

Der Elektromagnet im Bachelorstudiengang Elektrotechnik

Autoren: Andreas Peelen, Wolfgang Oberschelp

Der Elektromagnet: Eine einfache eisengefüllte Spule die Kraft auf Ferromagnetika ausübt?

In theoretischen und praktischen Untersuchungen soll dieser Frage bei einem Praktikumsversuch nachgegangen werden. Am Beispiel eines elektrischen Pendel-Hubmagneten wird dazu der linear bewegliche Anker gegenüber seinem fixierten Ankergegenstück beobachtet. Von besonderer Bedeutung ist dabei die Geometrie des Magnetfeldes zwischen diesen Komponenten. Wie ändert sich das Kraft-Weg-Verhalten, wenn der Anker aus weichmagnetischen Eisen oder einem hartmagnetischen Dauermagneten besteht?

Wie sieht die Dynamik der Bewegung aus, wenn der elektrische Erregerstrom konstant ist oder die Richtung wechselt und die Richtungsänderung des Stroms dabei stetig oder impulsartig verläuft?

Mit Hilfe von unterschiedlichen Ansätzen sollen die Studierenden die Induktivität, die magnetische Energie und die Zugkraft bestimmen und mit den Messwerten eines eigens gebauten Prüfstandes verifizieren. Das magnetische Feld wird dazu mit Hilfe von grafischen Mitteln oder vereinfachten Flusswegen als magnetischer Leitwert ausgedrückt.

Der Praktikumsversuch stützt sich inhaltlich auf Bachelorarbeiten des Fachbereichs und materiell auf Prüfstandskomponenten der Magnet-Schultz GmbH & Co. KG in Memmingen.

Berechnungsformel für die Zugkraft: $F_x = -\frac{B_0^2 \cdot A_0}{2 \cdot \mu_0}$

