



Enchanting einrichten und Programme auf dem Roboter ausführen

Enchanting installieren

Das Programm *Enchanting* kann unter <http://enchanting.robotclub.ab.ca> herunter geladen und lizenzkostenfrei genutzt werden. Das Video auf der Startseite bietet bereits einen guten Überblick darüber, wie man *Enchanting* mit den LEGO Mindstorms Robotern benutzt und was man damit alles machen kann.

Den NXT einrichten

Wenn der Roboter noch nicht mit *Enchanting* genutzt wurde, so

- schließe den Roboter per USB-Kabel an einen Computer an,
- starte auf dem Computer das Programm *Enchanting* und
- klicke im Menü *Datei* auf den Eintrag *Flash Firmware*.

Ein Programm starten und beenden

Durch Klick auf die grüne Fahne (🚩) wird das Programm auf den NXT übertragen und dort sofort gestartet.

Durch Klick auf das rote Achteck (⬛) wird die Ausführung des Programms wieder beendet.

Ein Programm ohne Verbindung zum Computer starten und beenden

Soll sich der Roboter bewegen, so ist es sinnvoll, das Programm ohne Verbindung zum Computer auszuführen.

1. Programm übertragen
Dazu muss das Programm durch einen Klick auf den blauen Pfeil (➡) auf den NXT übertragen werden.
2. Programm starten
 - Wähle mit der rechten Pfeiltaste (➡) den nächsten Eintrag „Files“ aus und bestätige mit der orangen Eingabetaste (🔴).
 - Wähle mit den Pfeiltasten (➡) die Datei *Enchanting.nxj* aus und bestätige mit der orangen Eingabetaste (🔴).
 - Bestätige die vorausgewählte Auswahl „Execute Program“ mit der orangen Eingabetaste (🔴) und das Programm wird gestartet.
3. Ausführung des Programms beenden
Endet das Programm nicht von selbst (z. B. wenn dein Programm durch einen Block „wiederhole fortlaufend“ in einer Endlosschleife ausgeführt wird), so lässt sich die Ausführung des Programms durch **gleichzeitiges Drücken der orangenen Eingabetaste (🔴) und der dunkelgrauen Abbruchtaste (⬛)** auf dem NXT-Baustein beenden.

Das Enchanting-Programm als Standard-Programm einrichten:

Durch Einrichten der Datei *Enchanting.nxj* als Standard-Programm lässt sich das Starten der Programme auf dem Roboter beschleunigen.

- Wähle mit der rechten Pfeiltaste (➡) den nächsten Eintrag „Files“ aus und bestätige mit der orangen Eingabetaste (🔴).
- Wähle mit der rechten Pfeiltaste (➡) die Datei *Enchanting.nxj* aus und bestätige mit der orangen Eingabetaste (🔴).
- Wähle mit der rechten Pfeiltaste (➡) den nächsten Eintrag „Set as Default“ aus und bestätige mit der orangen Eingabetaste (🔴).

Nun lässt sich das zuletzt übertragene Programm mit einem Klick auf „Run Default“ starten.



