



Doctoral Thesis

## Beiträge zur Hochfrequenztitration und zur Bestimmung von Dipolmomenten in polaren Lösungsmitteln

**Author(s):**

Hoigné, Jürg

**Publication Date:**

1958

**Permanent Link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000099263> →

**Rights / License:**

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Prom. Nr. 2850

**Beiträge zur Hochfrequenztitration  
und zur Bestimmung von Dipolmomenten  
in polaren Lösungsmitteln**

Von der  
Eidgenössischen Technischen  
Hochschule in Zürich

zur Erlangung  
der Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften  
genehmigte

**PROMOTIONSARBEIT**

vorgelegt von

**JÜR G HOIGNÉ**

dipl. Ing.-Chem. E. T. H.

von Zürich

Referent: Herr Prof. Dr. Hs. H. Günthard

Korreferent: Herr P.-D. Dr. T. Gäumann

Juris-Verlag Zürich

1958

## EINLEITUNG

Auf Grund von Impedanzmessungen im Radiofrequenzgebiet können Einblicke in den mikroskopischen molekularen Aufbau von Flüssigkeiten erhalten werden. Es lassen sich mit solchen Messungen z. B. Dipolmomente, Ionenleitfähigkeiten, Dissoziationskonstanten und Flüssigkeitsstrukturen bestimmen. Die elektrische Impedanz einer Lösung lässt sich daher auch als Indikator chemischer Reaktionen und Titrations heranziehen. Hochfrequenzmessungen werden in der chemischen Industrie auch immer häufiger für Konzentrationsbestimmungen und für die Regelungstechnik verwendet, wobei die Möglichkeit, "kontaktlose Elektroden" anzuwenden, oft vorteilhaft ins Gewicht fällt <sup>\*)</sup>.

Geeignete elektrische Schaltungen erlauben Änderungen der Leitfähigkeit oder der Dielektrizitätskonstante (DK) einer Lösung in solche elektrische Grössen zu verwandeln, die für die Messung und für die Automatisierung geeignet sind. Um dabei definierte Werte zu messen, ist eine Anpassung von Apparatur und Messzellen sehr wichtig.

Im ersten Teil der vorliegenden Arbeit wird die apparative Anordnung einer Schwebungsapparatur zur kontinuierlichen Messung von DKK und Leitfähigkeiten beschrieben. Dabei wird namentlich die Anwendung für die Messung dielektrischer Inkremente und Titrations berücksichtigt. Das zweite Kapitel enthält eine kurze Uebersicht über die Beziehungen zwischen den physikalischen Grössen des Systems und den Messgrössen, wie auch über die bei Hochfrequenztitrations zu erwartenden Empfindlichkeitsverhältnisse. Eine statistische Prüfung der Titrationsapparatur wird im dritten Kapitel beschrieben. Die Ergebnisse dieser Untersuchung geben einen Anhaltspunkt über die Verwendbarkeit der Apparatur für konduktometrische Äquivalenzpunktsbestimmungen und Messungen dielektrischer Inkremente. Im vierten Kapitel wird gezeigt, wie sich mit Hilfe dieser halbautomatischen Titrationsapparatur auch DK-metrische Titrations ausführen lassen. Solche Titrations haben bis jetzt wohl auch deshalb wenig Aufmerksamkeit auf sich gezogen, da nur punktweise Messverfahren, die für Routineanalysen ungeeignet sind, angewendet wurden und das Erfahrungsmaterial nur äusserst mühsam gesammelt werden konnte.

---

<sup>\*)</sup> Literaturzusammenstellungen befinden sich z. B. in K. C r u s e <sup>1)</sup> und F. O e h m e <sup>2)</sup>.

Der zweite Teil befasst sich mit der Anwendung der dielektrischen Inkrementmessung zur Bestimmung von Dipolmomenten in polaren Lösungen. Die bis jetzt publizierten Beiträge zu diesem Problem können sich angesichts der vielen unbekannteten Faktoren meistens auf zu wenig Messdaten stützen, als dass die halbempirischen Beziehungen geprüft werden könnten. Zudem wurde den Messfehlern (Einfluss der Leitfähigkeit auf das Messresultat) häufig zu wenig Beachtung geschenkt. Die Verwendung einer halbautomatischen Apparatur erleichtert hier die Durchführung systematischer Versuchsreihen.