

Über die von dem französischen Physiker Louis de Broglie habe ich immer wieder nachgedacht. Physiker, die ich dazu befragte, konnten mir nicht weiter helfen oder erzählten etwas von Gruppengeschwindigkeit und Phasengeschwindigkeit. Nun ergibt sich die Wellenlänge aber immer aus dem Abstand zwischen zwei gleichen Phasen, also z.B. zwischen zwei Maxima.

De-Broglie-Gleichung, Phasengeschwindigkeiten und Phasenkopplungen.

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

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

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

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

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

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

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

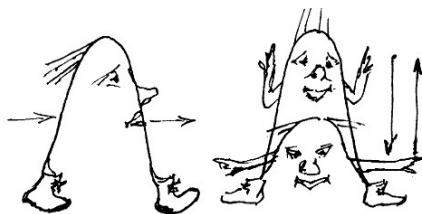
Phasen entsprechen Richtungen, die durch Winkel ausgedrückt werden können, genauso wie die Polarisationsrichtungen, die den Phasen zugeordnet sind, und sie sind als Zahlenverhältnisse dimensionslos und größenunabhängig.

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

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

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

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



Fortschreitende Welle und Phasenbewegung

Nach der Einsteingleichung wird bei Überlichtgeschwindigkeit die Masse gleich unendlich und die Zeit negativ. Häufig wird dann nicht nur mit negativer Zeit, sondern auch mit negativer Masse und negativer Energie gerechnet. Das gibt aber physikalisch keinen Sinn.

