

# Der neue Äther der Feldphysik

## Vorwort

Diese kleine Arbeit stellt dem Leser eine "semiklassische" Theorie des Elektromagnetismus und der Gravitation vor, in welcher dem Vakuum eine dominante Rolle zukommt. Felder werden makroskopisch und Teilchen im Rahmen der Quantenphysik behandelt. Im Zentrum der Überlegungen steht der bereits abgeschriebene Weltäther. Zu Zeiten Maxwells war evident, dass ein Feld ohne Äther undenkbar ist. Heute meinen viele Wissenschaftler, auf einen Äther verzichten zu können.

Ein theoretischer Physiker wird diese Arbeit vermutlich belächeln und so betrachten, wie ein Erwachsener die Verrichtungen eines kleinen Jungen im Sandkasten. Einfach ist der "neue Äther der Feldphysik" und die daraus hervorgehende "Wirbeltheorie der Gravitation" nur auf den ersten Blick. Die zugrundeliegenden hydrodynamischen Gleichungen und deren Übertragung auf die Gravitation sind äusserst komplex, aber nicht Gegenstand dieser Arbeit.

Als Sechzehnjähriger hatte Einstein einen Aufsatz (Über die Untersuchung des Ätherzustandes im magnetischen Felde) geschrieben. Infolge des unerwarteten Ausgangs des Michelson-Morley-Versuchs (1878; 1881) gelangten viele Physiker zum Trugschluss: "Es gibt keinen Äther."

Auch Einstein (welcher damals als Technischer Experte am Amt für geistiges Eigentum in Bern tätig war) betrachtete den hypothetischen Lichtäther im Rahmen der Speziellen Relativität (1905) für entbehrlich, so dass sich in Fachkreisen allmählich die Meinung bildete, er habe den Äther gänzlich aus der Physik verbannt. Nichts wäre jedoch falscher, als dies; denn etliche Jahre später kam Einstein anlässlich seiner Antrittsrede an der Univ. Leiden (1920) zur allgemeinen Überraschung erneut auf das Ätherparadigma zu sprechen, indem er explizit betonte: Gemäß der allgemeinen Relativitätstheorie ist ein Raum ohne Äther undenkbar...

Damit ist der Weltäther für uns wieder etabliert. In der QED ist er als Casimir-Vakuum sogar unverzichtbar. In der Kosmologie begegnet er uns in Gestalt skalarer Felder (Quintessenz-Modelle). Allerdings gebraucht ein Physiker von heute in der Regel weniger belastete Begriffe. Eine derartige Rücksichtnahme ist für uns nicht zwingend, so dass im Verlaufe dieser Arbeit gelegentlich vom Äther die Rede ist. Dieser neue Äther der Feldphysik hat aber nichts mehr gemein mit dem klassischen Äther – wie noch gezeigt werden soll.

Im Rahmen der Lorentzianischen Interpretation der SRT (Brandes et al.) gibt es auch heute noch eine Minderheit unter Physikern, die den Äther als notwendig betrachtet. Am Formalismus der SRT ändert dies nichts. Andere Wissenschaftler, wie bspw. Prof. Winterberg, gehen bei ihren Überlegungen vom Planck-Äther aus. Der Autor wählt einen vergleichbaren Ansatz, indem er dem Vakuum bestimmte Eigenschaften zuordnet, die letztlich nur durch die Einführung eines "Quantenfluides" zu erfüllen sind.

# 1 Geschichtliches zum Ätherparadigma

## 1.1 Fresnels Lichtäther

Wenn das Licht eine Welle ist, dann musste es nach Überzeugung der Wissenschaftler des 19. Jahrhunderts ein Medium geben, in dem sich die Lichtwelle fortpflanzt. Das war beim Schall und bei Wasserwellen so, weshalb sollte es beim Licht anders sein?

Nachdem jahrzehntelang zwischen den Anhängern einer Korpuskulartheorie des Lichtes (Newton, Laplace, Poisson, Biot) und denjenigen einer Undulationstheorie (Grimaldi, Hook, Pardies, Huygens) ein Wettstreit geherrscht hatte, setzte sich die Wellentheorie allmählich durch.

Dazu beigetragen hatte insbesondere Thomas Young (1773-1829), indem er die Interferenzerscheinungen beim Doppelspaltversuch (1801) mit den Gesetzmässigkeiten der Wellentheorie beschrieb; damit vermochte er u.a. die Newtonschen Ringe physikalisch plausibel zu beschreiben.

Augustin Jean Fresnel gelang es in der Folge, auch die Beugung mit der Wellentheorie in Einklang zu bringen (wozu die Verfechter der Korpuskulartheorie nicht in der Lage waren). Nach Fresnel verhält sich der Äther gegenüber Transversalwellen wie ein elastischer Festkörper. Ebenfalls im Jahr 1818 konnte Fresnel die von Bradley (1728) entdeckte stellare Aberration mit der Wellentheorie erklären. Ein Jahr zuvor hatte Young für das Licht transversale Wellen vorgeschlagen. Diese These erhielt Unterstützung durch die Beobachtung, dass zwei senkrecht zueinander polarisierte Lichtstrahlen keine Interferenz bewirkten.

Auch die Experimente von Airy (1831) belegten zunehmend die Wellennatur des Lichtes.

Schliesslich bestätigte Fizeau (1851) experimentell den Fresnelschen Mitführungskoeffizienten für Licht in bewegten Medien.

Neumann (1837) und MacCullagh (1839) übernahmen diese Idee. Aufhorchen lässt, dass MacCullaghs Äthermodell auf mechanischen Verdrehungen gegen den absoluten Raum in einem elastischen Festkörper beruhte und Bewegungsgleichungen ergab, die in ihrer Form den damals noch unbekanntenen Maxwellgleichungen entsprachen.

Stokes (1845) vertrat die Idee einer Mitführung des Äthers durch die bewegten Körper.

Diese Äther-Mitführung sollte nach Meinung einiger Forscher von der Höhe abhängig sein, was Dayton C. Miller dazu bewog, seine Ätherdrift-Experimente (1921 bis 1926) auf einem "hohen Berg" (Mt. Wilson) durchzuführen.<sup>1</sup> Aus seinen Untersuchungen folgerte Miller, dass sich die Erde zusammen mit dem Sonnensystem auf das Sternbild Dorado zubewegt.

Auf der Kristalloptik und dem elastischen Äther Fresnels aufbauend entwickelte Voigt (1887) als erster eine relativistische Klasse von Transformationsgleichungen, die schliesslich von Lorentz (1895, 1899, 1904) weiterentwickelt und von Poincaré (1904, 1905) in ihre endgültige Fassung gebracht wurden. Lorentz nahm dazu an, dass der Äther in völliger Ruhe sei und

---

<sup>1</sup> Dayton C. Miller: The Ether-Drift Experiment and the Determination of the Absolute Motion of the Earth (Review of Modern Physics, 1933).

versuchte in seiner Elektronentheorie, die Längenkontraktion auf eine elektrische Ursache zurückzuführen.

Von FitzGerald (1889) stammte die ursprüngliche Idee der Längenkontraktion – wenn auch lediglich in qualitativer Form und von Heaviside (1889) die des kontrahierten Feldes einer bewegten elektrischen Ladung (Heaviside-Ellipsoid).

Unabhängig von den Genannten entwickelte Larmor (1897) die richtigen Transformationsgleichungen, davon ausgehend, dass man sich den Äther als ein homogenes Fluid vorstellen konnte, das inkompressibel und elastisch sei.

Aber erst Einstein erkannte mit seiner gelungenen Ausarbeitung „Zur Elektrodynamik bewegter Körper“ (1905) die tiefere Bedeutung der in der Lorentz-Transformation enthaltenen Brisanz (nämlich die einer grundlegenden Modifikation von Raum und Zeit) und verzichtete zur Beschreibung der Phänomene gänzlich auf den Lichtäther.<sup>2</sup>

Mit Ritz (1908) trat nochmals ein später Verfechter der Emissionstheorie auf den Platz; doch de Sitter widerlegte am Beispiel eines Doppelsternsystems dessen Konzeption.

