Frequenzen aufgezeichnet. In Zusammenarbeit mit Walter Sönning und Berechnungen von Hans Cousto ergab die Auswertung dieser Aufzeichnungen Spektren mit Bändern um 10 kHz und 28 kHz mit untergeordneten Maxima, die zueinander in ganzzahligen Verhältnissen stehen d.h. eine fraktale, harmonikale Ordnung ergeben. Die Ordnung hängt mit Schichtungen in der Troposphäre zusammen. Die Sferics sind dann Entladungen zwischen diesen Schichten. Man kann sagen, dass sie Strukturen in der Atmosphäre abbilden aber, entsprechend der hohen Geschwindigkeit elektromagnetischer Felder, in hohen Frequenzen, so dass sie wie 'Obertöne' in der 29.

Oktave der Erdrotation erscheinen. Sie stellen aber keine Obertonfolge dar, sondern je nach Wettersituation treten bestimmte Frequenzmaxima hervor (Darst. S.133 u. 143 u. 145).

(Die Frequenz ist der Geschwindigkeit proportional und Oktaven unterscheiden sich in ihren Frequenzen und Wellenlängen um den Faktor 2.

Die Bänder um 10 kHz und 28 kHz erscheinen parallel zueinander aber mit tageszeitlichen und wetterabhängigen Ausprägungen. Das 10 kHz Band hängt mit horizontalen Strömungen zusammen und das 28 kHz Band mit vertikalen Turbulenzen. Charakteristisch sind:

10 kHz für horizontale Strömungen über **stabilen** Luftschichten,

28 kHz für hochreichende Vertikalturbulenzen bei **labiler** Schichtung,

10+8 kHz für Zufuhr warmer Luft, auch polaren Ursprungs,

10+8+4 kHz für Zufuhr subtropischer Warmluft vor Warmfronten,

10+12 kHz für kältere Luftmassen, z.B. polaren Ursprungs an Frontrückseiten,

10+6+12 kHz für **labil** geschichtete Luftmassen aus nördlichen Breiten,

48 kHz für abziehende Wetterfronten.

An 940 Tagen wurde der Tagesverlauf beider Bänder registriert (Mai 78 bis April 79, - Febr. bis August 81, - Sept. 98 bis Sept. 99). An 830 Tagen wurde ein 'Normalverlauf' festgestellt, zwischenzeitlich ergab sich ein Verlauf mit starken bis inversen Abweichungen, und diese können biologisch Störungen verursachen.

Die Beziehungen zwischen Schwingungszeiten  $\tau$  Frequenzen  $f$  und Wellenlängen  $\lambda$  (hier Abständen zwischen den Schichten in der Erdatmosphäre) sind bei Lichtgeschwindigkeit durch die folgenden Gleichungen gegeben:

**Geschwindigkeit elektromagnetischer Felder:**

$$c \text{ [cm/sek.]} = \lambda / \tau \text{ [cm/sek.]}$$

$$c / \lambda \text{ [1/sek.]} = 1 / \tau = f \text{ [1/sek.]} \quad \lambda = c / f \text{ [cm]}$$

Für die Frequenz 4150,84 ergibt sich dann ein Abstand zwischen Wolkenschichten von:

$$\frac{3 \cdot 10^6 \text{ km/sek.}}{4150,841/\text{sek}} = \text{etwa } 72 \text{ km.}$$

Die Impulsfolgefrequenzen von 3 Hz entsprechen Gehirnstromfrequenzen und die Schwingungszeiten der Sferics denen der Reizleitung in Nerven. Die Sferics wirken aber, wie gesagt, nicht als Energien, sondern als Informationen, das heißt, es kommt nicht auf ihre Intensität an, sondern auf die Genauigkeit ihrer Frequenzen und der Impulsfolgefrequenz. Die wirksamen Intensitäten ihrer elektromagnetischen Energien sind verschwindend gering und liefern keinen Grenzwert für ihre biologische Wirksamkeit. Die 3 Impulse pro Sekunden dauern nur etwa den 10.000sten Teil einer Sekunde, 107 µs, dazwischen ist Pause.

Die Sferics wirken im wahrsten Sinne des Wortes als In-Formationen, indem sie Prozesse der Formbildung über feine Strukturänderungen in Wasser und Aminosäuren der Zellmembranen aber auch der Glia (Zwischenzellgewebe) steuern, indem die magnetische Komponente der elektromagnetischen Schwingungen die Polarisationsrichtung der Spins in den Molekülen durch eine Drehung in ihrer Konfiguration und damit ihrer Form verändern. Eine Änderung der Polarisation bedeutet eine zeitliche Phasenverschiebung. Der ‚Normalverlauf‘ der 10 kHz- und 28 kHz-Bänder wirkt wie ein Zeitgeber auf biologische und speziell neurologische Prozesse. Damit verbunden ist beim 10 kHz-Band eine porenschließende, beim 28 kHz-Band eine porenöffnende Wirkung. So wirken sie steuernd auf Energieflüsse von Lebensvorgängen. (Kap. 4 u. Kap. 10.4, u. 12.3)

Zwischen den elektromagnetische Verhältnissen in der Atmosphäre und den Strukturen in Luft und Wolken bestehen Wechselbeziehungen, in denen sich die Strukturen kolloidalen Wassers ausbilden. Zwischen diesen und dem ungebundenen und gebundenen Wasser auf der Erde kann es jetzt zu Resonanzwechselwirkungen kommen, wobei die Wasserstrukturen als Antennen wirken, die senden und empfangen können. Da die atmosphärischen Verhältnisse auch von Vorgängen aus dem größeren Umfeld des Sonnensystems beeinflusst werden, ergibt sich so eine Ankopplung der lebenden Organismen an

größräumigere Vorgänge im Sonnensystem und an kosmische Rhythmen. Der zeitliche und ortsabhängige ‚Normalverlauf‘ der Sferics n.B. spielte und spielt eine Rolle für die Evolution des Lebens auf der Erde. (Kap. 9)

Von Menschen erzeugte elektromagnetische Felder müssen dann aber auch entsprechende Wirkungen haben, die freies und gebundenes Wasser auf der ganzen Erde beeinflussen und damit viele chemische und biologische Vorgänge.

Die natürlichen Sferics können sich bei Abweichungen vom normalen Verlauf in der Wetterfühligkeit unangenehm bemerkbar machen, dürften aber grundsätzlich notwendige regelnde Einflüsse auf die biologischen Vorgänge haben. Hinzu kommt dann noch, dass solche Wirkungen individuell und zu verschiedenen Zeiten sehr unterschiedlich sein können. Darauf wird in Kapitel 4 genauer eingegangen. Technische Frequenzen können sich, je nach Verfassung eines Organismus, unterschiedlich stark bemerkbar machen. Es dürfte kaum möglich sein, dass biologisch verträgliche Frequenzbereiche gefunden werden können. Entscheidend dürfte die Gesamtbelastung sein und die Kapazität des Organismus, diese zu kompensieren. Der alternde Organismus reagiert daher empfindlicher.

Die Biotropie der Wetterlage macht sich aber nicht nur körperlich, sondern auch psychisch bemerkbar. Das heißt, Formen und dynamische Strukturen bestimmen chemische und physikalische Vorgänge und unser Befinden auch auf der psychischen und mentalen Ebene, wo sie uns als beruhigende (porenschließende) oder erregende (porenöffnende), harmonisierende oder irritierende Wirkungen bewusst werden.

Es ist erstaunlich, wie unmittelbar unsere Sinne uns etwas vermitteln, was dann vielleicht auch physikalisch, als scheinbar unbewusste Reaktion ‚toter‘ Materie gemessen werden kann und als ‚wissenschaftlich bewiesen‘ anerkannt wird und dann zu dem falschen Schluss führt, dass die Physis die Psyche und den Geist hervorbringt. Tatsächlich besteht zwischen den körperlichen und den seelisch-geistigen Vorgängen eine sehr enge Verbindung, und wir beeinflussen mit unseren Gedanken und Emotionen auch die physischen Vorgänge.

### Harmonikale Ordnung der Sferics des 10 kHz-Bandes

Schwingungszeiten [Sek]	Wellenlängen [km]	Sfericsfrequenzen [Hz = 1/sek.]
2,409 x 10 <sup>-4</sup>	72,225	4150,84 = 2075,42 x 2
1,606 " "	48,15	6226,26 = " x 3
0,964 " "	28,889	10377,10 = " x 5

usw. x 4 x 5 x 6 x 24 bis 49810,08; und vertikal 28018,17 = 2075,42 x 27/2; Grundfrequenz = 2075,42. (siehe auch S.55 u.143)

Division durch 2<sup>5</sup> ergibt für diese Frequenzen die Töne c, g, c', e', g', g''', - g hat 194,71Hz.

