

Quelle:	Stuttgarter Zeitung vom 09.12.2017, S.22 (Tageszeitung / täglich ausser Sonntag, Stuttgart)		
Auch in:	Leonberger Kreiszeitung; Stuttgarter Nachrichten Online; Stuttgarter Zeitung Online		
Auflage:	21.277	Reichweite:	45.958
		Autor:	Werner Ludwig
		Ressort:	WISS



Zwei Studentinnen aus dem Team Do Fancy Stuff bringen ihren Roboter auf der Wippe in Stellung.

Fotos: Universität Stuttgart

Kampf der Lego-Giganten

Universität Stuttgart Studenten und Schüler schicken beim Roborace ihre selbst programmierten Roboter ins Rennen. Von Werner Ludwig

Usain Robolt gibt alles, doch nach 4,108 Sekunden verliert er das Gleichgewicht und fällt von der Rampe. Viele Konkurrenten fliegen noch schneller aus dem Rennen. Entsprechend desaströs fällt das Ergebnis der ersten Runde aus: Von 29 Teilnehmern scheiden 19 und damit rund zwei Drittel aus, bevor die Stoppuhr überhaupt zu laufen beginnt.

Die Aufgabe, an der so viele scheitern, klingt eigentlich gar nicht so schwierig: Eine 1,2 Meter lange und 0,6 Meter breite Rampe erklimmen und in der Mitte – kontrolliert von einer Lichtschranke – stehen bleiben. Doch die Konstruktion ist tückisch: sobald die Wettkämpfer in der Mitte angekommen sind, kippt die Rampe, die eigentlich eine Wippe ist, plötzlich in die andere Richtung. Auf derart schwankendem Grund muss man ziemlich gut balancieren, um nicht nach vorne oder hinten umzukippen – vor allem, wenn man ein Segway-Roboter mit nur zwei Rädern ist, die wie beim großen Vorbild rechts und links auf derselben Achse sitzen.

Eigentlich heißt nicht der Roboter Usain Robolt, sondern das Team, das ihn gebaut und programmiert hat. Insgesamt schicken im Finale des 17. Roborace des Studiengangs Technische Kybernetik an der Universität Stuttgart 29 Teams ihre Roboter an den Start – 17 Studententeams und zwölf Schülerteams. Die Regeln sind für beide Gruppen gleich. Einen Bonus für die jüngeren Teilnehmer gibt es nicht.

Mithilfe eines Lego-Mindstorm-Technikbaukastens mussten die Teams Segway-Roboter bauen und so programmieren, dass sie es in wenigen Sekunden bis zur Lichtschranke schaffen und dort so lange wie möglich stehen bleiben. Nicht nur in ihre Roboter haben die Teams viel Kreativität investiert, sondern auch in ihre Namen. Neben Usain Robolt finden sich auf der Startliste etwa die Backstreet Bots, die Hegelianer oder die Gurkentruppe.

Den 29 Robotern ist ihre Verwandtschaft anzusehen, schließlich hatten alle Teilnehmer die gleichen Teile zur Verfügung. Herzstück ist der „programmierbare Stein“, der alle Komponenten steuert. Dazu gibt es verschiedene Motoren und Sensoren, die Bewegungen und Lage des Robo-

ters registrieren oder mit Infrarot-Untergrund und Umgebung erfassen. Trotz der vielen Gleichteile gibt es auch sichtbare Unterschiede. So haben einige Teams ihre Konstruktionen an den Seiten mit großen Paddeln ausgerüstet, damit sie leichter von der Lichtschranke erfasst werden können.

Die entscheidenden Unterschiede stecken allerdings in der Software, die jedem Roboter sagt, wie er auf die Signale seiner Sensoren zu reagieren hat – wie schnell und wie weit er etwa seine Räder in die eine oder andere Richtung drehen soll. Das Ergebnis wird dann wieder von den Sensoren erfasst und der Regelkreis beginnt von neuem. „Das Ziel ist eine kontinuierliche Regelung in kleinen Schritten – ganz ähnlich wie ein Mensch reagieren würde“, sagt Wolfgang Halter vom Institut für Systemtheorie und Regelungstechnik der Uni Stuttgart.

Zu Beginn des Rennens erklärt der Institutsleiter Frank Allgöwer noch einmal die Regularien: Es gibt zwei Durchgänge und dazwischen eine Pause von 15 Minuten. Gewertet wird der Durchgang mit der besten – also längsten – Zeit. In der Schlussrunde treten die besten drei Teams gegeneinander an. Zu der dabei erzielten Zeit wird die beste Zeit aus den ersten beiden Durchgängen dazugezählt, um auf das Endergebnis zu kommen.