## 1.2 Faradays Feldlinien

Wir erinnern uns möglicherweise an den elementaren Physikunterricht längst vergangener Tage und auch daran, dass Michael Faraday (1791-1867) das anschauliche Bild der Kraftlinien (Eisenfeilspäne, die sich entlang magnetischer Feldlinien anordnen) zur Deutung seiner Experimente bemühte.

In einer dynamischen Theorie des Elektromagnetismus übernahmen seit Maxwells genialer Konzeption des elektromagnetischen Feldes – die Webersche Theorie ablösend – Potentiale mit endlicher Wirkgeschwindigkeit die Aufgabe der in der Elektrostatik bisher instantanen Kraftwirkungen. Zuvor gab es in der Vorstellung der Wissenschaftler nur instantane Fernwirkungen – sowohl beim Elektromagnetismus wie auch bei der Gravitation.

Faraday war ohne Zweifel ein exzellenter Autodidakt, zuvor Buchbindergeselle, dem glücklicherweise eine tiefere mathematische Begabung ermangelte. Somit war er bei seinen Versuchen in der "Royal Institution" ausschliesslich auf das Experiment und die ihm eigene Intuition angewiesen.

Faraday verdanken wir – nebst bedeutsamen Beiträgen zur Elektrolyse und zur Optik – das Induktionsgesetz  $U_{ind} = -d\Phi/dt$ , das er 1831 erforschte und ohne welches keine elektromagnetische Maschine (Generator, Elektromotor, Transformator) funktionieren würden.

Zusammen mit dem Amperschen Durchflutungsgesetz und den Integralsätzen von Gauss und Stokes bildet die Induktion einen Grundpfeiler der Maxwellschen Elektrodynamik. In der

---

<sup>2</sup> Im selben Jahr wie seine epochale Arbeit "Zur Elektrodynamik bewegter Körper" von 1905 veröffentlichte der noch weitgehend unbekanntere Physiker Albert Einstein in den Ann. d. Physik einen weiteren Aufsatz, diesmal zur Lichtquantenhypothese mit dem Titel "Über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt". Für diese Arbeit über Lichtquanten bekam Einstein 1920 den Nobelpreis für Physik. Licht war aller Erfahrung zufolge ein mit den Hertzschen Wellen wesensgleiches Phänomen, das sich jedoch bezüglich der Erzeugung und Absorption wie ein Strom von diskreten Teilchen verhielt. Von daher stammt der zuweilen missverständliche Ausdruck "Dualismus des Lichtes".

Beschleunigerphysik vielfach bestätigt kann das Induktionsgesetz besonders anschaulich an der Funktionsweise des von Wideröe erfundenen *Betatröns* erklärt werden.

Faraday (1845) beobachtete auch, dass polarisiertes Licht seine Polarisationssebene ändert, wenn es durch eine Glasplatte hindurchläuft. Dies bestärkte ihn in der Annahme, dass es sich beim Licht um einen elektromagnetischen Vorgang handeln könnte.

### 1.3 Maxwells Elektrodynamik

Umwälzend erwiesen sich auch die Arbeiten von James C. Maxwell (1831-1879), durch welche die intuitiven Vorstellungen Faradays in eine mathematisch stringente Form gebracht und damit die Elektrodynamik begründet wurde. Newtons absoluter Raum wurde zum Ausbreitungsmedium elektromagnetischer Wellen und Felder zur Manifestation spezifischer Raumzustände. Fortan standen in den Lehrbüchern Sätze wie dieser: *Man bezeichnet den Raum in der Umgebung eines elektrisierten Körpers, insofern sich in demselben die elektrischen Phänomene abspielen, als elektrisches Feld.* Adäquates traf für die magnetischen Erscheinungen zu.

Vorgestellt wurden die Maxwellschen Gleichungen der Elektrodynamik (On Physical Lines of Force, 1862) im "Philosophical Magazine". Den kompletten Satz der Feldgleichungen veröffentlichte Maxwell rund zwei Jahre später (On a Dynamical Theory of the Electromagnetic Field, 1865). In der zweibändigen Ausgabe seiner *Treatise on Electricity and Magnetism* (1873) legte Maxwell eine Zusammenfassung aller bisherigen Erkenntnisse vor. Die Maxwellschen Gleichungen – anfangs deren zwanzig an der Zahl – erschienen dabei in einer komplizierteren Form, weil zur Beschreibung der Phänomene auch die Hamiltonschen Quaternionen (eine Erweiterung der komplexen Zahlen) herangezogen wurden.

Heinrich Hertz (1857-1894) griff rund zwanzig Jahre später auf die ursprünglichere Fassung zurück und bestätigte die Maxwellsche Theorie im Experiment (Hertzscher Dipol, Erzeugung von Radiowellen, 1886). Oliver Heaviside (1850-1925) – ein begnadeter Autodidakt – führte die heutzutage geläufige Vektornotation (Operatorgleichungen) in die Elektrotechnik ein; dabei gingen allerdings die skalaren Terme in Maxwells Quaternionengleichungen verloren.

Die aufkommende Nachrichtentechnik benötigte praktikable und für den Ingenieur einfach zu handhabende Formeln. Infolge der Heaviside-Hertz-Linearisierung sind es gerade noch vier entkoppelte lineare Differentialgleichungen, zusammen mit zwei Materialgleichungen, die dem Elektrotechniker heutzutage zur Verfügung stehen. Hinzu kommt für besondere Zwecke die Telegraphengleichung.

Mit der Einführung des *Verschiebungsstroms* (Displacement current) ging Maxwell weit über Ampere, Faraday und Weber hinaus. Die Genialität dieses Gedankens ist offenkundig. Nach Maxwell muss ein zeitlich veränderliches elektrisches Feld wie ein ohmscher Leitungsstrom (Konvektionsstrom) magnetische Wirkungen zeigen. Im Kern handelt es sich dabei um das Amperesche Durchflutungsgesetz mit Maxwellscher Ergänzung.

Diesem Gedanken wird in differentieller Form durch die vierte Maxwellgleichung Rechnung getragen:

$$\operatorname{rot} H = j + \frac{\partial D}{\partial t} \quad \text{Jeder elektrische Verschiebungsstrom hat eine magnetische Erregung zur Folge, die sich in Form von Feldwirbeln bemerkbar macht.}$$

Ludwig Boltzmann (1844-1906), der selbst viel zur Akzeptanz der Maxwellschen Gleichungen auf dem Kontinent beitrug, stellte in hoher Anerkennung der Leistungen Maxwells seinen Vorlesungen ein Bonmot aus dem Faust voran: "War es ein Gott, der diese Zeichen schrieb?"

Erst diese kühne Annahme des Verschiebungsstroms führte zur Möglichkeit elektromagnetischer Wellen; denn ein Verschiebungsstrom ist auch im ladungslosen Raum (Vakuum) – nach Lorentz der *Sitz des elektromagnetischen Feldes* – denkbar.

Die aus den Feldgleichungen ableitbare Wellengleichung enthält eine Konstante, die als *Phasengeschwindigkeit* interpretierbar ist.

Mit dem d'Alembert-Operator geschrieben:

$$\square = \frac{1}{c^2} \cdot \frac{\partial^2}{\partial t^2} - \Delta \quad \text{Die Lichtgeschwindigkeit (c) wird durch die fundamentalen Eigenschaften des Vakuums (nämlich durch die Feldkonstanten } \epsilon_0 \text{ und } \mu_0 \text{) bestimmt.}$$

Daraus folgt für die Lichtgeschwindigkeit im leeren Raum:

$$c_0 = \frac{1}{\epsilon_0 \cdot \mu_0}$$

Es dauerte allerdings noch Jahrzehnte, bis die Maxwellschen Gleichungen voll verstanden und allgemein anerkannt wurden. Dann aber bildete die Maxwellsche Elektrodynamik zusammen mit Mechanik, Optik und Thermodynamik das stolze Gebäude der klassischen Physik. Ihre endgültige Legitimation erlangte die elektromagnetische Feldtheorie aber erst in Einsteins Spezieller Relativitätstheorie (insbesondere in der durch Minkowski mathematisierten Form), in der sich die elektromagnetischen Phänomene durch einen einzigen Feldstärketensor  $F^{ik}$  beschreiben lassen.

