



Eric J. Heller, Ph.D.

Professor der Physik

Harvard University

Born in 1946 in Washington DC
Studied Physics at Harvard University

SCHWERPUNKT

ARBEITSVORHABEN

Zur Geschichte und Visualisierung der Wellenphysik

I will be pursuing quantum physics as well as the history of wave physics and its visualization. In addition, I plan to probe the topic of the history of visualization and the use of visual aids in physics and mathematics. Quantum physics and spectroscopy are wellsprings of modern science, at the heart of almost all fields, including nanotechnology, chemistry, and computational devices. I plan to begin a book on time-dependent approaches to quantum spectroscopy in parallel with the visualization studies.

Recommended Reading

Most accessible:

Heller, Eric J. "Postmodern Quantum Mechanics." *Physics Today* 46 (1993): 38.

Heller, Eric J., Mark A. Topinka, and Robert M. Westervelt. "Imaging Electron Flow." *Physics Today*. December (2003): 47.

Seeing the Unseen Wave: Two hundred Years and fourteen Orders of Magnitude

Viele Phänomene in der Natur sind mit Wellen verbunden, die wir nicht sehen können, z. B. Schallwellen sind unsichtbar. Vor kurzem haben wir die Welt der Quanten mit ihren unsichtbaren Materiewellen entdeckt, den geheimnisvollsten aller Wellen. Der überwiegende Teil des elektromagnetischen Spektrums ist für uns unsichtbar, und sogar das sichtbare Licht zeigt sich unseren Sinnen nicht als Welle. Es gibt andere Wellen, die man sehen kann, aber wir hoffen, sie nie zu erfahren: Tsunamis, Monsterwellen auf offenem Meer oder die Druckwellen, die von Ultraschallereignissen wie großen Meteoriten oder Bomben ausgelöst werden.

Die Griechen wussten, dass der Schall sich als Welle durch das Meer der Luft bewegt, doch erst 1800 entdeckte der Wittenburger Naturwissenschaftler Chladni eine Möglichkeit, Wellen auf vibrierenden Glas- und Metallplatten zu sehen. Diese Arbeit wurde in Europa weithin bekannt. Napoleon, der die Naturwissenschaften sehr förderte, sah die Vorführung und sagte: "Chladni hat Töne sichtbar gemacht", was die Sache genau auf den Punkt brachte. Sein Engagement ging noch wesentlich weiter, wie ich in meinem Vortrag berichte. Die Chladni-Platten waren für viele Menschen Ausdruck einer mystischen Verbindung der Sinne mit einer darunter liegenden, vibrierenden Welt. Dieser Mystizismus erfasste auch einige der besten Naturwissenschaftler jener Zeit (etwa Ørsted, den Entdecker des Elektromagnetismus), und es gibt ihn bis heute. Die Wirkung dieser Arbeit hat viel mit der Macht des Bildes zu tun und der Vorstellung, dass 'sehen glauben heißt'.

Während ich selbst keinen mystischen Bezug zu Schallwellen habe, kommt man um die Faszination der geheimnisvollen Materiewellen nicht herum. Diese Wellen sind die Basis der Quantenmechanik, einer unglaublich erfolgreichen Theorie. Materiewellen sichtbar zu machen, ist bis heute ein großer Teil meiner und der Arbeit anderer Naturwissenschaftler. Mein Vortrag wird sich durch die Gegenwart schlängeln: von Eigers Versuchen, Elektronenwellen sichtbar zu machen, über Westervelts Versuche und schließlich hin zu meinen eigenen Forschungen und Bildern der Quantenmechanik.

Schließlich möchte ich die wunderbaren und unerwarteten Verbindungen zwischen Elektronenwellen und riesigen Meereswellen (sog. Monsterwellen) untersuchen. Diese Arbeit hat ein Großteil meiner Zeit am Wiko in Anspruch genommen. Diese Wellen sind fast so unsichtbar wie die anderen, denn wenn man eine sieht, ist keineswegs klar, ob man sie überlebt, um von ihr zu berichten. Diese Wellen waren der Stoff, aus denen Märchen und Phantasiegeschichten gesponnen wurden - bis vor kurzem, als Messinstrumente zeigten, dass die Geschichten der Seeleute wahr sind. Auch hier gilt: sehen heißt glauben, und jetzt rennen alle los und suchen nach einer Erklärung, warum es von viele Monsterwellen gibt. Wahrscheinlich türmen sich in dem Moment, da Sie dies lesen, gerade fünfzig Monsterwellen auf dem Meer auf.