

# EV3-SOFTWARE

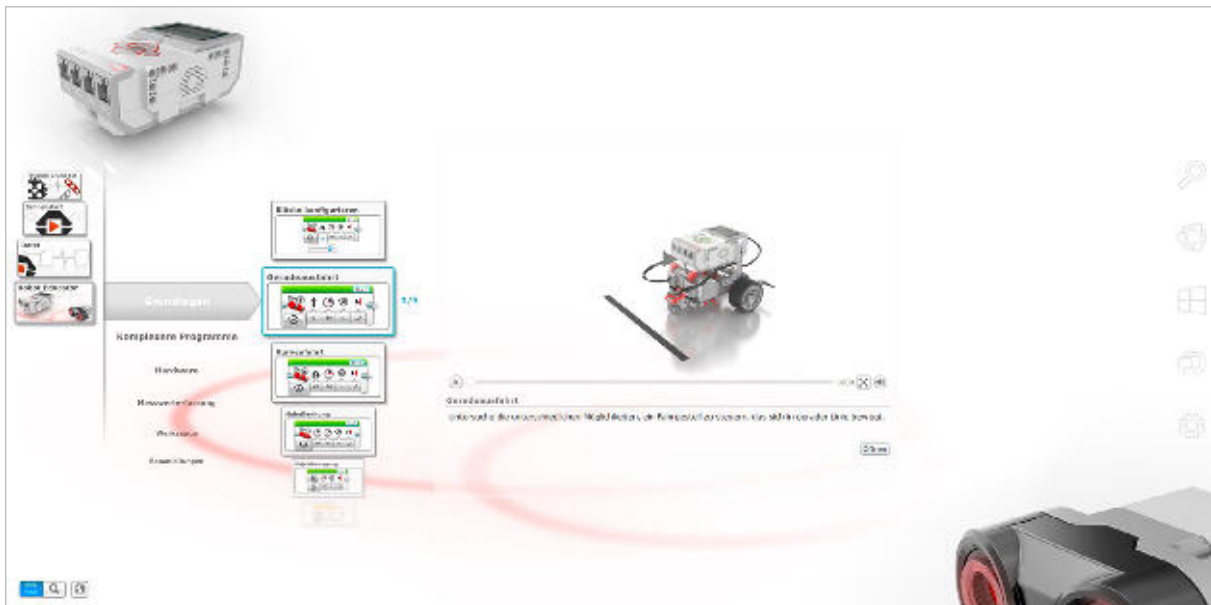
## Robot Educator

Mit dem Namen „Robot Educator“ werden sowohl das Grundmodell des Roboters als auch die in der EV3-Software enthaltenen Anleitungen bezeichnet. Das Lernprogramm „Robot Educator“ wurde entwickelt, um Sie und Ihre Schüler mit den Grundlagen der Programmierung, Messwerterfassung und Hardware vertraut zu machen.

Robot Educator besteht aus 48 Anleitungen, die in die folgenden Kategorien unterteilt sind: Grundlagen, Komplexere Programme, Hardware, Messwerterfassung und Werkzeuge. Jede Anleitung ist folgendermaßen aufgebaut:

- + Zielvorgabe verstehen
- + Roboter bauen und programmieren
- + Roboter testen
- + Roboter modifizieren

Der Abschnitt „Robot Educator“ in der Lobby (auf der Startseite) enthält auch alle dazugehörigen Bauanleitungen sowie eine „Anleitung für Lehrkräfte“. Letztere ist nur in der EV3-Software-Edition für Lehrkräfte verfügbar.



Robot Educator

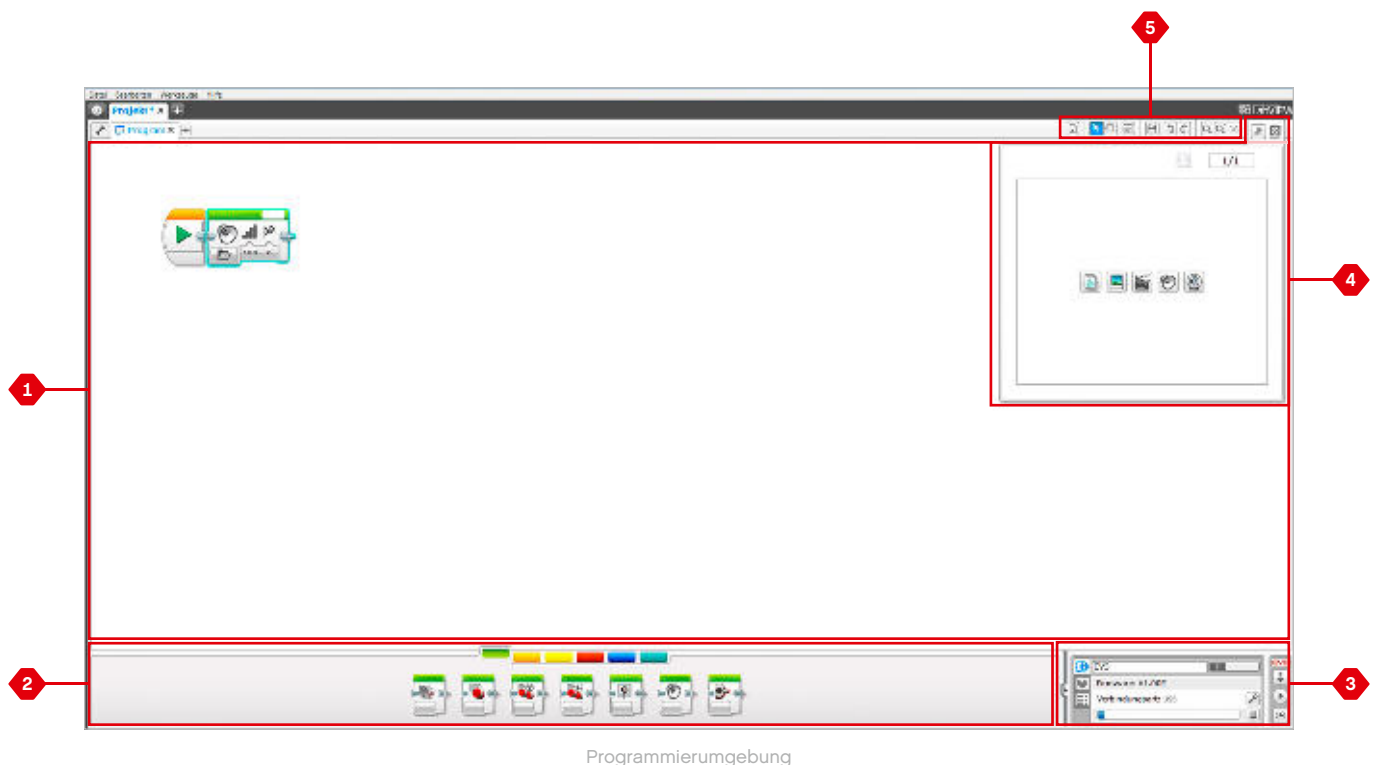
## Programmieren

Ohne Programm ist der Roboter nur eine Statue. Unter Umständen ist dieser Roboter sogar eine richtig coole Statue – aber auch nicht mehr. Wenn du deinen Roboter programmierst, verleihst du ihm Fähigkeiten – so z.B. die Fähigkeit, sich zu bewegen, Linien zu folgen, Objekten auszuweichen, mathematische Berechnungen anzustellen und vieles andere mehr. Die EV3-Software besitzt ein intuitiv bedienbares Grafikformat, das Benutzer im Alter zwischen 10 und 100 Jahren schnell erlernen und erfolgreich verwenden können.

Die EV3-Programmierungsumgebung besteht aus den folgenden Hauptbereichen:

1. **Programmierbereich:** Hier gestaltest du dein Programm.
2. **Programmierpaletten:** Hier findest du die Bausteine (Programmierblöcke) für dein Programm.

3. **Hardware-Seite:** Hier konfigurierst und verwaltest du die Kommunikation mit dem EV3-Stein. Darüber hinaus siehst du hier, wo die jeweiligen Motoren und Sensoren angeschlossen sind. Außerdem werden auf dieser Seite die Programme auf den EV3-Stein heruntergeladen.
4. **Inhalts-Editor:** Ein in die Software integriertes digitales Übungsheft. Hier findest du Anleitungen und kannst zudem dein Projekt anhand von Text, Bildern und Videos dokumentieren.
5. **Programmiersymboleiste:** Hier findest du grundlegende Werkzeuge für die Arbeit an deinem Programm. Näheres über diese Werkzeuge erfährst du im Hilfe-Menü der EV3-Software.



# EV3-SOFTWARE

## Programmierblöcke und Programmierpaletten

Alle Programmierblöcke zur Steuerung deines Roboters befinden sich in den Programmierpaletten am unteren Rand der Programmierumgebung unter dem Programmierbereich. Die Programmierblöcke sind nach Typ und Einsatzzweck in Kategorien unterteilt, um die Suche nach dem gewünschten Block zu erleichtern.

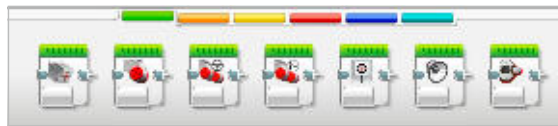
Näheres über die EV3-Programmierungsumgebung und die Ersten Schritte beim Programmieren erfährst du in den Erste-Schritte-Videos **Programmieren** und **Programmier-Übersicht** in der Lobby.

Weitere Informationen über das Programmieren findest du auch im Hilfe-Menü der EV3-Software.

