

Fakultät für Informatik, Institut für Robotik

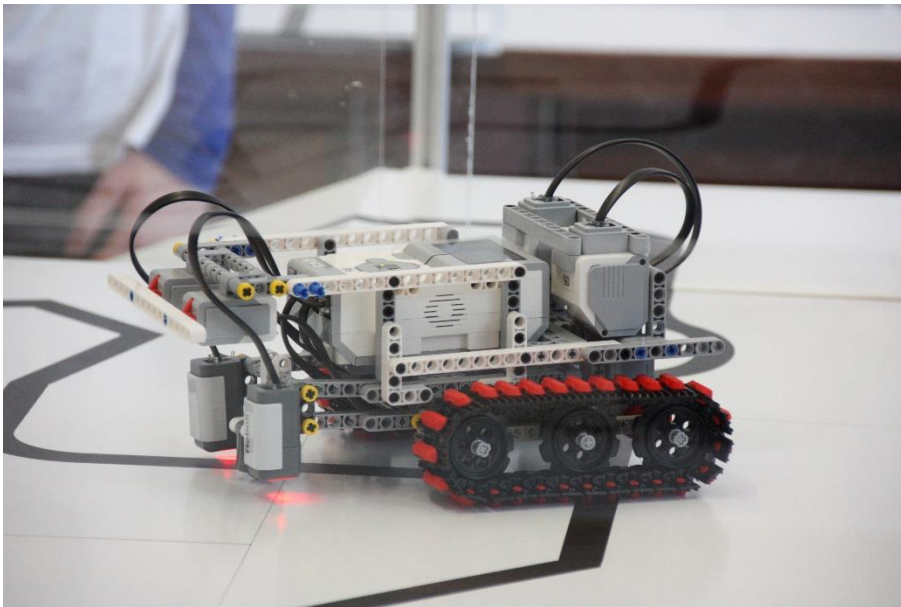
Legorobotik – Graphische Programmierung Vorstellung des EV3 Systems und der Programmierungsumgebung

Ute Ihme



DAS LEGO® MINDSTORMS® System

Das EV3 System



Prinzip von LEGO® MINDSTORMS®

- Roboter wird gebaut mit
 - programmierbarem LEGO® Stein
 - bis zu 4 Motoren oder Lampen
 - bis zu 4 Sensoren
 - LEGO® TECHNIC Teile
- Erstellung eines Steuerprogramms am Computer
- Übertragen des Programms auf den Roboter
- Testen des Programms



DAS LEGO® MINDSTORMS® System

Motoren



Quelle: Lego

Motoren werden an die **Anschlüsse A, B, C und D** angeschlossen.

