

5/07  
**MASCHINEN**  
im Modellbau

E 40274

# MASCHINEN im Modellbau

D: 5,30 € • CH: 10,60 SFr

A: 6,10 € • B/NL/L: 6,25 €

I/E: 7,40 € • GR: 8,00 €

Die Fachzeitschrift für den technischen Funktionsmodellbau

**ROBOTER  
RB1000  
VON GRAUPNER**



**Motoren**

Ringboom-Stirling nach Bauplan

**Unter Dampf**

Dampfschiff „Eva“

**In der Werkstatt**

CNC-Fräse im Eigenbau



05

4 194027 405309



Oliver Bothmann

# SCIENCE FIC FÜR DAS WC



Richtig programmiert kann der RB 1000 gehen

Roboter üben auf uns Menschen meist eine unerklärliche Faszination aus. Ob in den klassischen Science-Fiction-Geschichten Isaac Asimovs oder in modernen Hollywoodfilmen – stets sind die Roboterfiguren emotional stark besetzt. Mal sind sie die „besseren Menschen“ und wahren Helden, häufig aber böse und aggressiv. Selten aber sind sie in der Wirklichkeit sein soll: Eine Maschine, die dem Menschen helfen soll.

## Faszination Roboter

Vielleicht ist auch diese emotionale Besetzung einer der Gründe für das stetig wachsende Interesse, welches Roboter bei vielen Menschen auslösen. Derzeit vor allem in Japan, Korea und den USA entwickelt sich eine stetig wachsende Szene von Technikbegeisterten, die Roboter in den verschiedensten Formen bauen. Vom Roboter mit Rad- oder Kettenantrieb, der eine bestimmte Strecke abfährt, über Spezialmaschinen, die selbstständig Fußballspielen bis hin zu den sogenannten humanoiden Robotern, die menschenähnlich auf zwei Beinen gehend ihre Aufgaben erfüllen.

Dieses Interesse wird natürlich auch von einigen Herstellern beobachtet und es ist fast schon logisch, dass vor allem Modellbaufräsen hier einsteigen, denn die Verbindung von Mechanik und Computertechnik ist nahezu perfekt. Graupner aus dem schwäbischen Kirchheim/Teck ist hier einer der Vorreiter und hat mehrere Produkte eines

japanischen Partnerunternehmens auf den europäischen Markt gebracht. Neben einem sogenannten Soccerbot, der, wie der Name schon sagt, auf das Fußballspielen spezialisiert ist, ist es vor allem der humanoide RB 1000, der überall wo er präsentiert wird für Aufsehen sorgt. Schauen wir uns diese Maschine einmal genauer an.

## Skelett und Muskeln

Wie ein richtiger Mensch, so benötigt natürlich auch ein künstlicher ein Skelett und Muskeln. Beim RB 1000 bilden blau eloxierte Aluminiumteile die Träger für die Kraftspender. Im Bausatz befinden sich alle Aluteile fertig bearbeitet und zum direkten Zusammenbau perfekt vorbereitet. Eine auf CD dem Bausatz beiliegende Anleitung beschreibt den Zusammenbau minutiös, so dass wirklich jeder dieses

# FASZINATION ROBOTER RB 1000 VON GRAUPNER ROBOTICS

# OHNEZIMMER



Skelett mit den beiliegenden Schrauben zusammensetzen kann. Mit eingearbeitet werden dabei natürlich die Muskeln, die bei unserem Roboter von 19 äußerst hochwertigen, speziellen Robotic-Servos gebildet werden.

## Gehirn

Natürlich benötigt eine solche Menschen-Maschine auch ein Gehirn. Bei dem RB 1000 wird dies von einer Platine mit einem leistungsfähigen Rechner (CPU) gebildet. In dieser CPU werden die programmierten Bewegungsabläufe gespeichert und eigenständig wiedergegeben. Daneben sind auf dieser Platine auch zwei Lageregler enthalten. Bei einer

Die inneren Werte des RB 1000: oben die CPU mit den beschriebenen Bedienelementen, darunter der NiMH-Akku zur Stromversorgung und zwei der insgesamt 19 eingebauten Servos



Die äußeren Bedienelemente am Rücken des Graupner-Roboters. Von links: Buchse zur Verbindung mit dem PC, DIL-Schalter zur Auswahl des Programms, Reset-Taster, Steckplätze für zusätzliche Funktionen. Nicht zu sehen ist der Ein/Aus-Schalter an der rechten Schulter





◀ Die Programmierung der Bewegungsabläufe erfolgt komplett grafisch – ohne aufwendiges Textzeilenschreiben



Durch die vielen  
▶ Einstellmöglichkeiten ist die Beschäftigung mit dem RB 1000 lange fordernd und interessant

speziellen Programmierung werden diese dazu genutzt, automatisch bestimmte Bewegungsabläufe auszulösen: Fällt der Roboter um, registrieren dies die Lagesensoren und ohne Zutun des Menschen versucht er, sich selbstständig wieder aufzurichten.