### AKTIONSBLOCKE

(von links nach rechts)

- + Mittlerer Motor
- + Großer Motor
- + Standardsteuerung
- + Hebelsteuerung
- + Anzeige
- + Klang
- + Stein-Statusleuchte



### PROGRAMMABLAUFBLÖCKE

(von links nach rechts)

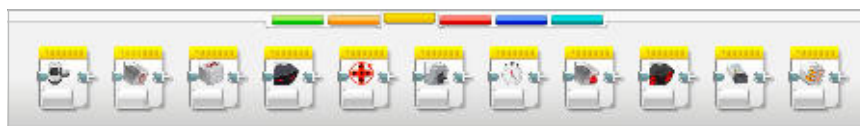
- + Start
- + Warten
- + Schleife
- + Schalter
- + Schleifen-Interrupt



### SENSORBLÖCKE

(von links nach rechts)

- + Stein-Tasten
- + Farbsensor
- + Kreisel sensor
- + Infrarotsensor
- + Motorumdrehung
- + Temperatursensor
- + Zeitgeber
- + Berührungssensor
- + Ultraschallsensor
- + Energiezähler
- + NXT-Geräuschsensor



## Programmierblöcke und Programmierpaletten

### DATEN-BLÖCKE

(von links nach rechts)

- + Variable
- + Konstante
- + Array-Operationen
- + Logische Verknüpfungen
- + Mathe
- + Runden
- + Vergleichen
- + Bereich
- + Text
- + Zufall



### ERWEITERUNGS-BLÖCKE

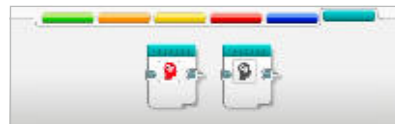
(von links nach rechts)

- + Dateizugriff
- + Messwertaufnahme
- + Nachrichten
- + Bluetooth-Verbindung
- + Inbetriebhaltung
- + Unverarbeiteter Sensorwert
- + Ungeregelter Motor
- + Motorumkehr
- + Programm stoppen



### EIGENE BLÖCKE

Wenn du dasselbe Programmsegment in vielen Programmen immer wieder verwendest, bietet es sich an, einen Eigenen Block zu erstellen. Nach der Erstellung deines Eigenen Blocks kannst du diesen einen Block ganz einfach in künftige Programme im selben Projekt einfügen.



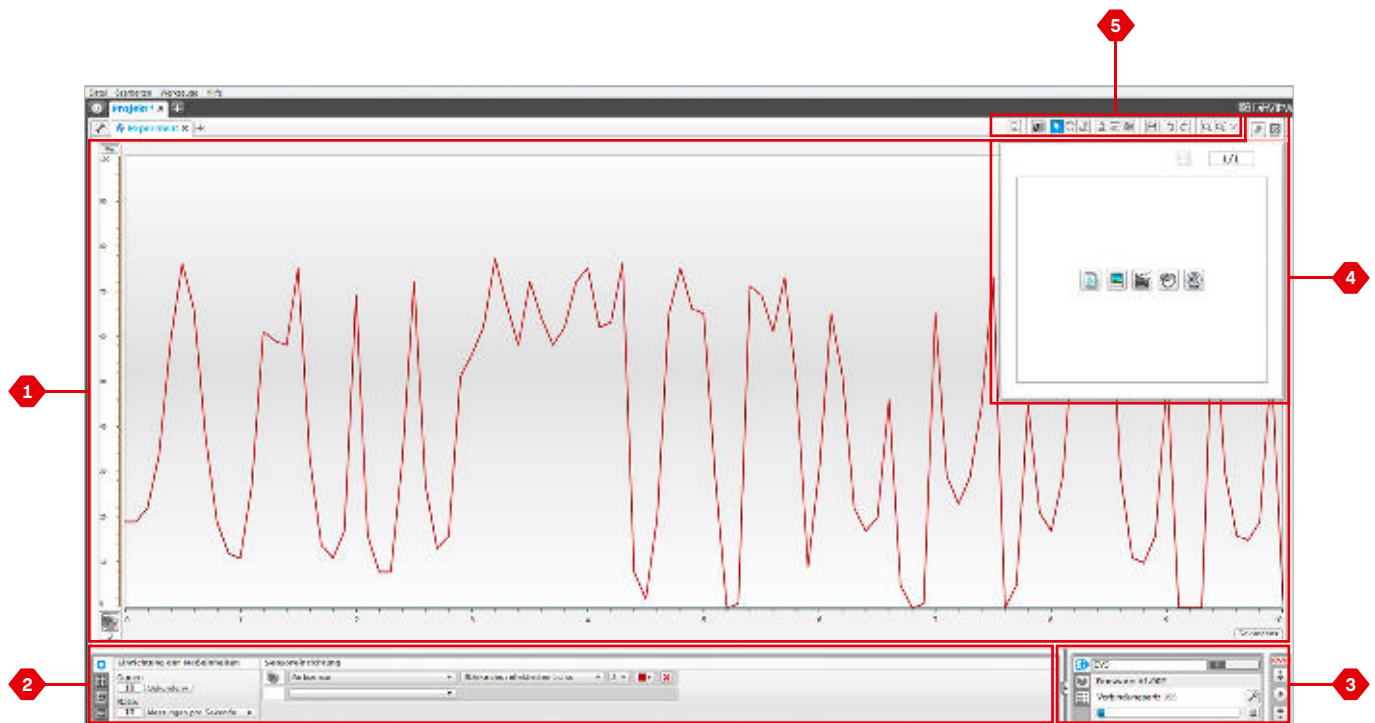
## Messwerterfassung

Mit Messwerterfassung wird das Sammeln von Daten zu Analyse Zwecken bezeichnet. Ein Meteorologe sammelt (erfasst) z. B. den ganzen Tag lang Temperaturmesswerte und analysiert diese dann für den Wetterbericht in den Abendnachrichten. Eine Tierpflegerin im Zoo könnte z. B. Daten darüber sammeln, wo die Zoobesucher die meiste Zeit verbringen. Die EV3-Software kann jedoch nicht nur Daten aufzeichnen (Messwerte erfassen), sondern hilft auch dabei, diese Daten zu strukturieren und zu analysieren.

Die EV3-Messwerterfassungsumgebung besteht aus den folgenden Hauptbereichen:

1. **Koordinatensystem:** Hier siehst und analysierst du deine Datenkurven (Messwertgraphen).
2. **Konfigurationsbereich:** Hier richtest du dein Experiment ein, verwaltest deinen Datensatz und erhältst Zugang zur Datensatz-Berechnung und zur Graph-Programmierung sowie zu speziellen Messwerterfassungsfunktionen.

3. **Hardware-Seite:** Hier konfigurierst und verwaltest du die Kommunikation mit dem EV3-Stein. Darüber hinaus siehst du hier, wo die jeweiligen Sensoren angeschlossen sind. Auf dieser Seite werden auch die Experimente auf den EV3-Stein heruntergeladen und Daten in die Software hochgeladen.
4. **Inhalts-Editor:** Ein in die Software integriertes digitales Übungsheft. Hier findest du Anleitungen und kannst zudem dein Projekt anhand von Text, Bildern und Videos dokumentieren.
5. **Symboleiste der Messwerterfassung:** Hier findest du grundlegende Werkzeuge für die Arbeit mit deinem Koordinatensystem und an deinem Experiment. Näheres über diese Werkzeuge erfährst du im Hilfe-Menü der EV3-Software.



Messwerterfassungsumgebung

## Messwerterfassung

### Konfigurationsbereich

Im Konfigurationsbereich findest du vier verschiedene Register, die dir dabei helfen, deine Experimente vorzubereiten, zu verwalten und zu analysieren. Manche dieser Register sind dynamisch, d. h. sie werden automatisch angezeigt, wenn sie von Bedeutung sind. Du kannst jederzeit manuell zwischen diesen Registern wechseln.

### EINSTELLUNGEN DES EXPERIMENTS

Hier richtest du dein Experiment ein, indem du die Erfassungsdauer und die Erfassungsrate auswählst und indem du die Sensoren bestimmst, deren Messwerte erfasst werden sollen. Zu jedem Sensor musst du auch einen Sensormodus auswählen, weil die meisten Sensoren unterschiedliche Datentypen liefern können.

### WERTETABELLE

Die gesammelten Daten (erfassten Messwerte) werden jedoch nicht nur im Koordinatensystem dargestellt – sondern zudem auch als Datensatz in der Wertetabelle. Hier kannst du den Datensatz auch umbenennen, löschen oder ausblenden und zudem die Darstellung und Farbe der Graphen verändern.

### DATENSATZ-BERECHNUNG

Hier kannst du Datensätze und Graphen manipulieren, indem du unter Verwendung von Zahlen, Funktionen und anderen Datensätzen verschiedene Berechnungen vornimmst. Das gelieferte Ergebnis wird sowohl als Graph als auch in Form von Datensatz-Werten dargestellt.

### GRAPH-PROGRAMMIERUNG

Indem du dein Koordinatensystem in verschiedene Zonen unterteilst, kannst du dafür sorgen, dass durch deine Sensor-Eingabe eine Ausgabe ausgelöst oder aktiviert wird: Wenn zum Beispiel die Sensorwerte ein bestimmtes Niveau oder eine bestimmte Schwelle erreichen, könnte der EV3-Stein einen Motor betätigen oder einen Klang ertönen lassen.

Näheres über die EV3-Messwerterfassungsumgebung und die Ersten Schritte bei deinen Experimenten erfährst du in den Ersten Schritte-Videos **Messwerterfassung** und **Übersicht-über die Messwerterfassung** in der Lobby.

Weitere Informationen über die Messwerterfassung findest du auch im Hilfe-Menü der EV3-Software.



Bereich „Einstellungen des Experiments“



Bereich „Wertetabelle“



Bereich „Datensatz-Berechnung“



Bereich „Graph-Programmierung“

# EV3-SOFTWARE

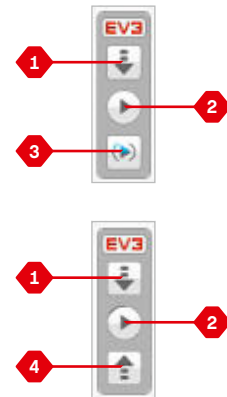
## Hardware-Seite

Die Hardware-Seite enthält diverse Informationen über deinen EV3-Stein. Sie befindet sich bei der Arbeit an Programmen und Experimenten stets in der unteren rechten Ecke des Bildschirms und kann ggf. mithilfe des Registers „Erweitern/Reduzieren“ verkleinert bzw. vergrößert werden. Selbst wenn die Hardware-Seite reduziert sein sollte, ist immer noch die Hardware-Seitensteuerung sichtbar, die es dir ermöglicht, dein Programm oder Experiment herunterzuladen.

**Die unterschiedlichen Schaltflächen der Hardware-Seitensteuerung besitzen folgenden Funktionen:**

- 1. Herunterladen:** Lädt das Programm oder Experiment auf den EV3-Stein herunter.
- 2. Herunterladen und ausführen:** Lädt das Programm oder Experiment auf den EV3-Stein herunter und führt es sofort aus.
- 3. Auswahl herunterladen und ausführen:** Lädt nur die markierten Blöcke auf den EV3-Stein herunter und führt diese sofort aus.
- 4. Hochladen:** Lädt deine erfassten Datensätze vom EV3-Stein in dein Experiment hoch.

