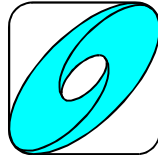


Kompendium der Wirbelphysik

Version 1

Teil 1

8. Mai 1999



SAFE

Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Freie Energie

Swiss Association for Free Energy

www.safeswiss.org

Arbeitsgruppe Wirbelphysik

vertreten durch

Rudolf Fehlmann, Elisabeth Lehmann, André Waser

sowie

Dr. Jakob Huber

© 1999 copyright bei SAFE. Nutzung unter Hinweis auf SAFE erwünscht.

Inhalts-Verzeichnis

1 Einleitung	5
1.1 Ausgangslage	5
1.2 Abgrenzung und Zielsetzung.....	5
1.3 Vorgehen und Schwerpunkte	7
1.4 Stand der vorliegenden Version 1	7
1.5 Grundhaltung des Lesers	8
1.6 Entwicklung der Wirbelphysik.....	9
2 Allgemeine Grundlagen	12
2.1 Philosophisch-spirituelle Gedanken.....	12
2.2 Wissenschaftstheoretische Gedanken	12
2.3 Mathematische Grundlagen	13
2.3.1 Symbolverzeichnis.....	13
2.3.2 Vektoralgebra	13
2.3.3 Vektorfelder	14
2.3.3.1 Der Feldbegriff.....	14
2.3.3.2 Felddarstellung.....	14
2.3.4 Vektoranalysis	14
2.3.4.1 Gradient.....	14
2.3.4.2 Divergenz	15
2.3.4.3 Rotation	15
2.3.4.4 Der Nabla-Operator	15
2.3.4.5 Quellenfreie und Wirbelfreie Vektorfelder	15
2.3.4.6 Der Laplace-Operator.....	15
2.3.5 Tensoranalysis.....	15
2.3.6 Themenvertiefungen.....	16
2.3.7 Projektvorschläge	16
2.4 Klassische Mechanik.....	17
2.5 Fluiddynamik.....	18
2.5.1 Grundbegriffe.....	18
2.5.2 Kinematik.....	18
2.5.2.1 Fundamentalsatz der Kinematik.....	18
2.5.2.2 Materielle und Feldbeschreibungsweise	19
2.5.2.3 Bahnlinie, Stromlinie, Streichlinie	19
2.5.3 Statik.....	20
2.5.3.1 Einteilung der deformierbaren Medien	20
2.5.3.2 Hydrostatik	20
2.5.4 Dynamik.....	21
2.5.4.1 Euler- und Navier-Stokes'sche Bewegungsgleichungen.....	21
2.5.4.2 Stationäre ideale Strömung - das Theorem von Bernoulli	22
2.5.4.3 Dynamische Ähnlichkeit	23
2.5.4.4 Turbulenz in Supraflüssigkeiten	23
2.6 Thermodynamik	24
2.6.1 Grundbegriffe.....	24
2.6.2 Hauptsätze.....	25
2.6.3 Perpetuum Mobiles.....	26
2.7 Elektrodynamik.....	27
2.7.1 Grundbegriffe.....	27
2.7.2 Strömungstechnische Analogie zum elektrischen Feld.....	29

2.7.3 Die magnetische Wirkung des Stromes	29
2.7.4 Die strömungstechnische Analogie zum magnetischen Feld – Das Vektorpotential.....	30
2.7.5 Die elektromagnetische Induktion	30
2.7.6 Die Maxwell'schen Gleichungen der Elektrodynamik.....	31
2.7.7 Elektromagnetische Wellen	32
2.8 Themenvertiefungen	33
2.9 Projektvorschläge.....	33
3 Wirbelspezifische Grundlagen	34
3.1 Das Spektrum der Wirbel	34
3.2 Was ist ein Wirbel?	35
3.3 Wirbel-Modelle	36
3.3.1 Ebene (2D)	36
3.3.2 Räumliche (3D).....	36
3.4 Wirbel-Gesetze	37
3.4.1 Vorticity / Wirbelstärke.....	37
3.4.2 Zirkulation	37
3.4.3 Die Vorticity-Induction Gleichung.....	37
3.4.4 Die Vorticity-Transport Gleichung.....	37
3.4.5 Helmholtz'sche Wirbelsätze	38
3.4.6 Der Kelvin'sche Zirkulationssatz.....	38
3.4.7 Der Schwerpunktsatz	38
3.5 Wirbel-Experimente.....	39
3.6 Visualisierungs-Techniken.....	39
3.7 Themenvertiefungen	39
3.8 Projektvorschläge.....	40
4 Wirbelforscher und ihre Theorien.....	41
4.1 Wilhelm Bauer.....	41
4.1.1 Der Mensch und seine Welt	41
4.1.2 Sein Werk und seine Kerngedanken.....	41
4.1.3 Einschätzung und Weiterführung seines Werkes	42
4.2 Jakob Huber.....	43
4.2.1 Der Mensch und seine Welt	43
4.2.2 Sein Werk und seine Kerngedanken.....	43
4.2.3 Einschätzung und Weiterführung seines Werkes	45
4.3 Hans Lugt.....	46
4.3.1 Der Mensch und seine Welt	46
4.3.2 Sein Werk und seine Kerngedanken.....	46
4.3.3 Einschätzung und Weiterführung seines Werkes	46
4.4 Konstantin Meyl.....	47
4.4.1 Der Mensch und seine Welt	47
4.4.2 Sein Werk und seine Kerngedanken.....	47
4.4.3 Einschätzung und Weiterführung seines Werkes	48
4.5 Viktor Schauburger	49
4.5.1 Der Mensch und seine Welt	49
4.5.2 Sein Werk und seine Kerngedanken.....	50
4.5.3 Einschätzung und Weiterführung seines Werkes	52
4.6 Hanspeter Seiler	53
4.6.1 Der Mensch und seine Welt	53
4.6.2 Sein Werk und seine Kerngedanken.....	53

4.6.3 Einschätzung und Weiterführung seines Werkes	54
4.7 Projektvorschläge.....	55
5 Wirbel-Nutzen I: Naturgemässe Technik.....	56
6 Wirbel-Nutzen II: Vertiefung der Physik	57
6.1 Die Erkenntnis-Spirale.....	57
6.2 Stand und Grenzen der klassischen Physik	57
6.3 Der Übergang zur modernen Physik	58
6.4 Stand und Grenzen der modernen Physik.....	58
6.5 Der Übergang zur postmodernen Physik.....	59
6.5.1 Die Vorzüge eines Mediums.....	59
6.5.2 Die Weiterentwicklung des Äther-Konzeptes	60
6.5.3 Ableitbarkeit von Grundannahmen	61
7 Wirbel-Nutzen III: Erweiterung der Physik	65
8 Literatur-Verzeichnis.....	67
9 Glossar	70
10 Themenvertiefungen (textlich)	75
10.1 AGWI01: Das naturwissenschaftliche Weltbild und seine Grenzen	75
10.1.1 Naturwissenschaftliches Verständnis durch Abstraktion.....	75
10.1.2 Was ist Wissenschaft?	75
10.1.3 Wissenschaft und Induktion	75
10.1.4 Wissenschaft und Zufall	75
10.1.5 Wissenschaft und Moral	76
10.1.6 Wissenschaft und Philosophie	76
10.1.7 Wissenschaft und Kausalität	76
10.1.8 Der Wert der Wissenschaft	76
10.2 AGWI02: Paradigmen-Wechsel	77
10.3 BAUR01: Inhaltsverzeichnis <i>Welt der Wirbel und Atome</i> Band I.....	78
10.4 BAUR02: Inhaltsverzeichnis <i>Welt der Wirbel und Atome</i> Band II.....	81
10.5 LUGT01: Inhaltsverzeichnis <i>Wirbelströmung in Natur und Technik</i>	84
10.6 SCHA01: Die unendliche Kraft des Wassers.....	87
11 Themenvertiefungen (mathematisch) - Teil 2	
11.1 MATH01: Rechenregeln für Vektorfelder	
11.2 MATH02: Totales Differential und Vektorgradient	
11.3 HUBR01: Ausbreitungsphänomene elektromagnetischer Wellen	
11.4 HUBR02: Ätherik und ihre Anwendung auf die Physik offener Systeme	
11.5 HUBR03: Komplexe Kopplungsgleichung	
11.6 HUBR04: Torus-Ringwirbel	
11.7 HUBR05: Ätherik und Relativitätstheorie	
11.8 HUBR06: Fundamentale Feldgleichung	
11.9 HUBR07: Planetenbahnen	
11.10 MEYL01: Die Herleitung der fundamentalen Feldgleichung	

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Der menschliche Geist strebt in Wissenschaft und Philosophie danach, im Verschiedenartigen ein gleiches Gesetz zu erkennen. Bereits in alten Weisheitslehren wird auf den Wirbel bzw. die Spirale als archetypisches Phänomen und als Brücke zwischen dem Sichtbaren und dem Unsichtbaren hingewiesen. In der Natur bewegt sich nichts auf geraden Bahnen - alle Bewegung ist spiralg und kann als Wirbel betrachtet werden. Damit sind Wirbelströmungen in Natur und Technik allgegenwärtig.

Mitte des letzten Jahrhunderts stand der Wirbel sogar an der Front der wissenschaftlichen Erforschung der Materie. Gleich einer Fackel vermochte er einer ganzen Generation von Physikern den Weg zu einem vereinheitlichten Verständnis von Licht und Materie zu weisen. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts ging jedoch durch eine Reihe bemerkenswerter Ereignisse in der Welt der Physik diese Erleuchtung verloren - und Quantenmechanik und Relativitätstheorie wurden zum Weg und Paradigma der offiziellen Physik. Doch trotz der unbestreitbaren Erfolge dieses Weges erkennen immer mehr Forscher, dass grundlegende Fragen nach wie vor offen sind und die Physik sich noch immer nur auf die materielle Seite unserer Wirklichkeit bezieht.

Parallel zur offiziellen Wissenschaft haben aber schon immer kreative Aussenseiter alternative Ideen und Konzepte entwickelt. Und so sind auch im Bereich Wirbel im Laufe der letzten 150 Jahre viele neue Gedanken entstanden und sogar einige in die Praxis umgesetzt worden. Leider mussten sich diese Forscher meistens ausserhalb der Mainstream-Wissenschaft bewegen und hatten deshalb Mühe, ihre Erkenntnisse zu publizieren. So sind ihre Gedanken oft ungenügend dokumentiert, schlecht zugänglich und kaum aufgearbeitet.

Wenn wir aber von Fachspezialisten der Schulphysik erwarten, dass sie diese Gedanken vorurteilsfrei auf ihren fachlichen Erkenntniswert hin beurteilen sollen, müssen diese Aussenseiter-Gedanken zuerst in eine lesbare, folgerichtige und konsistente Form gebracht werden.

Und diese Aufgabe wird nun mit diesem Kompendium in Angriff genommen.

Die Motivation, uns aktiv für die Förderung der Wirbelphysik einzusetzen, beruht auf der Hoffnung, dass mit der Reanimierung, Erforschung und Weiterentwicklung der alten Wirbel- und Äther-Konzepte ein wichtiger Beitrag zur Erweiterung der Naturwissenschaft von der rein materiellen in höhere Daseinsebenen geleistet werden kann. Damit könnte die Wirbelphysik sich zu einem Schlüssel zur Umsetzung unseres ganzheitlichen Selbstverständnisses von Freier Energie entwickeln und forschungs-strategische Bedeutung gewinnen.

Möge diese Arbeit für Berufene Ausgangspunkt zur Prüfung und Weiterentwicklung des Wirbel-Konzeptes sein.

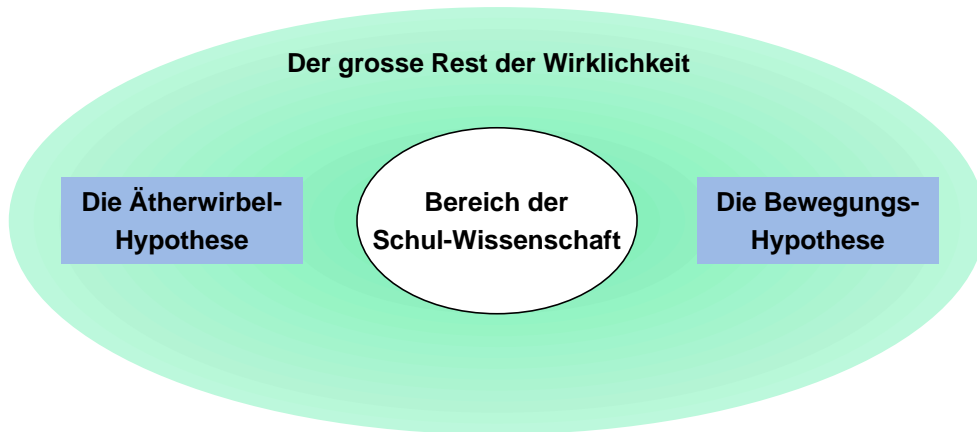
1.2 Abgrenzung und Zielsetzung

Der Zuständigkeitsbereich der Wissenschaft beschränkt sich auf Grund ihrer Methodik auf einen kleinen Ausschnitt der gesamten Wirklichkeit. Zweck der wissenschaftlichen Methodik ist, diesen Bereich immer weiter auszudehnen und dem wissenschaftlich noch nicht fassbaren (aber dem Menschen im Alltag zum Teil schon lange vertrauten) Aussenbereich immer mehr Fläche abzurufen.

Kompendiums-Ziel

ist die Aufarbeitung des wirbelrelevanten Aussenbereiches mit Bereitstellung der minimal notwendigen Innen-Grundlagen.

Im Aussenbereich konzentrieren wir uns auf die Ätherwirbel- und die Bewegungs-Hypothese:



“Elementarteilchen sind Wirbel in einem sub-materiellen Medium, dem Äther”

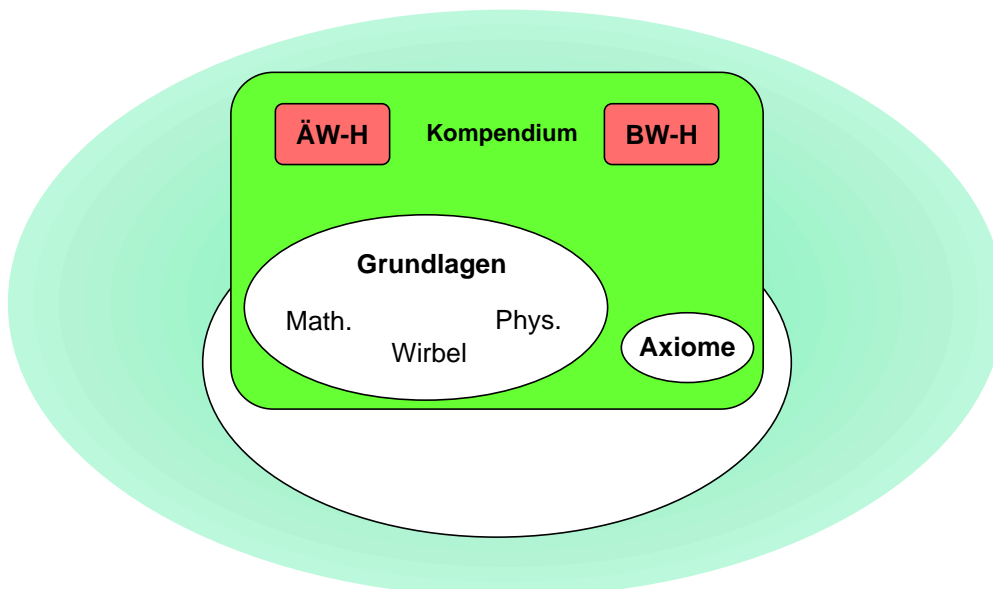
“Wir bewegen falsch; die naturgemässe Bewegung ist spiralförmig”

Mit der Ätherwirbelhypothese gehen wir daher klar von einer nichtmateriellen Grundlage unserer physikalischen Realität aus (siehe dazu [Laszlo]).

Im Innenbereich ist einerseits die Repetition mathematisch-physikalischen Grundwissens erforderlich und andererseits eine Übersicht über die wichtigsten der Schulwissenschaft bekannten Wirbel-Gesetzmässigkeiten. Eine solche Übersicht hat erfreulicherweise 1996 der engagierte Wirbelforscher Hans Lugt in seinem umfangreichen und ausgezeichneten Werk *Introduction to Vortex Theory* vorgelegt [Lugt, 1996].

Zu den physikalischen Grundlagen müssen wir auch die heutigen Axiome zählen! Denn wenn eine auf dem Wirbelkonzept basierende Beschreibung der Materie allgemeiner sein soll, dann muss sie gewisse dieser Axiome nachvollziehbar ableiten können (evtl. aus neuen, noch elementarerer Axiomen).

Damit ergibt sich als qualitative Abgrenzung für dieses Kompendium folgendes Bild:



Somit positionieren wir unser Kompendium komplementär zu demjenigen von Lugt.

Eine weitere Abgrenzung nehmen wir gegenüber gesellschafts- und wissenschaftspolitischen Fragen vor. So interessant und wichtig es ist, Implikationen wirbelphysikalischer Vermutungen und Ergebnisse auf unseren Alltag aufzuzeigen und zu diskutieren, beschränken wir uns vorerst auf die wissenschaftliche Seite des Themas Wirbel. Diese Abgrenzung fällt uns um so leichter, als im Rahmen von SAFE sich die Nachbar-Arbeitsgruppe **TransForum** genau mit diesen von uns ausgeschlossenen Fragen beschäftigt.

1.3 Vorgehen und Schwerpunkte

Das Kompendium wird verständlicherweise den Charakter einer eklektischen Zusammenfassung erhalten, d.h. von überall her wird das Beste zum Thema Wirbel in einen logischen Zusammenhang gebracht und versucht, die grundlegenden Konzepte didaktisch verständlich herauszuarbeiten.

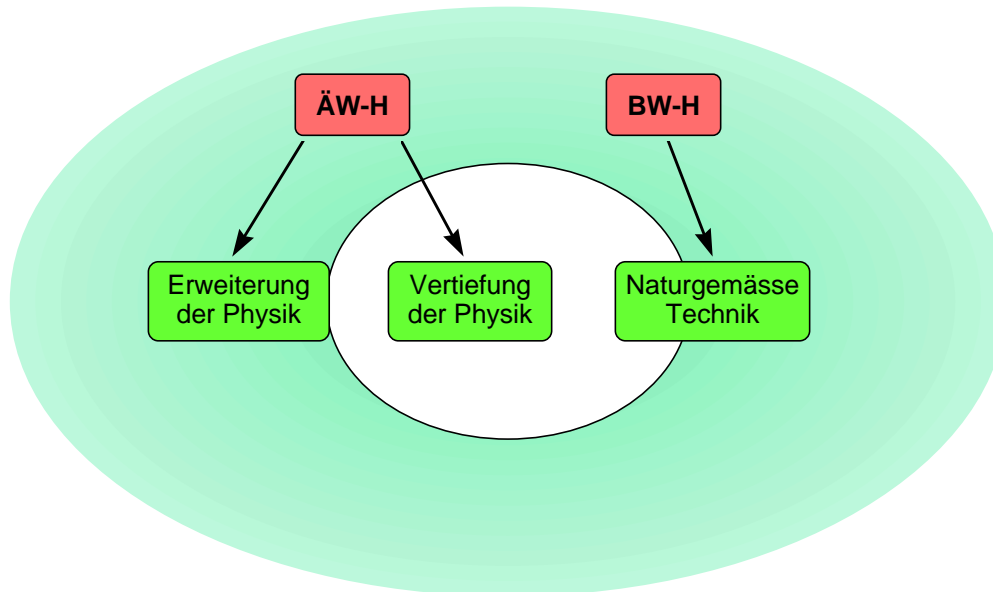
Dabei verfolgen wir einen kombinierten Ansatz:

- Einerseits sammeln wir Material pro Wirbelforscher und andererseits versuchen wir aus diesem Material eine hierarchisch geordnete Themen-Übersicht der Wirbelphysik aufzubauen.
- Mit dieser gleichzeitigen **autoren- und themen-bezogenen Darstellung** streben wir eine vergleichende Gesamtschau der Wirbelphysik an. Die dabei unvermeidlicherweise auftretenden Redundanzen halten wir nicht für nachteilig, sondern sogar für didaktisch sinnvoll.

Für die hierarchische Themen-Übersicht führen die Basis-Hypothesen organisch zu folgender, am Nutzen des Wirbel-Konzeptes orientierten Kapitelstruktur:

Die Bewegungs-Hypothese ("wir bewegen falsch - alle Bewegung ist spiralgig") bezieht sich auf Wirbel in materiellen Medien (Gase, Flüssigkeiten, Festkörper) und soll im Kapitel **Naturgemässe Technik** mit der Zielrichtung *Verbesserung technisch-biologischer Verfahren* behandelt werden.

Für die Ätherwirbel-Hypothese ("Elementarteilchen sind Ätherwirbel") soll zunächst im Kapitel **Vertiefung der Physik** geprüft werden, ob sie neue bzw. vertiefte Begründungen bisher zu wenig verstandenen Zusammenhängen zu liefern vermag. Danach soll im Kapitel **Erweiterung der Physik** das Potential des Wirbelkonzeptes auch bei Phänomenen aus dem Bereich des Geistig-Lebendigen aufgezeigt und der physikalischen Forschung zugänglich gemacht werden



1.4 Stand der vorliegenden Version 1

Das erste Jahr der Arbeitsgruppe Wirbelphysik ist als Einschwing-Vorgang zu werten. In spontaner, wenig systematischer Weise erfolgte ein rasches Zusammentragen und grobes Sichten des verfügbaren Wirbel-Materials. Eine echte Aufarbeitung konnte erst im Bereich von Jakob Hubers Ätherik geleistet werden. In den übrigen Bereichen reichte es neben der Einarbeitung in die Grundlagen für nicht viel mehr als eine grobe Strukturierung.

Damit präsentiert sich das Kompendium in der vorliegenden Version 1 hauptsächlich als Forschungsprogramm, d.h. als eine grosse strukturierte Gefässform, die nun sukzessive in folgenden Versionen abschnittsweise mit Inhalt gefüllt werden will.

Das Erreichte ist ein guter Beginn auf dem Weg zum formulierten Kompendiums-Ziel. Der Rahmen ist nun abgesteckt und die vor uns liegende Arbeit für die nächsten Kompendiums-Versionen lässt sich realistischer beurteilen.

Unser aufrichtiger Dank für vielfältige Unterstützung geht an die restlichen Mitglieder der Arbeitsgruppe Wirbelphysik Ben **Jansen**, Dr. Hanspeter **Seiler** und Dr. Hans **Weber**.

1.5 Grundhaltung des Lesers

Die konstruktive Beschäftigung mit Aussenseiterthemen setzt die moralische Eigenschaft der intellektuellen Aufrichtigkeit voraus:

- Wir sollten bereit sein, jede unserer Ansichten zu revidieren, d.h. „Offen für das (heute noch) Unmögliche sein“;
- Wir sollten eine Ansicht ändern, wenn ein zwingender Grund dazu vorliegt;
- Wir sollten eine Ansicht aber nicht mutwillig ohne guten Grund ändern.

Diese induktive Einstellung zielt darauf ab, unsere Ansichten so zweckmässig wie möglich der Wirklichkeit anzupassen.

Da auf dem Gebiet der Freien Energie viel mit Halbwissen und Hoffnung operiert wird, gilt es vorerst einmal die theoretischen Grundlagen sauber zu durchdenken, zu formulieren und zu verstehen. Aber die beste Theorie ist weniger wert als das Papier, auf dem sie gedruckt wird, wenn sie nicht in die Praxis umgesetzt werden kann. Und so können zusammenfassende Dokumente wie dieses stets nur Grundlage sein, um interessierte Leser anzuregen, die beschriebenen Theorien durch praktische Umsetzung zu beweisen. Denn nur die praktische Bestätigung durch konkrete Experimente und präsentationsfähige Geräte wird jene zwingenden Gründe liefern, um den für unsere Welt so notwendigen visionären Ideen zum breiten Durchbruch zu verhelfen.

1.6 Entwicklung der Wirbelphysik

Die Idee des Wirbels als zentrales wissenschaftliches Konzept zur Erklärung der Welt ist kaum 150 Jahre alt, wird aber seit bald 100 Jahren von der offiziellen Wissenschaft als überholt betrachtet und trotzdem von immer breiteren Kreisen im Hintergrund eifrig in vielen Graden der wissenschaftlichen Seriosität weiterentwickelt:

Wann	hat Wer Was gemacht
Altertum bis Mittelalter	In vielen Weisheitslehren wird auf Existenz und Bedeutung von Spirale und Äther hingewiesen. Bei den Griechen, über Leonardo da Vinci, Descartes bis zu Leibnitz wird der Wirbel als Grunderklärungsmuster von Naturerscheinungen verwendet.
1755	Leonhard Euler gebührt die Ehre, die Bewegungsgleichung einer reibungslosen inkompressiblen Flüssigkeit gefunden und damit die Fluid-Dynamik begründet zu haben. Zudem hat er das fundamentale Konzept des Wirbel-Vektors (vorticity vector), der heutigen Rotation ($\nabla \times$) eingeführt.
1827 - 45	Navier, Stokes u.a. fanden die mathematische Beschreibung des Viskositätsterms und erweiterten die Eulersche Bewegungsgleichung zur Navier-Stokes-Gleichung für die Bewegung einer reibungsbehafteten (viskosen) kompressiblen Flüssigkeit.
1858	Hermann von Helmholtz erkannte die Stabilität von Wirbeln in Raum und Zeit in einer <i>reibungslosen</i> Flüssigkeit und formulierte sie in seinen Wirbelsätzen.
1867	William Thomson - der spätere Lord Kelvin fand das Zirkulationstheorem und postulierte, dass Atome nicht feste Partikel seien, sondern Wirbel in einer den Grundstoff des Universums bildenden reibungslosen Flüssigkeit - dem Äther. Mit der Erklärung <i>Licht als Welle im Äther</i> und <i>Materie als Wirbelbewegung des Äthers</i> glaubte er eine vereinheitlichte Theorie von Licht und Materie begründen zu können.
1875	James Clark Maxwell der Begründer der elektromagnetischen Theorie, verfasste für die neue Ausgabe der Encyclopaedia Britannica 2 ganze Seiten zu Kelvin's Wirbeltheorie und pries sie als die bisher beste Theorie.
1882	Sir J. J. Thomson der Entdecker des Elektrons, gewinnt in Cambridge den Adams Preis mit einer Arbeit über die mathematische Untersuchung der Bewegung von Wirbelringen.
1900	C. A. Bjerknes bearbeitete als Professor an der Universität Oslo ausführlich die Wechselwirkungen bewegter Körper in Flüssigkeiten. Zeigte experimentell und theoretisch die zwischen zwei rotierenden Zylindern auftretenden Anziehungs- bzw. Abstossungs-Kräfte bei entgegengesetzter bzw. gleichsinniger Rotation.
ab 1925 bis 1958	Viktor Schaubberger als österreichischer Förster und Naturphilosoph erkannte er, dass sich in der Natur alles auf spiraligen Bahnen bewegt. Deshalb muss es grundsätzlich zwei unterschiedliche Bewegungs- und Kräftewirkungen in der Natur geben. Eine nach innen gerichtete, zentripetale (Zug oder Sog) und eine nach aussen gerichtete, zentrifugale Bewegungsart (Druck). Der nach aussen gerichtete Druck verdünnt das Medium bei gleichzeitiger Energieaufnahme und wirkt entropisch, der nach innen gerichtete Sog dagegen verdichtet das Medium bei gleichzeitiger Energieabgabe und wirkt neg-entropisch. Die von Schaubberger aus der Naturbeobachtung heraus beschriebenen Zusammenhänge führen zur Spiralphysik und sind so komplex, dass sie den Boden einfacher linearer Bewegungsabläufe, die physikalisch noch präzise beschreibbar wären, verlassen und bis in den Bereich biologisch-organischer Prozesse hineinreichen.

Wann	Hat Wer Was gemacht
ab 1933	Ranque und Hilsch Entdeckten im Wirbelrohr einen Mechanismus zur Trennung eines Gases in einen heissen und einen kalten Gas-Anteil - und damit scheinbar einen Maxwellschen Dämon.
1952	Franz Pöpel Professor, der Viktor Schaubergers These der Selbstbeschleunigung von fallendem Wasser in einem Wendelrohr experimentell positiv überprüfte.
1974	Jakob Huber , Dr. El.Ing. Begründete mit der Ätherik - auf der Basis gekoppelter Vektorfelder - einen wirbeltheoretischen Ansatz zum Aufbau einer materielosen Physik.
1979	Hans Lugt Verfasst das Buch <i>Wirbelströmung in Natur und Technik</i> und schliesst 1996 seine wissenschaftliche Karriere mit der Veröffentlichung des 1. Kompendiums für Schul-Wirbelphysik <i>Introduction to Vortex Theory</i> ab.
ab 1970 bis 1986	Wilhelm Moritz Bauer Zeigte in seiner Diplomarbeit zum Physiker im Alter von 59 Jahren, dass der Lamb-Vektor von einem Potential ableitbar ist und entwickelte als Aussenseiter die Wirbeltheorie massgebend weiter. Er formulierte die Bedingungen damit in Wirbeln thermische direkt in kinetische Energie umgewandelt werden sollte.
ab 1980	Bernhard Schaeffer , Physiker Hat als Mitbegründer der Werkstatt für Dezentrale Energieforschung in Berlin mehrere Jahre mit Wilhelm Bauer zusammengearbeitet.
1986	Hanspeter Seiler , Dr. med. entwickelte und formulierte in seinem Buch <i>Der Kosmonenraum</i> , basierend auf Franz Anton Messners Äthervorstellungen, ein auf Wirbeln beruhendes Äthermodell. Arbeitet zur Zeit an einem Buch über die kulturhistorische Bedeutung der Spirale.
1988	Willy Kaspar und Elisabeth Karlen beginnen in Äschi ob Spiez mit dem Zusammentragen von Informationen zur Äther-Energie, welche sie als neue, unerschöpfliche Energiequelle propagieren.
1990	Konstantin Meyl , Prof. Dr. El.Ing. entwickelte durch Erweiterung der Maxwellschen Gleichungen der Elektrodynamik eine ganzheitliche, rein feldtheoretisch basierte Potentialwirbeltheorie.
1994	Frank Meno entwickelte das Kelvinsche gyrostatische Äthermodell weiter und verknüpfte es mit der modernen Physik zu einer lorentz-invarianten dynamischen Äthertheorie. Seine Ätherquanten - Gyrons genannt - bilden ein sehr heisses Gas und bewegen sich grössenmässig im Bereich der Planck-Länge.
1996	André Waser , El.Ing. legt mit seinem Buch <i>The Puzzling Nature</i> eine gelungene Synthese der vielen vorhandenen Meinungen zu den grossen Themen „Materie, Energie, Leben“ vor.
1996	Wolfram Bahmann , Meteorologe präsentierte eine Zusammenfassung der Wirbelphysik von W.M. Bauer.
1996	Wolfgang Wiedergut begründete nach Studium der Physik und der Veden die österreichische Arbeitsgruppe Bindu. Arbeitet an einer Synthese der vedischen Weisheit und der modernen Naturwissenschaften. Hat einen vielversprechenden Vorschlag für das Funktionsprinzip des Schaubergerschen Flugkreisels veröffentlicht. Gibt den Ring-Ordner <i>Das Wesen der Lebensenergie</i> heraus.

Wann	hat Wer Was gemacht
1997	Otto Oesterle , Dr. arbeitet im Umkreis von Bauer und Schaeffer; Verfasser des Buches „Die Goldene Mitte“. Bringt das russische Wirbel- und Äther-Gedankengut nach Europa.
1998	Alfred Everts , Professor greift die Ideen von Viktor Schauberger auf und veröffentlicht in seinen Büchern über <i>Fluid-Technologie</i> Konstruktions-Vorschläge zur praktischen Nutzung der Wirbelenergie durch Implosion (Sog).
1999	SAFE Legt an der GV die 1.Version eines <i>Kompendiums der Wirbelphysik</i> vor.

Bemerkung

Obwohl **Nicola Tesla** ein Pionier der Freien-Energie-Forschung war, hat er sich unseres Wissens nie speziell mit Wirbeln beschäftigt. Er hat deshalb in unserer Arbeitsgruppe nur insofern Bedeutung, dass Wirbel-Konzepte sich als Erklärungsbausteine für Tesla's Arbeiten eignen könnten.

2 Allgemeine Grundlagen

2.1 Philosophisch-spirituelle Gedanken

Für ein Werk der alternativen Wissenschafts-Szene ist es wichtig, die notwendigen zugrunde liegenden bzw. ergänzenden philosophischen Grundhaltungen zu erwähnen.

Die Physik ist nach wie vor auf der Suche nach der „Theory of Everything (TOE)“, die alles umfassende und alles begründende Theorie. Insbesondere geht es um die Vereinheitlichung der 4 Grundkräfte (Elektromagnetismus, starke und schwache Wechselwirkung sowie die Gravitation).

Diese materialistische Art der Physik hat sich allerdings von der Natur so weit entfernt, dass diese in den Berechnungen der theoretischen Physik kaum noch vorkommt (Supersymmetrien, String-Theorien in 10 Dimensionen usw.). Abstrakte mathematische, aber trotzdem nur beschreibende Ableitungen haben anschauliche Modelle abgelöst, die physikalische Zusammenhänge wirklich erklären können. So empfinden wir die heutige Physik als in der Sackgasse der materiellen Ebene gefangen.