An die CPU werden alle 19 Servos angeschlossen. Zusätzlich verfügt die CPU auch noch über vier weitere Schaltausgänge, über die zusätzliche Funktionen gesteuert werden können, beispielsweise die leuchtenden LED-Augen oder eine Kamera, die aus Roboter-Perspektive Aufnahmen macht.

Möglich ist es auch, hier noch bis zu zwei Gyro-Sensoren anzuschließen, die sozusagen als Gleichgewichtsorgane des Roboters dienen. Hierdurch ist eine automatische Stabilisierung der Bewegungen des RB 1000 möglich.

## Programmierung

Die Mechanik bildet eigentlich nur die äußere Hülle. Um dem Roboter endlich Leben einhauchen zu können, ist ein PC notwendig, der mit dem Betriebssystem Windows XP und einem Pentium 4 mit mindestens 1 GHz ausgerüstet ist.

Mitgeliefert mit dem RB 1000 wird eine Software namens RobovieMaker, mit der die einzelnen Bewegungsabläufe des Roboters programmiert werden können. Hierzu ist es nicht notwendig, ellenlange Programm-Textzeilen zu schreiben. Die Programmierung erfolgt komplett über eine grafische Benutzeroberfläche. Für besonders engagierte Programmierer ist es aber auch möglich, direkt in den so genannten Hex-Code einzugreifen – soweit wollen wir an dieser Stelle aber nicht gehen.

## Unbegrenzte Möglichkeiten

Hannes Runknagel, Produktmanager für den Bereich Robotics bei Graupner, sieht viele Chancen in der Verbindung von Robotik und Modellbau: „Robotik wird weltweit immer interessanter, ob in der Industrie und im Hobbybereich. Ein humanoider Roboter wie der Graupner RB 1000 benötigt sehr viele „Muskeln“ und dafür sind Servomotoren, wie sie auch im Modellbau verwendet werden, prädestiniert. Graupner ist daher mit einem humanoiden Roboter eingestiegen, der solche Servos als Antriebe benutzt. Vor allem durch diese Verwendung von Modellbau-Know-How kann ein humanoider Roboter in einem preislich interessanten Rahmen angeboten werden. Bislang nutzten humanoide Roboter Antriebe, die pro Stück bei um die 1.000 € lagen – Servos liegen hier natürlich deutlich darunter. Das machte den Einstieg in den Endverbrauchermarkt erst möglich.

Der Roboter ist ursprünglich eine Entwicklung einer Unterfirma eines Graupner-Partnerunternehmens aus Japan, der Firma Japan Radio (JR). Es entwickelte sich aber eine perfekte Zusammenarbeit, wobei Ideen und Umsetzung sowohl in Japan als auch maßgeblich in Deutschland erfolgen.

Interessant ist vor allem die Verbindung zwischen Mechanik und Computertechnik, die das Produkt natürlich auch für Computerbegeisterte interessant macht. Aber auch Personen, die mit Computerprogrammierung nicht allzu viel Erfahrung haben, kommen Dank der zugehörigen Software schnell zu einem Erfolg. Die Software ist komplett grafisch, so dass man nicht für Einsteiger schwer verständliche Programmzeilen schreiben muss, sondern die Programmierung der einzelnen Bewegungsabläufe mit dem Verschieben von simulierten Schiebeschaltern ausführen kann.

Von den auf CD mitgelieferten, fertig programmierten Bewegungsabläufen kann der Benutzer lernen und diese dann so verändern, wie es ihm gefällt. Hierdurch kommt der Einsteiger schnell zu Erfolgserlebnissen und kann tiefer in die Materie einsteigen. Bis hin zur reinen Codeprogrammierung, die dann zum Beispiel an



Graupner-Robotics-Produktmanager Hannes Runknagel bei der Programmierung des RB 1000

Hochschulen, an denen Robotik natürlich sehr wichtig ist, interessant ist. Hier können Studenten mit dem RB 1000 die Grundlagen kennen lernen. Wichtig ist auch die Community, die sich weltweit in dem Graupner-Robotics-Forum kostenfrei austauschen kann.

Die Faszination und das Interesse ist da und der ganze Bereich wächst. Auch zusammen mit dem Rad-Roboter „Soccerbot“. Alle Teile sind untereinander kompatibel, beispielsweise auch die Sensoren.

