

## WinFACT Robotics Edition

Für die Programmierung mobiler Roboter steht eine besonders preisgünstige Edition unseres Programmsystems WinFACT zur Verfügung, die eine eingeschränkte Version des blockorientierten Simulationssystems BORIS sowie die Robotics Edition des BORIS-AutoCode-Generators umfasst. Zurzeit sind Versionen für folgende Roboter verfügbar:

- WinFACT Robotics für LEGO Mindstorms
- WinFACT Robotics für ASURO

Anwender, die bereits im Besitz einer WinFACT- bzw. BORIS-Lizenz sind, benötigen statt der kompletten WinFACT Robotics Edition lediglich die Robotics Edition des AutoCode-Generators.



### **WinFACT® Robotics für LEGO Mindstorms®**

Vergleichbar mit der elektrischen Eisenbahn repräsentiert auch das LEGO-System ein "Spielzeug", welches sowohl technikbegeisterte Kinder und Jugendliche als auch Erwachsene bis ins hohe Alter immer wieder fasziniert. Ein wesentlicher Grund dafür liegt in der Flexibilität des Systems, mit der sich aus den gleichen Grundkomponenten immer wieder neue Modelle aufbauen lassen.






Mit dem *Mindstorms System* bietet LEGO seit einigen Jahren in Fortsetzung der LEGO-Technik-Reihe eine Sammlung von Systembaukästen an, aus denen sich einfache Roboter bis hin zu komplexen Maschinen bauen und mit Hilfe der mitgelieferten Software auch programmieren lassen. Mit der *Robotics Edition für LEGO Mindstorms* lässt sich das LEGO Mindstorms System nunmehr unmittelbar und praktisch ohne jegliche Programmierkenntnisse aus der komfortablen Bedienoberfläche des WinFACT-Moduls BORIS® heraus konfigurieren.

Den Kern des LEGO Mindstorms Systems bildet der sogenannte *RCX Baustein* in der Form eines "überdimensionalen" Legosteins. Dieser enthält einen 8-Bit-Microcontroller der Firma Hitachi (H8/3292) mit einer Taktfrequenz von 16 MHz. Damit eignet sich das System in Verbindung mit BORIS in hervorragender Weise dazu, den Entwicklungs- und Implementierungsprozess von Embedded Systems in der Steuerungs- und Regelungstechnik widerzuspiegeln oder z. B. im Rahmen der Ausbildung Grundlagen der grafischen Programmierung von Robotern zu erlernen. Auch als Demonstrationsobjekt auf Messen oder sonstigen Präsentationen ist der LEGO-Roboter immer ein "gern gesehener Gast".

Neben der mit den LEGO Mindstorms Baukästen gelieferten grafischen Programmieroberfläche, die sich insbesondere an computerunerfahrene Anwender (speziell Kinder und Jugendliche) wendet, steht mittlerweile eine Reihe frei verfügbarer Entwicklungssysteme auf Open-Source-Basis zur Verfügung, die eine wesentlich flexiblere Programmierung des RCX und damit auch die Realisierung komplexerer Anwendungen erlauben. Dies gilt vor allem für das Betriebssystem *legOS*, das eine vollständige C-Programmierungsumgebung mit Compiler und Echtzeit-Betriebssystem zur Verfügung stellt und kostenlos aus dem Internet geladen werden kann (s. u.).

Die *WinFACT Robotics Edition für LEGO Mindstorms* stellt nunmehr das Bindeglied zwischen dem RCX und legOS auf der einen Seite und dem WinFACT-Modul BORIS mit seinem AutoCode-Generator auf der anderen Seite dar, indem sie den BORIS-AutoCode-Generator um die Funktionalität des LEGO RCX erweitert. Mit ihrer Hilfe lässt sich das gewünschte Verhalten des Roboters somit grafisch (d. h. ohne Schreiben einer einzigen Zeile Code) unter der komfortablen Bedienoberfläche von BORIS "programmieren" und dann auf Knopfdruck in C-Code überführen, compilieren und über die Infrarot-Schnittstelle auf den RCX laden - ein Vorgang, der selbst bei komplexen Strukturen nur wenige Sekunden dauert!

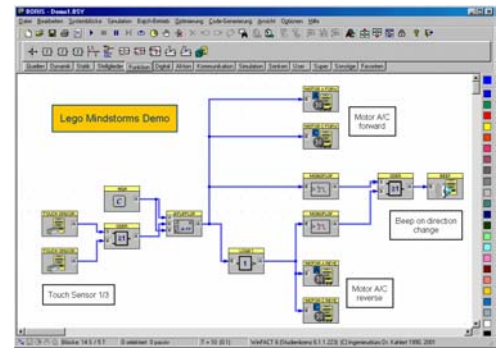
In der aktuellen Version der WinFACT Robotics Edition für LEGO Mindstorms werden folgende Komponenten unterstützt:

-  Antriebsmotoren A/B/C (Ein/Aus, Drehrichtung und -geschwindigkeit)
-  Sensoren 1/2/3 (Rohdaten, Berührungssensor, Lichtsensor, Rotationssensor, Eigenbauten)
-  RCX-Bedienschalter (Program und View)
-  Ausgabe von Signalwerten (Integer, Hex, Float) auf dem integrierten LCD
-  Soundausgabe

Jeder Blocktyp besitzt innerhalb der BORIS-Systemstruktur ein individuelles Icon, sodass seine Funktion dem Strukturbild unmittelbar entnommen werden kann. Da alle Blöcke im Quelltext vorliegen, können sie vom Anwender auf einfache Weise modifiziert oder erweitert werden.