Division durch 2<sup>29</sup> ergibt die Frequenz des Sternentags. Der Sternentag mit 86164 Sekunden ist etwa 4 Minuten kürzer als der Sonnentag und entspricht der Zeit zwischen zwei gleichen Positionen eines Sterns und, wegen der Bahnbewegung der Erde, eher ihrer wahren Umdrehungszeit. Die Frequenz eines Sternentags beträgt 1/86164 Sekunden, und Multiplikation mit 2<sup>29</sup> (536870912) ergibt die Frequenz 6230,8, diese kommt der Sfericsfrequenz von 6226,26 Hz sehr nahe.

### 3.30 Strukturen in elektromagnetischen Feldern und in Wasser . (Zur Theorie von Emilio del Giudice und G. Preparata. [G3])

Deutlich werden diese Zusammenhänge in einem Modell des italienischen Physikers Emilio del Giudice (G3), das dieser unter Berücksichtigung der Quantelung für die Strukturbildung in Wasser entwickelte. Die Quantelung bedeutet, dass bestimmte Ordnungszustände in Wasser besonders stabil sind und als Attraktoren wirken. Dieses Modell ermöglichte es auch, die besonderen charakteristischen Eigenschaften des Wassers richtig zu berechnen. E.del Giudice setzt, wie anfangs schon erwähnt, das Dipolmolekül des Wassers und seine Komplexe an den Beginn des Lebens, wonach die Evolution des Lebens mit den Wechselwirkungen zwischen schwingenden Dipolen des Wassers beginnt. Ordnungsparameter, die die Strukturen des Wassers bestimmen, ergeben sich, wie es Herbert Fröhlich 1968 vorgeschlagen hatte, aus der elektrischen Polarisierung [F1]. Auf diese Ordnungsparameter können alle Einflüsse zurückgeführt werden, die strukturierend wirken, also Ordnung hervorbringen oder verändern, - nicht nur für Wasser, sondern auch für alle lebenden Systeme, aber auch für wasserhaltige, anorganische Systeme, wie Silikate. Ich werde später noch darauf zu sprechen kommen, dass den elektromagnetischen Feldern noch andere Felder vorausgehen, die man treffend als morphogenetische, d.h. strukturbildende ‚Felder‘ bezeichnen kann, und diese sind durch Polarisationsrichtungen gegeben, das sind die Richtungen der Schwingungsebenen von Wellen. Es sind aber nicht wirklich Felder, sondern dimensionslose Strukturen, die in magnetischen Polarisationsrichtungen erscheinen, und in denen Informationen gespeichert werden.

In einem begrenzten Raum bilden sich über Reflexionen an den Begrenzungen und darauf folgende weitere, innere Reflexionen zwischen den primären, sekundären usw. Wellen, die dem Raum entsprechenden Eigenschwingungen aus, und zwar in allen Medien, die in dem Raum sind, das heißt, sowohl in den elektromagnetischen Feldern als auch in den Schwingungen der materiellen Dipole, aber auch in Feldern, in denen sich elektrische und magnetische Eigenschaften kompensieren, so dass sie schwer nachweisbar sind. Diese bewirken, dass sich sowohl Moleküle über gleiche Schwingungsformen (bzw. über die Kopplungen ihrer Phasen oder Polarisationsrichtungen) zusammenfinden, als auch, dass sich schon in den elektromagnetischen Feldern Strukturen bilden, die nach E. del Giudice Masse haben und sog. Filamente und Solitone bilden. (siehe Erkl. Solitone) Meiner Meinung nach können diese bei Lebewesen als die stofflich nicht nachweisbaren Meridiane und Chakren erscheinen, während sie in der Materie zur Bildung der verschiedenartigen Strukturen führen, die im Vorstehenden schon als Kolloide beschrieben wurden. Von diesen Filamenten oder materiellen Kolloiden geht dann wieder ein

Netzwerk gerichteter, elektromagnetische Felder aus. Bei Reaktionen und Wechselwirkungen haben diese, durch den Raum gegebenen Strukturen, dann steuernde Funktion.

Ich kann keinen grundsätzlichen Unterschied zwischen Filamenten, Solitonen und den sonst bekannten materiellen Teilchen sehen, außer dass sog. Elementarteilchen ganz bestimmte Größen und Massen haben. Es ist aber anzunehmen, dass auch die Solitone nicht beliebige Größen und Massen haben können, sondern ein ganzes Spektrum von Größen, Massen und ganz bestimmten Formen, wie es sich aus den Eigenschwingungen ergibt. Nur können nichtmaterielle Solitone weniger stabil sein, als manifeste Gebilde, wie z.B. Elektronen oder Neutronen.

Diese Filamente, Solitone oder Kolloide verschiedener Formen sind nun kohärent, was bedeutet, dass sie in sich ein Gefüge zusammenhängender, aufeinander abgestimmten Schwingungen bilden, das als Ganzes reagiert, ein raumzeitliches Gebilde, in denen Teilchen und Feld, Formen und Bewegungen eine Einheit bilden. Es besteht darin nicht nur materielle und elektrische, sondern vor allem auch magnetische Ordnung, und im Inneren der Konglomerate herrscht zeitlose Informationsübertragung und Supraleitfähigkeit. Jede Veränderung in einem Teil dieser Gebilde bedingt sofort, ohne Zeitbedarf, eine Informationsübertragung von einem Ort zum anderen und steuert Veränderungen in allen anderen ihrer Teile. Diese sind dann allerdings zeitgebundene Prozesse, die auch in den kohärenten Bereichen ablaufen. (siehe Abb. Hohlraumresonator S.28)

An den Grenzen solcher kohärenten Gebilde besteht gegenüber der Umgebung ein hohes elektrisches Potentialgefälle, wodurch sie gegenüber den umgebenden Feldern weitgehend abgeschirmt sind (was für Zellwände bekannt ist). Jedoch werden Photonen und Moleküle passender Frequenz sowohl von den feldartigen als auch den materiellen Filamenten angezogen und können diese durchdringen. Es handelt sich dabei um Antenneneffekte, durch die sogar den ungeordneten, thermischen Bewegungen Energie entzogen wird. Das heißt, die kohärenten Bereiche sind einerseits äußerst stabil, andererseits können sie auf geeignete Frequenzen hochsensibel reagieren, - was Voraussetzung für Lebensvorgänge ist.. Hier zeigt sich wieder das Paradox zwischen Beständigkeit und Veränderlichkeit. Die kohärenten Bereiche sind Fließgleichgewichte, wie sie in vorstehenden Kapiteln schon erklärt wurden, also raumzeitliche Muster, die einerseits als Bewegungsformen sehr stabil und andererseits doch ständig in Veränderung sind, wobei sie zyklische Veränderungen durchlaufen. Unter dem Einfluss informierender, morphogenetischer Felder können sie neue Muster bilden.

In Wasser bestehen zwischen 'ungeordneten' thermischen Fluktuationen kohärente Bereiche, und eine Temperaturerhöhung führt nicht zur Abnahme, sondern sogar - bis zu einer oberen Temperaturgrenze - zur Zunahme der Ordnung in den kohärenten Bereichen, denn es werden Vorgänge der Umordnung möglich, weil, wie gerade erklärt, den thermischen Fluktuationen zur Stärkung oder zum Aufbau geordneter Strukturen Energie entzogen werden kann, indem über Resonanz passende Frequenzen angezogen und aufgenommen werden. Die Frequenzen werden dann in den thermischen Bereichen entsprechend der Energieverteilung nach Boltzmann, aber richtiger gequantelt, immer wieder nachgebildet.

Solche Vorgänge sind bei der Kristallisation von Metallen und Mineralien gut bekannt. Kühlt man diese Stoffe aus der Schmelze schnell ab, so erstarren sie ungeordnet. Wenn man dann wieder etwas erwärmt, ordnen sich die Moleküle zu einem kristallinen Gefüge, da sie durch die Wärme die Energie bekommen, um sich richtig einzuordnen.

Die ungeordneten thermischen Fluktuationen spielen daher eine wesentliche Rolle für die Bildung und Erhaltung der kohärenten Bereiche und ihrer Kommunikation mit dem Umfeld. Ihre Energie ist erforderlich, damit schwache, ordnende Felder, also morphogenetische Feldern, überhaupt wirken können, da diese nur Strukturen, aber keine Energien übertragen\*. Oberhalb einer bestimmten Temperatur löst sich die Ordnung zwar schließlich auf, aber sie kann sich regenerieren, so dass eine Überhitzung nicht gleich zur Zerstörung führt. Vermutlich wird die Ordnung noch im Umfeld gespeichert.

\*Diese Felder sind raum-zeitlos, physikalisch betrachtet Vakuumzustände, die nur Strukturen bzw. Potentiale zur Strukturbildung übertragen. Man kann sie als Vektorpotentialfelder bezeichnen. (Siehe Erkl. Morphogenetische Strukturen)

Bei zu starker Erniedrigung der Temperatur wird die Ordnung labil und löst sich schließlich auf, weil dann die Eigenschwingungen innerhalb der kohärenten Bereiche nicht mehr mit Energie aus den thermischen Bereichen gespeist werden können. Das ist aber erforderlich, weil diese kohärenten Bereiche offene Systeme sind - Fließgleichgewichte, die nur in einem Durchfluss von Energie erhalten werden.