Der EV3-Text in dem kleinen Fenster oben wird rot dargestellt, wenn der EV3-Stein mit deinem Computer verbunden ist.



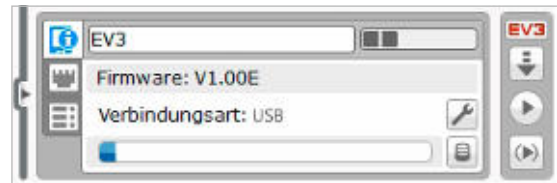
Hardware-Seitensteuerung

# EV3-SOFTWARE

## Hardware-Seite

### STEIN-INFO

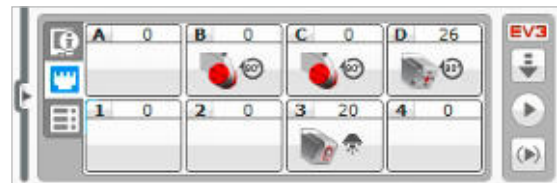
Das Register „Stein-Info“ zeigt wichtige Informationen über den aktuell verbundenen EV3-Stein an, darunter den Namen des EV3-Steins, den Ladezustand der Batterie, die Firmware-Version, die Verbindungsart und den Speicherbalken. Darüber hinaus gewährt dir dieses Register Zugriff auf die Werkzeuge „Speicher-Browser“ und „Einrichtung von drahtloser Verbindung“.



Register „Stein-Info“

### ANSCHLUSSANSICHT

Das Register „Anschlussansicht“ enthält Informationen über die an den EV3-Stein angeschlossenen Sensoren und Motoren. Wenn dein EV3-Stein mit einem Computer verbunden ist, erkennt der Computer diese Informationen automatisch, sodass du die Werte in Echtzeit angezeigt bekommst. Falls kein EV3-Stein mit dem Computer verbunden ist, kannst du das Register „Anschlussansicht“ dennoch manuell einrichten. Wähle erst einen Anschluss und dann einen geeigneten Sensor oder Motor aus der Liste aus.



Register „Anschlussansicht“

### VERFÜGBARE STEINE

Das Register „Verfügbare Steine“ zeigt die EV3-Steine, die derzeit für eine Verbindung verfügbar sind. Du kannst den zu verbindenden EV3-Stein sowie die Kommunikationsart auswählen. Darüber hinaus kannst du auch eine bestehende Verbindung zu einem EV3-Stein trennen.



Register „Verfügbare Steine“

Weitere Informationen über die Verwendung der Hardware-Seite findest du im Hilfe-Menü der EV3-Software.



## Inhalts-Editor

Der Inhalts-Editor erweist sich als praktisches Werkzeug, mit dem die Benutzer den Zweck, den Prozess und die Analyse ihrer Projekte dokumentieren können. Du kannst Text, Bilder, Videos, Klangeffekte und sogar Bauanleitungen in dein Projekt einschließen. Darüber hinaus dient der Inhalts-Editor den Lehrkräften als zweckmäßiges Instrument, um die Schülerprojekte zu überwachen und zu bewerten. Der Inhalts-Editor ist zudem der Ort, wo bereits gebrauchsfertige Inhalte – z. B. die Anleitungen aus dem Robot Educator sowie erworbene LEGO® Education Aktivitäten-Pakete – angezeigt und verwendet werden.

Jede Seite lässt sich mit verschiedenen Layouts ganz individuell gestalten und kann automatisch ein ganzes Spektrum an Aktionen ausführen. Zu diesen Aktionen zählen das Öffnen bestimmter Programme oder das Markieren eines bestimmten Programmierblocks.

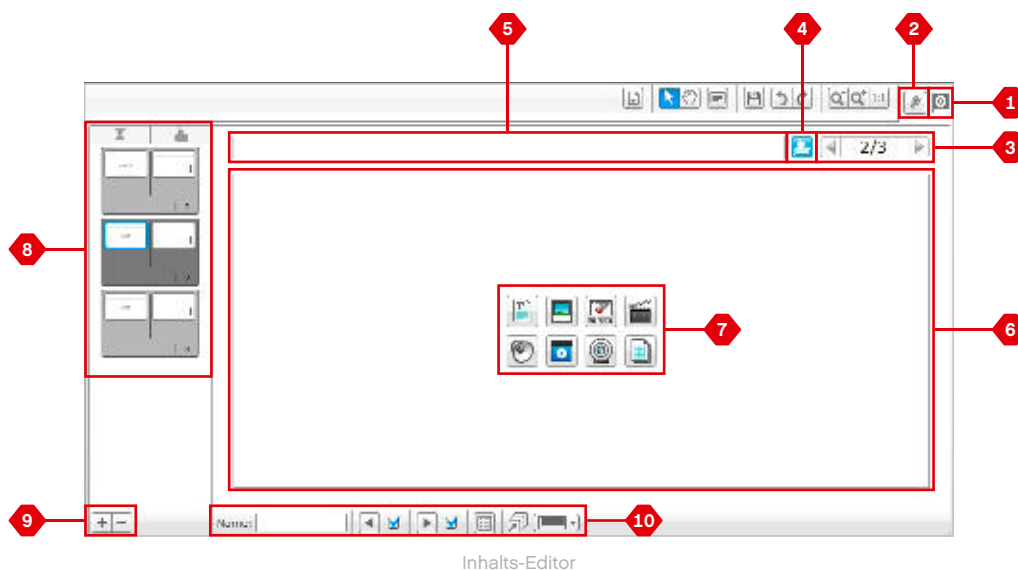
Der Inhalts-Editor befindet sich in der oberen rechten Ecke der EV3-Software und ist stets verfügbar, wenn du an einem Programm oder Experiment arbeitest. Du öffnest den Inhalts-Editor, indem du auf die große Schaltfläche mit dem Buch-Symbol klickst. Sobald der Inhalts-Editor geöffnet ist, kannst du sehen, welcher Inhalt für das Projekt erstellt wurde – z. B. eine Anleitung aus dem Robot Educator.

### Der Inhalts-Editor besteht aus den folgenden Hauptbereichen und Funktionen:

1. **Inhalts-Editor öffnen/schließen:** Hier kannst du den Inhalts-Editor öffnen und schließen.

2. **Bearbeitungsmodus/Anzeigemodus:** Ermöglicht es dir, deine Seiten anzuzeigen oder zu bearbeiten.
3. **Seitennavigation:** Ermöglicht es dir, auf die nächste oder vorherige Seite zu gehen.
4. **Lehrkraft/Schüler-Umschalter:** Schalte beim Betrachten des Inhalts zwischen der Schülerseite und den Lehrhinweisen um. Diese Funktion ist nur in der EV3-Software-Version für Lehrkräfte verfügbar.
5. **Seitentitel:** Füge deiner Seite einen Titel hinzu.
6. **Seitenbereich:** Hier wird der Hauptinhalt dargestellt und bearbeitet.
7. **Mediensymbole:** Wähle aus, welche Inhaltsart du zum Seitenbereich hinzufügen möchtest.
8. **Seiten-Miniaturansicht:** Gehe mithilfe der Miniaturansichten auf eine bestimmte Seite. In der EV3-Software-Version für Lehrkräfte sind auch Miniaturansichten der Lehrhinweise verfügbar.
9. **Seite hinzufügen/löschen:** Wenn du eine Seite hinzufügst, kannst du aus 14 verschiedenen Vorlagen auswählen.
10. **Seite einrichten:** Nimm spezielle Einstellungen für jede Seite vor – z. B. das Format, die Seiten-Aktion und die Navigation zur nächsten Seite.

Weitere Informationen über die Verwendung des Inhalts-Editors findest du im Hilfe-Menü der EV3-Software.



# EV3-SOFTWARE

## Werkzeuge

In der oberen Menüleiste der EV3-Software findest du einige kleine Werkzeuge, die zusätzliche Funktionen und Unterstützung bieten und somit das Erlebnis der EV3-Software bereichern.

Weitere Informationen über einen Großteil dieser Werkzeuge findest du im Hilfe-Menü der EV3-Software.

### GERÄUSCH-EDITOR

Erstelle deine eigenen Klangeffekte oder gestalte eine unserer offiziellen EV3-Klang-Dateien ganz individuell um. Diese Klänge können dann verwendet werden, um deinen Roboter mithilfe des Klangprogrammierungs-Blocks zu programmieren.

### BILD-EDITOR

Du kannst das Display des EV3-Steins kreativ nutzen, indem du originelle Bilder gestaltest oder vorhandene Bilder umgestaltest. Diese Bilder können dann verwendet werden, um deinen Roboter mithilfe des Anzeigeprogrammierungs-Blocks zu programmieren.

### EIGENE BLÖCKE ERSTELLEN

Manchmal erstellst du ein richtig tolles Miniprogramm, das du vielleicht in einem anderen Projekt oder Programm erneut verwenden möchtest. Das Werkzeug „Eigene Blöcke erstellen“ erleichtert es dir, dieses Miniprogramm zu verwenden und einen besonderen Eigenen Block zu erstellen, für den du einen Namen, ein Symbol und Parameter definierst, die für dich von Bedeutung sind. Eigene Blöcke werden automatisch in der Programmierpalette „Eigener Block“ archiviert.

### FIRMWARE-AKTUALISIERUNG

Von Zeit zu Zeit wird aktualisierte Firmware für deinen EV3-Stein verfügbar sein. Wir empfehlen, die neuen Firmware-Versionen zu installieren, sobald sie verfügbar sind. Dieses Werkzeug informiert dich darüber, ob eine neue Firmware-Version vorliegt und hilft dir, die Firmware auf deinem EV3-Stein zu aktualisieren.

### EINRICHTUNG VON DRAHTLOSER VERBINDUNG

Wenn du möchtest, dass deine EV3-Software drahtlos (per WiFi-Funktion) mit deinem EV3-Stein kommuniziert, hilft dir dieses Werkzeug, die drahtlose Verbindung herzustellen. Hierzu musst du einen mit dem EV3-Stein kompatiblen USB-Dongle für drahtlose Verbindungen erwerben und die drahtlose Kommunikation (per WiFi-Funktion) auf dem EV3-Stein aktivieren.

