

Erste Schritte mit dem Thymio-II Roboter und der VPL-Umgebung



Stand: Februar 2021

In Anlehnung an die Inhalte der Webseite <https://www.thymio.org/de/> [Version Februar 2021]

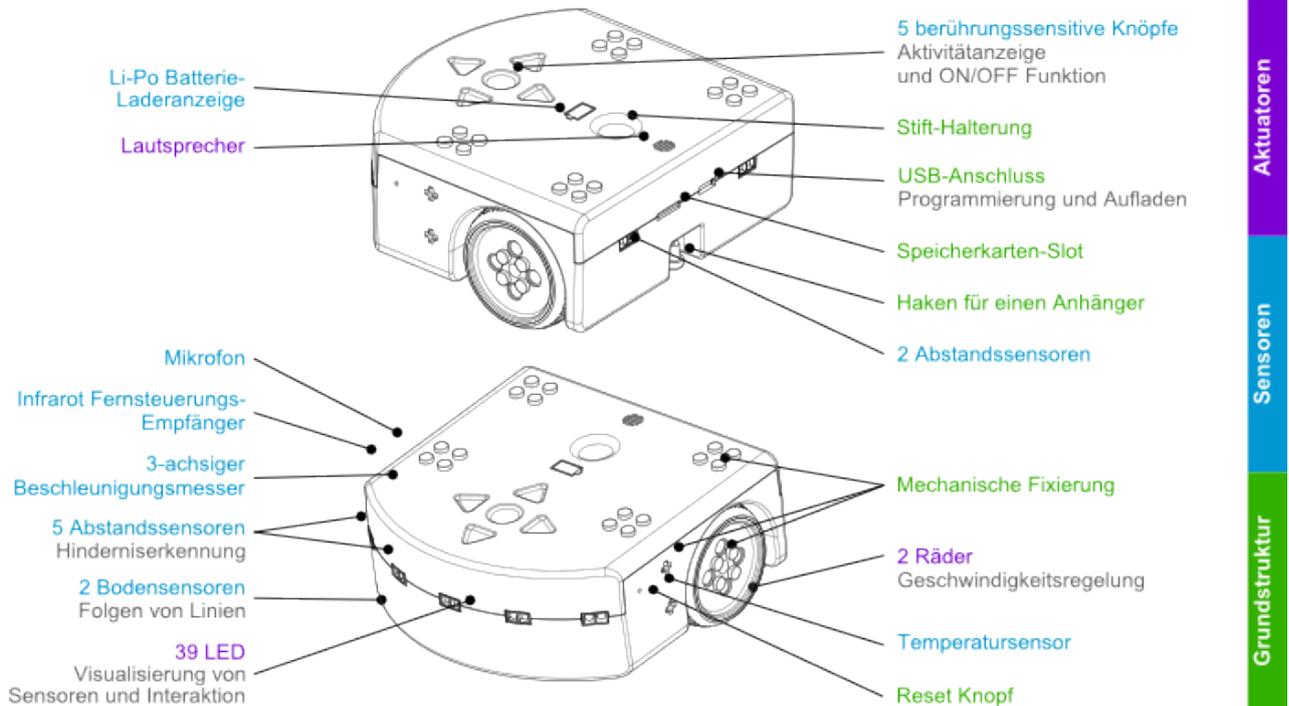
Überarbeitet von: Eva Kneubühler, Doris Reck, Andrea M. Schmid