## 1.4 Diracs Löchertheorie

Schreibt man die Einsteinsche Energie-Masse-Äquivalenz in quadrierter Form als  $E^2 = m^2 c^4$  und zieht daraus die Quadratwurzel, ergeben sich zwei Lösungen von denen die eine negativ ist. Im Allgemeinen betrachtet die Schulphysik die negative Lösung als unzulässig. Anders Paul A. M. Dirac (1902-1984), der auch die negative Lösung in Betracht zog und damit die Löchertheorie (Diracsee, 1930) begründete. Diracs geniale Schlussfolgerung lautete, dass das Vakuum im Zustand niedrigster Energie einem See von virtuellen Elektronen vergleichbar ist, welche sämtliche negativen Energiezustände besetzt halten (dazu siehe auch Rebhan, Theoretische Physik).

Wird ein Photon entsprechender Energie von einem solchen virtuellen Elektron aufgenommen, entsteht ein reelles Elektron, das ein Loch im Vakuum zurücklässt. Dieses Loch wurde von Dirac als Antiteilchen des Elektrons interpretiert. In einem elektrischen Feld sollte sich das Loch wie ein Elektron – nun aber mit positiver Ladung – verhalten. Wenig später entdeckte Anderson (1932) ein Teilchen, das diese Eigenschaften besass und als *Positron* bekannt wurde.

Die Diracsche Löchertheorie gilt inzwischen zwar als überholt, besitzt aber eine nicht zu übersehende Affinität zu dem von uns postulierten Quantenvakuum, dessen Konstituenten als masselose Elektron-Positron-Kombinate postuliert werden. Der signifikante Unterschied zwischen dem Diracschen und unserem Modell liegt im Teilchenzustand. Bei Dirac sind es Elektronen und Löcher, bei uns sind es gebundene Elektron-Positron-Paare mit nach aussen kompensierter Ladung und verschwindender Masse.

## 2 Ein relativistisches Gittermodell

### 2.1 Ein diskreter Raum

Prof. Günther hat ein relativistisches Modell der Raumzeit unter Einbezug einer Gitterstruktur (Latticemodell) entworfen. Günther schliesst nicht aus, dass der Raum auf kleinsten Skalen "gequantelt", d.h. diskret strukturiert ist. Ein allgemein akzeptierter Nachweis steht allerdings noch aus und dürfte erst im Rahmen einer etablierten Theorie der Quantengravitation gelingen.

In Summe spricht das Günther'sche Modell eher für eine lorentzianische Interpretation der Raumzeit, weil das Gitter einem Fundamentalsystem entspricht. Ein Beobachter ist aber nicht in der Lage, daraus universelle Koordinaten abzuleiten, weil nur Störstellen (= materielle Manifestationen) der Beobachtung zugänglich sind, nicht jedoch das Gitter selbst. Letztlich besteht auch eine Verwandtschaft zur Heimschen Theorie, die ebenfalls von einer diskreten Raumzeitstruktur (Metronen) ausgeht.

Bezüglich der Lichtausbreitung sagt uns das Modell, dass sich Photonen im Vakuum ähnlich wie Phononen in einem Kristall verhalten. Phononen sind quantisierte Gitterschwingungen, die als wellenförmige Erregung durch einen Festkörper laufen. Photonen manifestieren sich in der gewählten Analogie als Gitterschwingungen eines masselosen und suprasoliden Quantenfluids.

In einem Suprafluid mit zugleich kristallinen Eigenschaften muss es longitudinale und transversale Gitterschwingungen geben. Auf ein diskontinuierlich strukturiertes Vakuum übertragen kommen für longitudinale Wellen die von Nikola Tesla postulierten Radiations in Betracht. Transversale Gitterschwingungen dagegen sind Hertzsche Wellen. Beide Wellenarten verhalten sich im Teilchenbild als quantisierte Grössen, die Impuls und Energie durch den Raum tragen ohne selbst massiv zu sein.

### 2.2 Sine-Gordon-Gleichung

In Günthers Modell kommt der *Sine-Gordon-Gleichung* eine grosse Relevanz zu. Denn aus den Lösungen "Breather" und "Kinke" lassen sich die von der SRT geforderten Effekte der Zeitdilatation und Längenkontraktion plausibel begründen.

Mittels der sog. Sinus-Gordongleichung (auch als "sine-Gordon" bezeichnet) lässt sich äusserst plausibel begründen, dass – aus der Sicht eines gegenüber einem ausgezeichneten Bezugssystem ruhenden Beobachters – jeder bewegte Körper in seiner Bewegungsrichtung

verkürzt und bewegte Uhren in ihrem Gang verlangsamt werden.

Die Anwendung der mit der Sinus-Gordongleichung assoziierten Folgerungen auf die Relativitätsphysik lässt sich am Besten dann verstehen, wenn dem physikalischen Raume eine (nicht-stoffliche) Mikrostruktur zugestanden wird. Als Gitterkonstante geometrischer Elementarzellen des Raumes kommt eigentlich nur die Plancklänge  $l_0 = 10^{-35} \text{ m}$  in Frage. Die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum erweist sich dadurch als nicht überschreitbare Grenzgeschwindigkeit im ladungslosen Raum (analog zur Schallgeschwindigkeit im stofflichen Medium).

## 2.2 Kinke und Breather

Zum Einstieg in die nachfolgenden Erörterungen diene das Beispiel der Pendelkette. Dabei handelt es sich um in einer Linie angeordnete Pendel, die miteinander durch elastische Elemente (Schraubenfedern, Gummibänder usw.) verbunden sind. Verdreht man ein Ende der Pendelkette um  $360^\circ$ , bewegt sich die Torsion inkl. der beteiligten Pendelmassen wie ein Teilchen entlang der x-Achse. Eine derartige Anregung nennt man auch *Soliton*.

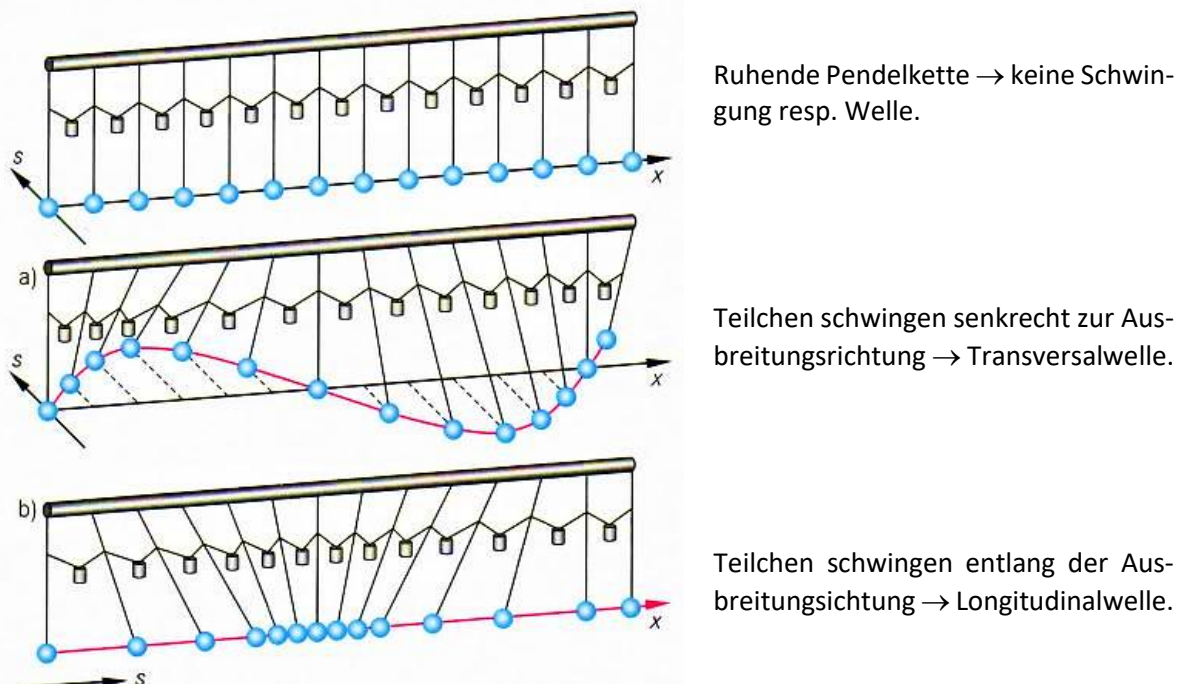


Abb. 1: Pendelkette<sup>3</sup>

Das Verhalten der Pendelkette folgt der Klein-Gordon-Gleichung und – im uns besonders interessierenden Fall – der (nichtlinearen) Sinus-Gordongleichung. Das für uns Wesentliche dabei ist: Die Sinus-Gordongleichung ist invariant unter Lorentztransformation. Dies lässt den Schluss zu, dass auf einer Pendelkette quasi-relativistische Effekte auftreten könnten. Anstelle der Pendelkette kann verallgemeinernd ein Festkörpermodell mit Gitterstruktur verwendet werden. Auch im Kristallgitter kommen gekoppelte Schwingungen vor.

