

# Einfluss der Form auf die Fortbewegung

Ursprüngliche Idee

Mike Domenik Rinderknecht, AI Lab Zürich, University of Zurich,  
<http://ailab.ifi.uzh.ch> und <http://documents.epfl.ch/groups/m/md/mdr/www>

Zeit

2 Lektionen

Sozialform

Zweiergruppe

Beurteilung

keine

Material

1 Lego Mindstorms NXT-Set 9797 (grauer Kasten)  
 1 Lego Mindstorms Ergänzungsset 9648 (blauer Kasten)

Übungsziele

- Sie erkennen anhand eigener Versuche den Einfluss der Form (Morphologie<sup>1</sup>) auf die Fortbewegung.

Begründung

- Wenn die Form des Roboters (mechanischer Aufbau) stimmt, dann wird die Steuerung auf jeden Fall einfacher.

Einführung

Diese Übung besteht aus vier Teilen:

1. Roboterbau gemäss Anleitung
2. Schreiben eines einfachen Steuerprogramms (Software)
3. Dieser Teil befasst sich mit der Form des Roboters. Was passiert, wenn die Konstruktion (Form) des Roboters verändert wird? Dabei wird die Steuerung des Roboters (Software) nicht verändert.
4. In diesem Teil experimentieren Sie mit der Form des Roboters und entdecken, wie mit einer beschränkten Anzahl «Körperteile» ganz unterschiedliche Verhaltensweisen (Bewegungen) zustande kommen, obwohl das «Gehirn» (Steuerprogramm) nicht verändert wird. Das Ziel ist, einen Roboter zu bauen, der sich möglichst schnell vorwärts bewegt.

1. Roboterbau

Der Roboter besteht aus den folgenden Teilen. Stellen Sie zuerst die Teile für den Roboterbau zusammen. Die eingerahmten Teile befinden sich im Ergänzungsset (blauer Kasten).

**Achtung: Es dürfen nur die aufgeführten Bauteile verwendet werden!**



Die Bauanleitung für den Roboter finden Sie als Film- bzw. PDF-Datei unter:  
<http://www.fraengg.ch/klassen/notfallpakete/pm2eprojekt>

<sup>1</sup> **Morphologie** ist die Lehre von den Formen. Sie bildet ein Teilgebiet in vielen Wissenschaftszweigen.





## 4. Eigene Experimente

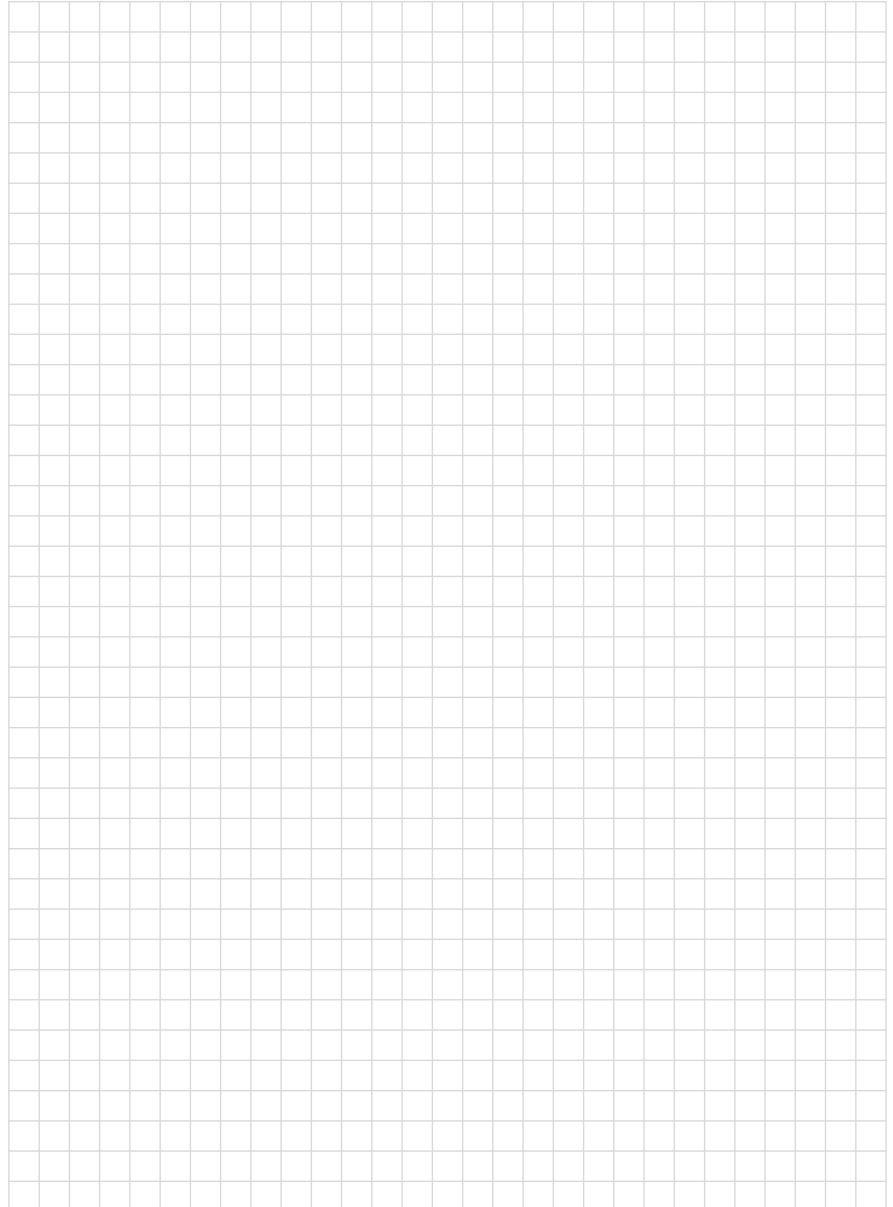
Nun können Sie die Konstruktion beliebig ändern. Die einzigen Einschränkungen bestehen darin, dass Sie keine weiteren Teile verwenden dürfen und die Software unverändert bleiben muss. **Teile weglassen ist aber erlaubt.** Versuchen Sie einen Roboter zu bauen, der in 15 Sekunden eine möglichst grosse Distanz zurücklegen kann.

Am Ende der beiden Lektionen treten die Roboter der einzelnen Gruppen in einem kleinen Wettrennen gegeneinander an. Welcher Roboter wird sich am schnellsten fortbewegen? Wir sind gespannt!

**Achtung: Der Ladezustand Ihres Akkus beeinflusst die Fortbewegung!**

**Tipp:** Mike Rinderknecht hat aus den vorgegebenen Bauteilen 43 verschiedene Bauformen zusammengestellt und systematisch untersucht. Lassen Sie sich inspirieren und schauen Sie sich seine «Kreationen» an: [www.mike.rinderknecht.ch.vu](http://www.mike.rinderknecht.ch.vu) (danach **Lego engineering** anklicken)

Beobachtungen (Notizen):

A large grid for taking observations and notes, consisting of approximately 30 columns and 40 rows of small squares.