

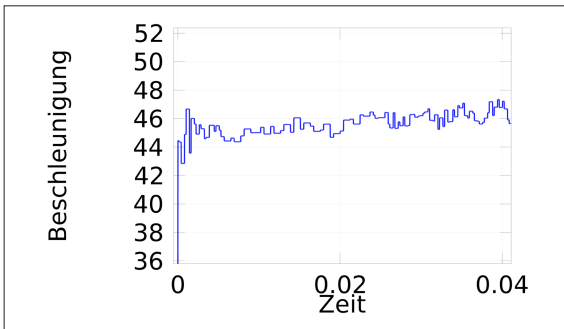


Martina Rohrer

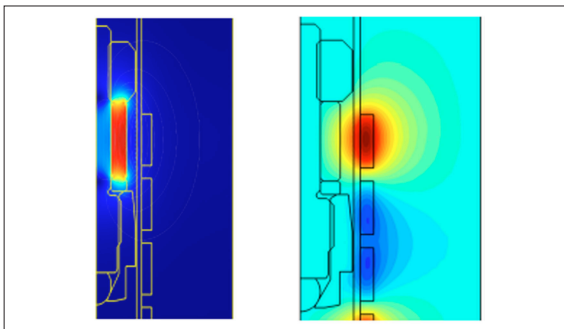
Diplomandin	Martina Rohrer
Examinatorin	Prof. Dr. Jasmin Smajic
Experte	Dr. Bogdan Cranganu-Cretu, ABB Schweiz AG, Zürich
Themengebiet	Elektromagnetische Felder und Wellen

Elektrisches Antriebssystem für einen Messaufbau

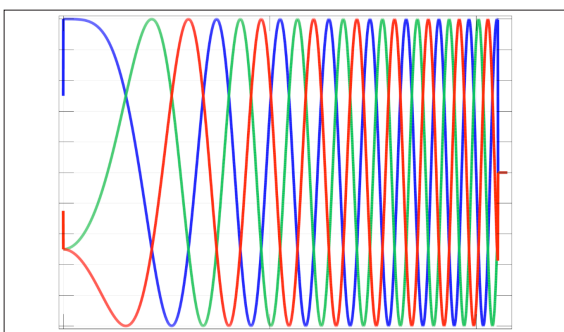
Auslegung des linearen Motors



Beschleunigung des Projektils



Magnetischer Teil des Projektils und Feld der Spulen



Frequenz des Stromrichters

Ausgangslage: Der Bachelorarbeit liegt ein Messaufbau zu Grunde, in welchem ein Projektil beschleunigt wird. Dieses Messgerät wird zurzeit vorwiegend von Hand bedient und benötigt eine mechanische Bewegung für die Messauslösung. Das Auslösesystem des Messgerätes soll automatisiert werden.

Ziel der Arbeit: Es wird gefordert, dass das Projektil mit sehr genau definierter Geschwindigkeit beschleunigt wird und die gleiche Anordnung fähig ist, das Geschoss im Anschluss wieder in die Ausgangsposition zu bringen. Diese Beschleunigung soll mit Hilfe eines Linearmotors automatisiert werden. Das Spulenfeld soll sich so schnell fortbewegen, dass das Projektil nach der geforderten Zeit die zwingend zu erreichende Geschwindigkeit aufweist. Die Auslegung des Linearmotors soll mit Hilfe von Simulationen erfolgen.

Ergebnis: Im Simulationsprogramm COMSOL wurde ein Simulationsmodell des Linearmotors entworfen, und die Ergebnisse wurden mit MATLAB überprüft. Das Simulationsmodell besteht aus den mechanischen Bewegungsgleichungen des Projektils, elektromagnetischen Gleichungen des Spulensystems und des Permanentmagneten und dessen Kopplung durch die magnetische Kraft. Durch diese Kopplung konnten die mechanischen Bewegungsgleichungen des Projektils und die elektromagnetischen Gleichungen des gesamten Systems eingebunden werden. Um die Beschleunigung tief zu halten und der Zeitvorgabe gerecht zu werden, sind Anpassungen der Spulendimensionen nötig. Der Stromverbrauch kann durch Einsetzen eines Magneten mit geeigneter Grösse und Remanenzflussdichte niedrig gehalten werden.

■ Herunterfahren

Das Projektil startet an der obersten Spule mit einer Geschwindigkeit von 0 m/s und erreicht durch konstante Beschleunigung im Bereich der Spulen die berechnete Geschwindigkeit an der untersten Spule. Um die Geschwindigkeit des Feldes und somit auch jene des Projektils zu erhöhen, wird die Frequenz des Stroms linear auf die berechnete Endfrequenz gebracht.

■ Hochfahren

Durch Vertauschen zweier Phasen läuft das Feld entgegengesetzt und befördert das Projektil wieder in seine Ursprungsposition.