Das Verhalten des Roboters steuern

Einen Text auf dem Display ausgeben

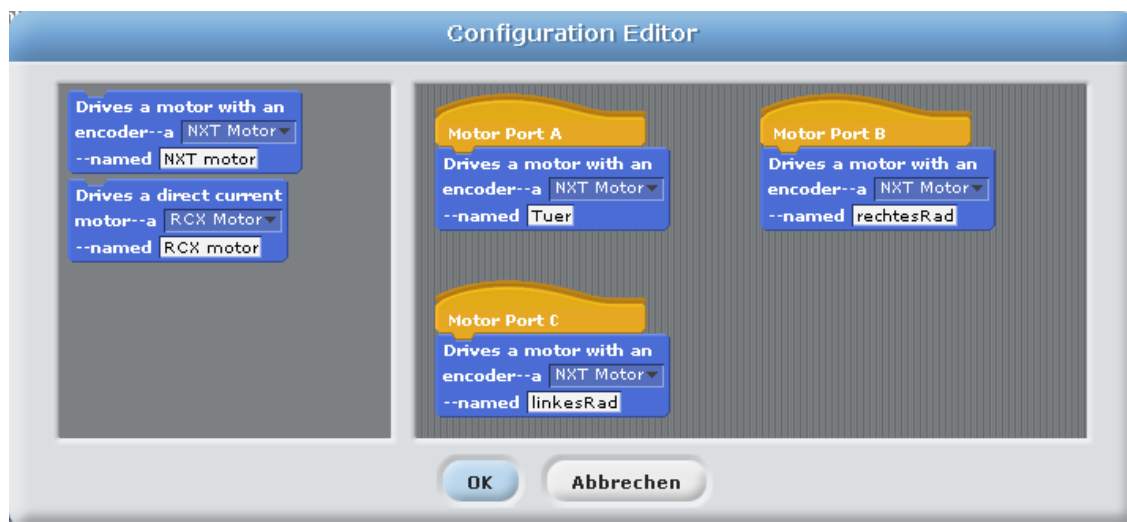
Im Bereich **Aussehen** gibt es den Befehl „print ...“. Dieser bewirkt, dass der als *Parameter* übergebene Text auf dem Display des Roboters ausgegeben wird.

Beispiel:

```
print Ich bin Robi, der Roboter!
```

Einen Motor steuern

Ein an den Roboter angeschlossener Motor muss zunächst konfiguriert werden. Dies erfolgt im Bereich **Bewegung** durch Klick auf den Knopf **Configure Motors**, indem man den oberen Block an jeden Port zieht, an dem ein Motor angeschlossen ist. Dabei ist es sinnvoll, dem Motor einen Namen zu geben, der seine Funktion erklärt, z. B. „linkesRad“ und „rechtesRad“ bei einem Fahrzeug oder wie im Beispiel „Tuer“, wenn der Motor eine Tür öffnet und schließt (Nach dem Ändern des Namen ins Graue klicken, dann erst auf OK klicken!):



Wurden mindestens ein Motor konfiguriert, so werden nun im Bereich **Bewegung** verschiedene Befehle aufgeführt, mit denen man das Verhalten eines Motors steuern kann:

„startTurning“ startet den Motor, wobei anzugeben ist auf welchen Motor sich der Befehl bezieht und ob er vorwärts oder rückwärts zu drehen ist.

„stop ...“ hält den Motor wieder an.

„rotate °“ lässt den Motor sich um den als *Parameter* übergebenen Winkel drehen und dann wieder anhalten.

Wie schnell sich der Motor dabei dreht lässt sich dabei mit dem Befehl „set active speed of ... to ...“ einstellen.

Beispiele:

```
set active speed of Tuer to 60 °/s
rotate Tuer 90 °
warte 3 Sek.
rotate Tuer -90 °
```

```
set active speed of linkesRad to 500 °/s
start turning linkesRad forward
warte 1 Sek.
stop linkesRad by braking
```



