

## Robby vor, noch ein Tor

**Bei den 11. RoboCup-Weltmeisterschaften holten deutsche Teams mehrere Titel. Es bleibt aber noch viel zu forschen.**

Von Hans-Arthur Marsiske



Ein Spieler des Weltmeisterteams NimbRo (Uni Freiburg) wartet auf den Anstoß.

Foto: MARSISKE

Nun bring doch endlich mal einer 'ne Zange!" Die Nerven liegen blank beim RoboCup. Kein Wunder, es bleiben nur wenige Minuten, um den Fußballroboter wieder fit zu machen.

Knapp 2000 Teilnehmer aus 39 Ländern kämpften kürzlich auf dem Campusgelände des Georgia Institute of Technology in Atlanta um die Weltmeisterschaft. Es war die elfte RoboCup-WM. Seit der Wettbewerb im japanischen Nagoya erstmals veranstaltet wurde, ist er kontinuierlich gewachsen. Heute sind weltweit schätzungsweise 4000 Forscher und etwa zehnmal so viele Schüler dabei.

Was den RoboCup so attraktiv macht, ist die einzigartige Kombination von sportlichem Wettstreit mit ernsthafter Forschung und der Ausrichtung auf ein Ziel: Bis zum Jahr 2050, so die International RoboCup Federation, soll ein Team autonomer humanoider Roboter den menschlichen Fußballweltmeister schlagen.

Wie realistisch dieses Ziel ist, ist auch unter RoboCup-Teilnehmern umstritten. Angesichts rasanter Fortschritte, die bei den Turnieren von Jahr zu Jahr zu beobachten sind, scheint die Zuversicht jedoch zu wachsen. Manche Teilnehmer vermuten sogar, dass Roboter weit vor 2050 die Fußball-WM gewinnen werden. "Ich glaube, es wird schon 2035 so weit sein", sagt etwa Daniel Polani von der University of Hertfordshire in Großbritannien.

In diesem Jahr waren insbesondere die Spiele in der Liga der humanoiden, zweibeinigen Roboter beeindruckend. 30 Teams aus 13 Ländern hatten sich angemeldet, die meisten von ihnen in der Kid-Size-Klasse für Roboter bis 60 Zentimeter Größe. Noch vor zwei Jahren, als in dieser Klasse erstmals Teamspiele mit zwei gegen zwei Robotern veranstaltet wurden, gelang es nur zwei Teams, ihre Roboter nach Stürzen von allein wieder aufstehen zu lassen. Inzwischen ist die Beherrschung dieser Technik Voraussetzung, um überhaupt teilnehmen zu können.

Das Team Fumanoid von der Freien Universität Berlin, das zum ersten Mal in dieser Liga teilnahm, überraschte mit sehr einfach konstruierten, aber effektiven Spielern. Während

andere Roboter mithilfe eines Beschleunigungssensors feststellen, ob sie gestürzt sind, spürt der Berliner Roboter dies am größeren Widerstand, dem seine Motoren bei den Gehbewegungen ausgesetzt sind. Wenn er am Boden lag, versuchte er zwei Schritte und leitete dann die Aufstehprozedur ein. Da die Berliner auch wenig Glück bei der Auslosung der Spielgruppen hatten, landete die raffinierte Programmierung Fumanoid auf Anhieb auf dem dritten Platz.

Deutlich gesteigert hatten sich auch die Darmstadt Dribblers von der Technischen Universität Darmstadt. Die Paraden ihres Torwarts waren schon bei den RoboCup German Open im April in Hannover mit Beifall belohnt worden. Jetzt zeigte auch der Feldspieler beachtliche Sprintstärke und vielfältige Schussvarianten, etwa einen seitlichen Schlenzer, der im Vorrundenspiel gegen den Weltmeister Team Osaka für das entscheidende Tor sorgte. Es brachte die Dribblers in die Finalrunde.

Dort trafen sie als Erstes auf den Vizeweltmeister NimbRo von der Universität Freiburg, mit dem sie sich ein packendes Match lieferten. Kurz vor Ende der regulären Spielzeit schien beim Stand von 5:4 für Freiburg die Entscheidung zum Greifen nah, als der Ball zum Darmstädter Tor rollte und dicht neben dem Pfosten auf der Linie liegen blieb. Es schien unmöglich, dass ein Spieler der Dribblers ihn von dort wieder wegstossen könnte. Der Pfosten hinderte aber auch den Freiburger Roboter, den Ball in die andere Richtung zu schieben. Da gelang Darmstadt auf einmal doch noch der Befreiungsschlag, der Ball rollte quer übers Feld und blieb nunmehr dicht vor der Freiburger Torlinie liegen. Darmstadt setzte nach, zeigte aber plötzlich Unsicherheiten, trippelte auf der Suche nach der richtigen Schussposition um den Ball herum. Erst nach nervenzehrenden Sekunden gelang der Ausgleichstreffer, der die Verlängerung erzwang. Am Ende unterlag Darmstadt dennoch mit 8:6.

Mit dem gleichen Endergebnis bezwang NimbRo im ebenso spannenden Finale auch das Team Osaka, obwohl deren Roboter deutlich schneller liefen. Ein raffinierter Trick half, diesen Vorteil des Gegners auszugleichen. "Wir hatten die Roboter in der Nacht zuvor so programmiert, dass sie direkt zum Ball gehen und ihn leicht berühren, wenn der Gegner sich zum Schuss bereit macht", sagt NimbRo-Teamleiter Sven Behnke. Auf diese Weise mussten sich die japanischen Spieler immer erst wieder neu ausrichten und die Freiburger gewannen Zeit. Team Osaka war von dieser Taktik offensichtlich überrascht. Üblicherweise lassen sonst die meisten Teams ihren Roboter um den Ball herum laufen, bis er eine günstige Schussposition gefunden hat. Das aber hätte angesichts der höheren Laufgeschwindigkeit der japanischen Roboter zu lange gedauert. Der Lohn für die nächtliche Programmierarbeit war der lange ersehnte Weltmeistertitel!

Die Leute gehen zum Fußball, weil sie nicht wissen, wie es ausgeht, sagt die Fußballpoesie. Das trifft auch auf den Roboterfußball zu. Obwohl die Spiele viel langsamer und schwerfälliger als bei Menschen sind, können sie hoch dramatisch sein. Manche sehen darin aber auch eine Gefahr. Immer wieder werfen sich Teams beim RoboCup gegenseitig vor, nur an den Turniergehalt zu denken und darüber die Wissenschaft zu vernachlässigen.

Immerhin konnte nach zähen Diskussionen durchgesetzt werden, dass die humanoiden Roboter im kommenden Jahr nicht mehr über Rundumsicht verfügen dürfen. Es sind nur noch nach vorne gerichtete Kameras mit einem Blickwinkel von bis zu 180 Grad erlaubt. Auch sollen dann drei Roboter gegen drei Roboter auf einem größeren Feld spielen. Wer im kommenden Jahr wieder mitspielen möchte, wird also schon ein wenig Forschungs- und Entwicklungsarbeit investieren müssen. Das werden die chinesischen Teams wohl tun, die bei den Humanoiden diesmal nicht besonders gut abschnitten. Denn im Juli 2008 wird in Suzhou nahe Shanghai der nächste RoboCup stattfinden.