



**Experimental- und Versuchsfunkstelle ek4ABK an der Ingenieur-Akademie der Seestadt Wismar
Leiter Labor Elektrotechnik: Dozent und Baurat Dr.-Ing. Kurt Heinrich**

Der nachfolgende Artikel der „**Elektrotechnischen Zeitschrift**“,
- **Zentralblatt für Elektrotechnik, Organ des Elektrotechnischen Vereins seit 1880 und
des Verbandes Deuter Elektrotechniker seit 1894** –

ist dem Heft 30 von **1929**, den Seiten 1088/1090 entnommen worden.

Über die Beeinflussung des menschlichen Organismus beim Arbeiten am Kurzwellensender*.

Von Dr.-Ing. K. Heinrich, Wismar (Ostsee).

Übersicht. Auf Grund von Meldungen über gesundheitliche Störungen bei Arbeiten mit dem Kurzwellensender wurden Versuche angestellt, die die Ursachen zu ergründen suchten. Die Wirkungen des magnetischen und des elektrischen Feldes wurden untersucht. Es zeigte sich, daß das magnetische Feld kaum nachweisbare Einflüsse ausübt, während das Feld zwischen den Kondensatorbelägen eines Schwingungskreises erhebliche biologische Wirkungen ausübt. Messungen über Gestalt und Verteilung innerhalb der Platten wurden ausgeführt und die Ergebnisse graphisch dargestellt. Ferner wird der Röntgeneffekt untersucht, der an zwei Röhren nachgewiesen werden konnte. Schließlich werden noch beobachtete Einflüsse der Kurzwellen auf einen Wüschelrutengänger erwähnt. Die Versuche wurden im El. Institut der städt. Ing.-Akademie Wismar ausgeführt.

In letzter Zeit mehrten sich besonders aus Amerika die Berichte über Beobachtungen von Gesundheitsstörungen beim Arbeiten mit dem Kurzwellensender¹. Da diese Berichte ohne Angabe der Röhrenleistungen erfolgen, sich aber beinahe ausschließlich auf Amateure beziehen, dürften Röhrenleistungen bis höchstens 300 W in Frage kommen. Eingehende Untersuchungen liegen nicht vor.

* Eingegangen 2. IV. 1929.

¹ Herr Dr. med. Schliephake, Jena, hatte unterlassen die Lebenswürdigkeit, dem Verfasser mitzuteilen, daß die sog. amerikanischen Meldungen auf seine Vorträge und Veröffentlichungen in medizinischen Schriften (vgl. Fußnote 2) zurückzuführen sind. Bemerkt sei, daß die Arbeiten des Verfassers völlig getrennt aber beinahe völlig gleichzeitig mit den Untersuchungen des Herrn Dr. Schliephake erfolgten.

Deutscher Kurzwellensender.
Elektrotechnisches Institut
Ingenieur-Akademie der Seestadt Wismar

Dat: 9/12 28
ek 4ABK
mmHg 774
°C: -3

DM3IA
QTH: WISMAR
DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

QTH NEUKLOSTER
DM3QA
QTH: WISMAR
DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

DM3TA
VEREINIGTES DEUTSCHES DEMOKRATISCHES REPUBLIK

die Vermutungen drehen sich immer nur um die „Hochfrequenzströme“ als des Schadens Ursache.

An einem Kurzwellensender mit einem Glühkathodenrohr als Generator treten ebenso wie in jedem anderen Schwingungskreis mit Röhrengenerator drei Größen auf, die über den eigentlichen Kreis hinaus mehr oder weniger weit in die Umgebung dringen:

- a) das magnetische Wechselfeld,
- b) das elektrische Wechselfeld,
- c) die von dem Glühfaden bei der Emission ausgehende Strahlung.

Auf welche dieser drei Größen spricht nun der menschliche Organismus an? — Die im folgenden beschriebenen Versuche, die der Verfasser anstellte, sollen sowohl zur Klärung beitragen als auch besonders Anstoß zu weiteren, eingehenderen Forschungen geben, als sie dem Verfasser infolge beschränkter Mittel möglich waren. Als Kurzwellen seien Wellenlängen von $\lambda \leq 100$ m verstanden.