### BLOCK-IMPORT

Füge neue Blöcke zu deinen Programmierpaletten hinzu. Hier bei kann es sich um neue LEGO® Programmierblöcke oder um die von anderen Herstellern (z. B. für einen Sensor des jeweiligen Herstellers) entwickelten Blöcke handeln. Diese Blöcke müssen zunächst auf deinen Computer heruntergeladen werden. Anschließend kannst du sie dann mithilfe dieses Werkzeugs in deine EV3-Software importieren.

### SPEICHER-BROWSER

Man kann schnell den Überblick verlieren, was alles auf dem EV3-Stein gespeichert ist. Der Speicher-Browser verschafft dir einen Überblick über die Speichernutzung auf deinem EV3-Stein (sowie auf einer ggf. eingesteckten SD-Karte). Du kannst den Speicher-Browser benutzen, um Programme, Klänge, Grafiken und andere Dateien von deinem EV3-Stein auf einen Computer zu übertragen (und umgekehrt) und um bereits auf dem EV3-Stein vorhandene Dateien zu kopieren und zu löschen.

### ALS ANWENDUNG HERUNTERLADEN

Fortgeschrittene Benutzer werden vermutlich viel Freude an der Herausforderung haben, Anwendungen für allgemeine Aufgaben auf dem EV3-Stein zu erstellen. Eine EV3-Stein-Anwendung besteht aus einem normalen EV3-Programm. Wenn sie jedoch mithilfe dieses Werkzeugs auf den EV3-Stein heruntergeladen wird, erscheint sie auf dem Bildschirm „Stein-Anwendungen“ als neue Anwendung – und zwar zusammen mit den Standard-Anwendungen wie z. B. „Stein-Programmierung“ und „Anschlussansicht“.

### STEIN-PROGRAMM IMPORTIEREN

Dieses Werkzeug ermöglicht es dir, ein in der Anwendung „Stein-Programm“ auf dem EV3-Stein erstelltes Programm in die Programmierungsumgebung der EV3-Software zu importieren. Dort kannst du dein Programm dann mithilfe des umfangreichen Funktionsumfangs der EV3-Software noch weiter verfeinern.

# EV3-SOFTWARE

## Werkzeuge

### DATEIMANAGER FÜR DIE MESSWERTERFASSUNG

Benutze dieses Werkzeug, um die von einem Experiment gelieferten Datensätze anzuzeigen, zu verwalten und in deine EV3-Software zu importieren. Dieses Werkzeug kommt zum Einsatz, wenn auf dem EV3-Stein eine Fern-Messwertaufnahme vorgenommen wird. Der Dateimanager für die Messwertaufnahme kann Datensätze vom EV3-Stein, von einer SD-Karte oder von deinem Computer importieren.

### WERTE AUS DATENSATZ ENTFERNEN

Wenn du Messwerte von deinen Sensoren erfasst hast, könnte es sein, dass du später bestimmte Werte aus dem Datensatz entfernen möchtest. Dies könnte erforderlich sein, um den Bereich der Sensorwerte einzugrenzen, die du noch weiter analysieren möchtest. Es könnte nämlich sein, dass dein Datensatz einige wenige ungültige Werte enthält, z.B. wenn ein Sensor einen Standardwert zurückgegeben hat, weil er den tatsächlichen Wert nicht messen konnte.

### PROGRAMM ZUR MESSWERTERFASSUNG ERSTELLEN

Falls du ein Experiment in ein Programm integrieren möchtest, erleichtert dir dieses Werkzeug diese Aufgabe. Anstatt ständig am selben Ort Messwerte zu erfassen, könnte es von Vorteil sein, deinen Roboter so zu programmieren, dass er in unterschiedlichen Bereichen des Raumes Daten sammelt. Dieses Werkzeug wandelt dein Experiment in einen Messwertaufnahmeschritt im Programmierbereich um. Jetzt kannst du dein Programm erstellen.

### DATENSÄTZE EXPORTIEREN

Du kannst jeden beliebigen EV3-Datensatz in ein CSV-Dateiformat umwandeln und auf deinem Computer speichern, um in einem anderen Softwareprogramm (z. B. Microsoft Excel) an deinem Datensatz weiterzuarbeiten. Die CSV-Datei kann dann mit der ausgewählten Software geöffnet werden. Vergewissere dich, dass die fragliche Software das CSV-Dateiformat unterstützt.

# EV3-PROGRAMMIERANWENDUNG

Die LEGO® MINDSTORMS® EV3-Programmieranwendung ist eine großartige Möglichkeit, mit dem vertrauten Touch-Display eines Tablets das Programmieren zu erlernen. Mit dem gleichen Aussehen und der bekannten Handhabung der EV3-Software, aber ohne Dateneingabe- und Inhalts-Editorfunktionen, unterstützt die Anwendung die Schüler dabei, das Programmieren des Roboters in einer Umgebung zu meistern, die zugleich intuitiv und unterhaltsam ist.

## Die Programmieranwendung installieren

Sobald Sie sich vergewissert haben, dass Ihr Tablet die Systemanforderungen erfüllt, können Sie den App Store auf Ihrem iPad öffnen, die kostenlose Anwendung herunterladen und installieren: LEGO MINDSTORMS EV3-Programmieranwendung

Anders als bei der EV3-Software gibt es für die Programmieranwendung keine separaten Versionen für Schüler und Lehrkräfte.

### DIE PROGRAMMIERANWENDUNG AKTIVIEREN

Wenn Sie die Programmieranwendung zum ersten Mal auf Ihrem Tablet öffnen, werden Sie aufgefordert, den Aktivierungscode einzugeben. Diesen finden Sie auf der EV3-Produktseite, nachdem Sie sich auf der Website LEGO Education Resources Online (LERO) angemeldet haben ([www.LEGOeducation.com/LERO](http://www.LEGOeducation.com/LERO)).

Sie können die Programmieranwendung auf beliebig vielen Tablets installieren, aber Sie müssen bei jeder Installation den Aktivierungscode eingeben.

## MINDESTANFORDERUNGEN AN DAS SYSTEM

### Mindestanforderung OS:

- + iOS 8.0

### Unterstützte Hardware:

- + iPad 2
- + iPad (3. Generation)
- + iPad (4. Generation)
- + iPad Air
- + iPad Air 2
- + iPad mini (1. Generation)
- + iPad mini 2
- + iPad mini 3 (Retina mini mit Touch ID)

### HINWEIS:

Die Programmieranwendung setzt den Kauf der EV3-Software voraus.

### HINWEIS:

Wenn Sie Ihre Zugangsdaten für LERO vergessen haben, wenden Sie sich bitte an den LEGO® Education Händler vor Ort, bei dem Sie die EV3-Software erworben haben.

# EV3-PROGRAMMIERANWENDUNG

## Lobby

Die Lobby ist der Ort, an den du bei jedem Öffnen der Programmieranwendung zuerst gelangst. Mit der Lobby ist es ganz einfach, Programme zu erstellen, bereits erstellte und gespeicherte Programme zu öffnen, Tutorials anzusehen sowie auf andere Ressourcen zuzugreifen, mit deren Hilfe du dich mit der Programmieranwendung vertraut machen kannst.

**In der Lobby findest du die folgenden Optionen und Elemente:**

- 1. Hilfe** – Hier kannst du dir ein neues Fenster anzeigen lassen, das einen Überblick über die wichtigsten Elemente der Lobby gibt.
- 2. Register: Meine Programme** – Ein neues Programm erstellen oder bereits erstellte Programme laden. Du kannst auch Programme duplizieren oder löschen und sie mit anderen teilen (weitere Informationen siehe unten).  
*Hinweis: Tippe auf den Namen des Programms, um ihn zu bearbeiten.*
- 3. Register: Robot Educator** – Hier kannst du auf sechs nützliche Tutorials zugreifen, die dir die Grundlagen von EV3 erklären – angefangen beim Bauen einfacher Module bis hin zum Ausführen komplexer Aufgaben mithilfe der verschiedenen Sensoren des Roboters.

- 4. Ausklappen** – Den unteren Ausschnitt vergrößern, damit mehr Programme/Tutorials gleichzeitig zu sehen sind.
- 5. Auswählen (verfügbar unter dem Register Meine Programme)** – Hier kannst du Programme zum Löschen und Duplizieren auswählen.
- 6. Teilen (verfügbar unter dem Register Meine Programme)** – Teile deine Programme mit AirDrop und kompatiblen Anwendungen, die auf deinem Tablet installiert sind, wie zum Beispiel per E-Mail.  
*Hinweis: Wähle „Desktop“ aus, wenn du dein Programm aus einem Format exportieren möchtest, das mit der EV3-Software auf deinem Computer kompatibel ist.*
- 7. Menü** – Tippe auf dieses Symbol, um die folgenden Optionen anzuzeigen:
  - + **Hilfe** – Das „Erste-Schritte“-Video und die EV3-Bedienungsanleitung ansehen.
  - + **Lehrer-Support** – Die Einführung für Lehrkräfte und den Unterrichtsplan anzeigen.
  - + **Nutzungsbedingungen** – Die Datenschutzbestimmungen, Cookie-Richtlinie und Nutzungsbedingungen der LEGO Gruppe anzeigen.



Übersicht über die Lobby

# EV3-PROGRAMMIERANWENDUNG

## Robot Educator

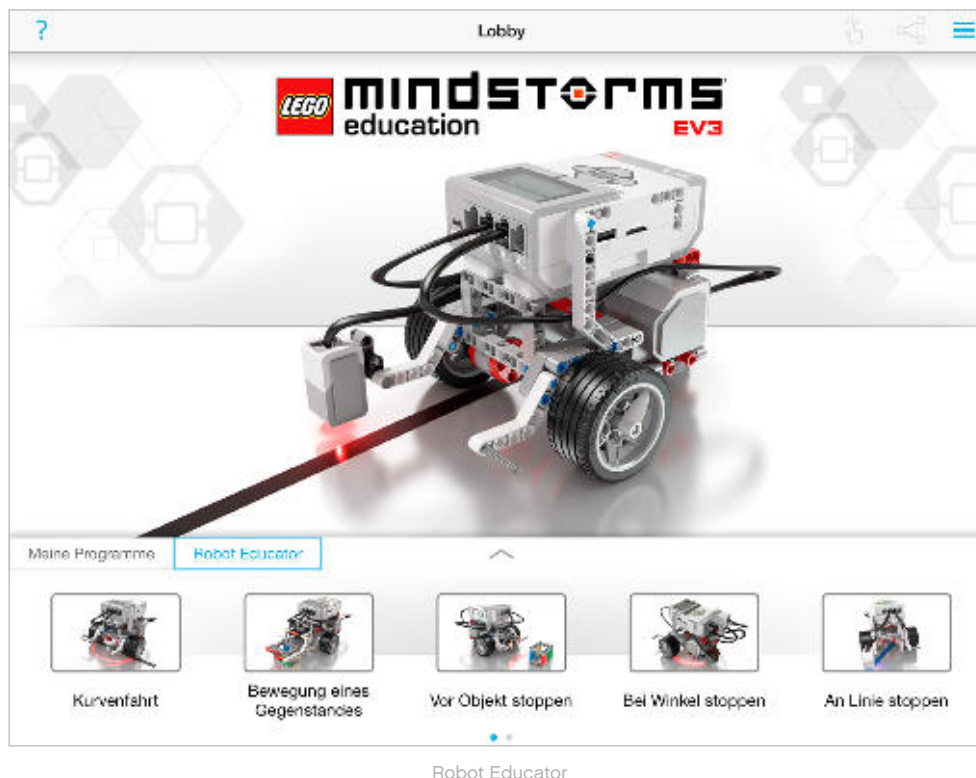
Das Register „Robot Educator“ enthält sechs Tutorials, mit denen du lernen kannst, wie du deinen Roboter baust und die verschiedenen Motoren und Sensoren programmierst, die du zum Lösen einer Reihe von anspruchsvollen Aufgaben benötigst.

