

Robotino[®]

Das neue Lernsystem – Lernen mit Robotern

FESTO



Lernen mit dem Roboter



Wie bewege ich einen Roboter entlang einer Linie?

Technik verstehen – mal ganz anders.

Der Robotino® bietet nicht nur die Technik, sondern auch viele neue spannende Aufgaben.

Was macht den Robotino® für die Ausbildung so attraktiv?

Die Technik

Der Lernende integriert und nutzt jede Menge Technik, z.B.: elektrische Antriebstechnik, Sensorik, Regelungstechnik, Bildverarbeitung und Programmier-Techniken.

Das Chassis

Der Robotino® ist ein qualitativ hochwertiges, mobiles Robotersystem mit omnidirektionalem Antrieb. Er lässt sich über drei Räder in alle Richtungen vorwärts, rückwärts und seitwärts bewegen und auf der Stelle drehen.

Der besondere Reiz

Der Robotino® ist autonom! Zahlreiche Sensoren, eine Kamera sowie eine leistungsfähige Steuerung geben dem System die notwendige „Intelligenz“. Richtig programmiert löst er also selbständig die ihm gestellten Aufgaben.

Der aktuelle Trend

Neben der industriellen Robotertechnik gewinnt der Markt der mobilen Roboter und Service Roboter zunehmend an Bedeutung. Mit dem Robotino® folgt Ihre Ausbildung einer großen technischen und wirtschaftlichen Entwicklung.



Welches Roboterteam schießt die meisten Tore?

