

D U E L L D E R



VON ALFRED BANKHAMER

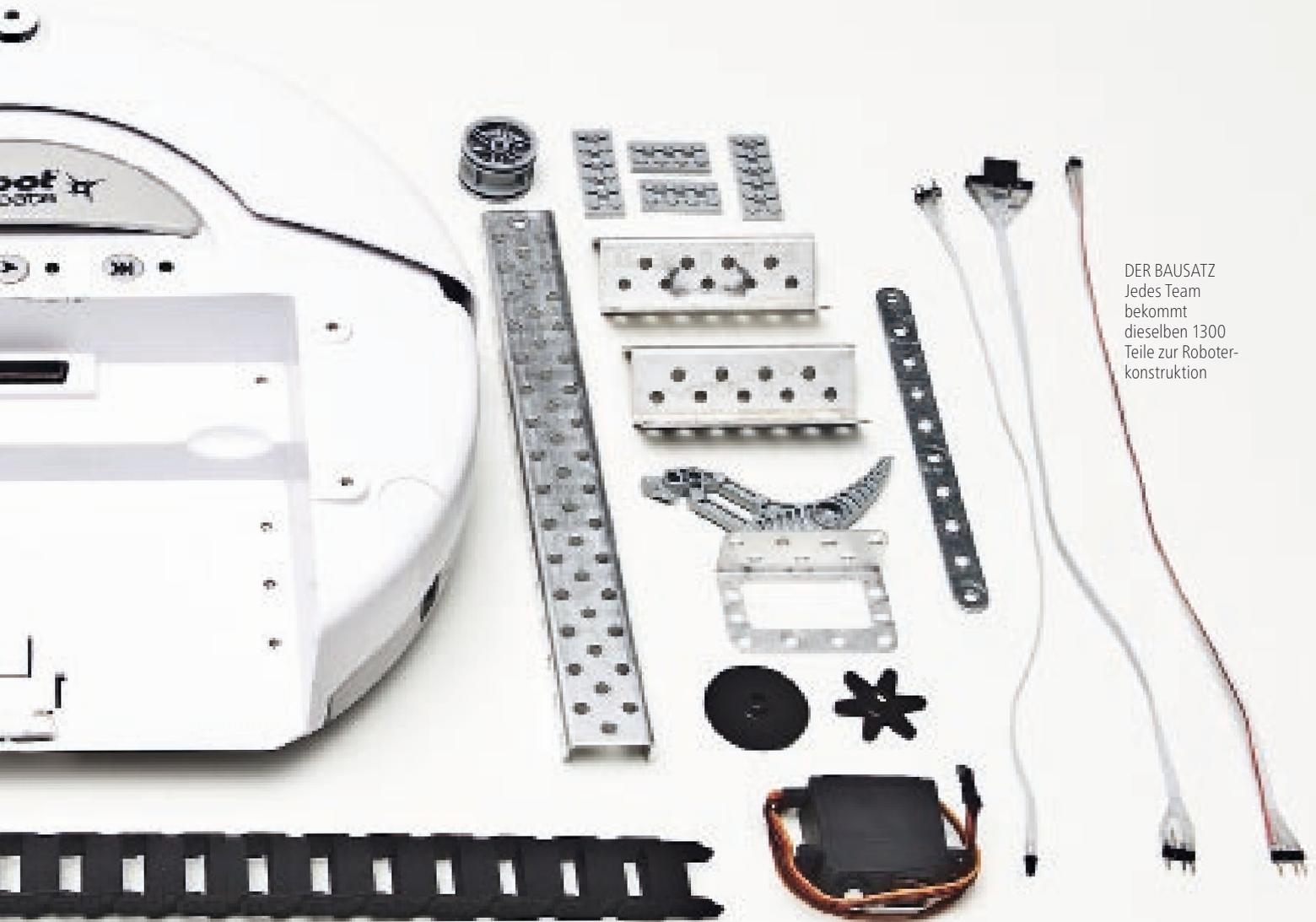
Der Showdown findet im Exnersaal des Wiener TGM statt, der ältesten Höheren Technischen Bundeslehranstalt Österreichs. Knapp vor den ersten Testrunden am Spielfeld basteln 18 Schülerteams aus Österreich und den USA hektisch an ihren mechanischen Geschöpfen. „Roboter haben oft ihren eigenen Willen“, sagt Katie Gundlach vom amerikanischen Mädchenteam „Desert Ro-