### Im Robot Educator enthaltene Tutorials:

1. Kurvenfahrt
2. Bewegung eines Gegenstandes
3. Vor Objekt stoppen
4. Bei Winkel stoppen
5. An Linie stoppen
6. Linie folgen

### Jedes Tutorial umfasst die folgenden vier Seiten:

- + **Ziel** – Eine Beschreibung der zu bearbeitenden Aufgabe.
- + **Bauen!** – Bauanleitungen für das/die benötigten Modul(e).
- + **Animation** – Eine Animation, die zeigt, wie der Roboter die Aufgabe ausführt.
- + **Teste und ändere es** – Zugriff auf ein Beispielprogramm mit einer „Teste es“- und einer „Ändere es“-Aufgabe.



# EV3-PROGRAMMIERANWENDUNG

## Programmieren

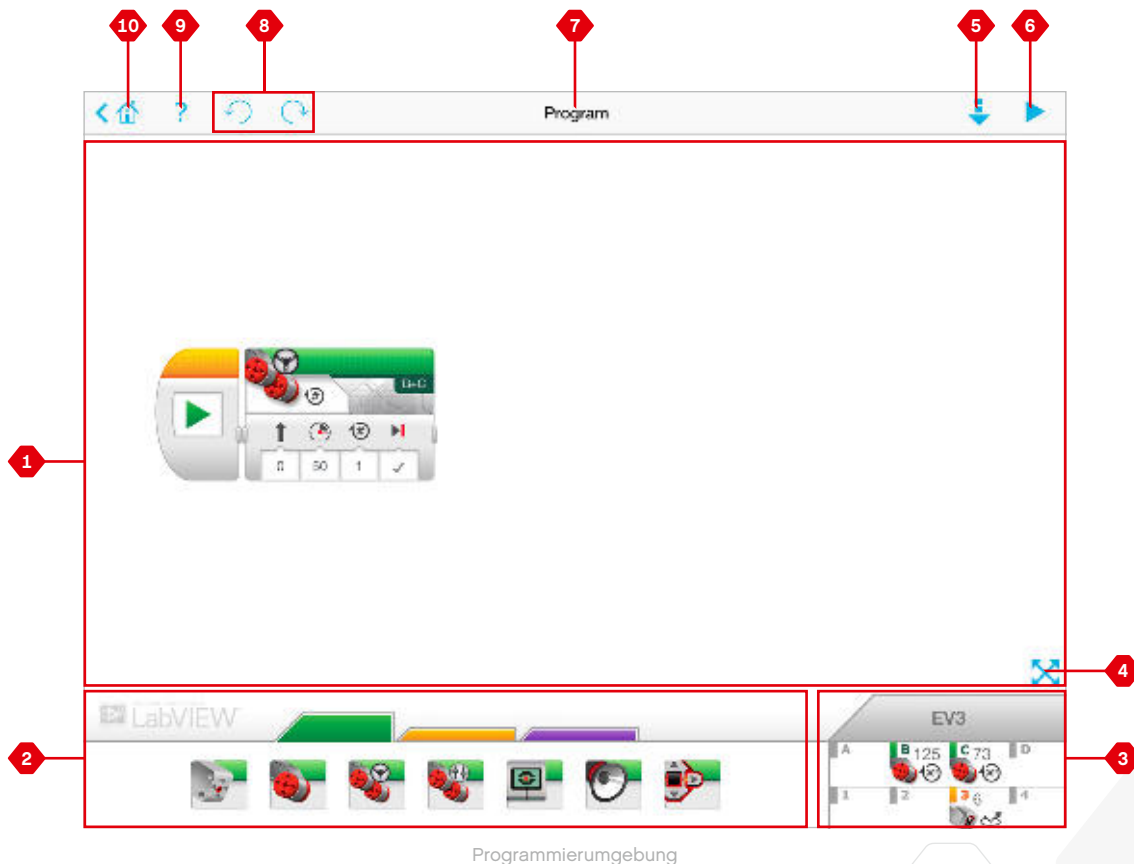
Wie auch die EV3-Software verfügt die Programmieranwendung über eine intuitive Grafikschnittstelle, deren Bedienung Nutzer fast jeder Altersklasse schnell erlernen können.

Die Programmierumgebung besteht aus den folgenden Hauptbereichen:

1. **Programmierbereich** – Hier kannst du dein Programm mit den verschiedenen Programmierblöcken erstellen.
2. **Programmierpaletten** – Hier findest du die Programmierblöcke für dein Programm.
3. **Anschlussansicht** – Die an den EV3-Stein angeschlossenen Sensoren und Motoren anzeigen lassen. Hier tippen, um die Hardware-Seite zu öffnen und weitere Informationen zu erhalten (Siehe **Hardware-Seite** Seite 59). Der Name des EV3-Steins wird ebenfalls in der Anschlussansicht angezeigt.
4. **Größe ändern und zentrieren** – Ändere die Größe des

Programmierbereichs, damit alle Objekte, die du darin platziert hast, angezeigt werden.

5. **Herunterladen** – Lade das aktive Programm auf deinen EV3-Stein herunter.  
*Hinweis: Wenn der EV3-Stein nicht verbunden ist, wird diese Option nicht angezeigt.*
6. **Ausführen** – Lade das aktive Programm auf deinen EV3-Stein herunter und führe es aus.  
*Hinweis: Die Zeit, die zum Herunterladen benötigt wird, hängt davon ab, wie viele Bilder und Tonaufnahmen enthalten sind.*
7. **Programmname** – Zum Identifizieren des aktuell geöffneten Programms.
8. **Rückgängig/Wiederholen** – Das vorherige Kommando rückgängig machen oder wiederholen.
9. **Hilfe** – Ein neues Fenster anzeigen, das die wichtigsten Komponenten der Programmierumgebung angibt.
10. **Lobby** – Zur Lobby zurückkehren.





# EV3-PROGRAMMIERANWENDUNG

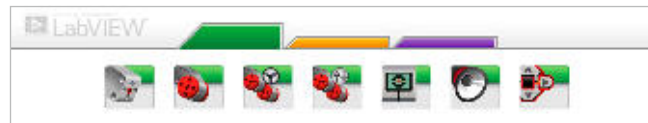
## Programmierblöcke und Programmierpaletten

Die Programmierblöcke sind die Schnittstelle zwischen dir und deinem Roboter. Die Blöcke findest du in den Programmierpaletten unter dem Programmierbereich. Sie sind in die Kategorien Typ und Art untergliedert, damit du ganz einfach den Block finden kannst, den du benötigst.

### AKTIONS-BLÖCKE

(von links nach rechts)

- + Mittlerer Motor
- + Großer Motor
- + Standardsteuerung
- + Hebelsteuerung
- + Anzeige
- + Klang
- + Stein-Statusleuchte



### PROGRAMMABLAUF-BLÖCKE

(von links nach rechts)

- + Start
- + Warten
- + Schleife
- + Schalter



### KOMMENTARFELDER

Wenn du ein Programm erstellst, kann es hilfreich sein, ein Kommentarfeld hinzuzufügen, um zu erklären, wozu das Programm dient.

Verwende die grünen Kommentarfelder für Aktions-Blöcke, die orangefarbenen für Programmablauf-Blöcke und die lilafarbenen für allgemeine Kommentare zum Programm.





# EV3-PROGRAMMIERANWENDUNG

## Hardware-Seite

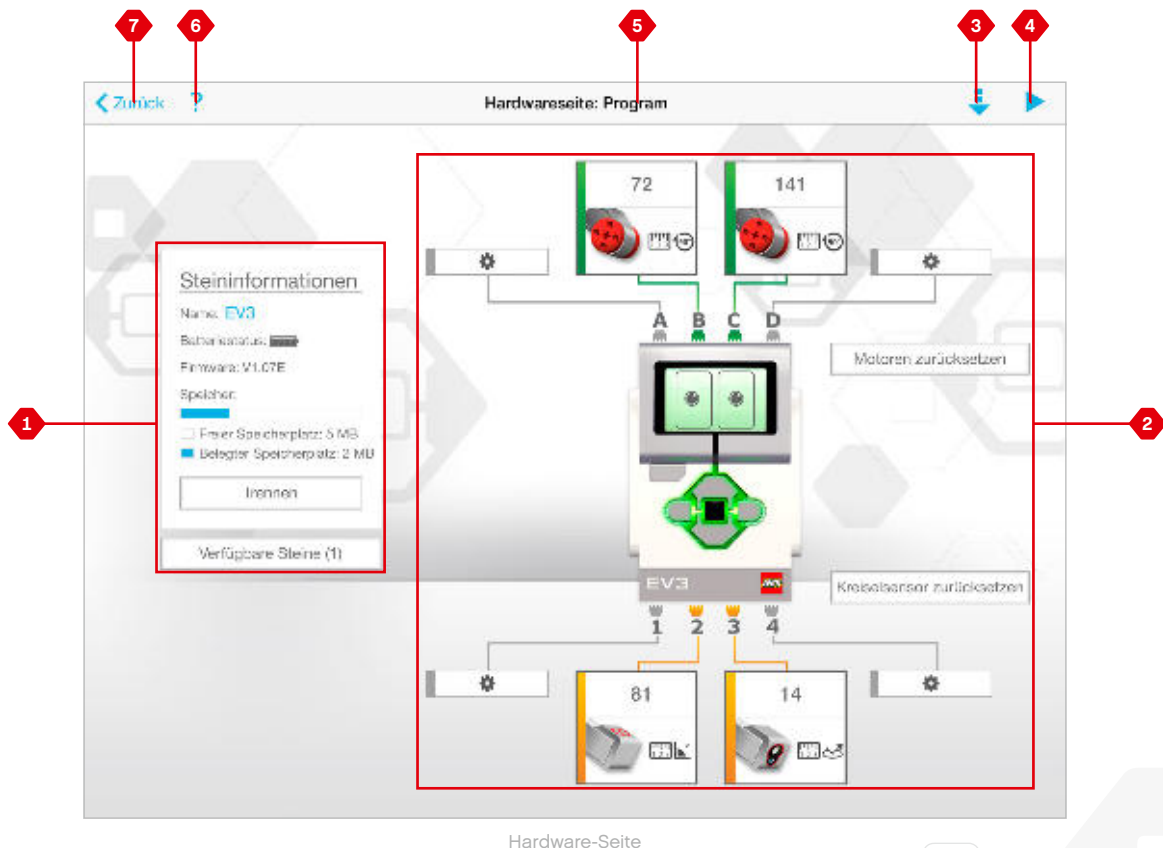
Durch Tippen in eine beliebige Stelle in der Anschlussübersicht (sichtbar von der Programmierumgebung aus) wird die Hardware-Seite angezeigt.