Für die Untersuchungen wurden zwei Sender benutzt. Abb. 1 zeigt den Sender für $\lambda = 44$ m, der mit einem

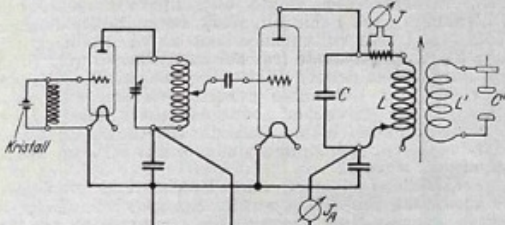


Abb. 1. Kurzwellensender für $\lambda = 44$ m.

kristallgesteuerten Vorkreis arbeitet. Der Hauptschwingkreis besteht aus dem Kondensator C und der Selbstinduktionsspule L ; durch letztere ist induktiv ein zweiter Kreis L', C' angekoppelt. Die Kapazität C' besteht aus einem Plattenpaar, das axial verstellbar werden kann. In Abb. 2 ist ein Sender für $\lambda = 4 \dots 2$ m dargestellt. Der Hauptschwingkreis, der hier nur aus dem Drahtbügel L besteht, kann durch eine aus zwei axial verstellbaren Platten bestehende Kapazität C erweitert werden. An den Kreis ist ein zweiter Kreis L', C' induktiv gekoppelt, dessen Kapazität C' ebenso wie die Kapazität C ausgebildet ist. Die Wellenlängen wurden an einem angekoppelten Lechersystem jeweils bestimmt. Die Schwingströme J wurden in Abb. 1 und 2 in gleicher Höhe gehalten, soweit die Messungen mit Stromwandlern überhaupt zuverlässig sind. Die beiden verwendeten Schwingrohre arbeiteten mit je 0,200 A Anodenstrom.

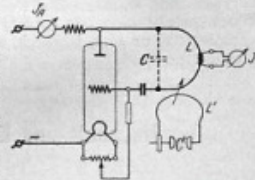


Abb. 2. Kurzwellensender für $\lambda = 4 \dots 2$ m.

- a) Die Wirkungen des magnetischen Wechselfeldes.

$\lambda = 44$ m (Abb. 1). — In die Spule L wurden Reagenzgläser eingeführt, in denen als Beobachtungsmaterial Fliegen, Spinnen, Mäuse usw. eingesperrt waren. Nach 10 min Beeinflussung konnten, soweit es dem Verfasser als Nichtmediziner möglich war, Veränderungen nicht festgestellt werden. Am Unterarm des Verfassers konnten nach 20 min Einwirkung ebenfalls keine Wirkungen beobachtet werden.

$\lambda = 4 \dots 2$ m (Abb. 2). — Hier kamen dieselben Ergebnisse; doch kann hier eine Täuschung vorliegen, da ja der Schwingkreis nur eine halbe Windung beträgt.

Bei diesen Versuchen stand zu erwarten, daß die Lebewesen als Leiter wirken und demgemäß in ihnen Wirbelströme gebildet würden, die zum mindesten temperatursteigernd wirken müßten. Die Ergebnisse zeigen jedoch keine Beeinflussung der Lebewesen, so daß von hier aus kaum gesundheitliche Störungen ausgehen können.

- b) Die Wirkungen des elektrischen Wechselfeldes.

$\lambda = 44$ m (Abb. 1). — Die Reagenzgläser wurden der Reihe nach mit Fliegen usw. als Inhalt zwischen die Belege des Kondensators C' gebracht. Die Platten wurden

dicht an das jeweilige Reagenzglas herangeschoben. Beim Einschalten wurden Fliegen, Mücken usw. sehr lebhaft, nach 10 min Einwirkung trat eine sichtliche Ermattung ein, die aber, als die Tiere in die Sonne gebracht wurden, bald wieder wich. Eine Maus und ein Molch reagierten nur sehr schwach, soweit die erhöhte Lebhaftigkeit darauf zurückzuführen war.

