

Prom. Nr. 2866

Untersuchungen über Elektronenstrahlen mit rechteckigem Querschnitt

Von der
Eidgenössischen Technischen
Hochschule in Zürich

zur Erlangung
der Würde eines Doktors der Naturwissenschaften
genehmigte

PROMOTIONSARBEIT

vorgelegt von

Reinhard Alfred Aeschlimann

dipl. Physiker E. T. H.

von Burgdorf



Referent: Herr Prof. Dr. F. Tank

Korreferent: Herr Prof. E. Baumann

Juris-Verlag Zürich

1959

5. ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Herstellung und dem Verhalten von Elektronenstrahlen hoher Stromdichte und rechteckförmigem Querschnitt, sogenannten Flachstrahlen, im feldfreien Raum sowie mit Möglichkeiten zu ihrer Fokussierung mittels elektrischer und magnetischer Felder. Arbeiten anderer Autoren betreffend die Verbreiterung von Flachstrahlen infolge der abstossenden Kräfte zwischen den Elektronen werden kritisch untersucht und die Abweichungen zwischen Theorie und Experiment diskutiert. Für die als Zerstreuungslinse wirkende Anodenöffnung einer Diode wird die Brennweite berechnet unter Berücksichtigung der Raumladungswirkung. Durch Berechnung von Elektronenbahnen in einem homogenen magnetischen Längsfeld wird gezeigt, dass sich ein solches nicht eignet für eine einwandfreie Fokussierung eines Flachstrahls. Andere Fokussierungsmöglichkeiten mit periodischen magnetischen und elektrischen Feldern werden diskutiert. Im experimentellen Teil der Arbeit wird der Aufbau einer Elektronenkanone zur Erzeugung eines Flachstrahls beschrieben sowie die Apparatur zur Untersuchung desselben. Schliesslich wird das Verhalten einer Elektronenströmung nach dem Durchgang durch eine elektrische Zylinderlinse als fokussierendes Element beschrieben.

Die vorliegende Arbeit wurde am Institut für Hochfrequenztechnik an der ETH mit Mitteln aus einem Arbeitsbeschaffungskredit des Bundes ausgeführt, wofür bestens gedankt sei. Herrn Prof. Dr. F. Tank möchte ich aufrichtig danken dafür, dass er mir die Möglichkeit bot, am Institut für Hochfrequenztechnik zu arbeiten, sowie für das fördernde Interesse, das er diesen Untersuchungen immer entgegenbrachte. Herzlich danken möchte ich den Herren Hans Hagger, dipl. Ing., und Dr. Helmuth Louis, dipl. Ing., für ihre stete Hilfsbereitschaft und manche anregende Diskussion. Schliesslich gilt mein Dank auch den Mechanikern des Institutes, welche die Werkstattarbeiten mit grosser Sorgfalt ausgeführt haben.

Zürich, im Oktober 1958

Reinhard A. Aeschlimann, dipl. Phys.