Ein Radio-Schattenkegel über Berlin

Bei der Beobachtung der Reichweite des Berliner Rundspruchsenders im Voxhaus hat man festgestellt, daß er in England, Holland und Schweden zeitweise recht gut gehört worden ist. Diese Tatsache deckt sich mit der Erfahrung, daß man in Berlin die englischen Rundspruchsender ebenfalls sehr gut mit verhältnismäßig sehr einfachen Mitteln aufnehmen kann. Insbesondere im Winter ist die Aufnahme der Telephoniesender über große Entfernungen ganz vorzüglich. Dagegen hat man bis jetzt in den westsüdwestlichen Berliner Vororten Zehlendorf, Schlachtensee, Wannsee und Potsdam den Vox-Sender nur mit verhältnismäßig komplizierten und teuren Empfängern hören können. Man sollte mit einem guten Detektor-Empfänger und einer Hochantenne den Vox-Sender z. B. in Schlachtensee deutlich abhören können. Dies ist aber nach allen bisherigen Beobachtungen nicht möglich. Schon in Steglitz kann man den Vox-Sender mit einem einfachen Detektorapparat und Hochantenne fast gar nicht mehr hören. Dagegen hat man gefunden, daß man in den östlichen Vororten mit den einfachsten Hilfsantennen und Detektorempfänger auf 20 bis 50 km Entfernung tadellos hört. Eine vergleichende Aufzeichnung der aufgennommenen Wellenenergien beweist, daß in Richtung der Potsdamer Straße ein schmaler **Schattenkegel** vorhanden ist, in dessen Bereich die Aufnahme fast unmöglich ist. Es wäre sehr interessant, durch eine große Zahl vergleichender Messungen die genaue Lage dieses Schattenkegels festzustellen.

Es ist unbedingt nötig, daß die Reichstelegraphenverwaltung diesen Tatsachen Rechnung trägt und dahingehende Untersuchungen recht bald ausführt. Wenn man die genaue geographische Lage des Schattenkegels erkannt und insbesondere durch einen Flug die Höhe des Kegels festgestellt hat, bereitet es keine Schwierigkeiten, seine Ursache zu finden. Wahrscheinlich wird das Rheingold-Haus mit seinem große Metalldach das enfant terrible dieser Erscheinung sein.
Voraussichtlich tritt dieser Schattenkegel nur bei den kurzen Wellen in Erscheinung. Wenn das Voxhaus einmal eine Versuchssendeperiode mit wesentlich höherer Wellenlänge geben würde, könnte man leicht nachweisen, wie breit das Wellen- Spektrum der Abschattung ist. Sobald man Lage, Höhe und Wellenbreite der Abschattung kennt, kann man sie leicht verhindern, indem man das abschattende Gebilde für die Rund-spruchwelle durch Veränderung der Eigenschwingung schwingungsträge macht.

Man weiß, daß Metalldächer, Eisenkonstruktionen und ähnliche Gebilde stets bei einer bestimmten Wellenbreite schwingen. Diese stark gedämpften Eigenschwingungen solcher Gebilde kann man durch Zuschalten von großen Spulen und Kondensatoren so verschieben, daß ein anderes Wellenband abgeschattet und die normale Sendewelle von 450 Meter nicht mehr störend beeinflußt wird. Während man in der Technik für das Richtungssenden (die Sendung der drahtlosen Wellen nach einer bevorzugten Richtung) die Abschattungsmittel praktisch verwendet, ist bei der drahtlosen Rundspruchtelephonie das Vorhandensein elektrischer Schatten außerordentlich störend. Ein Beweis dafür, daß der Schaltenkegel nicht in großen Höhen wirksam ist, ist der, daß man in England das Voxhaus schon sehr gut gehört hat, während in Hamburg die Empfangsresultate außerordentlich schlecht waren. Für die Technische Hochschule wäre hier ein sehr interessantes Arbeitsfeld gegeben durch die Erforschung der Ursachen dieser ungleichmäßigen Ausbreitung der drahtlosen Telephoniewellen. Es scheint, daß die Schattenwirkung gerade in kurzen Entfernungen zwischen 50 und 200 Kilometer bedeutend intensiver ist als bei größeren Entfernungen.

In der drahtlosen Telegraphie spielen diese Erscheinungen eine bedeutend geringere Rolle, weil die meist im Zentrum der Städte aufgestellten Postsender mit ungedämpften Wellen arbeiten, während elektrische Schatten meist nur auf gedämpfte Wellen einwirken. Bei der Rundspruchtelephonie erhalten die Wellen durch die Sprachübertragung den Charakter einer gedämpften drahtlosen Schwingung.