$\lambda = 4 \dots 2$ m (Abb. 2). — Die Reagenzgläser wurden zwischen die Platten des Kondensators gebracht. Beim Einschalten trat bei Fliegen, Mücken usw. fast augenblicklich starke Gliederkontraktion und nach etwa 3 s der Tod ein. Eine Maus begann lebhaft zu springen, nach etwa 20 s krümmte sie sich und war tot. Dasselbe Verhalten zeigte ein Molch². Diese Beobachtungen führten zum Ersatz der Tiere durch Flüssigkeiten, Wasser und Öl. Eine bestimmte Anzahl Kubikzentimeter der Flüssigkeit wurde in einem Reagenzglas zwischen die dicht angeschobenen Platten des Kondensators gebracht. Nach einer bestimmten Zeit begann die Flüssigkeit zu kochen. Durch Vergrößerung des Plattenabstandes wurde die Kochzeit verlängert. Es wurden Temperaturmessungen in Abhängigkeit von Zeit und Plattenabstand angestellt. Als Meßinstrument diente ein Quecksilberthermometer. Die Ergebnisse waren recht unzuverlässig, da durch das Eintauchen des Thermometers in die Flüssigkeit in ein zweites Stoff der Einwirkung mit ausgesetzt wurde, dessen eingetauchtes Volumen im Verhältnis zum Flüssigkeitsvolumen groß war. Das Quecksilberthermometer wurde durch Thermoelemente ersetzt, die in die Reagenzgläser eingeschmolzen wurden. Diese Messungen waren aber ebenso unzuverlässig, da trotz Verdrehung der Meßdrähte doch Induktionen auftraten, die das Meßinstrument ganz erheblich beeinflussten. Erst die Ummantelung mit Blei brachte Besserung. Alle diese Messungen wurden wesentlich verbessert, als als Thermometer ein Weingeistthermometer verwendet wurde, dessen Flüssigkeit zugleich auch die zu untersuchende Flüssigkeit war³.

Es wurde nur am Sender Abb. 2 untersucht. Die Untersuchungen, die ehemals zwischen den Zusatzplatten C stattfanden, wurden später ausschließlich in dem angekoppelten Kreis zwischen den Platten C' ausgeführt. Es wurde zunächst die Abhängigkeit der in dem Plattenraum in Wärme umgesetzten Leistung L vom Plattenabstand k bestimmt. Das Thermometer wurde dabei stets mit Hilfe von eingeschobenen Glasplattenlehren so gestellt, daß sein Abstand d von der linken Kondensatorplatte gleich dem halben Plattenabstand $\frac{k}{2}$ war. Unter Konstanthaltung des Anodenstromes wurde nun für jeden einzelnen Plattenabstand die Zeit bestimmt, in der die Temperatur T um eine bestimmte, aber stets dieselbe Gradzahl ($T_2 - T_1 = 25^\circ - 15^\circ$) stieg. Da das Inhaltsvolumen der Thermometerkugel konstant ist, kann für $T_2 - T_1 = \text{konst.}$, wenn $T_2 - T_1$ keine sehr große Zahl ergibt,

$$L = c \frac{1}{t}$$

gesetzt werden, so daß die durch Ablesungen bestimmte Funktion $t = f(k)_{d=k/2}$ sofort umgewertet und als