Gemäss Fritjof Capra (Der kosmische Reigen, 1977) kennen die heutigen Naturwissenschaftler die Zweige des Baumes der Erkenntnis, aber nicht seine Wurzel. Die Mystiker hingegen kennen die Wurzel des Baumes der Erkenntnis, aber nicht seine Zweige. **Daraus schliessen wir, dass eine zukünftige Naturwissenschaft sich vorwiegend auf die Integration der Wurzel wird konzentrieren müssen.**

Die Begriffe Äther, Energie, Illusion (Maya), Wirbel usw. stammen aus diesem Wurzelbereich. Deshalb gehen wir davon aus, dass zur Vertiefung und Erweiterung der Physik es der Befruchtung aus der esoterischen Philosophie in 3 Punkten bedarf:

1. Der Schritt von den materiellen Elementarteilchen zur nächsthöheren Seinsebene der immateriellen Äthersubstanz
2. Der Schritt von der toten zur belebten Materie (Hylozoismus), indem in der Äthersubstanz Bewusstsein erkannt wird
3. Entwicklung des Bewusstseins um zu erkennen, dass über die Ätherebene alles im Universum miteinander verbunden ist - oder mit dem Wort des Physikers David Bohm: **Alles ist Eins**

So erfolgt das Zusammenwachsen von Natur- und Geistes-Wissenschaften ... in den Schoss der Religion zurück (re-ligio = Rückverbindung des Menschen zu seinem Urgrund, der Einheit).

2.2 Wissenschaftstheoretische Gedanken

(Auf Themenvertiefungen im Anhang wird mit AGWIInn hingewiesen)

1. Das naturwissenschaftliche Weltbild und seine Grenzen

Mit der Wirbelphysik bewegen wir uns in einer Grauzone zwischen der anerkannten und einer zukünftigen Wissenschaft. Die Auslotung dieser Grauzone erfolgt in

AGWI01

2. Beschreibungsarten

Es gibt immer mindestens zwei Arten, etwas zu beschreiben. Die eine Art zerlegt das zu untersuchende Objekt in immer kleinere Teile (Deduktionismus und **Reduktionismus**, siehe auch [Waser, 1992]), die andere Art erklärt ein Objekt durch seine Wechselwirkungen mit seiner Umgebung (Kybernetik und **Holismus**).

3. Paradigmen-Wechsel

Würde die Wirbelphysik einmal von der Mainstream-Physik ernst genommen, und mit vergleichbaren Mitteln wie heute z.B. die Gentechnologie („die neue Art der biologischen Kriegsführung“) vorangetrieben, könnte sie einen Wechsel des heutigen Paradigmas, d.h. der heutigen Weltanschauung auslösen.

Hindernisse auf dem Wege dahin und die Strategie zu ihrer Überwindung in

AGWI02

4. Grundhaltungen der Arbeitsgruppe

- Die Liebe zur Wahrheit besteht darin, dass man keine These mit grösserer Überzeugung vertritt, als es die Beweise zulassen, auf denen sie aufgebaut ist.
- Nach Karl Popper lässt sich in den Naturwissenschaften eine Hypothese nie verifizieren, sondern nur falsifizieren.

2.3 Mathematische Grundlagen

Wirbelphänome finden nur in deformierbaren Medien statt. Für ein Verständnis dieser Wirbelphänome ist somit das Studium der Mechanik von Systemen mit unendlich vielen Freiheitsgraden erforderlich. An Stelle der gewöhnlichen Differentialgleichungen, welche die Mechanik der Systeme von endlich vielen Freiheitsgraden beherrschen (der starre Körper!), treten hier partielle Differentialgleichungen und an Stelle der Vektoralgebra die eigentliche Vektor- bzw. Tensoranalysis.

In diesem Kapitel werden als Repetition die für die weiteren Ausführungen erforderlichen mathematischen Grundbegriffe, Definitionen, Umformungsregeln, Sätze usw. bereitgestellt.

2.3.1 Symbolverzeichnis

- Skalare Feldgrößen werden durch normale Grossbuchstaben,
- Vektorielle Feldgrößen durch **fette** Grossbuchstaben bezeichnet.
- t bezeichnet immer die Zeit.
- x, y, z bezeichnen als Indizes die Komponenten eines Vektors in einem cartesischen Koordinatensystem

2.3.2 Vektoralgebra

Die Grundlagen der Vektoralgebra werden als bekannt vorausgesetzt, sodass hier nur an die wichtigsten Fakten erinnert sei:

$$(2.3.1) \quad \mathbf{A} \cdot \mathbf{B} = \text{Skalar} = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z \quad (\text{Skalarprodukt})$$

$$\mathbf{A} \times \mathbf{B} = \text{Vektor} \quad (\text{Vektorprodukt})$$

$$(2.3.2) \quad \begin{aligned} (\mathbf{A} \times \mathbf{B})_x &= A_y B_z - A_z B_y \\ (\mathbf{A} \times \mathbf{B})_y &= A_z B_x - A_x B_z \\ (\mathbf{A} \times \mathbf{B})_z &= A_x B_y - A_y B_x \end{aligned}$$

$$(2.3.3) \quad \mathbf{A} \times \mathbf{A} = 0$$

$$(2.3.4) \quad \mathbf{A} \times \mathbf{B} = -\mathbf{B} \times \mathbf{A}$$

$$(2.3.5) \quad \mathbf{A} \cdot (\mathbf{B} \times \mathbf{C}) = (\mathbf{A} \times \mathbf{B}) \cdot \mathbf{C} \quad (\text{Spatprodukt})$$

$$(2.3.6) \quad \mathbf{A} \cdot (\mathbf{A} \times \mathbf{B}) = 0$$

$$(2.3.7) \quad \mathbf{A} \times (\mathbf{B} \times \mathbf{C}) = \mathbf{B}(\mathbf{A} \cdot \mathbf{C}) - \mathbf{C}(\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}) \quad (\text{Entwicklungssatz})$$

2.3.3 Vektorfelder

2.3.3.1 Der Feldbegriff

Der Feldbegriff ist fundamental zur Beschreibung physikalischer Phänomene. Von einem Feld spricht man dann, wenn jedem Punkt eines räumlichen Bereiches in jedem Zeitpunkt ein oder mehrere Masszahlen zugeordnet werden.

Man unterscheidet nach der Anzahl dieser Masszahlen:

1. Skalares Feld S ,
gegeben durch genau 1 Masszahl (incl. der Masseinheit)
(z.B. die Temperatur, die Dichte, das elektrische Potential usw.)
2. Vektorielltes Feld \mathbf{V} ,
gegeben durch 3 skalare Felder
(z.B. die Kraft, die Geschwindigkeit, die elektrische Feldstärke usw.)
3. Tensorielles Feld \mathbf{T} ,
gegeben durch 3 vektorielle Felder
(z.B. die mechanische Flächenspannung usw.)

2.3.3.2 Felddarstellung

Mathematische Darstellung der Felder:

1. Skalarfeld $U(x,y,z,t)$ oder $U(\mathbf{r},t)$, wobei \mathbf{r} den Ortsvektor bezeichnet und t die Zeit.
2. Vektorfeld $\mathbf{V}(V_x(x,y,z,t), V_y(x,y,z,t), V_z(x,y,z,t))$
3. Tensorfeld
(darauf wird nicht weiter eingegangen, da in diesem Dokument keine Tensorfelder vorkommen)

Zur Veranschaulichung von Skalarfeldern führt man **Niveau- oder Äquipotential-Flächen** ein: Raumflächen, deren Flächenpunkten der gleiche Skalar-Wert zugeordnet ist.

Die Veranschaulichung von Vektorfeldern geschieht mit Hilfe von **Feldlinien**: Raumkurven, die so konstruiert sind, dass die Feldvektoren \mathbf{V} Tangenten dieser Raumkurven sind und ausserdem die Liniendichte (reziproker Linienabstand) proportional dem Betrag von \mathbf{V} ist.

Hängt ein Feld nicht von der Zeit ab, wird es **stationär** genannt - und die Feldlinien werden zu **Stromlinien**.

2.3.4 Vektoranalysis

Wenn Felder sich mit der Zeit ändern, so können wir die Änderungen beschreiben, indem wir ihre Ableitungen nach t bilden. Um auch räumliche Änderungen von Skalar- und Vektorfelder analog in den Griff zu bekommen, ist die Einführung neuer Begriffe, der Differentialoperatoren *Gradient*, *Divergenz* und *Rotation*, erforderlich. Die zur Erklärung der Divergenz und der Rotation erforderlichen Grundbegriffe *Fluss* bzw. *Zirkulation* mögen jedoch in [Feynman] nachgelesen werden.

2.3.4.1 Gradient

Der Gradient $\text{grad } U$ eines Skalarfeldes U ist ein Vektor, der auf den Niveauflächen des Feldes U senkrecht steht und in Richtung der Fläche mit dem höheren Niveau weist [2 / S.70]:

$$(2.3.8) \quad \text{grad } U = \left(\frac{\partial U}{\partial x}, \frac{\partial U}{\partial y}, \frac{\partial U}{\partial z} \right)$$

Der Betrag des Gradienten ist dabei das Gefälle bzw. die Steigung des Skalarfeldes U .

2.3.4.2 Divergenz

Die Divergenz $\text{div } \mathbf{V}$ eines Vektorfeldes \mathbf{V} ergibt ein Skalarfeld, das ein Mass ist für die Quellstärke, (= der in der Volumeneinheit entstehenden oder endenden Feldlinien) eines Raumpunktes:

$$(2.3.9) \quad \text{div } \mathbf{V} = \frac{\partial V_x}{\partial x} + \frac{\partial V_y}{\partial y} + \frac{\partial V_z}{\partial z}$$

Der Betrag der Divergenz eines Vektors im Punkt P ist der **Fluss** - die nach aussen fließende Strömung - pro Volumeneinheit in der Umgebung von P.

2.3.4.3 Rotation

Die Rotation $\text{rot } \mathbf{V}$ eines Vektorfeldes ergibt ein Vektorfeld, das ein Mass ist für die Wirbelstärke:

$$(2.3.10) \quad \text{rot } \mathbf{V} = \left(\frac{\partial V_z}{\partial y} - \frac{\partial V_y}{\partial z}, \frac{\partial V_x}{\partial z} - \frac{\partial V_z}{\partial x}, \frac{\partial V_y}{\partial x} - \frac{\partial V_x}{\partial y} \right)$$

Die Rotation eines Vektors im Punkt P entspricht der **Zirkulation** um ein kleines Quadrat um P.

2.3.4.4 Der Nabla-Operator

Abstraktion des Gradienten vom Skalarfeld führt zum symbolischen Vektoroperator Nabla:

$$(2.3.11) \quad \nabla = \left(\frac{\partial}{\partial x}, \frac{\partial}{\partial y}, \frac{\partial}{\partial z} \right)$$

Der Nabla-Operator verhält sich wie ein gewöhnlicher Vektor und kann die eingeführten Symbole grad, div, rot wie folgt ersetzen:

$$(2.3.12) \quad \begin{aligned} \nabla U &= \text{grad } U \\ \nabla \cdot \mathbf{V} &= \text{div } \mathbf{V} && \text{(Skalarprodukt)} \\ \nabla \times \mathbf{V} &= \text{rot } \mathbf{V} && \text{(Vektorprodukt)} \end{aligned}$$

2.3.4.5 Quellenfreie und Wirbelfreie Vektorfelder

Ein Fundamentalsatz der Vektoranalysis besagt, dass sich jedes Vektorfeld in einen wirbelfreien und einen quellenfreien Bestandteil zerlegen lässt:

$$(2.3.13) \quad \begin{aligned} \mathbf{V} &= \mathbf{V}_1 + \mathbf{V}_2 \quad \text{mit} \\ \text{rot } \mathbf{V}_1 &= 0 \quad \text{und} \quad \text{div } \mathbf{V}_2 = 0 \quad \text{bzw.} \quad \nabla \times \mathbf{V}_1 = 0 \quad \text{und} \quad \nabla \cdot \mathbf{V}_2 = 0 \\ &\text{und mit (11.3.2 b + d) in MATH01} \\ &\text{also } \mathbf{V} = \text{grad } U + \text{rot } \mathbf{W} \end{aligned}$$

Diese Zerlegung ist eindeutig bis auf eine vektorielle Konstante.

2.3.4.6 Der Laplace-Operator

Die zweifache Anwendung des Nabla-Operators $\nabla \cdot (\nabla U) = \text{div grad } U$

ergibt den Laplace-Operator ΔU . Auf einen Vektor wird er angewendet, indem er auf die Komponenten angewendet wird.

Der vektorielle Laplace-Operator kann wie folgt umgeformt werden:

$$(2.3.14) \quad \Delta \mathbf{V} = \nabla(\nabla \cdot \mathbf{V}) - \nabla \times (\nabla \times \mathbf{V})$$

2.3.5 Tensoranalysis

Tensoren werden vorerst nicht benötigt.

Einen guten Einblick in dieses Gebiet gibt [Spurk].

2.3.6 Themenvertiefungen

(Auf Themenvertiefungen im Anhang wird mit MATHnn hingewiesen)

Rechenregeln für Vektorfelder

MATH01

Totales Differential und Vektorgradient

MATH02

2.3.7 Projektvorschläge

Differentialoperatoren in Zylinder- und Kugelkoordinaten

(MATH03)

Integralsätze (Gauss, Stokes, Green) der Vektoranalysis

(MATH04)

Typisierung partieller Differentialgleichungen

(MATH05)

...

2.4 Klassische Mechanik

Wir weisen vorerst nur auf wenige wichtige Grundbegriffe hin und lassen uns beim Ausbau dieses Grundlagen-Abschnittes von den im Verlaufe der Weiterentwicklung des Kompendiums tatsächlich auftretenden Anforderungen leiten.

Zur Mechanik der Massenpunkte

- Die 3 Newtonschen Axiome
 - Trägheitsprinzip
 - Aktionsprinzip ($K=d(mv)/dt$) → Träge Masse
 - Reaktionsprinzip (Actio = Reactio)
- Kraft, Arbeit, Energie, Impuls, Leistung
- Gravitationsgesetz → Schwere Masse
- Schwingungsprobleme, Pendel
- ...

Zur Mechanik des starren Körpers

- Schwerpunkt, Drehimpuls
- Trägheitsmoment, Trägheitstensor, Trägheitsellipsoid
- Kreisel-Theorie
- ...

Relativbewegungen

- Mechanik in rotierenden Bezugssystemen
- Corioliskraft
- Foucault'sches Pendel
- ...

Erhaltungsgrößen

Im Jahre 1912 bewies Emmy Noether, dass man jeden Erhaltungssatz auch als eine prinzipielle Symmetrie der Welt, d.h. eine Invarianz der Naturgesetze gegenüber gewissen Transformationen auffassen kann.

- So entspricht die **Energie**-Erhaltung der Invarianz gegenüber Zeit-Translationen und damit der Symmetrie, dass Naturgesetze zu jeder Zeit gleich sind (Homogenität der Zeit).
- Weiter entspricht die **Impuls**-Erhaltung der Invarianz gegenüber Raum-Translationen und damit der Symmetrie, dass Naturgesetze an jedem Punkt des Raumes gleich sind (Homogenität des Raumes).
- Endlich entspricht die **Drehimpuls**-Erhaltung der Invarianz gegenüber Raum-Drehungen und damit der Symmetrie, dass Naturgesetze in jeder Richtung des Raumes gleich sind (Isotropie des Raumes).

Damit stellt sich die Frage, welche Erhaltungsgrößen bei Wirbeln charakteristisch sind?

Siehe dazu vorerst Abschnitt 3.4.6 / *Der Kelvin'sche Zirkulationssatz*.

2.5 Fluiddynamik

Synonyme Begriffe für Fluiddynamik sind:

Kontinuumsmechanik, Strömungsmechanik, Mechanik der deformierbaren Medien.

2.5.1 Grundbegriffe

Beltrami-Strömung

Bei einer Beltrami-Strömung verlaufen die Stromlinien (w -Linien) und Wirbellinien (rot w -Linien), je nachdem sie rechts- oder linksgewunden sind, parallel oder antiparallel. Dadurch verschwindet der Lamb-Vektor $w \times \text{rot } w$ im Kern.

Barotrope Strömung

In einer barotropen Strömung ist die Dichte eine eindeutige Funktion des Druckes: $\rho = \rho(p)$

Dichte

Bei homogenen Körpern ist die Masse dem Volumen proportional: $m = \rho \cdot V$. Die Proportionalitätskonstante ρ heisst Dichte.

Druck

Greift an einem Flächenstück A senkrecht zu ihm die flächenhaft verteilte Kraft F an, dann heisst das Verhältnis der Kraft zur Fläche **Druck** $p = F / A$.

Lamb-Vektor

Wenn w die Strömungsgeschwindigkeit ist, wird die Beschleunigungskomponente $w \times \text{rot } w$ als Lamb-Vektor bezeichnet.

Strömungs-Typen

Eine Strömung heisst

- **ideal**, wenn Reibungskräfte vernachlässigt werden können
- **laminar**, wenn sie gleichmässig, schichtweise gleitet
- **turbulent**, wenn sie ungleichmässig, wild verwirbelt und keine Möglichkeit besteht, die Bahn eines Teilchens vorherzusagen.

2.5.2 Kinematik

Kinematik ist die Lehre von den Bewegungen, d.h. sie beschränkt sich auf die rein geometrische Beschreibung der Bewegungsverhältnisse unter Weglassung der die Bewegungen verursachenden Kräfte.

2.5.2.1 Fundamentalsatz der Kinematik

Helmholtz stellte am Anfang seiner berühmten Arbeit über Wirbelbewegungen 1858 den Satz auf:

Die allgemeine Ortsveränderung eines deformierbaren Körpers lässt sich für ein hinreichend kleines Volumen desselben darstellen als Summe

1. einer Translation
2. einer Rotation
3. und je einer Deformation (Dehnung oder Zusammenziehung) nach drei zueinander senkrechten Richtungen

In diesem allgemeinen Sinne ist der Wirbel neben der Translations- und Deformationsbewegung eine Grundform der Bewegung überhaupt.

Voraussetzung für diesen Fundamentalsatz ist die **Kontinuumshypothese**, d.h. die Annahme, dass der materiefüllte Raum als Kontinuum angesehen werden kann. Man versteht darunter, dass die Zustandsgrössen der Materie wie Temperatur, Dichte oder Druck, sowie die diese Zustandsgrössen bestimmenden Gesetze ihren Sinn nicht verlieren, wenn man das Volumen des Materieteilchens beliebig verkleinert.

Dass in Wirklichkeit Materie nicht beliebig zerkleinert werden kann, weil die Vorstellung des Kontinuums der quantenhaften Struktur der Materie widerspricht, beeinträchtigt nicht die Nützlichkeit dieser Abstraktion zur Beschreibung makroskopischer Vorgänge.

2.5.2.2 Materielle und Feldbeschreibungweise

Die offensichtlichste Art eine Flüssigkeit zu beschreiben besteht darin, den Weg jedes Punktes bzw. Flüssigkeitsteilchens mathematisch zu beschreiben. Diese Art wird als **materielle oder Lagrangesche Beschreibungweise** bezeichnet.

Die materielle Beschreibungweise ist aber meistens nicht zweckmässig. Den meisten Problemen ist eine Betrachtungsweise angepasst, bei der man feststellt, was am festen Ort im Laufe der Zeit passiert. Diese Art wird **Eulersche oder Feldbeschreibungweise** genannt.

2.5.2.3 Bahnlinie, Stromlinie, Streichlinie

Die **Bahnlinie** ergibt sich, wenn man den Weg eines Flüssigkeitsteilchens über eine bestimmte Zeit hinweg verfolgt.

Zur Einführung der **Stromlinie** stellen wir uns folgendes Experiment vor:

Wir schlämmen in einer strömenden Flüssigkeit Schwebeteilchen auf, möglichst glänzende oder farbige. Auf einer Momentaufnahme (z.B. mit 0.1 s Belichtungszeit) bei seitlicher Beleuchtung zeichnet jedes Teilchen einen kurzen Strich, der durch seine Länge und Richtung die dort herrschende Strömungsgeschwindigkeit \mathbf{V} angibt (der Richtungssinn ist allerdings aus der Aufnahme nicht ohne weiteres abzulesen). Die ganze Strömung wird also durch die Menge aller dieser Vektoren, das Vektorfeld $\mathbf{V}(\mathbf{r})$ beschrieben. Die Geschwindigkeitsvektoren \mathbf{V} , an hinreichend vielen Punkten gezeichnet, schliessen sich zu **Stromlinien** zusammen, deren Tangentenvektoren sie sind.

Die Bedeutung der Bahnlinien bei der materiellen Beschreibungweise entspricht derjenigen der Stromlinien bei der Feldbeschreibungweise.

Im einfachsten Fall eines Wirbels sind die Stromlinien geschlossen.

Wechselt man den Beobachtungsort auf eine Strömung (und damit das Bezugssystem), sind die Bahn- und Stromlinien völlig verschieden. Bezugssysteme, die sich relativ zueinander mit konstanter Translationsgeschwindigkeit bewegen, heissen *Inertialsysteme*. Damit gilt der Satz

Bahn- und Stromlinien sind nicht invariant beim Wechsel des Inertialsystems.

Beobachtet man Wirbel im Experiment oder in der Natur, so sieht man im allgemeinen weder Bahn- noch Stromlinien. Was sieht man nun, wenn man etwas Milch in die Tasse Kaffee giesst und sich schöne Spiralwirbel bilden? Was sind die spiralförmigen Wolkenbänder auf Satellitenbildern?

Injiziert man über eine gewisse Zeit Farbe an ein und derselben Stelle ins Wasser, oder bläst man Rauch in eine Luftströmung, so bilden sich Farb- oder Rauchstreifen. Diese Streifen sind keine Teilchenbahnen, sondern **Streichlinien**:

Streichlinien sind der geometrische Ort aller Teilchen, die irgendwann einmal ein und dieselbe Stelle im Raum passiert haben.

In einer zeitunabhängigen (d.h. stationären) Strömung fallen Bahn-, Strom- und Streichlinien zusammen.

Die Streichlinien von rotierenden Flüssigkeiten sind im allgemeinen spiralförmig. Da die Streichlinien gewöhnlich das einzige Erkennungszeichen für die Existenz eines Wirbels sind, ist die **Spirale** seit Urzeiten zur bildlichen Darstellung und als Symbol des Wirbels verwendet worden.

2.5.3 Statik

2.5.3.1 Einteilung der deformierbaren Medien

Die deformierbaren Medien gliedern sich zunächst in *Fluide* und *elastische Festkörper*.

Ein Fluid unterscheidet sich von einem Festkörper hauptsächlich darin, dass es eine Scherungs- oder Schubspannung nicht aufrechterhalten kann, und sei es noch für so kurze Zeiten. Übt man eine Scherung auf ein Fluid aus, so bewegt es sich unter ihrem Einfluss. Dickere Fluide wie Honig bewegen sich weniger leicht als Fluide wie Wasser oder Luft. Das Mass der Leichtigkeit, mit der ein Fluid nachgibt, ist seine **Viskosität**.

Bei verschwindender Viskosität spricht man von einem reibungslosen bzw. *idealen* Fluid. Doch trifft für wirkliche Fluide fast niemals zu, dass die innere Reibung oder Zähigkeit vernachlässigt werden kann, denn die meisten interessanten Dinge, die passieren können, beruhen in der einen oder anderen Weise auf der Viskosität.

Ausserdem können Fluide *inkompressibel* (z.B. Wasser) oder *kompressibel* (z.B. Gase) sein.

2.5.3.2 Hydrostatik

Statik ist die Lehre von den auf die Materie wirkenden Kräften. Man unterscheidet bei deformierbaren Medien äussere und innere Kräfte, die letzteren dadurch definiert, dass sie innerhalb des betrachteten Systems dem Prinzip von Wirkung und Gegenwirkung genügen:

- Als **äussere** Kräfte kommen insbesondere in Betracht *Schwerkraft*, *Zentrifugalkraft* (obwohl als Trägheitswirkung eigentlich zur Dynamik gehörend) sowie *Kapillarkräfte*, die von inneren Molekülen auf die Oberflächenmoleküle übertragen werden.
- Zu den **inneren** Kräften gehören insbesondere die Reaktionen (Spannungen, Drucke), die durch die Raumerfüllung der Materie, d.h. ihrer makro- und mikroskopischen Struktur bedingt werden.

Die Summation der inneren und äusseren Kräfte zu Null ist die Bedingung dafür, dass sich ein Fluid im hydrostatischen Gleichgewicht befindet.

Konkret sind dabei die innere Druckkraft und die äussere Schwerkraft zu berücksichtigen:

- **Innere Druckkraft**

Der Druck in einem Fluid kann sich von Punkt zu Punkt ändern - und verursacht dadurch auf einen kleinen Würfel des Fluides die Druckkraft

$$(2.5.1) \quad -\nabla p$$

- **Äussere Schwerkraft**

Die Schwerkraft ist eine konservative Kraft, d.h. sie ist von einem Potential U als Gradient ableitbar. Wenn U die potentielle Energie pro Masseneinheit darstellt und ρ die Dichte des Fluides, dann ist die Kraft pro Volumeneinheit

$$(2.5.2) \quad -\rho \nabla U$$

Damit lautet die **hydrostatische Gleichgewichtsbedingung**

$$(2.5.3) \quad -\nabla p - \rho \nabla U = 0$$

Im allgemeinen hat diese Gleichung keine Lösung. Ändert sich die Dichte im Raum auf willkürliche Weise, so haben die Kräfte keine Möglichkeit sich auszugleichen und es treten Konvektionsströme auf.

Nur bei konstanter Dichte (d.h. Inkompressibilität) ergibt sich die Lösung

$$(2.5.5) \quad p + \rho U = \textit{konstant}$$

2.5.4 Dynamik

2.5.4.1 Euler- und Navier-Stokes'sche Bewegungsgleichungen

Mit Hilfe des Aktionsprinzips von Newton lassen sich die zwei grundlegenden dynamischen Bewegungsgleichungen der Strömungsmechanik herleiten. Zum einen, für reibungslose Strömungen die **Euler-Gleichung** und zum anderen, für reibungsbehaftete Strömungen die **Navier-Stokes-Gleichungen**. Sie sind nicht die allgemeinste Form der Bewegungsgleichungen für ein zähes Fluid, sondern gelten nur für Newtonsche Fluide, denen das Materialgesetz *Schubspannung proportional der Formänderungsgeschwindigkeit* zugrunde liegt.

Um die Bewegung eines Fluides zu beschreiben, müssen wir seine Eigenschaften wie Geschwindigkeit, Druck, Dichte, Temperatur usw. zu jedem Punkt und zu jeder Zeit angeben.

Es treten interessante Phänomene auf, wenn das Fluid ein Leiter ist und Ströme und der Magnetismus bei der Beschreibung des Fluidverhaltens die ausschlaggebende Rolle spielen (Magnetohydrodynamik). Somit hängt die Anzahl der Felder, die zur Beschreibung der vollständigen Situation notwendig sind, von dem Schwierigkeitsgrad des Problems ab.

Wir betrachten die Situation, in der es kein Magnetfeld und keine Leitfähigkeit gibt und kümmern uns nicht um die Temperatur, weil wir annehmen, dass die Dichte und der Druck die Temperatur an jedem Punkt in eindeutiger Weise bestimmen.

Ausserdem reduzieren wir die Komplexität unserer Arbeit dadurch, dass wir die Dichte als Konstante betrachten, d.h. dass das Fluid inkompressibel ist. Eine konstante Dichte ist so lange eine gute Näherung, wie die Strömungsgeschwindigkeiten viel kleiner als die Geschwindigkeit einer Schallwelle im Fluid sind.

Wir haben es also mit folgenden Feldern zu tun:

- Skalarfeld der Dichte ρ (Rho)
- Skalarfeld des Druckes p
- Skalarfeld des Schwerkraftpotentials U
- Vektorfeld der Geschwindigkeit \mathbf{V}

Nun gilt es, so viele Gleichungen zu finden, wie unabhängige Funktionen existieren.

In der allgemeinen Theorie der Fluide muss man mit einer Gleichung des Fluidzustandes beginnen, die den Druck mit der Dichte verknüpft. In unserer Näherung der Inkompressibilität ist diese Zustandsgleichung einfach

$$(2.5.6) \quad \rho = \textit{konstant}$$

Die nächste Relation drückt die Erhaltung der Materie aus - strömt Materie von einem Punkt (d.h. eines infinitesimalen Volumenelementes) weg, so muss sich die zurückbleibende Menge verringern. Die in einer Zeiteinheit durch eine Flächeneinheit der Oberfläche strömende Masse ist die Komponente von $\rho \mathbf{V}$ normal zur Oberfläche. Die Divergenz dieser Grösse liefert die Rate, mit der die Dichte pro Zeiteinheit abnimmt. Damit erhält man die **Kontinuitätsgleichung**

$$(2.5.7) \quad \nabla \cdot (\rho \mathbf{V}) = - \frac{d\rho}{dt} \quad \text{bzw. für den inkompressiblen Fall } \nabla \cdot \mathbf{V} = \text{div } \mathbf{V} = 0$$

Das Newton'sche Aktionsprinzip bzw. Bewegungsgesetz, das aussagt, wie sich die Geschwindigkeit infolge der Kräfte ändert, liefert uns die nächste Gleichung. Die Masse eines Volumenelementes der Flüssigkeit mal ihrer Beschleunigung muss gleich der auf das Volumenelement wirkenden Kraft sein. Betrachten wir ein Element mit Volumen eins und bezeichnen wir dann die Kraft pro Volumeneinheit mit \mathbf{F} , so erhalten wir

$$(2.5.8) \quad \rho \text{ mal (Beschleunigung)} = \mathbf{F} = \mathbf{F}_{\text{inn}} + \mathbf{F}_{\text{äuss}}$$

Beschleunigung

Gemäss (10.4.2) ist die totale Änderung der Geschwindigkeit

$$(2.5.9) \quad \frac{d\mathbf{V}}{dt} = \frac{d\mathbf{V}}{dt} + (\mathbf{V} \cdot \nabla)\mathbf{V}$$

Innere Kräfte

- Druckkraft $-\nabla p$ gemäss (2.5.1)
- Viskositätskraft $m\Delta\mathbf{V}$ mit dem Viskositätskoeffizienten m

Äussere Kräfte

- Schwerkraft $-r\nabla U$ gemäss (2.5.2)

Damit ergibt sich die Bewegungsgleichung

$$(2.5.10) \quad r \left\{ \frac{d\mathbf{V}}{dt} + (\mathbf{V} \cdot \nabla)\mathbf{V} \right\} = -\nabla p + m\Delta\mathbf{V} - r\nabla U$$

Diese Gleichung können wir mit Hilfe der Identität (11.4.5) aus der Vektoranalysis umformen zur grundlegenden **Navier-Stokes**-Gleichung für den Fall eines inkompressiblen viskosen Fluides

$$(2.5.11) \quad r \left\{ \frac{d\mathbf{V}}{dt} - \mathbf{V} \times (\nabla \times \mathbf{V}) + \frac{1}{2} \nabla V^2 \right\} = -\nabla p + m\Delta\mathbf{V} - r\nabla U$$

mit $\nabla \cdot \mathbf{V} = 0$ und $r = \textit{konstant}$

Im Gegensatz zu den meisten Gleichungen der mathematischen Physik (Elektrodynamik, Potentialtheorie, Wärmeleitung usw.) ist die Navier-Stokes-Gleichung infolge der „Konvektionsglieder der Beschleunigung“ $(\mathbf{V} \cdot \nabla)\mathbf{V}$ *nichtlinear*. Dies bedeutet eine ausserordentliche Erschwerung für die Integration, da hier das *Superpositionsprinzip*, nach dem man aus zwei partikulären Integralen der Gleichung durch Addition ein allgemeineres ableiten kann, nicht mehr gilt.

Die Integration der hydrodynamischen Gleichungen ist daher ein viel schwierigeres Problem als z.B. die der scheinbar verwickelteren Maxwell'schen elektromagnetischen Gleichungen.

Wenn wir uns auf ideale Fluide beschränken, dann verschwindet der Viskositäts-Ausdruck $m\Delta\mathbf{V}$ und wir erhalten die schon von Leonhard Euler 1755 formulierten **Eulerschen Gleichungen**.

2.5.4.2 Stationäre ideale Strömung - das Theorem von Bernoulli

Bei der Beschränkung auf stationäre Strömungen meinen wir, dass sich die Geschwindigkeit an irgendeinem Punkt des Fluides nie ändert. Das Fluid an einem Punkt wird immer durch neues Fluid ersetzt, das sich in genau derselben Weise bewegt. Damit wird \mathbf{V} zu einem statischen, d.h. zeitunabhängigen Vektorfeld, d.h.

$$\frac{d\mathbf{V}}{dt} = 0.$$

Bilden wir nun das Skalarprodukt von \mathbf{V} mit der Eulergleichung (= Navier-Stokes-Gleichung ohne Viskositäts-Term), so fällt das Spatprodukt $\mathbf{V} \cdot \mathbf{V} \times (\nabla \times \mathbf{V})$ gemäss 2.3.6 weg und es bleibt

$$(2.5.12) \quad \mathbf{V} \cdot \nabla \left\{ \frac{1}{2} V^2 + \frac{p}{r} + U \right\} = 0$$

Diese Gleichung sagt aus, dass sich die Grösse in der Klammer *bei einer kleinen Verschiebung in Richtung der Fluidgeschwindigkeit* nicht ändert.

Da in einer stationären Strömung alle Verschiebungen entlang der Stromlinien verlaufen, erhalten wir für alle Punkte entlang einer Stromlinie das **Bernoulli-Theorem**:

$$(2.5.13) \quad \frac{p}{\rho} + \frac{1}{2} \mathbf{V}^2 + U = \text{konstant (Stromlinie)}$$

Es ist ein Integral der Euler-Gleichung und formuliert nicht weiter als die Energieerhaltung.

