

Multistabile Elektromagnete – Herausforderungen und Lösungsmöglichkeiten

Dipl.-Ing. Thomas Kramer
Technische Universität Dresden

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Weber
Technische Universität Dresden

Zusammenfassung

Multistabile Elektromagnete vereinen die kontinuierliche Einstellbarkeit von Proportionalmagneten mit der Energieeffizienz von polarisierten Magnetkreisen. Mit ihnen können beliebige remanente Magnetfelder, remanente Magnetkräfte oder in Kombination mit einer Feder auch remanente Ankerpositionen eingestellt und leistungslos gehalten werden. Die Basis bildet die gezielte Ausnutzung des inneren Hystereseverhaltens von halbhartmagnetischen Materialien. Um einen beliebigen remanenten Zustand einzustellen, wird dazu das Material mit der im Elektromagnet integrierten Spule nur teilweise polarisiert. Mit dem neuartigen Wirkprinzip gehen Herausforderungen einher, die im Rahmen der Veröffentlichung dargelegt und untersucht werden. Zunächst wird das Aktorprinzip auf Basis von Messungen kurz vorgestellt, um die Herausforderungen abzuleiten. Es werden die unerwünschte Ankerbewegung während des Polarisationsvorgangs, der Einfluss von unbekanntem Lastkräften auf die remanente Ankerposition und die hohe Polarisationsenergie bei einfachem Ansteuerkonzept adressiert. Geeignete Lösungsmöglichkeiten für den Umgang mit den Herausforderungen werden vorgeschlagen und mit Hilfe von Messungen demonstriert und damit validiert.