

## Projektbeschreibung

# Entwicklung eines Elektrorollers nach dem Vorbild Segway™

Auf Grund der Verknappung von fossilen Rohstoffen gewinnt die Nutzung von erneuerbaren Energien mehr und mehr an Bedeutung für die Personenmobilität. Ein sehr interessantes Konzept für innerstädtische Beförderung ist der Segway™, welcher auf Grund seiner Größe aber auch wegen des revolutionären Bedienkonzepts besticht.

### Bedienkonzept

Der Segway™ besteht aus zwei parallel angeordneten Rädern, welche durch jeweils einen Elektromotor unabhängig voneinander angetrieben werden. Ähnlich wie bei einem Kettenfahrzeug lässt sich die Fahrtrichtung durch unterschiedliche Drehzahlen der Räder verändern.



Das Original – ein Segway™ in Aktion

Der Segway™ selbst hält dabei von sich aus durch eine aufwendige mikroprozessorgestützte elektronische Regelung immer das Gleichgewicht. Er wird lediglich durch die Gewichtsverlagerung nach vorne bzw. nach hinten beschleunigt bzw. abgebremst. Die Lenkstange dient einerseits als Haltegriff für den Fahrer wie auch zur Veränderung der Fahrtrichtung.

### Warum ein Segway™?

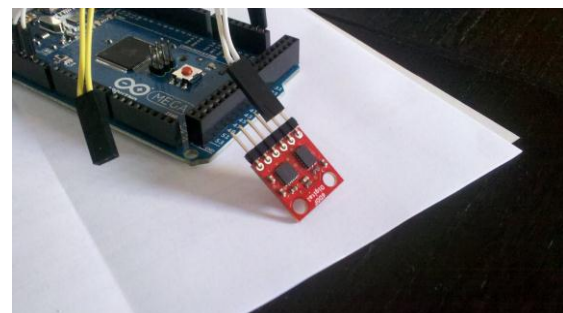
Wir wollen einen Segway™ bauen, da er unserer Meinung nach der ideale Begleiter für die Stadt ist. Durch seine geringe Größe lässt er sich überall parken. Andererseits emittiert der durch seine Elektromotoren kein CO<sub>2</sub> und verbessert somit die Luftqualität in der Innenstadt und leistet einen entscheidenden Beitrag zum Klimaschutz. Des Weiteren bietet der Segway™ einen guten Ersatz für das Auto in der Stadt. Jeder kann Segway™ fahren! Da der Segway™ alleine über Gewichtsverlagerung gesteuert wird, ist keine langwierige Ausbildung zum Erlernen der Steuerung nötig. Alt und Jung wird gleichermaßen mobilisiert und das Fahren macht Spaß!

### Die besonderen technischen Herausforderungen

Grundsätzlich versuchen wir, alle Komponenten von Fahrwerk über Leistungselektronik und Energieversorgung bis hin zur Programmierung des Mikrocontrollersystems so weit als möglich selbst zu konstruieren und zu bauen.

Für die oben bereits erwähnte Regelung der Gleichgewichtslage ist eine ausgeklügelte Sensorik notwendig. Sie besteht im Wesentlichen aus einem Gyroskop (3D-Lagesensor) und einem Beschleunigungssensor.

Die so gewonnenen Informationen werden durch einen Mikrokontroller erfasst, um daraus in Echtzeit die Steuerbefehle für die beiden 500 W Elektromotoren zu berechnen. Diese wiederum



Der Kombi-Sensor – Gyroskop und Beschleunigungssensor auf einer Platine

werden über eine sehr leistungsfähige MOS-FET Transistorschaltung (H-Brücke) angesteuert. Hierbei müssen kurzzeitige Spitzenströme von weit über 100 A sauber verarbeitet werden können. Als Mikrocontrollersystem kommt ein ArduinoMega zum Einsatz. Er verfügt über die nötige Rechenleistung und die entsprechenden Schnittstellen. Die ersten Tests in Verbindung mit der Sensoreinheit sind sehr vielversprechend. Große Probleme bereitet die Entwicklung der Leistungselektronik.

Zwar sind wir uns über den grundsätzlichen Aufbau der H-Brückenschaltung einig. Für die Realisierung müssen wir die doppelseitige Hauptplatine aber selbst fertigen, da professionelle Anbieter für die Herstellung eines Musters sehr viel Geld verlangen. So etwas rechnet sich nur bei anschließender Serienproduktion. Wir haben uns also kurzer Hand zur Eigenproduktion entschlossen. Die Ausrüstung muss jetzt beschafft und das Verfahren erlernt werden – vielleicht in Zusammenarbeit mit dem Fachbereich Chemie (Belichtung der Fotoplatinenrohlinge und Ätzen der Leiterbahnen).

Sollte der Prototyp auf der Basis des Holz-Chassis funktionsfähig sein, wird in Zusammenarbeit mit unserer Metallwerkstatt ein Aluminiumfahrwerk konstruiert, welches dann auch höheren Belastungen standhalten wird.

### Wie weit sind wir?

Im Moment bauen wir einen Prototyp auf einer Holzplatte auf. Motoren und Räder sind bereits montiert. Außerdem funktioniert schon der Mikroprozessor zur Steuerung in Verbindung mit der Sensoreinheit.

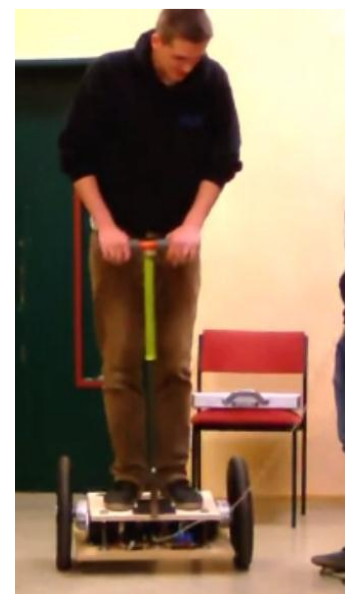
Die meisten der aus privaten Mitteln bestellten Elektronikteile sind inzwischen eingetroffen, so dass wir uns an die Herstellung der Platine wagen können.

Demnächst werden wir eine Projektseite aus der Homepage der Schule einrichten. Dort finden sich dann alle weiteren Informationen:

<http://bs-eschwege.de/unterricht/projekte/bg-technik-elektoroller-nach-dem-vorbild-segway-tm/>



Der Prototyp – Die 500 W Antriebsmotoren mit Getriebeeinheiten und montierten Rädern



Die ersten „erfolgreichen Meter“ des Prototyps: