



Doctoral Thesis

## **Ermittlung von Teilstrecken-Verlusten an Fernsprech-Verbindungen mittels Leistungspegelzeiger**

**Author(s):**

Egli, B.Manfred

**Publication Date:**

1936

**Permanent Link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000112772> →

**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](#).

# Ermittlung von Teilstrecken-Verlusten an Fernsprech-Verbindungen mittels Leistungspegelzeiger

---

Von der

Eidgenössischen Technischen Hochschule  
in Zürich

zur Erlangung der

**Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften**

genehmigte

Promotionsarbeit

vorgelegt von

**B. Manfred Egli, Dipl.-Ing.**

aus Herrliberg (Kt. Zürich)

Referent: Herr Prof. Dr. J. Forrer

Korreferent: Herr Prof. Dr. F. Tank

---

**Weida i. Thür. 1936**

Druck von Thomas & Hubert  
Spezialdruckerei für Dissertationen

## Zusammenfassung.

In der vorliegenden Arbeit wird das Problem der Ermittlung von Teilstreckenverlusten an Fernsprechverbindungen in vier Hauptabschnitten behandelt.

Im ersten Teil werden einleitend die zur Zeit üblichen Dämpfungsmaße mit den dazu gehörigen Meßmethoden besprochen. Es ergibt sich dabei, daß sowohl Wirk- wie Scheinleistungsdämpfungen ihre Bedeutung besitzen. Weiter folgt ein kritischer Überblick über die bekannten Methoden zur Messung kleinster Leistungen, die die für Fernsprechzwecke im Tonfrequenzgebiet notwendige Frequenzunabhängigkeit besitzen. Es zeigt sich, daß bis jetzt keine direkt anzeigenden Verfahren bekannt sind, die bei minimalem Eigenverbrauch die Leistung von  $10^{-6}$  Watt noch einigermaßen genau abzulesen gestatten.

In einem zweiten Teil wird begründet, warum die gestellte Aufgabe zweckmäßig mit einer Apparatur gelöst wird, die sich auf das Meßprinzip stützt, das durch die Thermo- resp. Rohrwattmeterschaltungen bekannt geworden ist. Um die geforderte außerordentlich hohe Empfindlichkeit mit einer transportablen Apparatur zu erreichen, war es notwendig, sie mit Verstärkern auszurüsten. Die damit verknüpften Probleme werden in der Folge in allgemeiner Form diskutiert, und die für einen Wirkleistungspegelzeiger zweckmäßigsten Schaltungen festgelegt. Die Scheinleistungsmessung wurde auf eine Strom- und Spannungsmessung zurückgeführt, die ohne große Schwierigkeiten mit dem Wirkleistungspegelzeiger durchgeführt werden kann. Weiter enthält dieser Abschnitt die genaue Berechnung und Beschreibung des gebauten Leistungspegelzeigers samt Zubehör, und es wird gezeigt, daß bei seiner Entwicklung die verschiedensten Schwierigkeiten überwunden werden mußten. Der Fehler der ganzen Apparatur bleibt dabei bei Messungen an Impedanzen, wie sie bei Fernsprechleitungen

vorkommen, im Frequenzgebiet 160—4000 p/sec und für Pegel von  $-3,5$  bis  $+4,0$  Neper innerhalb der Grenzen  $\pm 0,01$  bis  $0,03$  Neper, je nach Bereich, Meßimpedanz und Frequenz. Am Schluß folgen noch einige Angaben über einen Eingangspegelzeiger, der zur Überwachung der Eingangsleistung bei Messungen an Fernsprechverbindungen dient und auf einer neuartigen, fehlerfreien, reinen Thermowattmeterschaltung beruht.

Im dritten Teil wird über die mit dem Leistungspegelzeiger durchgeführten praktischen Messungen berichtet. Es sind damit zwei Fernsprechverbindungen und eine Sprechstation eingehend untersucht worden. Es zeigte sich dabei, daß der oben angegebene maximale Fehler nicht überschritten wird.

Der vierte Teil enthält die größeren Rechnungen, die, um die drei ersten Hauptabschnitte übersichtlicher zu gestalten, in einem besonderen Abschnitt zusammengefaßt worden sind.