

# Die deterministische Wellenfunktion und Ehrenhafts Experimente

Petra Schulz, Theodor-Francke-Weg 65, 38116 Braunschweig, Deutschland

## Zusammenfassung

Die Experimente von Felix Ehrenhaft zur Subladung des Elektrons und zur magnetischen Ladung der Monopole rechtfertigen die deterministische Wellenfunktion. Als Ersatz für die genannten Ladungen wird bei der neuen Wellenfunktion die Spin-Kreisfrequenz verwendet. Felder sind Photonenanhäufungen. Der geistige Boden für ein allumfassendes Wechselwirkungsmodell ist gelegt.

## 1. Kurzdarstellung der deterministischen Wellenfunktion

Ich habe eine neue Wellenfunktion vorgestellt, endlich eine deterministische [1]. Die Schöpfer der bisherigen Wellenfunktion konnten aus historischen Gründen all meine neuen Denkwindungen nicht mitbringen.

Das Modell soll hier noch einmal ganz kurz skizziert werden. Die Grundbewegung aller Teilchen und Photonen vollzieht sich auf Kreisbahnen. Für die Kreisbewegung um eine Achse hat die deterministische Wellenfunktion  $a$  die folgende Form

$$a = \omega_s r e^{\pm i \omega t}$$

mit  $r$  Bahnradius,  $\omega$  Bahnkreisfrequenz,  $t$  verstrichener Zeitraum und  $\omega_s$  Spin-Kreisfrequenz. (Das „+“ vor dem imaginären  $i$  bedeutet eine rechtshändige und das „-“ eine linkshändige Rotation.) Diese Gleichung gilt sowohl für Photonen als auch für Teilchen. Die deterministische Wellenfunktion ist somit nichts Abstraktes mehr, sondern etwas Konkretes, Anschauliches. Es werden deshalb auch keine Aussagen über die Wahrscheinlichkeit eines physikalischen Vorgangs getroffen. Das Geschehen ist vorbestimmt.

## 2. Wenn die Spin-Kreisfrequenz nicht genau bekannt ist: zur Gravitation

Die Spin-Kreisfrequenz ist natürlich ein Drehvektor, also ein axialer Vektor. Aber häufig sind die Drehrichtungen nicht genau bekannt. Dann genügt als Ersatzgröße die zugehörige skalare Größe  $\omega_s$ , also die Summe der einzelnen Beträge (s. [1], Gl. 1).

Damit sind wir bei der Masse  $m$  gelandet, die ja normalerweise bekannt ist, wenn auch nicht ganz so präzise wie  $\omega_s$ , die skalare Spin-Kreisfrequenz. Die Umrechnung geschieht nach der Compton-Gleichung (s. [1], Gl. 2) bzw.:

$$\hbar \omega_s = \frac{1}{2} m c^2$$

mit  $\hbar$  Plancksches Wirkungsquantum geteilt durch  $2\pi$  und  $c$  Vakuumlichtgeschwindigkeit.

Die von der Masse abgeleitete Wellenfunktion ist übrigens immer noch ausreichend deterministisch. Diese Art von Wellenfunktion ist natürlich wichtig, wenn Probleme der Gravitationswechselwirkung erfasst werden sollen.

### 3. Spin(-Kreisfrequenz) als Regelgröße

Der Hauptgedanke in meiner Arbeit über die neue Wellenfunktion ist die Einführung einer Richt- und Regelgröße, die das energetische und impulsbehaftete Benehmen der Teilchen und Photonen steuern soll: Es handelt sich dabei um den Spin, den ich aus didaktisch-taktischen Gründen in Spin-Kreisfrequenz umgetauft habe. Die Spin-Kreisfrequenz soll die innere Umdrehung der kleinsten Basisteilchen in dem neuen dreidimensionalen System der komplexen Zahlen beschreiben.

Qualitativ soll die Spin-Kreisfrequenz nicht nur für den herkömmlichen Spin stehen, sondern auch für die elektrische Ladung (und damit gleichzeitig auch für eine neutrale Ladung). Ich setze dabei auf die Steuerung durch die Spin-Kreisfrequenz und nicht auf Quantenzahlen, weil ich mich von den Auswahlregeln in der Spektroskopie und vor allem in der Elementarteilchenphysik distanzieren [2].