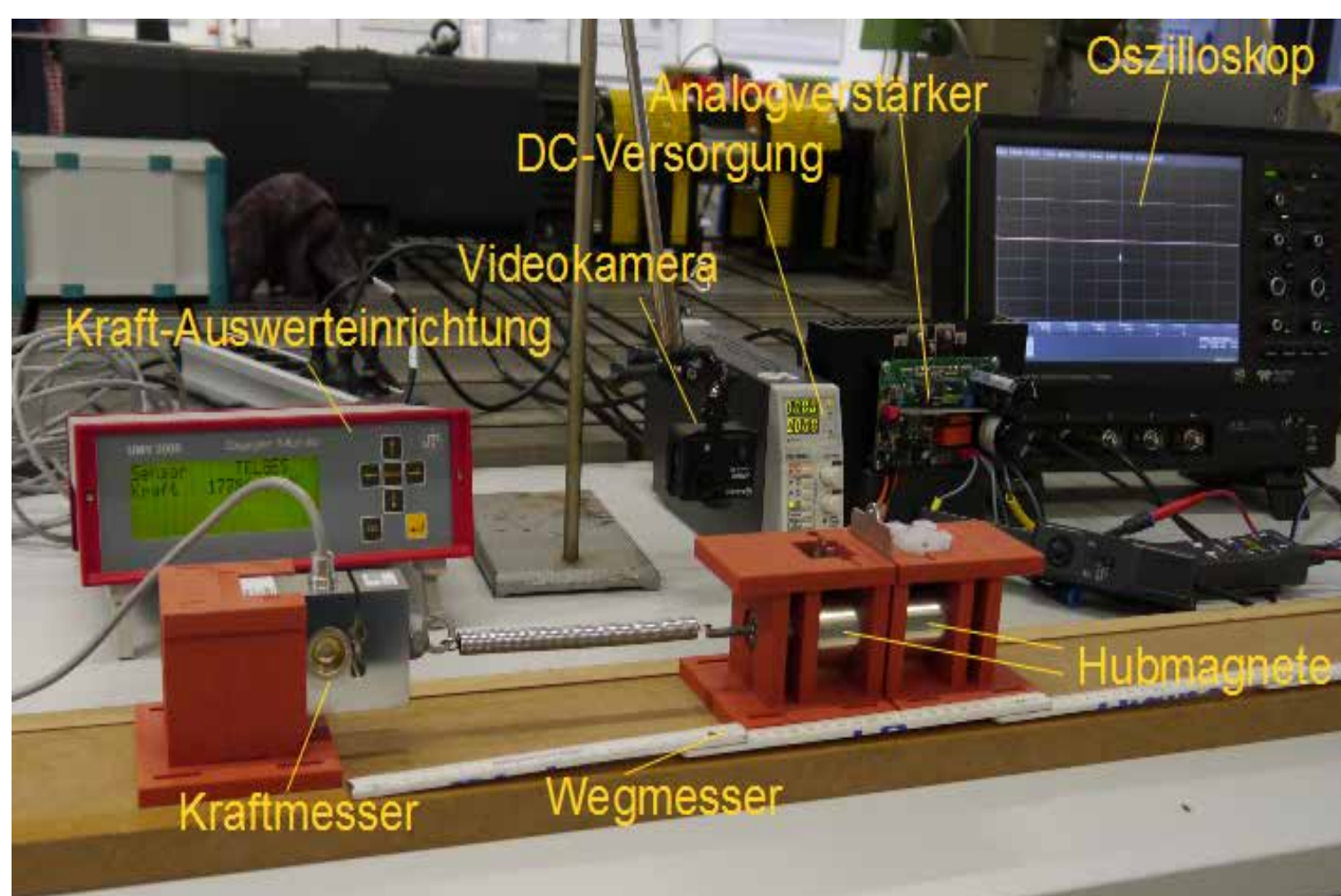


Bild 1: Prüfstand für die Kraftmessung

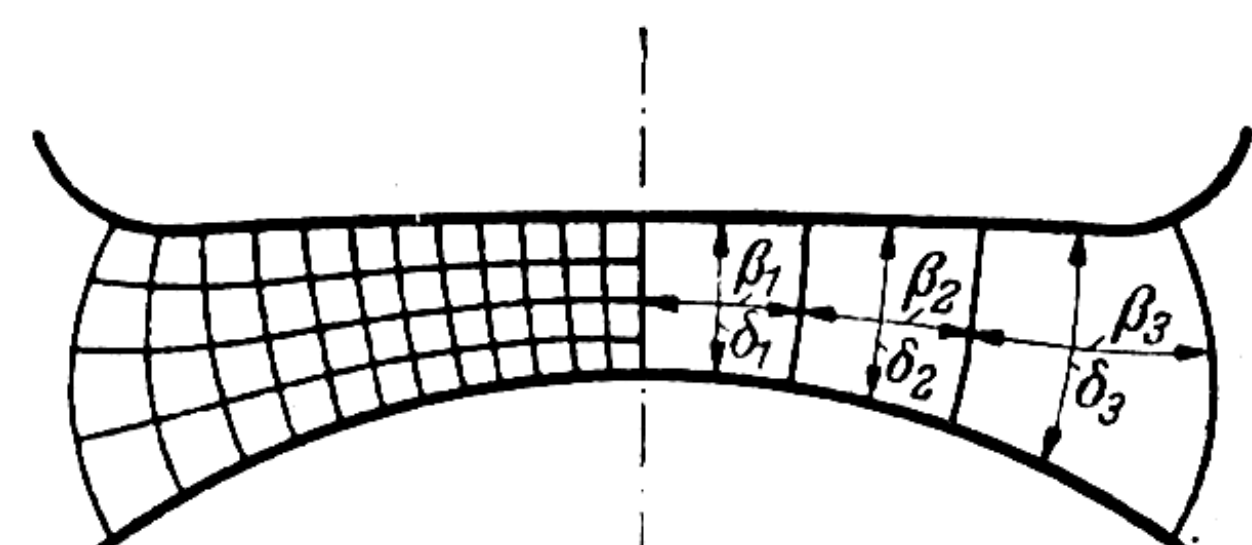


Bild 2: Feld- und Niveaulinien zwischen zwei Pole (Quelle: Rudolf Richter; Kurzes Lehrbuch der elektrischen Maschinen; Springer-Verlag, 1949)