Ist die Strömung zudem noch wirbelfrei, d.h. $\nabla \times \mathbf{V} = 0$, dann erhält die stromlinien-abhängige Konstante überall im Fluid denselben Wert.

2.5.4.3 Dynamische Ähnlichkeit

Ist die Gestalt zweier geometrischer Figuren gleich, aber nicht ihre Grösse, dann spricht man von *geometrischer Ähnlichkeit*. Analog wird die Ähnlichkeit von Kräften **dynamische Ähnlichkeit** genannt.

Durch Umformung der Navier-Stokes-Gleichung auf eine dimensionslose Form lässt sich der Einfluss der Viskosität in eine einzige Verhältniszahl, die **Reynoldszahl**, zusammenfassen.

In einem Strömungs-Experiment - z.B. Auto-Carosserie im Windkanal - verhält sich ein verkleinertes Modell genau dann gleich wie das reale grosse Vorbild, wenn beide dieselbe Reynoldszahl aufweisen.

Der Umschlag von laminarer zu turbulenter Strömung erfolgt bei der kritischen Reynoldszahl (zwischen 1000 - 2000).

2.5.4.4 Turbulenz in Supraflüssigkeiten

Bei Temperaturen unterhalb von 2.172 Grad über dem absoluten Nullpunkt verliert flüssiges Helium alle Viskosität; es strömt dann zwar reibungslos, selten aber wirbelfrei. Die merkwürdige Turbulenz in Supraflüssigkeiten beruht auf quantenmechanischen Effekten - deshalb muss man die Gesetze der klassischen Strömungsmechanik durch jene der Quantenmechanik ersetzen.

2.6 Thermodynamik

Wir weisen vorerst nur auf wenige wichtige Grundbegriffe hin und lassen uns beim Ausbau dieses Grundlagen-Abschnittes von den im Verlaufe der Weiterentwicklung des Kompendiums tatsächlich auftretenden Anforderungen leiten – insbesondere im Rahmen der Aufarbeitung des Wirbelforschers Wilhelm Bauer.

Einstimmung

Die phänomenologische Thermodynamik verzichtet auf jede tiefere Annahme über das Wesen der Wärme und damit auf eine atomistische Deutung des thermischen Verhaltens der Körper. Dadurch sind ihre Aussagen unabhängig vom etwaigen Wandel der Vorstellungen vom mikroskopischen Aufbau der Materie. Man beschränkt sich bewusst auf ein möglichst einfaches Axiomensystem (die Hauptsätze), das im Einklang mit der Erfahrung steht und aus dem unter Zuhilfenahme von weiteren empirischen Einzelheiten (z.B. den Zustandsgleichungen) die Mannigfaltigkeit der Wärmeerscheinungen ableiten lässt. Die Thermodynamik ist deshalb der einfachste und fruchtbarste Zugang zur Theorie der Wärme und zugleich das klassische Beispiel für eine axiomatisch aufgebaute physikalische Theorie.

2.6.1 Grundbegriffe

Carnot'scher Kreisprozess

Die Erfahrung hat gezeigt, dass Arbeit aus Wärme nur gewonnen werden kann, wenn ein Teil der Wärme von einem wärmeren (T_1) auf einen kälteren (T_2) Körper übergeht. Die Vorgänge in einem thermischen Energiewandler lassen sich als Kreisprozess in Arbeitsdiagrammen darstellen. Der klassische, von Sadi Carnot 1824 an der Dampfmaschine studierte Kreisprozess besteht aus 2 adiabatischen und 2 isothermen Arbeitstakten. Carnot konnte damit zeigen, dass keine

Wärmekraftmaschine einen höheren Wirkungsgrad erreichen kann als $\frac{T_1 - T_2}{T_2}$.

Es ist allerdings die Frage, ob es nicht andere, wirkungsvollere Kreisprozesse geben kann (siehe dazu [Schaeffer, 1993a]).

Enthalpie

Energieartige Zustandsgrösse; entspricht dem Wärmeinhalt bei konstantem Druck.

Entropie

Wärme ist ungeordnete Molekularbewegung. Entropie ist ein Mass dieser Unordnung.

Reversibler Prozess

Ein reversibler Prozess ist eine zeitlich umkehrbare Zustandsänderung.

Staupunkt

Ein Punkt in einer Strömung mit der Geschwindigkeit 0 wird als Staupunkt bezeichnet.

Temperatur

Temperatur ist ein Mass für den Mittelwert der -->Wärmeenergie.

Der Einführung des Temperaturbegriffes liegt die Beobachtung zugrunde, dass das Volumen einer Flüssigkeitsmasse um so grösser ist, je wärmer sie unserem Gefühl erscheint, und dass eine kalte Flüssigkeit sich ausdehnt, wenn sie mit einem warmen Körper in Verbindung gebracht wird, und zwar so lange, bis beide Temperaturen uns gleich erscheinen. Den in dem Volumen erkennbaren Zustand nennen wir *Temperatur*, die Vorrichtung zur Messung der Volumenänderung (Flüssigkeits-) *Thermometer*.

Wärme

Wärme ist ungeordnete Molekularbewegung.

Wärmeenergie

Wärmeenergie ist kinetische Energie der die Wärme begründenden Molekularbewegung.

Zustandsänderungen

Zustandsänderungen in einem thermodynamischen System

- Ohne Wärmeaustausch heissen **adiabatisch**
- Unter konstantem Druck heissen **isobar**
- Unter konstanter Entropie heissen **isentrop**
- Unter konstanter Temperatur heissen **isotherm**
- Unter konstantem Volumen heissen **isochor**

Zustandsgleichung

Für jedes homogene thermodynamische System existiert ein Zusammenhang zwischen den Zustandsgrößen Druck p , Volumen V und Temperatur T , die sog. Thermische Zustandsgleichung, deren Form natürlich von der Art des Systems abhängt und der Erfahrung zu entnehmen ist.

Für das ideale Gas lautet sie $p \cdot V = \text{const.} \cdot T$

Zustandsgröße

Die Größe *Temperatur* ist durch den Zustand des Systems eindeutig bestimmt. Sie hängt also nicht von der Vorgeschichte, d.h. dem Weg ab, auf dem dieser Zustand hergestellt wurde. Solche Größen nennt man *Zustandsgrößen*.

Weitere Beispiele für Zustandsgrößen sind *Volumen, Druck, Energie, Masse, chemische Zusammensetzung*, usw.

2.6.2 Hauptsätze

Die Aussagen der klassischen Thermodynamik beziehen sich nur auf Vorgänge, die reversibel verlaufen. Die Thermodynamik irreversibler Prozesse ist sehr viel komplizierter und erst in jüngster Zeit voll entwickelt worden.

Der 0. Hauptsatz der Thermodynamik

„An der Berührungsfläche zwischen zwei Körpern ist die Temperatur stetig.“

Diese Eigenschaft definiert die Temperatur und ist die Grundlage aller Temperaturmessungen.

Der 1. Hauptsatz der Thermodynamik

„Wärme ist eine Energieform; einer bestimmten Wärmemenge entspricht eine stets gleiche, bestimmte Energiemenge und umgekehrt.“

Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik

„Alle Prozesse innerhalb isolierter Systeme laufen so ab, dass die Entropie konstant bleibt oder zunimmt. Da man immer die Umgebung mit einbeziehen kann, gilt diese Aussage für alle Vorgänge in der Natur.“

Der 3. Hauptsatz der Thermodynamik

„Je näher man an den absoluten Nullpunkt kommt, um so schwerer ist eine weitere Temperaturniedrigung zu erhalten; der absolute Nullpunkt (0° Kelvin = -273° Celsius) kann zwar beliebig angenähert, aber niemals vollkommen erreicht werden.“

In den Hauptsätzen der Thermodynamik wurde die unmittelbare Erfahrung verallgemeinert, ein Vorgehen, das in keiner Weise zwangsläufig ist, sondern eine gewisse Willkür enthält. Logisch hat man also diese Hauptsätze als Axiome anzusehen (ebenso wie die Newtonschen Grundgesetze der Mechanik oder die Maxwell'schen Gleichungen des elektromagnetischen Feldes), die ihre Bestätigung allein aus der Übereinstimmung der daraus gefolgerten Aussagen mit dem Experiment erhalten.

2.6.3 Perpetuum Mobiles

Das Perpetuum Mobile ist die Vision von der ewig Energie aus dem Nichts produzierenden Maschine.

Man spricht von einem PP 1.Art bei einer Verletzung des 1.Hauptsatzes der Thermodynamik und einem PP 2.Art bei einer Verletzung des 2.Hauptsatzes.

Aus unserer Sicht geht es bei der FE-Bewegung nicht um die Schaffung eines echten PP gemäss obiger Vision,

- sondern um die Anzapfung und Nutzung von Energien, welche die Physik noch nicht kennt (unter Einhaltung des 1. Hauptsatzes)
- sowie um die Nutzung thermischer Energien, auf einem Weg, der den 2. Hauptsatz umgeht, weil dieser höchstwahrscheinlich kein Naturgesetz, sondern nur einen dogmatischen Erfahrungssatz darstellt.

2.7 Elektrodynamik

2.7.1 Grundbegriffe

Magnetismus

Die erste Beschreibung von Steinen aus dem Gebiet Magnesia mit geheimnisvollen Kräften stammt vom Griechen Magnus (ca. 900 v. Chr.). Jeder materielle Körper ist grundsätzlich magnetisch. Die zwischen zwei Körpern meßbare magnetische Kraftwirkung wird heute in vier Gruppen unterteilt:

Diamagnetismus: Schwache Kraftwirkung; die Körper stoßen sich gegenseitig ab; die Ursache ist das magnetische Moment der Elektronen im Körper (Elektronen auf Umlaufbahn). Diamagnetisch sind alle Stoffe in allen Aggregatzuständen. Der Diamagnetismus tritt jedoch nur dann in Erscheinung, wenn er nicht durch die anderen, stärkeren magnetischen Eigenschaften Paramagnetismus und Ferromagnetismus überdeckt wird. Beispiel: Wismut.

Paramagnetismus: Schwache Kraftwirkung; die Körper ziehen sich gegenseitig an; die Ursache ist das Spinmoment der Elektronen (Eigendrehung der Elektronen). Paramagnetische Stoffe haben ein dem äußeren Feld gleich gerichtetes magnetisches Moment. Beispiel: Platin.

Ferromagnetismus: Starke Kraftwirkung; die Körper bilden magnetische Dipole; die Ursache sind gleichgerichtete Spinmomente von Elektronen. Ferromagnetische Stoffe haben einen hohen geometrischen Ordnungsgrad (Kristallverbund). Der Ferromagnetismus ist nur in Festkörpern möglich. Beispiele: Eisen, Nickel, Kobalt

Antiferromagnetismus: Starke Kraftwirkung; die Körper stoßen sich gegenseitig ab; die Ursache sind paarweise antiparallel ausgerichtete Spinmomente von Elektronen. Auch dieser Magnetismus ist nur in Feststoffen möglich. Beispiel: Mangan-Ionen

Elektrizität

Thales von Milos reibt ca. 600 v. Chr. einen Bernsteinstab (Bernstein griechisch *elektron*) an einem Katzenfell und hebt anschließend mit dem Stab Hühnerfedern vom Boden auf. Erst Jahrtausende später entdeckte Charles François du Fay 1733, daß die Elektrizität zwei Polaritäten hat. Noch heute ist die Ursache für die Elektrizität unbekannt.

Elektrische Ladung q - Einheit Coulomb [C] oder Ampère-Sekunde [As]

Ein Körper mit positiver oder negativer Elektrizität heißt auch elektrische Ladung. Der Sitz dieser Ladung ist an der Körperoberfläche. Im Gegensatz zu elektrischen Ladungen kennt man keine magnetischen.

Elektrische Ladungsdichte ρ - Einheit Coulomb pro Volumen [As/m³]

Für einige Berechnungen ist es vorteilhaft, statt mit Punktladungen besser mit einer räumlich verteilten Ladungen zu rechnen. Daraus ergibt sich die Ladungsdichte ρ .

Elektrische Spannung U - Einheit Volt [V]

Der Potentialunterschied zwischen zwei elektrischen Ladungen ist die Elektrische Spannung. Das elektrische Potential φ ist eine skalare Funktion des Raumes um eine elektrische Ladung und wurde erstmals 1824 von Siméon Denis Poisson beschrieben. Potentialunterschiede können in der Physik gemessen werden, weshalb diese Größe in der Meßtechnik besonders wichtig ist. Die heutige Einheit Volt für das elektrische Potential geht zurück auf die berühmten Versuche von Alessandro Volta.

Elektrisches Feld E - Einheit Volt pro Meter [V/m]

Ein elektrisches Feld ist eine mathematische, vektorielle Beschreibung. Es beschreibt in jedem Raumpunkt die elektrische Kraftwirkung zwischen elektrischen Ladungen, weshalb es auch elektrisches Kraftfeld genannt wird. Das elektrische Feld läßt sich aus dem Potentialfeld φ ableiten: $\mathbf{E} = -\text{grad } \varphi$.

Elektrischer Strom I - Einheit Ampère [A]

Erst Jahre nach den Veröffentlichungen von Maxwell entdeckte Henry Rowland 1876, daß bewegte elektrische Ladungen mit einem elektrischen Strom gleichgesetzt werden können. Der häufigste Träger eines elektrischen Stromes ist das von Hendrik Antoon Lorentz 1892 theoretisch vorausgesagte und von Joseph Thomson 1897 entdeckte Elektron mit negativer Ladung. Elektronenströme kennen wir beispielsweise in einer Vakuumröhre (Bildschirm), in elektrischen Leitern und auch in der Atmosphäre.

Elektrischer Widerstand R - Einheit Ohm [Ω] oder [V/A]

Im Jahr 1826 zeigt Georg Simon Ohm den Zusammenhang zwischen Spannung und Strom, deren Quotient dem elektrischen Widerstand entspricht. Das ist heute als Ohm'sches Gesetz bekannt. Der Kehrwert zum elektrischen Widerstand ist die elektrische Leitfähigkeit σ mit der Einheit Siemens.

Magnetisches Feld H - Einheit Ampère pro Meter [A/m]

Wie für das elektrische Feld kann auch ein magnetisches Kraftfeld definiert werden. Es beschreibt in jedem Raumpunkt die magnetische Kraftwirkung zwischen magnetischen Polen.

Elektrische Polarisierbarkeit ϵ - Einheit [As/Vm]

Materie besteht aus Atomen, welche wiederum aus einem positiv geladenem Kern und einer negativ geladenen Hülle bestehen. Durch ein äußeres elektrisches Feld kann der Kern in der Hülle etwas verschoben werden (was natürlich eine Energiezufuhr von außen benötigt). Die Materie wird selbst zu einem elektrischen Dipol und zeigt ein elektrisches Feld. Diese Polarisierbarkeit ist besonders bei nichtleitenden Materialien von Interesse und wird als Füllung (Dielektrikum) mit der einheitslosen Dielektrizitätszahl ϵ_r für elektrische Energiespeicher (Kondensatoren) eingesetzt.

Auch das Vakuum ist elektrisch polarisierbar. Die Dielektrizitätszahl des Vakuums ist $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12}$ [As/Vm]. ϵ_0 ist keine Naturkonstante sondern durch Vereinbarung festgelegt:

$$\epsilon_0 = \frac{10^7}{4\pi \cdot c^2} \text{ [As/Vm]}$$

Die gesamte Polarisierbarkeit ϵ ist schließlich definiert zu: $\epsilon = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r$

Magnetische Permeabilität μ - Einheit [Vs/Am]

Ferromagnetische Stoffe ändern im magnetischen Feld ihren Grad der Magnetisierung. Dieser nichtlineare Zusammenhang heißt auch Hysteresekurve und wird durch die einheitslose Permeabilität μ_r ausgedrückt. Je größer μ_r desto größer die Magnetisierung.

Dem Vakuum wird auf Grund einer Einheiten-Konvention eine Permeabilität μ_0 zugeordnet:

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ [Vs/Am]}$$

Die gesamte Permeabilität μ ist schließlich definiert zu: $\mu = \mu_0 \cdot \mu_r$

Magnetische Induktion B - Einheit Tesla [T] oder [As/m²]

Die magnetische Induktion ist die Multiplikation der Permeabilität mit dem magnetischen Feld

$$\mathbf{B} = \mu \cdot \mathbf{H}$$

Lichtgeschwindigkeit c - Einheit [m/s]

Die magnetischen Permeabilität und die elektrische Polarisierbarkeit sind fest mit der Lichtgeschwindigkeit verknüpft, welche als Naturkonstante gilt. Die Vakuum-Lichtgeschwindigkeit rechnet sich zu

$$c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$$

2.7.2 Strömungstechnische Analogie zum elektrischen Feld

Im Jahre 1856 machte Maxwell den Vergleich der elektrostatischen Kraftlinien mit den Stromlinien im Strömungsfeld einer drehungsfreien ($\text{rot } \mathbf{v} = 0$), reibungsfreien Flüssigkeit (Potentialströmung). Eine elektrische Ladung q kann mit einer räumlichen Quell- oder Senkenströmung veranschaulicht werden. Für eine Quelle E im Koordinatenursprung gilt in Kugelkoordinaten (r_0 : Radius gemessen vom Ursprung):

$$\text{Potentialfeld} \quad \Phi(r_0) = -\frac{E}{4\pi} \frac{1}{r_0},$$

$$\text{Geschwindigkeitsfeld:} \quad \mathbf{v}(r_0) = \nabla \Phi = \frac{E}{4\pi} \frac{1}{r_0^2}.$$

Mit der Ergiebigkeit E wird die Quellstärke bezeichnet, welche vom Radius der Kugel unabhängig ist. Analog dazu gilt für eine positive bez. negative, elektrische Ladung:

$$\text{Potentialfeld:} \quad \varphi(r_0) = -\frac{Q}{4\pi} \frac{1}{r_0}$$

$$\text{Elektrisches Feld:} \quad \mathbf{E}(r_0) = \nabla \varphi = \frac{Q}{4\pi} \frac{1}{r_0^2}$$

Der Vergleich zeigt, daß die elektrische Ladung mit der Quellstärke und das elektrische Feld mit dem Geschwindigkeitsfeld einer stationären Quell- oder Senkenströmung verglichen werden kann. Die elektrischen Feldlinien entsprechen in dieser (stationären) Analogie den Stromlinien. Wegen $\text{rot } \mathbf{v} = \text{rot}(\text{grad } \Phi) \equiv 0$ oder analog $\text{rot } \mathbf{E} = \text{rot}(\text{grad } \varphi) \equiv 0$ wird das elektrische Feld auch als drehungs-, wirbel- oder vorticityfrei bezeichnet.

2.7.3 Die magnetische Wirkung des Stromes

Im Jahr 1820 entdeckte Hans Christian Oersted, daß sich Kompassnadeln senkrecht zu stromführenden Leitern ausrichten. Nur eine Woche nach Oersted veröffentlichte Ampère seine Entdeckung, daß stromführende Leiter aufeinander Kräfte ausüben; parallele Leiterströme ziehen sich an, antiparallele Leiterströme stoßen sich ab.

Noch im gleichen Jahr zeigten Jean-Baptiste Biot und Felix Savart aus Paris, daß die Intensität des neu entdeckten magnetischen Feldes um einen stromführenden Leiter mit der Proportionalität $1/r$ abnimmt und daß die Feldvektoren senkrecht gegenüber dem Leiter ausgerichtet sind. Der Zusammenhang zwischen Strom I und Magnetfeld \mathbf{H} im Abstand r ist:

$$\vec{\mathbf{H}} = \frac{I}{2\pi \cdot r} \times \frac{\mathbf{r}}{r}$$

Das für beliebig geformte Leiter gültige Biot-Savart'sche Gesetz hat für einen Verbindungsvektor $\mathbf{r}-\mathbf{r}_i$ zwischen dem Stromelement $I \cdot d\mathbf{s}$ und einem Beobachter die allgemeine Form:

$$d\vec{\mathbf{H}}_i = \frac{I d\mathbf{s}_i}{4\pi \cdot (r-r_i)^2} \times \frac{\mathbf{r}-\mathbf{r}_i}{r-r_i}$$

Windet man eine Leiterschleife zu einem geschlossenen Stromkreis, so erhält man dasselbe Feld wie bei einem Magneten. Dies entspricht der Äquivalenz zwischen einem Kreisstrom und einem Magneten, was beispielsweise bei Kapitel 2.7.1 *Grundbegriffe* zu der Erklärung der verschiedenen Arten des Magnetismus benutzt wurde.

Wird ein stromführender Leiter einem Magnetfeld ausgesetzt, so wirkt auf diesen Leiter eine Kraft. Die von einem Magnetfeld auf ein Stromelement ausgeübte Kraft steht senkrecht auf dem Stromelement und auf dem Magnetfeld.

$$d\mathbf{F}_i = \mu_0 I d\mathbf{s}_i \times \mathbf{H}$$

Wird der Strom I als Bewegung von Ladungsträgern q betrachtet, die sich alle mit der Driftgeschwindigkeit \mathbf{v} bewegen, so wird aus der Summe aller Kräfte auf diese Ladungsträger die Beziehung zwischen der sogenannten Lorentz-Kraft und der Geschwindigkeit \mathbf{v} eines Ladungsträgers ersichtlich:

$$\mathbf{F} = \mu_0 q \mathbf{v} \times \mathbf{H} = q \mathbf{v} \times \mathbf{B}$$

Interessant ist, daß es in der Literatur verschiedene Formeln für diese Wechselwirkungen zwischen einem Stromelement und einem Magnetfeld bez. zwischen zwei Stromelementen gibt (Grassmann, Kirchhoff, Neumann, Moon&Spencer, Ampère, Gauss, ...), welche bei Integration über einen geschlossenen Stromkreis zwar dasselbe Resultat ergeben, für die Betrachtung eines Stromelements jedoch nicht.

2.7.4 Die strömungstechnische Analogie zum magnetischen Feld – Das Vektorpotential

Die zweite strömungstechnische Analogie wird ebenfalls durch Maxwell angegeben. Nicht zufällig hat in derselben Zeit, wo Maxwell seine Theorien auf Grund der Annahme eines Äthers hergeleitet hat, auch Helmholtz seine Theorien der Wirbelströmung entwickelt (1858). Die Beschreibung eines Magnetfeldes außerhalb eines geraden, stromführenden Drahtes ist dabei analog zu einem ebenen Potentialwirbel. Die Wirbelstärke Γ ist gleich der Stromstärke I im Draht. Der Draht selbst entspricht dem Wirbelfaden.

Geschwindigkeitsfeld ebener Potentialwirbel:
$$v(r_0) = \frac{1}{2\pi} \frac{\Gamma}{r_0}$$

Magnetfeld um einen geraden, stromführenden Leiter:
$$H(r_0) = \frac{1}{2\pi} \frac{I}{r_0}$$

Diese Gleichungen gelten für die Beträge der Wirbelfelder. Die Wirbelursache (Drehvektor eines starren Körpers bez. elektrische Stromrichtung) ist senkrecht zu der Wirbelbewegung. Die Richtung der Ursache bestimmt die Drehrichtung des Wirbels. Um eine richtungsabhängige strömungstechnische Beschreibung des Magnetfeldes zu finden, wird die Richtung der Ursache differentiell mit einbezogen:

Differential des Vektorpotentials:
$$d\mathbf{A}(r_0) = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I ds}{r_0}$$

Das Vektorpotential zeigt in die gleiche Richtung wie die Ursache (elektrischer Strom). Der Betrag ist proportional zum Magnetfeld (Potentialwirbel). Man beachte, daß diese Definition von Maxwell aus reiner Zweckmäßigkeit erfolgte, damit die Wirkungsrichtung in Abhängigkeit der Ursachenrichtung korrekt berücksichtigt werden kann. Daß diese Definition des Vektorpotentials \mathbf{A} auch analog zu einer echten Strömung aufgefaßt werden kann, wurde später oftmals wieder erwähnt. Der Zusammenhang zwischen Magnetfeld und Vektorpotential ist definiert durch die besser bekannte Beziehung

$$\mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{H} = \nabla \times \mathbf{A} .$$

2.7.5 Die elektromagnetische Induktion

Michael Faraday zeigte 1831, daß wechselnde Ströme in einen elektrischen Stromkreis in einem benachbarten Stromkreis einen Strom induzieren. Ist der zweite Stromkreis offen, so wird an den Drahtenden eine Spannung induziert. Faraday baute den ersten Induktionsmotor. Bewegt sich ein Leiter durch ein magnetisches Feld, so wird in diesem eine Spannung induziert gemäß

$$\mathbf{E} = \mathbf{v} \times \mathbf{B}$$

Ändert sich ein magnetisches Feld \mathbf{H} , so ändert sich auch seine Induktion \mathbf{B} und sein magnetischer Fluß Φ (Fluß = Induktion / Fläche). Dies führt ebenfalls zur Induktion einer Spannung bez. eines elektrischen Feldes:

$$U_{\text{ind}} = \oint \mathbf{E}_{\text{ind}} \circ d\mathbf{s} = - \frac{d\Phi}{dt}$$

Betrachtet man zwei übereinanderliegende Stromwindungen, so hat man die einfachste Kopplungsschaltung vor sich. Ein Stromimpuls in der unteren Windung (nennen wir diese Primärwindung) erzeugt ein wechselndes Magnetfeld, was zu einer Induktion in der oberen Windung (nennen wir diese Sekundärwindung) führt. Ist diese Sekundärwindung kurzgeschlossen, so daß ein Strom fließen kann, baut auch dieser ein Magnetfeld auf, was auf die Primärwindung zurückwirkt. Dies ist die von Faraday festgestellte **Gegeninduktion**. Nach einer Regel von Lenz wirkt sie immer der Ursache entgegen. Die gegenseitige Induktion wird dadurch verringert. Auf dieser Grundlage der Induktion und Gegeninduktion basieren alle elektrischen Maschinen vom Transformator bis zum Synchronmotor.

Im Jahr 1834 entdeckt Faraday auch die **Selbstinduktion** eines Leiters auf sich selbst. Das zeitlich veränderliche Magnetfeld eines sich ebenfalls zeitlich veränderlichen Stromes wirkt also auch auf den das Magnetfeld erzeugenden Strom zurück. Jeder elektrische Leiter ist demnach auch eine **Induktivität**, d.h. er ist in der Lage, Energie in seinem ihn umgebenden Magnetfeld zu speichern.

Winden wir einen Leiter spiralförmig auf, so erhalten wir eine Luftspule mit einer vergleichsweise geringen Induktivität. Durch Einbringen von ferromagnetischen Materialien in den Spulenkern kann die Induktivität drastisch erhöht werden.

2.7.6 Die Maxwell'schen Gleichungen der Elektrodynamik

Maxwell hat die Vorgänge der Elektrodynamik als erster 1855 zusammengefaßt. Die Maxwell'schen Gleichungen lauten in der heute gebräuchlichen, modernen Schreibweise:

Durchflutungsgesetz:
$$\nabla \times \vec{\mathbf{H}} = \varepsilon \frac{\partial \vec{\mathbf{E}}}{\partial t} + \sigma \vec{\mathbf{E}}$$

Induktionsgesetz:
$$\nabla \times \vec{\mathbf{E}} = -\mu \frac{\partial \vec{\mathbf{H}}}{\partial t}$$

Quellenfreies (quantenfreies) Magnetfeld:
$$\nabla \cdot \vec{\mathbf{H}} = 0$$

Elektrisches Feld:
$$\nabla \cdot \vec{\mathbf{E}} = \rho$$

Interessant ist auch die Darstellung der Maxwell'schen Gleichungen in der Form von 1864. Diese sollen originalgetreu, aber nicht in Komponentenschreibweise und nicht mit den Platzhaltern von damals hier wiederholt werden. Maxwell beschrieb darin das Feld mit kartesischen Koordinaten von sechs Feldvektoren ($6 \cdot 3 = 18$ Komponenten) und durch zwei skalare Feldgrößen (Potential und Ladungsdichte). Diese 18 plus 2 Gleichungen geben 20 Komponentengleichungen (nicht 20 Quaternionengleichungen, wie oft behauptet wird).

Aus [Frisius] ist zu entnehmen:

»An den Anfang stellte Maxwell seine Erkenntnis, daß der „wahre Strom“ die Summe von Leitungs- und Verschiebungsstrom ist (\mathbf{J} : Stromdichtevektor [A/m^2]):

$$(A) \quad \mathbf{J}' = \mathbf{J} + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t}$$

Die Quellenfreiheit der magnetischen Krafftflußdichte brachte Maxwell in seiner zweiten Gleichung dadurch zum Ausdruck, daß er den Vektor $\mu \mathbf{H} = \mathbf{B}$ als Rotation des Vektorpotentials darstellte:

$$(B) \quad \iint_A \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} = \oint_C \mathbf{A} \cdot ds \quad \mathbf{B} = \mu \mathbf{H} = \nabla \times \mathbf{A}$$

Als dritte Gleichung folgt das Durchflutungsgesetz:

$$(C) \quad \oint_C \mathbf{H} \cdot ds = \iint_A \mathbf{J} \cdot d\mathbf{A} = \nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{J}'$$

In seiner vierten Gleichung faßt Maxwell drei Ursachen für das Entstehen eines elektrischen Feldes zusammen, nämlich die Induktion in einem (relativ zum Beobachtungspunkt) bewegten Magnetfeld, die Induktion im Magnetfeld zeitlich veränderlicher Ströme und schließlich das Potential von (relativ zum Beobachtungspunkt) ruhenden Ladungen:

$$(D) \quad \mathbf{E} = \mathbf{v} \times \mathbf{B} - \frac{\partial \mathbf{A}}{\partial t} - \nabla \phi$$

In der fünften und sechsten Gleichung wird der Zusammenhang zwischen dem elektrischen Feld und der dielektrischen Verschiebung bez. dem Leitungsstrom durch Materialkonstanten beschrieben:

$$(E, F) \quad \mathbf{D} = \varepsilon \mathbf{E} = \varepsilon_0 \varepsilon_r \mathbf{E} \quad \mathbf{J} = \sigma \mathbf{E}$$

Maxwells siebte Gleichung beschreibt den Zusammenhang zwischen dielektrischen Verschiebung und Ladungsdichte:

$$(G) \quad \iint_S \mathbf{D} \cdot d\mathbf{A} = \iiint_V \rho dV \quad \nabla \cdot \mathbf{D} = \rho$$

In der achten und letzten Gleichung wird der Ladungs-Erhaltungssatz zum Ausdruck gebracht:

$$(H) \quad \iint_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{A} = - \iiint_V \frac{\partial \rho}{\partial t} dV \quad \nabla \cdot \mathbf{J} = - \frac{\partial \rho}{\partial t} \llcorner$$

Es ist anzumerken, daß sich die Maxwell'schen Gesetze auf Versuche mit elektrischen Leitern und Nichtleitern stützen, nicht jedoch auf Versuche mit Plasma, Partikelstrahlen oder Halbleitern. Das Elektron sowie der gesamte Aufbau des Atoms war zu dieser Zeit völlig unbekannt.

Die größte Schwäche der Maxwell'schen Gleichungen ist, daß sie nicht invariant sind gegenüber Galilei-Transformationen. Das bedeutet, die elektromagnetischen Gesetze sind auf einem bewegten Körper (z.B. Mond) anders als auf einem vergleichsweise ruhenden Körper (z.B. Erde).

Maxwell hat eine neue elektrische Größe eingeführt: die *Polarisation des Äthers*, oder wie es heute genannt wird, die dielektrische Verschiebung \mathbf{D} im Vakuum:

$$\mathbf{D} = \epsilon_0 \mathbf{E}$$

2.7.7 Elektromagnetische Wellen

Aus den Maxwell'schen Gleichungen folgt für den materiefreien Raum ($\rho = 0$, $\sigma \rightarrow \infty$) mittels Rotorbildung im Durchflutungsgesetz und anschließendem Einsetzen des Induktionsgesetzes und unter Berücksichtigung von $\nabla \cdot \mathbf{E} = 0 = \rho$ die **Wellengleichung**:

$$\Delta \mathbf{E} = \mu \epsilon \frac{\partial^2 \mathbf{E}}{\partial t^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \mathbf{E}}{\partial t^2}$$

Für das magnetische Feld läßt sich die Wellengleichung analog herleiten. Doch was bedeutet das nun?

Für eine Seilwelle (Transversalwelle) sind zwei Gleichungen bekannt. Nehmen wir an, das Seil liege in x-Richtung und die Auslenkung finde nur in y-Richtung statt. Eine Welle laufe mit der Geschwindigkeit v über das Seil. Eine Momentaufnahme der Auslenkung y für eine beliebige Zeit t und einen beliebigen Ort x genügt der Gleichung:

$$y = f(x, t) = f\left(t - \frac{x}{v}\right)$$

Für eine in positiver x-Richtung laufende ebene Welle gilt dann die Differentialgleichung:

$$\frac{\partial y}{\partial x} = - \frac{1}{v} \frac{\partial y}{\partial t}$$

Für eine mit gleicher Geschwindigkeit in negative x-Richtung laufende Welle erhält man entsprechend

$$\frac{\partial y}{\partial x} = + \frac{1}{v} \frac{\partial y}{\partial t}$$

Die Wiederholung dieses Differentiationsprozesses führt für beide Wellen auf die gleiche partielle Differentialgleichung zweiter Ordnung, nämlich die **Wellengleichung**:

$$\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2}$$

Gemäß dieser Herleitung kann die Lösung der Wellengleichung eine ein- oder eine auslaufende Transversalwelle sein. Eine einlaufende Welle ist schwer vorstellbar, eine auslaufende jedoch entspricht einem Modell für eine abgestrahlte, elektromagnetische Welle.