Die Hardware-Seite besteht aus den folgenden Hauptbereichen:

- 1. Steininformationen** – Dieser Bereich zeigt eine Reihe von Informationen über den aktuell verbundenen EV3-Stein, wie den Namen des Steins, den Akkuzustand, die Firmware-Version und den freien/belegten Speicherplatz. Hier kannst du auch den EV3-Stein umbenennen, die Verbindung mit dem EV3-Stein trennen und die anderen verfügbaren EV3-Steine verbinden.
- 2. Steinanschlussinformationen** – Eine grafische Darstellung des EV3-Steins verdeutlicht zudem, welche Sensoren und Motoren mit den Anschlüssen des EV3-Steins verbunden sind. Tippe auf einen Sensor, um dessen Modus zu ändern oder tippe auf einen Motor, um die angezeigten Werte zu

ändern, einschließlich Geschwindigkeit, Umdrehungen und Drehwinkel. Hier kannst du auch die angebrachten Motoren und Kreiselensoren zurücksetzen.

- 3. Herunterladen** – Lade das aktive Programm auf deinen EV3-Stein herunter.  
*Hinweis: Wenn der EV3-Stein nicht verbunden ist, wird diese Option nicht angezeigt.*
- 4. Ausführen** – Lade das aktive Programm auf deinen EV3-Stein herunter und führe es aus.  
*Hinweis: Die Zeit, die zum Herunterladen benötigt wird, hängt davon ab, wie viele Bilder und Tonaufnahmen enthalten sind.*
- 5. Programmname** – Zum Identifizieren des aktuell geöffneten Programms.
- 6. Hilfe** – Ein neues Fenster anzeigen, das die wichtigsten Komponenten der Hardwareseite angibt.
- 7. Zurück** – Zur Programmierumgebung zurückkehren.



# PROBLEMBEHEBUNG



## Aktualisieren der EV3-Software

Im Hilfe-Menü der EV3-Software: Klicke auf „**Nach Aktualisierungen suchen**“, um nach den neuesten Updates für die EV3-Software zu suchen (hierzu ist eine Internetverbindung notwendig). Sollte ein Update verfügbar sein, das du installieren möchtest, wirst du auf eine Website geleitet, von der du das Update auf deinen lokalen Speicher herunterladen kannst.

Um das Update zu installieren, vergewissere dich, dass die EV3-Software geschlossen ist. Führe erst dann die heruntergeladene Datei aus.

Du kannst die EV3-Software auch regelmäßig selbst nach Updates suchen lassen, indem du das Kästchen „Automatisch nach Aktualisierungen suchen“ anklickst.

# PROBLEMBEHEBUNG

## Firmware-Aktualisierung

Als Firmware wird die auf dem EV3-Stein vorhandene Software bezeichnet. Ohne diese Firmware funktioniert der EV3-Stein nicht. Unter Umständen wird die LEGO Gruppe von Zeit zu Zeit neue Firmware-Versionen bereitstellen, um den Funktionsumfang zu erweitern oder Software-Probleme zu beheben.

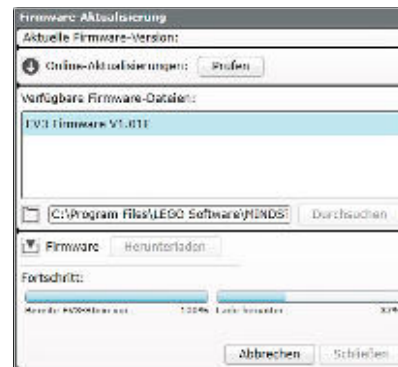
Zur Aktualisierung der Firmware benötigst du eine USB-Verbindung zwischen deinem Computer und deinem EV3-Stein. Darüber hinaus muss dein Computer über eine Internetverbindung verfügen.

1. Schalte deinen EV3-Stein ein und schließe ihn an deinen Computer an.
2. Wähle im Werkzeug-Menü den Eintrag „Firmware-Aktualisierung“.
3. Klicke auf die Schaltfläche „Prüfen“, um zu sehen, ob neue Firmware-Aktualisierungen verfügbar sind.
4. Wähle die aktuellste Firmware-Version aus der Liste „Verfügbare Firmware-Dateien“ aus.
5. Wenn du stattdessen eine auf deinem Computer befindliche Firmware-Version verwenden möchtest, benutzt du die Schaltfläche „Durchsuchen“, um die richtige Firmware-Datei zu finden und auszuwählen.
6. Klicke auf die Schaltfläche „Herunterladen“, um die neue Firmware auf deinen EV3-Stein herunterzuladen. Der Fortschrittsbalken im unteren Bereich des Dialogfensters „Firmware-Aktualisierung“ zeigt den Fortschritt der Firmware-Aktualisierung an. Nach Abschluss der Firmware-Aktualisierung führt der EV3-Stein eigenständig einen Neustart durch.

Falls der EV3-Stein während der Firmware-Aktualisierung aus irgendeinem Grund den Betrieb einstellt, musst du die Firmware manuell aktualisieren, indem du Folgendes machst (hierzu muss der EV3-Stein per USB-Kabel mit deinem Computer verbunden sein):

1. Halte die **Zurück-Taste**, die **Mittlere Taste** und die **Rechte Taste** auf dem EV3-Stein gedrückt.
2. Wenn der EV3-Stein den Neustart durchführt, lässt du die **Zurück-Taste** los.
3. Wenn auf dem Bildschirm die Meldung „Updating“ (Aktualisierung wird ausgeführt) eingeblendet wird, lässt du die **Mittlere Taste** und die **Rechte Taste** los und klickst im Werkzeug „Firmware-Aktualisierung“ auf die Schaltfläche „Herunterladen“. Die Firmware wird daraufhin auf deinen EV3-Stein heruntergeladen, der anschließend einen Neustart ausführt.

Falls die manuelle Firmware-Aktualisierung beim ersten Versuch nicht erfolgreich sein sollte (d. h. dein EV3-Stein funktioniert nicht auf Anhieb wieder), wiederholst du den Vorgang der manuellen Firmware-Aktualisierung.



Werkzeug „Firmware-Aktualisierung“

### HINWEIS:

Aktualisierungen der Firmware werden nicht von der EV3-Programmieranwendung unterstützt. Sie müssen über die EV3-Software durchgeführt werden.

### HINWEIS:

Überprüfe die Batterien in deinem EV3-Stein, bevor du manuelle Firmware-Aktualisierungen wiederholst. Viele Probleme entstehen einfach aufgrund schlecht geladener oder alter Batterien!

### HINWEIS:

Durch das Aktualisieren der Firmware werden alle vorhandenen Dateien und Projekte aus dem Speicher des EV3-Steins gelöscht!

# PROBLEMBEHEBUNG

## EV3-Stein zurücksetzen

Falls dein EV3-Stein plötzlich den Betrieb einstellt und nicht mehr funktioniert und nicht mehr normal abgeschaltet werden kann, dann musst du ihn zurücksetzen. Durch das Zurücksetzen des EV3-Steins werden die im Speicher des EV3-Steins vorhandenen Dateien und Projekte aus früheren Sitzungen NICHT gelöscht. Die Dateien und Projekte der aktuellen Sitzung werden GELÖSCHT.

1. Vergewissere dich, dass der EV3-Stein eingeschaltet ist.
2. Halte die **Zurück-Taste**, die **Mittlere Taste** und die **Linke Taste** auf dem EV3-Stein gedrückt.
3. Wenn ein leerer Bildschirm zu sehen ist, lässt du die **Zurück-Taste** los.
4. Wenn auf dem Bildschirm die Meldung „Starting“ (Startvorgang wird ausgeführt) eingeblendet wird, lässt du die **Mittlere** und die **Linke Taste** los.

### HINWEIS:

Überprüfe die Batterien in deinem EV3-Stein, bevor du die Firmware neu installierst. Mitunter werden die Probleme einfach nur durch schwache Batterien verursacht!