Graupner legt zudem sehr viel Wert auf direkten Support, auch weil die Robotics-Teile direkt von Graupner über einen Online-Shop zu beziehen sind. Der Kunde hat hierdurch auch direkten Kontakt zu den Entwicklern – Auch ein wichtiger Aspekt der Community!“



◀ Nahezu unbegrenzt sind die Programmiermöglichkeiten des RB 1000

„Knüppel nach links“ der Ablauf Winken. Mit diesen Steuerbewegungen lässt sich dann der Roboter mehr oder weniger frei bewegen. Hier kommen dann auch die schon angesprochenen Lagesensoren ins Spiel, denn fällt der Roboter, zum Beispiel aufgrund einer Fehlbedienung, um, richtet er sich Dank der Lageerkennung und eines vorab zu programmierenden automatischen Ablaufs des Aufstehens wieder auf.



Perfekt vorbereitete Aluminiumteile sowie hochwertige Robotik-Servos bilden die Hardware des RB 1000

Hat man diese Bewegungsschritte erfolgreich programmiert, kann man den Roboter den Ablauf simulieren lassen. Entweder kann man dann noch Veränderungen und Verbesserungen vornehmen, oder man speichert den Bewegungsablauf auf der CPU des Roboters. Bis zu vier verschiedene Abläufe lassen sich hier speichern. Anschließend kann man den RB 1000 vom PC abnabeln und ihn dann diese Bewegungsabläufe selbstständig abarbeiten lassen. Mittels eines DIL-Schalters („Mäuseklavier“ genannt) lassen sich die verschiedenen Programme abrufen. Ohne Eingreifen des Menschen laufen die Bewegungen dann ab – so wie man es sich von einem Roboter vorstellt und beispielsweise aus der Industrie auch kennt.

Für den Einstieg sollte man sich sicherlich zunächst auf die grafische Programmierung beschränken. Hier kann man die Stellung jedes einzelnen Servos mittels eines Schiebereglers verstellen. Die Auswirkung kann man dabei direkt beobachten, denn zur Programmierung wird der Roboter mit einem Kabel verbunden. Nach der erfolgreichen Kontaktaufnahme von Roboter und PC kann man die Bewegung des jeweils veränderten Servos sofort am Roboter kontrollieren.

Hilfreich ist besonders bei den ersten Programmierungen, dass auf der CD mehrere Abläufe beiliegen, die man einfach laden kann. Zum einen zeigen diese dem Benutzer, wie solch ein Programm abläuft, zum anderen kann man sich hier benötigte Bewegungen einfach herauskopieren, ohne diese komplett selbst erstellen zu müssen.

### Ausblicke

Der RB 1000 ist derzeit eine Maschine, die bestimmte Abläufe, die der Benutzer einprogrammiert hat, wiedergibt – ohne eigene Intelligenz. Doch sicherlich ist dies erst der Anfang. Schon bei den Weiterentwicklungen aus dem Hause Graupner ist an eine gewisse Autonomie gedacht. Das Ziel ist sicherlich, dass der Roboter auf „Reize“ reagiert und zum Beispiel nicht stur gegen eine im Wege stehende Wand läuft. Die notwendigen Sensoren und Aktoren sind bereits in der Plankativen Szene in diesem Bereich nicht mehr lange auf sich warten lassen. Die Aktivität der Szene äußert sich schon jetzt in den vielen Roboterforen, die es im Internet gibt. Hier werden diskutiert und Probleme und Fragen gelöst. Ein gutes Beispiel ist hierbei sicherlich das speziell zu Graupner Robotics eingerichtete Forum ([www.graupner-robotics.de](http://www.graupner-robotics.de)). Hier werden zudem auch noch einige Bewegungsabläufe zum Download angeboten und man kann eigene Programme anderen Usern zur Verfügung stellen. Es bildet sich somit eine aktive – und internationale – Gemeinschaft, die sich mit den Robotern und ihren Möglichkeiten beschäftigt.

### Viele Möglichkeiten

Die vier Speicherplätze auf der CPU sind nur eine der Möglichkeiten, den Roboter agieren zu lassen. Auch mittels einer Fernsteuerung (alternativ lässt sich diese auch mit der PC-Tastatur simulieren) lassen sich Bewegungen abrufen. Hierzu werden den verschiedenen Knüppelstellungen an der Fernsteuerung (oder verschiedenen Tasten der Tastatur) Bewegungsabläufe zugeordnet. So zum Beispiel der Bewegung „Knüppel nach vorn“ der Ablauf für das Laufen, oder dem

Graupner bietet auf dieser Seite auch Videos und aktuelle Informationen zu diesem interessanten Thema an, die weit über eine reine Produktvorstellung hinausgehen. Lassen wir uns überraschen, was die faszinierende Welt der Robotik auch im Modellbau noch für Möglichkeiten eröffnet!



Auf Wiedersehen in der Zukunft!