„Bitte alle Bluetooth-Verbindungen ausschalten“, sagt Allgöwer zu Beginn des Wettkampfs. So soll sichergestellt werden, dass keiner schummelt und seinem Roboter per Funkfernsteuerung unter die Arme greift. Die Maschinen sollen autonom agieren – also nur aufgrund der Informationen ihrer eigenen „Sinnesorgane“ und der Entscheidungen ihrer Software. Immer drei Roboter gehen auf drei parallelen Bahnen an den Start. Ein Lauf dauert 60 Sekunden. Die Teams schicken jeweils zwei Mitglieder nach vorne, die ihren Roboter in der Senkrechten halten, bis ein Assistent das Startkommando gibt. Vielen der jungen Entwickler ist die Nervosität anzusehen – der eine oder andere Start geht wohl auch deshalb schief.

Klarer Sieger des ersten Durchgangs ist der Roboter des Teams Do Fancy Stuff, der zügig in Richtung Lichtschranke fährt und sich dort 52,44 Sekunden auf den Rädern

hält. Bereits in der Vorrunde, an der 58 Teams teilgenommen hatten, konnte das Team aus vier Studentinnen und zwei Studenten das beste Ergebnis einfahren. Doch für das Finale haben sich die Veranstalter eine kleine Gemeinheit einfallen lassen: sie haben den Neigungswinkel der Wippe von zwölf auf 17 Grad erhöht. „Unsere Chancen stehen schlecht“, sagt Christian vom Team Kollektiv 42. „Wir hatten keine Zeit mehr, unseren Roboter an die stärkere Steigung anzupassen“.

Das Roborace wird seit dem Jahr 2000 im jährlichen Turnus veranstaltet. Im sportlichen Wettkampf sollen künftige Ingenieure praktische Erfahrungen in der intelligenten Steuerung von Maschinen sammeln. Entsprechende Anwendungen werden etwa in der vernetzten Produktion (Industrie 4.0) oder für die Steuerung autonom fahrender Autos gebraucht.

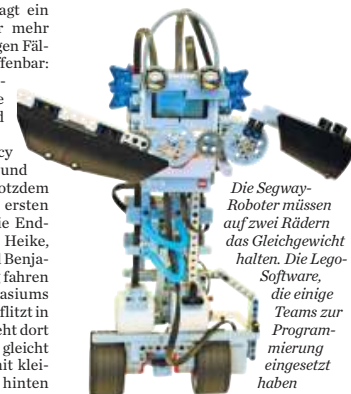
Die Pause zwischen dem ersten und zweiten Durchgang nutzen viele für letzte Optimierungen. Programmzeilen oder die bunten Symbole der Lego-eigenen Software flimmern über Monitore. „Ich habe die Motorsteuerung verändert“, sagt ein Teilnehmer. Jetzt soll der Motor mehr Kraft auf die Räder bringen. In einigen Fällen helfen die Nachbesserungen offenbar: im zweiten Durchgang sinkt die Ausfallquote auf rund 50 Prozent. Einige Roboter haben jetzt zu viel Kraft und fahren über die Rampe hinaus.

Auch der Roboter von Do Fancy Stuff patzt im zweiten Durchgang und scheidet mit null Sekunden aus. Trotzdem reicht es wegen der guten Zeit im ersten Durchgang für den Einzug in die Endrunde. Am Ende landen Hannah, Heike, Melanie, Marie Therese, Fabian und Benjamin auf Platz zwei. Den Gesamtsieg fahren Schüler des Ernst-Abbe-Gymnasiums (EAG) in Oberkochen ein. Ihr Robbi flitzt in zwei Läufen zum Messpunkt und steht dort bis zum Schluss wie eine Eins. Dabei gleicht er die Schwankungen der Wippe mit kleinen Bewegungen nach vorne und hinten aus – genauso, wie es sein soll.

ROBORACE

Wettbewerb Das Roboterrennen an der Uni Stuttgart findet jedes Jahr statt. Teilnehmen können Studenten und Oberstufenschüler aus dem Großraum Stuttgart. Ein Team besteht aus maximal sechs Personen. Wolfgang Halter vom Institut für Systemtheorie und Regelungstechnik sieht die Schülerteams nicht im Nachteil. Sie seien hoch motiviert, weil sie aus eigenem Antrieb mitmachen. Für die Studenten, die in der Regel im dritten Semester sind, ist der Wettbewerb Bestandteil ihrer Ausbildung.

Aufgabe Um ins Finale zu kommen, gilt es eine Qualifikations- und eine Vorrunde zu überstehen. Frank Allgöwer, Professor für Regelungstechnik, räumt ein, dass die diesjährige Aufgabe besonders schwierig war – daher die hohe Ausfallquote. Im vergangenen Jahr mussten die Teilnehmer vierrädrige Roboter so programmieren, dass sie sich möglichst lange auf einer kreisrunden Platte halten können, ohne von der dort rotierenden Drehtür erwischt zu werden. lud



Die Segway-Roboter müssen auf zwei Rädern das Gleichgewicht halten. Die Lego-Software, die einige Teams zur Programmierung eingesetzt haben (unten), stellt einzelne Funktionen als bunte Boxen dar (unten).