Solitonen mit positivem Drehsinn werden als *Kink* (von engl. Knick) bezeichnet. Die geometrische Ausdehnung der Kinke entspricht einem bei  $x_0$  symmetrisch angeordneten Normal-

<sup>3</sup> Bildquelle: <https://schulphysik.ch/inline/html/Wellen/>

maßstab. Ein Kink lässt sich bezüglich Energie, Impuls und Masse mit einem relativistischen Teilchen assoziieren. Schnell bewegte Solitonen, welche nahe an eine systembezogene Grenzgeschwindigkeit gelangen, sind in der Tat lorentzkontrahiert.

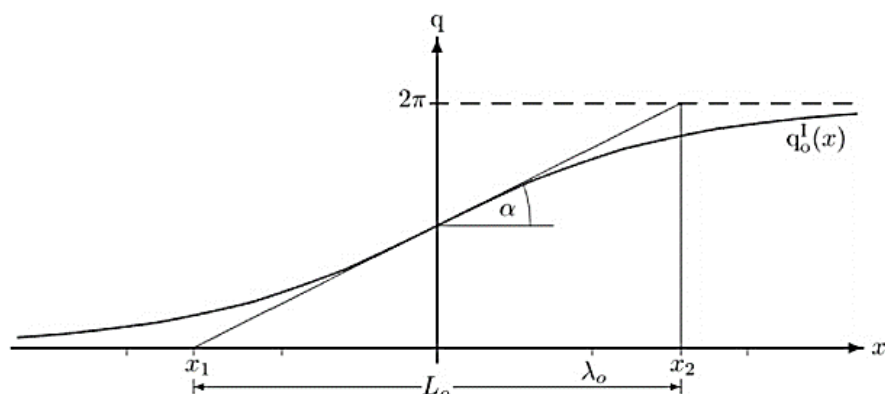


Abb. 2: Definition eines natürlichen Längenmaßstabes  $L_0$  aus der kink-Lösung<sup>4</sup>

Neben dem Kink existiert auch ein *Breather* (dieser Ausdruck dürfte auf die Oszillationen des Breathers zurückzuführen sein, die an ein rhythmisches Atmen erinnern). Dabei kommen Kink und Antikink gewissermassen in einem gebundenem Zustand vor. Der Breather existiert im Gitterschwerpunkt als permanent schwingende Linienform und verkörpert folglich eine Normaluhr am Ort  $x_0$ .

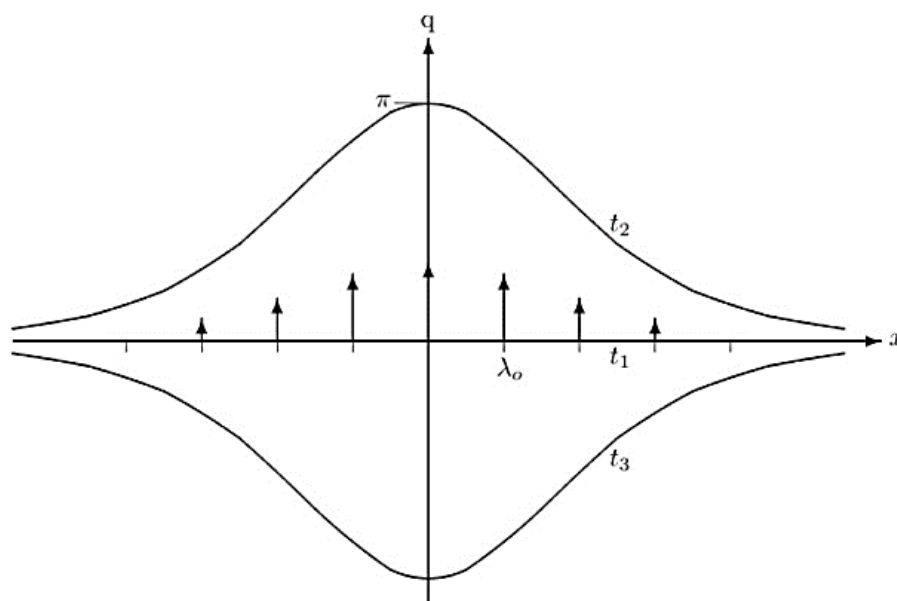


Abb. 3: Definition einer natürlichen Schwingungsdauer  $T_0$  aus der breather-Lösung<sup>5</sup>

### 2.3 Relativistische Effekte

Wird nun der Versuch unternommen, Kinke wie auch Breather nicht lokalisiert zu betrachten, sondern mit einer konstanten Geschwindigkeit  $v$  entlang der  $x$ -Achse zu verschieben, entsteht eine nicht geringe Überraschung, weil die dadurch gebildeten Funktionen keine Lösungen der

<sup>4</sup> Bildquelle → Helmut Günther: Die Spezielle Relativitätstheorie (Springer Spektrum).

<sup>5</sup> Ebenda



Sinus-Gordongleichung sind und in der Folge zu nachhaltigen Implikationen führen.

Aus der "bewegten Kink-Lösung"

$$q(x, t) = 4 \arctan\left(e^{x - \frac{vt}{\lambda}}\right) \quad \text{folgt für die Länge mit } \gamma = 1/\sqrt{1 - \beta^2}:$$

$$L(v) = \frac{L_0}{\gamma}$$

Dies aber entspricht zu unserer Überraschung genau der von Lorentz und Poincaré postulierten Länge des bewegten Maßstabes (wobei noch anzumerken ist, dass  $c$  im Festkörpermodell nicht die Vakuumlichtgeschwindigkeit, sondern die Grenzgeschwindigkeit im Gitter bedeutet).

Für die "bewegte Breather-Lösung" folgt aus

$$q(vt, t) = 4 \arctan\left(\sin \frac{2\pi \cdot t}{T}\right) \quad \text{eine Schwingungsdauer der bewegten Uhr von:}$$

$$T(v) = \frac{T_0}{\gamma}$$

Wiederum entspricht dies genau der von Lorentz und Poincaré postulierten Ortszeit, die eine Inertialuhr anzeigen soll. In jedem Inertialsystem erscheint die Zeit eines anderen, relativ zum ersten bewegten, gedehnt.

Offensichtlich ist es in unserem Festkörpermodell unmöglich, einen Normalmaßstab ohne Änderung seiner Länge zu bewegen. Ebenso ist es unmöglich, eine Normaluhr ohne Änderung ihrer Schwingungsdauer zu bewegen. Beide Lösungen besitzen eine physikalische Relevanz. Solches nun kann nicht länger dem blinden Zufall zugeschrieben werden. Mit den obigen Ausführungen inkl. der Pendelkette haben wir somit den Analogiebeweis erbracht, dass die relativistischen Phänomene keine Phantomeffekte sind. Der Lorentztransformation – und den mit ihr verbundenen Folgerungen – kommt somit eine reale Bedeutung zu.

Es gibt deutliche Indizien dafür, dass die Kontraktion nicht nur eine kinematisch bedingte (das wohl auch), sondern darüber hinaus ein dynamischer Effekt eines gegen eine Hintergrundstruktur bewegten Körpers ist.

Literatur:

Helmut Günther: Die Spezielle Relativitätstheorie. Einsteins Welt in einer neuen Axiomatik (Springer Spektrum)

J. Brandes, J. Czerniawski: Spezielle und Allgemeine Relativitätstheorie für Physiker und Philosophen (VRI, 2010)

## 3 Ein Fluidmodell des Vakuums

### 3.1 Suprafluidität

Es genügt uns ein einziges Postulat, nämlich, dass der physikalische Existenzraum von einem supersoliden Quantenfluid ausgefüllt sei.

