

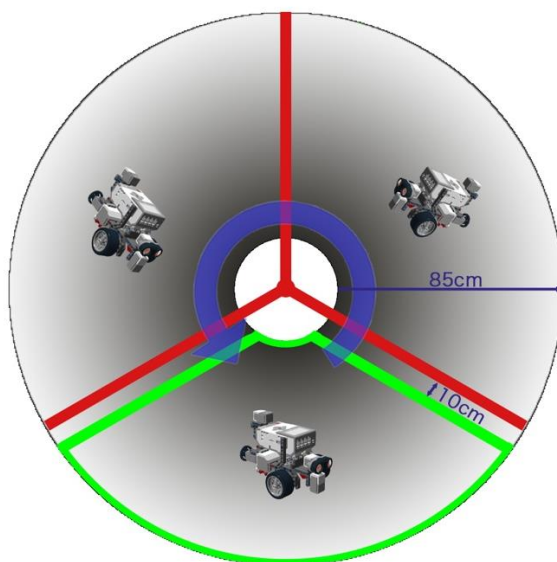


Die Aufgabenstellung

Die diesjährige ROBORACE-Aufgabe ist an Satelliten in geostationärer Umlaufbahn angelehnt, die den Orbit und den Ort halten müssen, um funktionsfähig zu sein. Unser stark vereinfachter Aufbau sieht auf den ersten Blick zwar aus wie eine Drehtür. Bei genauerer Betrachtung kann man in unserem Aufbau aber auch ein Modell sehen, das die Schwierigkeiten eines Satellits in seiner Umlaufbahn veranschaulicht.

Ziel ist es, möglichst lange in der Drehtür (grüner Bereich in Abbildung 1) zu bleiben, ohne den Drehflügeln zu nahe zu kommen oder zu weit nach außen oder innen abzudriften. Auf dem Boden der Strecke befindet sich ein Helligkeitsverlauf, der zur Orientierung dient. Dieser weist in der Mitte den dunkelsten und am Rand den hellsten Grau-Wert auf. Die Geschwindigkeit der Drehtür ist variabel und kann sich während des Wettkampfs ändern. Allerdings kommt es nie zu einem vollständigen Halt oder einer Richtungsänderung.

Der Aufbau zur Durchführung des Roborace ist in Abbildung 1 dargestellt.



Drehtüre
Zugelassener Bereich
Drehrichtung

Abbildung 1 Aufbau der Drehtür

Die Strecke:

Die Strecke ist eine kreisrunde Platte mit einer Drehtür in der Mitte. Die Drehtür besteht aus drei Flügeln, die die Strecke in drei Sektoren aufteilen, in denen jeweils ein Roboter fahren kann. Folglich können pro Runde drei Teams gegeneinander antreten. Der Durchmesser der Strecke beträgt 200cm und in der Mitte ist der Motor der Drehtür angebracht – die effektive breite der Strecke beträgt also 85 cm. Da es drei Flügel gibt, hat der Roboter auch stets einen Bereich von etwa 120° , in dem er agieren kann, ohne die Flügel zu berühren. Zu keinem Zeitpunkt während eines Laufes darf der Roboter weder die Bahn nach außen oder innen verlassen, noch den Mindestabstand von 10cm zu den Flügeln der Drehtür unterschreiten. Der zulässige Bewegungsbereich ist in Abbildung 1 grün markiert.



Punktevergabe/Messung:

Zur Ermittlung des Gewinners wird die Zeit, die der Roboter im zugelassenen Bereich bleibt, ohne diesen zu verlassen, herangezogen. Dabei wird zwischen einem Wandkontakt und dem Verlassen nach Außen unterschieden. Beginnt die Drehtür sich zu bewegen, so beginnt auch die Zeitmessung. Kommt der Roboter einem Drehflügel zu nahe (Verlassen des zugelassenen Bereichs in Dreh-Richtung) wird die Zeit für diesen Roboter gestoppt und der Roboter entnommen. Verlässt der Roboter die Drehtür nach außen (Verlassen des zugelassenen Bereichs in radialer Richtung), so wird der Lauf als ungültig gewertet.

Sollte der Roboter den Flügeln näher als 10cm kommen, so wird dies mit einer gespannten Schnur registriert, die mit einem Sensor verbunden ist. Berührt der Roboter diese, so wird die Zeitmessung gestoppt und der Lauf ist für das jeweilige Team beendet.

Qualifikation:

Beim Testlauf am 11. November muss jedes Team eine Qualifikation bestehen. Dabei muss der Roboter 180° des Grauverlaufs folgen und vor einer Wand in einem gekennzeichneten Bereich stehen bleiben. Dieser Bereich ist 25cm lang und 10cm von der Wand entfernt. (siehe Abbildung 2). Die Maße der Strecke sind identisch zur oben beschriebenen Wettkampfstrecke. Die Strecke muss innerhalb einer Minute bewältigt werden, wobei jedem Team, falls nötig, ein zweiter Versuch gewährt wird.