# NÜTZLICHE INFORMATIONEN

## Liste der Klang-Dateien

### TIERE



Cat purr



Dog whine



Snake hiss



Dog bark 1



Elephant call



Snake rattle



Dog bark 2



Insect buzz 1



T-rex roar



Dog growl



Insect buzz 2



Dog sniff



Insect chirp

### FARBEN



Black



White



Blue



Yellow



Brown



Green



Red

# NÜTZLICHE INFORMATIONEN

## Liste der Klang-Dateien

### KOMMUNIKATION



Bravo



Goodbye



Okay



EV3



Hello



Okey-dokey



Fantastic



Hi



Sorry



Game over



LEGO



Thank you



Go



MINDSTORMS



Yes



Good job



Morning



Good



No

### LAUTÄUSSERUNGEN



Boing



Kung fu



Smack



Boo



Laughing 1



Sneezing



Cheering



Laughing 2



Snoring



Crunching



Magic wand



Uh-oh



Crying



Ouch



Fanfare



Shouting

# NÜTZLICHE INFORMATIONEN

## Liste der Klang-Dateien

### INFORMATION



Activate



Error



Start



Analyze



Flashing



Stop



Backwards



Forward



Touch



Color



Left



Turn



Detected



Object



Up



Down



Right



Error alarm



Searching

### MECHANISCHES



Air release



Blip 4



Motor stop



Airbrake



Horn 1



Ratchet



Backing alert



Horn 2



Sonar



Blip 1



Laser



Tick tack



Blip 2



Motor idle



Walk



Blip 3



Motor start

# NÜTZLICHE INFORMATIONEN

## Liste der Klang-Dateien

### BEWEGUNG



Arm 1



Servo 1



Speed down



Arm 2



Servo 2



Speed idle



Arm 3



Servo 3



Speed up



Arm 4



Servo 4



Speeding



Drop load



Slide load



Lift load



Snap

### ZAHLEN



Eight



One



Three



Five



Seven



Two



Four



Six



Zero



Nine



Ten



# NÜTZLICHE INFORMATIONEN

## Liste der Klang-Dateien

### SYSTEM



Click



Overpower



Confirm



Power down



Connect



Ready



Download



Start up



General alert

# NÜTZLICHE INFORMATIONEN



## Liste der Bild-Dateien

### GEFÜHLSÄUSSERUNGEN



Big smile



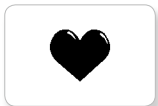
Sad



Heart large



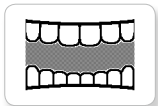
Sick



Heart small



Smile



Mouth 1 open



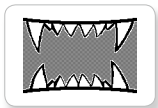
Swearing



Mouth 1 shut



Talking



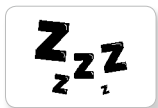
Mouth 2 open



Wink



Mouth 2 shut

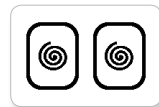


ZZZ

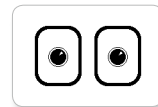
### AUGEN



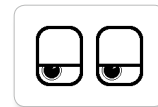
Angry



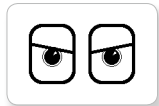
Dizzy



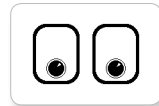
Neutral



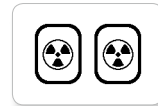
Tired left



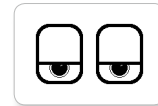
Awake



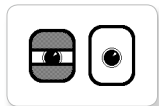
Down



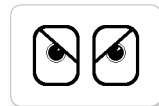
Nuclear



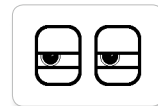
Tired middle



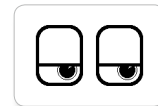
Black eye



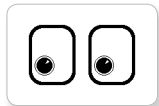
Evil



Pinch left



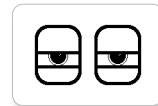
Tired right



Bottom left



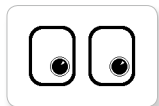
Hurt



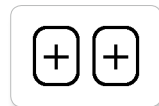
Pinch middle



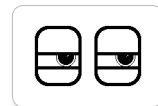
Toxic



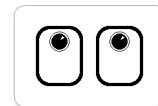
Bottom right



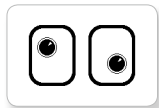
Knocked out



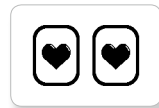
Pinch right



Up



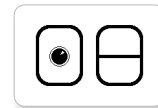
Crazy 1



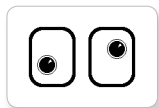
Love



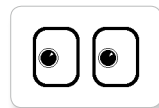
Sleeping



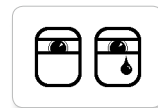
Winking



Crazy 2



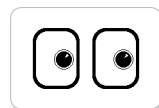
Middle left



Tear



Disappointed



Middle right

# NÜTZLICHE INFORMATIONEN

## Liste der Bild-Dateien

### INFORMATION



Accept



No go



Thumbs down



Backward



Question mark



Thumbs up



Decline



Right



Warning



Forward



Stop 1



Left



Stop 2

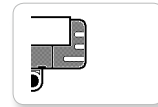
### LEGO



Color sensor



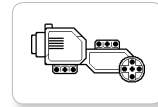
IR sensor



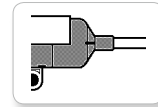
Sound sensor



EV3 icon



Large motor



Temp. sensor



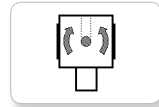
EV3



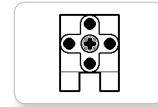
LEGO



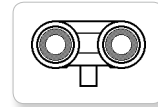
Touch sensor



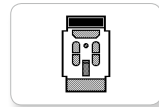
Gyro sensor



Medium motor



US sensor



IR beacon



MINDSTORMS

# NÜTZLICHE INFORMATIONEN



## Liste der Bild-Dateien

### DINGE



Bomb



Lightning



Boom



Night



Fire



Pirate



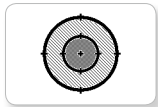
Flowers



Snow



Forest



Target

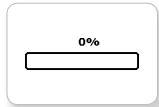


Light off

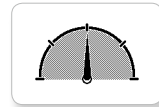


Light on

### FORTSCHRITT



Bar 0



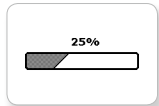
Dial 2



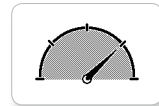
Hourglass 0



Timer 4



Bar 1



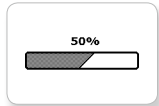
Dial 3



Hourglass 1



Water level 0



Bar 2



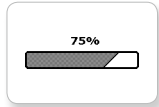
Dial 4



Hourglass 2



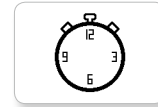
Water level 1



Bar 3



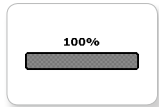
Dots 0



Timer 0



Water level 2



Bar 4



Dots 1



Timer 1



Water level 3



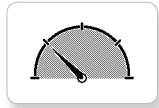
Dial 0



Dots 2



Timer 2



Dial 1



Dots 3



Timer 3

# NÜTZLICHE INFORMATIONEN

## Liste der Bild-Dateien

### SYSTEM



Accept 1



Dot empty



Slider 0



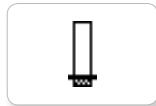
Slider 6



Accept 2



Dot full



Slider 1



Slider 7



Alert



EV3 small



Slider 2



Slider 8



Box



Busy 0



Slider 3



Decline 1



Busy 1



Slider 4



Decline 2



Play



Slider 5

# NÜTZLICHE INFORMATIONEN

## Anwendung „Stein-Programm“- Liste der Elemente

### KLÄNGE



1. Hello



7. Object



2. Goodbye



8. Ouch



3. Fanfare



9. Blip 3



4. Error alarm



10. Arm 1



5. Start



11. Snap

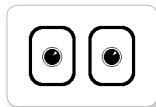


6. Stop



12. Laser

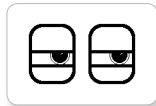
### BILDER



1. Neutral



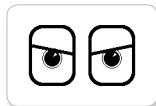
7. Question mark



2. Pinch right



8. Warning



3. Awake



9. Stop 1



4. Hurt



10. Pirate



5. Accept



11. Boom





























6. Decline



12. EV3 icon

# NÜTZLICHE INFORMATIONEN

## Liste der Bausteine

-  10x  
Lager, Modulgröße ½, gelb  
4239601
-  10x  
Lager, Modullänge 1, grau  
4211622
-  60x  
Verbindungsstift mit Reibstück,  
Modullänge 2, schwarz  
4121715
-  10x  
Verbindungsstift,  
Modullänge 2, grau  
4211807
-  8x  
Verbindungsstift mit Achse,  
Modullänge 2, beige  
4666579
-  6x  
Verbindungsstift,  
Modullänge 3, beige  
4514554
-  20x  
Verbindungsstift mit Reibstück,  
Modullänge 2, blau  
4206482
-  30x  
Verbindungsstift mit Reibstück,  
Modullänge 3, blau  
4514553
-  22x  
Verbindungsstift mit Lager,  
Modullänge 3, rot  
4140806
-  2x  
Achse mit Kopf,  
Modullänge 3, dunkelbeige  
6031821
-  4  
2x  
Achse mit Anschlag,  
Modullänge 4, dunkelgrau  
4560177
-  8  
2x  
Achse mit Anschlag,  
Modullänge 8, dunkelgrau  
4499858
-  10x  
Achse, Modullänge 2, rot  
4142865
-  3  
14x  
Achse, Modullänge 3, grau  
4211815
-  4  
4x  
Achse, Modullänge 4, schwarz  
370526
-  5  
6x  
Achse, Modullänge 5, grau  
4211639
-  6  
4x  
Achse, Modullänge 6, schwarz  
370626
-  7  
5x  
Achse, Modullänge 7, grau  
4211805
-  8  
2x  
Achse, Modullänge 8, schwarz  
370726
-  9  
2x  
Achse, Modullänge 9, grau  
4535768
-  10  
2x  
Achse, Modullänge 10, schwarz  
373726
-  12  
2x  
Achse, Modullänge 12, schwarz  
370826
-  4x  
Zeiger, Modullänge 3, weiß  
4173941
-  4x  
T-Strebe,  
Modulgröße 3x3, schwarz  
4552347
-  4x  
Strebe mit Kreuzloch,  
Modullänge 2, schwarz  
6006140
-  2x  
Strebe, Modullänge 3, schwarz  
4142822

# NÜTZLICHE INFORMATIONEN



4x  
Strebe, Modullänge 3, grün  
6007973



4x  
Strebe, Modullänge 3, rot  
4153718



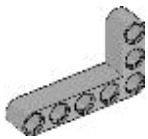
4x  
Strebe, Modullänge 3, blau  
4509376



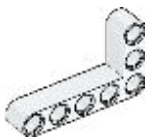
4x  
Strebe, Modullänge 3, gelb  
4153707



6x  
Winkelstrebe,  
Modulgröße 2x4, rot  
4141270



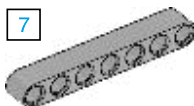
2x  
Winkelstrebe,  
Modulgröße 3x5, grau  
4211713



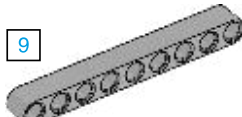
4x  
Winkelstrebe,  
Modulgröße 3x5, weiß  
4585040