Die *Suprafluidität* (auch als Superfluidität bezeichnet) beschreibt den Zustand einer Flüssigkeit, bei welcher jede innere Reibung verschwindet. Helium-4 bspw. wird unterhalb des sog.  $\lambda$ -Punktes supraflüssig und verhält sich wie ein Fluid ohne jegliche Viskosität, so dass es problemlos an Gefässwänden emporkriecht und diese mit einem dünnen Film überzieht. Man spricht gelegentlich – falls die Bose-Statistik erfüllt ist – von einem Bose-Einstein-Kondensat. Darunter versteht man in der Quantenhydrodynamik einen extremen Aggregatzustand eines makroskopischen Systems ununterscheidbarer Teilchen (mit bosonenartigem Verhalten), in dem sich die Majorität der Teilchen in einem einheitlichen quantenmechanischen Zustand makroskopischer Kohärenz befindet und somit durch eine einzige Wellenfunktion beschreibbar ist.

Bereits George Gabriel Stokes (1819-1903) schrieb dem Lichtäther die exotischen Eigenschaften nichtnewtonscher Fluide zu, die er mit denen von Pech, Siegellack oder nassem Sand (Treibsand) verglich. Von diesen Stoffen war bekannt, dass sie zu einer mikroplastischen Deformation bei grossem  $dF/dt$  nicht fähig sind, sich langsamen Bewegungen gegenüber aber völlig nachgiebig erweisen. Pech zerspringt, wenn es mit einem Hammer genügend stark angeschlagen wird. Ein schweres Gewicht hingegen sinkt wie bei einer zähen Flüssigkeit langsam ein. Um transversale Schwingungen zu erlauben, musste der Lichtäther demzufolge kristallin, andererseits aber massiven Körpern gegenüber äusserst nachgiebig sein. Wie wir inzwischen wissen, besitzt im Kontext von Relativitäts- und Quantenphysik nur ein suprasolides Quantenfluid solche widersprüchliche Eigenschaften.

Ein Suprafluid von dieser Beschaffenheit verkörpert im Zustand niedrigster Energie (im Vakuumgrundzustand) ein *Casimir-Vakuum*. Der leere Raum ist in diesem Sinne nicht leer. Man kann dies auch durch die Nullpunktsenergie eines quantenmechanischen Systems begründen. Die Heisenbergsche Unschärferelation gestattet das kurzzeitige Erscheinen virtueller Teilchen aus dem Vakuum, erklärt aber kaum das eigentliche Wesen der Dinge. Unser Modell kann die Phänomene auf plausible Art begründen ohne dazu in einem undurchdringlichen mathematischen Formalismus zu versinken.

### 3.2 Das erweitertes Superfluidmodell des Vakuums

Der Physiker Dirk Schadach schreibt im Glossar seines Artikels "Extended Theory of Electromagnetism" – sich dabei auf Terence W. Barrett abstützend:

Das Quantenvakuum erscheint im Licht der zeitgenössischen Physik als dichte Struktur virtueller Energie; auf den ersten Blick ist es ein gasförmiges Kontinuum unterschiedlicher Dichte aus fluktuierenden virtuellen Teilchen. Erst auf bei genauerer Betrachtung – unter Berücksichtigung topologischer Ordnungsrelationen – lassen sich im Quantenvakuum *quasikristalline Strukturen* erkennen, die z.T. aus den *superfluiden Eigenschaften* des Plenums entstehen.

Leider haben die "Maxwellians" (Hertz, Heaviside, Lodge) durch die von ihnen durchgeführte Linearisierung der Maxwell'schen Feldgleichungen den Blick auf die Potentialdynamik verdunkelt, so dass heute fast ausschliesslich nur von den transversal-elektromagnetischen Wellen die Rede ist, welche der Symmetriegruppe **U-1** angehören. Der Ursprung dieser vektoriellen Felder liegt aber in den Potentialfeldern **F** (skalar) und **A** (vektoriell), welche sich nur mit den Begriffen der Symmetriegruppe **SU-2** physikalisch sinnvoll beschreiben lassen.

Prozesse in der Symmetriegruppe **SU-2** zeichnen sich gegenüber den symmetrischen Vorgängen der **U-1** Gruppe durch einen zusätzlichen Freiheitsgrad aus, wodurch auch nicht-lokale Wechselwirkungen möglich sind. Die besonderen Effekte im **Tesla**-Elektromagnetismus haben Schadach zufolge ihren Ursprung in genau diesen Potentialfelddynamiken.

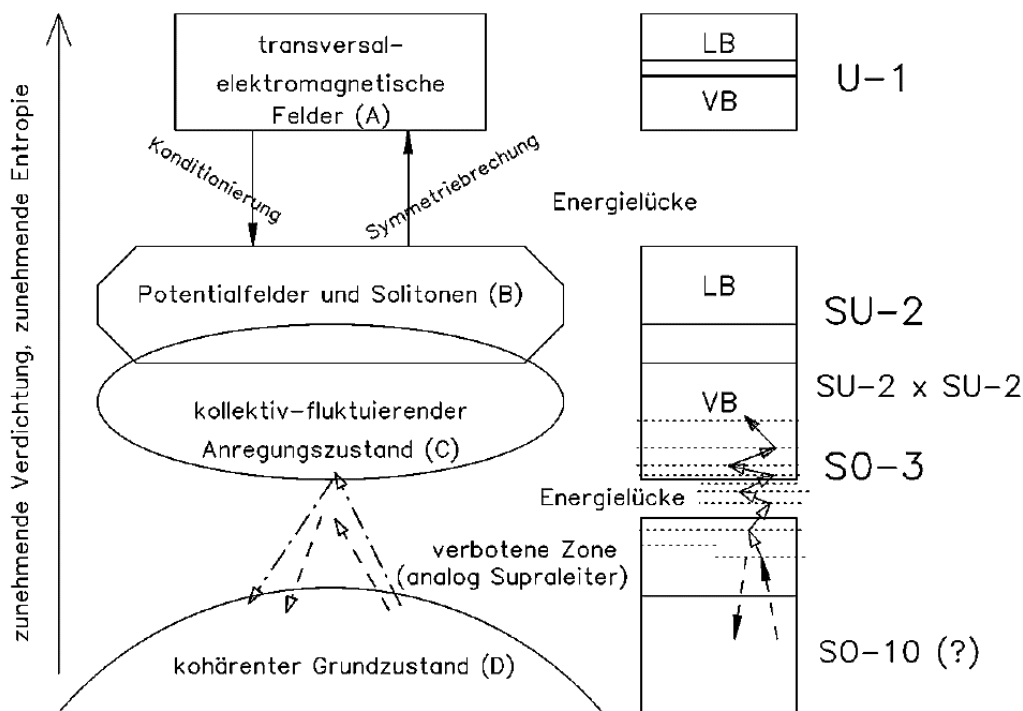


Abb. 4: Das erweiterte Superfluidmodell des Vakuums

Auch *Solitonen* – als besonderer Typ nichtlinearer elektromagnetischer Wellen – existieren erst ab **SU-2** aufwärts und sind über *Torsionswellen* und *Torsionsfelder* mit dem Anregungszustand des Vakuums verbunden.

Der kollektiv-fluktuierende *Anregungszustand* (C) entsteht durch Symmetriebrechungen aus dem entropiefreien Grundzustand. Diese "Quantenfluktuation des Vakuums" bilden hochdynamische Wechselwirkungsstrukturen, deren primitivste Entitäten so etwas wie Hopfpotential-Solitonen sind.

Erst in dem wechselwirkungsfreien, kollektiv-kohärenten Grundzustand des Vakuums (D) wird nach Schadach alles überall mit allem gleich. In diesem übergeordneten Quantenfeld existieren keine teilchenhaften, von einander isolierten und miteinander in Wechselwirkungen tretende Strukturen. *Alles ist hier eins* – so wie der Quantenphysiker David Bohm den tiefsten

Urgrund der *impliziten Ordnung* beschrieben hat.<sup>6</sup>

Fazit: Um die hochklompexen Zustände im Quantenvakuum (Äther der Feldphysik) zu verstehen, sind Einblicke in die Symmetriegruppen U-1, SU-2 bis möglicherweise SO-10 erforderlich. Um die höheren Anregungszustände angemessen zu beschreiben ist eine Quaternionen-Algebra resp. eine Clifford-Algebra nötig. Dies übersteigt bei Weitem das hier dargebotene Niveau und ist Sache theoretischer Physiker.