Tasten des NXT abfragen

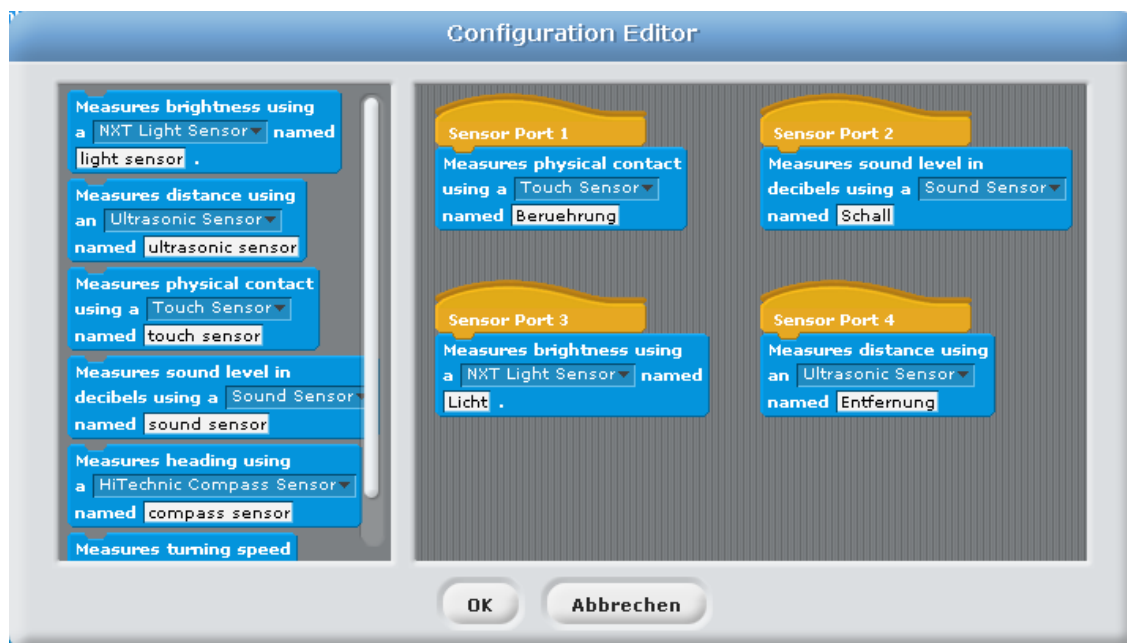
Mit dem Befehl „... button is pressed?“ lässt sich ermitteln, ob eine der vier Tasten des NXTs gedrückt wird. Die orange Taste ist mit „enter“ (■) bezeichnet, die dunkelgraue (■) mit „exit“.

Beispiel:



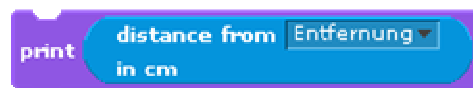
Werte von Sensoren messen

Um Werte von den an den NXT angeschlossenen Sensoren zu messen müssen die Sensoren zunächst im Bereich **Fühlen** durch einen Klick auf den Knopf **Configure Sensors** konfiguriert werden. Hier sind die entsprechenden Sensoren an die Ports zu ziehen und sinnvoll zu benennen (Nach dem Ändern des Namen ins Graue klicken, dann erst auf OK klicken!):



Nun erscheinen im Bereich **Fühlen** genau die Befehle für die konfigurierten Sensoren. Die gemessenen Werte können z. B. auf dem Display ausgegeben werden.

Beispiel:



Es kann aber auch durch Vergleich eines Messwerts der Ablauf des Programms an den Messwert angepasst werden.

Beispiel:





Messwerte in Variablen speichern

Möchte man ermitteln, ob sich ein Messwert über die Zeit verändert, so muss der jeweils vorherige Messwert gespeichert werden. Dafür ist im Bereich **Variablen** durch einen Klick auf den Knopf **Neue Variable** eine *Variable* anzulegen – die *Variable* ist dann der Speicherplatz, an dem der Wert abgelegt wird. Für jede Variable ist ein *Bezeichner*¹ anzulegen, der so genau und verständlich wie möglich beschreiben soll, was in der Variable gespeichert ist.

Das Speichern eines Wertes in dem Speicherplatz erfolgt mit dem Befehl „setze ... auf ...“.

Über den Namen der Variable lässt sich später der dort hinterlegte Wert aufrufen.

Beispiel:

Im folgenden Beispiel wird ein Ton immer dann abgespielt wenn sich der Helligkeitswert eines Lichtsensors zu dem vor einer Sekunde gemessenen Wert verändert hat:



¹ der **Bezeichner**, Synonym für **Name**