Die Energien, die bei Stoffwechselreaktionen frei werden, werden im Bereich der Grenzflächen in elektromagnetischen Solitonen gebunden, also ebenfalls in geordneten Feldern. Diese Solitone können Energien für weitere Reaktionen liefern oder über longitudinale Komponenten ihrer Schwingungen Energien entlang der Grenzflächen transportieren.

Del Giudice vergleicht die Zustände der kohärenten Bereiche mit den Ordnungszuständen nahe dem absoluten Nullpunkt, wo Schwingungen bestehen bleiben, weil ihre Energien nicht mehr an irgend etwas abgegeben werden können.

Und doch, so betont es auch E. del Giudice, sind diese Filamente und Solitone offene Systeme mit einem ständigen Fluß an Materie und Energie, - wie gesagt Fließgleichgewichte, - Ilya Prigogines [P1] 'dissipative Strukturen', die im 'Fluß' der thermischen Bewegungen ihres Umfeldes stabil bleiben, weil sie diesen ständig Energie in Form geeigneter Schwingungen entziehen.

Höhere Temperaturen bedingen höhere Frequenzen und Schwingungen mit kürzeren Wellenlängen. Die Wellenlängen bestimmen aber die mögliche Größe der kohärenten Bereiche, und diese werden darum mit wachsender Temperatur kleiner, gleichzeitig zwar konzentrierter an Energie, aber ihre Gesamtmasse nimmt ab. Das heißt, sowohl die Größe als auch die Masse der Existenzbereiche sind der Temperatur umgekehrt proportional. Mit Hilfe der Beziehung zwischen Energie, Temperatur und Wellenlängen schätzt del Giudice diese Durchmesser bei 25°C auf 25 Mikron, in der Größenordnung von Zellen.

Ich würde aus dem Vorstehenden nun weiter Folgendes schließen: Wenn diesen Systemen aus kohärenten Kolloiden und Solitonen eine Substanz hinzugesetzt wird, so hat ja auch diese ein elektromagnetisches Feld, eine Art elektromagnetischer Abbildung ihrer selbst, die nun die Polarisierungen und damit die Strukturen im Wasser beeinflusst. Dabei gilt, dass ein geringer Zusatz an Substanz klarere Strukturen liefert als ein großer, denn in letzterem Falle können sich die Felder auch stören. Solche feinen, strukturierenden Wirkungen werden darum erst unterhalb bestimmter Zusatzmengen möglich und sind dann wenig mengenabhängig. Ähnlich wirken auch äußere elektromagnetische Felder erst unterhalb bestimmter Intensitäten strukturierend (sog. nichtthermische Wirkungen elektromagnetischer Felder, die etwa bei Mikrowatt beginnen und bis zu einzelnen Quanten reichen).

Auch Form und Maße von Gefäßen haben einen Einfluß auf die Wasserstrukturen, denn sie bestimmen die Eigenschwingungen, die sich in einem Gefäß gut manifestieren können, weil sie genau hineinpassen. In einem kleinen Gefäß kann man keine Eigenschwingung mit großer Wellenlänge unterbringen. (C.Smith, [S.3])

Wasser hat aber primär ein Spektrum möglicher Strukturen, das durch universelle Felder bestimmt ist. Begrenzende Formen, Zusätze von Substanzen und elektromagnetische Felder bewirken darum vor allem, welche dieser Strukturen begünstigt und stabilisiert werden. Die strukturelle Qualität des Wassers wird darum auch durch Zusätze und Gefäßformen beeinflusst. [S.3]

Die Gleichwertigkeit zwischen materiellen Schwingungen, elektromagnetischen Feldern und weiteren Feldern, deren Charakteristik ihre Strukturen bzw. Frequenzen sind, - es sind tatsächlich morphogenetischen Felder - geht auch aus Forschungen und Beobachtungen des englischen Wissenschaftlers

Cyril Smith hervor. So können homöopathische Präparate sowohl durch Zusatz einer Substanz hergestellt werden als auch durch Frequenzen elektromagnetischer oder nur magnetischer Felder. Charakteristisch für die Qualität homöopathischer Präparate sind Schwingungen bzw. deren Frequenzen und die durch diese bestimmten Strukturen. Sie spielen für die biologischen Regelvorgänge eine wesentliche Rolle. Nur aus dieser Sicht ist Homöopathie zu verstehen. [S3 bis S6]

### **3.31 Wasser als Informationsträger.** [S3 bis S6]

Die große Vielfalt kolloidaler Strukturen in Wasser, die relativ gut 'fassbar' und nachweisbar sind, habe ich beschrieben. Del Giudices Darstellungen geben darüber hinaus einen Zugang zu den Vorgängen bei den Strukturbildungen in homöopathischen Präparaten. Dabei wird, wie bekannt, dem Wasser eine sehr geringe Menge eines Stoffes zugesetzt und geschüttelt. Dann wird das Wasser in Stufen verdünnt, - zehnfach, hundertfach, tausendfach oder um viele Zehnerpotenzen - und zwar bei den besonders stark wirksamen homöopathischen Präparaten bis weit über die Konzentration hinaus, bei der vielleicht noch ein Molekül des Ausgangsstoffes vorhanden sein könnte.

Für die Vorgänge beim Potenzieren gibt es Erklärungen, wie z.B. die folgende: 'Um zugesetzte Substanzen bilden sich zunächst Clathrate (Kolloide mit Dodekaederform). Beim Schütteln fallen dann die Kerne aus diesen Clathraten heraus, und es bilden sich um diese neue Clathrate.' [E4]

Das kann aber nicht richtig sein, denn dann wären ja die 'Verdünnungsstufen' von untergeordneter Bedeutung und das Schütteln wäre viel wichtiger. Aber es gibt noch viel triftigere Gründe, warum eine solche, nur von den Kolloiden ausgehende Betrachtung nicht richtig sein kann.

Schon Hahnemann hat homöopathische Präparate mit elektromagnetischen Frequenzen hergestellt. Aber nach C. Smith ist Schütteln gar nicht nötig. Es ist sogar grundsätzlich nicht nötig, denn es genügt, eine Substanz, sogar getrennt durch Glas, lange genug mit dem Wasser in Kontakt zu bringen. Auch durch eine metallische Leitung oder Wasser in einem Schlauch ist Übertragung möglich. Sie werden offenbar durch Felder übertragen. Das Schütteln beschleunigt nur den Vorgang, ganz ähnlich, wie auch sonst eine Kristallisation durch Erschütterung oder Rühren beschleunigt werden kann. Bei der Strukturierung des Wassers reicht es aus, das Wasser mit einer Substanz in Kontakt zu bringen und dann mit einem Magneten daran vorbeizustreichen, also nur mit einem magnetischen Feld Bewegung in das System Substanz-Wasser zu bringen.

Eine nur von räumlichen Gebilden, also Teilchen, ausgehende Betrachtung wird also diesen Vorgängen nicht gerecht, aber es geht auch nicht darum Teilchen durch Felder zu ersetzen. Viel-

mehr geht um raum-zeitliche Vorgänge, - um die Bildung von Raum-Zeitstrukturen - in denen Bewegung so wichtig ist wie die Form, in denen Teilchen und Feld eine Einheit bilden, wobei 'Teilchen' als begrenzte Bereiche erscheinen. Es sind in gleicher Weise die räumlichen Strukturen von Substanzen wie auch ihre Frequenzen wirksam. Teilchen, Struktur, Feld und Frequenz gehören zusammen, bedingen sich, sind nur unterschiedliche Perspektiven derselben Erscheinung.

Strukturen in Wasser können also sowohl mit Frequenzen als auch mit Formen hervorgebracht werden. Aber es gibt noch eine weitere Möglichkeit: sie können auch mittels Imaginationen in Wasser eingebracht werden, aber nicht einfach durch willentliche Projektionen, sondern unbedingt über die Stufe der Emotionen, die allerdings willentlich hervorgerufen werden können. Physikalisch verständlich wird das, wenn man bedenkt, dass unsere Gefühle ja immer auch elektromagnetische Gehirnwellen strukturieren. Zu bedenken ist dann, was mit Wasser oder auch Nahrung geschieht, die man jemandem schlecht gelaunt reicht. (Erkl. Morphogenetische Strukturen)

Forschungen dazu hat u.a. William A. Tiller in dem Buch „Conscious Acts of Creation“ (Bewusste Schöpfungsakte) [T2] vorgestellt. Durch gedankliche Konzentration war es möglich pH-Werte und Temperaturen zu verändern. Tiller erörtert auch wie die geistigen Prozesse mit den physikalischen über ein Gegenfeld, das reziprok zu dem physikalischen ist, verknüpft ist. Das entspricht der bereits 1923 von Louis de Broglie formulierten Gleichung, die Informationsstrukturen mit den physikalischen Strukturen verknüpft. (siehe Gleichung S. 54)

Auf der psychischen Ebene erfahren wir die Wirkung der Raum-Zeitgeometrie als Wirkung von Formen, Farben und Klängen, die uns erstaunlich genau vermitteln, was auch physikalisch messbar ist.