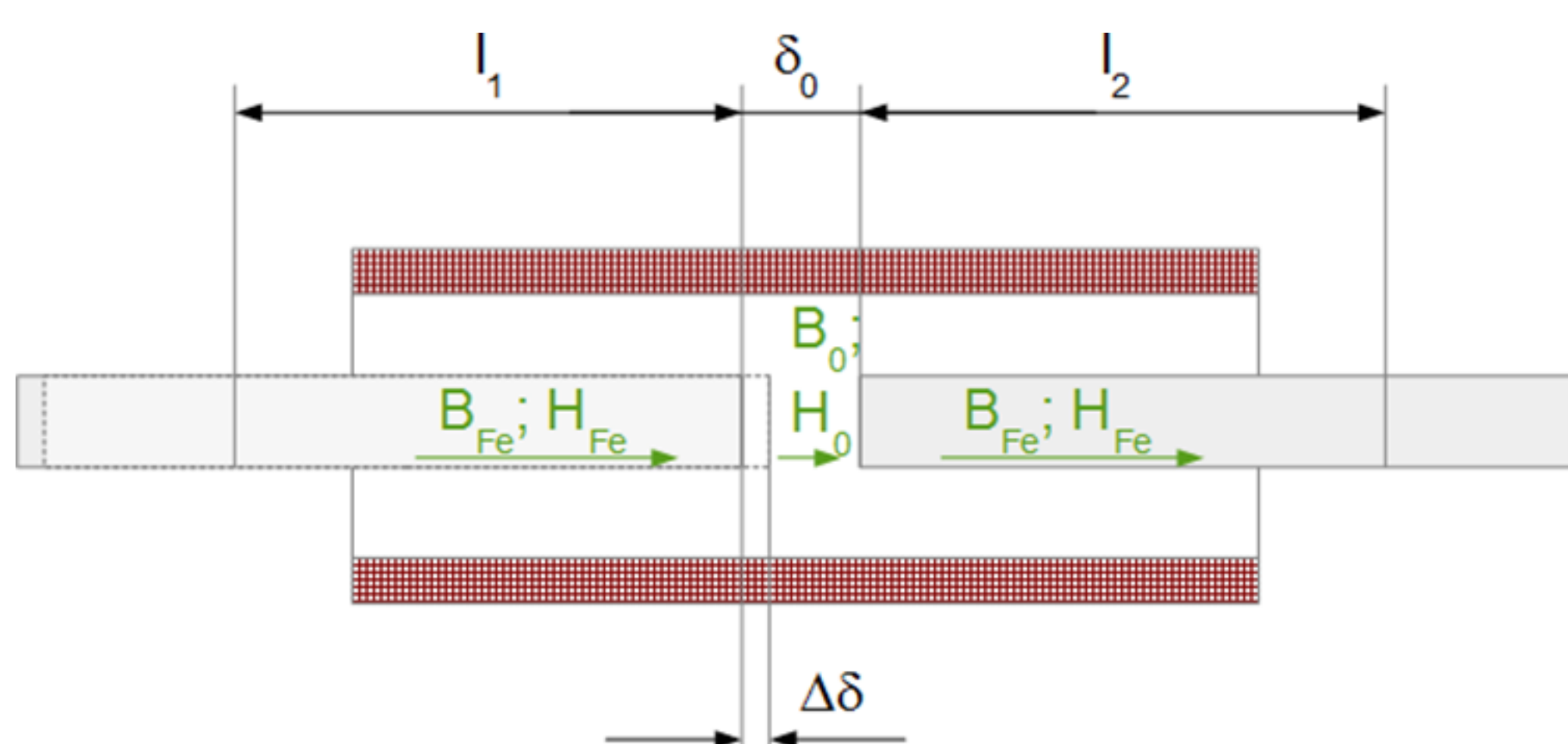


Bild 3: Modell für die Ableitung der magnetischen Zugkraft