Als erste europäische Stadt veranstaltete Wien kürzlich einen „Botball“-Wettbewerb: Studentengruppen aus Österreich und den USA ließen dabei selbst konstruierte Roboter gegeneinander antreten. Ein Bericht vom Schlachtfeld der künstlichen Intelligenz.

botics“ aus La Quinta, Kalifornien, während sie ein paar Parameter in der Programmierung prüft.

Vier Tage lang dauert der „Botball“-Wettbewerb samt Konferenzprogramm und Rahmenveranstaltungen in Wien. Rund drei Monate hatten die Teams aus vorwiegend technischen Schulen zuvor Zeit, um ihre Roboter zu konstruieren und zu erziehen, damit sie nun ein künstliches

M A S C H I N E N



DER BAUSATZ
Jedes Team
bekommt
dieselben 1300
Teile zur Roboter-
konstruktion

WALTER WOBRAZEK

Korallenriff erschaffen – die zentrale Aufgabe des diesjährigen Bewerbs.

Dabei gleicht keine der mit programmierter Intelligenz versehenen Maschinen einer anderen. Sie sind bestückt mit raffinierten Greifarmen, mit Bewegungsapparaten, Kameras und Sensoren. All die abenteuerlichen Konstruktionen aus Lego- und Metallteilen, aus Prozessoren, Motoren und Elektronikbauteilen wur-

den erschaffen, um im Wettbewerb zahlreiche, teils hochkomplexe Aufgaben zu erfüllen.

Das Spielfeld besteht aus einem 2,4 mal 2,4 Meter großen Tisch mit zwei baugleichen Feldern sowie einer durchquerbaren „Mauer“ in der Mitte, welche einen Seetangwald symbolisiert. „Der Roboter erwischt immer nur drei der fünf Seetangblätter“, ärgert sich gerade Kourosh

Sarbandi, 17, Leader des Teams „Robowarriors“, das aus vier Elektronikschülern des TGM besteht. Beharrlich langt das Gebilde mit seinem aufwändig konstruierten Greifarm stets ein paar Zentimeter daneben. „Ich verstehe das nicht, sonst hat das immer funktioniert“, klagt Sarbandi, packt den Roboter und gibt über die Schnittstelle, ein kleines Touchpad, ein paar Änderungen in der Steuerung ein. ▶



DIE SPIELERTEAMS

Das „Robowarrior“-Team (Foto links mit Timothy Gundacker, Markus Fischer, Kourosh Sarbandi und Martin Wolff) bastelt knapp vor dem Wettbewerb noch an seinem Roboter. Für den raffinierten Greifarm bekam das TGM-Team einen Sonderpreis. Das Mädchenteam „Desert Robotics“ aus Kalifornien (Foto Mitte mit Katie Gundlach, Katie Oliver, Amanda Cardinal) konnte mit seinen Robotern den Double-Elimination-Wettbewerb am Spieltisch (Foto rechts) für sich entscheiden



MICHAEL RAUSCH-SCHÖTT(B)

Ein zweiter Roboter steuert indessen zielstrebig auf ein rotes Maskottchen zu, das dominant auf der Mauermitte thront. Das Manöver bringt im Wettbewerb wichtige 50 Punkte. Im dritten Anlauf grapscht nun auch der Roboter Nummer eins brav die Seetangblätter. „Das Programmieren war die größte Herausforderung, das haben wir etwas unterschätzt“, so Sarbandi.