(Vielleicht hierzu eine ergänzende Erklärung aus meinem Leben: Ich habe als Chemiker ein halbes Jahr in der Elementarteilchenphysik auf dem Desy-Gelände in Hamburg gearbeitet. Später war ich viele Jahre auf dem Gebiet der hochauflösenden Molekülspektroskopie an der Uni Wuppertal beschäftigt.) Wer meine Argumentation zur Einführung der Spin-Kreisfrequenz etwas zu theoretisch findet, der kann experimentelle Hinweise in den Arbeiten des verkannten österreichischen Physikprofessors Felix Ehrenhaft nachlesen. Die entscheidenden Arbeiten Ehrenhafts hatte ich noch nicht gelesen, als ich mein Manuskript über die deterministische Wellenfunktion veröffentlichte. Ich will im folgenden kurz einige Punkte aus Ehrenhafts Schaffensperiode herausgreifen.

#### 4. Die Subladung des Elektrons

Felix Ehrenhaft (Zeitgenosse und Konkurrent von Robert Andrews Millikan) fand in seinen Experimenten, dass die Elementarladung kleiner sein musste als der Wert, für den Millikan und nicht Ehrenhaft den Nobelpreis bekam. An der Größe der Elementarladung hält bis jetzt noch alle Welt fest. Je nach Versuchsverlauf fand Ehrenhaft Werte, die  $1/3$  bis  $1/1000$  des heute noch akzeptierten Wertes für die kleinste Ladung des Elektrons betragen [3], [4], [13]. Im Jahre 2002 wurden die Ergebnisse durch Andreas Makus im Rahmen seiner didaktischen Diplomarbeit an der Uni Oldenburg bestätigt [12]. Je später auch neue variierte Versuche gestartet werden, um so kleiner müssen die Werte der Elementarladung ausfallen.

#### 5. Magnetische Monopole im Magnetfeld

Zunächst distanzierte Felix Ehrenhaft sich von dem Magnet-Zerbrechversuch in kleinere Magnete. Schließlich wird der Magnetismus – wie wir heute wissen – durch bestimmte Atome, Ionen in einem Kristall verursacht, die sich mit normalen Mitteln nicht zerbrechen lassen.

Ehrenhaft stellte Untersuchungen an kleinen Teilchen der Größenordnung von  $10^{-5}$  cm an. Er benutzte dabei sowohl homogene als auch inhomogene Magnetfelder. Im homogenen Magnetfeld flogen einige Teilchen zum Nordpol, andere zum Südpol und wieder andere blieben liegen. Bei Umkehr der Magnetfeldrichtung wurden die magnetisch aktiven Teilchen ummagnetisiert und flogen dann in die Gegenrichtung. Ehrenhaft schrieb den magnetisch aktiven Teilchen einen magnetischen Ladungsüberschuß zu, sprach von „magnetischen Ionen“. Die Idee von den magnetischen Monopolen war geboren (s. [4], S. 88 f. und Anhang), [6], [8], [15]. Wegen dieser Anschauung überwarf er sich mit den Physikern seiner Zeit, darunter auch mit Albert Einstein.

Die unterschiedliche der Beladung der verschiedenen Teilchen spiegelte sich im Verhalten innerhalb inhomogener magnetischer Felder wider. Paramagnetische und ferromagnetische Teilchen wurden und werden ins Zentrum eines inhomogenen Magnetfeldes herein gezogen und diamagnetische Teilchen hinaus gedrängt. Außerdem wurden unterschiedliche Rotationsrichtungen beobachtet (meist Spiralbewegungen).

## 6. Magnetische Monopole im Lichtfeld: Photomagnetischer Effekt

Ehrenhaft wiederholte und variierte ein vergessenes Experiment von D. Morichini aus dem Jahre 1812: Felix Ehrenhaft magnetisierte 1940 Büroklammern mit ultraviolettem Licht und fand so den photomagnetischen Effekt als Ergänzung zum photoelektrischen Effekt ([4], S. 89; [11]). Ehrenhaft schrieb dazu an Einstein folgendes Telegramm in Gedichtform ([4], S. 89):

„Während Du in den Regionen  
weiltest wo die Engel wohnen  
fand ich nun dass der Magnet  
auch durch Gottes Licht entsteht.

