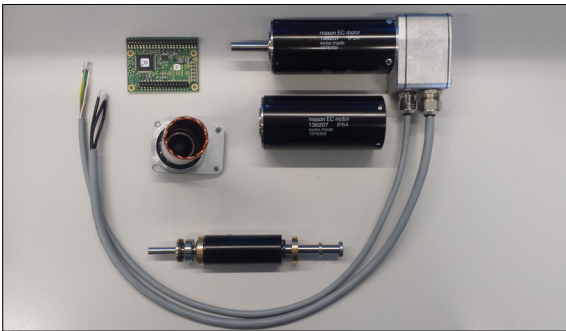


Student	David Merrouche
Examinator	Prof. Dr. Jasmin Smajic
Themengebiet	Angewandter Elektromagnetismus: Felder und Wellen

Simulation und Messung eines BLDC-Motors



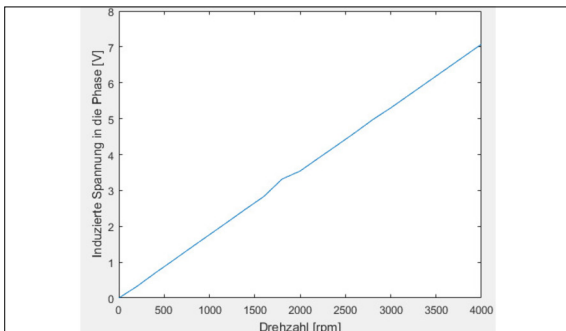
Zerlegter Motor von Maxon

Problemstellung: Bürstenlose Gleichstrommotoren bieten in vielen Bereichen, in denen Antriebe benötigt werden, hervorragende Lösungen für Antriebssysteme, die dynamisch und modern sein müssen. In den allermeisten Fällen sind BLDC-Motoren mit einer Elektronik ausgerüstet, die dafür sorgt, dass der Motor stufenlos bei der gewünschten Drehzahl das gewünschte Moment auf die Welle gibt. Mit der richtigen Sensorik kann die Rotorposition aufs Grad genau bestimmt werden, wodurch der BLDC-Motor einen riesigen Anwendungsbereich hat. Der BLDC-Motor hat eine sehr gute Dynamik, hohe Zuverlässigkeit und Leistungsdichte, weshalb BLDC-Motoren in allen Grössen und Formen gebaut werden.

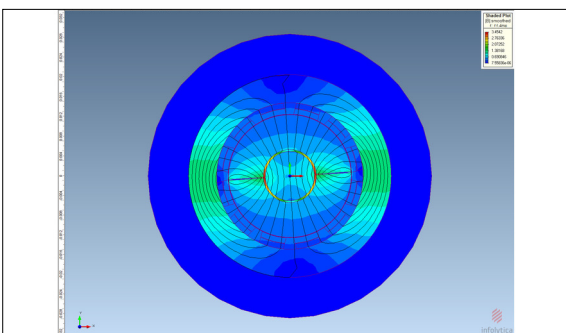
Das Ziel der vorliegenden Studienarbeit ist es, mit einem kleinen existierenden BLDC-Motor eine Simulations- und Messstudie zu machen. Ein geeigneter BLDC-Motor durfte gewählt werden, um ihn im Labor im Betrieb auszumessen und seine Geometrie zu untersuchen. Mit der Feldsimulationssoftware MagNet von Infolytica muss ein Simulationsmodell erstellt werden, damit die Messungen des Motors und des Modells verglichen werden können.

Vorgehen: Die Wahl des BLDC-Motors fiel auf einen EC45 24V Maxon-Motor. Dabei wurde die Empfehlung berücksichtigt, einen Motor zu wählen, der mit einer Steuerungssoftware geliefert wird. Danach wurde die theoretische Grundlage aufgearbeitet, um die wichtigsten physikalischen Gesetze, Funktionsweise, Eigenschaften und Ersatzschaltbild erläutern zu können. Anschliessend wurde die Geometrie des BLDC-Motors aufgenommen und sein Verhalten im Betrieb. Parallel dazu war eine Einarbeitung in die Simulationssoftware nötig, die einige Wochen in Anspruch nahm. Mit dem erstellten Simulationsmodell und den Messungen werden die daraus entstehenden Ersatzschaltbilder verglichen.

Ergebnis: Die Back-EMF-Konstante ist bei der Messung beim BLDC-Motor und beim Simulationsmodell sehr nah beieinander und stimmt auch mit dem Datenblatt überein. Die Drehmomentkonstanten liegen ebenfalls gut beieinander, was auf ein gutes Simulationsmodell hinweist. Aufgrund von Zeitmangel wurde das Simulationsmodell nicht präzise nach dem bestellten BLDC-Motor aktualisiert, denn die Rautenwicklungsart im Magnet nachzuzeichnen, hätte sehr viel Zeit in Anspruch genommen. Daher können die ermittelten Parameter des Motors nicht verifiziert werden.



Leerlauflinie des BLDC-Motors



Feldverteilung des BLDC-Motors