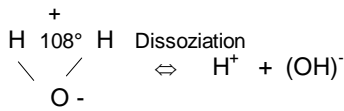
### **3.32 Nachweis unterschiedlicher Wasserstrukturen..**

Die Strukturierung des Wassers ist auf verschiedene Weise nachweisbar. Sie hat schwache Wirkungen auf die Viskosität, die Oberflächenspannung, auf Diffusionsvorgänge, auf die elektrische Leitfähigkeit und auf die Kristallisationsformen sowie auf kolloidale Ausfällungen in Wasser. Untersucht worden sind auch Auswirkungen auf den Wärmegehalt und den pH-Wert. Nun kann sich der Wärmegehalt zwar mit der Struktur ändern, wie auch aus Tabellen über organische Verbindungen gleicher Formel aber unterschiedlicher Struktur zu entnehmen ist. Aber es besteht keine quantitative Abhängigkeit und Strukturen können sich auch bei gleichem Wärmegehalt unterscheiden. Auch der pH-Wert steht nicht in quantitativer Beziehung zur Struktur.

Die umfangreichsten Untersuchungen zu Strukturen haben wohl die Anthroposophen gemacht,

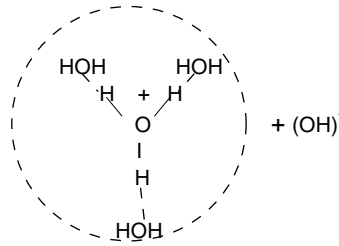
# Wasserdipol

einfachste mögliche Form



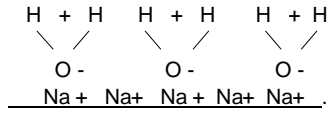
Der Winkel kann 105° bis 109° betragen, je nach umgebenden Medium.

tatsächlich liegen größere Komplexe vor wie der häufige:



$(\text{H}_9\text{O}_4)^+$ , dieser kann weitere Wassermoleküle anlagern. (siehe S. 42)

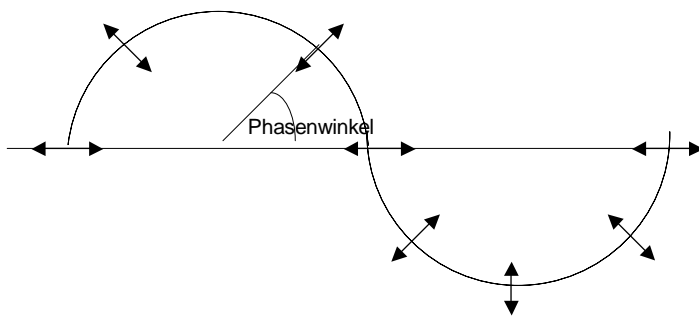
## Elektrische Doppelschicht an einer Membran



An elektrische Doppelschichten können sich weitere entgegengesetzt geladene Ionen und polare Gruppen wie Wasser anlagern. Solche Doppelschichten können wie Antennen arbeiten.

Schichtbildung in gefrierender Pfütze

## Polarisationsrichtungen



Polarisationsrichtungen entsprechen der Richtung der Schwingungsebene der Welle und stehen senkrecht zu ihrer Fortpflanzungsrichtung. Die Polarisationsrichtungen sind durch Winkel von Rotationen in den Phasen bestimmt. Wahrscheinlich bewegen sich die Polarisationsrichtungen spiralig um die Welle wie Blätter um einen Stängel und gehen in die dritte Dimension. Richtungen, die der Unterteilung der Grundwelle in Oberschwingungen entsprechen, sind besonders stabil und liefern die Richtungen informationstragender Zeichen.

### Schriftzeichen Runen sind eine Symbolsprache



Polarisationsrichtungen sind die eigentlichen Träger von Informationen und dimensionslos, also von Größenordnungen unabhängig und werden raum-zeitlos übertragen.

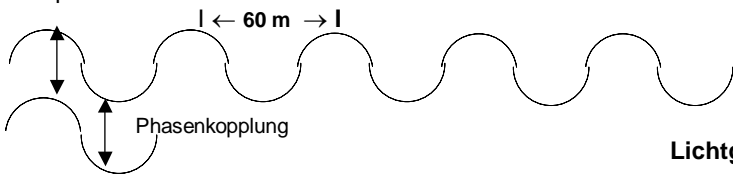
## Zeitliche und räumliche Fraktalität (siehe dazu auch Kap.3.30, 4.70 und Seite 55)

Die Geschwindigkeit  $v$  ist gleich Wellenlänge  $\lambda$  mal Frequenz  $f$ , also  $v = \lambda \times f$  bzw.  $\lambda = v/f$  bzw.  $f = v/\lambda$

### Zeitliche Fraktalität (liefert multiple Frequenzen, siehe s. 53)

Die Wellenlänge  $\lambda$  ist konstant und die Frequenz  $f$  ist der Geschwindigkeit proportional:

Beispiel  $\lambda = 60 \text{ m}$



**Schall**  $v = 300 \text{ m/sec.}$   
 $f = 5/\text{sec.}$

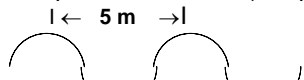
$v = 600 \text{ m/sec.}$   
 $f = 10/\text{sec.}$

**Lichtgeschwindigkeit**  $v = 3 \times 10^8 \text{ m/sec.}$   
 $f = 5 \times 10^6 / \text{sec.}$

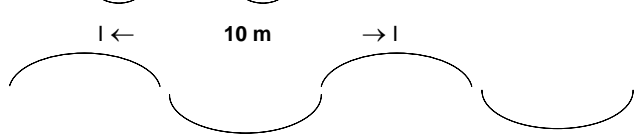
### Räumliche Fraktalität

Die Frequenz  $f$  ist konstant und die Wellenlänge ist der Geschwindigkeit proportional:

Beispiel  $f = 60/\text{sec.}$  (Frequenz = Schwingungen pro Sekunde)



für 300 m/sec.



für 600 m/sec.

$v = 300 \text{ m/sec.}$   
 $\lambda = 5 \text{ m}$

$v = 600 \text{ m/sec.}$   
 $\lambda = 10 \text{ m}$

$v = 3 \times 10^8 \text{ m/sec.}$   
 $\lambda = 5 \times 10^6 \text{ m}$

mit sog. Tropfenbildern, Kristallisationsformen von Kupferchlorid und mit Steigbildern von Wasser in Fließpapier.

Dazu ein Beispiel: Läßt man Wasser in Fließpapier aufsteigen, können sich dabei sehr unterschiedliche Formen bilden, die dreidimensional wirken und nicht nur von den Inhaltsstoffen des Wassers bestimmt werden, sondern z.B. auch von Tages und Jahreszeiten, vom Stand des Mondes und anderer Planeten, von Wetterlagen, von magnetischen Feldern des solaren Systems [E2, T1]. Diese 'Steigbilder' sind Hinweise auf Variationen in den Strukturen des Wassers, die sich auf die kapillare Steigfähigkeit auswirken. Anthroposophen entwickelten auf Grund dieses Verhaltens eine Methode zur Untersuchung der Wasserqualität. Aus eigenen Versuchen weiß ich allerdings, dass diese Methode ein speziell dafür eingerichtetes Labor erfordert, und es bleiben dabei viele Fragen offen, wie die Formen der Steigbilder zu bewerten sind, [E1]. Noch schwieriger ist es, Tropfenbilder oder Kristallisationsformen zu deuten,

### 3.40 Sonderstellung des Wassers und der Kohlenstoffverbindungen

Man kann natürlich fragen, ob statt des Sauerstoffs und Wasserstoffs nicht auch andere Kombinationen von zwei zueinander polaren Elementen Träger des Lebens sein könnten, aber das ist nicht möglich. Wasserstoff als reduzierendes, Elektronen gebendes Element und Sauerstoff, als oxydierendes, Elektronen anziehendes Element, repräsentieren die Pole, zwischen denen sich das Leben auf der Erde bewegt. Ein gleiches Polaritätsverhältnis besteht für kein anderes gegenpoliges Paar der chemischen Elemente, so wie es auch bei einer Balkenwaage nur einen Unterstützungspunkt gibt, an dem beide Waagschalen im Gleichgewicht sind.

