

Hans-Arthur Marsiske

# Neulinge starten durch

Beim Roboterturnier RoboCup German Open belegten neue Teams auf Anhieb vordere Plätze

Statt von spektakulären Einzelaktionen waren die RoboCup German Open diesmal eher von Verschiebungen zwischen den Ligen geprägt. Während die Turnierteams sich auf der Hannover Messe wieder sehr wohl fühlten, waren manche Firmen nicht glücklich damit, ihre Stände neben den RoboCup-Spielfeldern aufzubauen.

Die richtige Mischung von Firmen, die zu dem ambitionierten Roboterturnier und seiner besonderen Atmosphäre passen, ist auch bei der dritten Austragung der RoboCup German Open auf der Hannover Messe noch nicht ganz gefunden. In der begleitenden Schwerpunkttausstellung „Mobile Robotik & Autonome Systeme“ waren zumindest unter den Herstellern fahrerloser Transportsysteme nicht alle zufrieden mit ihrem Standort in einer Halle, in der zugleich Teams von Universitäten und Schulen im Rahmen der achten „RoboCup German Open“ um Meistertitel in Roboterfußball und anderen Disziplinen kämpften. Trotzdem bestehen an dem

Veranstaltungsort und der Einbindung von Ausstellern keine grundsätzlichen Zweifel.

## Spieltrieb und Nachhaltigkeit

Ein spielerisches Element im Firmenprofil kann jedoch gewiss nicht schaden. So fügten sich die Firma Microdrones und das Oldenburger Forschungsinstitut OFFIS mit den häufigen Vorführungen ihrer unbemannten Fluggeräte nahtlos in das Turniergeschehen ein. Auch der Shopping-Roboter Scitos A5 der Firma Metralabs, der in Baumärkten Preisauskünfte erteilt und Kunden zu den gewünschten Produkten führt, drehte ganz selbstverständlich seine Runden. Christian Martin, Leiter der Software-Entwicklung bei Metralabs, zeigte sich sehr zufrieden. „Wir erschließen neue Einsatzfelder für den Roboter“, sagte er. „So kann er zum Beispiel auch für Messkampagnen verwendet werden, etwa bei der Überprüfung der Luftqualität in Reinnräumen.“

Womöglich noch wichtiger als eine Ausweitung der Produktpalette ist eine langfristige Orientierung des Unternehmens. Das betonte zumindest Volker Franke, Geschäftsführer der Harting GmbH, einem der Hauptsponsoren der RoboCup German Open, bei der Preisverleihung. Von den Vertretern der beiden anderen Sponsoren, SEW Eurodrive und National Instruments, wurde das mit Kopfnicken quittiert. Nicht nur für das Ziel der internationalen RoboCup-Initiative, bis zum Jahr 2050 humanoide Roboter zu bauen, die gegen den amtierenden menschlichen Fußballweltmeister gewinnen können, braucht es einen langen Atem. „Die Unterstützung solcher Wettbewerbe wie RoboCup ist für uns

ein langfristiges Engagement“, sagt Ingo Földvári von National Instruments. „Wir möchten junge Menschen frühzeitig für Technik interessieren.“ Nicht ohne Stolz weist er darauf hin, dass die grafische Programmiersprache für Lego Mindstorm Roboter, mit der Schülerinnen und Schüler beim RoboCup Junior ihre ersten Robotik-Erfahrungen sammeln, von National Instruments entwickelt wurde. Es sei für das Unternehmen wichtig, so Földvári, die Unterstützung kontinuierlich zu gewähren, auch wenn die Zeiten mal schlechter sind.

Die vor allem in finanzieller Hinsicht angespannte Lage hat auf den Spielfeldern des RoboCup diesmal noch keine erkennbaren Spuren hinterlassen. Zwar fanden einige Wettbewerbe diesmal nicht statt, wobei das Fehlen der Small Size League für kleine radgetriebene Roboter am auffallendsten war. Bei dieser Liga, deren Möglichkeiten weitgehend ausgereizt scheinen, meldeten sich erstmals

aber einfach nicht genügend Teams.