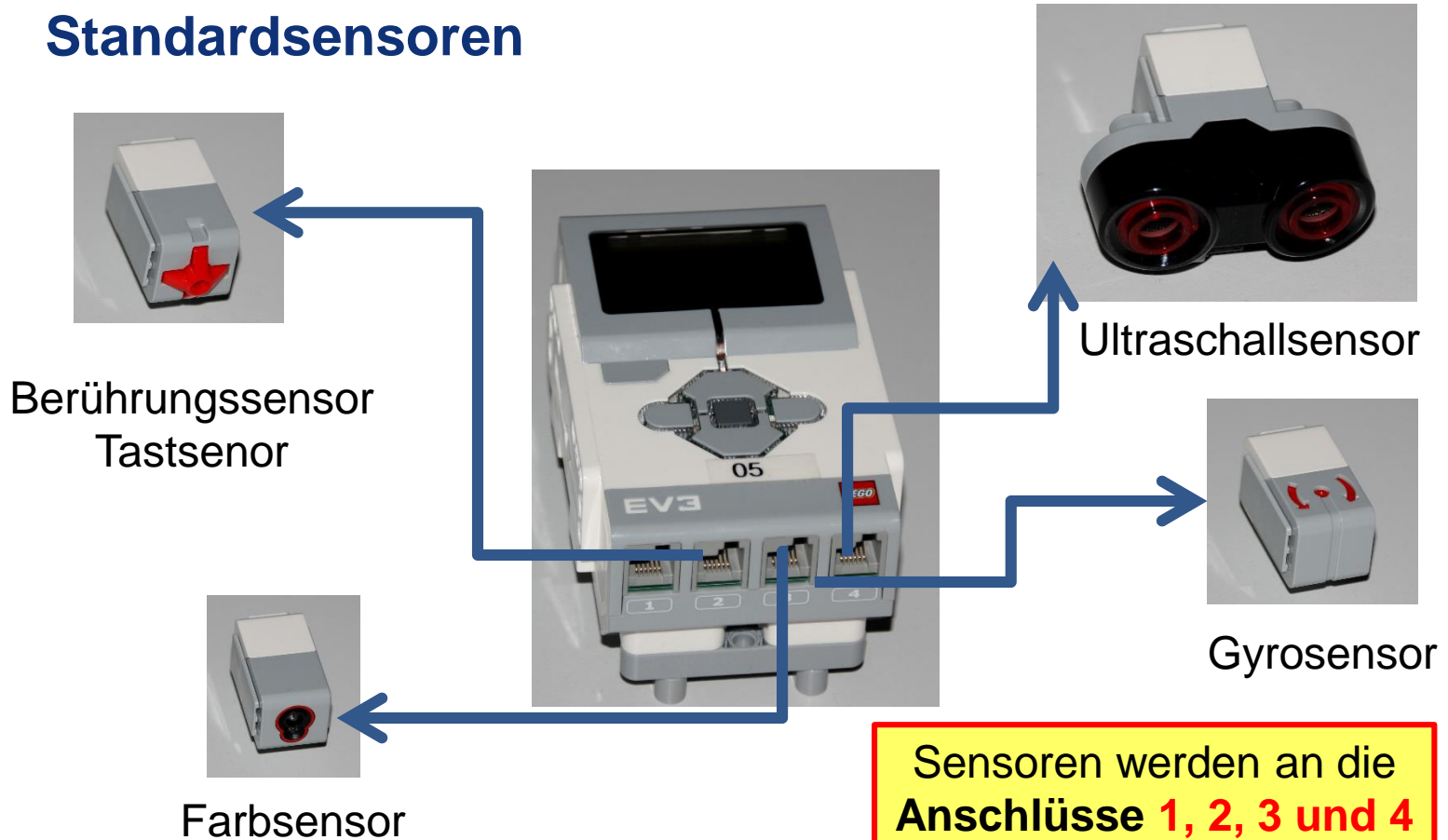
Servomotor

- Verfügt über integrierten **Rotationssensor**
 - misst Geschwindigkeit und Abstand
 - Leitet Ergebnisse an NXT Stein weiter
- Motor kann auf einen Grad genau gesteuert werden
- Kombinationen mehrerer Motoren möglich
 - arbeiten ggf. mit gleicher Geschwindigkeit



DAS LEGO® MINDSTORMS® System

Standardsensoren

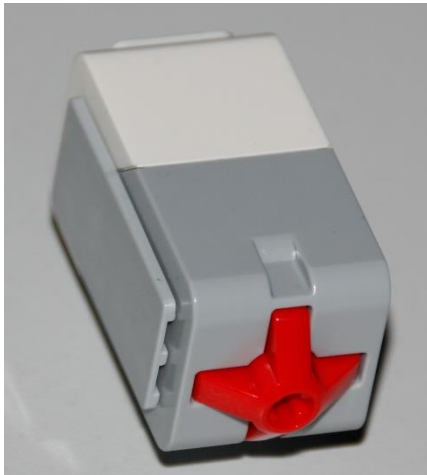


Sensoren werden an die **Anschlüsse 1, 2, 3 und 4** angeschlossen.



DAS LEGO® MINDSTORMS® System

Berührungssensor / Tastsensor



- Abfrage, ob Sensor gedrückt
- Werte des Sensors
 - 0: Sensor nicht gedrückt
 - 1: Sensor gedrückt