### Einfaches Beispiel

Nebenstehende Grafik zeigt die BORIS-Struktur für einen LEGO-Roboter, der bei Berührung mit einem Hindernis die Laufrichtung wechselt sowie einen Signalton ausgibt. Der Roboter ist dabei ausgestattet mit zwei Antriebsmotoren sowie zwei Berührungssensoren, die vorne und hinten am Roboter befestigt sind. Die "Programmierung" des Roboters (Erstellung der BORIS-Struktur, C-Code-Generierung, Compilieren und Herunterladen des Codes auf den RCX) nahm dabei nur wenige Minuten in Anspruch. Durch geringfügige Modifikation der BORIS-Struktur ließe sich das Roboterverhalten z. B. dahin gehend verbessern, dass er nach dem Auftreffen auf ein Hindernis schrittweise versuchen würde, dieses zu umfahren.



### Erforderliche Software-Komponenten

Zur Programmierung des LEGO Mindstorms Systems aus der blockorientierten Simulationsumgebung BORIS heraus sind folgende Software-Komponenten erforderlich:

-  **WinFACT Robotics Edition für LEGO Mindstorms \***
-  **legOS - Betriebssystem** für RCX mit GNU-Cross-Compiler (frei verfügbar unter <http://legOS.sourceforge.net>)

\* Anwender, die bereits im Besitz einer WinFACT-Lizenz sind benötigen lediglich die Robotics Edition des WinFACT-AutoCode-Generators

### Weitere Informationen

- <http://legomindstorms.com>
- <http://www.lugnet.com>
- <http://www.crynwr.com/lego-robotics>
- <http://legOS.sourceforge.net>

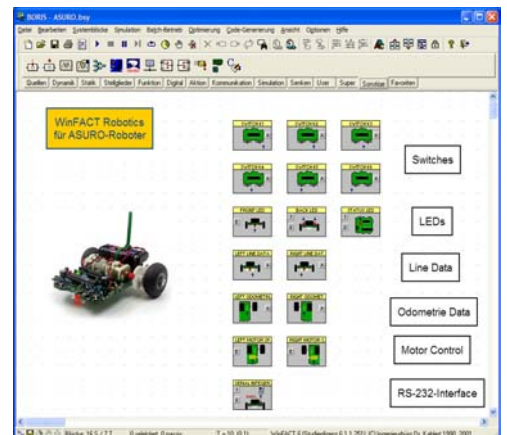
MINDSTORMS, RCX und LEGO sind eingetragene Warenzeichen der LEGO Group.

## WinFACT Robotics für ASURO



ASURO ist ein extrem preisgünstiger kleiner, frei in C programmierbarer mobiler Roboter, welcher am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) im Institut für Robotik und Mechatronik für die Lehre entwickelt wurde und z. B. über die Firma CONRAD-Elektronik bezogen werden kann. Der Aufbau ist für den erfahrenen Elektroniker ein Kinderspiel und für den Elektronikeinsteiger ohne weiteres durchzuführen. ASURO besitzt neben seinem RISC-Prozessor zwei Motoren, die unabhängig voneinander angesteuert werden können, eine optische Linienfolgeeinheit, sechs Kollisionstaster, zwei Drehzahlensensoren für die Räder, drei optische Anzeigen und eine Infrarot-Kommunikationseinheit, welche die Programmierung und auch eine Fernsteuerung über einen PC ermöglicht. Im Lieferumfang sind ferner ein Freeware-C-Compiler sowie ein Flash-Tool enthalten.

Mit Hilfe der WinFACT Robotics Edition für ASURO ist eine grafische Programmierung des Roboters aus der komfortablen BORIS-Entwicklungsumgebung heraus möglich. Dazu stehen spezielle Systemblöcke zur Verfügung, die sämtliche Sensoren und Aktoren des Roboters abbilden (siehe nebenstehende Grafik).



Mit Hilfe der WinFACT Robotics Edition für ASURO ist eine grafische Programmierung des Roboters aus der komfortablen BORIS-Entwicklungsumgebung heraus möglich. Dazu stehen spezielle Systemblöcke zur Verfügung, die sämtliche Sensoren und Aktoren des Roboters abbilden (siehe nebenstehende Grafik).

### Weitere Informationen

- [www.arexx.com](http://www.arexx.com)
- [www.conrad.de](http://www.conrad.de)