Die allgemeine Lösung einer Differentialgleichung analog obiger Wellengleichung ist seit 1747 von d'Alembert bekannt. So ist deren Lösung die Überlagerung einer hinlaufenden und einer rücklaufenden, ebenen Welle; eine auslaufende Welle allein entspricht also nur einem Spezialfall:

$$y = f(x, t) = g\left(t - \frac{x}{v}\right) + h\left(t + \frac{x}{v}\right)$$

Da die Wellengleichung für Transversal- und für Longitudinalwellen gültig ist, gilt dies auch für deren Lösungen. Weil die elektromagnetischen Wellen polarisierbar sind, also eine ausgezeichnete Schwingungsrichtung aufweisen können, wird als Modell für die elektromagnetische Welle nur die Transversalwelle verwendet. Dabei steht der elektrische und der magnetische Feldvektor senkrecht aufeinander und zudem senkrecht zur Ausbreitungsrichtung.

2.8 Themenvertiefungen

(Auf Themenvertiefungen im Anhang wird mit PHYSnn hingewiesen)

2.9 Projektvorschläge

Sammlung publizierter Äusserungen anerkannter Wissenschaftler bezüglich grundlegender Konsistenz-Problemen in der modernen Physik. (AGWI03)

Grundlagen der Relativitätstheorie und der Quantenmechanik ergänzen (PHYS01)

Gemäss [Lugt, Müller und Spurk] die Erhaltungssätze / Bilanzgleichungen Masse, Impuls, Energie formulieren (PHYS02)

Aufarbeitung des Artikels über Supraflüssigkeit in Spektrum der Wissenschaft 1/1989 (PHYS03)

Zu prüfen: (PHYS04)

Gemäss [Karlsen] kann nach Helmholtz die Navier-Stokes-Gleichung durch Anwendung von (2.3.13) in 2 unabhängige Wellen-Gleichungen separiert/zerlegt werden.

Erforschung des Zusammenhanges zwischen den partiellen Differentialgleichungen von (PHYS05)

- Maxwell
- Navier-Stokes
- Meyl (Fundamentalgleichung)

3 Wirbelspezifische Grundlagen

3.1 Das Spektrum der Wirbel

In der Natur findet man Wirbel aller Grössenordnungen, angefangen von den kleinsten Turbulenzwirbeln, die den Austausch von Materie, Impuls und Energie mit ihrer Umgebung besorgen, bis zur Rotation galaktischer Systeme im Universum. Eine Vorstellung von der Mannigfaltigkeit und Buntheit dieses Spektrums vermittelt die folgende, nach der räumlichen Grösse der Wirbel geordnete Auswahl:

Kleinste Turbulenzwirbel	< 1 mm
Wirbel erzeugt von Insekten Luftwirbel hinter Laubblättern Badewannen-Ausflusswirbel Ringwirbel von Tintenfischen	0.1 - 10 cm
Staubwirbel auf der Strasse Wirbel in Gezeitenströmungen Sandhosen	1 - 10 m
Ringwirbel bei Vulkanausbrüchen Tornados (Wind- und Wasserhosen) Konvektionswolken	100 - 1000 m
Vom Golfstrom abgelöste Wasserwirbel Tropische Wirbelstürme (Hurrikan, Taifun, Zyklon) Hoch- und Tiefdruckgebiete	100 - 2000 km
Ozeanzirkulation Globale Zirkulationen der Atmosphäre Konvektion im Erdinneren	2000 - 5000 km
Planetarische Atmosphären Ring des Planeten Saturn Sonnenflecken	5000 - 100'000 km
Rotation im Sterninneren Galaxien	je nach Sterngrösse Lichtjahre

Wirbel bilden sich also in Luft, Wasser, Gasen, Plasma und in der Erde. Sie können auch aus Ansammlungen von Festkörpern bestehen. Die Existenz von Wirbeln hängt deshalb nicht von der Art des Mediums ab. Aus diesem Grunde wird im folgenden einfach nur von **deformierbaren Medien** gesprochen.

Wirbel entstehen durch Dichte- und Temperaturunterschiede, durch Reibung, durch das Wirken elektromagnetischer Kräfte oder durch Gravitation. Trotz der Verschiedenartigkeit in Entstehung, Grösse, Drehgeschwindigkeit und Art des Mediums haben Wirbel übereinstimmende Eigenschaften, gemeinsame Strukturen. Es ist die Absicht dieses Kompendiums, solche Strukturen aufzufinden und zu beschreiben, welche einen Bezug zum Thema Freie Energie besitzen.

Wir beschränken uns dabei auf **örtliche Wirbel**, die nicht von der Erdrotation und den Dichte-unterschieden des Ozeans und der Atmosphäre beeinflusst werden.

An grossräumigen Wirbeln Interessierte seien verwiesen auf [Lugt'79 & 96]

3.2 Was ist ein Wirbel?

Die Antwort darauf ist weder einfach noch eindeutig. Zweifellos hat die Wirbelbewegung mit rotierender Materie zu tun, und man muss hier unterscheiden, ob ein einzelnes Materieteilchen um sich selbst rotiert oder ob es sich mit vielen anderen um ein gemeinsames Zentrum dreht. Zunächst wird die Eigenrotation eines Teilchens ausser acht gelassen und seine Bahn mit der der Nachbarpartikel verglichen.

Dann gelte folgende **Definition 1**

Unter einem **Wirbel** versteht man die kreisende Bewegung einer Vielzahl von Materieteilchen um ein gemeinsames Zentrum.

Da diese Materieteilchen einen gewissen Raum einnehmen, bildet der Wirbel ein makroskopisches Fluss-Muster. Dabei braucht das Zentrum nicht nur ein Punkt oder eine Linie zu sein, sondern kann ein endlicher Raum sein.

Im Unterschied zur Wirbeldefinition 1, die auf den Bahnkurven der Materieteilchen beruht, kann auch das Strömungsverhalten in einem Raumpunkt zu einer Wirbeldefinition benutzt werden. Dabei ordnet man jedem Punkt des Raumes eine Winkelgeschwindigkeit zu.

Dies führt zu folgender **Definition 2**

Die doppelte Winkelgeschwindigkeit 2ω von Materie im Raumpunkt eines Kontinuums wird mit **Vorticity** (Wirbelstärke) Ω bezeichnet und durch den Rotationsoperator des Geschwindigkeitsvektors ausgedrückt: $\Omega = \nabla \times \mathbf{v}$.

Es gibt keinen Wirbel ohne Vorticity, während ein Vorticityfeld kein Wirbel zu sein braucht (z.B. parallele Scherströmung). Da fast jede Strömung Vorticity hat, ist dieser Begriff deshalb für die Behandlung von Wirbeln im Sinne der Definition 1 zu allgemein. Dennoch kann auf den Begriff Vorticity nicht verzichtet werden, weil er zum Verständnis der Wirbelentstehung und -ausbreitung notwendig ist.

Auf die scheinbar einfache Frage *Was ist ein Wirbel* konnte erst spät eine wissenschaftlich korrekte Antwort auf topologischer Basis gefunden werden (1979 für ideale und 1995 für zähe Fluide).

3.3 Wirbel-Modelle

Die Darstellung von Wirbeln in einer ebenen Fläche ist gerechtfertigt, wenn die Wirbel zylinderförmig sind. Dann sind die Bahnen in jeder Ebene senkrecht zur Drehachse gleich, und es genügt, eine einzige Ebene zu zeichnen. Zylinderförmige Wirbel werden deshalb einfach *ebene Wirbel* genannt.

Die meisten in der Natur vorkommenden Wirbel haben jedoch eine räumliche Struktur, d.h. die Teilchenbahnen verlaufen nicht nur senkrecht zur Drehachse, sondern haben auch eine Komponente parallel dazu. Zudem brauchen die Bahnen auch nicht geschlossen zu sein.

Der Wirbel als komplexes Phänomen manifestiert sich in unterschiedlichsten Formen. Der Literatur sind dazu folgende Wirbeltypen zu entnehmen, deren Eigenschaften dann in der nächsten Kompendiums-Version detailliert zu beschreiben sein werden:

3.3.1 Ebene (2D)

Starrer Wirbel	(auch Festkörper-Wirbel nach J. Huber)
Potentialwirbel	Eine im allgemeinen wirbelfreie Strömung
Rankine-Wirbel	Kombination von Starrem und Potential-Wirbel
Realistischer Wirbel	(nach J. Huber)
Hamel-Oseen-Wirbel	Exakte Lösung der NS-Gleichung. Aber nur für laminare Probleme geeignet ...
Wirbelstruktur nach Tung	Gemäss [Fischer]
Wirbelring	Nach Bauer [10/S.2] ein in sich geschlossener Wirbelfaden (= Bündel von Wirbellinien).
Ringwirbel	Nach [Harthun] und [Lugt, 1983]. Äquivalent zum Wirbelring?

3.3.2 Räumliche (3D)

Schrauben-Wirbel	Nach [Harthun] und [Lugt, 1983].
Hyperbolischer Wirbel	Gemäss Schaubergers tönernem Turm $N * 1/N = 1$
Kugel-Wirbel	(Meyl?)
Ring-Wirbel	Penrose' Twistor
Torusring-Wirbel	Seiler/Huber: Drehung nicht nur um die Ringachse, sondern auch noch um die Zentralachse.
Schaubergers Durchfluss-Strömung	Nach [Harthun] entspricht die „zykloide Raumkurvenbewegung“ durch ein offenes System ('Rohr') der Kombination eines starr rotierenden (Wasser-) Kerns mit umgebendem Schraubenwirbel, der sich ausserdem noch selbst in sich dreht.
Schaubergers Rückfluss-Strömung	Nach [Harthun] entspricht die „zykloide Raumkurvenbewegung“ für ein geschlossenes System ('Gefäss in Ei-Form') dem Torus-Ringwirbel.

3.4 Wirbel-Gesetze

3.4.1 Vorticity / Wirbelstärke

Zur Repetition:

Als Vorticity oder Wirbelvektor bezeichnet man das durch Rotation aus dem Geschwindigkeitsfeld \mathbf{V} eines Fluides abgeleitete Vektorfeld $\boldsymbol{\Omega} = \nabla \times \mathbf{V}$.

Ist die Vorticity überall Null, so bezeichnet man die Strömung als *wirbelfrei*.

Im Spezialfall eines rotierenden starren Körpers beträgt die Vorticity das Doppelte der Winkelgeschwindigkeit.

Als einfachsten Wirbelgebilde interessiert besonders die **Wirbelröhre**, die aus mehreren nebeneinander liegenden Wirbellinien besteht, während ausserhalb der Wirbelröhre die Vorticity überall verschwindet.

3.4.2 Zirkulation

Das Konzept der Zirkulation wurde 1869 von Lord Kelvin eingeführt.

Sie ist definiert als das Linienintegral des Geschwindigkeitsfelds entlang einer geschlossenen Kurve.

Umformung dieses Linienintegrals nach dem Integralsatz von Stokes führt zur Verknüpfung der Zirkulation mit der Vorticity.

(Achtung: Bauer verwendet die Begriffe Zirkulation und Wirbelstärke synonym [Bauer, K10/S.2])

3.4.3 Die Vorticity-Induction Gleichung

Wenn das Geschwindigkeitsfeld \mathbf{V} vorliegt, kann das Vorticity-Feld gemäss seiner Definition durch einen Differenzierungsprozess abgeleitet werden: $\boldsymbol{\Omega} = \nabla \times \mathbf{V}$.

Dies führt zur Frage nach dem Umkehrprozess:

Aus gegebenem Vorticity-Feld das Geschwindigkeitsfeld zu finden.

Als Resultat erhält man die **Vorticity-Induction-Gleichung**, die in der Elektrodynamik als **Biot-Savartsches Gesetz** wohl bekannt ist. Zwischen einem Wirbelfaden in einem inkompressiblen Fluid und einem stromdurchflossenen Draht besteht demnach eine völlige Analogie: die Zirkulation entspricht der Stromstärke und die Strömungsgeschwindigkeit der magnetischen Feldstärke nach Richtung und Grösse.

3.4.4 Die Vorticity-Transport Gleichung

Falls wir - ausgehend von der Navier-Stokes-Gleichung (2.5.11) - uns auf ideale Fluide beschränken und nur am Geschwindigkeitsfeld \mathbf{V} interessiert sind, so können wir den Druck p und das Potential U eliminieren.

Bilden wir den Rotor der beiden Seiten von (2.5.11) und denken daran, dass Γ eine Konstante ist und dass gemäss (10.3.2b) der Rotor eines Gradienten Null ist, so erhalten wir mit Hilfe der Kontinuitätsgleichung (2.5.7) die allgemeinen Bewegungsgleichungen eines inkompressiblen, reibungsfreien Fluides

(5.11)	I.	$\nabla \cdot \mathbf{V} = 0$	(Kontinuitäts-Gleichung)
	II.	$\boldsymbol{\Omega} = \nabla \times \mathbf{V}$	(Definition)
	III.	$\frac{d\boldsymbol{\Omega}}{dt} - \nabla \times (\mathbf{V} \times \boldsymbol{\Omega}) = 0$	(Vorticity-Transport-Gleichung)

3.4.5 Helmholtz'sche Wirbelsätze

Der physikalische Gehalt der Vorticity-Transport-Gleichung wurde von Helmholtz in seiner Arbeit von 1858 über Wirbelbewegungen mit Hilfe von 3 Theoremen in Worten ausgedrückt [Spurk]:

1. **Die Zirkulation einer Wirbelröhre ist längs dieser Röhre - also räumlich - konstant**
d.h. Wirbellinien sind entweder in sich geschlossen oder sie beginnen und enden an Grenzflächen.
2. **Eine Wirbelröhre besteht immer aus denselben Fluid-Teilchen**
d.h. eine Wirbelröhre ist also eine materielle Röhre.
(deshalb bleibt der Rauch bei Rauchringen im Wirbelring und wird mit ihm transportiert)
3. **Die Zirkulation einer Wirbelröhre bleibt zeitlich konstant**
d.h. Wirbel können weder entstehen noch vergehen.

(Geltungsbereich: Inkompressible und reibungsfreie Fluide!)

3.4.6 Der Kelvin'sche Zirkulationssatz

Lord Kelvin konnte 1869 das 2. und 3. Helmholtz-Theorem auf die Klasse der reibungsfreien barotropen Fluide verallgemeinern. Ein barotropes Fluid ist in dem Sinne eingeschränkt kompressibel, als seine Dichte eine eindeutige Funktion des Druckes ist.

Die Tatsache, dass die Zirkulation also oft eine Erhaltungsgrösse ist, also ihre zeitliche Änderung Null ist, liefert in vielen Fällen eine Erklärung für das eigenartige und unerwartete Verhalten von Wirbeln und Wirbelbewegungen.

3.4.7 Der Schwerpunktsatz

Wir betrachten das zweidimensionale Problem: Gegeben eine Anzahl gerader, senkrecht zur xy-Ebene gerichteter Wirbelfäden. Wie beeinflussen sie sich gegenseitig im Laufe der Zeit?

Grundlage für die Dynamik der Wirbel sind die Helmholtzschen Sätze, wonach die Wirbelung bzw. Zirkulation an den materiellen Teilchen haftet und mit ihnen in ungeänderter Stärke schwimmt.

Wird nun die Zirkulation Γ in Analogie zur Masse gesetzt wird, kann für zwei Wirbelfäden in den Punkten z_1 und z_2 der Schwerpunkt z_s dieser „Wirbel-Punkt-Massen“ berechnet werden zu

$$z_s = \frac{\Gamma_1 z_1 + \Gamma_2 z_2}{\Gamma_1 + \Gamma_2}$$

Für die betrachtete Anzahl Wirbelfäden gilt dann der Satz

Der Schwerpunkt der Wirbelstärken bleibt erhalten.

3.5 Wirbel-Experimente

Bei der Beschäftigung mit Wirbeln scheint es uns wichtig, nicht nur einen mathematisch-physikalischen, sondern auch einen sinnlichen Bezug zu diesem Thema anzustreben.

Deshalb sammeln wir in diesem Abschnitt Vorschläge für Experimente, die entweder selbständig im privaten Rahmen oder dann innerhalb der SAFE-Nachbar-Arbeitsgruppe Technik / Experimente durchgeführt werden können.

Experiment	Beschreibung
Flaschen-Ausguss	Optimierung des Ausgiessens einer Flasche durch Rotation
Ei-Levitation	Gemäss Zeitschrift Nr. 14
Teetassen-Effekt	[Lugt, 1996] Fig. 15.33, S. 392 sowie gemäss Einsiedler-Kongress-Vortrag von Hermann Wild
Torus-Ringwirbel-Versuch	[Seiler] S.90
Rauchtrommel	Erzeugung von Rauchringen, die eine Kerze auszulöschen vermögen, gemäss [Schaeffer, 1993c]
Gekoppelte Wirbelringe	Abwechselndes Überholen zweier hintereinanderlaufender (Rauch-) Wirbelringe, gemäss [Spurk] S.122
Wirbelrohr	Das Wirbelrohr von Ranque und Hilsch ist ein Mechanismus zur Trennung eines Gases in einen heissen und einen kalten Gas-Anteil. Es wurde von Georges Ranque 1933 entdeckt und von Hilsch 1946 mathematisch untersucht, gemäss [Cockerill]
Pöpel-Versuch mit Kudu-Rohr	Wiederholung des Versuches von Professor Pöpel von 1952 zur Geometriedynamik: Gemäss Viktor Schaubberger fliesst Wasser in einem analog einem Kudu-Horn gebogenen Rohr mit verminderter bzw. sogar negativer Reibung nach unten - und kühlt dabei ab (dabei soll wieder thermische in kinetische Energie umgesetzt werden)
Wasserveredelung durch Verwirbelung	Ausprobieren diverser, auf Verwirbelung beruhender Belebungsverfahren (z.B. Vita Vortex Wasserwirbler)

3.6 Visualisierungs-Techniken

Die Komplexität von Wirbelbewegungen erzeugt schnell den Wunsch, die Hilfe des Computers zur Veranschaulichung von Wirbelvorgängen in Anspruch zu nehmen.

Wir haben begonnen, uns in das Computer-Algebra-System MATHEMATICA einzuarbeiten.

3.7 Themenvertiefungen

(Auf Themenvertiefungen im Anhang wird mit WIRBnn hingewiesen)

3.8 Projektvorschläge

- Mathematisch vollständige Aufarbeitung der Wirbel-Gesetze im Abschnitt 3.4 (WIRB01)
(incl. Umformung der 3. Vorticity-Transport Gleichung nach [Fischer] und [Lugt, 1996])
- Visualisierung der Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Fluidodynamik- und Wirbel-Gesetzen als semantisches Netz (WIRB02)
- Aus den im Internet existierenden Unterlagen einen Kurzbericht zum Thema Wirbelrohr erstellen (WIRB03)
- Beschaffung aller noch existierender Unterlagen zum Pöpel-Versuch (und evtl. Nachbau) (WIRB04)
- Bis wohin gelten diese Wirbel-Grundlagen für alle Wirbel-Medien WASSER, LUFT, ELEKTROMAGNETISCHES FELD, ÄTHER bzw. welche medienspezifischen Konkretisierungen sind bekannt? (WIRB05)

4 Wirbelforscher und ihre Theorien

Es werden die wichtigen historischen und aktuellen Wirbel-Forscher mit ihrem Werk in alphabetischer Reihenfolge gemäss einem fixen Raster grob vorgestellt. Bezüglich (Teil-) Resultate bereits bearbeiteter Projektvorschläge wird jeweils auf den Anhang verwiesen. Im Anschluss werden als Anregung zur Vertiefung bestimmter Aspekte neue Projektvorschläge formuliert.

Die formulierten Kerngedanken aus den Werken der folgenden Autoren sind nicht Resultat einer systematischen Aufarbeitung, sondern in chronologischer Folge ihres Auffindens aufgeführt.

4.1 Wilhelm Bauer

4.1.1 Der Mensch und seine Welt

Wilhelm Moritz Bauer wurde 1911 in Wien geboren, studierte nach der Reifeprüfung an der damaligen Technischen Hochschule für Maschinenbau und Elektrotechnik in Wien und ging nach der 1. Staatsprüfung nach Moskau, um dort die Metro mitzubauen. Nebenbei meldete er Patente an, z.B. über die Schutzschaltung von Stromleitungen und für eine Vakuumpumpe. Nach dem 2. Weltkrieg nahm er nach verschiedenen beruflichen Tätigkeiten ein Studium der Physik auf, welches ihn über Zürich und Münschen nach Berlin führte. Mit 59 Jahren, im Jahre 1970, gab er in Berlin bei der Freien Universität, seine selbstgewählte Arbeit „Integration der Eulerschen Gleichung für stationäre Strömungen“ ab und wurde Diplomphysiker.

Leider führten ihn seine wirbelphysikalischen Forschungen und Erkenntnisse sehr bald ins schulwissenschaftliche Abseits. Weder von staatlicher noch von privater Seite erfuhren die Arbeiten Bauers eine Förderung. Trotzdem veröffentlichte er seine Arbeitsergebnisse von 1970 bis zu seinem Tode 1986 in periodisch erscheinenden grünen Heftchen im Eigenverlag. In den 70-er Jahren wohnte Bauer einige Zeit im Hause von Bernhard Schaeffer, dem Mitbegründer der Werkstatt für Dezentrale Energieforschung in Berlin-Zehlendorf. Es fand ein umfangreicher und für beide Seiten fruchtbarer Gedankenaustausch statt und beide, der (mehr) Wissenschaftspraktiker Schaeffer und der (reine) Theoretiker Bauer profitierten sehr voneinander.

Bauer geht von einer Vorstellung aus, die er aus der Thermodynamik gewonnen hat: In einem energiebesetzten Medium (z.B. einem idealen Gas) können Wirbelringe gebildet werden, die sich spontan selbst stabilisieren. Die dazu benötigte Energie beziehen Wirbelringe aus dem Gas, aus dem sie bestehen. Dieser Vorgang könne experimentell gezeigt werden. Er würde allerdings von der „Fachwelt“ kaum zur Kenntnis genommen, geschweige denn diskutiert. Bauer wendet seine Erkenntnis an auf die Vorstellung vom Äther. Alle elementaren Materieteilchen sind für ihn (wie schon von Lord Kelvin postuliert) Wirbelringe. Atome und Moleküle stellt er sich vor als stabilisierte Systeme von Wirbelringen. Elektrische und magnetische Felder sind für ihn Strömungsfelder, für die er eine genaue Übereinstimmung zu den Maxwell'schen Gleichungen ableitet. Elektrodynamik bezeichnet deshalb für ihn die Gesamtheit der Erscheinungen, welche durch Strömungsvorgänge im Äther ausgelöst werden; das elektrische Feld kennzeichnet den wirbelfreien, das magnetische Feld den quellenfreien Anteil des Ätherströmungsfeldes. Ausserdem - und damit geht er über die heutige Physik weit hinaus - findet er gedanklichen Zugang zur Gravitation als Wechselwirkung zwischen Äther und Wirbelringen.

4.1.2 Sein Werk und seine Kerngedanken

(Auf Themenvertiefungen im Anhang wird mit BAURnn hingewiesen)

1. Sein Credo

Die moderne Physik (Quantenmechanik, Relativitätstheorie) ist eine Sackgasse - eine mit dem Wirbelkonzept ergänzte klassische Physik genügt.

2. Gesamtwerk

Die Welt der Wirbel und Atome Band 1 & 2

Da diese Bände die lineare Aneinanderreihung der von ihm über viele Jahre herausgegebenen grünen Heftchen darstellen, existiert kein Gesamtinhaltsverzeichnis.

Dies wird nachgeholt in

BAUR01/02

3. Die wichtigsten Punkte seiner Theorie

1. Die gebräuchliche Geschwindigkeitsdefinition führt bei Anwendung auf instationäre Strömungen zu Fehlern, weil die Zerlegung der Beschleunigung nach d'Alembert und Euler in einen konvektiven und einen lokalen Anteil unkorrekt sei.
2. Bei stationärer Strömung verschwindet die Rotation des Beschleunigungsvektors. Stationäre Strömungen sind barostroph.
3. In stationären Strömungen können Wirbel weder entstehen noch verschwinden. Dissipation, innere Reibungen und Schubspannungen kommen ungeachtet der stets vorhandenen Zähigkeit des Mediums nicht zur Wirkung.
4. Gesamtenergie und Teilenergien der Masseneinheit bilden bei stationärer Strömung zeitlich unveränderliche Skalarfelder. Diese Felder sind die Potentiale zugehöriger Gradientenfelder.
5. Die Beschleunigung stationärer Strömungen ist von einem Potential herleitbar. Das gilt auch für die Teilchenbeschleunigung $\text{grad } W^2$ und den Lambvektor $-W \times \text{rot } W$.
6. Für stationäre Strömungen ist die Eulersche Gleichung daher entgegen der gebräuchlichen Auffassung exakt integrierbar.
7. An die Stelle der analytischen unbestimmbaren Stromlinienkonstanten der Bernoullischen Integralgleichung tritt das vom Integrationsweg unabhängige, analytisch bestimmbare Integral des Lambvektors.
8. Zu der kinetischen Energie und den Wärmeinhalt tritt in Wirbeln eine durch das Integral des Lambvektors gegebene dritte Teilenergie, die als solche bisher nicht erkannt wurde. Sie wird als Wirbelenergie bezeichnet.
10. In stabilem Zustand besitzt jeder Wirbel eine achsparallele Strömungskomponente. Das gilt auch für Wirbelringe.
11. Im Kern eines stabilen Wirbels ist die Dichte sehr viel grösser als in der weiteren Umgebung. Spezifisch schwerere Bestandteile einer Mischung oder Suspension sind entgegen der Fliehkraft im Innern angereichert.
12. Wird ein Wirbel durch äussere Einwirkungen bis zum isochoren Zustand verdichtet, so erfolgt die weitere Verdichtung spontan.
13. Wirbelkontraktion ist verbunden mit abnehmenden Trägheitsmomenten, zunehmenden Geschwindigkeiten, zunehmender kinetischer Energie und entsprechender Abkühlung.
14. Spontane Wirbelbildung ist der inverse Vorgang zur Erzeugung von Reibungswärme. Der 2. Hauptsatz der Wärmelehre gilt daher nicht uneingeschränkt.

4.1.3 Einschätzung und Weiterführung seines Werkes

Die Ideen von Wilhelm Bauer haben für unsere Arbeitsgruppe eine grosse Bedeutung:

- Er hat sehr viel unkonventionelles Material zum Thema Wirbel in allen Bereichen zwischen Mikro- und Makrokosmos hinterlassen. Es ist aber schwer lesbar, da Bauer viel Grundlagenwissen voraussetzt und beim Schreiben wohl eher Fachkollegen als Zielpublikum vor Augen hatte.

Sein Werk wird vorwiegend weitergeführt durch Mitglieder der Berliner Werkstatt für Dezentrale Energieforschung.

4.2 Jakob Huber

4.2.1 Der Mensch und seine Welt

Jakob Huber wurde 1915 im Kanton Thurgau geboren, begann eine Lehre als Elektroinstallateur und gelangte dann via Aufnahmeprüfung an die ETH Zürich zum Elektroingenieur-Studium. Nach einer Assistenzzeit am Institut für technische Physik der ETH erlangte er die Doktorwürde. Nach einigen Erfahrungen in der Praxis trat er 1946 in die Bauabteilung der Kreisdirektion III der SBB ein. Dann wechselte er 1958 zur Generaldirektion der SBB in Bern, wo er die Leitung des elektrotechnischen Studienbüros der Bauabteilung übernahm. In dieser Funktion erhielt er einige Freiheit zur tieferen Erforschung von Phänomenen, die sich aus der betrieblichen Praxis ergaben. Und als Vertreter der SBB in verschiedenen internationalen Gremien der Eisenbahnen (z.B. UIC) bekam er reichlich Gelegenheit, aktuelle Forschungs-Probleme mit ausländischen Kollegen zu erörtern.

Schon zu Beginn dieser fruchtbaren Zeit, d.h. ab 1958 stiess er im Rahmen eines Auftrages auf sein berühmtes Schienenrad-Experiment (siehe nächster Abschnitt), dessen theoretische Erklärung seine weiteren beruflichen und privaten Interessen entscheidend prägte. In verschiedenen Publikationen entwickelte er seine Ideen zu einer Erweiterung der Elektrodynamik und nannte sie Ätherik. Leider – und vielleicht auch infolge der sehr kompakten Formulierungen – wurde er von seinen Fachkollegen nie verstanden, mit Ausnahme russischer Forscher, welche seinen Effekt 1961 nachzuvollziehen vermochten.

So avancierte Jakob Huber nebst seiner erfolgreichen beruflichen Tätigkeit (die er 1980 infolge Pensionierung beschloss) allmählich zu einem der ersten Vertreter der alternativen Energie-Szene, wurde schon früh Mitglied der DVS (Deutsche Vereinigung für Schwerkraftfeldenergie) und gehörte daher 1988 folgerichtig auch zu den Gründern des SAFE und half den Einsiedler-Kongress auf die Beine zu stellen.

4.2.2 Sein Werk und seine Kerngedanken

(Auf Themenvertiefungen im Anhang wird mit HUBRnn hingewiesen)

1. Sein Credo

Eine rein feldtheoretische Formulierung der Physik ist unter Berücksichtigung der ätherischen Komponente möglich.

2. Schienenradsatz-Experiment

Ausgangspunkt der Forschungen von Jakob Huber bildeten Experimente mit einem auf Eisenbahnschienen beweglichen, stromgetriebenen Radsatz, die er bereits 1958 durchführte. Die Resultate konnten mit der klassischen Elektrodynamik nicht verstanden werden. Daher versuchte Jakob Huber die Elektrodynamik bewegter Materie aus ihren Grundlagen heraus neu zu begründen. Mit Hilfe dieser erweiterten Theorie - der Ätherik - konnte der Effekt prinzipiell erklärt, sowie die hier und auch anderswo (z.B. Wirbelstrombremse) auftretenden Kraftwirkungen berechnet werden.

Der Schlüssel dazu bildet seine Erkenntnis des raumbundenen, vom bewegten Leiter unabhängigen Magnetfeldes. Beschreibung des Experimentes siehe in [Huber 1987a].

3. N-Maschine

Der Homopolar- oder Faraday-Generator ist schon seit Mitte des 19. Jahrhunderts wohlbekannt. Er besteht aus einer rotierenden Messingscheibe, welche axial von einem Magnetfeld – erzeugt durch fix am Stator montierte Ringmagnete - durchströmt wird. Zwischen zwei Bürstenkontakten an der Scheibenperipherie sowie auf der (Messing-) Welle kann eine elektrische Spannung abgegriffen werden.

Werden nun die Ringmagnete statt fix am Stator am Rotor (d.h. an der rotierenden Scheibe) angebracht, spricht man von einer N-Maschine. Der N-Effekt besteht darin, dass dieselbe Spannung wie bei der F-Maschine abgegeben wird, dass es also nicht auf die Relativbewegung von induzierendem Magnet-Feld und Leiter ankommt. Das Phänomen des N-Effektes ist im Gegensatz zum Faraday-Effekt durch die offizielle Physik noch nicht hinlänglich erklärbar (siehe dazu [SAFE News 1990]).

Gemäss Jakob Huber wird dieser N-Effekt nur dadurch erklärbar, dass die physikalische Realität ein raumbundenes Magnetfeld (d.h. es kann nur auf- bzw. abgebaut, aber nicht verschoben werden) erfordert.

<p>4. Ausbreitungsphänomene elektromagnetischer Wellen</p> <p>Viele Phänomene der Physik beruhen auf der Kopplung zweier Vektorfeldgrössen. Die Gesetzmässigkeiten, denen solche Vektorfelder gehorchen, sind in allgemeiner Form darstellbar.</p> <p>Dabei eröffnet sich die mathematische Möglichkeit des Aufbaus eines dynamischen Teilchenmodells als reines Äther-Bewegungsphänomen ohne irgendwelche materielle Voraussetzungen - was die Hoffnung auf eine materiefreie Formulierung der Physik nährt.</p> <p>Die Aufarbeitung der Ätherik in reeller Form gemäss [Huber 1987b] ist als Vertiefung ausgelagert im Anhang</p>	HUBR01
<p>5. Ätherik und ihre Anwendung auf die Physik offener Systeme</p> <p>Die Ätherik führt, angewandt auf die Energiekonversion in offenen Systemen zu folgenden Funktionsbedingungen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bewegung im Freien Energie-See mit Erzeugung einer gebundenen Energiesenke (Hookup-Effekt) 2. Einkopplung der Freien Energie in die Energie-Senke (Zufluss) 3. Auskopplung der eingekoppelten Freien Energie in den Nutzkreis (Abfluss) und Rückfluss zum Freien Energie-See <p>Wenn bei gewissen Konverter-Vorschlägen Misserfolge auftreten, ist anzunehmen, dass mindestens eine dieser Bedingungen zu wenig Beachtung gefunden hat.</p> <p>Die Aufarbeitung der Ätherik in komplexer Form gemäss [Huber 1988a] ist als Vertiefung ausgelagert im Anhang</p> <p>Mit einer Diskussion der komplexen Kopplungsgleichung</p>	HUBR02 HUBR03
<p>6. Torus-Ringwirbel</p> <p>Analog zu Hanspeter Seiler ist auch für Jakob Huber der Torus-Ringwirbel die fundamentale Struktur des Äthers.</p> <p>Die mathematische Formulierung dieses Torus-Ringwirbels gemäss [Huber 1989] ist als Vertiefung ausgelagert im Anhang</p>	HUBR04
<p>7. Ätherik und Relativitätstheorie</p> <p>Die Ätherik erlaubt zudem eine einfachere und allgemeinere Herleitung der Resultate der Speziellen Relativitätstheorie.</p> <p>Diese Betrachtungen sind als Vertiefung ausgelagert im Anhang</p>	HUBR05
<p>8. Fundamentale Feldgleichung</p> <p>Die Ätherik erlaubt ebenfalls die Ableitung der von Konstantin Meyl stammenden fundamentalen Feldgleichung für eine beliebige Feldgrösse - aber in etwas allgemeinerer Form.</p> <p>Diese Ableitung ist als Vertiefung ausgelagert im Anhang</p>	HUBR06
<p>9. Gravitation</p> <p>Gemäss [Huber 1988b] lassen sich die Planetenbahnen berechnen, ohne vom Begriff der Gravitation Gebrauch zu machen. Dies ist offenbar darauf zurückzuführen, dass man das Planetensystem als Wirbel interpretiert. Aufarbeitung in</p>	HUBR07
<p>10. Ätherik und die Vereinheitlichung von Feldtheorien</p> <p>Gemäss Huber spielt der Lamb-Vektor $\mathbf{w} \times \text{rot } \mathbf{w}$ in der Mechanik dieselbe Rolle wie das magnetische Feld \mathbf{B} in der Elektrodynamik – und bildet damit die Grundlage einer weitgehenden Vereinheitlichung dieser Theorien.</p>	

4.2.3 Einschätzung und Weiterführung seines Werkes

Die Ideen von Jakob Huber haben für unsere Arbeitsgruppe eine sehr grosse Bedeutung:

- Er hat schon 20 Jahre vor Konstantin Meyl den feld-orientierten Ansatz in die Physik eingeführt
- Er zeigt anhand seiner Ätherik eine mögliche Alternative zur Speziellen Relativitätstheorie auf

Sein Werk wird vorerst weitergeführt durch die SAFE-Arbeitsgruppe für Wirbelphysik.

4.3 Hans Lugt

4.3.1 Der Mensch und seine Welt

Hans Lugt wurde 1930 in Bonn (Deutschland) geboren und studierte Physik an der TH Aachen. 1960 übersiedelte er nach Potomac, Maryland, USA und arbeitete bis zu seiner Pensionierung 1995 auf dem Gebiet der Wirbelphysik am David Taylor Research Center und als Professor an der George Washington Universität in Washington DC. Er erhielt für sein Werk zahlreiche Auszeichnungen, darunter die höchste Auszeichnung der US Navy für Zivilisten und die Humboldt-Auszeichnung der deutschen Regierung.

4.3.2 Sein Werk und seine Kerngedanken

(Auf Themenvertiefungen im Anhang wird mit LUGTnn hingewiesen)

1. Gesamtwerk

Seine wesentlichsten Erkenntnisse hat er in [Lugt'79] und [Lugt'96] publiziert.

Da [Lugt'79] leider vergriffen ist, wird das Inhaltsverzeichnis dieses Werkes als Themenvertiefung aufgeführt in

LUGT01

4.3.3 Einschätzung und Weiterführung seines Werkes

Die Arbeiten von Hans Lugt haben für unsere Arbeitsgruppe eine sehr grosse Bedeutung:

- Er hat bereits ein Kompendium der Wirbelphysik - auf die Schulphysik bezogen - erarbeitet.
- Er repräsentiert den Stand der Schul-Wissenschaft

Ob, inwiefern und durch wen sein Werk weitergeführt wird, ist uns nicht bekannt.

4.4 Konstantin Meyl

4.4.1 Der Mensch und seine Welt

Konstantin Meyl wurde 1952 geboren und beschäftigt sich seit 1978 mit Wirbelproblemen in der Elektrotechnik. Diese Thematik zieht sich wie ein roter Faden durch sein wissenschaftliches Schaffen. Den Einstieg stellte seine Diplomarbeit an der TU München über den nichtlinearen Einfluss von Wirbelströmen auf ein entsprechendes Regelsystem dar. Die logische Fortsetzung waren dann ein Studienaufenthalt an der Aston University in Birmingham und die Promotion an der Universität Stuttgart über eine dreidimensionale nichtlineare Berechnung von Wirbelströmen.

Heute ist Konstantin Meyl Professor an der Fachhochschule Furtwangen, leitet ein Labor für Leistungselektronik und Antriebe und betreibt ein Technologie-Transferzentrum für Antriebstechnik der Steinbeis-Stiftung für Wirtschaftsförderung in St. Georgen im Schwarzwald.

4.4.2 Sein Werk und seine Kerngedanken

(Auf Themenvertiefungen im Anhang wird mit MEYLnn hingewiesen)

<p>1. Sein Credo</p> <p>Eine rein feldtheoretische Formulierung der Physik ist möglich.</p>
<p>2. Fundamentale Feldgleichung</p> <p>Für das elektrische und für das magnetische Feld gilt dieselbe fundamentale Feldgleichung, welche sich aus einer Modifizierung der Maxwell'schen Gleichungen ergibt. Diese Feldgleichung – deren Herleitung als Vertiefung ausgelagert ist - hat die Form</p> $\Delta \mathbf{E} \cdot c^2 = \frac{\partial^2 \mathbf{E}}{\partial t^2} + \frac{\sigma}{\varepsilon} \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} + \frac{\kappa}{\mu} \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} + \frac{\sigma \kappa}{\varepsilon \mu} \mathbf{E} .$ <p style="text-align: right;">→ MEYL01</p> <p>Die allgemeine Lösung dieser Gleichung ist in der Mathematik bis dato unbekannt. Für gewisse Randbedingungen läßt sich die Gleichung lösen und es kann daraus die zeitabhängige Schrödinger-Gleichung (Quantenphysik) abgeleitet werden.</p> <p>Neben dem bekannten elektrischen Leitwert σ wird auch ein „magnetischer Leitwert“ oder „hydrotischer Leitwert“ κ gefordert.</p>
<p>3. Elementarwirbel</p> <p>Der Elementarwirbel ist die Urform von allen darauf aufbauenden Elementarteilchen und bildet die phänomenologische Grundlage des Elektrons bez. Positrons. Die Bahn einer elektromagnetischen Welle rollt sich zu einer Kreisbahn auf. Es entsteht eine kugelförmige Mediumsbewegung (Kugelwirbel). Diese befindet sich im Gleichgewichtszustand zwischen dem von innen nach außen strebenden festen Wirbel und dem von außen nach innen strebenden Potentialwirbel. Vergleichende Ideen dazu finden sich bei Jakob Huber (1972) oder bei Walter Russell (USA, 1926). Interessanterweise ist der von außen nur als Monopol meßbare Elementarwirbel in Wirklichkeit ein Dipol. Beim Elektron befindet sich der positive elektrische Pol im Zentrum und ist von außen unsichtbar. Dabei ist es der nichtleitenden elektrischen Eigenschaft des Vakuums zuzuschreiben, daß sich eben nur elektrische Quanten aber keine magnetischen Quanten ausbilden können. Deshalb bleibt auch die Suche nach magnetischen Monopolen erfolglos.</p> <p>Das von Meyl verwendete dynamische Wirbelmodell entspricht dem zweidimensionalen Rankine-Wirbel. Die Polarität der Elementarwirbel ist deshalb auch anhand des ebenen Wirbels erklärt. Im Gegensatz dazu haben Huber (1972), Penrose (1979), Seiler (1986), Christie (1986), Meno (1991), Lehmann (1996) u.v.a. dreidimensionale Wirbelmodelle vorgestellt, welche alle als verschiedene Formen von Torus-Ringwirbeln betrachtet werden können (siehe dazu auch HUBR04).</p>
<p>4. Objektivitätstheorie</p> <p>Mit dem Ansatz des Elementarwirbels und der Zusatzbedingung, daß die Mediumsgeschwindigkeit im inneren, starren Teil des Elementarwirbel immer identisch der Lichtgeschwindigkeit sein muß, verliert die Lichtgeschwindigkeit ihren Anspruch auf absolute Konstanz. Zusätzlich steigt die Feldstärke zum Zentrum hin an. Daraus schließt Meyl, daß die Lichtgeschwindigkeit feldabhängig sein muß. Bei hohen Feldstärken wird das Licht langsamer und umgekehrt. Diese Feldstärkenabhängigkeit gilt für alle Arten von Feldern, also für elektrische, magnetische und Gravitationsfelder.</p>

Ganz nach dem Galilei-Prinzip wird die Zeitachse wieder als absolut für alle Bezugssysteme betrachtet, und nicht wie in der Relativitätstheorie die Lichtgeschwindigkeit. Und nach dem Zusammenhang $Geschwindigkeit = Weg / Zeit$ muß sich bei unveränderlicher Zeit und bei veränderlicher Geschwindigkeit die Länge verändern. Im Gegensatz zur speziellen Relativitätstheorie stellt sich für einen Beobachter diese Längendilatation nicht nur in Bewegungsrichtung ein, sondern findet erstens in allen Richtungen statt und ist zweitens nicht scheinbar, sondern real.

Das von Einstein (1905) postulierte Relativitätsprinzip gilt nicht mehr. Das neue Prinzip wird von Meyl als Objektivitätstheorie bezeichnet. Warum aber messen alle Physiker weltweit in astronomischen Beobachtungen und in ihren Beschleunigeranlagen die von Einstein richtig vorhergesagten relativistischen Effekte wie Zeitdilatation, Massenzunahme etc? Die Erklärung ist denkbar einfach. Denn alle Messungen geschehen subjektiv durch Beobachter (also die Meßgeräte selbst) welche wiederum der Objektivität unterliegen. Ändert sich beispielsweise beim bekannten Michaelson-Morley Experiment (1903) die Lichtgeschwindigkeit und der Abstand der Spiegel, so kann keine Verschiebung der Interferenz festgestellt werden. Der daraus gezogene Schluß, die Lichtgeschwindigkeit sei absolut konstant, ist aus Sicht der Objektivitätstheorie ein Trugschluß.

Beim Relativitätsprinzip wird der Beobachter als absolut objektiv (unbeeinflusst von der zu messenden Größe und unbeeinflusst von den vorherrschenden Feldbedingungen) vorausgesetzt. In der Objektivitätstheorie ist der Beobachter ein Teil des Systems. Es erstaunt in diesem Zusammenhang nicht, daß die Relativitätstheorie mit der Quantenphysik unvereinbar ist, während im Gegensatz dazu die Objektivitätstheorie die beobachtete Quanteneigenschaft fordert.

5. Teilchen-Zoo

Durch Anlagern und Überlagern der grundlegenden zwei Elementarwirbel (Elektron und Positron) leitet Meyl alle ruhemasselosen Teilchen (Photon, Neutrino) und alle Leptonen, Mesonen und Baryonen durch einfache Überlagerung der Felder her. Besonders anschaulich ist das Neutrino (Torus-Ringwirbel mit einem offenen Wirbelzentrum, analog einem Raucherring) und das Photon (zwei Raucherringe, welche abwechslungsweise durcheinander hindurch schlüpfen).

6. Gravitation

Jedes elektrische Teilchen ist gemäß dem Modell der eingerollten elektromagnetischen Welle von einem tangentialen, magnetischen Feld umgeben, welches von außen nicht direkt gemessen werden kann, da es keinen Dipol ausbildet. Dieses Feld beeinflusst aber die lokale Feldstärke. Bei elektrisch neutralen Gebilden (Neutron, Atome) überlagern sich diese Felder additiv. Zwei elektrisch neutrale Körper beeinflussen sich gegenseitig mit diesen Feldern. Das bedeutet, die Feldliniendichte zwischen den beiden Körpern ist größer als außerhalb, was zu einer realen Längenkontraktion führt (Objektivitätstheorie). Ist keine bremsende Kraft vorhanden, bewegen sich diese Körper aufeinander zu. Das ist die Wirkung der Gravitation.

7. Wärme

Die Erscheinung der Wärme ist äquivalent zu der Größenschwingung (Pulsation) der Elementarwirbel. Die Temperatur ist allein die Amplitude der Größenschwingung, die Wärmeenergie hingegen wird durch die Amplitude und durch die Frequenz bestimmt. Gemäß dieser Vorstellung ist ein Pulsar ein konstant leuchtender Himmelskörper, der eine synchronisierte Größenschwingung ausführt (ähnlich einem gigantischen, niederfrequenten Lautsprecher).

Dieser Ansatz bietet auch Hinweise zur Umformung von Wärme in mechanische Arbeit. Gelingt es durch Manipulation dieser Größenschwingung – welche immerhin durch einen Feldstärkewechsel der unter Gravitation erwähnten magnetischen Felder meß- und steuerbar sein müßte – die Pulsationsbewegungen der einzelnen Atome ähnlich dem Magnetisierungsvorgang zu synchronisieren, so kann die Wärmeenergie durch Ankopplung an die entstehende, mechanische Longitudinalwelle entkoppelt werden...

4.4.3 Einschätzung und Weiterführung seines Werkes

Die Ideen von Konstantin Meyl haben für unsere Arbeitsgruppe eine sehr grosse Bedeutung:

- Er verfolgt konsequent den feld-orientierten Ansatz in der Physik
- Er bleibt nicht in der Theorie stecken, sondern kommt zu konkreten Konstruktionsvorschlägen für FE-Konverter

Konstantin Meyl führt sein Werk vorderhand noch selber mit grosser Energie weiter.

4.5 Viktor Schaubberger

4.5.1 Der Mensch und seine Welt

Viktor Schaubberger war der Sohn eines einflussreichen Försters aus Oberösterreich (Gegend von Bad Ischl), der mit seiner Familie seit Generationen die Wald- und Forstgebiete des Fürstenhauses Schaumburg-Lippe verwaltete. Viktor wurde am 30. Juni 1855 in Holzschlag am Plöckenstein geboren und wuchs im Kreise seiner engeren Familie sehr naturnah auf. Traditionsgemäss besuchte er eine Forstschule und trat nach seiner Ausbildung zum Förster in die Fusstapfen seines Vaters.

Obwohl ansonsten ein Kind wie jedes andere, unterschied sich der junge Schaubberger in einer Hinsicht von seinen Altersgenossen. Er hatte eine aussergewöhnlich sensible Beobachtungsgabe und schon früh tat er einen eigenartigen Schwur: dass es nämlich in seinem zukünftigen Leben nur eine einzige Lehrmeisterin geben würde, die Natur selbst.

So verband er sich in der Folge denn auch aufs Innigste mit dem Wald und seinen geheimen Wasserquellen, und seine Hoffnungen auf höhere Erkenntnisse sollten nicht enttäuscht werden. Schaubberger entwickelte eine ihm sehr eigene Naturphilosophie und Weltsicht, in die man sich regelrecht einleben muss, um sie zu verstehen.

Um Schaubbergers geistige Entwicklungs- und Gedankengänge nachvollziehen zu können, ist es zunächst einmal notwendig, Abschied zu nehmen von der Vorstellung, dass man den Kräften der Natur durch eine streng messbare, mathematisch-analytische Methode wirklich beikommen kann. In der schaubbergerschen Denk- und Sichtweise ist kein Platz für ellenlange mathematische Reihenentwicklungen, Differentialgleichungssysteme oder statistische Wahrscheinlichkeitsfunktionen, die in den besten Fällen doch nur eine vage, mengenmässige Erfassung von im Grunde genommen viel komplizierteren Naturvorgängen darstellen. Die von ihm aus der Naturbeobachtung heraus beschriebenen Zusammenhänge sind so komplex, dass sie den Boden einfacher linearer Bewegungsabläufe, die physikalisch noch präzise beschreibbar wären, verlassen und bis in den Bereich biologisch-organischer Prozesse hineinreichen.

Seine grundlegendste und wichtigste Naturerkenntnis besagt, dass sich in der Natur nichts auf geraden Bahnen bewegt. Alle Bewegungen haben immer einen kurvenförmigen Verlauf, der im innersten Kern stets eine Tendenz zur Spiralform aufweist. Daraus entwickelte er schliesslich das Modell eines hyperbolischen Kegels, demgemäss sich die Natur geometrisch in all ihren energetischen Abläufen orientiert.

Die Umsetzung dieser Gedanken führte Schaubberger zur Konstruktion vieler erstaunlicher technischer Anlagen (z.B. Holzschwemm-Anlage) und Prototypen (z.B. Levitations-Flugkreisel) sowie zu einigen Patenten (z.B. Wasserturbine).

Wie viele geniale Aussenseiter, erfuhr auch Schaubberger viel Ignoranz und Ablehnung seitens der etablierten Wissenschaft. Denn ihm wurde bewusst, dass die Naturwissenschaft unnatürliche Gesetze entwickelte, die gegen wesentliche Prinzipien der Natur verstossen. Mit der Erkenntnis „Wir bewegen falsch“ machte er sich bei Physikern und Technikern unbeliebt. Teilweise verlacht und verspottet, leider auch oft von Übereifrigen mystifiziert, gelang es ihm zu Lebzeiten nicht, seine genialen Erkenntnisse so zu vermitteln, dass sie in die Praxis umgesetzt werden konnten. Und so starb er enttäuscht am 25. September 1958.

4.5.2 Sein Werk und seine Kerngedanken

(Auf Themenvertiefungen im Anhang wird mit SCHAnn hingewiesen)

1. Seine Credos

- Zuerst die Natur kapieren und sie dann kopieren
- Wir bewegen falsch

2. Alle Bewegung ist spiralgig

In der Natur bewegt sich nichts auf geraden Bahnen. Alle Bewegungen haben immer einen kurvenförmigen Verlauf, der im innersten Kern stets eine Tendenz zur Spiralforn aufweist. Schauberger spricht von zykliden Spiralraumkurven.

Damit erkennt er im Wirbel ein archetypisches Phänomen und begreift ihn als Brücke vom Sichtbaren zum Unsichtbaren.

Nimmt man diese aus der intensiven Beobachtung der Natur stammende Erkenntnis von Viktor Schauberger wirklich ernst, führt sie zu erstaunlichen Konsequenzen.

Interessanterweise kommt Ekkehard [Friebe] auf seiner Homepage zu einer analogen Aussage, in dem er zeigt, dass das 1. Newtonsche Axiom unvollständig ist bzw. nur für Körper ohne Drehimpuls gilt.

3. Nicht-euklidische Geometrie

Wenn sich in der Natur alles auf spiralgigen Bahnen bewegt, kann es keine Geraden und Kreise geben und die kürzeste Verbindung zwischen zwei Punkten wird stets auf einer Spirale liegen. Damit verlieren die geläufigen Begriffe wie Gerade, Strecke, Ebene, Kreis, Orthogonalität usw. der euklidischen Geometrie ihre Bedeutung für die adequate Beschreibung der Natur. Die Konsequenz daraus kann nur sein, dass in der Natur eine nicht-euklidische Geometrie herrscht.

Und wenn keine geschlossenen Kurven existieren, kann es auch **keine geschlossenen Feldlinien** geben. Dadurch würden die als Wirbelfelder bezeichneten Vektorfelder der Feldtheorie einiges an praktischer Bedeutung verlieren.

4. Die Bipolarität der Natur: Die Grundkräfte Druck und Sog

Wenn sich in der Natur alles auf spiralgigen Bahnen bewegt, muss es grundsätzlich zwei unterschiedliche Bewegungs- und Kräftewirkungen geben: Eine nach innen gerichtete, zentripetale (Zug oder Sog) und eine nach aussen gerichtete, zentrifugale Bewegungsart (Druck).

Der nach aussen gerichtete Druck verdünnt das Medium bei gleichzeitiger Energieaufnahme und wirkt entropisch, der nach innen gerichtete Sog dagegen verdichtet das Medium bei gleichzeitiger Energieabgabe und wirkt neg-entropisch.

Entropie und Neg-Entropie sind ein Zwillingsspaar und es kann in der Natur keinerlei lokale Wärmezunahme geben, wenn mit ihr nicht gleichzeitig auch an einem anderen Ort eine lokale Abkühlung verbunden ist. Die alljährlichen Tornados und Hurrikans in Ostasien und im Südosten der USA sind eindruckliche Beispiele für Spiralwirbel als eigendynamische Prozesse der Strukturverdichtung und Bündelung von Wasser bzw. Luft bei gleichzeitiger Energieabgabe.

In unserer industrialisierten Welt überwiegen leider die Druck-Kräfte („Explosions-Motoren“) - und damit die abbauenden Kräfte. Deshalb: **wir bewegen falsch!**

5. Der hyperbolische Kegel

Die Synthese der zwei polaren Bewegungsarten Druck und Sog führt zum Modell des hyperbolischen Kegels. Bewegt man sich, die Hauptachse des Kegels umkreisend nach oben, führt dies zu einer nach innen gerichteten Aufwärts-Spirale; im anderen Falle zu einer nach aussen gerichteten Abwärts-Spirale.

Der hyperbolische Kegel entsteht durch Drehung einer Hyperbel um eine Hauptachse.

Die Hyperbel $Y = 1 / X$ ist der geometrische Ort aller Punkte (X, Y) , die zueinander in einem Inversen Verhältnis stehen.

Schon Pythagoras stiess bei seinen Untersuchungen am Monochord auf die Hyperbel, als er durch Teilung einer Saite herausfand, dass sich durch Verkürzung der Saitenlänge auf $1 / N$ die resultierende Tonhöhe bzw. Frequenz um das N-fache erhöhte. Diese Beobachtung führte ihn zur Entwicklung der Harmonielehre und der Naturtonreihe.

6. Die Natur stellt Bewegung und Masse in ein inverses Verhältnis zueinander

Bewegung und Masse folgen gemäss dem $N \cdot 1 / N = 1$ -Gesetz in ihrem Beziehungsmuster einer geometrisch hyperbolischen Kegelstruktur. Alleine die Richtungsänderung definiert den Übergang von Bewegung zu Masse und umgekehrt.

Damit erweist sich die Einsteinsche Masse/Energie-Äquivalenz nicht an die Lichtgeschwindigkeit c geknüpft

7. Geometriedynamik

Durch die hyperbolische Einspiralisierung eines Mediums in Richtung spitzer Kegelpol wird dessen Winkelgeschwindigkeit immer grösser. Das Medium verwandelt dadurch allmählich seine äussere, beinahe geradlinige Bewegung in eine gekrümmte Rotativbewegung; die Bewegung verlagert sich also von aussen nach innen.

Die Erhöhung der inneren Mobilität hat aber ihren Preis: den Verlust der äusseren Mobilität (Beispiel des gewendelten Gartenschlauches). Damit erhöht sich die Dichte = Masse / Volumen. Die Spiralform um den hyperbolischen Kegel vermittelt uns also den Austausch von äusserer Geschwindigkeit gegen Dichte (= rotative Bewegung innerhalb des Mediums).

Die Geometrie bestimmt also unser Leben viel umfassender als bisher wahrgenommen:

- Der Freiheitsgrad der Bewegung entscheidet darüber, wie dicht ein Medium ist.
- Verdichtung wird durch Einschränkung des Freiheitsgrades der Bewegung erreicht!
- Nur durch Geometrie-Änderung erreicht man Stoff-Änderung.
- Der Kegel vermittelt zwischen Fein- & Grobstofflichkeit

8. Pulsation

Wenn sich tatsächlich alles auf Spiralbahnen bewegt, muss es immer wieder einen Bruch und eine Umkehr dieser Bewegung geben, denn welches Medium spult sich schon immerfort ein und verschwindet in einem schwarzen Loch unendlicher Dichte bzw. entmaterialisiert sich bei unendlicher Geschwindigkeit.

Es gibt daher obere und untere Grenzen innerhalb derer sich eine einfach- oder doppelrotative Bewegung abspielen muss. Das Medium spult sich also ein, wird an einer bestimmten Stelle gestoppt, kehrt um, spult sich wieder aus, wird gestoppt, spult sich wieder ein usw. Diesen Zustand bezeichnet man als stationär-dynamischen Vorgang einer Pulsation bzw. Vibration.

Es gehört zum Wesen von Materie und Energie, innerhalb bestimmter, offener Grenzen in mehr oder weniger komplexer Weise zu vibrieren.

9. Levitations-Flugkreisel

In Raum & Zeit Nr. 78 entschlüsselte Wolfgang Wiedergut das Geheimnis von Schaubergers Flugkreisel (der sog. Repulsine). Der 1943 in Wien gebaute 135 kg schwere Prototyp funktionierte so gut, dass er sich aus seiner Verankerung losriss und an der Werkstatt-Decke zerschellte.

Der Schlüssel liegt darin, ein Medium (Kieselgel-Mischung mit Wasser) in eine doppelspiralförmig verlaufende zentripetal-fugale Vibration mit hoher Frequenz zu versetzen. Damit wird erreicht, dass durch Zentripetierung die Dichte und gleichzeitig durch Zentrifugierung die Geschwindigkeit des Mediums erhöht - und dadurch die Leistung als Produkt von Dichte und Dynamik maximiert wird.

10. Die Qualität des Wassers

Schauberger wird auch der *Wasser-Zauberer* genannt. Für ihn war Wasser nicht nur ein chemischer Stoff (H_2O), sondern ein lebendiger Organismus mit eigenen Gesetzen. Verletzen wir diese Gesetze, verdirbt das Wasser und der Mensch verliert seine schöpferischen Kräfte.

Zur Erhaltung eines guten Wassers bedarf es der folgenden Grundbedingungen:

1. die Freiheit, in wirbelnden, spiralartigen Bewegungen fließen zu können
2. der Schutz vor übermässigem Druck, Licht und Hitze
3. Kontakt mit Sauerstoff und atmosphärischen Gasen ausschliesslich durch Diffusionsprozesse
4. der Kontakt mit bestimmten Elementen mit katalytischer Wirkung und zur Ionisierung

Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, wird das Wasser sich der optimalen, kühlen Temperatur von 4^0 Celsius annähern, seinen eigenen pH-Wert wie auch seinen Gefrier- und Siedepunkt regulieren, eine gesunde Oberflächenspannung bewahren und ebenfalls Vitalstoffe und eine elektrische Spannung sammeln und transportieren.

Die Ei- oder Birnenform ist die ideale Form zur Speicherung von Wasser.

SCHA01

11. Richtige Führung von Wasser

Werden Flüssigkeiten in spiralförmigen Rohren geführt, verringert sich der Widerstand entscheidend – und kann sogar negativ werden (Versuch 1952 von [Pöpel]).

4.5.3 Einschätzung und Weiterführung seines Werkes

Leben und Werk von Viktor Schaubergers haben für unsere Arbeitsgruppe eine sehr grosse Bedeutung:

- Er ist ein Vorbild in seiner Ehrfurcht vor der Natur und seiner umfassenden spirituellen Sichtweise
- Er zeigt die Folgen unserer einseitigen, druck-orientierten Technik auf
- Er öffnet uns den Blick zu einer vermehrt sog-orientierten neuen naturgemässen Technologie

Die Weiterführung seines Werkes geschieht auf immer breiterer Basis

durch Schaubergers Sohn Walter (1925 - 1994) und seine Familie (Kursprogramm erhältlich)	Pythagoras-Kepler-Schule (PKS) Schloss Engleithen A-4821 Laufen (bei Bad Ischl) E-Mail: schauberger@pks.or.at Internet: www.pks.or.at
durch die Wiederveröffentlichung von Schaubergers Zeitschrift Implosion durch	Kurt Lorek Verein für Implosionsforschung und Anwendung Windschlägerstrasse 58 D-77652 Offenburg
durch die Arbeitsgruppe Bindu um (Kursprogramm erhältlich)	Wolfgang Wiedergut Arbeitsgruppe Bindu Bahnhofstrasse 10/2/23 A-8530 Deutschlandsberg
durch einen jungen, nach England ausgewanderten deutschen Ingenieurgeologen. Er entwickelte und vertreibt den Vortex Energizer zur berührungsfreien Revitalisierung von Wasser.	Jonathan Stromberg Centre for Implosion Research, PO Box 38 Plymouth - PL7 5YX - UK E-Mail: 113452.1630@compuserve.com
durch eine schwedische Arbeitsgruppe in Malmö	
durch die Firma Energy Unlimited von (siehe auch R&Z Nr. 51)	Rhetta Jacobson Baumgartner New Mexico USA
durch die Fluidtechnologie von	Alfred Evert Professor für betriebswirtschaftliche Informatik Wilhelm-Kopf-Strasse 40 D-71672 Marbach

4.6 Hanspeter Seiler

4.6.1 Der Mensch und seine Welt

Hanspeter Seiler wurde 1947 in Chur (Schweiz) geboren und studierte Medizin in Zürich. Weiterbildung als Klinikarzt an einer ganzheitsmedizinisch ausgerichteten Kurklinik. Von 1979 bis 1983 an der Bircher-Benner-Klinik in Zürich, zuletzt als Chefarzt. Seither führt er eine Praxis mit den Schwergewichten klassische Homöopathie, Ernährungsmedizin und Psychosomatik.

Langjährige Forschungsarbeiten über die Grundlagen bio-energetischer Konzepte in der Ganzheitsmedizin - insbesondere der Orgon-Hypothese Wilhelm Reichs - führten zur Entwicklung einer umfassenden Ätherwirbeltheorie der Materie, die er 1986 in seinem Buch *Der Kosmonenraum* veröffentlichte. In den letzten Jahren konzentrierte sich Hanspeter Seiler auf die Erforschung der kulturhistorischen Hintergründe von Spirale, Wirbel und Lebensenergie (Publikation in Vorbereitung).

4.6.2 Sein Werk und seine Kerngedanken

(Auf Themenvertiefungen im Anhang wird mit SEILnn hingewiesen)

<p>1. Hauptwerk Der Kosmonenraum [Seiler, 1986]</p>
<p>2. Das Kosmon Die Beschäftigung mit dem grossen Dreigestirn der Ganzheitsmedizin, Franz Anton Mesmer, Samuel Hahnemann und Wilhelm Reich im Bereich der universellen Lebensenergie führte Seiler schon früh zu den von Mesmer dargestellten physikalischen Grundlagen des Heilmagnetismus. Mesmers grundlegende Annahme besteht darin, dass alles Seiende aus kleinsten, gleichförmigen, scharf begrenzten, unteilbaren, undeformierbaren und masselosen Kügelchen aufgebaut sei. Seiler nennt diese Urkügelchen in einer gelungenen Verbindung der kleinsten und grössten Einheit der Natur „Kosmon“ – und schreibt ihnen nach Mesmer ebenfalls geistig-seelische Qualitäten zu (das Kosmon als Monade).</p>
<p>3. Der Kosmonenraum Basierend auf dem logischen Prinzip der grösstmöglichen Einfachheit, entwickelt Seiler rein qualitativ ein beeindruckendes Gedanken-Gebäude auf dieser Kosmonen-Hypothese. Die Kosmonen füllen den Raum nicht nur lückenlos aus, sondern stellen die den Raum definierende Grundsubstanz - eine Art Äther – dar. Dieser Kosmonenraum enthält die Kosmonen als ungeordnete dichteste Kugelpackung, welche gerade noch ein völlig ungehindertes Fliessverhalten erlaubt. Darin wird das masselose Kosmon als sich stets mit Lichtgeschwindigkeit fortbewegendes, rein energetisches „Teilchen“ verstanden.</p>
<p>4. Quantisierung Natürlich taucht sofort die Frage auf, wie sich im Kosmonenraum stabile Strukturen aus einer Menge von Kosmonen aufbauen können. Schon Mesmer hat das Prinzip des Grundaufbaus der Materie aus verschiedenen Elementen, die sich – wie es im Periodensystem der Elemente in etwas komplizierterer Form ja tatsächlich der Fall ist – nach steigender Zahl ihrer gleichförmigen Grundbausteine voneinander unterscheiden und nach Erreichen einer gewissen strukturell bedingten Grösse wieder von neuem eine den kleineren Teilchen entsprechende Entwicklungsreihe bilden, bereits ein gutes halbes Jahrhundert vor der Entdeckung des Periodensystems durch Mendelejew und Meyer postuliert. In einer aufgrund unseres heutigen Wissens notwendigen Modifikation von Mesmers Grundvorstellung starrer Kosmonenagglomeraten, zeigt Seiler, dass nur ein wirbelartiges Gebilde die einzig mögliche raum-zeitlich potentiell stabile Struktur eines zusammengesetzten Partikels im Kosmonenraum sein kann. Im Weiteren identifiziert Seiler aus logisch-physikalischen Überlegungen heraus dieses wirbelartige Gebilde eindeutig als Torus-Ringwirbel.</p>

5. Elementarteilchen

Die beiden aus der von noch ungeformter Lebenskraft brodelnden Ursuppe des Kosmonenraumes entstandenen komplementären Strukturvarianten des rotierenden Ringwirbels sind am ehesten mit dem **Elektron-Positron-Paar** als kleinste, auch im Ruhezustand selbständig existenzfähige Partikel zu identifizieren.

Die Behandlung der Frage, was bei der Zerstrahlung eines Elektron-Positron-Paares geschieht, führt auf eine mögliche Struktur von **Photonen** und **Neutrinos**.

Bei dem aus 3 Wirbelringen bildbaren nächsthöheren Teilchen, dem **Myon**, tritt erstmals der Massebegriff ins Spiel.

Durch Hinzunahme immer mehr Grundbausteinen in Form von Torus-Ringwirbeln gelingt es Seiler phänomenologisch einen grossen Teil des heute bekannten Teilchen-Zoos aufzubauen und die wichtigsten Eigenschaften qualitativ zu begründen.

Es bedarf allerdings noch viel knochenharter Forschungsarbeit, um diesen fast zu schön anmutenden Triumphzug der Kosmonentheorie durch die Teilchenreihe zuerst von der qualitativen auf die quantitative Stufe anzuheben und danach zu verifizieren.

6. Grundkräfte

Nebst der Frage nach der Bildung der Elementarteilchen ist auch die Frage nach der Natur der Grundkräfte zentral. Wir können hier vorerst lediglich auf die wichtigsten Aussagen in seinem Werk verweisen:

- Magnetismus → einfache Rotation im Äther
- Elektrische Ladung → kombinierte Rotation mit 2 Komponenten (S. 126)
- Gravitation → Kombination von 4 Ladungen (S. 174 – 185)
- Starke Kernkraft → das Pion als Grundelement der Mesonen gilt als Quant des die starke Wechselwirkung vermittelnden Kernfeldes (S.229)

4.6.3 Einschätzung und Weiterführung seines Werkes

Die Ideen von Hanspeter Seiler haben für unsere Arbeitsgruppe eine grosse Bedeutung:

- Er zeigt, wie mit dem traditionellen quanten-orientierten Ansatz in der Physik eine Erweiterung in den Ätherbereich denkbar ist
- Er bezieht dabei explizit die biologisch-psychischen Aspekte mit ein
- Er zeigt, wie weit man nur mit dem Einfachheits-Prinzip und ohne Mathematik kommen kann.

