

Vorschlag für eine Masterarbeit im Robotikbereich des DFKI

## Entwicklung und Aufbau einer intelligenten symbiotischen Radsensorik zur Nutzung auf einem hybriden Bein-Rad Roboters

### **Motivation**

Ein autonomes Bodenfahrzeug (UGV) erfasst die Informationen aus seiner Umgebung durch seine Sensorik. Aus der Vielfalt seiner Wahrnehmungsmöglichkeiten ergibt sich die Vielfalt der Informationen über seinen Zustand. Die Natur hat dieses Problem folgendermaßen gelöst. Die Haut, die das größte Sinnesorgan des Menschen ist, besitzt eine Vielzahl unterschiedlicher Sinneszellen für die Detektion mechanischer Reize. Durch die haptische Wahrnehmung der Haut, bzw. des menschlichen Greifwerkzeuges, werden Größe, Konturen, Oberflächentextur, Kraft, usw. eines Objektes erföhlt. Für einen hybriden Bein-Rad Roboter kann die haptische Wahrnehmung durch die eingebettete Sensorik im Rad realisiert werden. Somit können die Daten für eine sichere Fahrt gesammelt werden und zusammen mit den Informationen aus anderen Wahrnehmungsquellen zur Erkennung der Umgebung beitragen.

In diesem Sinne ist das Ziel dieser Arbeit zunächst Sensorik am Rad des Roboters zu integrieren, mit der die ausgeübte Kraft auf dem Rad des Roboters experimentell gemessen werden kann. Auf diese Weise werden Informationen über die Fahrumgebung gesammelt und die Reaktionen des Rads bzw. des Fußes unter unterschiedlichen Fahrsituationen in dieser Umgebung erforscht.

### **Zielsetzung**

Die Masterarbeit teilt sich in vier Aufgabenbereichen:

- Im ersten Aufgabenbereich sollen verschiedene, im hybriden Bein-Rad ersetzbare Sensorelemente und Methoden recherchiert und auf ihre Eignung hin untersucht werden, um ein intelligentes hybrid Bein-Rad mit eingebetteter Sensorik herzustellen. Dabei sollen insbesondere Parameter wie Skalierbarkeit, Gewicht, Geometrie, Robustheit und Verbrauch untersucht werden. Die geeigneten Verfahren werden in einem experimentellen Aufbau verifiziert und genauer untersucht.
- Im zweiten Aufgabenbereich soll eine Lösung zur drahtlosen Datenübertragung für die Sensordaten gefunden werden, damit die Informationen vom Rad über die Umgebung zum Roboter weitergeleitet werden können. In der Lösung soll möglichst wenig Energieverbrauch als Ziel gesetzt werden.
- Im dritten Aufgabenbereich soll das Energieversorgungsproblem des intelligenten hybrid Bein-Rads gelöst werden. Dafür sollen unterschiedliche Energieversorgungsarten recherchiert und in Experimenten getestet werden. Je nach Umfang werden weitere Punkte wie die Energieübertragung oder die Energieerzeugung behandelt.

- Nach dem Aufbau des intelligenten Radsensoriksystems sollen, als vierter Aufgabenbereich, die Sensordaten durch ein Verfahren (z.B. Neuronale Netze) bewertet werden. Durch die gesammelten Sensordaten sollte dann eine Aussage zum Zustand des Roboters in seiner Umgebung gemacht werden können.

**Betreuer:**

Prof. Dr. Frank Kirchner  
Jakob Schwendner (M.Sc.)

frank.kirchner@dfki.de  
jakob.schwendner@dfki.de

**Diplomand:**

Mehmed Yüksel