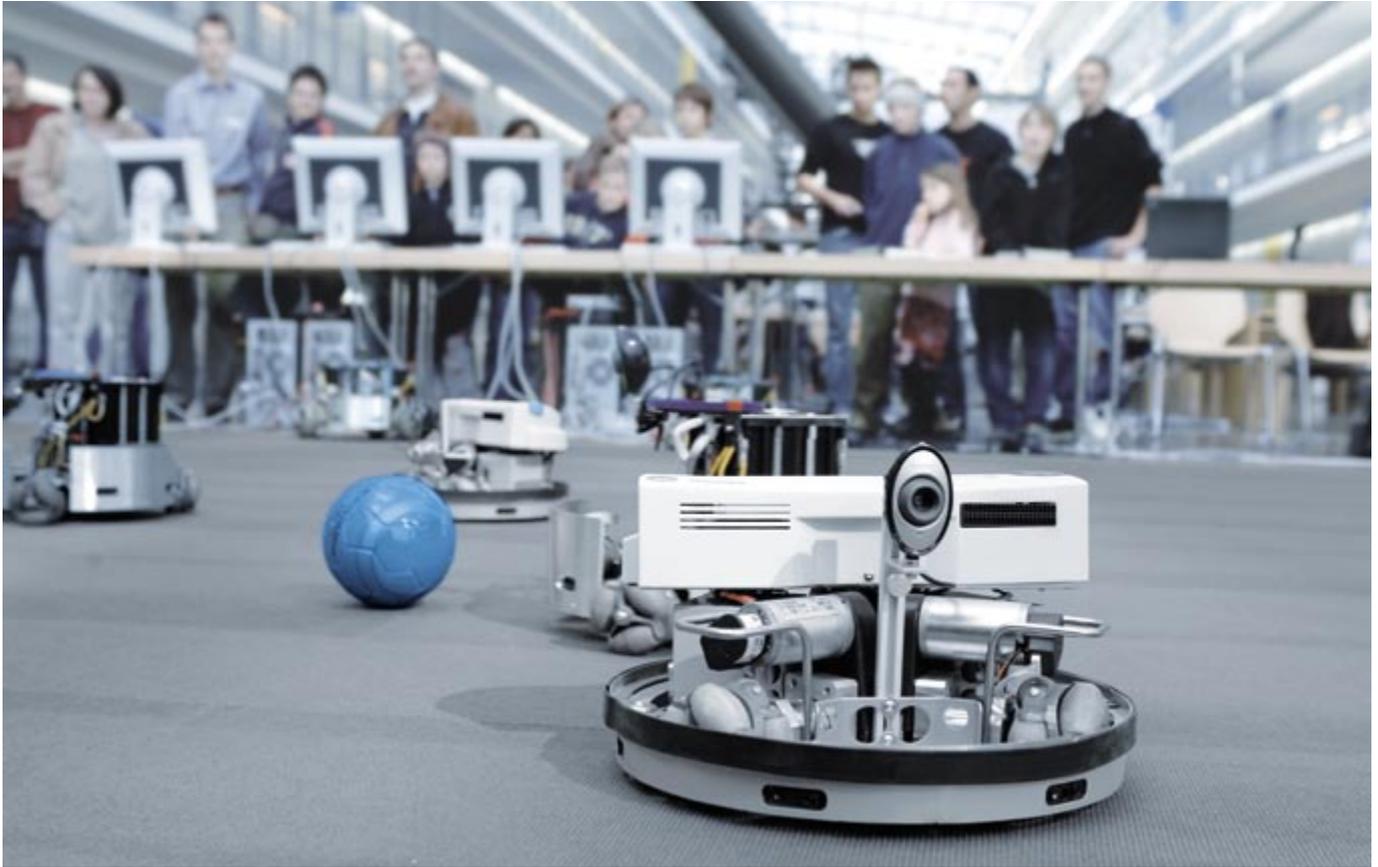


Welcher Roboter schafft es, einen Hindernisparcours so schnell wie möglich zu überwinden?



**reddot design award
winner 2006**

Die Highlights



Das A und O: Motivation

Star Trek, Raumschiff Orion oder Enterprise. Die Welt der Raumschiffe und Roboter fasziniert uns – auch wenn sie nur trickreich und oft mit viel Pappmaché in Szene gesetzt wird. Der Robotino® ist echt, seine Bewegungen das Resultat anspruchsvoller Programmierung und die von ihm zu lösenden Aufgaben stammen aus der industriellen oder wissenschaftlichen Realität oder aus der Welt des Sports.

Plug and play

Der Robotino® hat gegenüber vielen Konkurrenten einen Vorteil: Er ist sofort einsatzbereit. Sein Gehirn – ein Embedded PC mit Linux Kernel und Compact Flash Card – wartet nur auf sein „Go!“, und schon präsentiert und bewegt er sich über die fest installierte, ausgewählte Demo-Applikation.

Kick and rush

Der Robotino® ist schnell, und für die Erweiterung um Sensoren und Aktoren wie Greifer oder Schussvorrichtungen bestens vorbereitet. Damit hat er gute Chancen für die siegreiche Teilnahme an sportlichen Wettkämpfen.

Drahtlose Kommunikation

Robotino® View, die interaktive grafische Programmier- und Lernumgebung kommuniziert über Wireless LAN direkt mit dem Robotersystem. Kompilierung und Download in die Steuerung gibt es nicht.

Spannende Interaktion

Wenige Mausklicke genügen und Sie können Signale auf die Motorsteuerung geben, Sensorwerte anzeigen, skalieren und auswerten oder sich ein Live-Kamerabild anzeigen lassen und es weiterverarbeiten. Auch sehr komplexe Aufgaben lassen sich mit Hilfe vorbereiteter Funktionsblöcke schrittweise und relativ einfach lösen.

Viele Lerninhalte ...

- Sensorik
- Antriebstechnik
- Motoransteuerung
- Regelungstechnik
- Mechatronik
- Programmierung (symbolisch/C++)
- Bildverarbeitung

... spannend vermitteln

Bei aller Zielorientierung: Lernen macht Spaß und ist dann erfolgreich, wenn es interessante Probleme zu lösen gibt: „Wie findet der Robotino® seinen Weg von A nach B ohne anzuecken?“, oder schwieriger noch: „Was ist der kürzeste Weg?“

Der mobile Roboter



Robust gebaut

Die drei Antriebsbaugruppen des Robotino® sind in einem stabilen, lasergeschweißten Edelstahlchassis integriert. Das Chassis ist durch eine Gummischutzleiste mit integriertem Schallsensor gegen Kollisionen geschützt. Zahlreiche Zusatzkomponenten wie Sensoren, Handhabungseinheiten oder Schussvorrichtungen lassen sich auf einer Plattform mit vorbereiteten Gewindebohrungen befestigen.