Hanspeter Seiler wird vorderhand sein Werk in doppelter Hinsicht selber weiterführen:

- Veröffentlichung eines weiteren Grundlagen-Werkes über die Kulturgeschichte von Spirale und Wirbel
- Überarbeitete und aktualisierte Neuauflage des Kosmonenraumes

Andererseits wird die Aufarbeitung seines Werkes künftig einen wichtigen Schwerpunkt der Arbeitsgruppe Wirbelphysik bilden.

4.7 Projektvorschläge

(Für alle aufgeführten Wirbelforscher)

Herleitung der Behauptung, dass der Lambvektor als Gradient eines Skalarfeldes verstanden werden könne.	(BAUR03)
Beschreibung der Bedingungen, unter denen sich ein Wirbel selbständig verdichtet, und dabei thermische direkt in kinetische Energie umwandelt	(BAUR04)
Gasdynamische Begründung der Maxwell-Gleichungen	(BAUR05)
Begründung des Unterschiedes von Drehimpuls und Drill	(BAUR06)
Herleitung der Vaszonyi-Gleichung	(BAUR07)
Herleitung des dissipativen Zusatzgliedes der Navier-Stokes'schen Beschleunigungsgleichung aus der wellenförmigen Fortpflanzung von Schubspannungen	(BAUR08)
Herleitung des Gravitationsgesetzes	(BAUR09)
<hr/>	
Radsatz-Versuch wiederholen (mit Modelleisenbahn)	(HUBR01)
<hr/>	
Mathematische Herleitung des $1/r^2$ -Gesetzes der Gravitation basierend auf der Annahme von Masse als verdichteter Äthersubstanz und Anziehung = Druckkraft	(LEHM01)
<hr/>	
Aufarbeitung der Verbindung zwischen Navier-Stokes-Gleichung und Chaos in Lugt'96 Kapitel 11. Instability	(LUGT01)
<hr/>	
Aufarbeitung der grundlegenden Meyl-Bücher [Meyl, 1996 und 1999] <i>Elektromagnetische Umweltverträglichkeit</i> hinsichtlich des Potentialwirbels	(MEYL01)
Wenn diese Feldgleichung linear ist, wie kann sie dann die komplexen Wirbelphänomene beschreiben, welche in der nichtlinearen Navier-Stokes-Gleichung stecken?	(MEYL02)
Vom quanten- zum feldtheoretischen Ansatz (detaillierte Beschreibung dieser Ansätze und ihrer mathematisch-physikalisch-philosophischen Implikationen)	(MEYL03)
<hr/>	
Aufarbeitung des Teilbereiches „Wasseraufbereitung durch Verwirbelung“	(SCHA01)
Warum können Forellen im reissenden Fluss stromaufwärts springen?	(SCHA02)
Verfassung einer prägnanten Anleitung für einen korrekten naturnahen Umgang mit Wasser (Wasserführung in Flüssen, Wasserversorgung, Nutzung der Wasserkraft usw.)	(SCHA03)
Beschaffung der Schauberger-Patentschrift von 1926 über die Selbstbeschleunigung von Wirbeln	(SCHA04)
Aufarbeitung des von Schauberger oft zitierten Kelvin'schen Wasserfadenversuch, d.h. Original-Unterlagen beschaffen, Experiment nachbauen, Langzeit-Experiment durchführen um Einflüsse von Himmelskörpern aufzuzeigen usw.	(SCHA05)
<hr/>	
Aufarbeitung der Grundgedanken zur Elementarteilchenbildung und der wirbeltheoretischen Ableitung ihrer Eigenschaften im Kosmonenraum-Kapitel VII	(SEIL01)
Formalisierung des Kosmonenraum-Buches, beginnend mit dem $1/r^2$ -Gesetz	(SEIL02)
Studium der Bjerknes-Literatur	(SEIL03)

5 Wirbel-Nutzen I: Naturgemässe Technik

Nach der autoren-bezogenen Betrachtung des Wirbels gehen wir nun über zur themen-bezogenen Darstellung.

Ausgehend von Viktor Schaubergers Forschungen möchten wir uns in diesem Kapitel mit folgenden Fragen beschäftigen:

- Das Wesen des Soges
- Das physikalische Wesen des Wassers
- Fehler der heutigen Wasser-Technologie
- Angemessener Umgang mit Wasser
- Auswirkungen der Explosionstechnik
- Auf Implosion beruhende Alternativen der Energieerzeugung
- Biophysik und Elektrosmog
- usw.

Dabei werden wir dem Zusammenhang zwischen der Bewegungs-Hypothese und dem sog. Wasser-Rätsel („Wasser als Informationsträger“, „Gedächtnis des Wassers“, „Löschung von Informationen“) nachgehen und das Potential eines naturgemässeren Umganges mit Wasser aufzuzeigen versuchen in den Bereichen

- Wasserversorgung und Sanitärtechnik
- Abwasserreinigung
- Landwirtschaft
- Gewässerregulierung
- Techniken der Wasserbelebung
- Ernährung
- Informationsmedizin
- Homöopathie
- usw.

Natürlich werden wir dabei irgendwo eine sinnvolle Abgrenzung zum Thema Wirbel finden müssen, um uns nicht ins Uferlose zu verzetteln.

So interessant und wichtig diese Themen aber auch sind, liegt die Beschäftigung mit ihnen jedoch zur Zeit von der Interessenlage her ausserhalb der Möglichkeiten der Arbeitsgruppe. Die Bearbeitung dieses Kapitels wird jedoch aufgenommen, sobald sich die Arbeitsgruppe um neue Mitglieder mit einer Affinität dazu erweitert.

6 Wirbel-Nutzen II: Vertiefung der Physik

In diesem Kapitel beabsichtigen wir, der Behauptung unserer Wirbelforscher nachzugehen, dass das Ätherwirbel-Konzept eine konsistentere Erklärungs-Basis für schulphysikalisch bekannte Phänomene zu bieten habe.

In dieser Kompendiums-Version 1 vermögen wir jedoch erst die grobe Struktur dafür zu errichten.

6.1 Die Erkenntnis-Spirale

Der wissenschaftliche Erkenntnisweg über den Mechanismus des Paradigmenwechsels [Kuhn] verläuft stufen- bzw. spiralförmig:

1. Der bisher als befriedigend empfundene aktuelle Stand eines Fachbereiches lässt zunehmend Grenzen in Form unlösbarer Fragen, Widersprüchen, Auseinanderklaffen theoretischer Vorhersagen und experimenteller Befunde usw. erkennen.
2. Allmählich werden Ansätze zur Überwindung der erkannten Grenzen vorgeschlagen. Der erfolgreichste Überwindungsansatz beginnt sich – trotz auftauchender Beharrungstendenzen – sukzessive durchzusetzen.
3. Nach erfolgtem Durchbruch etabliert sich der Fachbereich auf einem neuen, höheren und vorläufig wieder befriedigenden Stand der Erkenntnis – und die nächste Spiralwindung beginnt (→ 1.).

Im Folgenden versuchen wir diesen Metaprozess in der Physik nachzuvollziehen.

6.2 Stand und Grenzen der klassischen Physik

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts stiessen die Physik in ihren grossen Theorien *Mechanik*, *Thermodynamik*, *Optik* und *Elektrodynamik* durch die Ausdehnung ins Grosse (Lichtgeschwindigkeit) sowie ins Kleine (Erforschung des Atoms) an Grenzen wie folgende:

1. Was ist der Träger der elektromagnetischen Wellen sowie des Lichtes im Vakuum?
2. Wie sind die Bausteine der Materie, die Atome wirklich elementar bzw. wie sind sie aufgebaut (Elektron und Nukleon)?
3. Was ist die Natur der sogenannten Fernwirkungskräfte (Gravitation)?
4. Wie funktioniert der radioaktive Zerfall?
5. usw.

Seit der Zeit des Griechen Demokrit (ca. 440 v. Chr.), der zur Erklärung des Raumes und der Materie das Konzept der kleinsten Bausteine (Atome) begründete, arbeitete man mit der Idee des Äthers: einer feinen, alles durchdringenden und verbindenden Ursubstanz. Der Äther ist deshalb aus der Geschichte der Naturwissenschaft nicht wegzudenken. Eine faszinierende Übersicht über die Evolution der verschiedenen Äthertheorien gibt [Waser, 1993].

Bis zum Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts wurde der Äther als realer Bestandteil der Welt angesehen. Der Äther diente als anschauliches Modell für die Wechselwirkungen in Elektrizität, Magnetismus, Gravitation, Temperatur, usw. und hatte lange Zeit einen festen Platz im Weltbild der Wissenschaften.

Mitte des 19. Jahrhunderts war die Lichtgeschwindigkeit mit 300'000 km/sek bekannt. In der Folge kam die Diskussion auf, welches Medium bewegt das Licht und wer ist für die Lichtgeschwindigkeit verantwortlich. Maxwell schlug für das aus logischen Gründen postulierte Träger-Medium des Lichtes den Begriff *Äther* vor (griechisch: Himmelwind). Die Suche nach diesem Lichtäther bewegte damals die gesamte physikalische Welt.

Von allen Experimenten im Bereich Lichtforschung hat das im Jahre 1887 durchgeführte **Experiment von Michelson und Morley** unser physikalisches Weltbild nachhaltig geprägt:

Es sollte festgestellt werden, ob die Lichtgeschwindigkeit mit der Erddrehung und der Erdgeschwindigkeit um die Sonne sich verändert. Aus einem solchen Resultat wollte man auf den Ätherwind Rückschlüsse ziehen. Die Experimente wurden in verschiedenen Monaten und Jahren wiederholt, weil die Erde mit ihrem Flug um die Sonne laufend verschiedene Stellungen einnimmt.

**Das Ergebnis aus all diesen Experimenten war stets gleich:
Die Lichtgeschwindigkeit blieb immer konstant.**

Technisch verläuft das Experiment so, dass man einen Lichtstrahl mittels eines halbdurchlässigen Spiegels in zwei kohärente senkrecht zueinander laufende Strahlen teilt und diese in sich selbst zurückspiegelt und auf einem Punkt eines Interferenzschirmes wieder vereinigt. Dabei würden sich unterschiedliche Geschwindigkeiten als Interferenzmuster erkennen lassen.

Doch weil man den Äther auf diese Weise nicht gefunden hatte, wurden die Experimente als Misserfolg bewertet. Man wollte den Äther finden und fand eine konstante Lichtgeschwindigkeit.

Einstein nahm diese Konstanz der Lichtgeschwindigkeit 1905 als Ausgangspunkt für seine Spezielle Relativitätstheorie und verwarf dabei die Hypothese eines Äthers, da dieser durch den Michelson/Morley-Versuch nicht gefunden wurde.

6.3 Der Übergang zur modernen Physik

Der Übergang zur modernen Physik erfolgte also zu Beginn des 20. Jahrhunderts durch **die erste Erkenntnis**, dass auf das zwar anschauliche, aber widerspruchsvoll gewordene Modell eines Äthers verzichtet werden konnte, durch Einführung unanschaulicher mathematischer Modelle.

Einstein löste diesen gordischen Äther-Knoten durch die Formulierung zweier – logisch nicht zwingender – Postulate

1. Das Relativitätsprinzip: Es gibt kein Mittel, absolute Geschwindigkeiten zu messen;
2. Die Lichtgeschwindigkeit ist unabhängig von der Bewegung der Lichtquelle;

Aus diesen Postulaten leitet sich die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit ab und das Relativitätsprinzip verbietet die Existenz eines absoluten Bezugssystemes – als das der Äther zuletzt betrachtet wurde.

Auf die Verallgemeinerung der Speziellen Relativitätstheorie auf beschleunigte System – durch Formulierung des Äquivalenzprinzips (Identität bzw. Ununterscheidbarkeit von träger und schwerer Masse) – braucht hier nicht weiter eingegangen zu werden.

Übrigens soll die Elimination des Äther-Konzeptes anscheinend von der Autorin der Geheimlehre, H.P. Blavatzky 1888 vorausgesagt worden sein...

Der Name des Querdenkers Einstein ist auch mit dem anderen Stützpfiler der heutigen Naturwissenschaft verbunden: der Quantenphysik. Lange war die Beobachtung beim Photoeffekt (Umwandlung von Licht in Strom) ein Rätsel geblieben, wonach die Energie der ausgelösten Elektronen nur durch die *Frequenz* des auslösenden Lichtes, ihre Anzahl nur durch die *Intensität* des Lichtes bestimmt wird. Die klassische elektromagnetische Lichttheorie hätte den entscheidenden Einfluss auf die Elektronenenergie von der Licht-Intensität erwartet.

Einstein klärte dieses Rätsel auf sehr einfache Weise, indem er ebenfalls 1905 postulierte, dass für die Elektronenauslösung nur ganze Lichtenergiebeträge zur Verfügung stehen, die quasi in Lichtkorpuskeln, den Photonen, konzentriert seien. Dies führte zur **zweiten Erkenntnis**, dass man dem Licht – und wie sich später zeigte, auch den „echten Korpuskeln“ wie Elektronen oder Protonen – sowohl Wellen- als auch Quantennatur zuschreiben musste (Welle/Teilchen-Dualismus).

Und damit wurde ein zweites Mal klassische Anschaulichkeit durch neuen mathematisch-abstrakten Formalismus ersetzt.

6.4 Stand und Grenzen der modernen Physik

Als grundsätzliche Grenzen eines physikalischen Standes betrachten wir alle Annahmen in Form von Grundkräften, Grundgesetzen, Postulaten und Naturkonstanten. Diese Annahmen sind zum Einen experimentell festgestellte Fakten und zum Anderen Modellvorstellungen, welche Teile der Wirklichkeit zu abstrahieren gestatten.

Im Unterschied zur Formalwissenschaft Mathematik, wo die einzelnen Komponenten durch die Kraft der Logik zu einem kompakten Ganzen verschmelzen, bildet deshalb die Realwissenschaft Physik kein stabiles, sondern ein relativ zerbrechliches Gebäude. Insbesondere können in der Physik Hypothesen nach Popper nie bewiesen, sondern nur widerlegt werden.

Prüfstein neuer physikalischer Theorien wird deshalb immer die Rückführung momentaner Grenzen auf noch elementarere Grenzen bilden.

Wir nennen im Folgenden einige solcher, vorwiegend quantenphysikalischer Grundannahmen, an welchen wir dann im Verlaufe der Zeit prüfen wollen, ob Ätherwirbeltheorien die vermutete bzw. erhoffte Kraft zu ihrer tieferen Begründung besitzen.

Grundkräfte

- Gravitation
- Elektromagnetismus
- Starke Kernkraft
- Schwache Kernkraft

Naturkonstanten

- Lichtgeschwindigkeit
- Gravitationskonstante
- Masse des Elektrons
- Masse des Protons
- Masse des Neutrons
- Plancksches Wirkungsquantum
- Sommerfeld'sche Feinstrukturkonstante
- ...

Erfahrungssätze, Postulate, Hypothesen

- 1-durch-Abstandsquadrat-Anziehungsgesetze (Gravitation, Coulomb)
- 2. Hauptsatz der Thermodynamik (Entropie)
- Postulate der Relativitätstheorie (Relativitäts- und Äquivalenzprinzip)
- Das Lichtquanten-Postulat (Photon)
- Pauli'sches Ausschliessungsprinzip
- ...

6.5 Der Übergang zur postmodernen Physik

6.5.1 Die Vorzüge eines Mediums

Die ätherfreie Formulierung der Physik ist also noch nicht mal hundert Jahre alt.

Obwohl sich die Relativitätstheorie bis heute bewährt zu haben scheint und die Aussagen und Konsequenzen der Quantentheorie wirklich erstaunlich sind und in vielen Fällen zu neuartigen Technologien, insbesondere in der Elektronik, geführt haben, mehren sich die kritischen Stimmen zu diesen Theorien. Insbesondere sind beide Theorien bis heute nur mathematisches Gebilde, ohne daß ein fundierteres, anschauliches Modell zugrunde liegt.

Ein anschauliches Modell würde erst wieder möglich, wenn versucht wird, in der Naturwissenschaft die Existenz eines Mediums oder Äthers ernst zu nehmen. Es gibt keinen experimentellen Beweis, daß kein Äther existiert. Selbst Einstein hat oft erwähnt, daß mit dem Michelson/Morley-Experiment nicht nachgewiesen werden kann, daß kein Äther existiert (es gibt mindestens fünf verschiedene Erklärungen für das Ergebnis dieses Experimentes.) Der Äther wurde nur überflüssig, weil neue physikalische Modelle diesen nicht mehr benötigt haben, und nicht, weil dessen Nicht-Existenz bewiesen werden konnte.

Pikanterweise hat mit den heutigen Erkenntnissen der Physik der Äther längst durch verschiedene Hintertüren wieder Einzug in die theoretischen Modelle genommen. Allerdings hat seine Bezeichnung gewechselt. Die häufigste Bezeichnung ist heute die *Nullpunktstrahlung*, die Strahlung also, welche im Vakuum bei Null Kelvin immer noch vorhanden ist.

Es gibt einige Fragen, die im Ansatz wahrscheinlich nur dadurch gelöst werden können, daß wieder ein Medium oder Äther mit einbezogen wird. Diese Fragen lauten etwa:

- Wie können die verschiedenen Erscheinungsformen von Materie anschaulich erklärt werden?
- Warum gibt es gerade diese und keine anderen Teilchen?
- Warum gibt es nur zwei 'Elementarteilchen' (Protonen und Elektronen), die auch isoliert vom Atomverbund noch völlig stabil bleiben?
- Was hindert das negative Elektron am Absturz auf den positiven Kern?
- Wie können alle uns bekannten Wechselwirkungen zwischen der Materie anschaulich und nicht nur formal erklärt werden?

Das alles ist wie ein kindliches Fragespiel, das auf jede Antwort wieder mit einer Frage weitergeht. Schon oft hat die Wissenschaft geglaubt, abgesehen von ein paar Kleinigkeiten die Welt völlig beschreiben zu können. Zurückschauend muß man sich fragen, wie die Wissenschaftler zu dieser Zeit nur so kühn sein konnten. Dabei vergessen viele, daß wir heute wieder an einem solchen Punkt stehen. Es wird sicher nie möglich sein, die Natur, und damit die Schöpfung, vollständig beschreiben zu können. Rückt man einmal von diesem ehrgeizigen Zwang ab, so sind Veränderungen im Wissen plötzlich nicht mehr ein Umstoßen einer einzigen wahren Beschreibung, sondern nur ein weiterer Schritt auf dem Weg zum besseren Verständnis der Naturvorgänge.

6.5.2 Die Weiterentwicklung des Äther-Konzeptes

Nach W. Thomson, dem späteren Lord Kelvin, sind Atome kleine Wirbelringe des Äthers. Aufgrund dieser Vorstellung lässt sich das Periodische System der Elemente und der Aufbau der einzelnen Isotope auf Wirbelring-Verbindungen zurückführen. Dementsprechend sind die Elementarteilchen als Wirbelringe aufzufassen, die aus elementaren, d.h. nicht weiter in Unterwirbel zerlegbaren Wirbelringen zusammengesetzt sind.

Die meisten der in Kapitel 4 vorgestellten Wirbelforscher haben sich ebenfalls über den Äther und den Atom- bzw. Elemente-Aufbau Gedanken gemacht.

Um zu erkennen, wo die Schul-Physik vom Wirbel-Konzept profitieren könnte, sind vorerst auf einige grundsätzliche Fragen plausible Antworten zu suchen:

1. Rehabilitierung des Äther-Modelles

- Mit Argumenten von Einstein wurde der klassische Äther über Bord geworfen.
- Welche seither neu aufgetauchten Argumente können zu einer Rehabilitierung des Äther-Konzeptes ins Feld geführt werden?
- Mit welcher Begründung kommen die im Kapitel 4 genannten Wirbelforscher und insbesondere die Feldtheoretiker (z.B. Huber, Meyl) zum Ätherbegriff?

2. Äthermodelle sind Äther-Wirbelmodelle

- Gibt es zwingende Gründe dafür, dass ein Äther-Modell ein Äther-**Wirbel**-Modell zu sein hat?
- Wenn NEIN, welche Alternativen sind denkbar und warum können diese auf den Wirbel verzichten? Dazu sei insbesondere verwiesen auf [Friebe]!

3. Theoretische Schwierigkeiten von Äther-Wirbelmodellen

Bevor ein Ätherwirbelmodell zur Beantwortung offener physikalischer Fragen herangezogen werden kann, muss es zuerst konsistent folgende Grundfragen beantworten können:

- Warum entstehen Wirbel?
- Was wirbelt?
- Warum sollen Ätherwirbel stabil sein?
(Helmholtz: Weil der Äther ein ideales = reibungsloses Fluid sei und demzufolge seine Wirbelsätze die Permanenz sicherstellen)
- Warum können Wirbel sich anziehen?

6.5.3 Ableitbarkeit von Grundannahmen

Wenn eine auf dem Wirbel-Konzept begründete Beschreibung der Materie allgemeiner sein soll als die heutige quantenorientierte und äther-lose Beschreibung, dann müssen gewisse schulphysikalische Grundannahmen wie Naturkonstanten oder Grundgesetze aus der Wirbeltheorie nachvollziehbar abgeleitet werden können. **Kern-Aussagen einer Wirbeltheorie sind deshalb die behauptete Herleitbarkeit von für die Schulphysik nur experimentell auffindbaren Grössen oder Gesetzen.**

Die folgende Tabelle zeigt auf, welcher Wirbelforscher zu welcher Grundannahme wo welche Aussagen macht. Es wird eine Hauptaufgabe für die Kompendiums-Version 2 werden, daraus eine klare Synthese pro Grundannahme herauszuarbeiten

Ansätze zu einem Vergleich der neuen wirbelbasierten Äther-Wirbelmodelle

Kursive Einträge sind Überlegungen/Vermutungen der Arbeitsgruppe und keine Angaben der genannten Theorien.

Legende: K = Kapitel, S = Seite, E1 = Elektromagnetische Umweltverträglichkeit Teil 1 [Meyl, 1996a]

Merkmal	Lehrmeinung	W. Bauer	K. Meyl	H.P. Seiler
Quanten- oder feldtheoretischer Ansatz	Quanten	Wirbel aus Quanten (Aetherwirbel)	Feld (Elektrisch, magnetisch)	Kosmonen = Quanten, Teilchen, Wirbelringe
Elementareinheit (des Äthers)	Verschiedene Quanten-Arten (Elementarteilchen)	Wirbelring	Kugelwirbel (3-Dimensional), E1 S57-59	Kosmon
Grösse einer Elementareinheit	Variabel	Variabel	Variabel	Immer gleich
Masse-Anziehung durch	Gravitationskraft		Variable Lichtgeschwindigkeit durch Elektrische / Magnetische Felder, E1 S111	Elektrische Anziehung gepaarter Wirbelringe, S174
Ableitbarkeit $1/R^2$ -Gesetz	(Axiom)	K16	???	(evtl. via Bjerknes möglich?)
Elektrizität		K9, S.21		
Magnetismus				Kosmonenströmung
Starke Kernkraft			Es gibt überhaupt keine starke Wechselwirkung S151	
Schwache Wechselwirkung			Es gibt überhaupt keine schwache Wechselwirkung S158	
Stabile Elementarteilchen	Elektron, Proton	Elektron (Proton nicht ableitbar) Stabilitätskriterium?	Elektron, Proton (E1 S149)	Elektron, Proton (S200) <i>(Müsste noch eines geben: 3-Fach Proton weil mehr kugelsymmetrisch als Proton)</i>
Quark	Sub-Elementarteilchen	???	Existiert nicht	S102/106: Zentralring und die beiden Strömungshälften als Drittelsteilchen
Quarkladung	$1/3 e$???	<i>(Experimentelles Artefact weil Proton aus 3 Wirbel besteht)</i>	$1/3 e$

Merkmal	Lehrmeinung	W. Bauer	K. Meyl	H.P. Seiler
Lichtgeschwindigkeit	Konstant	???	Variabel, E1 S113	Konstant
Photonaufbau	Transversale Welle	Transversale Welle K5 S14 ff Verdichtungsstösse	2 schwingende Ringwirbel, E1 S60-63	Spiralbewegung der Kosmonen (keine geschlossene Bahnkurve) S140 ff
Photon-Spin	+1	K27, S.4: Kein Spin	+1 S61	+1 S144 (allerdings aus Paarvernichtung abgeleitet ...)
Dualität Welle/Teilchen	Abhängig von Betrachtungsweise d.h. Experimentaufbau	Wirbelphysikalisch gibt es keinen W/T-Dualismus K14 S.42	Welle oder Wirbel = Quant	Teilchen = geschlossene Strömung Welle = offene Strömung
Elektron	Elementarteilchen	Wirbelring mit einem bestimmten Drehsinn	Kugelwirbel mit einem best. Drehsinn und geschlossenes Wirbelzentrum (zu einem Wirbel aufgerollte elektromagnetische Welle) E1 S.96	Wirbelring von Kosmonen mit einer bestimmten Drehsinn + Strömungshülle um Kugelform zu erlangen. S100, S124 ff
Elektronspin	$\frac{1}{2}\hbar/2\pi$	$\frac{1}{2}\hbar/2\pi$	$\frac{1}{2}\hbar/2\pi$	$\frac{1}{2}\hbar/2\pi$
Positron	Anti-Elektron	= Elektron mit entgegengesetztem Drehsinn	= Elektron mit entgegengesetztem Drehsinn	= Elektron mit entgegengesetztem Drehsinn
Protonaufbau	3 Quarks	1837 Wirbelringe, K6 S16, K14 S24	Elektron umschliesst ein Positronenpaar (3 Kugelwirbel) E1 S148	9 Wirbelringe + irgend-welche Strömungshüllen S199 ff
Protonspin, Grösse und Richtung	$\frac{1}{2}\hbar/2\pi$, Drehsinn wie beim Elektron	$\frac{1}{2}\hbar/2\pi$	$\frac{1}{2}\hbar/2\pi$, Drehsinn wie beim Elektron	$\frac{1}{2}\hbar/2\pi$, Drehsinn wie beim Positron , S199
Ladungsverteilung im Proton	Experiment siehe Seiler	???	<i>Ist herleitbar und gleich wie bei Seiler Seite ???</i>	S203 (Experiment)

Merkmal	Lehrmeinung	W. Bauer	K. Meyl	H.P. Seiler
Neutronaufbau	3 Quarks	1837 Wirbelringe, K6 S17, K14 S24	4 Kugelwirbel, E1 S152-154	13 Wirbelringe + Strömungshüllen, S213
Neutronspin	$\frac{1}{2}\hbar$	$\frac{1}{2}\hbar$	$\frac{1}{2}\hbar$	$\frac{1}{2}\hbar$
Masse von e^- , p^+ , n	Nicht berechenbar	Berechenbar K14 S24	Berechenbar	Begründbar
Neutrino	Elementarteilchen	Ein einziger Verdichtungs- stoss, K5 S25	Ringwirbel (offenes Wirbelzentrum) E1, S156	Bewegender Kosmonenzylinder, S157 (offene Strömung)
Neutrinospin	$\frac{1}{2}\hbar$	0, K5 S25	$\frac{1}{2}\hbar$, E1 S157	$\frac{1}{2}\hbar$, S157
In welcher Hierarchie stehen die 3 Grundkräfte Elektrizität, Magnetismus, Gravitation?				Elektrizität Magnetismus Gravitation
Begründung des Pauli'schen Ausschlussprinzips?		K11 S22		
Erklärung Ferromagnetismus	Gemäss Feynmann nur quantenmechanisch begründbar (Pauli'sches Ausschlussprinzip)			
Heisenberg'sche Unschärferelation		K26, Abschnitt 2	Irrelevant?	S163

7 Wirbel-Nutzen III: Erweiterung der Physik

In diesem Kapitel beabsichtigen wir, der Behauptung unserer Wirbelforscher nachzugehen, dass das Ätherwirbel-Konzept zusätzlich zum vertieften Verständnis der Physik auch eine neue Erklärungs-Basis für Phänomene im Bereich des Geistig-Lebendigen zu bieten habe.

Dabei werden wir einerseits von unten her sammeln, was einzelne Autoren zu diesem Thema aussagen

- Meyl: Wirbeltheoretische Begründung von Elektrosmog, Radiästhesie, Telepathie usw. auf der Basis longitudinaler Wellen
- Schauberger: Aufbau von Bildekräften
- Seiler: Kosmonen = Äther-Teilchen haben Bewusstsein
- [Wiedergut, 1998]: Das Wesen der Lebensenergie Moderne Naturwissenschaft aus der Sicht des Veda
- [Ash & Hewitt, 1991]: Die Physik des Übernatürlichen
- Charon: Neognostische Physik - Das Elektron als Träger des Geistes
- Heim: Sechsdimensionale Quantenfeldtheorie [Waser, 1996]
- Trieschmann (R&Z 89-91): Einheitliche Theorie über das Wesen des Seins
- usw.

und andererseits von oben her aufbereiten, was esoterische Philosophien (Theosophie, Veden usw.) als Zielrichtung zu einer Synthese zwischen Materiellem und Spirituellem für die Naturwissenschaften aufzuzeigen vermögen.

In noch grösserem Masse gilt auch bei diesem Kapitel, dass eine Beschäftigung mit ihm zur Zeit von der Interessenlage und der Kapazität her ausserhalb der Möglichkeiten der Arbeitsgruppe liegt. Die Bearbeitung dieses Kapitels wird jedoch aufgenommen, sobald sich die Arbeitsgruppe um neue Mitglieder mit einer Affinität dazu erweitert.