Das Wasser benötigt allerdings, um zum Träger des Lebens zu werden, die Unterstützung weiterer Elemente und ihrer Verbindungen. Eine wichtige Rolle spielt dabei vor allem der Kohlenstoff, da sich viele seiner Verbindungen leicht zwischen reduzierten und oxydierten Zuständen bewegen können. Auch kann er sowohl unpolare wie polare Verbindungen mit sehr großen Molekülen bilden, mit faserigen bis räumlichen Strukturen, von denen einige mit Wasser Hydrate bilden können und, wie erklärt, ein Spektrum von Stoffen unterschiedlichster Konsistenz von flüssig bis fest aufbauen können. Die Strukturen des Wassers werden in den Verbindungen des Kohlenstoffs stabilisiert. Kommt Stickstoff hinzu, bilden sich Eiweißstoffe, die gegenüber den reinen Kohlenstoffverbindungen elastischer und beweglicher sind und außerdem katalytische und spezielle diamagnetische Eigenschaften haben können, die besonders auf morphogenetische Strukturen reagieren. So können sich Bindegewebe, Zellplasma und Zellwände, Knorpel und Knochen usw.,

auch wenn die unterschiedlichen, entstehenden Formen eindrucksvoll sind. (siehe Abb. S.42)

Der Japaner Masaru Emoto untersucht unmittelbar die Kristallisationsformen gefrorenen Wassers, wobei auch die Wirkung von Gedanken sichtbar wird. Die Interpretationen Emotos, dass Wasser Worte und Sätze verstehen und lesen kann, erscheinen mir jedoch übertrieben. Denkbar wäre schon eher, dass das Wasser sehr schnell auf Gefühle reagiert, die ein Mensch hat, wenn er etwas sagt oder Schildchen mit Worten auf Gläsern mit Wasser klebt. [E3]

Klarer deutbare Ergebnisse liefern radiästhetische Untersuchungen mit dem Pendel auf Frequenzen. Frequenzen sind ja, wie erklärt, die zeitliche Perspektive der Strukturen. Es lassen sich, parallel zueinander Frequenzbänder in niedrigen und hohen Frequenzbereichen finden, die Substanzen, Organen, Meridianen und Chakren zugeordnet werden können.

(siehe Tabellen S.55, 143 bis 145), [S3 bis S6]

d.h. Elemente sehr unterschiedlicher Festigkeit und Elastizität bilden.

Auch der Kohlenstoff kann durch kein anderes Element ersetzt werden.

### 3.41 Organische Verbindungen und Verbindungen der Kieselsäure

Das dem Kohlenstoff nahe verwandte Element Silizium bildet zwar auch Verbindungen mit großer Formenvielfalt, und es ist das zentrale Element der mineralischen Stoffe. Aber im Gegensatz zum gasförmigen Kohlendioxid ist das Siliziumdioxid, der Quarz, ein sehr hartes Mineral. Wohl sind die Siliziumhydroxide und ihre Hydrate flexibel bis weich oder sogar flüssig, bieten also ein ähnliches Spektrum an Konsistenzen, wie die Kohlenstoffverbindungen, doch sind sie chemisch viel weniger reaktionsfähig als Kohlenstoffverbindungen. Die reinen Wasserstoffverbindungen des Siliziums sind dagegen hochexplosiv. So können sich die Siliziumverbindungen nicht zwischen oxydierten und reduzierten Zuständen bewegen. Hinzu kommt, dass Silizium keine Doppelbindungen bilden kann

Doch kann Erde, insbesondere Lehm, katalytische Wirkungen auf organische Prozesse haben und hat Bedeutung für die Entwicklung und Erhaltung des Lebens. Im Universum entstehen organische Verbindungen in Kontakt mit feinem Staub, der vor allem aus Eisen-Magnesiumsilikaten besteht. Auf diesen lagern sich Wasserstoff und Sauerstoff, Kohlenstoff, Stickstoff, Schwefel und Phosphor ab, und diese bilden Wasser und schließlich organische Verbindungen bis hin zu ringförmigen Stickstoffverbindungen, wenn gelegentlich auftretendes ultraviolettes Licht die nötige Energie für Reaktionen lie-



fert. Unter diesem Aspekt gesehen ist das Universum gar nicht mehr so lebensfeindlich, und Wasser ist möglicherweise Vermittler einer kosmischen Kommunikation [G4]. Bei diesen Prozessen könnten aber auch die polarisierenden Wirkungen vieler Minerale auf Strahlung, besonders der geschichteten, eine Rolle spielen (Kap.4.7).

Auf jeden Fall ist Wasser mit der Formel  $H_2O$  höchst unzureichend gekennzeichnet, und wenn

Thales von Milet Wasser als das Prinzip des Lebens bezeichnet, so ist das nicht nur physikalisch und chemisch zu verstehen, sondern vielmehr auch so, dass Wasser das Potential enthält, alle die Formen und die ihnen entsprechenden Informationen, die das Leben ausmachen, in der Physik zum Ausdruck zu bringen. Wasser enthält das Potential für die Evolution des Lebens, und das heißt, des Geistes in physischen Körpern.

## De-Broglie-Gleichung, Phasengeschwindigkeiten und Phasenkopplungen.

Das Planck'sche Wirkungsquantum  $h$  gleich Energie mal Schwingungszeit  $h = E \cdot \tau$  entspricht einem Impuls. Wenn man die bekannte Beziehung: Energie gleich Masse mal Quadrat der Lichtgeschwindigkeit einsetzt, ergibt sich:

$$h = m \cdot c^2 \cdot \tau \text{ bzw. } h = m \cdot c \cdot \lambda \text{ (da } c \cdot \tau = \lambda \text{ ist).}$$

Der französische Physiker Louis de Broglie verallgemeinerte die Gleichung 1923 zu  $h = m \cdot v \cdot l$ , eine Gleichung, in der  $v < c$  ist und  $l$  entsprechend  $> \lambda$  sein muss. Hier ist  $l = u \cdot \tau$  und  $u > c$ , also größer als die Lichtgeschwindigkeit. Damit wird  $m \cdot c^2 = m \cdot v \cdot u$ . Je kleiner  $v$  wird, desto größer wird  $u$  und für  $v = 0$  wird  $u = \infty$ , sowie  $l = \infty$

Zunächst wurde die Gleichung von de Broglie so verstanden, dass sie materiellen Teilchen eine Welle zuordnet. Diese Gleichung besagt aber auch, dass  $u$  größer als die Lichtgeschwindigkeit werden muss, wenn  $v$  kleiner als diese ist. Diese Überlichtgeschwindigkeit ist die Phasengeschwindigkeit in der Materie. Sie verschiebt die Zeitphase. Das wird heute viel diskutiert und oft auch als Geschwindigkeit einer Informationsübertragung verstanden. Sie gehört aber nicht zu Schwingungen die die Teilchen als Ganzes machen. Diese ist die Gruppengeschwindigkeit  $v$  von Wellenpaketen, und die hat auch Phasen.

Ein Beobachter kann ein Auf und Ab vorübergleitender Wellen sehen, aber auch wenn sie auf der Stelle schwingen, entsteht der Eindruck einer fortschreitenden Welle. An Ufern von Teichen und Seen kann man das an der Bewegung schwimmender Blätter beobachten.

Die Gleichung besagt außerdem, dass die Wellenlänge  $l$  kleiner werden muss, je schneller sich die Masse bewegt, aber gleich unendlich wird, wenn  $v$  gleich Null wird. Für  $v$  gibt es aber keinen Nullpunkt; es ist die Geschwindigkeit in Bezug zu einem anderen Körper.  $l$  ist dann die Kohärenzwellenlänge, die den Raum bestimmt, in dem etwas in raum- und zeitlosem Zusammenhang steht und eine Einheit bildet, die immer als Ganzes reagiert, so dass Körper, die in Bezug

zueinander ruhen, in zeitloser Verbindung stehen. Gleiche Phasen stehen im ganzen Universum in verschiedenen Frequenzbereichen miteinander zeitlos in Verbindung, ihre Phasen sind gekoppelt, und es ist auch eine Resonanzkopplung. Die Wellenlängen bleiben dabei konstant, aber die Frequenz nimmt mit der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Kohärenz zu oder ab. Es ist mir nicht klar, ob de Broglie das schon so gesehen hat.

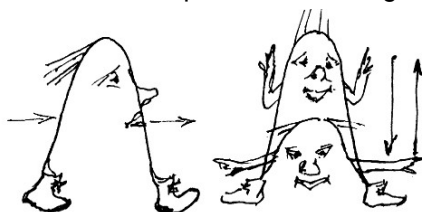
Phasen entsprechen Richtungen, die durch Winkel ausgedrückt werden können, genauso wie die Polarisationsrichtungen, die den Phasen zugeordnet sind, und sie sind als Zahlenverhältnisse dimensionslos und größenunabhängig.

Je größer  $v$  wird, desto kleiner wird dann aber  $u$ , bis sich beide in der Lichtgeschwindigkeit  $c$  in der Gleichung  $m \cdot c^2$  treffen. Bei Lichtgeschwindigkeit hat man eine elektromagnetische Welle ohne Ruhemasse und dann verschwindet auch die Differenz zwischen den Phasengeschwindigkeiten und Frequenzen. Die Frequenz ist ja durch den Abstand zwischen gleichen Phasen bestimmt.

Ruhemasse ist Materie, und das ist eine örtlich gebundene Welle. Diese kann sich nie mit Lichtgeschwindigkeit bewegen, denn eine Teil ihrer Bewegung erschöpft sich in einer inneren Geschwindigkeit, die größer als die Lichtgeschwindigkeit ist, und genau das ist die Phasengeschwindigkeit, die weder Masse noch Energie befördert, sondern Strukturen, Informationen und die Qualität der Zeit.