Morichini achtzehn hundert  
hat dies Phänomen bewundert.  
Neue Physik tritt in Kraft.  
Besten Gruß Dein Ehrenhaft“

Magnetische und elektrische Phänomene scheinen sich miteinander zu verwischen, so dass sie am Ende nur qualitativ zu unterscheiden sind. So wie es einen elektrischen Strom gibt, so muß es nach Ansicht von Ehrenhaft auch einen magnetischen Strom geben ([4], S. 91; [14]). 1942 fand Felix Ehrenhaft in Analogie zur Elektrolyse die Magnetolyse ([4], S. 96 f.), also die Zersetzung wässriger Elektrolyt-Lösungen mit Hilfe eines Magnetfelds.

## 7. Was Ehrenhaft sonst noch gemacht hat

Felix Ehrenhaft untersuchte im Laufe seines Forscherlebens das Verhalten kleinster Teilchen in unterschiedlichen Feldern (Licht: Photophorese; elektrisches Feld: Elektrophorese; magnetisches Feld: Magnetophorese; Gravitationsfeld: Gravitophorese). Die verschiedenartigen Felder verursachten ähnliche Reaktionen: meist Spiralbewegungen. Die photophoretischen Versuche hat Ehrenhaft besonders gründlich untersucht [9], [10]. Er fand allerdings keine umfassende Erklärung dafür. Angeblich soll es seinem Schüler Hans Rohaschek später gelungen sein, die jeweiligen Bahnbewegungen (gerade Bahnen, Kreisbahnen, Schraubenhahnen) durch Radiometerkräfte theoretisch zu erklären [3]. Am Ende der eigenen Schaffensperiode kam Ehrenhaft zu dem Schluss, dass die Rotationsrichtung anorganischer und organischer Materie und die Drehung der Polarisationsenebene ursächlich zusammenhängen müssen (s. [4], letzte Seite).

## 8. Mein Bezug zu Ehrenhafts Experimenten

Mein Basissystem besteht aus Teilchen mit einer kleinsten Spin-Kreisfrequenz in den drei Raumrichtungen und jeweils in der Gegenrichtung. Diese Basisteilchen sind durchaus mit magnetischen Monopolen kompatibel ([1], Abb. 2). Ich wiederhole noch einmal explizit, die von Ehrenhaft gefundenen **Subladungen des Elektrons** sowie die **magnetische Ladung** der Monopole werden in meinem Wellenmodell durch die **Spin-Kreisfrequenz** ersetzt. Etwas Gehirnschmalz bringe ich auf, um die unterschiedlichen Möglichkeiten für den spinlosen Zustand auseinander zu halten ([1], Abb. 5).

Ich möchte hier nun die Quintessenz aus Felix Ehrenhafts wissenschaftlicher Tätigkeit ziehen, denn die Versuche mit den unterschiedlichsten Feldern und dem ähnlichen Verhalten der darin befindlichen Teilchen legen folgenden Schluß nahe: **Felder sind Photonenanhäufungen**. Etwas anders ausgedrückt: unterschiedliche Felder entsprechen unterschiedlichen Photonenkonzentrationen. So sieht auch meine Betrachtungsweise aus. Deshalb will ich alle Wechselwirkungsarten (starke, schwache, elektromagnetische und Gravitationswechselwirkung) unter einem einheitlichen Aspekt sehen. Das Austauscheteilchen aller Wechselwirkungen nenne ich Photon, auch wenn der Begriff schon anderweitig vergeben ist. Um Verwechslungen zu vermeiden, könnte man das Photon umbenennen in Photon-2006 (in dem Jahr habe ich meine Arbeit veröffentlicht).

Im allgemeinen werden Teilchen durch Felder (sprich Photonen) bewegt. In Spezialfällen können Photonen durch Photonen (über den Umweg durch die Teilchen) frequenzvervielfacht werden. Zurück zu dem allgemeinen Fall: In einem starken Feld „saugen“ sich die getroffenen Teilchen mit Photonen voll. Der Energie- und Impulsgehalt der Teilchen steigt dadurch an.

Als wichtiges Anwendungsbeispiel meines Wellenmodells versuche ich ein bewegtes Teilchen gedanklich zu zerpfücken in ein ruhendes Teilchen und den bewegten Rest, also in ein Photon (s. [1], Kapitel 5.2). Dieses Auftrennen soll die mathematische Behandlung erleichtern.

## 9. Mein Wechselwirkungsmodell

Eine Wechselwirkung tritt ein, wenn sich Teilchen einschließlich der Photonen durch Stoßprozesse begegnen und dabei verschmelzen. Dann werden die Wellenfunktionen einfach nur addiert. Sie müssen nicht normiert, geschweige denn renormiert werden. Somit müsste die deterministische Gesamtwellenfunktion eigentlich alle denkbaren Wechselwirkungen erfassen können.