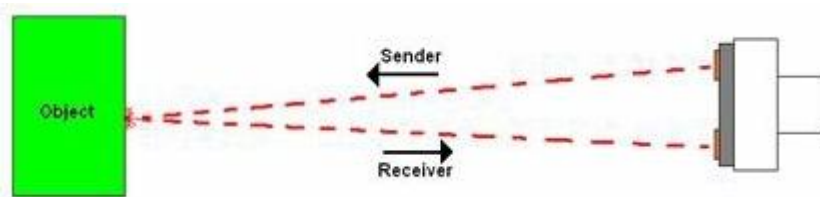


DAS LEGO® MINDSTORMS® System

Ultraschallsensor



- Sensor sendet Ultraschall aus
- Schall wird von Hindernis reflektiert
- Reflektierter Schall wird vom Empfänger registriert
- Aus Laufzeit des Schalls kann auf die Entfernung geschlussfolgert werden
- Messbereich: 3 bis 250 cm
- Messgenauigkeit: +/- 1 cm





DAS LEGO® MINDSTORMS® System

Colorsensor



- Verfügt über mehrere Moden, z. B.
 - Bestimmung des Farbwertes (Farbmodus)
 - Bestimmung der reflektierten Helligkeit
- Zur Ausleuchtung kann eine LED eingeschaltet werden



DAS LEGO® MINDSTORMS® System

Colorsensor – Farbmodus



- Bestimmung der Farbe
- Jede Farbe hat einen Wert
- Werte für EV3 Colorsensor

Wert	Farbe
0	Keine Farbe
1	Schwarz
2	Blau
3	Grün
4	Gelb
5	Rot
6	Weiß
7	Braun

DAS LEGO® MINDSTORMS® System

Colorsensor – Umgebungslichtmodus



- Messung der Helligkeit mittels Fotodiode
- Helle Fläche reflektiert mehr Licht als dunkle
- Messbereich:
 - 0: dunkel
 - 100: hell
- Zur Ausleuchtung kann eine LED eingeschaltet werden



DAS LEGO® MINDSTORMS® System

Gyrosensor



- Messung der Drehbewegung und der Richtungsänderung
- Messbereich bis 440 °/s
- Messgenauigkeit; 1kHz
- Erfassungsrate: 1kHz



Die graphische Programmieroberfläche für EV3

Erste Schritte

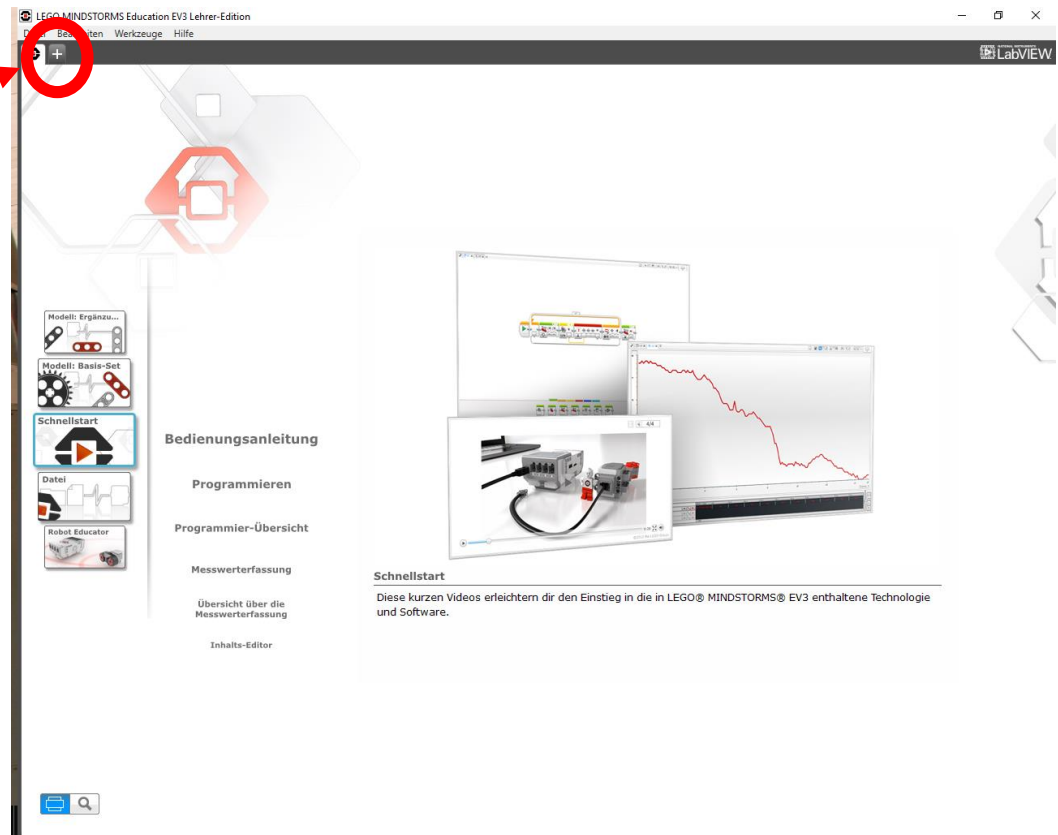
Starten von Lego Mindstorms Education EV3