Bei Lichtgeschwindigkeit stimmt die Wellenlänge mit der Kohärenzlänge überein. Das sieht dann so aus, als ob die Welle steht.

Materie, ortsgebundene Masse, muss immer eine Phasengeschwindigkeit größer als Lichtgeschwindigkeit enthalten, darum kann sich Materie nicht mit Lichtgeschwindigkeit bewegen. Sie ist aber immer mit Information gekoppelt, und das ist das in Körpern gebundene Bewusstsein.



**Fortschreitende Welle und Phasenbewegung**

## Multiple Frequenzen, Proportionalität zwischen Frequenzen und Geschwindigkeit.

Die Proportionalität zwischen Frequenzen und Geschwindigkeiten fand der englische Elektrophysiker Cyril Smith mit dem Pendel. Er bestimmte die Frequenzen einer Probe über eine Resonanz der Pendelschwingungen mit den Frequenzen eines Frequenzgenerators. Die Pendelschwingungen werden durch Vibrationen des Gewebes ausgelöst. Die Resonanz kommt offenbar über eine Phasenkopplung zustande, denn auch Frequenzen mit sehr langer Schwingungszeit und Wellenlänge konnten sofort bestimmt werden. Auch fand er, dass die Frequenzen mit der Größe von Mustern zunehmen und die Wellenlängen abnehmen, während das entsprechend der Gleichung Geschwindigkeit = Wellenlänge x Frequenz umgekehrt sein müsste. Die Felder, deren Frequenzen er so bestimmte, haben also Eigenschaften, die nicht elektromagnetischen Feldern, sondern der Phasengeschwindigkeit  $u$  entsprechen. (siehe Seite 54)

### Frequenzen, Kohärenzlängen und Frequenzverhältnisse in Abhängigkeit von Geschwindigkeiten verschiedener Felder

Extrem niedrige Frequenzen bei $v = 2,6 \text{ m.s}^{-1}$		Frequ. in elektromagnetischen Feldern bei $v = 3 \times 10^{+8} \text{ m.s}^{-1}$		Freq. in Feldern im fernen Infrarot bei $v = 5,12 \times 10^{11} \text{ m.s}^{-1}$		
Frequenz [Hz]	Koh.länge[m]	Frequenz [MHz]	Koh.länge[m]	Frequenz [THz]	Koh.länge[m]	Mittel Kohlänge[m]
21,9	0,119	25,27	0,119	43,2	0,119	0,119
12,9	0,202	14,88	0,202	25,5	0,202	0,202
34,9	0,0745	40,27	0,0745	68,7	0,0745	0,0745
<b>Frequenzverhältnisse</b>				MHz/ELF	THz/ELF	THz/MHz
				$1,1539 \cdot 10^6$	$1,973 \cdot 10^{11}$	$1,710 \cdot 10^3$
				1,1535 „	1,977 „	1,714 „
				1,1539 „	1,968 „	1,706 „
<b>Mittelwerte</b>				<b><math>1,1538 \cdot 10^6</math></b>	<b><math>1,973 \cdot 10^{11}</math></b>	<b><math>1,71 \cdot 10^3</math></b>
<b>Geschwindigk.verhältnisse</b>				<b><math>1,5138 \cdot 10^6</math></b>	<b><math>1,969 \cdot 10^{11}</math></b>	<b><math>1,71 \cdot 10^3</math></b>

Multiple Frequenzverhältnisse wurden auch von dem Sfericsforscher Hans Baumer, dem Meteorologen Walter Sönning und von dem Mathematiker Hans Cousto entdeckt bzw. berechnet. Dabei zeigten sich harmonikale Verhältnisse, d.h. = Obertonbeziehungen über sehr viele Oktaven. Sie erscheinen in Frequenzen schwacher elektromagnetischer Entladungen in der Atmosphäre, in der Naturtonleiter, in der Rotation der Erde und in biologischen Frequenzen. Diese Frequenzen erscheinen als Informationen nur bei geringster energetischer Intensität. H.Baumer gelang es, sie mit einer speziellen Apparatur zu messen. [B9, S3, C1] (siehe auch Kapitel 6 über die Schwingungsfelder der Erde).

### Fraktalität, Beziehung von Sfericsfrequenzen zur Erdrotation, Tönen und Farben [nach Baumer]:

Zwischen den Rotationszeit der Erde und den Schwingungszeiten bzw. den diesen entsprechenden Frequenzen dunkler, vertikaler, elektrischer Entladungen geringster Intensität besteht eine harmonikale Beziehung.

Frequenz [Hz] [m]	dividiert durch $2^5 =$	Frequenz [Hz] in der diaton.Tonleiter .	Frequenz [Hz] berechnet aus dem Sternentag	(Hz = Schwingungen/sec.)
4150,84	$= 2 \times 2075,42$	129,71	c	129,81
6226,26	$= 3 \times$ "	194,97	g	194,71
10377,10	$= 5 \times$ "	324,284	e'	324,52
12452,52	$= 6 \times$ "	389,141	g'	389,14
28018,17	$= 27/2 \times$ "	875,568	-	876,21
49810,08	$= 24 \times$ "	6018,71	g'''	

zu Frequenzen des sichtbaren Lichts bestehen in der 65-ten und 66-ten Oktave Beziehungen:  
So ergibt sich mit  $4,282 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$  ( $2^{65}$  in Bezug zum Sternentag) Orangerot und mit  $8,564 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$  das Resonanzmaximum der DNS. [C1]

mittleren Sonnentag gleich  $1/86400 \text{ Hz} \times 2^{30} = 12427,56741 \text{ Hz} : 2^5 = 388,361 \text{ Hz} (g')$   
 Sternentag gleich  $1/86164,09 \text{ Hz} \times 2^{30} = 12461,59296 \text{ Hz} : 2^5 = 389,425 \text{ Hz}$   
 Eine gemessene Sfericsfrequenz ist  $= 12452,52 \text{ Hz} : 2^5 = 389,141 \text{ Hz}$

Durch  $2^5$  dividiert ergeben diese Sferics die Töne c, g, e', g' und g''', durch  $2^{30}$  dividiert ergibt sich in etwa die Frequenz des Sternentags ( $1,1605 \times 10^{-5}$ ).

Da die Erde pro Tag auf ihrer Bahn weiterläuft, ist der Sternentag etwa 4 Minuten kürzer als der mittlere Sonnentag.

### Beziehungen zwischen Frequenzen an Akupunkturpunkten und Sferics, gemessen von C.Smith

Akupunkturpunkte	Frequenzen	Sferics (jeweils in Hz)
Nerv. Degenerat. ND 1	27000	28000
Nieren KI 1	46700	47000 (48000)
Dreif. Erwärmer TW1	6000	6000

Die Schumann Resonanz, die der Frequenz des Herzchakras und des Herzmeridians He 9 mit etwa 7,8 Hz entspricht. C. Smith fand diese Frequenz meist etwas niedriger. Sie wird von elektromagnetischen Feldern beeinflusst [Kap.13].

## Kurzfassung:

---

Das anorganische Verbindungen, wie Kohlehydrate, gebundene Leben beginnt nach Emilio del Giudice mit den Wechselwirkungen zwischen den Dipolen des Wassers. Die schon im Wasser angelegte Fähigkeit zur Bildung beständiger Formen verstärkt sich im Organismus durch grenzenbildende Kolloide, die durch Kohlenstoffverbindungen stabilisiert werden.

Schon sehr geringe Zusätze an Säuren, Basen oder Salzen geben Wasser einen intensiven sauren oder basischen Geschmack. Das ist durch  $H^+$ - oder  $(OH)^-$ -Ionen bedingt, also durch Bestandteile des Wassers selbst. Die Zusätze erhöhen nur die Konzentration des einen oder anderen dieser Ionen stark. Verwirrend ist, dass das  $H^+$ -Ion sauer schmeckt, und das sauerstoffhaltige  $(OH)^-$ -Ion basisch. Das liegt daran, dass sauerstoffhaltige Komplexe den Gegenpol zum Wasserstoff liefern und so Säuren bilden. Während manche Zusätze die Reaktionen des Wassers stark verändern, wirken andere stabilisierend, weil sie Veränderungen durch Gegenreaktionen kompensieren. Die starke Veränderung des Wassers durch geringe Zusätze einerseits und die mögliche Stabilisierung andererseits machen eine flexible Regelung der chemischen Reaktionen im Organismus möglich, da diese stark pH-abhängig sind. Als starker Dipol spaltet Wasser andere Verbindungen in Ionen auf, wobei sich die Konzentration an  $H^+$ - oder  $(OH)^-$ -Ionen stark erhöht.

