

KICKENDE ROBOTER AUF WELTKLASSENIVEAU

Das Ziel ist ehrgeizig: Im Jahr 2050 sollen die Fußballroboter gegen das menschliche Weltmeisterteam antreten und gewinnen. Die Liste der technischen Probleme, die bis dahin gelöst werden müssen, ist lang. Doch die Teilnehmer der RoboCup-WM in Bremen sind zuversichtlich.

TEXT > Hans-Arthur Marsiske

Das German Team führt mit 4:3, als die australischen NUBots ihren letzten Strafstoß ausführen – ein Spieler aus der deutschen Mannschaft hatte seinen Rivalen weggedrückt. Der Torwart wehrt den Schuss zunächst ab, doch sein Gegner kann sich den Ball erneut erobern und schießt aus spitzen Winkel ein zweites Mal. Parallel zur Torlinie kullert der Ball knapp am Tor vorbei, balanciert noch kurz auf der Torauslinie – und rollt ins Aus. Ohrenbetäubender Jubel beim German Team. Zum zweiten Mal Weltmeister!

ELFMETERKRIMIS IN DER VIERBEINER-LIGA SIND IMMER WIEDER EIN HÖHEPUNKT

Der Elfmeterkrimi im Finale der Vierbeiner-Liga war einer von vielen Höhepunkten bei der letzten RoboCup-WM im Juli 2005 in Osaka, einem Fußballturnier für autonome Roboter, das seit 1997 alljährlich an wechselnden Orten stattfindet. Der Hightech-Wettbewerb stößt weltweit auf wachsenden Zuspruch: Etwa 4.000 Wissenschaftler sowie 20.000 bis 40.000 Schüler und Studenten in rund 40 Ländern sind im Rahmen des RoboCup aktiv. Jetzt bietet sich erstmals in Deutschland die Gelegenheit, kickende Roboter auf Weltklasseniveau zu erleben: Parallel zur Fußball-Weltmeisterschaft der Menschen wird die der Roboter vom 14. bis 20. Juni 2006 in Bremen ausgetragen.

Mit diesem zehnten WM-Turnier wird die RoboCup-Initiative ein knappes Fünftel auf dem

Weg zum ehrgeizigen Fernziel zurückgelegt haben. Denn bis zum Jahr 2050, so die selbst gestellte Herausforderung, sollen humanoide Roboter gegen den menschlichen Fußballweltmeister spielen – und gewinnen. Bislang müssen die Kicker aus Fleisch und Blut die mechanische Konkurrenz allerdings nicht fürchten. „Der RoboCup ist noch ein Kind“, sagt der Japaner Hiroaki Kitano, Gründungspräsident der International RoboCup Federation. „Aber er ist auch kein Baby mehr.“ Insbesondere organisatorisch habe er sich



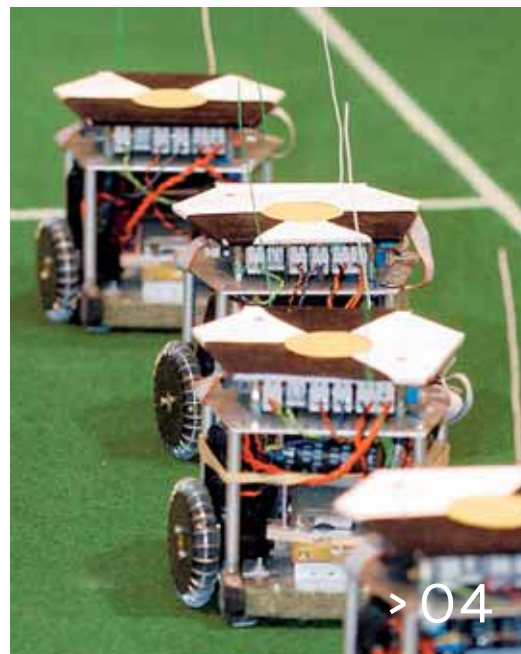
ENDSPIEL 2050

Autoren: Hans-Dieter Burkhard, Hans-Arthur Marsiske
Verlag: dpunkt.verlag
Seitenzahl: 303
Jahr: 2003
ISBN: 3-936931-02-x
Preis: 19,50 Euro

Auf unterhaltsame Art führen die Autoren Burkhard und Marsiske in die Fragen der Roboterforschung und der künstlichen Intelligenz ein.