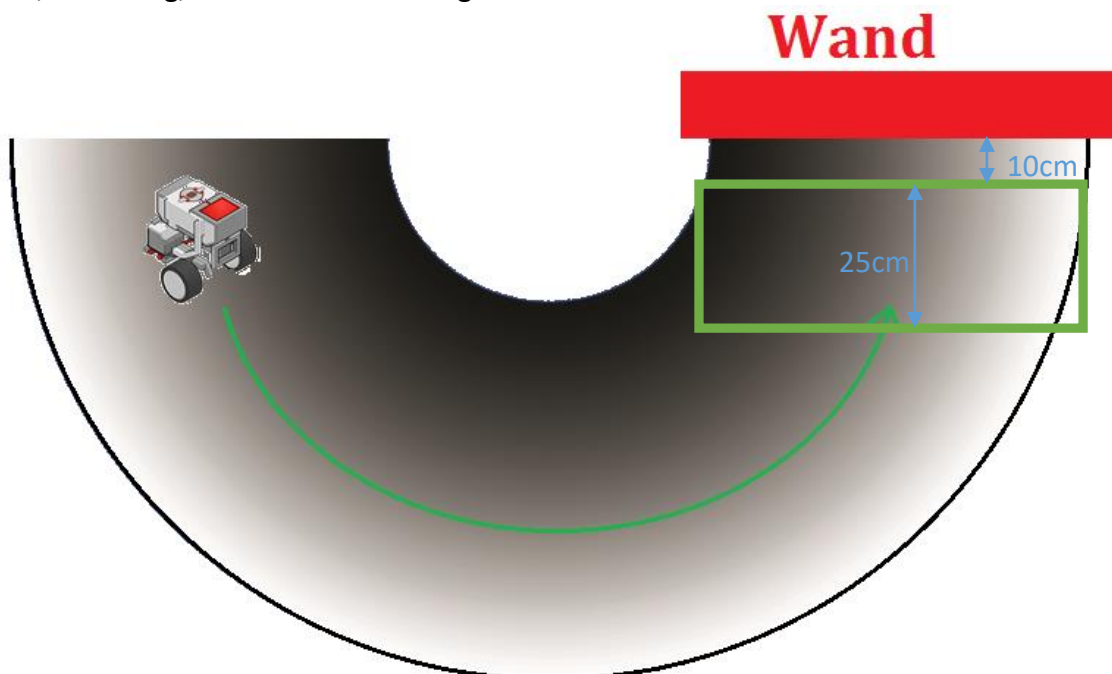


Abbildung 2 Qualifikation



Studiengang Technische Kybernetik

ROBORACE 2016

Der Wettbewerb:

Bei der Vorrunde am 25. November 2016 absolviert jeder Roboter zwei Läufe, von denen der bessere Lauf gewertet wird. Die Teams treten in zwei Gruppen an, von denen jeweils die 10 besten Teams direkt in das Finale einziehen. Von den übrigen Teams ziehen die 10 besten Teams als "Lucky Loser" ebenfalls in das Finale ein.

Im Finale am 2. Dezember 2016 absolviert jedes Team zwei Läufe, von denen wiederum jeweils der bessere Lauf gewertet wird. Die drei besten Teams treten ein drittes Mal an. Die Wertung aus dem dritten Lauf wird zur Wertung des Besseren der ersten beiden Läufe addiert. Sieger ist das Team mit der höchsten Gesamtsumme.

Während jedes Durchgangs (alle Teams absolvieren einen Lauf) in der Vorrunde und im Finale werden alle Roboter im vorderen Bereich des Veranstaltungsraums auf einem Roboterparkplatz abgestellt und dürfen nicht angepasst werden. Zwischen den Durchgängen gibt es eine Pause von 15 Minuten, in der die Roboter verändert werden dürfen. Vor jedem Lauf haben zwei Teammitglieder 30 Sekunden Zeit, um ihren Roboter für den Lauf vorzubereiten.

Während der Wettbewerbsfahrt darf der Roboter nicht von außen – z.B. durch Berühren oder Steuern über die Bluetooth Verbindung – beeinflusst werden.

In welchem der drei Segmente der Roboter fährt, wird in allen Läufen ausgelost.

