

Berechnung der Kräfte auf die Wickelköpfe von Drehfeldmaschinen

Rocco Badura

Hochschule Düsseldorf

Prof. Dr.-Ing. Raimund Gottkehaskamp

Hochschule Düsseldorf

Zusammenfassung

Im Rahmen dieses Vortrags wird ein Verfahren zur Berechnung der elektromagnetisch verursachten Kräfte auf die Wickelköpfe elektrischer Maschinen behandelt. Hierzu wird als Grundlage der Kraftberechnung die Lorentzkraft genutzt, wobei die dafür erforderliche magnetische Flussdichte mit dem Biot-Savart-Gesetz ermittelt wird. Die Wegintegrale im Gesetz von Biot-Savart und der Lorentzkraft entlang der dreidimensionalen Leitergeometrie werden durch fadenförmige Geradenstücke angenähert, wobei die räumliche Ausdehnung im Querschnitt der Leiter über eine Anzahl parallel verlaufender, wiederum fadenförmiger Teileiter berücksichtigt wird. Der Einfluss des Blechpakets auf das magnetische Feld wird mithilfe der Spiegelungsmethode berechnet. Durch diesen numerischen-analytischen Ansatz ist es möglich, das magnetische Feld und die Kräfte in beliebig geformten Wickelköpfen mit ausreichender Genauigkeit zu berechnen. Als Beispiel erfolgt die Bestimmung der längenbezogenen Kräfte in den Ständerwickelköpfen einer Asynchronmaschine. Die Ergebnisse werden als farbliche Grafik der Maschine dargestellt, die sowohl die betragsmäßigen Größen der längenbezogenen Kräfte als auch deren Wirkrichtungen durch Vektorpfeile visualisiert.