Schweizer gewinnen 3. Platz an der Roboter-WM

Vier Churer Gymnasiasten haben an der Robotik-Weltmeisterschaft in Singapur im Juni den dritten Platz erreicht. Die Schüler des Teams «Helveticrobot» haben während eines Jahres einen Roboter geplant, gebaut und programmiert.

Das Schweizer Team an der Roboter-WM in Singapur, finanziell unterstützt von Swiss Engineering STV.

Angefangen hat alles vor fünf Jahren in einer Garage, als der heutige Teamchef Benedikt Köppel mit zwei Freunden das Team Helveticrobot gründete. Das Hobby dreier Kantonsschüler wurde bald zu einer «Ausbildungsstätte» angehender Ingenieure und Informatiker. Heute ist es als Wissenschaftliche Projektgruppe in die Bündner Kantonsschule integriert. Die Schüler erarbeiten im Team selbständig Roboter für verschiedene Problemstellungen und nehmen damit an internationalen Wettbewerben teil.

Der Roboter entsteht

Im September 2009 haben die vier Kantonsschüler Simon Gredig, Oliver Kirsch, Stefan Lippuner und Michel Makhlouf beschlossen, an der Weltmeisterschaft 2010 in Singapur teilzunehmen. Anhand einer klar definierten Aufgabenstellung haben sie das Konzept für einen Roboter erarbeitet. In ihrer Kategorie «Rescue B» müssen die Roboter autonom durch ein Labyrinth navigieren, verschiedenen Hindernissen ausweichen und dabei «Opfer», die durch Wärmekissen dargestellt sind, erkennen. Die Idee hinter dieser Aufgabenstellung ist, ein Katastrophengebiet darzustellen, in dem ein Rettungsroboter eingesetzt wird. Während der Konzeptarbeit suchten die Jugendlichen Antworten auf grundlegende Fragen: «Wie soll der Roboter durch das Labyrinth navigieren?» «Welche Form und Grösse soll der Roboter haben?» «Wie soll der Roboter angetrieben werden?» Das Team Helveticrobot hat sich entschieden, einen Roboter zu bauen, der mithilfe von Infrarot-Distanzsensoren immer der linken Wand folgen soll. So kann er das ganze Labyrinth relativ einfach meistern. Um schwarze Flächen erkennen zu können, denen der Roboter ausweichen soll, wählten die Schüler Lichtsensoren, die die Reflektionsfähigkeit des Bodens messen. Und für das Erkennen der Opfer benutzten sie Infrarotsensoren, wie sie in öffentlichen Räumen zur Lichtsteuerung genutzt werden. Um eine bestmögliche Wendigkeit zu erreichen, planten sie einen kleinen Roboter von etwa 15 cm Länge.
Als alle grundlegenden Fragen geklärt waren, haben die Mechaniker des Teams am Computer ein CAD-Modell des Roboters gezeichnet und den Roboter anschliessend gebaut.
Nach den Mechanikern waren die Elektroniker an der Reihe. Sie haben den Roboter mit allen nötigen Komponenten und Sensoren ausgestattet und alles miteinander verkabelt. Auf den fertigen Roboter konnten dann die Programmierer ihren Code laden und mit dem Testen beginnen.

Die Reise nach Singapur

Nach einer langen Test- und Vorbereitungsphase war es am 18. Juni 2010 endlich so weit. Das Team reiste an die Weltmeisterschaft nach Singapur. Weil es im Vorfeld des Wettbewerbs grosse Medienpräsenz erhielt, wurden die Schüler im Zug und auf dem Flughafen erkannt. Die Passanten wünschten viel Glück. Mit viel Vorfreude und Technik im Gepäck stieg das Team am Freitag in Zürich in den A380 der Singapore Airlines. Am nächsten Morgen auf dem Changi Airport in Singapur zeigte sich ihnen eine neue Welt: Perfekt aufgeräumt und sauber. Hochhäuser und Shoppingmalls übertrumpfen sich in Grösse und Pracht. Per Taxi ging es in die Unterkunft, zu Bekannten des Teamchefs. Den ersten Abend verbrachten sie bei ihrer Gastfamilie, badeten im Pool und assen vom Grill.

Erster Eindruck vom Wettbewerb

Am Sonntag konnten sie zum ersten Mal in die Wettbewerbshallen eintreten und den Roboter auf die speziellen Bedingungen wie das Licht und die Temperatur einstellen. Top motiviert waren sie schon vor Türöffnung dort und als erste aller 4000 Teilnehmer von RoboCup Junior in der Halle. An diesem ersten Sonntag haben sie den Roboter ausgiebig getestet und verbessert. Das Erkennen der schwarzen Flächen funktionierte anfangs überhaupt nicht. Offenbar reflektierte das schwarze Papier zu stark für die Sensoren. Weil es in der Nähe keine guten Sensoren zu kaufen gab, mussten sie selber welche bauen. Aus zwei LEDs und einer Fotodiode konstruierte der Elektroniker des Teams einen Helligkeitssensor. Als dieses Problem gelöst war, wollte auch die Opfererkennung nicht so recht funktionieren. Die «human detection sensors» waren nicht präzise genug. Das Einstellen der Sensoren und Anpassen der Programmierung erforderte viel Geduld und noch mehr Gefühl. Abends um halb elf funktionierte der Roboter des Schweizer Teams soweit, dass sie für den nächsten Tag auf einen guten Wettbewerbslauf hoffen konnten. Während des Tages sie sich bei ihren Konkurrenten um. Das interessanteste Konzept schien ihnen dasjenige der Japaner: Deren Roboter tastete sich Feld für Feld nach vorne (das Spielfeld besteht aus