Der Teamroboter:

Das ausgeteilte LEGO Material umfasst ein LEGO Mindstorms EV3 Basisset und ein LEGO Mindstorms EV3 Ergänzungsset, woraus der Roboter gebaut werden muss. Diese Sets beinhalten drei Motoren, zwei Berührungssensoren, einen Lichtsensor, einen Ultraschallsensor und einen Gyrosensor. Zusätzlich erhält jedes Team ein Netzteil, einen Akku, ein USB Kabel und eine Micro SD Karte. Falls man den Roboter mit Java programmieren will, befindet sich die aktuelle Version von Lejos auf der Micro SD Karte. Um Lejos zu starten, muss nur die Micro SD in den Roboter gesteckt und der Brick dann normal gestartet werden. Für die Konstruktion des Roboters dürfen, soweit nicht explizit erlaubt, nur Teile aus den bereitgestellten Baukästen verwendet werden (und insbesondere nur die LEGO-Teile, also nicht die Unterlagen, CDs oder gar die Kästen selbst).

Die Länge, Breite und Höhe des Roboters darf 25cm nicht überschreiten.



Der Roboter soll außerdem durch eine Vorrichtung vorne und hinten ergänzt werden, die in der Lage ist, eine Schnur zu betätigen. Die Vorrichtung muss mindestens 2cm über dem Boden beginnen, sollte 10cm hoch sein und die gesamte Breite des Roboters überspannen. Diese Vorrichtung darf ein Schild oder auch mehrere Stangen sein (siehe Abbildung 3 rot). Allerdings darf kein anderes Bauteil über diese Vorrichtung hinausragen und die Vorrichtung zählt in die Länge des Roboters mit ein. Somit ist diese der jeweils äußerste Punkt des Roboters. Diese Voraussetzungen gelten schon für die Qualifikationsrunde und deren Einhaltung wird dort von der Wettbewerbsleitung überprüft.

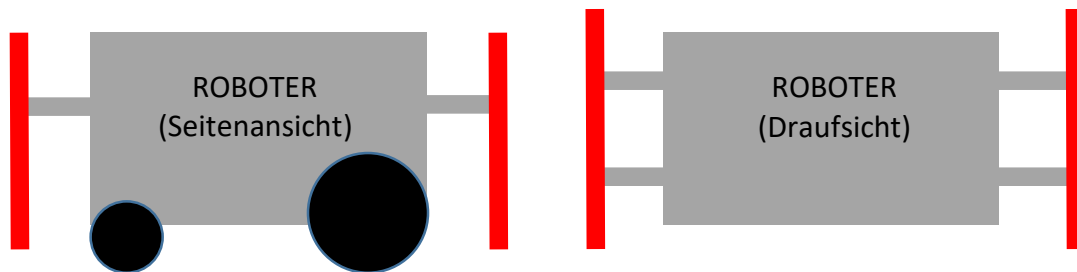


Abbildung 3 – Skizze des Roboteraufbaus

Der Roboter wird von einem LEGO EV3-Computer-Baustein gesteuert. Die Programmierung ist mit beliebigen Programmiersprachen (z.B. LEGO Mindstorms EV3 Software, NXC) und Betriebssystemen erlaubt.

Der EV3-Roboter darf nur mit den dafür vorgesehenen Batterien, Akkus oder Netzteilen betrieben werden. Das Benutzen der Bluetooth- oder W-Lan-Verbindung ist während des Wettbewerbs nicht gestattet.

Das Ende des Wettbewerbs:

Das zur Verfügung gestellte Material muss nach Ende des Wettbewerbs innerhalb von zwei Wochen wieder komplett an das Institut für Systemtheorie und Regelungstechnik zurückgegeben werden. Ein Abgabetermin und -ort wird rechtzeitig bekanntgegeben. Bitte zählen Sie die Teile durch und notieren Sie eventuell fehlende oder beschädigte Teile auf den beigelegten Prüflisten. Ladegerät, USB-Kabel, Brick, SD-Adapter und SD-Karte **gut sichtbar** in die Legokästen legen.



Studiengang Technische Kybernetik

ROBORACE 2016

Die Betreuer:

Nutzen Sie die Chance, unsere Betreuer bei Fragen zu kontaktieren:

Zuständigkeitsbereich	Name	E-Mail
Material	Tobias Wörner	tobias.woerner@ist.uni-stuttgart.de
Lejos/Java	Tobias Weiß	tobias.weiss@ist.uni-stuttgart.de
Aufgabenstellung	Michael Sendetski	michael.sendetski@ist.uni-stuttgart.de
Lejos/Lego Mindstorms	Johannes Adam	johannes.adam@ist.uni-stuttgart.de
Streckenaufbau	Frank Weiß	frank.weiss@ist.uni-stuttgart.de

Bei sonstigen Fragen wenden Sie sich bitte an

Claudia Surau:

Dipl.-Ing. Wolfgang Halter:

Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer:

roborace@ist.uni-stuttgart.de

wolfgang.halter@ist.uni-stuttgart.de

allgower@ist.uni-stuttgart.de

Dipl.-Ing. Wolfgang Halter
Stand 21.10.2016



Institut für Systemtheorie und Regelungstechnik
Universität Stuttgart
Pfaffenwaldring 9, 70569 Stuttgart