Als Dipole lagern sich Wassermoleküle auch zu größeren Komplexen zusammen und bilden Wasserstoff-Tetraeder, die von größeren Sauerstofftetraedern umgeben sind. Die Wasserstoff-Ionen sind in den Tetraedern jedoch unterschiedlich stark gebunden, so dass die Tetraeder verzerrt sind und von jedem seiner Eckpunkte ausgehend unterschiedliche Energien wirken. Diese Bindungen und Energien sind jedoch nicht statisch, sondern wechseln schnell. In Verbindungen können bestimmte energetische Zustände und die ihnen entsprechenden Formen stabilisiert werden, aber schon geringe Beimengungen bewirken Veränderungen. Für die Flächen des Tetraeders ergeben sich Dreierkombinationen, die für jede Fläche unterschiedlich sind.

So ist im Wasser, wie im genetischen Code, schon die Kombination aus den Zahlen drei und vier angelegt. Das ermöglicht große Vielfalt, und diese ergibt sich aus den Bindungen von nur zwei gegenpoligen Elementen, Wasserstoff und Sauerstoff, und der Unsymmetrie ihrer gegenseitigen Bindungen. Die Tetraeder bilden Netzwerke oder kleinere und größere Komplexe und können sich zu verschiedenartigen hexagonalen Kristallen zusammenlagern. Die Winkel der Dreiecksflächen der Tetraeder spielen um  $60^\circ$  und die zwischen den Wechselwirkungskräften zwischen Sauerstoff und Wasserstoff um den Winkel des Fünfecks von  $108^\circ$ . Fünfecke bilden die Begrenzungsflächen des Dodekaeders, und solche finden sich als sog. Clathrate in großen Klustern noch in flüssigem Wasser. Dodekaeder haben zwanzig Ecken und können in Ikosaeder, das sind Zwanzigflächler mit zwölf Ecken, eingefügt werden oder diese umschließen. Ikosaeder sind von Dreiecken begrenzt und können aus Wasser-Tetraedern gebildet werden, in deren Zentrum Sauerstoff steht, der mit Wasserstoff Fünfeckwinkel bildet. Die Wasserkomplexe sind

keine statischen Teilchen, sondern bilden Fließgleichgewichte.

Obwohl Wasser nur eine Substanz ist, enthält es doch mehrere Zustandsphasen. Daher erscheint es als kolloidale Lösung von Wasser in Wasser und zeigt für kolloidale Lösungen typische Eigenschaften, wie die Streuung von Licht und eine verhältnismäßig hohe Viskosität. Die unterschiedliche Viskosität zeigt sich auch in Formen, die in Fließpapier aufsteigendes Wasser bildet. Kolloidale Phasen können lockere Anlagerungskomplexe sein oder Riesenmoleküle. Sie können vernetzt sein oder Formen von kugelig bis plattig und faserig bilden. Kolloidale Phasen können sich sowohl in Stoffgemischen als auch in reinen Stoffen bilden. Sie zeichnen sich durch komplexe Eigenschaften aus, die oft durch geringfügige Einflüsse stark veränderbar sind.

Wasser spaltet andere Verbindungen nicht nur in Ionen, sondern lagert sich auch unter Hydratbildung an elektrisch polare Verbindungen an. So können sich im Wasser bereits bestehende, labile Strukturen im Bereich von Grenzflächen stabilisieren. In den Außenschichten von Hydrathüllen und allgemein in Kolloiden lösen sich Ionen, die mehr Ladungen eintragen als das Kern-Ion hat. Sie bilden mit Gegen-Ionen aus dem umgebenden Medium eine elektrische Doppelschicht, die die Kolloide in der Schwebe hält. Durch Zusatz von vielen Gegen-Ionen kann es am isoelektrischen Punkt zur Neutralisation und Ausfällung kommen, danach aber zur Umladung und zu erneuter Lösung. Das Spannungsgefälle an der Doppelschicht liegt in derselben Größenordnung, wie das an Membranen lebender Zellen.

Moleküle mit einem elektrisch geladenen und einem neutralen Ende können andere, in einem Lösungsmittel unlösliche Stoffe, in Lösung bringen. Sie bilden 'Micellen', bei denen sich entweder die geladenen oder die neutralen Enden nach Außen kehren. Das führt dann entweder zur Löslichkeit in polaren Stoffen, wie Wasser oder in unpolaren, wie Benzin und Öl. Fette können gegen Angriffen von polaren Stoffen schützen; damit ist Begrenzung und Isolation im organischen Geschehen möglich.

Stoffe, die leicht Kolloide bilden, wie Verbindungen von Silizium und Kohlenstoff, kooperieren mit den Kolloiden des Wassers. Sie bilden schon bei Zusatz in geringen Mengen Emulsionen oder weiche bis feste Gele. Wasser ist dann sozusagen in einem Gerüst dieser Stoffe fest geworden. Solche Gele sind thixotrop. Unter Druck können sie wieder flüssig werden.

Kolloidale Gemische können unterschiedliche Konsistenzzustände zwischen flüssig, gelartig, elastisch und fest annehmen, die Konsistenzphasen entsprechen. Die Übergänge zwischen ihnen können sprunghaft sein, sich aber auch über einen größeren Bereich erstrecken, in denen mehrere Phasen nebeneinander vorliegen. Bei Emulsions-Kolloiden ändert sich die Teilchengröße bei Entmischung sprunghaft.

In einem kolloidalen Gemisch können auch dichte und flüssigere Phasen nebeneinander auftreten, die sich entmischen. Dabei können rhythmische Vorgänge ablaufen und wellenartige Strukturen gebildet werden. Dichte, feste Phasen können die flüssigen einhüllen, was als Mikroverkapselung bezeichnet wird. Medikamente können so in trockene Form gebracht werden.

Übergänge zwischen kolloidalen Phasen sind nicht immer reversibel. Oft handelt es sich dabei um sehr langsame Umwandlungen in Gleichgewichtszustände. So scheiden sich Phasen, die die Oberflächenspannung erniedrigen, als Schäume oder Häutchen ab, oder eine weitere Vernetzung führt zur Verfestigung bis Versprödung. Im Organismus entstehen so Gerüstsubstanzen, die verspröden und 'altern' können. Solche unlöslich gewordenen Stoffe können nur mit heißen Säuren oder Basen langsam wieder in Lösung gebracht werden.

Gelatine kann Wasser reversibel einlagern und abspalten und ist darum sehr reaktionsfähig.

In Pflanzen bilden Kohlehydrate, die Zellulosen, Gerüstsubstanzen; bei Tieren und Menschen sind es jedoch vorwiegend Eiweißverbindungen. Diese haben ein variableres Spektrum von Eigenschaften und ermöglichen so Beweglichkeit.

Kolloide bilden sich in Gemischen von Stoffen aller Aggregatzustände, wie fest, flüssig und gasförmig.

In Luft lösen sich Stäube und Wasser und man kann am Himmel Hierarchien kolloidaler Zustände und ihre Wechselwirkungen mit Licht beobachten.

Bekannt ist, dass Kolloide schon in geringsten Konzentrationen als Kristallkeime wirken und die Art der Kristallbildung bestimmen, wobei ungewöhnliche Kristallformen entstehen können. Die Kristalle wachsen dann in der so initiierten Form weiter, auch wenn die Kolloide herausgelöst werden. Umgekehrt können in Wasser gelöste Stoffe die kolloidalen Formen bestimmen.

Auf chemische Reaktionen können Kolloide katalytisch wirken.

Im lebenden Organismus sind die kolloidalen Phasen meist nicht im statischen Gleichgewicht, sondern bilden Fließgleichgewichte. So sind flexible Einstellungen zwischen Stabilität und Reaktionsfähigkeit möglich. Organische Kolloide haben Raum-Zeitstrukturen in der Größenordnung der Raum- und Zeitmaße der Lebensvorgänge und aus diesen ergeben sich die katalytischen Wirkungen der Hydrate von Eiweißstoffen und Kohlehydraten, wobei von Asymmetrien Wirkungen ausgehen. Die Formbildungspotentiale sind schon im Wasser angelegt. Oszillationen in Wasserstrukturen sind mit Strukturänderungen von Eiweiß gekoppelt, die für die Nervenerregung wichtig sind.

Da Wechselwirkungen zwischen Substanzen immer auch elektromagnetische Vorgänge sind, haben elektromagnetische Felder oder Strahlungen mit Wellenlängen in der Größenordnung der Teilchen ähnliche Wirkungen wie Substanzen. Die Wirkung ist durch Größe, Form und Struktur gegeben. Kolloide streuen, polarisieren und absorbieren Licht und können unter verschiedenen Winkeln in verschiedenen Farben erscheinen. Vernetzte Kolloide sind farblos. Bei unvernetzten Kolloiden ist die Farbe von Größe, Form und Homogenität der Teilchen abhängig. Sie können sich unter Druck ändern.

Anisotrope Teilchen können sich in Strömungen oder elektrischen Spannungsfeldern ausrichten, und das ergibt Doppelbrechung von Licht. Schon ein geringer Gehalt von Kolloiden in Lösungen bewirkt Farben, wie die von Metallsuspensionen, Mineralien und Lösungen von Wasser in Luft. Auch chemische Eigenschaften sind von Größe, Form und Verteilung von Kolloiden und ihrer elektrischen Aufladung abhängig und können sich stark verändern.