Anm.: Die russischen Physiker Anatoly E. Akimow und Gennady I. Schipow haben 1993 eine Theorie des physikalischen Vakuums erarbeitet, die sich einerseits an die Diractheorie des Vakuums anlehnt, andererseits aber die Riemann-Cartan-Geometrie für makroskopische Ereignisse bemüht, in welcher ein zentraler Begriff die *Torsion* ist. Im Unterschied zu unserem Verständnis als "Verdrehung" wird Torsion hier als "Drehung der Koordinaten" verstanden. Felder und Teilchen werden generell als Vakuumzustände betrachtet und entstehen durch unterschiedliche Polarisationen des Vakuums. Transversale Spin-Polarisierung führt dieser Theorie zufolge zu Torsionsfeldern und longitudinale Spin-Polarisierung zu Gravitationsfeldern; daher sind einige Eigenschaften von Torsionsfeldern mit denen von Gravitationsfeldern vergleichbar. So lassen sich bspw. beide Felder nicht abschirmen. Das Torsionsfeld resultiert aus der Spin-Orientierung von Teilchen und führt bei zusammengesetzten Objekten dazu, daß jede Substanz und jedes Objekt sein charakteristisches Torsionsfeld besitzt. Ebenso kann ein Torsionsfeld die Spin-Orientierung beeinflussen und dabei metastabile Spinzustände im Objekt fixieren.

Es gibt drei grundsätzliche Möglichkeiten zur Erzeugung von Torsionsfeldern:

- Schnelle Rotation von Körpern
- Materialien mit organisierter Spinpolarisation
- Nutzung des elektromagnetischen Vektorpotentials

Außerdem gibt es passive Feldkonzentratoren, z.B. Pyramiden und Bienenwaben (hexagonale Strukturen nach Grebennikov<sup>7</sup>), deren geometrische Eigenschaften zu einer Verstärkung eines Torsionsfeldes beitragen. Im Kontext ist von einem *Formeffekt* die Rede. Noch sind die eigentlichen Mechanismen dieses Phänomens weitgehend unerforscht.

Eine wichtige Eigenschaft des Torsionsfeldes ist die Speicherung von Information. Jeder Gegenstand und auch jedes Lebewesen hinterlässt durch sein Torsionsfeld einen "Abdruck" im Vakuum. Ist das informatorische Potential ausgeprägt genug (entweder durch eine lange Verweildauer an einem bestimmten Ort oder durch erhöhte Intensität des Torsionsfeldes), so bleibt ein *Phantom* zurück. Seltsame Ereignisse wie bspw. Spukphänomene sind auf diese Weise plausibel erklärbar.

---

<sup>6</sup> Bildquelle → D. Schadach: Extended Theory of Electromagnetism (Barrett 1993).

<sup>7</sup> Der russische Insektenforscher Viktor Grebennikov (1927-2001) stiess auf den *Cavity Structur Effekt* (CSE), als er über einem im Erdboden befindlichen Bienenhaus zu nächtigen versuchte. Plötzlich hatte er die Empfindung, in einen Abgrund zu stürzen. In seinem Sehfeld zuckten unablässig Blitze und seine Ohren begannen zu heftig klingeln. Seine Nachforschungen ergaben schliesslich, dass hexagonale Strukturen (Bienenwaben, Insektenflügel) zu sporadischer Levitation führten. Aufgrund dieser Erkenntnisse baute Grebennikov einen "Antigravity"-Flugapparat mit dem er – seine eigenen Angaben zufolge – über weite Strecken in Russland hinweg flog.

### 3.3 Skaleronen

Als Pseudoteilchen des Vakuums werden durch den Schreibenden masse- und ladungslose Teilchenpaare in Betracht gezogen, die aus gebundenen Fermionen (Elektron-Positron-Paare) bestehen. Deren Bindungsenergie soll ihrem Massenäquivalent von gesamthaft 1,024 MeV entsprechen. Formal handelt es sich hierbei um skalare Bosonen, die wir nachfolgend als *Skaleronen* bezeichnen und die makroskopisch als reibungsloses Suprafluid mit zugleich kristallinen Eigenschaften in Erscheinung treten. Skaleronen sind in der Tat noch exotischer als das seltene Positronium, aber nicht undenkbar, und machen die diskrete (körnige) Struktur des Vakuums auf experimentellem Wege zugänglich.

## 4 Gravitation als Wirbelphysik

### 4.1 Wirbeltheorie

#### 4.1.1 Wirbelsätze

Unser Modell erklärt die Gravitation anschaulich durch Analogien zur Strömungsmechanik. Schon Descartes (1596-1650) hatte die Vermutung geäußert, dass Gravitation ein Wirbelphänomen sei (eine fruchtbare Idee, die in jüngerer Zeit von Jakob Huber als auch Wilhelm Bauer erneut aufgenommen und weiterentwickelt wurde). Die nach Descartes aufkommende Newtonsche Physik und deren Erfolge in der Himmelsmechanik fegten diesen Ansatz aber beiseite.

► Gemäss dem **Wirbelsatz von Helmholtz** (Satz der räumlichen Wirbelerhaltung) gilt für ein reibungsbehaftetes Fluid:

*Kein Fluidteilchen kommt in Drehung, das nicht von Anfang an in Drehung war. Die Fluidteilchen eines Wirbelfadens bleiben immer bei demselben Wirbelfaden, der in sich geschlossen bleibt.*

► Gemäss dem **Wirbelsatz von Thomson** (Satz von der zeitlichen Wirbelerhaltung) gilt für ein inkompressibles und reibungsfreies Fluid:

*Die Zirkulation ist zeitlich konstant für eine Strömung mit konservativen äusseren Kräften.*

Gemäss den erweiterten Helmholtzschen Wirbelsätzen sind quellfreie Wirbelausprägungen denkbar, die äusserst stabil und langlebig sind. Ein derartiger Wirbel ist uns vom Jupiter (grosser roter Fleck) und weiteren Gasplaneten bekannt.

(1) Ein Wirbelfaden hat kein freies Ende innerhalb eines Fluids. Er ist entweder geschlossen oder endet an einer Begrenzung des Fluids (sei es an einer Gefäßwand oder an der Wasseroberfläche).

(2) Bei Abwesenheit von Reibung kann ein Wirbel weder erzeugt noch vernichtet werden. Falls Wirbel vorhanden sind, müssen diese von Anfang an bestehen.

(3) Die Zirkulation ist für jeden beliebig geschlossenen Weg, der den Wirbelkern einmal umläuft, konstant.

## Résumé:

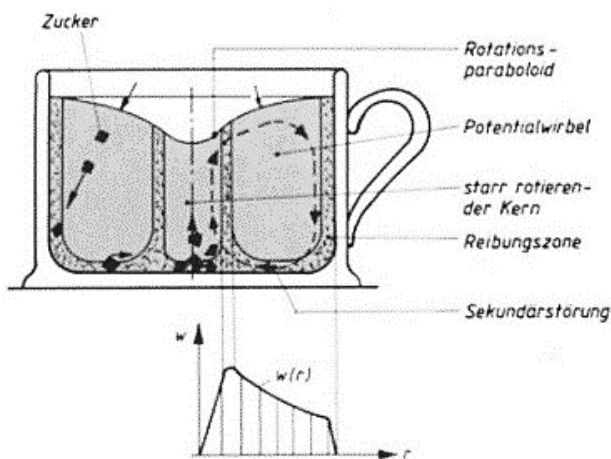
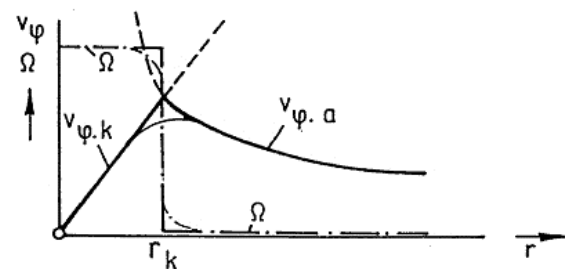
a) Aus dem ersten Helmholtzschen Wirbelsatz folgt also, daß ein Wirbel entweder als Wirbelring in sich geschlossen ist oder daß ein Wirbel an einer Flüssigkeitsoberfläche beginnt und am Gefäßboden endet (und nicht inmitten einer Flüssigkeit).