8 Literatur-Verzeichnis

- 1 Albring, Werner (1981), **Elementarvorgänge fluider Wirbelbewegungen**, Akademie-Verlag DDR
- 2 Alexandersson, Olof (1994), **Lebendes Wasser**, Ennsthaler Verlag
- 3 Ash / Hewitt (1991), **The Vortex – Key to future science**, Gateway Books, Bath, England
In Deutsch: **Wissenschaft der Götter**, Zweitausendeins, Frankfurt
- 4 Bahmann, Wolfram (1996), **Wirbelphysik**, P.A.C.E., D-53894 Mechernich
- 5 Bauer, Wilhelm (1970), **Integration der Eulerschen Gleichungen für stationäre Strömungen**, Diplomarbeit, Freie Universität Berlin
- 6 Bauer, Wilhelm (1997), **Die Welt der Wirbel und Atome** Band 1 & 2, Delta Pro Design Berlin
(zu bestellen bei: Werkstatt für dezentrale Energieforschung, Berlin)
- 7 Bjerknes, V. (1909), **Kraftfelder**, Verlag Vieweg Braunschweig
- 8 Brandstätter, Leopold (1955), **Implosion statt Explosion**, Selbstverlag
- 9 Bronstein / Semendjajew (1970), **Taschenbuch der Mathematik**, Verlag Harry Deutsch, Zürich
- 10 Coats, Callum (1996), **Living Energies**, Gateway Books, Bath, England, ISBN 0-46551-97-9
- 11 Cockerill, Tim (1998), **Das Wirbelrohr von Ranque und Hilsch**,
gemäß Internet-Site <http://t-cockerill-pc.sunderland.ac.uk/rhvtmatl>
- 12 Colman, Wilhelm (1996), **Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik und das Perpetuum Mobile 2.Art**, Werkstatt für dezentrale Energieforschung, Berlin
- 13 Donnelly, Russell (1989), **Turbulenzen in Supraflüssigkeiten**, Spektrum der Wissenschaft, Synthese-Band *Chaos und Fraktale*
- 14 Evert, Alfred (1998), **Fluid-Technologie**, ISBN 3-00-002499-9
- 15 Feynmann, Richard (1991), Lectures Band II: **Elektromagnetismus und Struktur der Materie**, ISBN 3-486-20949-3
- 16 Fischer, Thomas (1997), **Wavelet-Transformation von instationären Wirbeln und turbulenten Strömungsvorgängen**, Diplomarbeit Universität Stuttgart,
www.ica.uni-stuttgart.de/~fisch/diplom
- 17 Friebe, Ekkehard (1998), **Dogmen der Naturwissenschaften**,
ourworld.compuserve.com/homepages/Ekkehard_Friebe/homepage
- 18 Frisius, Joachim (1998), **Von Coulomb bis Einstein**, Verlag Harri Deutsch, ISBN 3-8171-1482-6
- 19 Gerthsen, Christian (1997), **Physik**, 19. Auflage, Springer Verlag, ISBN 3-540-62988-2
- 20 Harthun, Norbert (1999), **Schaubergers zyklische Raumkurvenbewegung entschlüsselt**,
Raum & Zeit, Nr. 97
- 21 Heeren, Axel (1996), **Implosion**, Katharsis Verlag, ISBN 3-00-001178-1
- 22 Huber, Jakob (1959), **Elektrodynamische Kraftwirkungen an einem auf Eisenbahnschienen beweglichen Radsatz**, Elektrizität & Maschinenbau, Band 76, Heft 8
- 23 Huber, Jakob (1966), **Zur Elektrodynamik bewegter Leiter**, Technische Rundschau,
Nr. 23 und 25, 1966
- 24 Huber, Jakob (19??), **Grundsätzliches über Kraftwirkungen bei elektrodynamischer Bremse und Linearmotor**, Science Electrica (Publikation wurde abgelehnt)
- 25 Huber, Jakob (1972), **Physik aus vektorgeometrischer Sicht**, Technische Rundschau,
Nr. 21 und 23, 1972
- 26 Huber, Jakob (1987a), **Das raumgebundene Magnetfeld**, Raum & Zeit, Nr. 28
(ist inhaltlich identisch mit [Huber, 1959])
- 27 Huber, Jakob (1987b), **Ausbreitungsphänomene elektromagnetischer Wellen**,
Raum & Zeit, Nr. 28
- 28 Huber, Jakob (1988a), **Ätherik und ihre Anwendung auf die Physik offener Systeme**,
Raum & Zeit, Nr. 35
- 29 Huber, Jakob (1988b), **Berechnung der Planetenbahnen**, Raum & Zeit, Nr. 35

- 30 Huber, Jakob (1989), **Der Torusringwirbel als Modell für die Konversion der Freien Energie**, SAFE Tagungsband des 1. Internationalen Kongresses für Freie Energie, Einsiedeln 1989, Artikel S8
- 31 Huber, Jakob (1991), **Phänomene der Freien Energie in Natur und Technik**, Raum & Zeit, Nr. 49
- 32 Karlsen, Björn Ursin (1998), **Sketch of a matter model in an elastic universe**, www.sol.no/~ursinkar/wholepaper
- 33 Kronenberger / Lattacher (1995), **Auf der Spur des Wasserrätsels**, mvg-Verlag, ISBN 3-478-08556-X
- 34 Kuhn, Thomas (1954), **Über die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen**
- 35 Lamb, Horace (1931), **Lehrbuch der Hydrodynamik**, Teubner Leipzig
- 36 Laszlo, Ervin (1998), **Das dritte Jahrtausend**, Suhrkamp, ISBN 3-518-39471-1
- 37 Lehmann, Elisabeth (1996), **Anschauliche Atom-Modelle**, SAFE-News 1996
- 38 Lorek, Kurt (1997), Neuauflage der **Zeitschrift IMPLOSION von Viktor Schaubberger** (bis 1989 erschienen 111 Nummern), Biotechnische Schriftenreihe, Windschlägerstrasse 58, D-77652 Offenburg
- 39 Lugt, Hans (1979), **Wirbelströmung in Natur und Technik**, Verlag G. Braun Karlsruhe, ISBN 3 7650 20 28 1 (vergriffen)
- 40 Lugt, Hans (1983), **Vortex Flow in Nature and Technology**, Wiley & Sons New York, ISBN 0-471-86925-2, reprinted by Krieger Publishing & Co 1995
- 41 Lugt, Hans (1996), **Introduction to Vortex Theory**, Vortex Flow Press, Potomac, Maryland, ISBN 0-9657689-0-2
- 42 Meno, Frank (1997), **Aether, Gyrons and the Photon / Physical Essays**, Vol 10, No.2
- 43 Meno, Frank (1997), **A Plank-Length atomistic kinetic model of physical reality**, Eigenpublikation im Internet
- 44 Meno, Frank (1995), **Photons, Electrons and Gravitation as Aether Dynamics**, Physical Essays, Vol. 8, No. 2, 1995
- 45 Meyl, Konstantin (1990), **Potentialwirbel Band 1**, Indel Verlag, ISBN 3-9802 542-1-6
- 46 Meyl, Konstantin (1992), **Potentialwirbel Band 2**, Indel Verlag, ISBN 3-9802 542-2-4
- 47 Meyl, Konstantin (1996), **Elektromagnetische Umweltverträglichkeit Band 1**, ISBN 3-9802 542-8-3
- 48 Meyl, Konstantin (1999), **Elektromagnetische Umweltverträglichkeit Band 2**, ISBN 3-9802 542-9-1
- 49 Müller, Ingo (1994), **Grundzüge der Thermodynamik**, Springer Verlag, ISBN 3-540-58158-8
- 50 Oesterle, Otto (1997a), **Theoretische Grundlagen und technische Möglichkeiten der Raumenergie-Auskoppelung**, RQM, Rapperswil
- 51 Oesterle, Otto (1997b), **Goldene Mitte: Unser einziger Ausweg**, Universal Experten Verlag, Rapperswil, ISBN 3-9520261-9-0
- 52 Pöpel, Franz (1952), **Bericht über die Voruntersuchung mit Wendelrohren mit verschiedener Wandform**, Institut für Gesundheitstechnik an der Technischen Hochschule Stuttgart
- 53 SAFE News (1990), **Bericht über die SAFE F/N-Maschine aufgrund der Diplomarbeit Kech**, Heft Nr. 1/2, 1990
- 54 Schaeffer, Bernhard (1993a), **Entropie - ein Verwirrspiel**, Werkstatt für dezentrale Energieforschung
- 55 Schaeffer, Bernhard (1993b), **Grundlagen der Thermodynamik anhand des Wirbelringes**, Werkstatt für dezentrale Energieforschung
- 56 Schaeffer, Bernhard (1993c), **Eine Vermutung zum 2.Hauptsatz der Thermodynamik im Hinblick auf Wirbelvorgänge**, Werkstatt für dezentrale Energieforschung

- 57 Schaffranke, Rolf (1989), **Raumfahrt und Freie Energie**, SAFE Tagungsband FE-Kongress, Einsiedeln 1989
- 58 Schneider, Adolf (1997), **Die Erfahrungssätze der Thermodynamik**, NET-Journal 1/97
- 59 Schöttle, Martin (1996), **Die Wissenschaft des einfachen Mannes**, SAFE-News 1996
- 60 Schwenk, Theodor (1985), **Das sensible Chaos**, Verlag Freies Geistesleben, ISBN 3-7725-0571-6
- 61 Seiler, Hanspeter (1986), **Der Kosmonenraum**, VGM Verlag für Ganzheitsmedizin, Essen, ISBN 3-88699-008-7 (vergriffen)
- 62 Seiler, Hanspeter (1989), **Der Torusringwirbel und Gravitation mit Experimenten**, SAFE Tagungsband FE-Kongress, Einsiedeln 1989
- 63 Seiler, Hanspeter (1993), **Spirale und Lebensenergie**, SAFE-News 1993
- 64 Sommerfeld, Arnold (1992), **Mechanik der deformierbaren Medien**, ISBN 3 87144 375 1
- 65 Spurk, Joseph (1996), **Strömungslehre**, 4. Auflage, Springer Verlag, ISBN 3-540-61308-0
- 66 Trieschmann, Raimund (1997), **Ist Quantentheorie gleich Äthertheorie?**, Raum & Zeit, Nr. 89, 90, 91
- 67 Utzinger, Robert (1996), **Freie Energie und die Dimensionen**, SAFE-News 1996
- 68 Waser, André (1992), **Autopoetische Systeme**, SAFE-News Dezember 1992
- 69 Waser, André (1993), **Der Äther in der Naturwissenschaft**, SAFE-News 1993. Neu und erweitert auch unter www.safeswiss.org verfügbar.
- 70 Waser, André (1996a), **Die Rätselhafte Natur**, AWVerlag, ISBN 3-9521059-0-2
- 71 Waser, André (1996b), **Materie – Energie - Information**, Die einheitliche sechsdimensionale Quantenfeldtheorie nach Burkhard Heim, SAFE-News 1996
- 72 Waser, André (1996c), **Die Wirbel des elektrischen Feldes**, SAFE-News 1996
- 73 Wiedergut, Wolfgang (1995a), **Muss das Periodensystem der Elemente neu geordnet werden?**, Raum & Zeit, Nr. 73
- 74 Wiedergut, Wolfgang (1995b), **Die Flugkreisel des Viktor Schauberg**, Raum & Zeit, Nr. 78
- 75 Wiedergut, Wolfgang (1998), **Das Wesen der Lebensenergie**, Arbeitsgruppe Bindu, A-8530 Deutschlandsberg
- 76 Wunsch, Gerhard (1973), **Feldtheorie**, VEB Verlag Technik Berlin
- 77 Zürcher, Walter, **Der Puls der Dinge**, Bauer Freiburg Breisgau

9 Glossar

Zusammenfassung aller in diesem Dokument eingeführten Grundbegriffe.

Äther

Die hypothetische, feine, alles durchdringende und verbindende Ursubstanz.

Autopoetisches System

Das Wort autopoetisch setzt sich aus den zwei Komponenten "auto → selbst" und "poesis → produzieren" zusammen. Als autopoetisches System bezeichnet man also ein System, das sich selbst immer wieder neu reproduziert. Diese Selbstreproduktion wird als zwingende Notwendigkeit für alle lebenden Systeme betrachtet und findet offensichtlich auf allen Stufen der von uns wahrnehmbaren Welt statt; von den Elementarteilchen, über die uns bekannten Lebensformen bis hin zu astronomischen Größenordnungen.

Siehe zu diesem Thema [Waser, 1992].

Bahnlinie

Die Bahnlinie ergibt sich, wenn man den Weg eines Flüssigkeitsteilchens über eine bestimmte Zeit hinweg verfolgt.

Barotropes Fluid

Ein barotropes Fluid ist in dem Sinne eingeschränkt kompressibel, als seine Dichte eine eindeutige Funktion des Druckes ist.

Beltrami-Strömung

Bei einer Beltrami-Strömung verlaufen die Stromlinien (\mathbf{w} -Linien) und Wirbellinien (rot \mathbf{w} -Linien), je nachdem sie rechts- oder linksgewunden sind, parallel oder antiparallel. Dadurch verschwindet der Lamb-Vektor $\mathbf{w} \times \text{rot } \mathbf{w}$ im Kern.

Carnot'scher Kreisprozess

Die Erfahrung hat gezeigt, dass Arbeit aus Wärme nur gewonnen werden kann, wenn ein Teil der Wärme von einem wärmeren (T_1) auf einen kälteren (T_2) Körper übergeht. Die Vorgänge in einem thermischen Energiewandler lassen sich als Kreisprozess in Arbeitsdiagrammen darstellen. Der klassische, von Sadi Carnot 1824 an der Dampfmaschine studierte Kreisprozess besteht aus 2 adiabatischen und 2 isothermen Arbeitstakten. Carnot konnte damit zeigen, dass keine

Wärmekraftmaschine einen höheren Wirkungsgrad erreichen kann als $\frac{T_1 - T_2}{T_2}$.

Es ist allerdings die Frage, ob es nicht andere, wirkungsvollere Kreisprozesse geben kann (siehe dazu [Schaeffer, 1993a]).

Dichte

Bei homogenen Körpern ist die Masse dem Volumen proportional: $m = \rho \cdot V$. Die Proportionalitätskonstante ρ heisst Dichte.

Druck

Greift an einem Flächenstück A senkrecht zu ihm die flächenhaft verteilte Kraft F an, dann heisst das Verhältnis der Kraft zur Fläche **Druck** $p = F / A$.

Elektrische Ladung q - Einheit Coulomb [C] oder Ampère-Sekunde [As]

Ein Körper mit positiver oder negativer Elektrizität heisst auch elektrische Ladung. Der Sitz dieser Ladung ist an der Körperoberfläche. Im Gegensatz zu elektrischen Ladungen kennt man keine magnetischen.

Elektrische Ladungsdichte ρ - Einheit Coulomb pro Volumen [As/m³]

Für einige Berechnungen ist es vorteilhaft, statt mit Punktladungen besser mit einer räumlich verteilten Ladungen zu rechnen. Daraus ergibt sich die Ladungsdichte ρ .

Elektrische Polarisierbarkeit ε - Einheit [As/Vm]

Materie besteht aus Atomen, welche wiederum aus einem positiv geladenem Kern und einer negativ geladenen Hülle bestehen. Durch ein äußeres elektrisches Feld kann der Kern in der Hülle etwas verschoben werden (was natürlich eine Energiezufuhr von außen benötigt). Die Materie wird selbst zu einem elektrischen Dipol und zeigt ein elektrisches Feld. Diese Polarisierbarkeit ist besonders bei nichtleitenden Materialien von Interesse und wird als Füllung (Dielektrikum) mit der einheitslosen Dielektrizitätszahl ε_r für elektrische Energiespeicher (Kondensatoren) eingesetzt.

Auch das Vakuum ist elektrisch polarisierbar. Die Dielektrizitätszahl des Vakuums ist $\varepsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12}$ [As/Vm]. ε_0 ist keine Naturkonstante sondern durch Vereinbarung festgelegt:

$$\varepsilon_0 = \frac{10^7}{4\pi \cdot c^2} \text{ [As/Vm]}. \text{ Die gesamte Polarisierbarkeit } \varepsilon \text{ ist schließlich definiert zu: } \varepsilon = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r$$

Elektrische Spannung U - Einheit Volt [V]

Der Potentialunterschied zwischen zwei elektrischen Ladungen ist die Elektrische Spannung. Das elektrische Potential ϕ ist eine skalare Funktion des Raumes um eine elektrische Ladung und wurde erstmals 1824 von Siméon Denis Poisson beschrieben. Potentialunterschiede können in der Physik gemessen werden, weshalb diese Größe in der Meßtechnik besonders wichtig ist. Die heutige Einheit Volt für das elektrische Potential geht zurück auf die berühmten Versuche von Alessandro Volta.

Elektrischer Strom I - Einheit Ampère [A]

Erst Jahre nach den Veröffentlichungen von Maxwell entdeckte Henry Rowland 1876, daß bewegte elektrische Ladungen mit einem elektrischen Strom gleichgesetzt werden können. Der häufigste Träger eines elektrischen Stromes ist das von Hendrik Antoon Lorentz 1892 theoretisch vorausgesagte und von Joseph Thomson 1897 entdeckte Elektron mit negativer Ladung. Elektronenströme kennen wir beispielsweise in einer Vakuumröhre (Bildschirm), in elektrischen Leitern und auch in der Atmosphäre.

Elektrischer Widerstand R - Einheit Ohm [Ω] oder [V/A]

Im Jahr 1826 zeigt Georg Simon Ohm den Zusammenhang zwischen Spannung und Strom, deren Quotient dem elektrischen Widerstand entspricht. Das ist heute als Ohm'sches Gesetz bekannt. Der Kehrwert zum elektrischen Widerstand ist die elektrische Leitfähigkeit σ mit der Einheit Siemens.

Elektrisches Feld E - Einheit Volt pro Meter [V/m]

Ein elektrisches Feld ist eine mathematische, vektorielle Beschreibung. Es beschreibt in jedem Raumpunkt die elektrische Kraftwirkung zwischen elektrischen Ladungen, weshalb es auch elektrisches Kraftfeld genannt wird. Das elektrische Feld läßt sich aus dem Potentialfeld ϕ ableiten: $\mathbf{E} = -\text{grad } \phi$.

Elektrizität

Thales von Milos reibt ca. 600 v. Chr. einen Bernsteinstab (Bernstein griechisch *elektron*) an einem Katzenfell und hebt anschließend mit dem Stab Hühnerfedern vom Boden auf. Erst Jahrtausende später entdeckte Charles François du Fay 1733, daß die Elektrizität zwei Polaritäten hat. Noch heute ist die Ursache für die Elektrizität unbekannt.

Enthalpie

Energieartige Zustandsgröße; entspricht dem Wärmeinhalt bei konstantem Druck.

Entropie

Wärme ist ungeordnete Molekularbewegung. Entropie ist ein Maß dieser Unordnung.

Euler-Gleichung

Die auf ideale, d.h. reibungsfreie Fluide spezialisierte Navier-Stokes-Gleichung.

Kompendium

Bezeichnung für ein kurzgefasstes Lehrbuch über ein Wissensgebiet.

Lamb-Vektor

Wenn w die Strömungsgeschwindigkeit ist, wird die Beschleunigungskomponente $w \times \text{rot } w$ zu Ehren des grossen englischen Fluidodynamikers Horace Lamb als Lamb-Vektor bezeichnet.

Lichtgeschwindigkeit c - Einheit [m/s]

Die magnetische Permeabilität und die elektrische Polarisierbarkeit sind fest mit der Lichtgeschwindigkeit verknüpft, welche als Naturkonstante gilt. Die Vakuum-Lichtgeschwindigkeit rechnet

sich zu $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$ und beträgt ca. 300'000 km/s.

Magnetische Induktion B - Einheit Tesla [T] oder [As/m²]

Die magnetische Induktion ist die Multiplikation der Permeabilität mit dem magnetischen Feld

$$B = \mu \cdot H$$

Magnetische Permeabilität μ - Einheit [Vs/Am]

Ferromagnetische Stoffe ändern im magnetischen Feld ihren Grad der Magnetisierung. Dieser nichtlineare Zusammenhang heisst auch Hysteresekurve und wird durch die einheitslose Permeabilität μ_r ausgedrückt. Je grösser μ_r , desto grösser die Magnetisierung.

Dem Vakuum wird auf Grund einer Einheiten-Konvention eine Permeabilität μ_0 zugeordnet:

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ [Vs/Am]}. \text{ Die gesamte Permeabilität } \mu \text{ ist schliesslich definiert zu: } \mu = \mu_0 \cdot \mu_r$$

Magnetisches Feld H - Einheit Ampère pro Meter [A/m]

Wie für das elektrische Feld kann auch ein magnetisches Kraftfeld definiert werden. Es beschreibt in jedem Raumpunkt die magnetische Kraftwirkung zwischen magnetischen Polen.

Magnetismus

Die erste Beschreibung von Steinen aus dem Gebiet Magnesia mit geheimnisvollen Kräften stammt vom Griechen Magnus (ca. 900 v. Chr.). Jeder materielle Körper ist grundsätzlich magnetisch. Die zwischen zwei Körpern meßbare magnetische Kraftwirkung wird heute in vier Gruppen unterteilt:

Diamagnetismus: Schwache Kraftwirkung; die Körper stoßen sich gegenseitig ab; die Ursache ist das magnetische Moment der Elektronen im Körper (Elektronen auf Umlaufbahn). Diamagnetisch sind alle Stoffe in allen Aggregatzuständen. Der Diamagnetismus tritt jedoch nur dann in Erscheinung, wenn er nicht durch die anderen, stärkeren magnetischen Eigenschaften Paramagnetismus und Ferromagnetismus überdeckt wird. Beispiel: Wismut.

Paramagnetismus: Schwache Kraftwirkung; die Körper ziehen sich gegenseitig an; die Ursache ist das Spinmoment der Elektronen (Eigendrehung der Elektronen). Paramagnetische Stoffe haben ein dem äußeren Feld gleich gerichtetes magnetisches Moment. Beispiel: Platin.

Ferromagnetismus: Starke Kraftwirkung; die Körper bilden magnetische Dipole; die Ursache sind gleichgerichtete Spinmomente von Elektronen. Ferromagnetische Stoffe haben einen hohen geometrischen Ordnungsgrad (Kristallverbund). Der Ferromagnetismus ist nur in Festkörpern möglich. Beispiele: Eisen, Nickel, Kobalt

Antiferromagnetismus: Starke Kraftwirkung; die Körper stoßen sich gegenseitig ab; die Ursache sind paarweise antiparallel ausgerichtete Spinmomente von Elektronen. Auch dieser Magnetismus ist nur in Feststoffen möglich. Beispiel: Mangan-Ionen

Maxwell-Gleichungen

Die heutigen 4 Grundgleichungen zur Beschreibung elektrodynamischer Vorgänge.

Navier-Stokes-Gleichung

Die nichtlineare partielle Differentialgleichung zur Beschreibung des allgemeinen Bewegungsverhaltens eines beliebigen kompressiblen viskosen Fluides.

Paradigma

Gemäss [Kuhn]: die bekannten Welterklärungs-Theorien und -Dogmen

Perpetuum Mobile

Die Vision von der ewig Energie aus dem Nichts produzierenden Maschine.

Man spricht von einem PP 1.Art (Verletzung des 1.Hauptsatzes der Thermodynamik) und einem PP 2.Art (Verletzung des 2.Hauptsatzes).

Aus unserer Sicht geht es bei der FE-Bewegung nicht um die Schaffung eines echten PP gemäss obigen Vision, sondern um die Anzapfung und Nutzung von Energien, welche die Physik noch nicht kennt (unter Einhaltung des 1. Hauptsatzes) sowie um die Nutzung thermischer Energien, auf einem Weg, der den 2. Hauptsatz umgeht, weil dieser höchstwahrscheinlich kein Naturgesetz, sondern nur einen dogmatischen Erfahrungssatz darstellt.

Potentialwirbel

Im ebenen Potentialwirbel ist die Strömung, wie der Name sagt, eine Potentialströmung, was soviel wie „eine im allgemeinen (d.h. bis auf singuläre Punkte) wirbelfreie Strömung“ bedeutet.

Wirbel- oder vorticityfrei heisst, dass die Rotation der Geschwindigkeit verschwindet: $\nabla \times \mathbf{V} = 0$.

Potentialströmung soll auf die Existenz eines Geschwindigkeitspotential Φ hinweisen, das der Potentialgleichung $\Delta\Phi = 0$ genügt und aus dem die Geschwindigkeit sich via Gradient als $\mathbf{V} = \nabla\Phi$ ableiten lässt.

Reversibler Prozess

Ein reversibler Prozess ist eine zeitlich umkehrbare Zustandsänderung.

Reynoldszahl

Durch Umformung der Navier-Stokes-Gleichung auf eine dimensionslose Form lässt sich der Einfluss der Viskosität in eine einzige Verhältniszahl, die Reynoldszahl, zusammenfassen.

In einem Strömungs-Experiment - z.B. Auto-Carosserie im Windkanal - verhält sich ein verkleinertes Modell genau dann gleich wie das reale grosse Vorbild, wenn beide dieselbe Reynoldszahl aufweisen.

Der Umschlag von laminarer zu turbulenter Strömung erfolgt bei der kritischen Reynoldszahl (zwischen 1000 - 2000).

Staupunkt

Ein Punkt in einer Strömung mit der Geschwindigkeit 0 wird als Staupunkt bezeichnet.

Streichlinie

Streichlinien sind der geometrische Ort aller Teilchen, die irgendwann einmal ein und dieselbe Stelle im Raum der Strömung passiert haben.

Stromlinie

Stromlinien sind die Kurven, deren Tangentenrichtungen mit den Richtungen der Geschwindigkeitsvektoren in einer Strömung übereinstimmen.

Strömungs-Typen

Eine Strömung heisst

- **ideal**, wenn Reibungskräfte vernachlässigt werden können
- **laminar**, wenn sie gleichmässig, schichtweise gleitet
- **turbulent**, wenn sie ungleichmässig, wild verwirbelt und keine Möglichkeit besteht, die Bahn eines Teilchens vorherzusagen.

Temperatur

Temperatur ist ein Mass für den Mittelwert der -->Wärmeenergie.

Der Einführung des Temperaturbegriffes liegt die Beobachtung zugrunde, dass das Volumen einer Flüssigkeitsmasse um so grösser ist, je wärmer sie unserem Gefühl erscheint, und dass eine kalte Flüssigkeit sich ausdehnt, wenn sie mit einem warmen Körper in Verbindung gebracht wird, und zwar so lange, bis beide Temperaturen uns gleich erscheinen. Den in dem Volumen erkennbaren Zustand nennen wir *Temperatur*, die Vorrichtung zur Messung der Volumenänderung (Flüssigkeits-) *Thermometer*.

Viskosität

Dickere Fluide wie Honig bewegen sich weniger leicht als Fluide wie Wasser oder Luft. Das Mass der Leichtigkeit, mit der ein Fluid nachgibt, ist seine Viskosität.

Vorticity

Als Vorticity oder Wirbelvektor bezeichnet man das durch Rotation aus dem Geschwindigkeitsfeld \mathbf{V} abgeleitete Vektorfeld $\boldsymbol{\Omega} = \nabla \times \mathbf{V}$. Ist die Vorticity überall Null, so bezeichnet man die Strömung als *wirbelfrei*.

Wärme

Wärme ist ungeordnete Molekularbewegung.

Wärmeenergie

Wärmeenergie ist kinetische Energie der die Wärme begründenden Molekularbewegung.

Wirbel

Unter einem **Wirbel** versteht man die kreisende Bewegung einer Vielzahl von Materieteilchen um ein gemeinsames Zentrum.

Wirbelrohr

Das Wirbelrohr von Ranque und Hilsch ist ein Mechanismus zur Trennung eines Gases in einen heissen und einen kalten Gas-Anteil. Es wurde von Georges Ranque 1933 entdeckt und von Hilsch 1946 mathematisch untersucht.

Zirkulation

Die Zirkulation ist definiert als das Linienintegral des Geschwindigkeitsfelds entlang einer geschlossenen Kurve.

Zustandsänderungen

Zustandsänderungen in einem thermodynamischen System

- unter konstantem Druck heissen isobar
- unter konstanter Entropie heissen isentrop
- unter konstanter Temperatur heissen isotherm
- unter konstantem Volumen heissen isochor

Zustandsgleichung

Für jedes homogene thermodynamische System existiert ein Zusammenhang zwischen den Zustandsgrössen Druck p , Volumen V und Temperatur T , die sog. Thermische Zustandsgleichung, deren Form natürlich von der Art des Systems abhängt und der Erfahrung zu entnehmen ist.

Für das ideale Gas lautet sie $p \cdot V = \text{const.} \cdot T$

Zustandsgrösse

Die Grösse *Temperatur* ist durch den Zustand des Systems eindeutig bestimmt. Sie hängt also nicht von der Vorgeschichte, d.h. dem Weg ab, auf dem dieser Zustand hergestellt wurde. Solche Grössen nennt man *Zustandsgrössen*.

Weitere Beispiele für Zustandsgrössen sind *Volumen, Druck, Energie, Masse, chemische Zusammensetzung*, usw.

10 Themenvertiefungen (textlich)

10.1 AGWI01: Das naturwissenschaftliche Weltbild und seine Grenzen

10.1.1 Naturwissenschaftliches Verständnis durch Abstraktion

Kein Mensch kann die Welt der Natur in ihrer ganzen Grösse, Feinheit und Vielfalt erfassen. Unser Verstand kann aber aus der Vielfalt Regeln und Gesetzmässigkeiten abstrahieren und auf diese Weise beliebig viele konkrete Einzelfälle verstehen. Dieses Verständnis beruht auf einer Anpassung unseres Denkens an die Welt in der wir leben. Für die Naturgesetze ist nur ein Bruchteil der Speicherkapazität des menschlichen Gehirns erforderlich; dasselbe Gehirn wäre jedoch nicht in der Lage, auch nur einen kleinen Teil der Vorgänge in unserer Umwelt in Form konkreter Einzelfälle zu speichern. Wir haben zur intellektuellen Beherrschung der realen Welt nur den Weg der Abstraktion und Synthese im Denken. Wir müssen die natürlichen Zusammenhänge in unserer Vorstellung abbilden. Das Ziel der Naturwissenschaften ist daher eine zutreffende, zugleich aber auch erfassbare Vorstellung von der realen Welt.

10.1.2 Was ist Wissenschaft?

Wissenschaft - im Sinne des angloamerikanischen Begriffes *Science* - ist ein sehr spätes Ergebnis der kulturellen Evolution; als Schöpfung der Renaissance ist sie erst ein halbes Jahrtausend alt. Operational definiert ist *wissenschaftliche Forschung* das bewusste, den Gesetzen der Logik folgende Bemühen des Menschen, Erkenntnis über die reale Welt, einschliesslich des Menschen selbst, zu gewinnen. Ihre Ergebnisse sind zunächst singuläre Erkenntnisse (Fakten, Daten), aus denen induktiv eine Hypothese gebildet wird, die durch weitere deduktiv abgeleitete Erkenntnisse oder Beobachtungen widerlegt oder bestätigt wird. Im letzteren Falle kann sich eine Hypothese zu einer Theorie verdichten. Ob eine wissenschaftliche Aussage wahr ist, d.h. sich bewährt, hängt nur von der Erfüllung zweier Prinzipien ab:

1. dem *Prinzip der Objektivität*, d.h. die Aussage muss intersubjektiv verständlich, reproduzierbar und unabhängig von der angewandten Methode sein;
2. dem *Prinzip der positiven Prädiktion*, d.h. die aus einer wissenschaftlichen Erkenntnis nach den Prinzipien der Logik gezogenen Schlüsse müssen ein widerspruchsfreies System ergeben, und abgeleitete Voraussagen müssen eintreten.

Wird gegen eines dieser Prinzipien verstossen, so ist die Aussage entweder wissenschaftlich unwahr, oder die Aussage ist nicht dem Bereich der Wissenschaft zuzuordnen.

10.1.3 Wissenschaft und Induktion

Naturwissenschaftliche Vorstellungen (Theorien) können nie endgültig bewiesen werden, weil es keine vollständige Induktion geben kann (Schluss vom Speziellen auf das Allgemeine). Aber Vorstellungen können als falsch erkannt werden dadurch, dass sich eine ihrer wesentlichen Aussagen als unzutreffend erweist. Es gibt keine strenge Verifizierung, wohl aber eine Falsifizierung (==> Popper). Durch letztere werden die verbleibenden Denkmöglichkeiten eingegrenzt. Dieser Selektionsprozess muss zuletzt die einzig richtige Vorstellung übriglassen. Damit wird aber die **erste Grenze** naturwissenschaftlicher Erkenntnis deutlich: Wir haben keine Möglichkeit, von Ausmass und Art des Bekannten auf Ausmass und Art des noch Unbekannten zu schliessen. Das naturwissenschaftliche Weltbild ist daher notwendigerweise fragmentarisch, nie endgültig und somit stets ein offenes Weltbild.

10.1.4 Wissenschaft und Zufall

Eine **zweite Grenze** unserer Erkenntnisfähigkeit liegt darin, dass das von uns angestrebte Weltbild überschaubar sein soll. Man kann aber nicht die Welt beliebig genau und trotzdem verständlich beschreiben. Das Weltbild muss prinzipiell einfacher sein als die Welt selbst. Das Weltbild bezieht sich auf Gesetzmässigkeiten; diese können aber nur an **wiederholbaren** Abläufen erkannt werden. Gegenüber dem solitären Ereignis jedoch versagt die Vorhersagbarkeit. Wir können das allgemeine Gesetz erfassen; unerforschbar bleibt das, was wir als Zufall bezeichnen. Hierin liegt eine prinzipielle Einseitigkeit der Naturwissenschaft.

10.1.5 Wissenschaft und Moral

Das Ziel der Wissenschaft ist Erkenntnis. Eine **dritte Grenze** der Wissenschaft ergibt sich aus der Feststellung, dass Erkenntnis zwar eine Voraussetzung, aber kein hinreichender Grund für richtiges Handeln bzw. für die richtige Führung unseres Lebens ist. Die Wissenschaft kann deshalb keine Werte schaffen und keine Aussagen über den Sinn des Daseins und das Ziel der Gesellschaft machen - Erkenntnis ist nicht normativ. Die Untersuchung der Leitprinzipien menschlichen Handelns führen zum Moralproblem der Philosophie.

10.1.6 Wissenschaft und Philosophie

Die bis dahin erkannten Grenzen wissenschaftlicher Erkenntnis lässt die Frage auftauchen, was denn der Wissenschaft zum Erkennen der vollen Wahrheit fehle. Die Antwort lautet: Sie ist nicht philosophisch, d.h. sie kennt sich selbst nicht, und versucht nicht, sich selbst zu kennen.

Interpretiert man Philosophieren als Weiterfragen, insbesondere Zurückfragen nach den eigenen Voraussetzungen, dann lässt sich das Verhältnis der Philosophie zur Wissenschaft auf die Formel bringen: Die Philosophie stellt diejenigen Fragen, die nicht gestellt zu haben, die Erfolgsbedingung des wissenschaftlichen Verfahrens war.

Damit wird also behauptet, dass die Wissenschaft ihren Erfolg unter anderem dem Verzicht auf das Stellen gewisser Fragen verdankt. Dies sind insbesondere die eigenen Grundfragen des jeweiligen Faches. Historisch gesehen sind sie die typischen Krisenfragen der Wissenschaft, Fragen, die in der Selbstbesinnung einer Krise auftauchen, bis sie in der Beruhigkeit eines neuen Plateaus des Fortschritts wieder vergessen werden (--> Paradigmenwechsel). Dieses Nicht-Stellen-Dürfen gewisser sinnvoller Fragen bildet die **vierte Grenze** naturwissenschaftlicher Erkenntnis.

Der Hinweis auf die Rolle der philosophischen Fragen als Krisenfragen der Wissenschaft zeigt schon, dass Wissenschaft und Philosophie nicht getrennte Gebiete, sondern eher verschiedene Motive und Verhaltensweisen in der Wahrheitssuche sind. Die Philosophie beschäftigt sich vorwiegend mit denjenigen Problemen, welche die Wissenschaft beiseite lässt. Alles in allem muss die exakte Wissenschaft in drei Punkten von der Philosophie ergänzt werden: durch das Metaphysische, das Erkenntnis- und das Moral-Problem.

10.1.7 Wissenschaft und Kausalität

Eine weitere, **fünfte Grenze** der Naturwissenschaft ergibt sich aus ihrer beschränkten Sicht auf die Kausalität. Kausalität ist nicht nur 1-seitig (die Vergangenheit wirkt auf die Gegenwart), sondern 2-seitig (die Zukunft wirkt auch auf die Gegenwart zurück) und damit 2-polig zu verstehen.

Gemäss Aristoteles ist der Wirk-Ursache die polare Zweck-Ursache (causa finalis) zuzuordnen.

Beispiel:

- Was ist die Ursache dafür, dass mir ein Billet-Automat ein Billet ausgibt?
- Wirk-Ursache: Weil ich (in der Vergangenheit) Geld eingeworfen habe !
- Zweck-Ursache: Weil ich (in der Zukunft) nach Bern will !

Die Naturwissenschaft greift daher stets zu kurz, z.B. bei ihrer Suche nach Viren und Bakterien für Krankheiten, für welche eben die Zweck-Ursache *den Menschen zu höherer Erkenntnis zu führen* viel wesentlicher ist.

