

## Über den Nachweis elektromagnetischer Wellen an dielektrischen Drähten.

Nach Versuchen von J. Rüter und O. Schriever  
mitgeteilt von **H. Zahn.**

---

In einer theoretischen Untersuchung<sup>1)</sup> über elektromagnetische Drahtwellen hat Herr Hondros gezeigt, daß außer dem symmetrischen von Sommerfeld behandelten Wellentypus, dem der „Hauptwellen“, auch unsymmetrische elektromagnetische Vorgänge auftreten, die er als Nebenwellen bezeichnet. Bei der experimentellen Herstellung von Wellen an metallischen Drähten macht sich indessen dieser Wellentypus nicht bemerkbar; der Grund dafür liegt in den eigentümlichen Dämpfungsverhältnissen, die ihrerseits durch das Fehlen des Skineffekts für diese Nebenwellen bedingt sind. Im Gegensatz zu den Hauptwellen, bei denen die Fortpflanzungsgeschwindigkeit im wesentlichen von den dielektrischen Eigenschaften des umgebenden Mediums abhängt und die Leitfähigkeit des Drahtmaterials für die Dämpfung keine allzugroße Rolle spielt, wird hier die Fortpflanzungsgeschwindigkeit hauptsächlich durch das Drahtmaterial bestimmt und das Fehlen eines Skineffekts bewirkt einen derartig großen Energieverlust durch Joulesche Wärme, daß die Wellen schon auf sehr kurze Strecken außerordentlich stark gedämpft werden und sich somit der Beobachtung entziehen. Bei einem nichtleitenden dielektrischen Drahtmaterial fällt, wenn man von Energieverlusten durch dielektrische Hysteresis usw. absieht, diese Dämpfungsursache fort und man kann daher das Auftreten dieser Nebenwellen erwarten. Diese Frage ist dann von Hondros und Debye<sup>2)</sup> theoretisch behandelt worden; die Verfasser haben gezeigt, daß bei einer gegebenen Schwingungszahl eine gewisse Beziehung zwischen der „freien Wellenlänge“, d. h. der Wellenlänge, die dem Vorgange im freien Äther zukommen würde, dem Drahtradius und dem Brechungsexponenten des Drahtmaterials innegehalten

---

<sup>1)</sup> D. Hondros, Ann. d. Phys. 30. p. 905. 1909.

<sup>2)</sup> D. Hondros u. P. Debye, Ann. d. Phys. 32. p. 466. 1910.

werden muß, damit die Nebenwellen experimentell nachweisbar werden. In diesem Grenzfalle tritt noch Skineffekt auf und die Wellen müssen sich mit Vakuumgeschwindigkeit fortpflanzen, d. h. ein Verhalten zeigen, das dem der bei leitenden Drähten auftretenden Hauptwellen sehr ähnlich ist. Ist die freie Weglänge aber sehr viel kleiner als diese „Grenzwellenlänge“, so fehlt der Skineffekt, das Feld in der Umgebung des Drahtes nimmt sehr rasch ab und die Erscheinung ist besonders dadurch gekennzeichnet, daß das elektrische Feld in der Drahtachse dem auf der Oberfläche bei gleicher Größenordnung entgegengerichtet ist.

Diese dielektrischen Drahtwellen sind bisher noch nicht experimentell nachgewiesen worden. Es ist nun zwei Doktoranden von mir, den Herren cand. math. Rüter und Schriever, gelungen, dieselben in passend dimensionierten, mit Wasser bzw. Alkohol gefüllten Glasröhren zu erhalten, indem sich darin mittels eines kapazitiv gekoppelten Erregers stehende Schwingungen erzeugen ließen. Der Nachweis der stehenden Wellen erfolgte mittels thermoelektrischer Detektoren, die in kapazitiver Koppelung längs der Rohrwände verschoben wurden. Auch auf Metalldrähten, die in Verlängerung der Rohrachse angesetzt waren, wurden durch das Dielektrikum übertragene Schwingungen erhalten. Es sei noch bemerkt, daß bei einem Rohr mit Wasserfüllung eine Erhöhung der Leitfähigkeit durch Zusatz von Schwefelsäure die Intensität der dielektrischen Wellen auf dem Rohr wie auch die der auf den angehängten Draht übertragenen Schwingungen beträchtlich verringerte; die Lage der Potentialbäuche und Knoten wurde aber dadurch nicht merklich beeinflußt. Natürlich ist bei diesen Versuchen auf die Verschiedenheit der beiden von der Theorie gegebenen Grenzfälle zu achten; meistens wurden bisher die für den ersten Grenzfall günstigen Bedingungen eingehalten.

Da die Herren Rüter und Schriever durch ihren Eintritt als Kriegsfreiwillige zur Zeit von der Fortsetzung dieser vielversprechenden Versuche Abstand nehmen müssen, so glaube ich durch kurze Veröffentlichung der vorstehenden Tatsachen ihrem Interesse zu dienen; von einer Mitteilung der Versuchsanordnung und verschiedener schon gefundener Ergebnisse, die aber noch der Nachprüfung und Erweiterung bedürfen, soll vorläufig abgesehen werden.

Kiel, Physikalisches Institut.

Dezember 1914.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [16](#)

Autor(en)/Author(s): Zahn Hermann

Artikel/Article: [Über den Nachweis elektromagnetischer Wellen an dielektrischen Drähten. 245-246](#)