Die graphische Programmieroberfläche für EV3

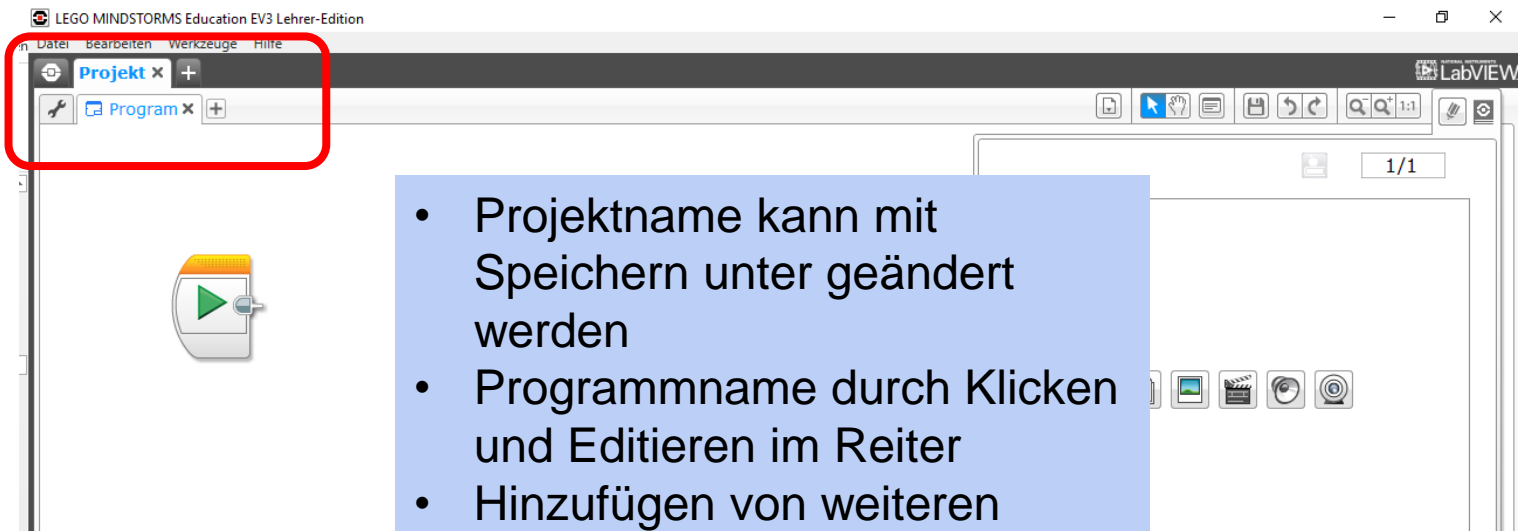
Erste Schritte

Neues Projekt hinzufügen



Die graphische Programmieroberfläche für EV3

Erste Schritte



- Projektname kann mit Speichern unter geändert werden
- Programmname durch Klicken und Editieren im Reiter
- Hinzufügen von weiteren Programmen durch Klicken auf das Plus

Die graphische Programmieroberfläche für EV3

Erste Schritte

The screenshot shows the LEGO MINDSTORMS Education EV3 software interface. The main workspace is empty, with a single 'Start' block (a green play button) on the left. A red arrow points to this block with the text 'Startelement eines Programmblocks'. In the top right corner, there is a 'LabVIEW' window with a close button (an 'X' icon). A red arrow points to this button with the text 'Dieses Fenster schließen'. At the bottom of the interface, there is a palette of programming blocks. A red box highlights this palette, with a red arrow pointing to it and the text 'Auswahl der Programmierblöcke'. To the right of the palette, there is a 'Dialogfeld für EV3' (EV3 dialog field) which contains a diagram of the EV3 brick connected to a computer. A red box highlights this dialog field, with a red arrow pointing to it and the text 'Dialogfeld für EV3'.