Robotermaße:

- Durchmesser: 370 mm
- Höhe inkl. Gehäuse: 210 mm
- Gesamtgewicht: ca. 11 kg

Schnell unterwegs

Mit dem omnidirektionalen Antrieb fährt der Robotino® wieselflink in alle Richtungen vorwärts, rückwärts und seitwärts und dreht auch auf der Stelle. Drei robuste DC Industriemotoren mit optischen Drehgebern und Getrieben mit austauschbaren Ritzeln ermöglichen Geschwindigkeiten bis zu 10 km/h.

Das sind beste Voraussetzungen für den erfolgreichen Einsatz in sportlichen Wettbewerben.

Alles im Blick

Im Chassis befinden sich neun Infrarot Abstandssensoren. Zusätzlich ist ein analoger induktiver und ein optischer Sensor verfügbar, mit dem der Robotino® z.B. ein Aluminiumband oder eine farbige Linie erkennen kann.

Der Robotino® wird mit einer Web-Farbkamera mit jpeg-Komprimierung geliefert.

Das komprimierte Web-Kamerabild lässt sich über das WLAN zur Bildauswertung durch Robotino® View auf einen externen PC übertragen oder als Live-Kamerabild nutzen.

Ein sehr leistungsfähiges Dekomprimierungsmodul unterstützt Sie, die Bilder der Web-Kamera auch zur autonomen Steuerung zu nutzen. Der Robotino® findet so zwar nicht die Nadel im Heuhaufen, aber er sieht ziemlich genau, was um ihn herum geschieht.



Pausenlos im Einsatz

Die Spannungsversorgung erfolgt über zwei 12 V Blei-Gel Akkumulatoren, die eine Laufzeit von bis zu zwei Stunden ermöglichen. Für noch mehr pausenloses Lernvergnügen ist im Lieferumfang ein weiterer Akkusatz bereits enthalten!

Zum Lieferumfang gehört eine Ladestation, die zugleich als Wartungsstation dient. Auf der Ladestation bleiben die Räder frei beweglich und können so auch während der Ladezeit für Experimente zur elektrischen Antriebs- oder Regelungstechnik genutzt werden.

Embedded PC für Höchstleistungen

Der Robotino® besitzt einen leistungsfähigen Embedded PC bestehend aus:

- PC 104 Prozessor mit Realtime Linux-Kernel
- SDRAM 64 MB
- Compact Flash Karte 128 MB
- Ethernet, 2 x USB, 2 x RS232, 1 x PS2, 1 x DVE, 1 Parallelport und 1 VGA Anschluss
- Wireless LAN nach 802.11 g und 802.11 b
- Die Erweiterung mit zusätzlicher Firewire, CAN-Bus Karte oder einem PCMCIA Adapter ist möglich.

Das Herz der Steuerung bildet der Robotino® Server, eine Echtzeit Linux Anwendung. Sie steuert die Antriebseinheiten des Robotino® und kann mit externen Anwendungen auf zwei verschiedenen Wegen kommunizieren:

- Es steht eine offene Linux-Bibliothek von C++ Basisfunktionen bereit, um direkt den PC 104 unter Linux zu programmieren.
- Es existiert eine TCP/IP-Kommunikationsschnittstelle, so dass via Wireless LAN mit dem Steuerungsrechner kommuniziert werden kann. Auf Basis einer Windows-C++ Funktionsbibliothek können Sie C++ Applikationen zur Ansteuerung von Robotino® via WLAN schreiben.