Raum-Zeitstrukturen - das sind Bewegungsformen -

bestimmen entscheidend das Verhalten von Kolloiden.

Kolloide reagieren auch auf die elektromagnetischen Vorgänge in der Atmosphäre und damit auch auf Wettereinflüsse. Beeinflusst wird die Formbildung und die Art der Abscheidung der Kolloide. Diese Einflüsse bereiten in der Industrie Probleme. Sie machen sich als Verhalten kolloidaler Materialien und auch im Wachstum von Pilzen und Bakterien bemerkbar. Die Beeinflussung von Kolloiden durch das Wetter wurde u.a. auch von Piccardi beobachtet.

Hans Baumer gelang es, Antennen zur Messung dunkler Entladungen geringer Intensität in der Atmosphäre, der sog. 'Sferics', zu entwickeln. In Zusammenarbeit mit dem Meteorologen Walter Sönning ergaben Messungen, dass diese 'Sferics' im Frequenzbereich zwischen 1000 und 50.000 Hz harmonikal geordnet sind. Sie treten jedoch nicht alle gleichzeitig auf, sondern in Abhängigkeit von unterschiedlichen Wetterlagen. Vermutlich hängt das mit Schichtungen in der Erdatmosphäre zusammen, die sich durch die Rotation ausbilden.

Diese 'Sferics' sind ab einer Impulsfolgefrequenz von 3 Hz biologisch wirksam. Schon verschwindend geringe Intensitäten sind wirksam, denn Sferics wirken nicht als Energien, sondern sind Informationen, die mit der Steuerung von Energieflüssen und Formbildungen von Lebensvorgängen durch kosmische Rhythmen gekoppelt sind. Sie zeigen Resonanzwechselwirkungen zwischen Verhältnissen in der Atmosphäre und dem Wasser auf der Erde an, auch dem organisch gebundenen Wasser. Wasserstrukturen wirken dabei als Antennen. Damit wirken sich auch von Menschen erzeugte elektromagnetische Felder über das Wasser auf Vorgänge auf der ganzen Erde aus.

Die materiellen Verhältnisse in unserem Organismus bestimmen über dynamische Strukturen auch unser psychisches und mentales Befinden. Über Emotionen beeinflussen wir umgekehrt auch physische und damit auch physikalische Vorgänge.

Deutlich werden diese Zusammenhänge in der Theorie des italienischen Physikers Emilio del Giudice, die auf der Quantelung beruht, das bedeutet, auf der Bildung von dynamisch variierenden Eigenschwingungen in begrenzten Räumen.

Danach sind bestimmte Ordnungszustände in Wasser besonders stabil. Nach einem Vorschlag von H. Fröhlich (1968) ergeben sich Ordnungsparameter, die die Strukturen des Wassers bestimmen, aus der Dichte der elektrischen Polarisation. Fröhlich setzt Wechselwirkungen zwischen Wasserdipolen an den Beginn des organischen Lebens. Aber nach Giudices Theorie bilden sich schon in elektromagnetischen Feldern Strukturen, die materielle Eigenschaften, wie Masse, haben, in Form von Filamenten - sog. Solitonen - aus. Von diesen geht ein Netzwerk gerichteter, elektromagnetischer Felder aus, die steuernde Funktionen haben, und diese führen auch zur Bildung von Membranen und Zellwänden.

Dabei geht es immer um kohärente Strukturen, sowohl in Feldern als auch Materie, und diese haben die besondere Eigenschaft, als Ganzes zu reagieren, so dass Informationen in ihrem Inneren zeitlos übertragen werden. Gegenüber umgebenden Feldern haben kohärente Gebilde ein hohes Potentialgefälle und schirmen sich dadurch ab, ziehen jedoch passende Frequenzen wie Antennen an und reagieren hochsensibel darauf. Sogar thermischen Bewegungen kann so Energie entzogen werden, und eine Temperaturer-

höhung führt, bis zu einer oberen Grenze, zur Zunahme von Ordnung. Aber auch diese kohärenten Strukturen sind Fließgleichgewichte und ständig in Veränderung. Thermische Fluktuationen liefern sogar die Energie zur Bildung und Erhaltung der kohärenten Strukturen und zur Kommunikation mit dem Umfeld, und dafür, dass Informationen (morphogenetische Strukturen), die keine Energien liefern, wirken können. Auch Ilya Prigogines 'dissipative Strukturen' erhalten sich ja, weil sie ihrem Umfeld Energien entziehen. Temperaturenniedrigung kann sogar zur Auflösung der Ordnung führen. Energien aus dem Stoffwechsel werden im Bereich von Grenzflächen in Solitonen gebunden.

Mit wachsender Temperatur nehmen die Frequenzen in kohärenten Bereichen zu, die Wellenlängen nehmen ab und damit die Größe der kohärenten Bereiche.

Erst unterhalb bestimmter Konzentrationen an Substanzen oder Intensitäten elektromagnetischer Felder können diese die Dichte der elektrischen Polarisierung beeinflussen und so als Informationsträger wirken. Aber auch Form und Maße eines Gefäßes bestimmen welche Eigenschwingungen und Strukturen möglich sind. Primär hat Wasser ein durch universelle Felder bestimmtes Spektrum von Strukturen.

Homöopathische Präparate und allgemein die Information (= innere Strukturierung) von Wasser ist durch Zusatz von Substanzen, durch elektromagnetische oder nur magnetische Frequenzen möglich, aber auch durch Gefäßformen. Homöopathie und Wasserqualität ist nur über Informationswirkungen zu verstehen. Informationsübertragung ist schon durch bloßen Kontakt möglich, sogar durch Glas oder eine metallische oder wässrige Leitung. Schütteln ist nur zur Durchmischung erforderlich und beschleunigt den Prozess, aber das bewirkt für die Informationsübertragung auch die Bewegung eines starken Magnetfeldes. Es handelt sich bei diesen Prozessen um Raum-Zeitstrukturen. Räumliche Strukturen und Frequenzen sind dabei nur unterschiedliche Perspektiven derselben Erscheinung.

Das wirkliche Wesen dieser Vorgänge zeigt sich aber erst darin, dass Wasser auch mit Emotionen strukturiert wird, bewusst und unbewusst. Unsere Gefühle strukturieren ja auch elektromagnetische Gehirnwellen. Auf der psychischen Ebene erfahren wir die Wirkung der Raum-Zeitgeometrie als Wirkung von Formen, Farben und Klängen, die uns erstaunlich genau vermitteln, was auch physikalisch messbar ist.

Die feine Strukturierung des Wassers hat schwache Wirkungen auf die Viskosität, die Oberflächenspannung, auf Diffusionsvorgänge, auf die elektrische Leitfähigkeit, auf Kristallformen, kolloidale Ausfällungen und Formen, die sich bei der Ausbreitung des Wassers in Fließpapier bilden. Eine klare Bewertung von Formbildungen ist jedoch so kaum möglich.

Aber radiästhetisch, mit dem Pendel, können die im Wasser gespeicherten Frequenzen festgestellt werden, und diese ermöglichen Rückschlüsse auf die Strukturen und auf die Wasserqualität.

Die Elemente Wasserstoff, als elektronengebendes, und Sauerstoff, als elektronenanziehendes Element repräsentieren die Pole, zwischen denen sich das Leben auf der Erde bewegt. Ein gleiches Polaritätsverhältnis besteht für kein anderes Paar der chemischen Elemente, und so können solche auch nicht zu Trägern des Lebens werden.

Wasser benötigt jedoch die Unterstützung weiterer Elemente, vor allem des Kohlenstoffs. Kohlenstoffverbindungen bewegen sich leicht zwischen oxydierten und reduzierten Zuständen, sie bilden polare und unpolare Verbindungen und große Moleküle mit faserigen bis räumlichen Strukturen. So bilden sie die verschiedensten Bauelemente des Organismus von flüchtig bis fest.

Auch Kohlenstoffverbindungen können durch kein anderes Element ersetzt werden. Das ihm verwandte Silizium bildet zwar auch Verbindungen unterschiedlichster Konsistenz und ist als solches zentrales Element der mineralischen Stoffe. Seine Verbindungen sind jedoch wenig reaktionsfähig und können sich nicht zwischen reduzierten und oxydierten Zuständen bewegen. Doch haben Siliziumverbindungen katalytische Funktionen bei der Entstehung des Lebens gehabt und haben auch weiter Bedeutung für seine Erhaltung.

Organische Verbindungen bilden sich unter der Einwirkung ultravioletter Strahlung an Teilchen des interstellaren Staubs, der vor allem aus Eisen-Magnesiumsilikaten besteht. Diese organischen Stoffe und einfache Lebensformen können unter besonderen Bedingungen bei extremen Temperaturen bestehen bleiben und so auch auf Planeten gelangen.

Wasser ist mit seinem Potential zur Formbildung die wesentliche Grundsubstanz des Lebens im physikalischen Universum.