Weitere Empfangsschatten

Wenn man längere Zeit hindurch die Programme der englischen Rundfunksender anhört - z.B. bei einer Opernübertragung -, macht man die interessante Beobachtung, daß der Empfang oft plötzlich aus unerklärlichen Gründen verschwindet, um dann von selbst mit der ursprünglichen Stärke wiederzukehren. Man könnte sich denken, daß z. B. Ionenbänke sich auf dem Wellenweg

London Berlin verschieben und gewisse Brechungs- und Beugungserscheinungen hervorrufen, die das Feld am Empfänger natürlich schwächen. Auch am Empfangsort selbst könnte ein Störfeld auftreten, das sich dem elektromagnetischen des fernen Senders überlagert und so eine Schwächung bei ihm hervorruft. Nun hören wir aber von den deutschen Rundfunkteilnehmern um Berlin (in einer Entfernung von 150 bis 300 km) allgemein, daß dieselbe Erscheinung beim Empfang des Voxhauses auftritt. Wenn man auch sonst an dem Voxhaussender noch manches auszusetzen hat, so kann in diesem Falle der Berliner Rundfunksender nicht zum enfant terrible gestempelt werden. Wir zeigen im folgenden einen neuen Weg für die Erklärung dieser Erscheinung, der zum Nachdenken und Beobachten anreizt.

Die Berliner Erfahrungen beweisen, daß atmosphärisch Wellenwiderstände (wandernde Ionenbänke), im Weltäther herumschwimmende elektro-magnetische Störfelder usw. nicht die Ursache sein können. Denn bei drahtloser Telegraphie sind ja diese ganz besonderen Erscheinungen bisher nicht beobachtet worden. Am Empfänger kann sie auch nicht liegen, da sie bei jedem Rundfunkteilnehmer fast gleichmäßig auftritt. Es bleibt also zur Erklärung nur der Ausbreitungsvorgang der Wellen um den Rundspruchsender selbst übrig. Wie aber einwandfreie Messungen ergeben haben, ist die Konstanz der Telephonieröhrensender so außerordentlich hoch, daß sie bisher in der Maschinentechnik nie in diesem Maße erreicht wurde. Die Rundspruchsender stehen jedoch meist im Zentrum der Großstädte. Über London, Birmingham, Glasgow, Berlin usw. liegen den ganzen Tag über ungeheure Rauchschwaden aus tausend Fabrikschornsteinen, die je nach der Witterung in mehr oder weniger großen Höhen, mehr oder weniger gleichmäßig dicht, und verschieden dick, sich ausbreiten und aus Rauchgasen, Ruß und Staub bestehen. Nun sind solche Gase bekanntlich gute Elektrizitätsleiter, wie man aus der Theorie der Gasantennen bei Automobilen weiß. Sie wirken fast ebenso wie Metallempfangsantennen. Also: Über den Großstädten liegt in verschiedenen Höhen eine leitende Schicht, die einen großen Teil der Wellen reflektiert. Da dieser Wellenspiegel beim kleinsten Wind ständig seine Dichte und Zusammensetzung wechselt, infolgedessen seine Wellenspiegelfähigkeit, andererseits große Rauchbänke sich langsam verschieben, infolge ihrer verschiedenen Schwere und Dichte sich nach den Druckgesetzen auszugleichen versuchen, kann man sich vorstellen, wie unendlich mannigfaltig die Winkel sein müssen, unter denen die Wellen reflektiert werden, wie unendlich vielgestaltig der Einfluß dieses riesigen Planspiegels auf die Rundspruchwellen ist.

Es ist denkbar, daß ganz unabhängig von lokalen Verhältnissen mit dem Rundspruchsender bei günstigen Reflexionswinkeln manchmal Rekordreichweiten erzielt werden, und daß manchmal ein viel näher am Sender gelegener Radiohörer viel schlechter empfängt als einer, der weiter entfernt ist. Übrigens sind diese Brechungserscheinungen in viel größeren Höhen durch die sogenannte Heavisidschicht in der drahtlosen Telegraphie schon längst bekannt und genau untersucht worden, wobei sich herausstellte, daß durch diesen großen Hohlspiegel, der in hundert Kilometer Höhe über der Erde liegt, ganz ähnliche Beugungs- und Brechungserscheinungen hervorgerufen werden. Da nun die Rauchschicht sich in Höhe von 100 bis 1000 Metern über den Städten ausdehnt, wirkt sie gerade auf die kurzen Wellen, mit denen drahtlos telephoniert wird, besonders stark ein (300—700 Meter). Außerdem unterliegen Wellen an und für sich stärkeren Beugungs- und Brechungseinflüssen. Stellen wir uns nun diese Theorie noch räumlich vor, d. h, daß der Ausbreitungswiderstand dieser Schicht in verschiedenen Höhen ganz verschieden ist und ständig wechselt, so können wir uns die ungeheure Mannigfaltigkeit der Lautstärke-wirkungen bei Beobachtung einer Unterhaltungsrundfunktelephonie vorstellen.

Und die Prüfung dieser Betrachtungsweise? Sonntags abends muß die Rauchschicht bedeutend weniger Einfluß haben als werktags, weil sie weniger dicht ist. Wenn wir also von allen rein atmosphärischen Einflüssen absehen, dürfen diese ungleichmäßigen, langsamen Stoßwellen, die wir als verschwindenden und verstärkten Empfang hören, an diesen Tagen weniger stark hervortreten als sonst. In ganz großen Höhen würden sie fast gar nicht zu merken sein. Ebenso muß die Stärke ihrer Einwirkung bei Hoch- und Niederdruck verschieden sein, da ja die Spiegelschicht bei Regen viel tiefer liegt als bei Sonnenschein.

Aus Otto Kappelmayer „Radio im Heim“, 4. Aufl. 1925 (?), S. 141 ff.