Direkter Zugriff

Mit der in das Steuerungsgehäuse integrierten Folientastatur haben Sie den Robotino® auch ohne WLAN direkt im Griff:

- Start des Bootvorganges für den Steuerungsrechner
- Sprachauswahl (DE, EN, ES, FR)
- Status Informationen (z.B. Sensordaten)
- Statusanzeige der Akkumulatoren
- Konfiguration Netzwerkverbindung
- Auswahl von fest programmierten autonomen Demo-Programmen

Motoransteuerung

Die Ansteuerung der drei Motoren erfolgt über eine zusätzliche Platine mit digitalen und analogen Ein- und Ausgängen, die über die serielle Schnittstelle mit dem PC 104 verbunden ist:

- Leistungsausgänge für 3 Motoren inkl. PID Regler

Erweiterbarkeit

Die Steuerungsplatine enthält für eine spätere Erweiterung folgende zusätzliche Baugruppen:

- 10 analoge Eingänge 0 – 10 V, 50 Hz
- 8 digitale Ein- und Ausgänge (24 V, kurzschlussfest und Überlastschutz)
- 2 Relais für zusätzliche Aktorik

Durch die freien Schnittstellen ist eine spätere Erweiterbarkeit jederzeit gesichert.



Zur Programmierung und zu Diagnosezwecken können Sie auch Monitor und Tastatur an den Embedded PC 104 anschließen.



Programmierung mit Robotino® View, Szenarien und Lerninhalte



Immer online

Robotino® View ist die interaktive grafische Programmier- und Lernumgebung für den Robotino®. Sie kommuniziert über Wireless LAN direkt mit dem Robotersystem. Eine Kompilierung des Codes oder einen Download in die Steuerung gibt es nicht mehr. Sie können direkt Signale auf die Motorsteuerung geben, Sensorwerte anzeigen, skalieren und auswerten oder sich ein Live-Kamerabild anzeigen lassen und es weiterverarbeiten. Der Robotino® wird so zum Online-Experimentierfeld zum Beispiel für die Regelungstechnik.

Intuitive Programmierung

Robotino® View ist eine visuelle Programmiersprache. Abläufe und Verknüpfungen entstehen durch die Verdrahtung von Funktionsblöcken. Das Programm entspricht Ihrem Bild des Roboterhaltens und entsteht „intuitiv“. So sind auch parallele Prozesse (Multitasking) beschreibbar und einfach zu programmieren.

Verhaltensbasierte Sprache

Der Robotino® ist kein Mensch, aber sein Verhalten lässt sich in Emotionen beschreiben. „Wachsamkeit“ zum Beispiel ist das Maß für die Nähe zu den Objekten, die die Sensoren dem Robotino® melden. Darüber programmiert man die Reaktion „Ausweichen!“ oder „Verfolgen!“. So lassen sich viele Ideen auf einfache Art und Weise in Robotino®-Zustände abbilden.

Das Arbeitsfenster

Die Arbeitsfläche präsentiert sich in zwei Bereichen:

- Anzeige der erstellten Funktionsblock- oder Ablaufdiagramme. Optional können die aktuellen Eingangs- und Ausgangswerte der Funktionsblöcke angezeigt werden.
- Anzeige der Parametrierung bzw. interner Daten der Zustandseinheiten, wie z.B. Live-Bild der Kamera oder PID-Parameter der Motorregelung, die Sie online ändern können.

Die Bibliotheksklassen

- **Logik** enthält alle wesentlichen logischen Verknüpfungsfunktionen
- **Mathematik** enthält die grundlegenden mathematischen Operationen
- **Vektorrechnung** mit Umrechnung in kartesische oder Polarkoordinaten
- **Generatoren** enthält die Basisfunktionen zur Signalerzeugung
- **Filter** zur Glättung von Werten
- **Robotino® Hardware** enthält alle Komponenten des Robotersystems, wie z.B. Motoransteuerung, Kamera, Abstandssensoren, Schutzleiste, Spannungsversorgung
- **Eingabegeräte** zur Steuerung mittels Joystick oder Bedienpanel
- **Ablaufsteuerung** enthält Basisfunktionen zur Erstellung eines Ablaufprogramms
- **Zustände** enthält eigene Zustandsdiagramme