b) Aus dem zweiten Helmholtzschen Wirbelsatz läßt sich ableiten, daß in einer reibungsfreien Flüssigkeit keine Wirbel entstehen können. Sie bilden sich deshalb stets in Folge von Reibungsvorgängen, entweder in der Grenzschicht zwischen zwei Flüssigkeiten mit unterschiedlicher Geschwindigkeit (z.B. Tintentropfen in stehendem Wasser) oder durch eine direkt am Hindernis haftende Flüssigkeit.

c) Durch den dritten Helmholtzschen Wirbelsatz lassen sich die verheerenden Ausmaße von Tornados erklären. Wenn sich der Wirbel nämlich einschnürt, seine Fläche verkleinert, nimmt seine Winkelgeschwindigkeit zu. Tornados (Wirbel) werden also immer schneller, je kleiner ihr Durchmesser wird.

## 4.1.2 Potentialwirbel

Ein in einer reibungslosen Flüssigkeit rotierender Körper erzeugt in seiner Umgebung einen *Potentialwirbel* ( $v \sim 1/r$ ). Dieser Wirbel (auch freier Wirbel genannt) ist das Ergebnis einer reibungsfreien Potentialströmung ( $\text{rot } v = 0$ ). Die Fluidpartikel bewegen sich dabei auf Kreisbahnen wie beim erzwungenen Wirbel, rotieren selbst jedoch nicht und die Geschwindigkeitsverteilung ist grundsätzlich eine andere.

Abb. 5: Teetassenwirbel<sup>8</sup>Abb. 6: Geschwindigkeitsprofil beim Rankine-Wirbel<sup>9</sup>

Mit einer gefüllten Teetasse und einem darin rotierenden Löffel lässt sich in erster Näherung ein Potentialwirbel erzeugen. Ein reiner Potentialwirbel ist physikalisch gesehen unrealistisch, weil die Geschwindigkeit im Wirbelzentrum gegen  $\infty$  ginge. Plausibler ist deshalb der *Rankine-Wirbel*. Ein Beispiel aus der Natur dafür ist der Tornado. Im Wirbelkern liegt hier eine Starrkörperrotation mit konstanter Winkelgeschwindigkeit ( $v \sim r$ ) vor. Beim Übergang in den aussenliegenden Potentialwirbel ist die grösste Umfangsgeschwindigkeit vorhanden. Weil Unstetig-

<sup>8</sup> Böswirth, Bschorer: Technische Strömungslehre (Springer Vieweg).

<sup>9</sup> Siekman, Thamsen: Strömungslehre (Springer)

keitsstellen physikalisch gesehen problematisch sind, soll der Übergang nicht sprunghaft, sondern stetig und abgeflacht verlaufen. Das führt letztlich zum realen *Hamel-Oseen Wirbel* für eine laminare Strömung.

Es soll nicht gänzlich ausgeschlossen werden, dass dem von uns skizzierten Ätherfluid eine geringe innere Reibung zukommt. Dies deshalb, weil aufgrund der dipolaren Ladungszusammensetzung der Skaleronen bei Verschiebung im Fluid bzw. an Grenzschichten unterschiedlich schneller Ätherströmungen kurzzeitig elektrische Kräfte auftreten. Nach aussen, in einem genügend grossen Raumvolumen, sind dagegen keine elektrischen Potentiale feststellbar. Lediglich auf ganz kleinen Skalen müssten sich derartige Effekte bemerkbar machen. Diese Möglichkeit könnte zudem die relativistische Masse einsichtig machen, indem der durch mikroskopische Kräfte aufsummierte Strömungswiderstand bei relativistischen Geschwindigkeiten über alle Grenzen anwächst.

Literatur:

Leopold Böswirt, Sabine Bschorer: Technische Strömungslehre (Springer Vieweg).

H. E. Siekman, Paul Uwe Thamsen: Strömungslehre (Springer).

## 4.2 Knoten und Ätherwirbel

Angeregt durch die Helmholtzschen Arbeiten zur Wirbelphysik sprach sich William Thomson (1824-1907) – der spätere Lord Kelvin of Largs – dafür aus, die Atome als Wirbel (Vortices) eines idealen Fluids anzusehen. Zur mathematischen Behandlung solcher Wirbel erschien die aufkommende Knotentheorie gerade zur rechten Zeit. An deren Ausarbeitung steuerte nebst Peter Guthrie Tait (1831-1901) auch Maxwell einen erheblichen Anteil bei.

Die dynamischen und statischen Eigenschaften des Äthers waren somit nicht nur für die optischen und elektromagnetischen Phänomene verantwortlich, sondern auch für den Aufbau der atomaren Materie, indem deren Grundbausteine als Verknotungen wirbelförmiger Ausprägungen eines wie auch immer beschaffenen Ätherfluids verstanden werden konnten. Den unterschiedlichen Atomen entsprachen dabei topologisch verschiedene Knotentypen.

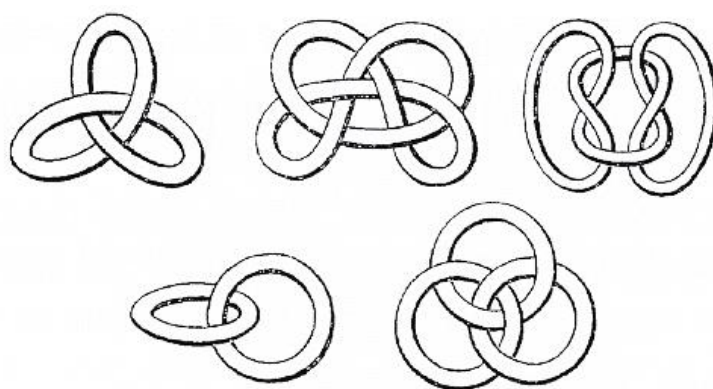


Abb. 7: Formen verknoteter Ätherwirbel<sup>10</sup>

<sup>10</sup> William Thomson [Lord Kelvin]: On Vortex Motion (1869).

Dieses Modell konnte sogar erklären, weshalb wir in einem dreidimensionalen Unterraum des Universums existieren; denn nur in drei reellen räumlichen Dimensionen sind Knoten topologisch stabil (in vier Dimensionen zerfallen sie wieder). Gleiches gilt für die stabilen Keplerbahnen der Planeten und auch für die stabilen Grundzustände der Hüllenelektronen im Atom. Andererseits können Knoten in einem vierdimensionalen Ortsraum auch ohne Zerschneiden aufgelöst werden (was für den Astronomen Zöllner Anlass genug war, sich mit dem Spiritisten Slade in Verbindung zu setzen). Wir sind der Ansicht, dass sich paranormale Phänomene in einem Vierraum problemlos erklären lassen. Aufgrund der menschlichen Beschränkung auf drei räumliche Dimensionen haben wir aber keinen unmittelbaren physischen Zugang zu Räumen höherer Dimensionszahl.

### 4.3 Beispiele qualitativer Art für einen modifizierten Äther

#### 4.3.1 Quantenelektrodynamik

1) Paarvernichtung → Kollidieren zwei Antiteilchen (Elektron, Positron), so entstehen zwei Photonen, deren Gesamtenergie dem Massendefekt plus der kinetischen Energie der beiden ursprünglichen Teilchen entspricht. Wohin aber sind die beiden Leptonen verschwunden, wenn nach den Erhaltungssätzen elementare Ladungen weder vernichtet noch erzeugt werden können? Unser Modell beantwortet diese grundsätzliche Frage auf befriedigende Art und Weise. Die beiden Leptonen haben sich zu einem äusserst stabilen Elektron-Positron-Paar vereinigt. Dass diesem weder Masse, elektrische Ladung noch Spin zukommt, wissen wir bereits.