>04

In der Small Size League sind die Roboter klein und schnell, weil sie nicht über eigene Sensoren verfügen müssen. Gesteuert werden sie über Funk vom Spielfeldrand.





> 05

gut entwickelt und stehe mittlerweile auf eigenen Füßen. Technologisch dagegen gebe es auf dem Weg zum WM-Titel noch viel zu tun.

Doch die Fußballroboter lernen rasend schnell dazu. Während anfangs noch diejenigen gewannen, die zuerst den Ball fanden – was durchaus einige Minuten dauern konnte – bewegen sich die heutigen Mechano-Kicker schon sehr viel rasanter und liefern sich packende Begegnungen. Wer sich bei den Turnieren Hoffnungen auf gute Platzierungen machen will, muss sich bei der Konstruktion und Programmierung von Jahr zu Jahr etwas Neues einfallen lassen. Die Gegner tun es schließlich auch, zudem werden die Spielbedingungen ständig erschwert.

Denn so unterhaltsam Roboterfußball für die Zuschauer sein kann – in erster Linie soll der Wettbewerb die Entwicklung von Technologien der Robotik und der künstlichen Intelligenz vorantrei-

ben. Das Fußballspiel dient als einheitliche Testumgebung für autonome, mobile Roboterteams, die den direkten Vergleich verschiedener Ansätze erlaubt. Roboter, die sich hier behaupten – unter sich ständig verändernden Bedingungen gegen einen Widersacher planvoll ein Ziel verfolgen –, können noch ganz andere Dinge. Mit geringfügigen Modifikationen könnten sie auch in Büro, Betrieb, Haushalt oder im Gelände zum Einsatz kommen.

AUCH RETTUNGS- UND HAUSHALTSROBOTER SPIELEN EINE ROLLE

Um das noch deutlicher herauszustellen, ist der reine Fußballwettbewerb, der in verschiedenen Spielklassen ausgetragen wird, im Lauf der Jahre um andere, stärker anwendungsorientierte Ligen ergänzt worden. So gibt es seit 2001 einen Wettbe-

>05
Die Spielklassen beim RoboCup sind keine Leistungsklassen. Sie werden definiert durch unterschiedliche Spielumgebungen mit jeweils anderen technischen Anforderungen.



>06
Die Programmierung zählt: In der Legged Robot League kommen ausschließlich standardisierte Aibo-Roboter zum Einsatz.

>07
In der Humanoid League treten menschenähnliche Roboter in Zweierteams auf einem kleinen Spielfeld gegeneinander an.

werb für Rettungsroboter und Katastrophensimulationen. Und bei der diesjährigen WM in Bremen wird erstmals die Liga „RoboCup@Home“ vorgestellt, bei der die Interaktion zwischen Mensch und Roboter in Alltagsszenarien, etwa beim Staubsaugen, im Mittelpunkt steht. Immer größere Bedeutung bekommt daneben der erstmals bei der WM im Jahr 2000 veranstaltete Juniorenwettbewerb für Schüler. Schließlich sind die potenziellen Konstrukteure der WM-Roboter von 2050 heute noch im Kindergarten beziehungsweise noch gar nicht geboren.

Angesichts der Schwierigkeiten, die so grundlegende Fertigkeiten wie Selbstlokalisierung, Pfadplanung oder Kooperation heute noch bereiten, können indessen leichte Zweifel angesichts des Fernziels aufkommen. Die Frage, ob Roboter wirklich bis 2050 die Fußball-WM gewinnen können,

ist denn auch innerhalb der RoboCup-Gemeinde umstritten. Sie ist aber nicht wirklich entscheidend. Selbst wenn die Roboter in 44 Jahren den Einzug ins WM-Finale verpassen sollten, wird die RoboCup-Initiative nicht vergeblich gewesen sein. „Wichtig ist der Versuch“, sagt Hans-Dieter Burkhard, Professor für künstliche Intelligenz an der Humboldt-Universität in Berlin und Vizepräsident der International RoboCup Federation. „Ob es klappt oder nicht: Hinterher sind wir in jedem Fall schlauer.“ – Ein sympathischer Anspruch, den der Projektpartner für Technik und Management, Brunel, in seiner Rolle als Co-Sponsor der RoboCup-WM tatkräftig fördern will.