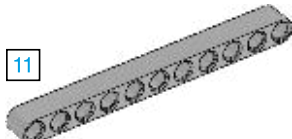
5  
4x  
Strebe, Modullänge 5, grau  
4211651



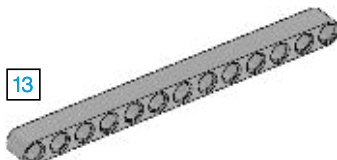
7  
4x  
Strebe, Modullänge 7, grau  
4495930



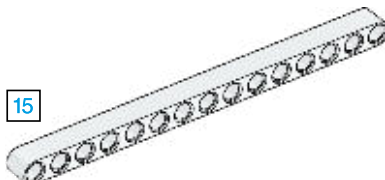
9  
6x  
Strebe, Modullänge 9, grau  
4211866



11  
4x  
Strebe, Modullänge 11, grau  
4611705



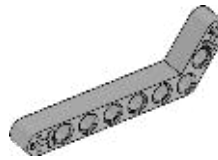
13  
6x  
Strebe, Modullänge 13, grau  
4522934



15  
6x  
Strebe, Modullänge 15, weiß  
4542578



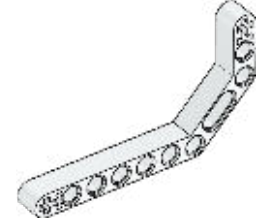
6x  
Winkelstrebe,  
Modulgröße 4x4, weiß  
4509912



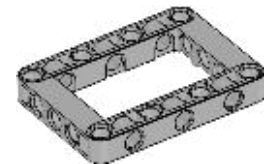
4x  
Winkelstrebe,  
Modulgröße 3x7, grau  
4211624



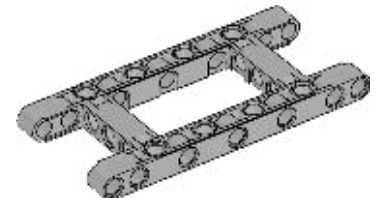
4x  
Winkelstrebe,  
Modulgröße 4x6, schwarz  
4112282



4x  
Doppelwinkelstrebe,  
Modulgröße 3x7, weiß  
4495412



3x  
Rahmen,  
Modulgröße 5x7, grau  
4539880



1x  
Rahmen,  
Modulgröße 5x11, grau  
4540797



# NÜTZLICHE INFORMATIONEN



4x  
Doppelverbindungsstift,  
Modullänge 3, grau  
4560175



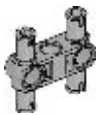
8x  
Doppelquerlager,  
Modullänge 3, schwarz  
4121667



4x  
½-Dreiecksstrebe,  
Modulgröße 3x5, grau  
6009019



2x  
Winkelblock 6, 90°, schwarz  
4107767



6x  
Doppelverbindungsstift,  
Modulgröße 3x3, grau  
4225033



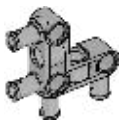
4x  
Kreuzblockgabel,  
Modulgröße 2x2, schwarz  
4162857



2x  
3-speichiger Winkelblock,  
3x120°, grau  
4502595



4x  
Gummistrebe mit Kreuzlöchern,  
Modullänge 2, schwarz  
4198367



4x  
Winkelverbindungsstift,  
Modulgröße 3x3, grau  
4296059



4x  
Querlager,  
Modulgröße 2x2, schwarz  
4140430



4x  
Rohr, Modullänge 2, grau  
4526985



4x  
Zahnrad, 8 Zähne, dunkelgrau  
4514559



8x  
Querlager,  
Modullänge 2, grau  
4211775



2x  
Kreuzstrebe,  
Modulgröße 2x1, rot  
6008527



6x  
Lager-/Achsverlängerung,  
Modullänge 2, rot  
4513174



2x  
Kegelrad, 12 Zähne, beige  
4565452



8x  
Querlager,  
Modullänge 3, dunkelgrau  
4210857



2x  
Verbindungsstück, mit Kurbel,  
Modullänge 3, schwarz  
4563044



4x  
Winkelblock 1, 0°, schwarz  
4107085



4x  
Zahnrad, 16 Zähne, grau  
4640536



6x  
Querlager,  
Modulgröße 3x2, grau  
4538007



2x  
½-Strebe,  
Modullänge 4, schwarz  
4142236



4x  
Winkelblock 2, 180°, schwarz  
4107783



4x  
Zahnrad, 24 Zähne, dunkelgrau  
4514558

# NÜTZLICHE INFORMATIONEN



2x  
Zahnrad, 40 Zähne, grau  
4285634



2x  
Drehscheiben-Unterbau,  
28 Zähne, grau  
4652235



4x  
Reifen, 30,4 x 4 mm, schwarz  
6028041



1x  
Nach rechts gebogene Blende,  
Modulgröße 3x5, schwarz  
4566249



2x  
Doppelkegelrad,  
12 Zähne, schwarz  
4177431



2x  
Drehscheiben-Oberbau,  
28 Zähne, schwarz  
4652236



4x  
Felge, 24 x 4 mm, dunkelgrau  
4587275



1x  
Nach rechts gebogene Blende,  
Modulgröße 5x11, schwarz  
4543490



2x  
Doppelkegelrad,  
20 Zähne, schwarz  
4177430



4x  
Zahnkranz,  
40,7 x 15 mm, schwarz  
4582792



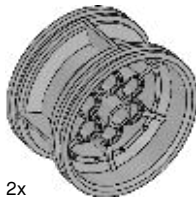
1x  
Stahlkugel, Silber-Metallic  
6023956



1x  
Nach links gebogene Blende,  
Modulgröße 5x11, schwarz  
4541326



2x  
Doppelkegelrad,  
36 Zähne, schwarz  
4255563



2x  
Felge,  
43,2 x 26 mm, grau  
4634091



1x  
Kugellager, dunkelgrau  
4610380



2x  
Schneckenrad, grau  
4211510



54x  
Kettenglied,  
Modulgröße 5x1,5, schwarz  
6014648



4x  
Zahnrad, 4 Zähne, schwarz  
4248204

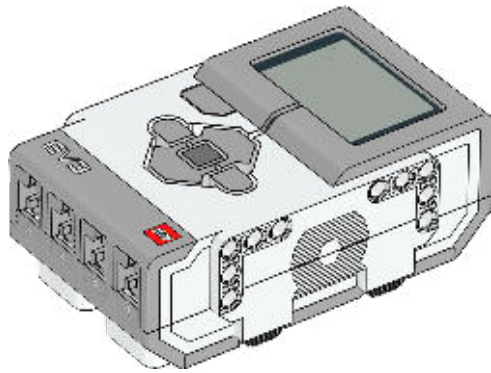


2x  
Niederquerschnittsreifen,  
56 x 28 mm, schwarz  
6035364

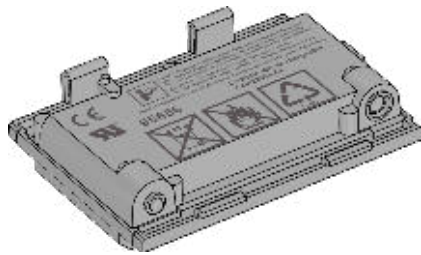


1x  
Nach links gebogene Blende,  
Modulgröße 3x5, schwarz  
4566251

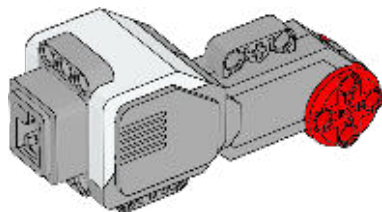
# NÜTZLICHE INFORMATIONEN



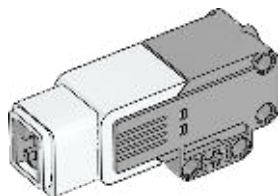
1x  
EV3-Stein  
600996



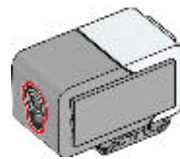
1x  
Akku (wiederaufladbar)  
6012820



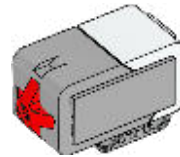
2x  
Großer Motor  
6009430



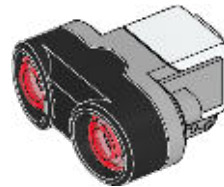
1x  
Mittlerer Motor  
6008577



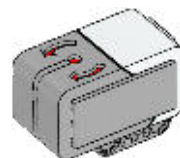
1x  
Farbsensor  
6008919



2x  
Berührungssensor  
6008472



1x  
Ultraschallsensor  
6008924



1x  
Kreiselsensor  
6008916

# NÜTZLICHE INFORMATIONEN

25 cm/10 Zoll



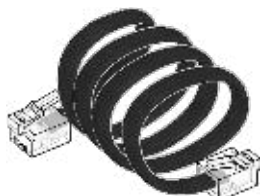
4x  
Kabel, 25 cm/10 Zoll  
6024581

35 cm/14 Zoll

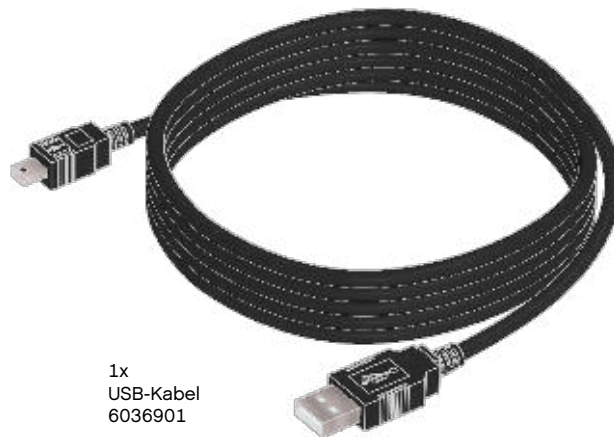


2x  
Kabel, 35 cm/14 Zoll  
6024583

50 cm/20 Zoll



1x  
Kabel, 50 cm/20 Zoll  
6024585



1x  
USB-Kabel  
6036901

Made for

 iPod  iPhone  iPad

iPad, iPhone und iPod Touch sind  
Warenzeichen von Apple Inc., die in den  
USA und weiteren Ländern registriert sind

iPod Touch (4. Gen.)	iPad 1
iPhone 4	iPad 2
iPhone 4S	iPad (3. Gen.)
iPad mini	iPad (4. Gen.)
iPad mini 2	iPad Air
iPad mini 3	iPad Air 2