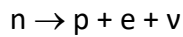
2) Paarbildung → Im Coulombfeld eines Atomkerns vermag ein Gammaquant ein Elektron-Positron-Paar zu erzeugen. Die Anregungsenergie des dazu benötigten Photons muss mindestens der Massenäquivalenz beider Teilchen entsprechen. Ist sie grösser, wird zudem kinetische Energie an Elektron und Positron übertragen. Wohin verschwindet aber das Photon? Wenn ein Skaleron durch ein einlaufendes Gammaquant energetisch angeregt wird, entsteht bei geeigneten Randbedingungen (die Impulserhaltung muss gewährleistet sein) ein freies Elektron-Positron-Paar. Weil das auslösende Photon keinerlei materielle Eigenschaften besitzt, ist zudem völlig evident, dass es nach der Paarbildung nicht länger existiert, sondern im Paarbildungsprozess vernichtet wurde. In sehr starken Quellenfeldern (Vakuumzerfall) könnte es sogar ohne Gammaquant zur Paarbildung kommen; doch dieser Fall ist äusserst selten.

3) Vakuumpolarisation → In der unmittelbaren Umgebung einer elektrischen Ladung kommt es zur Polarisation des Vakuums. Das bedeutet konkret eine Polarisation der beteiligten Skaleronen. Die QED spricht von virtuellen Teilchen, die eine elementare Ladung abschirmen. Ein nacktes Elektron soll daher immer von einer Ladungswolke virtueller Teilchen umgeben sein. Von woher diese virtuellen Teilchen kommen, lässt die Theorie letztlich offen. Unser Modell hingegen verdeutlicht physikalisch plausibel, dass die Ladungen (in zunächst noch gebundener Form) im Vakuumsee eingelagert sind, um bei Bedarf von einer freien Ladung polarisiert und damit manifest zu werden.



### 4.3.2 Elektroschwache Wechselwirkung

1) Betazerfall → Beim Zerfall eines freien Neutrons (nach ungefähr 15 Minuten) entstehen ein Proton, ein Elektron und ein Neutrino. Das freigesetzte Neutrino dient unseres Erachtens der Impulserhaltung und besitzt keine sonstige Bedeutung.



Für einen unbefangenen Betrachter sollte dies eigentlich ein starkes Indiz dafür sein, dass Neutronen aus einem Proton und einem Elektron aufgebaut sind. Möglicherweise besteht ein Proton aus einer endlichen Zahl von Elektronen und Positronen (wobei  $\Sigma e_+ = \Sigma e_- + 1$ ), die in einer bestimmten räumlichen Konfiguration angeordnet sind, so dass sich drei Streuzentren wie im Parton-Modell herausbilden. Für einen Teilchenphysiker, der von der Existenz von Quarks und Gluonen überzeugt ist, muss dies eine ketzerische These sein. Umgekehrt betrachtet hat noch kein Mensch jemals ein freies Quark gesehen, so dass ein unbefangener Beobachter genausogut an der Existenz dieser Subkonstituenten zweifeln könnte. Unsere Idee widerspricht natürlich dem Standardmodell der Teilchenphysik, kann aber trotzdem in heuristischem Sinne in Betracht gezogen werden.

### 4.3.3 Relativitätstheorie

1) Relativistische Masse → Für ponderable Körper stellt das masselose Quantenfluid bei niedrigen Geschwindigkeiten keinen nennenswerten Widerstand dar. Erst bei relativistisch relevanten Geschwindigkeiten wächst der Strömungswiderstand durch Wirbelbildung dermassen an, so dass eine Grenzgeschwindigkeit entsteht, die von massiven Körpern nicht überschritten werden kann. Trägheit wird durch Kopplung an das skalare Hintergrundfeld erklärbar (das Machsche Prinzip wird hier in modifizierter Form auf den Mikrokosmos umgedeutet).

2) Raumkrümmung → Am Rand von stellaren Himmelskörpern herrscht eine gegen das Schwerezentrum gerichtete Senkenströmung. Dadurch wird ein durchheilender Lichtstrahl auf seinem Wege gebeugt. Ansonsten ist der Raum von euklidischer Beschaffenheit (was uns auch die moderne Astronomie bestätigt). Die Beugung im Zentralfeld grosser Massen lässt sich weiterhin mit den Methoden der Riemannschen Geometrie beschreiben ohne dass in genügender Entfernung zu den beteiligten Körpern ein gekrümmter Raum existieren muss.

3) Merkurperihel → In Sonnennähe kommt es zu Überlagerungen rotierender Wirbelschichten und damit verbundener Turbulenzen, so dass eine Drehung der Apsidenlinie (säkulare Verschiebung des Perihels) zu verzeichnen ist. Die ART beschreibt diesen Sachverhalt formal korrekt ohne jedoch das Wesen der Dinge tiefer zu beleuchten.

### 4.3.4 Gravitation

Überlagert sich ein Potentialwirbel mit einer Senkenströmung, entsteht eine *Wirbelsenke* (mit Hohlsog im Zentrum) wie dies beim Badwannenablauf zu beobachten ist. Ein weiteres Phänomen stellt der *Hohlwirbel* dar. Infolge der hohen Oberflächentemperatur der Sonne läge die Vermutung nahe, dass sich das Quantenfluid am Sonnenrand in ein Quantengas umwandelt. Aufgrund des damit verbundenen Druckgefälles entstünde ein räumlicher Hohlwirbel mit Sog

zum Zentrum.

Insgesamt entsteht nach dieser Vorstellung ein äusserst komplexes Wirbelmodell der Gravitation, das im Unterschied zu den relativistischen Gravitationstheorien die Phänomene auf natürliche Weise erklärt. Planeten und Monde werden aus dieser Perspektive durch Sogkräfte auf ihrer Bahn gehalten. Den Bahnen überlagert sind kreisförmige Wirbelfäden, die zur Bahnstabilisierung beitragen. Für einen fernen (äusseren) Beobachter befindet sich der Planet gemäss klassischem Verständnis der Gravitation im freien Fall um den Zentralkörper. Lediglich die Betrachtungsweise ist eine andere, die formalen Gesetzmässigkeiten bleiben nach wie vor erhalten.

Eine Konsequenz des revidierten Äthers ist: Nicht der Äther wird durch die Erde mitgeführt, sondern die Erde bewegt sich mit dem rotierenden Ätherwirbel. Dies könnte den Ausgang des Michelson-Morley-Versuchs erklären. Wo keine Relativgeschwindigkeit zwischen Interferometer und Äther besteht, kann es auch keine Interferenzstreifen geben.

In Oberflächennähe einer rotierenden Masse entsteht im Wirbelmodell ein Unterdruck (Sog), welcher als Schwerkraft empfunden wird und eine zum Baryzentrum gerichtete Beschleunigung hervorruft. Das Newtonsche Gravitationsgesetz beschreibt diese Abhängigkeit bei schwachen Feldern formal korrekt. Scheinbar aus dem Unendlichen kommende Kleinkörper (Kometen) werden durch die Senkenströmung der Sonne auf eine elliptische Bahn gezwungen. Möglicherweise umkreisen sie zwei weit voneinander entfernte Zentralmassen. Auf noch grösseren Skalen (Galaxien) treten Zusatzterme (MOND-Paradigma) in Erscheinung. Der galaktische Wirbel nimmt in der Regel eine Spiralform ein. Hilfskonstruktionen wie die "Dunkle Materie" sind zur Erklärung der Anomalien entbehrlich.

#### 4.3.5 Kosmologie

1) Kosmischer Mikrowellenhintergrund (CMB) → Die 2,7 K Strahlung (Wärmebad) wird als ein thermisches Rauschen des Ätherfluids interpretiert. Ein "Big bang" ist zur Begründung der Mikrowellenstrahlung nicht erforderlich.

2) Kosmologische Rotverschiebung → Störstellen im Raumgitter des Vakuums bewirken eine Dämpfung der photonischen Gitterschwingungen, was sich durch Rotverschiebung bzw. Frequenzabnahme der detektierten Photonen bemerkbar macht. Die Hubble-Flucht der Galaxien erfährt damit eine gänzlich andere Begründung. Eine Raumexpansion ist zur Erklärung unnötig.