Startelement eines Programmblocks

Dieses Fenster schließen

Auswahl der Programmierblöcke

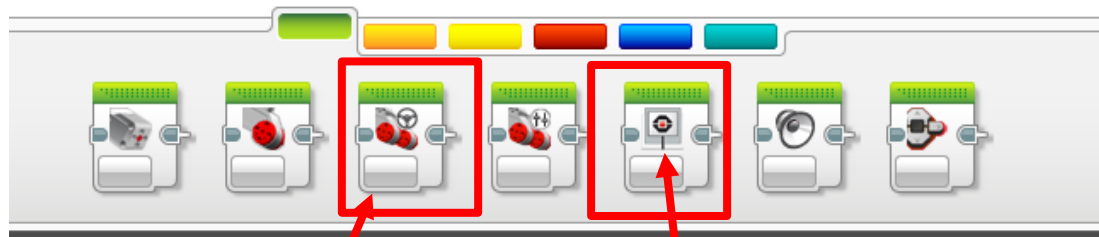
Dialogfeld für EV3



Graphische Programmierung EV3

Grüne Palette – Aktions-Blöcke

Wichtige Elemente für die ersten Schritte



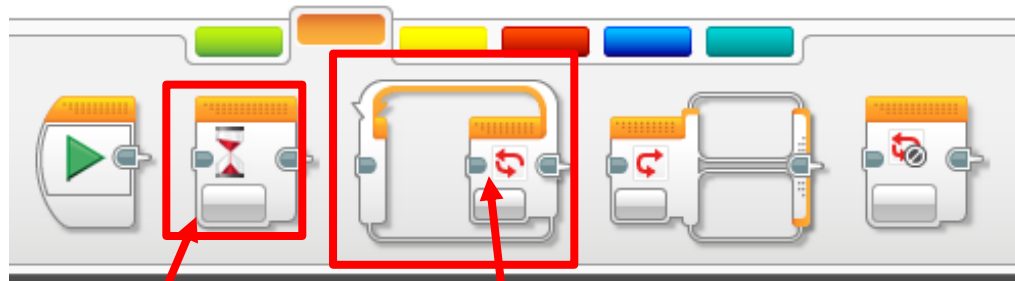
Steuerung zweier Motoren

Bildschirmanzeige



Graphische Programmierung EV3

Orange Palette – Programmablauf-Blöcke Wichtige Elemente für die ersten Schritte



Warte-Block

Schleife



Graphische Programmierung EV3

Gelbe Palette – Sensor-Blöcke

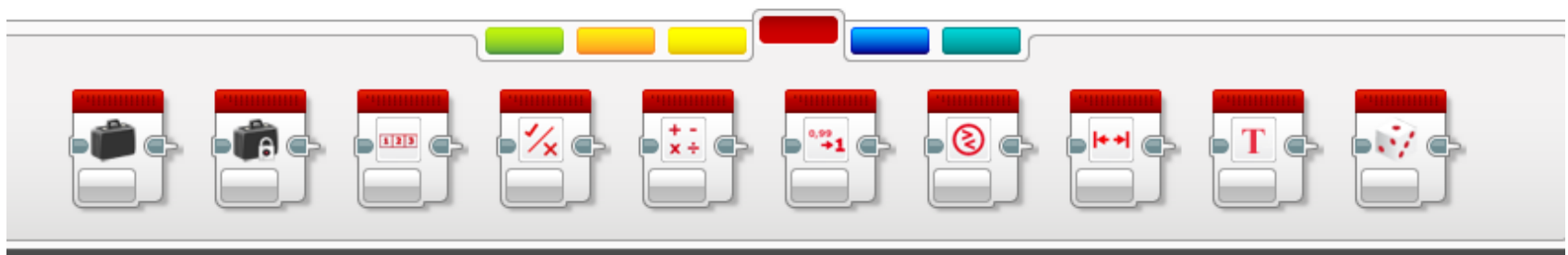


Blöcke werden benötigt zur Abfrage von Sensorwerten



Graphische Programmierung EV3

Rote Palette – Daten-Blöcke