Burkhard ist ein RoboCup-Veteran. Als einziger deutscher Teilnehmer ist er seit der ersten Weltmeisterschaft im Jahr 1997 dabei, gewann damals den Titel in der Simulationsliga. Für ihn

ist der RoboCup auch eine neue Art, Wissenschaft zu betreiben, die nicht nur vom gegenwärtigen Erkenntnisstand ausgehend den jeweils nächsten Schritt plant. „Stattdessen setzen wir uns dieses Ziel in einer fernerer Zukunft und rechnen zurück“, sagt er. „Wenn wir im Jahr 2050 mit Robotern die Fußball-WM gewinnen wollen, müssen wir wenigstens 2040 das Energieproblem gelöst haben, müssen 2030 mit den Maschinen im Freien spielen können, darf es 2020 keine Bildverarbeitungsprobleme mehr geben und so weiter. Dann müssen wir überlegen, wer sich mit wem zusammenschließen muss, um diese Etappenziele in der gegebenen Zeit erreichen zu können. Von alledem gehen sehr kreative Impulse aus.“

JEDES SPIELFELD BENÖTIGT EIN EIGENES DRAHTLOSES NETZWERK

Kreativität ist auch auf Seiten der Organisatoren erforderlich. „Der RoboCup ist ein evolutionäres Projekt, das sich in ständiger Veränderung befindet“, sagt Dr. Hubert Borgmann, bei der Messe Bre-



> 07

ROBOTER – GESCHICHTE, TECHNIK, ENTWICKLUNG



Autor: Daniel Ichbiah
Verlag: Knesebeck Verlag, München 2005
Seitenzahl: gebunden, 544 Seiten
Jahr: 2005
ISBN: 3-89660-276-4, Preis: 35,00 Euro

Mit kompaktem Wissen führt Daniel Ichbiah in seinem Überblickswerk an die Schwelle des „Zeitalters der Robotik“, das er 1990 beginnen lässt. Mit zahlreichen Bildern erzählt er in seinem Buch „Roboter – Geschichte, Technik, Entwicklung“ von der Faszination dieser „lebenden Maschinen“ und zeigt, wie sie entwickelt und wo sie eingesetzt werden.

men für die Durchführung der Weltmeisterschaft verantwortlich. „Da ist es nahezu unmöglich, von den Teilnehmern frühzeitig klare Anforderungen zu erfahren.“ Selbst die bereits bekannten Wünsche sind nicht leicht zu erfüllen. So braucht praktisch jedes Spielfeld beim RoboCup ein eigenes drahtloses Computernetzwerk, ein so genanntes WLAN (Wireless Local Area Network). Aber so viele WLANs auf engem Raum stören sich gern gegenseitig bis hin zum Absturz. Borgmann will das Problem lösen, indem er die Netzwerke möglichst auf mehrere Hallen verteilt und den Platz dazwischen mit Ausstellungsständen füllt. Alle Beteiligten, sowohl die Organisatoren als auch die Entwickler und Konstrukteure der Roboter, blicken nun gespannt darauf, wie sich die monatelangen Vorbereitungen auf den internationalen Wettstreit auszahlen werden. Gespannt ist auch Carsten Siebeneich, Geschäftsführer der Brunel GmbH: „Wir drücken dem deutschen RoboCup-Team kräftig die Daumen.“ 🌸

www.robocup2006.org



INFO

Selbstloser Einsatz: In der Rescue Arena lösen die Rettungsroboter beim RoboCup knifflige Aufgaben. Sie sind ein wertvolles Hilfsmittel nach schweren Katastrophen wie Erdbeben oder Gasexplosionen und können auch nach Unfällen mit Gefahrguttransportern die Lage erkunden, ohne dass Menschen sich in Gefahr begeben müssen.