## Verbesserte Lernalgorithmen

Für die Organisatoren hatte das den Vorteil, dass sie weniger Spielfelder aufbauen mussten und die Halle sehr übersichtlich gestalten konnten. Dominiert wurde der Turnierbereich von dem 12 x 18 Meter großen Feld der Middle Size League, auf dem diesmal ganz klar die Roboter des 1. RFC Stuttgart die überzeugendste Leistung zeigten. Die Spieler waren komplette Neukonstruktionen, die nicht mehr auf drei, sondern auf vier Rädern fahren. Das allein verleiht ihnen bei Geradeausfahrten schon eine höhere Geschwindigkeit, weil mehr Räder direkt angetrieben werden können. Hinzu kommen stärkere Motoren und ein elektromagnetischer Kickmechanismus, der eine stufenlose Regelung der Schussstärke ermöglicht.

Auf der Software-Seite haben die Stuttgarter die Lernalgorithmen der ohne menschliches Eingreifen spielenden Fußballroboter verbessert, sodass sie nicht mehr nur Basisverhalten wie Dribbeln und Kicken während des Spiels autonom anpassen können. Die Roboter können sich nun auch untereinander darüber verständigen, wie sie ihre Spielsstrategien verändern, um sich besser auf die Spielweise des Gegners einzustellen.

Am beeindruckendsten war aber die Geschwindigkeit, mit der die Stuttgarter Roboter den Ball selbst bei hohen Geschwindigkei-



Auch abseits der Spielfelder kam es gelegentlich zu ungewöhnlichen Roboterbegegnungen wie hier zwischen dem Scitos von Metralabs und dem Unterhaltungsroboter Gilberto von der Firma BlueBotics.



Im Finale der Middle Size League unterlagen die Spieler des bisherigen Favoriten Brainstormers Tribots (vorne) den neuen Robotern des 1. RFC Stuttgart mit 0:4.



ten kontrollierten. In Schlangenlinien führen sie um die gegnerischen Spieler herum, fingen den Ball dabei mit genau austarierten Drehungen um die eigene Körperachse ab und erspielten sich auf diese Weise immer wieder gute Schusspositionen. Manchmal versuchte ein Team die gegnerische Torhüterin zu treffen. Die Stuttgarter dagegen bauten ihre Angriffe wirklich auf und suchten die Lücke in der Verteidigung. Wenn sie sie fanden und zum Torschuss kamen, erzielten sie häufig Treffer, die auch ästhetisch nichts zu wünschen übrig ließen – im Finale gegen den mehrfachen Weltmeister Brainstormers Tribots gleich viermal, ohne einen einzigen Gegentreffer zu kassieren.

Die Tribots hatten unter ihren Spielern ebenfalls zwei Neulinge. Die beiden Roboter sind vom Team-Sponsor Harting gebaut worden. Es wird darüber diskutiert, sie als Grundlage für eine gemeinsame Plattform in der Middle Size League zu nutzen. Eine solche Plattform wäre nicht für alle Teams verbindlich. Die Verfügbarkeit eines Roboters, der nur noch programmiert und gegebenenfalls mit zusätzlichen Sensoren ausgestattet werden muss, könnte aber die Eintrittsschwelle zur technisch inzwischen recht anspruchsvollen und teuren Middle Size League wieder etwas senken. Damit hätten auch neue Teams wieder eine reelle Chance zum Einstieg.

### Erfolgreiche Newcomer

Der stetige Input an neuen Ideen ist eine der Lebensadern des RoboCup. Dass neue Teams mit guten Ideen beim RoboCup auf

Antrieb Erfolg haben können, hatte sich in den vergangenen Jahren vor allem in den Simulationen immer wieder gezeigt. Bei den diesjährigen German Open gelang dies dem Nao-Team HTWK von der Leipziger Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur mit realen Spielern in der Standard Platform League für laufende Roboter. Hier spielen alle Teams mit dem gleichen Roboter, dem zweibeinigen Nao der französischen Firma Aldebaran Robotics, der den von Sony nicht mehr produzierten Vierbeiner Aibo ersetzt. Die ersten Turnierspiele bei der letzten Weltmeisterschaft in Suzhou hatten etliche Kinderkrankheiten der Hardware schonungslos zum Vorschein gebracht. Das daraufhin entwickelte Nachfolgemodell wurde vor etwa zwei Monaten ausgeliefert.