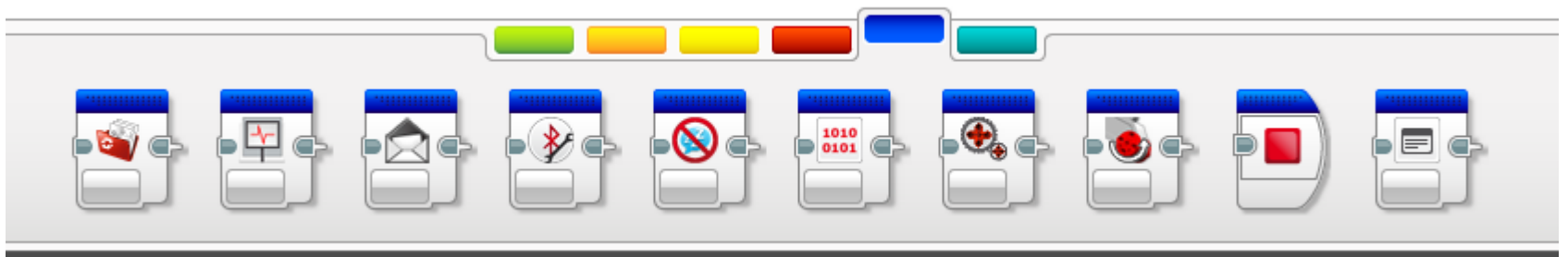


Blöcke für Variablen, Mathematik, Zufallszahlen usw.



Graphische Programmierung EV3

Blaue Palette –Blöcke „Großer Funktionsumfang“



Blöcke für Messwerterfassung und Kommunikation



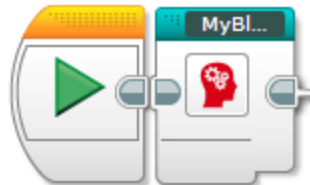
Graphische Programmierung EV3

Türkis Palette – Eigene Blöcke



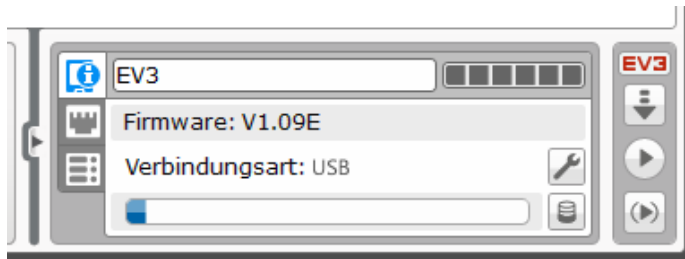
Blöcke die selbst geschriebenen Programmcode enthalten,
der mehrfach genutzt werden soll

Beispiel:

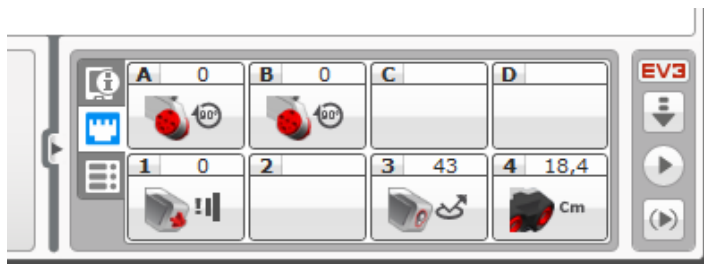


Graphische Programmierung EV3

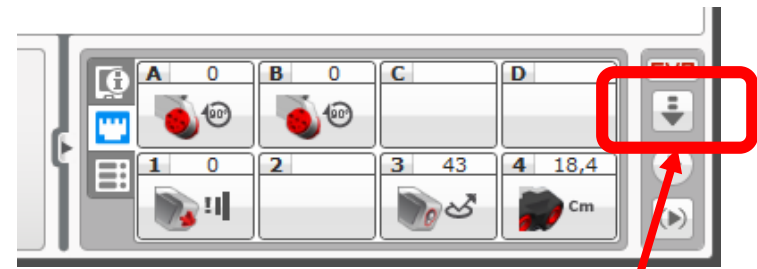
EV3 Dialogfeld



Systeminformationen



Motoren und Sensorbelegung



Herunterladen
des Programms
auf den EV3-
Stein