

Untersuchung der magnetischen Eigenschaften des Eisens unter dem Einfluss sehr schwacher elektrischer Ströme



Von der
Eidgenössischen Technischen Hochschule
in Zürich

zur Erlangung der
Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften

genehmigte

Promotionsarbeit

vorgelegt von

Hubert Ellissen, dipl. Masch.-Ing.
aus Hausmening, (Nieder-Österreich).

Referent: Herr Prof. Dr. W. KUMMER

Korreferent: Herr Prof. Dr. P. WEISS ::



ZÜRICH □ 1912
Dissert.-Druckerei Gebr. Leemann & Co.
Stockerstr. 64

Es wurde nun eine nochmalige Entmagnetisierung vorgenommen, bei der ich sechs Stufen Wechselstrom je 10 Minuten lang und die letzte mit der Stromstärke von 0,006 (die Stufen gingen von 0,02 bis 0,006 Ampère) Ampère 14 Stunden lang einwirken liess. Eine daraufhin erfolgte Aufnahme ergab:

$$\begin{aligned} H &= 0,01410 & \mu &= 202,0 \\ H &= 0,01882 & \mu &= 204,5, \end{aligned}$$

also keine weitere Aenderung und die letzten Werte blieben gleich.

Es ist zu bemerken, dass bei dieser Untersuchungsreihe die endgültigen Werte der Permeabilität höher liegen als die anfangs gefundenen. Es kann dies daraus erklärt werden, dass der Eisenring bei der ersten Aufnahme unter dem Einfluss einer von früher herrührenden magnetischen Nachwirkung stand, welche bei den Entmagnetisierungen verschwand.

Die folgende Tabelle zeigt wieder die Grösse der Permeabilitätsänderung:

Punkt	μ vor 1 amp.	μ nach 1 amp.	Δ	Δ in %	μ vor 2 amp.	μ nach 2 amp.	Δ	Δ in %
1	203,0	167,5	-35,5	-17,5	203,0	143,0	-61,0	-29,5
2	205,0	167,7	-37,3	-18,2	205,0	144,0	-60,0	-29,7

Zusammenfassung aller Resultate.

1. Es ist experimentell nachgewiesen worden, dass die Induktionskurve die Abszissenaxe (Axe der Feldstärke) nicht vor dem Nullpunkt schneidet, sei es, dass das Eisen mit Gleichstrom, sei es, dass es mit Wechselstrom magnetisiert wird.

2. Im Bereiche ganz kleiner Feldstärken ist bei dem von mir untersuchten Eisen die Permeabilität bei Gleichstrommagnetisierung eine lineare Funktion der Feldstärke. Bei Wechselstrommagnetisierung kommt noch ein kleines quadratisches Glied dazu. Proportionalität zwischen Induktion und Feldstärke kann in beiden Fällen nirgends nachgewiesen werden.

3. Die Permeabilität verläuft bei ganz kleinen Feldstärken im Sinusfeld tiefer als im konstanten Feld.

4. Die Hysteresisarbeit wird nicht zu Null, bevor die Induktion zu Null wird.

5. Es wurden durch Experimente einige bekannte Erscheinungen von magnetischer Nachwirkung bestätigt und zwar folgendes: Starke vorangehende Magnetisierungen haben bei ganz kleinen Feldstärken sowohl im konstanten, wie im Wechselfeld beträchtliches Sinken der Permeabilität zur Folge. Die Einwirkung solcher Magnetisierungen kann durch die Einwirkung periodisch wechselnder Kräfte, welche man stufenweise abnehmen lässt, aufgehoben werden.

An dieser Stelle sei mir gestattet, dem Gefühle meiner herzlichen Dankbarkeit für meinen verehrten, seither verstorbenen Lehrer,

Herrn Professor Dr. H. F. WEBER,

Ausdruck zu geben, dem ich die Anregung zu dieser Arbeit verdanke und der mich bei den experimentellen Untersuchungen, welche ich in der Zeit zwischen Oktober 1910 und März 1912 im physikalischen Institut der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich durchführte, jederzeit mit Rat und Tat unterstützte.