10.1.8 Der Wert der Wissenschaft

Wir leben in einer Welt, die in ihrer Grösse und Vielgestaltigkeit nur durch eine Vielzahl von Bildern, die Teilwelten wiedergeben, beschrieben werden kann. Es scheint keinen anderen Zugang zum Ganzen zu geben, als den der Beschränkung. Wir müssen einseitig sein, um uns erheben zu können über das Unmittelbare. Es gibt viele Weltbilder, Rationale und Irrationale, Statische und Dynamische, keines ist vollkommen, und ihre Gesamtheit ist ein Zeichen von Fülle des Menschseins. Wir leben scheinbar in vielen Welten zugleich, in Religiösen, Künstlerischen, Wissenschaftlichen. Aber die Welt ist immer die eine unendlich reiche, der wir uns auf unterschiedliche Weise nähern. Die grossen Ansichten dieser Welt sind nicht alternativ, sondern komplementär. Gerade wer die Naturwissenschaften nicht überschätzt, wird auch das unvollendete Weltbild, an dem sie arbeiten, reich und grossartig finden.

10.2 AGWI02: Paradigmen-Wechsel

(Frei wiedergegebenes Zitat aus dem Einsiedler-Vortrag S16 von Dr. Rolf Schaffranke am SAFE-Kongress 1989)

Das Studium des Schicksals von Erfindern kann uns eine wichtige Lektion lehren:

Grundsätzlich wird eine Erfindung, welche das wissenschaftliche Paradigma (gemäss [Kuhn]: die bekannten Welterklärungs-Theorien und -Dogmen) verletzt, von der wissenschaftlichen Gemeinde abgelehnt oder ignoriert und entsprechende Patente zurückgewiesen. Ein funktionierender Prototyp hat oft zur Folge, dass Druck auf den Erfinder ausgeübt wird. Er wird bedroht von jenen, die seine Erfindung entweder stehlen oder unterdrücken wollen. Gibt es eine Lösung für ihn?

Die Antwort lautet JA, wenn der Erfinder den grossen Horizont und folgende Strategie zu erkennen vermag:

- Es ist geschichtlich gesehen normal, dass Neues abgelehnt oder sogar bekämpft wird.
- Die Ursache für den Wechsel eines Paradigmas wird durch ein einfaches wiederholbares Experiment geschaffen.

Das Experiment muss einfach sein, weil keine Finanzierung für ein Experiment im Anfangsstadium da ist, welches das Paradigma verletzt.

Die Wiederholung ist äusserst wichtig, denn wenn die Resultate nicht vom Grossteil der wissenschaftlichen Gemeinde beobachtet werden können, wird das Experiment ignoriert.

Wenn allerdings ein Erfinder der Meinung ist, der einzige zu sein, welcher der Menschheit das Experiment bringen wird, riskiert er zum Spielball der Mächte des alten Paradigmas zu werden. Nur wenn er die innere Grösse aufbringt, selbstlos und ohne Erwartung auf Belohnung und Anerkennung sein Wissen zu teilen, kann ein echt wiederholbares Experiment entstehen. Denn niemand kann das stehlen, was frei gegeben wird; und niemand kann etwas unterdrücken, was überall wiederholbar ist.

Nur als Team können wir Paradigmen ändern!

Wenn dann ein Paradigma wechselt, werden dieselben kommerziellen Interessen, welche die Erfindung unterdrückt haben würden, enorme Kapitalreserven bereitstellen, um sie zu entwickeln - nach dem Motto „Wenn Du sie nicht schlagen kannst, verbinde Dich mit ihnen“.

10.3 BAUR01: Inhaltsverzeichnis Welt der Wirbel und Atome Band I

1. Entropievernichtung in Wirbeln	
	1. Die wichtigsten Wirbelgesetze
	2. Kern-Fusion
	3. Literatur
2. Einführung in die Wirbelphysik	
	0. Einführung
	1. Druck und Dichte im Potentialwirbel
	2. Entropie im Rankinewirbel
	3. Entropievernichtung
	4. Wirbelkerngrenzschicht
	5. Anwendungen der Wirbelphysik
3. Grundlagen der Wirbelphysik	
	1. Grundbegriffe
	2. Geschwindigkeit, Beschleunigung
	3. Energie
	4. Wirbelkerngrenzschicht
	5. Entropie
	6. Spontane Wirbelbildung
4. Wirbelenergie	
	1. Einführung
	2. Wirbelenergie
	3. Entropie in Wirbeln
	4. Wirbelenergietransport
	5. Navier-Stokes'sche Beschleunigungs-Gleichung
	6. Wirbelkerngrenzschicht
	7. PV-Diagramm eines Wirbels
	8. Axialbeschleunigung
5. Einführung in die Ätherdynamik	
	1. Einleitung
	2. Ätherdynamik
	3. Der elementare magnetische Fluss
	4. Photonenstrahlen
6. Partikel-Atlas	
7. Isotopen-Atlas H - Kr	
8. Isotopen-Atlas Kr - Rn	

9. Wirbel-Nukleon	
	1. Selbststabilisierung von Wirbeln
	2. Aufbau der Nukleonen
	3. Zustandsdiagramm
	4. Magnetische Momente
	5. Elektrische Ladungen
	6. Das neue Einheitensystem
10. Wirbel-Elektron	
	1. Grundbegriffe
	2. Grundgleichungen
	3. Zustandsvariable des Äthers
	4. Wasserstoffatom
	5. Daten zum Wasserstoffatom
	6. Paarerzeugung und -vernichtung
	7. Das neue kgms-Einheitensystem
	8. Die Maxwell-Gleichungen in gasdynamischer Darstellung
	9. Magnetische Monopole
	10. Magnetisches Moment
11. Wirbelatome	
	1. Einführung
	2. Wirbelringe
	3. Photonemission und -absorption
	4. Materiewellen
	5. Teilchenhierarchie
	6. Periodisches System der Elemente
	7. Anregungsvorgänge
12. Teilchenphysik	
	1. Grundlagen
	2. Beobachtungen
	3. Träge und schwere Masse
	4. Gravitation
	5. Licht und Schwere
	6. Wirbelnatur der Teilchen
	7. Plancksche Konstante h
	8. Ringdurchmesser thermischer Teilchen
	9. Teilchenarten
	10. Teilchenmasse

13. Atomphysik	
	1. Einleitung
	2. Das Positroniumatom
	3. Das Wasserstoffatom
	4. Die verallgemeinerten Maxwell-Gleichungen
	5. Grundzustand
	6. Periodensystem der Elemente
14. Kernphysik	
	1. Grundsätze der Kernphysik
	2. Grundirrtümer der modernen Physik
	3. Aufbau der Nukleonen
	4. Materiewellenlänge des Neutrons
	5. Ringradius des Protons
	6. Mittlere Kerndichte
	7. Mittlere Axialgeschwindigkeit
	8. Zustandsgrößen
	9. Angeregter Zustand
	10. Ionisation
	11. Elektrische Ladung
	12. Mass-System
	13. Neutrinomasse
	14. Bindungsenergie
	15. Chronik der laufenden Ereignisse im Leben Bauers

10.4 BAUR02: Inhaltsverzeichnis Welt der Wirbel und Atome Band II

15. Stellarelektrodynamik	
1.	Einführung
2.	Die Erde als Zweikörpersystem
3.	Fusion
4.	Erdmagnetisches Feld
5.	Tunguska, 1908, kosmische Entladung
6.	Änderungen der Tageslänge
7.	Magnerfeld und differentielle Rotation der Sonne
8.	Sonnenflecken
9.	Strahlungsenergie der Sterne
16. Gravitation	
1.	Einführung
2.	Zustandsfunktion des Äthers
3.	Gravitation
17. Mondphysik	
1.	Einführung
2.	Periodische Änderungen der Erdrotation
3.	Das Drehimpulskriterium
4.	Aperiodische Änderungen der Erdrotation
5.	Spiralbahn
6.	Alter des Mondes
7.	Vernichtung des Mondes
18. Neue Kosmologie	
0.	Einführung
1.	Rutherfordstreuung an Wirbelatomen
2.	Stellarelektrodynamik
3.	Röntgensterne
4.	Ringnebel
5.	Galaxien
19. Kosmogonie des Planetensystems	
1.	Einführung
2.	Staffelungen
3.	Drehimpulsübertragung
4.	Periheldrehungen
5.	Satelliten
6.	Kometen

20. Geo- und Astrophysik	
1.	Einleitung
2.	Raum und Zeit
3.	Erdmagnetisches Feld
4.	Rotation der Erde / Das System Erde - Mond
5.	Aufbau der Erde
6.	Masse - Leuchtkraft-Gesetz
7.	Sonnenphysik
8.	Kosmogonie
21. Thermische Strahlung	
1.	Einführung
2.	Paarvernichtung
3.	Wärmestrahlung
4.	Röntgenkontinuum
5.	Synchrotronkontinuum
6.	Die 3 ⁰ K - Strahlung
22. Interferenzen von Wellen und Strahlen	
23. Wärmestrahlung	
1.	Einführung
2.	Wirbelsätze
3.	Kreiselsätze
4.	Grundgesetze der Wärmestrahlung
5.	Verteilungen
6.	Sonnenspektrum
7.	Reststrahlung
24. Optical Rotation Effects	
25. Quantenphysik	
1.	Dichte in Wirbeln
2.	Wirbelaufbau
3.	Zusammengesetzte Wirbel
4.	Masse - Energie-Relation
5.	Materiewellen
6.	Führungswellen
7.	Vaszonyischicht, Massequant
8.	Schrödingergleichung
9.	Masse als Geschwindigkeitsfunktion
10.	Dopplereffekt
11.	Zustandsdiagramm des Elementarwirbels

26. Kritik der Quantenmechanik	
1.	Mössbauer-Effekt
2.	Unbestimmtheitsrelation
3.	Drehimpulsdebakel
4.	Atomabmessungen
5.	Quantenmechanisches Quadrat
6.	Nullpunktsenergie
7.	S-Zustand
8.	Quantenchemie
9.	Stereochemie
27. Postmoderne Physik	
1.	Ein neuer Anfang
2.	Gültigkeitseinschränkung des 2. Hauptsatzes
3.	Wirbelenergie
4.	Planeten- und Satellitensysteme
5.	Relativitätstheorie
6.	Erdmagnetisches Feld
7.	Quantenmechanik
8.	Ätherdynamik
28. Kritik der modernen Physik	
1.	Einführung
2.	Raum, Zeit, Masse
3.	Relativitätstheorie
4.	Quantenmechanik
5.	Neues Indiz für die Realität des Äthers
6.	Entropie
29. Magnetische Monopole	
1.	Einführung
2.	Experimenteller Nachweis magnetischer Monopole
3.	Die Maxwell-Gleichungen in gasdynamischer Darstellung
4.	Polstärke elementarer magnetischer Monopole

10.5 LUGT01: Inhaltsverzeichnis *Wirbelströmung in Natur und Technik*

(Werk ist leider vergriffen)

ERSTER TEIL	
1. Historischer Überblick	
	1. Mythos und Frühgeschichte
	2. Antike und Mittelalter
	3. Die Renaissance
	4. Die kartesische Wirbeltheorie
	5. Die Zeit der klassischen Mechanik
	6. Die Bedeutung des Wirbelbegriffes im 20. Jahrhundert
2. Grundbegriffe und kinematische Betrachtungen	
	1. Zwei Definitionen
	2. Rotation und Erhaltungssatz der Materie
	3. Stromlinien und Teilchenbahnen
	4. Kann man Wirbel sehen?
	5. Das Spektrum der Wirbel
3. Die Eigenschaften einfacher Wirbel	
	1. Zustandsgrößen und Grundgesetze
	2. Die zwei Grundarten der ebenen Wirbel
	3. Der Eimerversuch
	4. Die Bewegung mehrerer Punktwirbel
	5. Entropie
	6. Gekrümmte Wirbelröen
4. Vorticity	
	1. Erzeugung und Ausbreitung von Vorticity
	2. Dynamische Ähnlichkeit
	3. Numerische Experimente
	4. Die Bewegung bei sehr kleinen Reynoldszahlen
	5. Grenzschicht und Scherströmung
	6. Die klassische Vorticitytheorie
	7. Die Lanchester-Prandtl-Hypothese vom Flug
	8. Rad, Propeller und Bumerang
5. Ablösung	
	1. Strömungsablösung und Wirbelbildung
	2. Wirbel hinter einer Kante
	3. Wirbelablösung
	4. Zur Evolution schnellschwimmender Fische
	5. Freie Ringwirbel

6. Ablösung	
1.	Instabilität und Turbulenz
2.	Instabilität von Scherströmung und Grenzschicht
3.	Periodische Wirbelausbreitung
4.	Rotierende Körper
5.	Turbulenz
6.	Strömungswiderstand und seine Kontrolle

ZWEITER TEIL	
7. Flüssigkeitsbewegung in einem rotierenden System	
1.	Absolute Rotation und Machsches Prinzip
2.	Zentrifugalkraft und Corioliskraft
3.	Dynamische Ähnlichkeit in einem rotierenden System
4.	Hyperbolizität
5.	Die Zirkulation in rotierenden Behältern
6.	Instabilität in rotierenden Flüssigkeiten
8. Dichteänderungen in Ozean und Atmosphäre	
1.	Die Wasser- und Lufthülle der Erde
2.	Auftriebs- und Abwärtsströmung
3.	Bénardzellen
4.	Wirbel und Vorticity in geschichteten Strömungen
5.	Analogie zwischen rotierenden und geschichteten Medien
6.	Rotation in geschichteten Medien
9. Zirkulationen in Atmosphäre, Ozean und Erde	
1.	Die allgemeine Zirkulation der Lufthülle
2.	Ozeanzirkulationen
3.	Der Golfstrom
4.	Laborversuche und Computerberechnungen zum Verständnis atmosphärischer und ozeanischer Zirkulationen
5.	Ein Exkurs in die Erdgeschichte
10. Einzelwirbel in Atmosphäre und Ozean	
1.	Bevorzugte Frequenzbereiche im Wirbelspektrum
2.	Kaltfront und Gewitterfront als Entstehungsort lokaler Luftwirbel
3.	Tornados und Wasserhosen
4.	Sandhosen
5.	Langmuirwirbel
6.	Gezeitenwirbel
11. Tropische Wirbelstürme	
1.	Geschichtliches
2.	Tropische Wirbelstürme im 20. Jahrhundert
3.	Voraussetzungen für die Entstehung tropischer Wirbelstürme
4.	Der tropische Wirbelsturm als Wärmekraftmaschine

12. Extraterrestrische Wirbel	
	1. Periodizität als Ordnungsprinzip
	2. Das Sonnensystem
	3. Rotierende Sterne
	4. Exotische Wirbelsterne
	5. Galaktische Wirbel
	6. Die Grenzen menschlicher Erkenntnis

10.6 SCHA01: Die unendliche Kraft des Wassers

(Auszug aus ZeitenSchrift Nr. 14, 1997)

Ein Mann hat schon vor über 60 Jahren gezeigt, wie man unser Wasser natürlich reinigen und seine ungeheuren Kräfte nutzen kann. Würde man den Erkenntnissen von Viktor Schaubberger folgen, hätten wir nicht nur gesundes Wasser, sondern könnten aus Wasser und Luft auch unbegrenzte, saubere Energie beziehen, die uns fast nichts kosten würde. Ersetzten wir die heutige Todestechnik Explosion durch die Biotechnik der Implosion, wären alle grossen Menschheitsprobleme gelöst - und genau deshalb werden sie uns allen noch heute vorenthalten.

Die Kraft des kühlen Wassers

Schaubberger erkannte bald, dass Wasser nicht gerne dem Sonnenlicht ausgesetzt wird. Da gab es beispielsweise seit langem eine Quelle, über der eine Steinhütte gebaut war. Später wurde sie niedergerissen und die Quelle lag nun offen und ungeschützt vor dem Sonnenlicht. Es dauerte nicht lange, da versiegte die Quelle plötzlich, niemand wusste, weshalb. Doch als man die Steinhütte erneut über ihr errichtete, kam auch das Wasser zurück. Von den alten Römern weiss man, dass sie ihre Quellen ebenfalls mit Steinplatten abdeckten, die nur ein rundes Steinstück frei liessen, in das man die Ableitungsrohre so hineinsteckte, dass nicht einmal Luftzutritt möglich war.

Das Wasser liebt offenbar den Schatten. Deshalb liegen alle Quellen im tiefen Wald oder in dunkeln Felsspalten verborgen und schützt sich ein natürlicher Fluss oder Bach mit schattenspendenden Bäumen und Büschen am Ufer gegen das direkt einfallende Sonnenlicht.

Schaubberger beobachtete zudem, dass steigendes Hochwasser bei Tauwetter (das Wasser erwärmt sich) Geschiebebänke aufbaut, die jedoch oft in klaren, kühlen Nächten (das Wasser wird kälter) von selbst wieder abgetragen werden. Daraus folgerte er, die Trag- und Sogkraft des Wassers sei dann am grössten, wenn seine Temperatur niedrig und sein Fluss ungestört sei.

Von Steinen, die im Wasser hochschweben

Ein weiteres Phänomen, das Viktor Schaubberger ungemein faszinierte, die Forellen und Lachse in den Gebirgsbächen. Wie brachten es Forellen fertig, auch in den reissensten Strömungen unbeweglich still zu stehen? Weshalb flohen sie blitzschnell gegen die Strömung, anstatt sich mit dem Wasser wegtreiben zu lassen? Und dann erst noch zur Oberfläche hinauf, anstatt in die schützende Tiefe!

Sollte dieses Vermögen der Forellen ebenso mit der Wassertemperatur zusammenhängen? Gedacht, getan: Schaubberger liess hundert Liter Wasser erwärmen und etwa hundert Meter oberhalb einer Forelle in den Bach kippen. Diese kleine Wassermenge konnte keine merkliche Erwärmung des Baches bewirken, und doch... Wenig später begann die Forelle unruhig zu werden und heftig mit ihrer Flosse zu schlagen. Sie konnte sich nur mit mühe auf ihrem Platz halten und wurde sogar kurz darauf stromabwärts gespült. Viktor Schaubberger fragte sich auch, wie Forellen Klippen und Fälle überwinden können und weshalb sie um so höher springen, je reissender das Wasser hinunterfällt. Er beobachtete, wie die Forellen im hinunterstürzenden Strahl bewegungslos hochschwebten und plötzlich in das zuströmende Wasser oberhalb geschleudert wurden, einfach so. Die Antwort sollte Schaubberger erst nach Jahrzehnten intensiver Wasserbeobachtung erhalten. Heute wissen wir, dass jede Kraft - ob matrielle oder immaterielle - eine gleich starke Gegenkraft erzeugt. Genauso, wie ein Tornado die Luftmassen aussen herunterwirbeln lässt, um sie dann in seinem Innern wieder hochzusaugen, erzeugt auch das natürlich fliessende (wirbelnde) Wasser eine Energie, die in entgegengesetzter Richtung des Wassers fliesst, aufwärts statt abwärts. Diesen Energiestrom, den man in einem Wasserfall als einen hellen Lichtkanal innerhalb des Wasserstrahls sehen kann, machen sich die Forellen zunutze und werden von ihm wie in das Innere einer Wasserhose hinaufgezogen.

Schaubberger machte noch eine weitere unglaubliche Entdeckung: In einer mond hellen, eiskalten Winternacht sah er, wie sich in einem Wasserbecken von einem Gebirgsbach kopfgrosse Steine vom Grund lösten und kreisend wie die Forellen vor ihrem grossen „Sprung“ an die Wasseroberfläche schwebten und sich dort wiegten! Schwere Steine! Schaubberger traute seinen Augen nicht. Welche Kraft konnte solches vollbringen? Es war dieselbe im Wasser schlummernde Kraft der Levitation, die auch die Forellen „springen“ lässt.

Doch nicht alle Steine levitierten. Es waren nur die abgeschliffenen, eiförmigen Steine, die scheinbar schwerelos auf dem Wasser tanzten; die eckigen hingegen blieben unbeweglich auf dem Grund, wie man es von rechten Steinen erwarten kann.

Weshalb? Weil die Eiform ein Kind des Wirbels ist. Geometrisch gesehen entsteht es im Innern eines hyperbolischen Wirbels (eines ‚Tönenden Turms‘), und da auch das Wasser wirbelt, kann auch die Eiform besonders leicht auf diese Bewegung reagieren, können Steine das Gesetz der Schwerkraft durchbrechen. Man kann dies übrigens selbst nachprüfen, indem man ein rundes, dünnes und hohes Gefäss nimmt, es mit Wasser füllt und ein Ei hineingleiten lässt. Beginnt man nun das Wasser leicht zu wirbeln (mit einem Bleistift etc.), kann man sehen, wie sich das Ei langsam vom Boden löst und hochschwebt, wo es bleibt, solange der Wirbel intakt ist.

Die Lösung, das wusste Schaubberger, lag darin, dem Wasser die richtige Bewegung und Temperatur zu geben. Denn es sei nicht Aufgabe der Technik, die Natur zu korrigieren, sondern sie nachzubauen.

Wie man Flüsse billig und natürlich säubert

Sein ganzes Leben lang hatte Viktor Schaubberger das Zusammenspiel von Wald und Wasser beobachten können und er wusste, dass es ohne Wald bald auch kein Wasser mehr gibt. Er hatte die unberührten Bergbäche seiner Geburtsstätte gesehen, deren Grund von Moos bewachsen war und die niemals über die Ufer traten, auch nach den heftigsten Niederschlägen nicht.

Wurde jedoch ein Wald kahl geschlagen, so reagierten die Bäche als erste: Sie wurden zu Wildbächen, die das Moos am Grund mit sich fort spülten, die ihr Bett nicht mehr sauber halten konnten (weil der schattenspendende Wald fehlte und sich die Wassertemperatur erhöhte) und deshalb Schutt und Schlamm ablagerten. In der Folge wurden die Bach- und Flussbette angegriffen und die Ufer unterspült. Wenn es heftig regnete oder nach der Schneeschmelze kamen schliesslich die Überschwemmungen.

Also entwickelte man die Wildbachverbauungen und zwängte die Wasserläufe in Stein und Beton. Weil in diesen Begradigungen und Korsetten das Wasser nicht frei fließen und wirbeln kann, versucht es ständig auszubrechen und das künstliche Gefängnis zu unterspülen - was ungeheure Kosten verursacht, weil wir die Verbauungen ständig sanieren müssen.

Schon Ende der zwanziger Jahre kämpfte Schaubberger vehement gegen den Kahlschlag und die Wildbachverbauungen und predigte, dass man nur die Zinsen des Waldes einlösen und ausschlagen dürfe. Er, der früher selber Schwemmanlagen gebaut hatte, zog sich davon zurück, als er erkannte, dass seine Anlagen meist dem skrupellosen Kahlschlag ganzer Wälder diene.

Schaubberger wusste, dass es im Bestreben des Wassers selbst liegt, sein Gleichgewicht wieder herzustellen, und dass ein Fluss sein Bett selber in Ordnung halten kann, wenn man ihn nur naturgemäss fließen lässt. Folglich sah Schaubberger menschliche Eingriffe nicht in der Begradigung, sondern darin, dem Fluss zu helfen, wieder natürlich wirbeln zu können: „Man reguliert einen Wasserlauf nie von seinen Ufern her, sondern von innen her, vom fließenden Medium selber.“

1929 und 1939 meldete er Patente zur Kontrolle von Wildbächen und zur Flussregulierung an, die darin bestanden, durch den Einbau von Bremsen an geeigneten Stellen die Strömungsachse des Flusses in die Mitte zu lenken (damit er nicht mehr unterspülen, bzw. ablagern kann). Zudem entwickelte er Methoden, um das wärmere Ober- mit dem kälteren Bodenwasser zu mischen, damit sich die Wassertemperatur an die momentane Lufttemperatur angleichen kann, weil er ja wusste, dass die Wassertemperatur einen Einfluss auf das Fliessverhalten hat.

Ein tragisches Beispiel für das Sterben eines Flusses ist der Rhein. Einst war er ein ruhiger mächtiger Strom mit so kristallklarem Wasser, dass man bis auf den Grund sehen konnte. Des Nachts leuchtete das Flussbett in einem flammenden, goldfarbenen Licht - Entladungen, entstanden von mitgeführten Kieselsteinen - woraus die Sage vom Rheingold entstand, nach dem Zwerge auf dem Grund des Flusses in ihren Schmieden herrliches Geschmeide wirken.

Als man im Schweizer Hochgebirge begann, den Wald an seinem Oberlauf abzuholzen, wurde das Gleichgewicht gestört und der Rhein begann zu verschlammen. Um die Fliessgeschwindigkeit zu erhöhen (damit er seinen Lauf sauber halten konnte), begann man den Rhein zu begradigen. Nun lagerte sich der Schlamm einfach weiter unten ab - und man musste dort auch begradigen. Schliesslich war der ganze Fluss begradigt und begann in der Folge erst recht zu verschlammen. Dabei lag die Ursache alleine im abholzen der Wälder, was nicht nur das ökologische Gleichgewicht gestört, sondern auch den gewaltigen Kühleffekt des Waldes aufgehoben hatte (durch die Abdunstung in den Baumkronen wird Wärme vom Wurzelbereich abgezogen. Grundwasser und Boden werden so durch den Wald gekühlt).

Weil der Wald an den begradigten Ufern fehlte, erhöhte sich nicht nur die Wassertemperatur, sondern der Niederschlag konnte auch nicht mehr vom Boden aufgefangen werden und floss ungehindert in den Rhein, der natürlich weite Gebiete überschwemmte. Also musste man noch höher mauern, noch tiefer ausbaggern, noch mehr Geld in den Sand stecken (die Bauunternehmer freut's). Denn ändern wird sich so nie etwas an diesem Teufelskreis.

Die Behörden ignorierten Schaubergers Vorschläge

Nach der grossen Überschwemmung 1935 bot Viktor Schaubberger den deutschen Behörden an, den Rhein vorerst auf eigene Kosten zu sanieren: „Den Rhein um 4 bis 6 Meter in die Tiefe zu legen ist nur eine Frage der Schleppkraftverhältnisse. Diese ist nur durch Regulierung der Wassertemperatur zu lösen und kostet lediglich ein Bruchteil dessen, was die üblichen Flusskorrekturen verschlingen.“

Ablagerungen und Verschlammung sind ein Zeichen, dass ein Fließgewässer im Sterben liegt. Sie verschwinden nur wenn man dem Fluss neues Leben gibt, indem man ihm geordnete Impulse verleiht.

Diese wollte Schaubberger durch sogenannte 'Energiekörper' erreichen, einfache, passend ausgeformte Steuerungselemente, die das Wasser in die bereits beschriebene Bewegung überführen sollte. Damit würde sich der Fluss sich von selber reinigen können. Dass diese einfache Methode funktionierte, hatte Schaubberger bereits nachgewiesen: „Als ich meine Energiekörper heimlich in den Steyrlingbach einbaute, wurde der Fluss innerhalb einer Nacht derart ausgewaschen, dass Hunderte Kubikmeter Sand und Geschiebe im sogenannten Sandfang aufgeworfen wurde und der Bach sich innerhalb einer Nacht bis auf den Felsen absenkte.“ Diese Methode Schaubergers überprüften Ingenieure 1989 an der Hochschule von Kalmar (Schweden) und fanden sie im Labor bestätigt.

Schaubberger beschrieb den Behörden, wie die Kernwassermassen in der Flussmitte bei seiner Regulierung schneller fließen und das grosse Geschiebe abtransportieren würden (die laminare Bewegung), während wirbelnde Wasserpartien an den Rändern das feinere Geschiebe automatisch zerkleinerten und verrieben (die turbulente Bewegung), bis es als mineralreicher Sand an den Ufern abgelagert werden könnte, wodurch sich der Fluss selber ein fruchtbares Ufer bauen würde, auf dem dann der ganze Reichtum der Pflanzenwelt wüchse.

Der Wald - die Wiege des Wassers

Für Schaubberger war nicht nur das harmonische Zusammenspiel von laminarer und turbulenter Bewegung wichtig für den, 'Stoffwechsel' des Wassers, sondern auch die 'positive Temperaturbewegung'. Damit meinte er die Annäherung des Wassers an +4° Celsius. Bei dieser Temperaturwanderung und einer gleichzeitig zyklischen Spiralbewegung (Wirbel) steigt die Energie des Wassers, es wird frisch und lebendig. Dabei bildet sich durch die 'Emulsion' neues Wasser, wobei der Sauerstoff vom Wasserstoff gelöst wird. Bei der 'negativen Temperaturbewegung' wird das Wasser hingegen über +4° Celsius erwärmt, was zu einer Abnahme der Energie und zu einer schlechteren biologischen Qualität führt. Der Wasserstoff wird vom Sauerstoff gebunden und das Wasser zerfällt langsam; es büsst seine Tragkraft ein und entwickelt pathogene Keime.

Schaubberger beschrieb auch den Kreislauf des Wassers, wie es zwischen Himmel und tiefer Erde zirkuliert. Wichtiges Bindeglied hierfür ist der Wald: Durch die Abdunstung über die Baumkronen entzieht er dem Boden Wärme, und diese Kühlung lässt das Grundwasser hochsteigen (besonders auch in Trockenperioden), weil nach dem archimedischen Prinzip wärmere Wassermassen nicht unter kälteren liegen können.

Wird hingegen der Wald geschlagen, erwärmt die direkte Sonnenbestrahlung die Kahlflächen, das Grundwasser - und mit ihm die Ablagerung der Nährsalze - sinkt ab in Tiefen, wo sie für Pflanzenwurzeln unerreichbar werden; die Quellen versiegen. In der Folge verkarstet die ganze Landschaft. So kann man verstehen, dass Viktor Schaubberger den Wald die 'Wiege des Wassers' nannte.

Gutes Trinkwasser ist lebenswichtig

Schaubberger war auch gegen das heutig übliche Hinaufpumpen von Grundwasser. Seiner Ansicht nach ist Grundwasser noch nicht 'reif' um getrunken zu werden, weshalb es ja auch noch tief in der Erde lagert. Erst Wasser, das von selbst an die Oberfläche tritt, also Quellwasser, ist reif genug, denn es hat den ganzen Entwicklungszyklus hinter sich gebracht.

Deshalb erkannte Schaubberger schon früh die Notwendigkeit, Geräte zu schaffen, welche die Menschen mit Trinkwasser von der Qualität einer Quelle versorgen konnte. Heute sind verschiedene Weiterentwicklungen auf dem Markt erhältlich.

Von Implosion und Explosion

Doch die vielleicht wichtigste Entdeckung Schaubergers war die Kraft der Implosion. Mit Sicherheit ist es die revolutionärste, weil sie unsere gesamte Explosionstechnik ad absurdum führte.

Das ganze Universum ist in Bewegung (Heraklits, 'panta rei' - alles fließt), und zwar im Fluss der (offenen) Spirale. Auch in ihr manifestieren sich zwei Kräfte:

Es gibt den rechtsdrehenden, nach innen gerichteten Wirbel der Implosion, die anziehende, saugende, zentripetale Kraft. Sie ist aufbauend, formgebend und qualitätsfördernd. Die ganze Natur ist auf Implosion aufgebaut. Jede Pflanze, jedes Tier, jeder Mensch, das Wasser, alles in der Schöpfung nimmt die guten Lebenskräfte nach innen auf und scheidet das Unreife nach aussen aus.

Im Gegensatz zur aufbauenden Kraft der Implosion gibt es die degenerative Kraft der Explosion. Sie ist der linksdrehende, nach aussen gerichtete, zentrifugale Energiewirbel des Zerfalls. Diese zersetzende Bewegungsform wendet die Natur nur an, um verbrauchte Komplexe aufzulösen (z.B. einen toten Organismus).

Schauberger: „Die zentripetale, zyklische Spiralbewegung entspricht der fallenden Temperatur, der Kontraktion und der Konzentration. Die zentrifugale Bewegung ist gleichbedeutend mit steigender Temperatur, Wärme, Ausdehnung, Expansion, Explosion“ - also Zerfall.

Dies würde auch der Theorie des Urknalls (dass das Universum durch eine Explosion entstanden sei) den Boden entziehen. Die Kraft der Explosion, die wir in unseren Verbrennungsmotoren nutzen, ist nicht nur von ihrem Wesen zerstörerisch, sondern auch äusserst ineffektiv. So liegt der Wirkungsgrad der meisten Explosionsmotoren ja nicht einmal bei 50 Prozent - mit anderen Worten: Mehr als die Hälfte der freigesetzten Energie verpufft sinnlos, meist in Form von Wärme (weshalb man Autos scherzhaft als 'Landschafts-Heizungen' bezeichnen kann). Dies ist nicht nur eine fürchterliche Verschwendung an Öl, Kohle, Gas usw. (die man nach Schauburger tief in der Erde ruhen lassen sollte, weil sie unerlässlich sind für die Bildung von Wasser), sondern auch im wahrsten Wortsinn eine 'Todestechnik' (Schauberger), weil sie die ganze Welt mit lebensfeindlichen Effekten überzieht, welche die Natur sonst nur beim Zerfall und Abbau kennt. Zweifelhafte 'Krönung' dieses falschen Prinzips ist die Atomspaltung.

Dass seine Technik funktioniert, hat Schauburger mit seinen 'Sog'- und 'Forellenturbinen' für Wasserkraftwerke gezeigt, deren Wirkungsgrad viel höher war als bei herkömmlichen Turbinen. Die technische Hochschule in Stuttgart machte 1952 Versuche, die zudem eindeutig bewiesen, dass richtig verwirbeltes Wasser in der Lage ist, die Reibungskräfte aufzuheben [Pöpel, 1952]! Diese Ergebnisse wurden dann 1981 an der Königlich-Technischen Hochschule in Stockholm bestätigt.