Die im Fachjargon „Bots“ genannten selbst konstruierten Roboter reagieren, anders als ihre stupiden Kollegen in den Industriehallen, sehr sensibel auf kleinste Veränderungen. Beispielsweise auf ein etwas schiefes Feld oder gar feindliche Roboter, die im Weg stehen. „Im Wettkampf gibt es nie dieselbe Situation“, erklärt Robowarrior Timothy Gundacker. „Man müsste das System eigentlich ständig anpassen.“

Bei Desert Robotics läuft das Seetang sammeln besser. Der Greifer, bestückt mit einer langen horizontalen Stange, angelt elegant alle fünf Blätter auf einmal. Während sich die Teammitglieder Amanda Cardinal und Katie Oliver auf die mechanische Konstruktion spezialisiert haben, ist Katie Gundlach die Programmierspezialistin und trotz ihrer 16 Jahre schon eine Botball-Veteranin.

„Als ich in der dritten Klasse Unterstufe war, hat mein Bruder schon am Botball-Programm teilgenommen. Es hat mich so fasziniert, dass ich nach der Schule geblieben bin, um mitzumachen“, erzählt Gundlach. „So begann ich schon mit neun Jahren zu bauen und sah zu, wie man den Computer programmiert.“

Emsig werken die Schüler vor den zahlreichen Ausscheidungswettbewerben an ihren Kreationen und nehmen letzte Feinjustierungen vor. Denn es gibt viele Wege, um hier zu punkten und sich gegen gegnerische Störaktionen zu wappnen. Die Tische der Schulklassen dienen im Saal als Werkstätten. Auf ihnen stapeln sich neben den Robotern Konstruktions- und Elektronikbauteile, Notebooks und im Laufe des Tages auch Pizzaschachteln und Getränkeflaschen.

Geprobt wird jetzt für den Double-Elimination-Wettbewerb. Dabei treten zwei Teams mit je bis zu drei Robotern an, die eine gewisse Höhe nicht überschreiten dürfen und vor allem ins eher kleine Startfeld passen müssen, um einige Aufgaben allein oder im Teamwork zu erledigen. Dabei darf respektive soll mit den Robotern auch im gegnerischen Spielfeld gewildert werden. Das bringt wertvolle Extrapunkte.

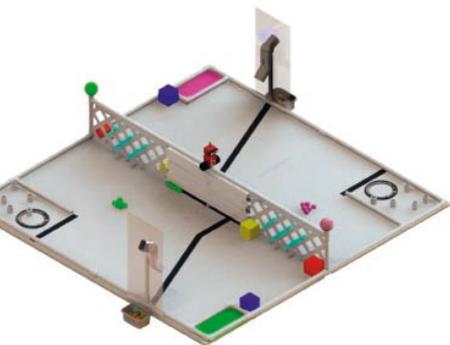
Umrahmt ist die Veranstaltung von einer ordentlichen Story, welche die einzelnen Etappen des Bewerbs absteckt: Der Fischfarmer Botguy (ein handgroßes Stoffmaskottchen) muss ein künstliches Korallenriff aufbauen, um seine Fischfarm zu retten. Denn das natürliche Riff wurde durch einen Hurrikan stark beschädigt, weshalb der kleine Roboter nun ein künstliches erschaffen muss. Irgendwann ist er aber erschöpft, hat nicht mehr genug Sauerstoff im Tank, um zurückzukehren, und muss gerettet werden, um sich am Strand (ein weiteres Feld am Spieltisch) erholen zu können. Zugleich soll sein Werk von den hilfreichen Roboterfreunden der Schülerteams weitergeführt werden. Dazu stehen gerade einmal zwei Minuten zur Verfügung, um so viele Punkte wie möglich zu sammeln und in mehreren Zweikämpfen in die nächste Ausscheidungsrunde zu kommen. Bis das große Finale ansteht.