Die Leipziger, die sich für die WM im Juli in Graz nur in der Nao-Simulation qualifizieren konnten, bekamen ihre Roboter sogar noch später. Doch am Ende ließen die sprintstarken Spieler fast die gesamte Konkurrenz hinter sich. Die originelle Gangart, halb Trippeln, halb Rutschen, hatten die Naos sich selbst beigebracht. Den evolutionären Algorithmus, mit dessen Hilfe die Roboter ihr Laufverhalten allein anhand der Sensordaten optimierten, hatte das Team zuvor in 3D-Simulationen erprobt. Für den Einsatz auf einem realen Roboter musste der Algorithmus noch weiter optimiert werden, um die Zahl der erforderlichen Trainingszyklen zu reduzieren.

Bei den German Open unterlag das Leipziger Nao-Team erst im Finale dem von der Universität Bremen und dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz gemeinsam gestellten

Die Spiele der neuen Nao-Roboter waren deutlich flüssiger als bei der letzten RoboCup-WM. Es gibt aber noch viel Spielraum für Verbesserungen.

Kathrin Gräve vom Team Nimbro bereitet den noch unvollständigen Roboter Dynamaid auf den Wettbewerb in der RoboCup@home League vor.



Team B-Human mit 9:0. Der Sieg war verdient: Auch wenn die Spielfähigkeiten der Humanoiden wegen ihrer schwieriger zu beherrschenden dreidimensionalen Beweglichkeit noch lange nicht mit denen der Radroboter mithalten können, wirkten die Bewegungen der Naos von B-Human erheblich stabiler und planvoller als die aller anderen Naos.

Die verbleibenden zwei Monate bieten allen WM-Teilnehmern noch reichlich Spielraum für weitere Optimierungen. Mehr und mehr geht es beim RoboCup auch um die Kondition der menschlichen Teammitglieder, die ihre Kräfte über mehrere Monate klug einteilen und übers Jahr geeignete Arbeitsrhythmen finden müssen. Nicht alle Teams streben bei den German Open unbedingt eine gute Platzierung an, sondern sehen das Turnier in erster Linie als wichtigen Test in der Vorbereitung auf die WM. Um den Wettbewerb stärker aufzuwerten, wird daher darüber nachgedacht, die offenen Meisterschaften, die in ähnlicher Form auch in anderen Ländern ausgetragen werden, zu Qualifikationsturnieren für die Weltmeisterschaften zu machen. Bislang qualifizieren sich lediglich die Junioren-Teams auf diese Weise für die WM. Für die Senioren-Teams gilt ein gesondertes, von den offenen Meisterschaften unabhängiges Bewerbungsverfahren.

Bei den diesjährigen German Open kamen manche Teams sogar mit noch unvollständigen Robotern, so etwa Nimbro von

der Universität Bonn mit Dynamaid, der einarmigen Haushaltshilfe mit dem sicheren Griff. „In der Endversion soll sie natürlich zwei Arme haben“, sagt Sven Behnke, der mit seinem Team in der Humanoid League bereits mehrmals Weltmeister wurde und nun erstmals auch in der RoboCup@home League teilnahm. Auch mit nur einem Arm und noch recht reduzierter Mimik reichte es hier auf Anhieb für Platz zwei.

Nimbro war nicht das einzige Team, das seine Fühler in Richtung anderer Ligen ausstreckte. Auch die Darmstadt Dribblers, die im Finale der Humanoid League wie im vergangenen Jahr gegen Nimbro unterlagen, haben ein zweites Team gebildet, das sich am Wettbewerb RoboCup Rescue für Rettungsroboter beteiligte. Einer der vorderen Plätze war diesmal allerdings noch nicht drin. In der Rescue Arena siegte die Universität Koblenz mit einer Roboterplattform, die durch den Austausch eines Moduls in wenigen Minuten für RoboCup@home umgerüstet werden konnte und dort Rang drei erreichte.

Neben den Diskussionen über Standardroboter, die auch in der Rescue League geführt werden, zählten diese Bewegungen zwischen den Ligen zu den auffälligsten Erscheinungen der diesjährigen RoboCup German Open. Spektakuläre Spiele oder Einzelaktionen gab es dagegen kaum. Die sparen sich die Teams offenbar für die Weltmeisterschaft in zwei Monaten auf. (anm)