Robotino® – Das Lernsystem für zahlreiche Lerninhalte

- Sensorik
 - Antriebstechnik
 - Motoransteuerung
 - Regelungstechnik
 - Mechatronik
 - Programmierung (symbolisch/C++)
 - Bildverarbeitung
- Im Lieferumfang ist ein umfangreiches Arbeitsbuch mit zahlreichen Beispielen für praxisnahe Projektaufgaben inklusive Lösungsvorschlägen bereits enthalten:

Inbetriebnahme des mobilen Robotersystems

- Vorbereitung einer sicheren Testumgebung für den Betrieb des mobilen Robotersystems
- Auswahl einer geeigneten Demoanwendung
- Konfiguration einer Wireless LAN Verbindung zum PC
- Analyse und Skalierung der Sensordaten mit Hilfe eines virtuellen Oszilloskops
- Inbetriebnahme des Kamerasystems

Motoransteuerung

- Analyse der Regelstrecke zur Motoransteuerung
- Messen und Auswerten verschiedener elektrischer Größen wie Drehzahl, Motorströme, Regelungsparameter usw.

Antriebstechnik

- Experimente mit dem omnidirektionalen Antrieb: Vektorrechnung zum Anfassen
- Vorwärts, rückwärts, seitwärts fahren
- Drehbewegungen durchführen
- Austausch von Ritzeln zur Veränderung der Bahngeschwindigkeit

Sensorgeführte Bahnsteuerung

- Abfahren eines mit Aluminium-Klebeband markierten Weges mittels des induktiven Sensors
- Abfahren einer Bahn mit Hilfe von Bildverarbeitung, d.h. Bilder segmentieren, extrahieren und zur Bewegungsansteuerung auswerten
- Kollisionsfreie Bahnsteuerung in einem Hindernisparcours mittels der neun Abstandssensoren

Das Komplettpaket Robotino®

Das komplette Lernsystem besteht aus:

Mobilem Roboter

mit einem runden Edelstahlchassis und drei omnidirektionalen Antriebseinheiten.

- Durchmesser: 370 mm
- Höhe inkl. Gehäuse: 210 mm
- Gesamtgewicht: ca. 11 kg

Chassis

mit folgenden Eigenschaften:

- Gummischutzleiste mit integriertem Kollisionsschutz-Sensor
- 9 Infrarot-Abstandssensoren
- Analogem induktivem Sensor
- 2 optischen Sensoren
- Web-Farbkamera mit USB-Schnittstelle

Steuerung

Embedded PC 104 mit Realtime Linux Kernel und zahlreichen Kommunikationsschnittstellen:

- Ethernet, VGA und USB zum direkten Anschluss von Tastatur, Monitor und weiteren Geräten
- Wireless LAN
- Erweiterbar über zwei 20-polige Stecker
- Spannungsversorgung: sie erfolgt über zwei 12 V Blei-Gel Akkumulatoren. Zusätzlich sind ein zweiter Akkusatz und eine Ladestation im Lieferumfang enthalten.

Software Robotino® View

Systemvoraussetzungen:

- PC mit Win 2000/XP SP2 oder höher
- Mindestens Pentium IV
- 512 MB freier Arbeitsspeicher
- Wireless LAN Adapter

Arbeitsbuch

Robotino Komplettpaket 544247

Erweiterungen und Zubehör auf Anfrage.



Das Sofort-Startklar-Paket

Im Lieferumfang bereits enthalten:

- Systainer
- Arbeitsbuch und Software
- Akkupack
- Sensoren



Deutschland

Festo Didactic GmbH & Co. KG
Rechbergstraße 3
73770 Denkendorf
Tel. ++49 (0)711/3467-0
Fax ++49 (0)711/34754-88500
www.festo-didactic.de
did@de.festo.com

Österreich

Festo Gesellschaft m.b.H.
Linzer Straße 227
1140 Wien
Tel. ++43 (0)1/91075300
Fax ++43 (0)1/91075302
info_at@festo.com

Schweiz

Festo AG
Moosmattstrasse 24
8953 Dietikon ZH
Tel. ++41 (0)44/7445544
Fax ++41 (0)44/7445521
www.festo-didactic.ch
info_ch@festo.com