Der Schweizer Roboter sucht im Labyrinth seinen Weg.

lauter quadratischen Flächen). Er drehte jedes Mal und fuhr in die Wand, um sich wieder rechtwinklig auszurichten. So verpasste er kein einziges Segment des Spielfeldes.

Der Wettbewerb beginnt

Am Montag galt es zum ersten Mal ernst. Um elf Uhr hatten die Schweizer ihren ersten zählenden Wettbewerbslauf. Und wer hätte das gedacht: Die Navigation klappte, ihr Roboter «RB32» erkannte alle Opfer, konnte den schwarzen Flächen ausweichen und meisterte die Rampe erfolgreich. Sie erreichten die Maximalpunktzahl. Allerdings gab es nach diesem «Lucky Punch» noch längst keinen Grund, euphorisch zu werden: Die Navigation war längst nicht so sicher wie es schien, die Sensoren spuckten komische Werte aus und sie hatten mehrmals Glück, dass der Roboter nicht umkehrte und in die falsche Richtung weiterfuhr. Für das Team hiess das: Dranbleiben und weiterarbeiten.
Der zweite Lauf am Montag lief ebenfalls gut. Der Roboter verpasste zwar ein paar Opfer, weil der Parcours neu angelegt wurde, ansonsten funktionierte aber alles.
Am Abend nach dem Wettbewerb wollten sie den «RB32» für den nächsten Tag optimieren. Plötzlich ein Schock: Der Roboter dreht sich im Kreis, statt der Wand zu folgen. Zu Hause angekommen hiess es also, statt in den Pool zu hüpfen, nach Fehlern zu suchen. Sensoren testen, Boards überprüfen und die Motoren kontrollieren. Um ein Uhr in der Nacht stellte sich denn heraus, dass einer der beiden Motoren nur noch die halbe Leistung brachte. Die Lösung war also einfacher als zuerst befürchtet, die Studenten mussten nur die Motoren austauschen.

Die Konkurrenz holt auf

Während der Schweizer Roboter von Anfang an relativ zuverlässig lief, hatten viele Teams Mühe mit dem Parcours. In den folgenden Tagen steigerten sie sich jedoch kontinuierlich. Weil die Schweizer in der Folge zwar gute, aber keine perfekten Läufe mehr schafften, wurden sie von den Teams aus Japan und dem Iran überholt. Die Tatsache, dass sie nach den ersten beiden Tagen noch deutlich in Führung gelegen hatten, liess sie sogar vom Weltmeistertitel träumen. Am letzten Tag hatte ihr Roboter aber plötzlich Mühe mit den Infrarotsensoren und sie mussten zweimal zuschauen, wie er mitten im Labyrinth umkehrte und zurückfuhr. Schlussendlich fehlten 25 von 900 Punkten zum Weltmeistertitel. Die Enttäuschung war im ersten Moment natürlich gross. Bald sah das Team jedoch ein, dass ein dritter Rang an der Weltmeisterschaft der grösste Erfolg der Teamgeschichte ist und sie konnten sich gut mit der verpassten Chance abfinden. In Erinnerung bleibt das fantastische Erlebnis, an der Roboter-WM in Singapur auf dem Podest zu stehen!

Simon Gredig, Gymnasiast

Info: www.helveticrobot.ch

Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Technik

Weiterbildung, die sich lohnt!
Master MAS, DAS und CAS
Lehrgänge in

- **Automation Management**
- **Business Engineering Management BEM**
- **Internationales Logistik-Management ILM**
- **Information Technology IT**
- **IT Systems Management**
- **Kunststofftechnik**
- **Mikroelektronik**

Infoabende: jeweils von 18.15 - 20.00 Uhr
Windisch: Mo, 30.08.2010 , Muttenz: Mi, 3.11.2010

T +41 56 462 46 76, weiterbildung.technik@fhnw.ch

www.fhnw.ch/wbt

Lucerne University of
Applied Sciences and Arts

HOCHSCHULE
LUZERN

Wirtschaft
Institut für Betriebs- und
Regionalökonomie IBR

Karriereziel Managementposition?

Master of Advanced Studies MAS

MBA Luzern

Info-Veranstaltung
Donnerstag, 4. November 2010 ab 18.15 Uhr

Nächster Studienbeginn: 31. März 2011

www.hslu.ch/mba

FH Zentralschweiz