Die Utensilien sind so kreativ wie kostengünstig: Das Riff besteht aus verschiedenen Bällen (Hirnkorallen, Polypen und Tilapia-Fische), Würfeln (künstliche Riffteile), PVC-Rohren (Riffstarter), großen Ringen (Fischfarm) und gefalteten Papierblättern (Seetang). Doch immerhin dürfen sich die Sieger auf ein echtes Korallenriff in der Südsee freuen: Das internationale Botball-Finale findet heuer im Juli in Hawaii statt. Und erstmals wird auch ein Team aus Österreich dabei sein – es ist überhaupt das erste aus Europa.

Anders als bei vielen anderen Roboterwettbewerben, bei denen es um wahre

DAS SPIELFELD

Am rund 2,4 mal 2,4 Meter großen Spieltisch treten je zwei bis drei Roboter pro Team gegeneinander an, um darauf ein künstliches Riff zu erschaffen



Was eigentlich ist Botball?

Botball ist in den USA seit knapp 15 Jahren ein beliebter Wettbewerb, der Schüler neben der technischen Herausforderung, einen Roboter zu bauen (der hoffentlich klug genug ist, die zahlreichen Aufgaben im Wettkampf zu lösen), noch weit mehr Kompetenzen vermitteln soll – von intensiver Teamarbeit über selbst organisierte Aufgabenteilung bis hin zur Suche nach Sponsoren. Das begleitende Konferenzrahmenprogramm bringt die Schüler auch noch auf den jüngsten Stand der Robotikforschung.

Für den Wettkampf können sich beliebig große Teams bilden, die ein Bausatz aus 1300 Teilen bekommen, das aus Metall-, Legoteilen, Motoren, Sensoren, Prozessoren und einem Touchscreen-Eingabegerät besteht. Heuer fand ein Botball-Bewerb erstmals in Europa statt: vom 25. bis 28. April im Wiener TGM. Das Finale in Hawaii wird im Rahmen der Global Conference on Educational Robotics vom 18. bis 22. Juli ausgetragen.

Materialschlachten geht, bekommen hier alle Jugendlichen die gleichen Bausätze mit 1300 Teilen samt Prozessoren, diversen Sensoren und kleinen Kameras. Was sie davon verwenden und was sie daraus machen, ist ihre Sache. Das Ganze kostet inklusive Konferenzprogramm rund 2000 Euro.

Aus den Teilen, die auch in den Wettbewerben der nächsten Jahre einsetzbar sind, müssen die Teams ihre funktionstüchtigen Maschinen bauen. „Es dreht sich alles darum, die Jugendlichen für das Thema Robotik und Technik zu begeistern“, erklärt Organisator Gottfried Koppensteiner, TGM-Professor und Projektassistent am TU-Institut für Automatisierungs- und Regelungstechnik. Er hat das Botball-Programm aus den USA erstmals nach Europa geholt. „Für mich persönlich ist Botball das Programm mit dem besten Konzept, das auch die Verknüpfung zur Forschung möglich macht“, erklärt Koppensteiner. Zudem werden hier echte Roboterkomponenten (wie der Fahrteil des „iCreate“, eines Staubsaugerroboters), Motoren, Sensoren und Metallteile verwendet, die dem Ziel, wirkliche Konstruktionen zu lernen, besser entgegenkommen.

Ein Gründer von Botball ist der US-Roboterexperte David Miller von der Universität Oklahoma, dessen Spezialität Mars Rover und medizinische Gehilfen sind, der mit der Non-Profit-Organisation KISS startete und als Langzeitsponsor gleich die NASA gewinnen konnte. Das KISS Institute (Keep it Simple, Stupid) wurde mit dem Ziel gegründet, das Verständnis von Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen, Mathematik und Robotik in der Öffentlichkeit zu verbessern. „In

den USA gibt es keine technischen Schulen mit praktischer Ausbildung wie hier in Österreich“, bedauert Miller. Das führe so weit, dass viele Technikstudenten nicht einmal einen Schraubenzieher handhaben könnten.