## 8. Die neue Maxwell-Gleichung

Die neue Wellenfunktion steht gleichzeitig für eine modifizierte Maxwell-Gleichung. Felix Ehrenhaft selbst hat festgestellt, dass seine Versuche zum Teil nicht mit der gängigen Maxwell-Theorie erklärbar sind (s. [4], Anhang). Ich habe bisher keine praktischen Anwendungen vorgestellt und übersehe noch nicht die volle Tragweite der Neuformulierung. Um einfachere Gleichungen zu erzielen, darf beim Umgang mit der neuen Wellenfunktion nicht die Brechzahl bzw. die Dielektrizitätszahl oder/und die Permittivitätszahl verwendet werden. Diese Größen sind nämlich von der Frequenz des eingestrahnten Lichts (und damit auch von der Frequenz des verwendeten Feldes) abhängig. Ich denke, die rechenpraktische Umsetzung der deterministischen Wellenfunktion ist eine Aufgabe für einen echten Physiker, für meine Nachwelt und nicht für mich.

## 10. Literatur

Sämtliche Links wurden zuletzt getestet am 13.4.08.

- [1] SCHULZ, P.: Plausibler Vorschlag für eine deterministische Wellenfunktion. In CD: *Tagungsbeiträge der Frühjahrstagung des Fachverbandes Didaktik der Physik in der Deutschen Physikalischen Gesellschaft*, Kassel 2006 . – ISBN 978-3-86541-190-7  
[http://home.arcor.de/GDN2/Seiten/Publikationen/schulz\\_determin\\_wellenf.pdf](http://home.arcor.de/GDN2/Seiten/Publikationen/schulz_determin_wellenf.pdf)  
 oder auch  
<http://de.arxiv.org/abs/physics/0609226>  
<http://de.arxiv.org/ftp/physics/papers/0609/0609226.pdf>
- [2] SCHULZ, P.: Plausible Definition von Masse, Ladung und Spin. In: *CD zur Frühjahrstagung Didaktik der Physik in der Deutschen Physikalischen Gesellschaft*, Dresden 2000. - ISBN 3-931253-71-6 bzw.:  
<http://home.arcor.de/gruppederneuen/Seiten/Publikationen/DefinitionMasseLadung.pdf>
- [3] [http://de.wikipedia.org/wiki/Felix\\_Ehrenhaft](http://de.wikipedia.org/wiki/Felix_Ehrenhaft)
- [4] BRAUNBECK, J.: *Der andere Physiker – Das Leben von Felix Ehrenhaft*. Wien: Leykam 2003. – ISBN 3 - 7011-7470-9
- [6] EHRENHAFT, F.: New Evidence of the Evidence of Charges Smaller than the Electron. In: *Philosophical Magazine and Science* 5 (1928), S. 225-241
- [8] Publikationsliste von Ehrenhaft:  
<http://www.felix-ehrenhaft.com/publist.html>
- [9] EHRENHAFT, F.: Über die Photophorese, die wahre magnetische Ladung und die schraubenförmige Bewegung der Materie in Feldern. 1. Teil. In: *Acta Physica Austriaca* 4 (1951), S. 461-488
- [10] EHRENHAFT, F.: Über die Photophorese, die wahre magnetische Ladung und die schraubenförmige Bewegung der Materie in Feldern. 2. Teil. In: *Acta Physica Austriaca* 5 (1951), S. 12-29
- [11] EHRENHAFT, F.; BANET, L.: Magnetization of Matter by Light. In: *Nature* 147 (1941), S. 297-297
- [12] MAKUS, A: Der Physiker Felix Ehrenhaft (1879-1952) und die Bestimmung der Elementarladung - Ein Versuchsaufbau. In: *Blätter für Technikgeschichte* 64 (2002), 25
- [13] HEERING, P.; MAKUS, A.: Fragliche Teilchen: Felix Ehrenhafts Subelektronen. In: *Physik in unserer Zeit* 37 (2006), S. 296-296

- [14] EHRENHAFT, F.: The Magnetic Current. In: *Science* 94 (1941), S. 232-233
- [15] EHRENHAFT, F.: Diffusion, Brownian Movement, Loschmidt-Avogadro's Number and Light. In: *Phys. Rev.* 57 (1940), S. 1050-1050