

## Inhalt

<b>Vorwort zur Neuauflage</b>	7
<b>Lockerungsübungen</b>	9
<b>Es geht um die Zusammenarbeit von Mensch und Roboter, nicht um die Konfrontation</b>	13
Hiroaki Kitano über die Geschichte und Zukunft des Roboterfußballs	
<b>Aufwärmtraining für virtuelle Fußballer</b>	27
<b>Das Geheimnis des Sehens</b>	59
<b>Softwareagenten mit Torinstinkt</b>	75
Martin Riedmiller über simulierten Fußball	
<b>Maschinelles Lernen</b>	87
<b>Vom Instinkt zum Zusammenspiel</b>	93
<b>Wir brauchen mehr Platz</b>	99
Raul Rojas über die schnellen Roboter in der Small Size League	
<b>Wahrnehmung und Wissen</b>	109
<b>Freier Wille oder falsches Vorzeichen?</b>	119
<b>Roboterfußball als sprudelnde Ideenquelle</b>	125
Bernhard Nebel über die Middle Size League	
<b>Rückblick auf die erste RoboCup-WM</b>	139
<b>Körper und Geist sind eine Einheit</b>	151
Interview mit Arnfried Bach	

<b>Die Kreativität ist beeindruckend</b>	163
Gerhard Kraetzschmar über Nachwuchsförderung im Rahmen des RoboCup Junior	
<b>Vorhersagbarkeit und freier Wille</b>	173
<b>Hackentricks und Fallrückzieher</b>	177
Thomas Röfer über die Schwierigkeiten, Roboterhunden das Fußballspiel beizubringen	
<b>Die Sinnlichkeit von Robotern</b>	189
<b>Roboter lernen sehen und laufen</b>	193
Hans-Dieter Burkhard über seine Erfahrungen mit den vierbeinigen »Aibos« von Sony	
<b>Der Roboter als Sportsfreund und Helfer in der Not</b>	223
<b>Auf der Suche nach Überlebenden</b>	227
Andreas Birk über Rettungsroboter	
<b>Roboter rettet Leben</b>	235
<b>Katastrophen sind komplexer als Fußballspiele</b>	237
Satoshi Tadokoro über die Simulation von Erdbeben und anderen Katastrophenszenarien	
<b>21 Atemzüge pro Minute</b>	247
Ein Gespräch über Computer, Poesie und den Tod	
<b>Erben des aufrechten Gangs</b>	261
<b>Die Wiederentdeckung des Körpers</b>	271
Thomas Christaller über humanoide Roboter	
<b>Nach dem Spiel ist vor dem Spiel</b>	281
<b>Danksagung</b>	293
<b>Awards</b>	295
<b>Weiterführende Literatur und Quellen</b>	301
<b>Bildnachweis</b>	303

## Vorwort zur Neuauflage

Das Buch, das Sie in den Händen halten, erschien erstmals im Jahr 2003. Es war das erste, das sich mit der Idee Fußball spielender Roboter an ein breites Publikum wandte. Die weitere Entwicklung des Roboterfußballs hat es nachhaltig gefördert, und es gilt selbst heute noch als Klassiker. Da lag es nahe, dieses Buch im Titel gebenden Jahr mit einer Neuauflage im historischen Gewand zu würdigen.

Aus heutiger Sicht ist es interessant und amüsant, über die damaligen Vorstellungen zu lesen. Man kann sich nur noch schwer vorstellen, dass Fußball spielende Roboter als Gegenstand wissenschaftlicher Forschung damals in Europa und Nordamerika eine ziemliche Provokation waren. Ernsthafte Forschung beschäftigte sich mit Theorem-Beweisen oder Expertensystemen und galt als umso ernsthafter, je trockener und unverständlicher sie war. Auch Schach war als Testfeld für intelligente Maschinen akzeptiert. Aber Fußball? Da brauchten die Spieler ihren Kopf doch allenfalls, um hohe Flankenbälle anzunehmen. Vielen galt das Spiel geradezu als Gegenteil von Intelligenz. Wenn Ihnen diese Vorstellung heute absurd erscheint, dann ist das unter anderem diesem Buch zu verdanken.

Jetzt sind es nur noch wenige Wochen bis zur Weltmeisterschaft, und es ist völlig offen, wer gewinnt. Auch die Autoren der Erstauflage hatten es damals nicht gewagt, sich auf eine Prognose festzulegen. Der Ball ist rund – so hat man schon früher die Unvorhersagbarkeit auf den Punkt gebracht, die das Fußballspiel so spannend macht. Diese Spannung hat – entgegen manchen Befürchtungen – durch die Beteiligung von Robotern nicht nachgelassen, sondern ist eher noch gestiegen. Das Spiel ist komplexer und lebendiger geworden, nicht zuletzt dank der klugen Regelanpassungen, mit denen die FIFA auf neue Technologieentwicklungen reagiert hat. Die Weltmeisterschaft 2050 dürfte eine der aufregendsten der Fußballgeschichte werden.

Stimmen Sie sich ein auf dieses historische Ereignis, indem Sie in diesem Klassiker blättern. Begegnen Sie den Pionieren des Roboterfußballs in Interviews aus dem Jahr 2002, und lernen Sie aus erster Hand etwas über die Anfänge dieses faszinierenden Sports. Die beiden historischen Avatare Virtuella und Ate-Ha werden Sie begleiten.

Viel Vergnügen dabei wünscht Ihnen

*RoboCoach 5.1*

Cheftrainerprogramm der Roboter-Nationalmannschaft

Im Februar 2050



Aus der Anfangszeit:  
Die ersten humanoiden Roboter beim RoboCup 2000 in Melbourne