Da die Aufgaben bei den Botball-Wettbewerben durchaus sehr komplex sind und viele unterschiedliche Strategien, Bauweisen und Programmierungen erfordern, gibt es neben dem Gesamtsieger auch zahlreiche Sonderauszeichnungen. Denn wie die Aufgaben gelöst werden, ist oft tatsächlich erstaunlich.

Die meisten Teams starten mit zwei Robotern. Einer davon basiert auf dem beweglichen Unterteil eines Staubsaugerroboters, der andere bewegt sich auf Rädern. Im Bewerb sind dem Einfallsreichtum kaum Grenzen gesetzt: Ein Team lässt etwa den kreisrunden Unterbau des Staubsaugerroboters einfach nur ins gegenüberliche Feld sausen, wo er in der Mitte stehen bleibt und so die Bauarbeiten der anderen Roboter erheblich behindert. Wirklich alle Aufgaben in den knappen zwei Minuten zu lösen ist unmöglich. Jedes Team entwickelt deshalb eine spezielle Strategie, die wiederum von den unterschiedlichen gegnerischen Teams radikal gestört werden kann.

„Wir haben uns darauf konzentriert, einen möglichst einfachen, robusten Roboter zu bauen“, erklärt Timothy Gundacker von Robowarrior. Von den zahlreichen Sensoren haben sie nur den zum Start erforderlichen Lichtsensor und je einen beziehungsweise zwei Taster in ihre Roboter eingebaut. „Es hätte auch Distanz- und Reflexionssensoren und eine Kamera gegeben, die war uns aber zu unsicher“, so Gundacker.

Das US-Team Desert Robotics hat gar nur die Lichtsensoren in seine zwei Bots eingebaut. Je einfacher, desto besser. Ein Crash bei einem Wettkampf hat auch die stabilen Roboter schon einmal außer Gefecht gesetzt. Nicht ganz der Programmidee folgend, möchte Katie Gundlach später einmal Tierärztin werden. Ihre Teamkollegin Katie Oliver zieht es eher in die Humanmedizin. Dort sieht sie aber durchaus Potenzial für Roboter. Amanda Cardinal, 15, die heuer das erste Mal am Botball-Programm teilnimmt, möchte auf alle Fälle Ingenieurwesen studieren.

Bevor der Zweikampf beginnt, inspizieren die Teams die gegnerischen Roboter. Der Startschuss erfolgt schließlich mit einem Lichtsignal. Dann sind die Bots auf sich allein gestellt – und können ziemliches Chaos am Spielfeld anrichten. Auch das Ende ist streng geregelt: Wenn sich die kapriziösen Gebilde nach zwei Minuten nicht automatisch abschalten, verliert das Team den Zweikampf. Den Robowarriors ist das schon passiert – offensichtlich ein Problem in der Programmierung.

Nach den Ausscheidungskämpfen wird der Gesamtsieger aus den vorgeschriebenen Dokumentationen zum Roboterbau, den Vorrunden und den Double-Elimination-Wettbewerben ermittelt. Den „Botball-Gesamtsieg Europe“ streifte heuer das Team „Puzzles“ von der HTL Wiener Neustadt ein. Das Ticket für die Hawaii-Reise haben die Puzzles damit in der Tasche. Nur einen Sponsor für den Flug müssen sie noch finden.

Damit aber die Leistung aller Teams in ihren speziellen Bereichen honoriert wird, gibt es noch zahlreiche Einzelwertungspreise. Den Double-Elimination-Bewerb gewannen Desert Robotics, die zugleich für ihre ausgezeichnete Dokumentation geehrt wurden. Die Robowarriors hatten weniger Glück. Dafür wurden sie für ihren Roboterarm mit dem „Outstanding Engineering“-Preis ausgezeichnet. Es ist wie im richtigen Leben: Auch Roboter müssen klein anfangen. ■