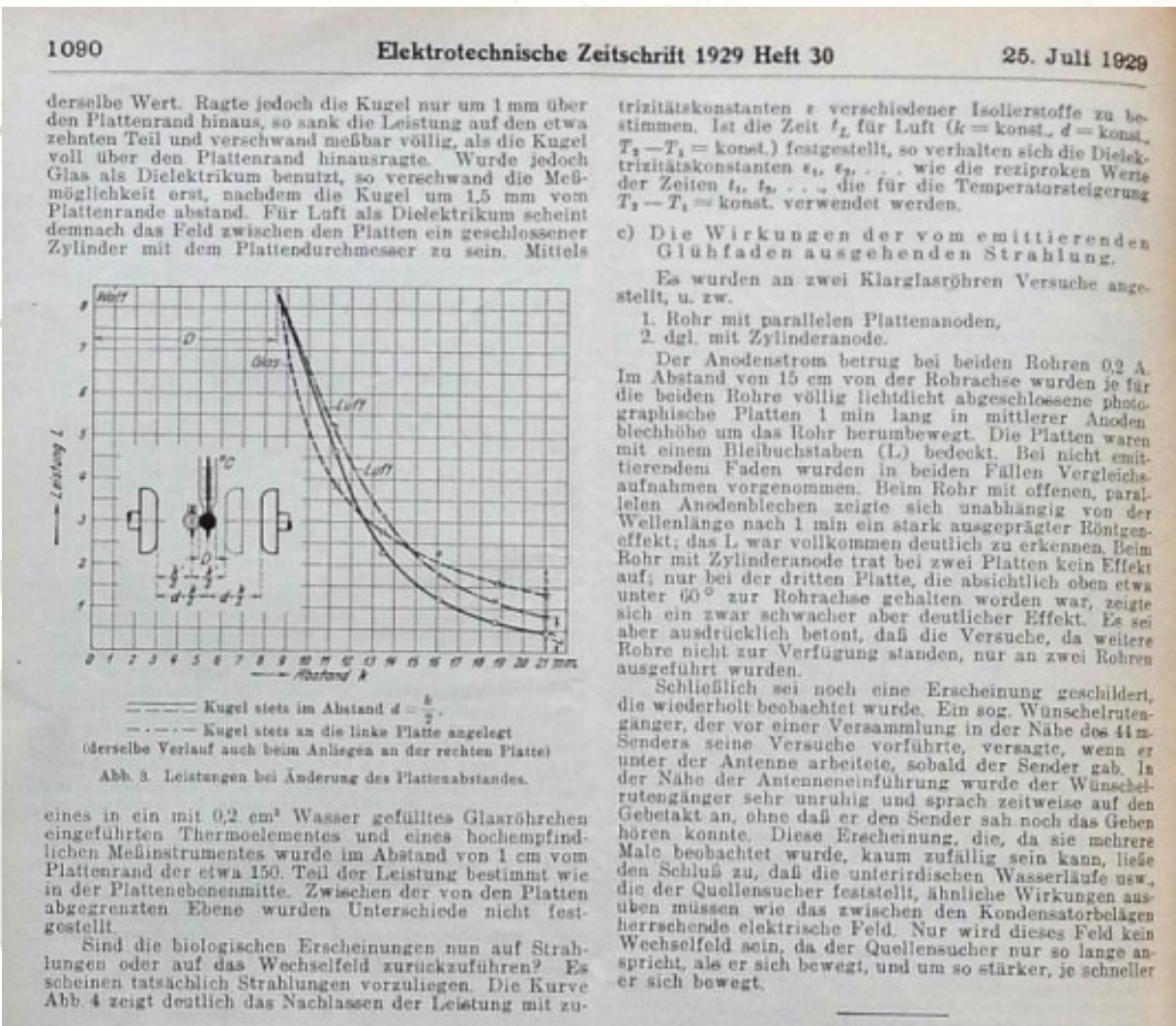
$$L = f(k)_{d=k/2}$$

dargestellt werden kann.

Abb. 3 zeigt das Ergebnis. Dabei wurde einmal Luft und einmal Glas — durch Einschleiben gleichmäßig verteilter Glasstreifen zwischen die Kondensatorplatten und die Kugel — als Dielektrikum verwendet. Sodann wurde die Kugel dicht an eine Kondensatorplatte herangeschoben, ohne sie jedoch zu berühren, und die Messungen wiederholt. Die Ergebnisse sind dieselben, gleichgültig, an welcher der beiden Platten die Kugel anliegt. Anschließend wurden Messungen über die Leistungsverteilung zwischen den Platten ausgeführt. Dazu wurde ein fester Plattenabstand $k = \text{konst.}$ hergestellt und die Thermometerkugel in diesem Abstandsgebiet jeweils um den Abstand d von einer — in Abb. 4 der linken — Platte entfernt. Die dabei zustande gekommene Funktion $t = f(d)$ für $T_2 - T_1 = \text{konst.}$, $k = \text{konst.}$ ist in Abb. 4 graphisch dargestellt. Letzten Endes wurde auch bei $k = \text{konst.}$, $d = \text{konst.}$ die Kugel in der Plattenebene verschoben. Dabei ergab sich an allen Stellen innerhalb des Plattendurchmessers stets

² Vgl. E. Schliephake, Die biologische Wirkung im elektr. Hochfrequenzfeld, Verhandl. d. Dt. Kongresses für innere Medizin, XI. Kongress, Verlag Bergmann, München. — Biologische Wirkungsweise ultrakurzer elektrischer Wellen. Die medizin. Welt, Normenverlag Berlin, — ETZ 1929, S. 574.

³ In letzter Zeit werden mit Vorteil Thermometer mit Kircherolfung verwendet.



Mehr zur **Experimental- und Versuchsfunkstelle seit 1924** des „Elektrotechnischen Instituts“ an der „Ingenieur-Akademie der Seestadt Wismar“ finden Sie über diesen direkten Link:

http://www.dl2swr.afu-wismar.de/media/files/experimentalfunkstelle_wismar.pdf

Umfassender über die Chronikübersicht **Experimental- und Amateurfunk in Wismar und Umgebung:**

www.DL2SWR.AFU-Wismar.de Button „HISTORY“