



ZDF

Roboter Jan und Bruno auf dem Spielfeld

## Roboter Bruno will jubeln - bei der Fußball-WM in China

### Informatiker aus Darmstadt starten am Montag bei Roboter-Weltmeisterschaft

von Matthias Klein

Roboter Bruno kann gut dribbeln, aber sein Laufstil ist noch nicht perfekt. Kurz vor der Weltmeisterschaft im Roboterfußball in China tüfteln Darmstädter Informatiker an letzten Verbesserungen ihrer Blechkicker.

MEDIATHEK



#### Bilderserie Robo-Kicker im Dribbel-Fieber

Bruno ist ein echter Profi. Gekonnt führt er den kleinen orangenen Ball, treibt ihn über das ganze Spielfeld. Im Dribbling ist er überragend. Er ist ohnehin ein begnadeter Techniker: Neulich zeigte er bei einem Turnier sogar einen perfekten Hackentrick. Vielleicht gelingt ihm das auch bei der Weltmeisterschaft. Bruno ist allerdings kein talentierter Nachwuchsfußballer, sondern ein den Menschen ähnlicher Roboter.

## Was denken sich Roboter eigentlich?

Solche Roboter sind quasi die Abbildung eines Menschen. Bruno ist 55 Zentimeter groß, hat Arme, Beine und einen Kopf. Anstelle der zwei Augen sitzt auf seinem Kopf eine Kamera, mit der er die Umwelt wahrnimmt. Die Programmierer der Darmstädter Uni wollen mit Bruno und seinen Roboter-Mitspielern im Team der "Darmstadt Dribblers" in China bei der Weltmeisterschaft im Roboterfußball erfolgreich sein.

Aber nicht immer macht Bruno das, was seine Entwickler von ihm erwarten. Erst läuft er zwar leise surrend perfekt um einen Gegenspieler herum, aber dann kickt er den Ball ins Aus. "Manchmal habe ich schon das Gefühl, dass die Roboter ein Eigenleben führen", sagt Karen Petersen und lacht. "Ich frage mich oft während eines Spiels, was die wohl gerade denken."

MEDIATHEK



#### Video Humanoide Roboter

Die wissenschaftliche Mitarbeiterin am Informatik-Lehrstuhl der Technischen Universität Darmstadt ist Teil des Roboter-Teams. Einmal losgelassen, machen ihre Schützlinge, was sie wollen, denn die Roboter spielen autonom Fußball - die Programmierer schalten sie nur ein und aus, den Rest regelt die einprogrammierte Software. Und das wirkt dann manchmal schon etwas gespenstisch.

## Alles eine Frage der Mathematik

Zum Trainieren der Spieler gehen die Roboter keineswegs eine Runde auf den Platz, sondern die Forscher setzen sich an einen Laptop - und rechnen. "Momentan arbeiten wir noch am Feintuning", erklärt der wissenschaftliche Mitarbeiter Martin Friedmann. Bruno läuft noch nicht perfekt. "Wir optimieren deshalb die mathematische Funktion, die regelt, wie er seine Füße hebt." Er sitzt vor seinem Laptop und schaut auf den Monitor. Es ist alles eine Frage der Mathematik. Überall rund um ihn herum im Labor liegen technische Bauteile, türmen sich Kabel und Platinen.



ZDF

Martin Friedmann

Drei Roboter gehören zu einer Mannschaft. Genau wie im richtigen Leben teilen sie die Positionen im Spiel auf, einer bewacht zum

Beispiel das Tor, einer stürmt. "Die besondere Herausforderung ist die Koordination der Roboter untereinander. Sie müssen sich ständig abstimmen, wer wohin läuft und wer schießt", erläutert Petersen. "Das ist schwierig und funktioniert nicht immer."

Auf dem Spielfeld zieht Bruno gerade kraftvoll ab, der Ball schlägt im Kasten ein - und Bruno fällt scheppernd um. Petersen verzieht ärgerlich das Gesicht.

## Ladehemmung vor dem Tor

Schräg gegenüber von ihnen sitzt ihr Kollege Max Risler. Er arbeitet an einem vierbeinigen Roboter. Die Vierbeiner treten in einer eigenen Spielklasse an. Alle Teams verwenden identische Sony Aibo-Modelle, die es gilt, am besten zu programmieren. "Leider werden diese Roboter dieses Jahr zum letzten Mal zum Einsatz kommen, weil Sony die Herstellung eingestellt hat", berichtet Risler.



ZDF  
Stefan Kohlbrecher tauscht Brunos Akkus aus

Als Spielgemeinschaft mit den Universitäten Berlin und Bremen waren die Darmstädter mit den Vierbeinern bereits 2004 und 2005 Weltmeister. "Unsere Roboter spielen toll zusammen, aber sie haben etwas Probleme mit dem Torabschluss", sagt Risler und grinzt.

Seit 2001 basteln die Darmstädter bereits an den Vierbeinern, vor vier Jahren kamen die menschenähnlichen Humanoiden hinzu. Insgesamt arbeiten aktuell rund 25 Informatiker an den Robotern, darunter auch zahlreiche Studenten, die freiwillig ihre Freizeit opfern. "Kurz vor der WM ist jetzt natürlich besonders viel zu tun", erzählt Informatik-Student Stefan Kohlbrecher, während er bei Bruno die Akkus austauscht. "Da wird es auch schon mal spät. Aber es macht Spaß, und ich kann viel lernen. Und ich träume natürlich davon, in China den Titel zu gewinnen."

ZITAT

**„Wer Fußball spielen kann, kann auch vieles mehr.“**

Martin Friedmann

## Ziel: Ein Spiel Roboter gegen Menschen

Abseits des Fußballspiels seien die Einsatzmöglichkeiten der Forschungsergebnisse vielfältig, erklären die Wissenschaftler. "Vielleicht helfen die Roboter eines Tages einmal Menschen ganz konkret im Haushalt, etwa beim Putzen oder Saugen", erklärt Martin Friedmann. "Wer Fußball spielen kann, kann auch viele andere komplexe Tätigkeiten ausführen."

Das große Ziel der Szene sei zunächst aber erstmal ein Spiel der Roboter gegen echte Fußballer aus Fleisch und Blut. "Vielleicht wird das 2050 möglich sein", hofft Friedmann. "Im Schach spielen Computer ja schon lange gegen Menschen."

Bei ihrer Arbeit eint die Informatiker die Faszination an der anspruchsvollen Technik. "Die Probleme sind hochkomplex, aber immer sehr anschaulich", erläutert Friedmann. "Außerdem ist die Entwicklung in diesem Bereich extrem rasant." Jedes Jahr gebe es immer wieder zahlreiche Neuerungen. "Ich finde besonders toll, dass man immer sofort die Ergebnisse seiner Arbeit sehen kann", ergänzt Stefan Kohlbrecher. "Wenn etwas nicht funktioniert, dann schießen die Roboter eben keine Tore."

## Roboter-Jubel ist Ehrensache

Zum Glück ist das bei Bruno nur selten der Fall. Gerade ist er wieder einmal unwiderstehlich über das ganze Spielfeld gedribbelt, hat kurz angehalten und den Ball sicher in der linken Torecke versenkt. Der Humanoide reißt seine mechanischen Arme hoch. Jubeln kann er selbstverständlich auch. Für einen Profi ist das natürlich Ehrensache.