

Der Elektromotor aus dem 3D-Drucker

Bau und Messungen eines Unterrichtsmodells

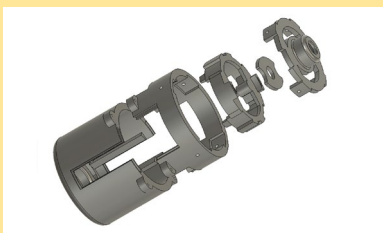
1. Einleitung

Heute dominieren Elektromotoren unseren Alltag – Sei es nun der Staubsauger, die Zahnbürste oder der Mixer. Um diese Technik den Schülern näher zu bringen, wurde ein Unterrichtsmodell erstellt. Daran soll das Funktionsprinzip gut nachvollziehbar sein, wobei die Bauweise nicht zu stark von einem realen E-motor abweichen soll.

2. Zukunftstechnologie

Ob in der Industrie, in der Medizin oder in der Raumfahrt, die Technologie des 3D-Drucks eröffnet in vielen Bereichen ganz neue Möglichkeiten. Diese «additive Fertigung» kommt vor allem dort zum Einsatz, wo die Komplexität der Bauteilgeometrie hoch und die benötigte Stückzahl klein ist.

3. Konstruktion

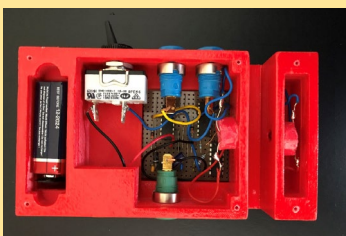


Explosionszeichnung des Gehäuses

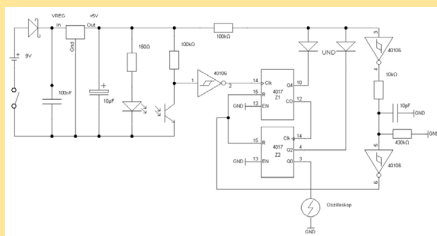
Als Ausgangslage diente ein bestehender Gleichstrommotor aus dem Modellbaubereich. Davon wurden einzelne Teile wie der Rotor und die Permanentmagnete

übernommen. Das Gehäuse hingegen wurde neu konstruiert. Anhand der CAD-Zeichnung konnte das Modell mit dem 3D-Drucker realisiert werden. Der entstandene Prototyp ist gelungen und konnte die gesetzten Vorgaben erfüllen: Zerlegbarkeit des Gehäuses und Erkennbarkeit des Innenlebens.

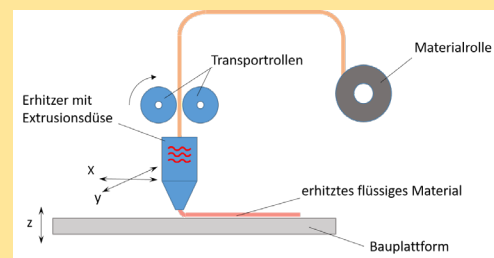
Zudem musste für die Drehzahlmessung eine Lichtschranke gebaut werden. Diese wurde in einem Sockel untergebracht.



Sockel mit der Lichtschranke



Schaltplan der Lichtschranke



Funktionsweise eines FDM-Druckers



Der Zortrax M200

4. Messungen



Vorrichtung für die Messung des Drehmoments

Die Messungen sollen die Zusammenhänge zwischen Drehzahl - Spannung und Stromstärke - Drehmoment aufzeigen. Dabei wurde der Elektromotor mit einem externen Netzgerät versorgt, welches Stromstärken von bis zu 16A liefern kann. Die Resultate zeigen in beiden Fällen einen linearen Zusammenhang auf.

Nebenbei wurde auch der Wirkungsgrad ermittelt. Dieser lag beim erstellten Modell bei 30%. Größere Elektromotoren, wie sie in der Industrie vorkommen, sind bekannt für ihre hohen Wirkungsgrade. Sie können bis zu 98% erreichen.

Quellen:

- Hintergrundbild: https://c.wallhere.com/photos/5a/e7/minimalism_triangle_black_abstract-26726.jpg
- Maturaarbeit «Der Elektromotor aus dem 3D-Drucker- Bau und Messungen eines Unterrichtsmodells»