

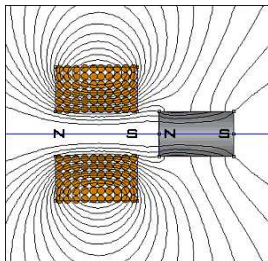
Anwendungsanalyse “Hau den Lukas”

Michael Lang Michael Fraunholz

9. Mai 2007

Zugrundeliegende physikalische Modelle

- Spule wird von Strom durchflossen
- Magnetfeld entsteht in Spule
- Magnetfeld der Spule induziert Magnetfeld im Eisenkern
- Eisenkern wird in Spule gezogen



Prinzipieller Ablauf

- Anheben
 - angeschaltete Spule zieht Eisenkern an
 - Beschleunigung bis Spulenmitte, danach würde Eisenkern abgebremst $\Rightarrow$ Spule abschalten
 - nächste Spule einschalten
- Absenken
 - Spule an momentaner Position des Eisenkerns abschalten
 - evtl. Abbremsen durch vorgeschaltete Spulen
 - Spule an Zielposition einschalten, wenn Eisenkern in Spule eingedrungen ist

Realisierung mit zeitgesteuertem System

- Positionsbestimmung des Eisenkerns durch Lichtschranken
- Abfragen der Lichtschranken durch Polling
- positionsabhängiges Ansteuern der Spulen

zeitkritische Größe

Durchlaufzeit durch Lichtschranken

⇒ benötigte Größe: maximale Geschwindigkeit des Eisenkerns

Maximale Geschwindigkeit beim Anheben

Abhängig von:

- Einschwingen der Magnetfelder in Spule und Eisenkern
- Kraftwirkung auf Eisenkern, die abhängig von Entfernung zur Spule ist
- gegenseitiger Beeinflussung der Magnetfelder
 - Eisenkern stellt ein schnell bewegtes Magnetfeld dar
- Luftwiderstand und Reibung

Berechnung

sehr komplex, nicht ohne Weiteres möglich

⇒ **experimentelle Bestimmung**

Maximale Geschwindigkeit beim Fall

maximale Geschwindigkeit

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

$$v = \sqrt{2gh} = 5.94 \frac{m}{s}$$

Durchlaufzeit

Länge des Eisenkerns: 82mm

$$t = \frac{0,082m}{5,94 \frac{m}{s}} = 0,014s = 14ms$$