Inhaltsverzeichnis

1.	Lerne Thymio kennen.....	3
1.1.	Thymio II starten / ausschalten.....	3
1.2.	Vorprogrammierte Verhaltensmuster	4
2.	Inbetriebnahme von Thymio-Roboter und Programm öffnen.....	5
2.1.	Software	5
2.2.	Inbetriebnahme und Starten von Thymio-Roboter mit Micro-USB-Kabel.....	5
2.3.	Inbetriebnahme von Thymio-Roboter mit USB-Stick.....	5
2.4.	Programm VPL öffnen mit Micro-USB-Kabel / USB-Stick.....	6
2.4.1.	Standardmodus	6
2.4.2.	Expertenmodus	7
2.5.	Programm schliessen.....	7
2.6.	Thymio-Roboter ausschalten	8
2.7.	Aufladen	8
3.	Die VPL Bedienungsoberfläche	9
4.	Funktionen der Toolbar (Nr. 1 bei der Benutzeroberfläche)	11
5.	Ereignisblöcke.....	12
6.	Zusätzliche Ereignisblöcke im Fortgeschrittenen Modus.....	13
7.	Aktionsblöcke	14
8.	Einrichten	15
8.1.	Firmware	15
8.2.	Thymio umbenennen	16
8.3.	Grundlegende Einstellungen	16
8.3.1.	Lautstärke.....	17
8.3.2.	Motordrehzahl.....	17
8.4.	Paarung WIFI	18
8.4.1.	Paarung eines Thymios.....	18
8.4.2.	Paaren eines Koffers.....	20
8.5.	Kopiervorlage Kalibrieren Motoren	21

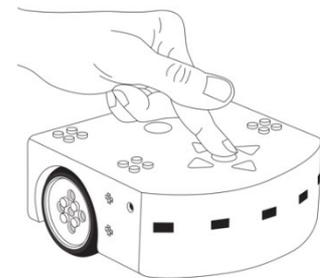
1. Lerne Thymio kennen

Der Thymio-Roboter verfügt über eine grosse Anzahl Sensoren, Aktuatoren (Aktoren) und Mensch-Roboter-Schnittstellen:



1.1. Thymio II starten / ausschalten

Der Thymio II wird durch einen längeren Druck auf die runde Taste (Einbuchtung) eingeschaltet, die sich im Zentrum der vier Pfeiltasten befindet. Das erfolgreiche Einschalten wird durch eine Tonfolge und grünes Leuchten angezeigt. Danach kann ein Verhaltensmuster für den Roboter ausgewählt werden.



Ausgeschaltet wird der Roboter durch langes Drücken der runden Taste, wie beim Einschalten. Halte die Taste gedrückt, bis sich alle Lichter ausschalten.

1.2. Vorprogrammierte Verhaltensmuster

Der Thymio II verfügt über verschiedene vorprogrammierte Verhaltensmuster. Diese können wie folgt ausgewählt werden:

- Starte den Roboter.
- Mit Hilfe der Pfeiltasten ändert man die Farbe des Roboters, welche für die verschiedenen vorprogrammierten Verhaltensmuster stehen. Wenn man ein bestimmtes Verhaltensmuster ausgewählt hat, startet man dieses durch Drücken der mittleren, runden Taste. Wird ein Verhaltensmuster ausgeführt, kann man durch erneutes Drücken der mittleren, runden Taste zurück ins Auswahlmeneü gelangen.

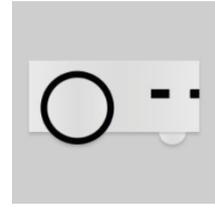
<p>FREUNDLICH</p>	<p>NEUGIERIG</p>	<p>ÄNGSTLICH</p>
		
<p>Grün Folgt einem Objekt oder der Hand</p>	<p>Gelb Weicht Hindernissen aus, stoppt an der Tischkante</p>	<p>Rot Flieht vor Objekten oder der Hand</p>
<p>AUFMERKSAM</p>	<p>ERFORSCHEND</p>	<p>GEHORSAM</p>
		
<p>Dunkelblau Reagiert auf Klatschen <i>1x = dreht, geht vorwärts</i> <i>2x = stop/start</i> <i>3x = dreht sich im Kreis</i></p>	<p>Hellblau Folgt einer schwarzen Linie</p>	<p>Pink Folgt den Pfeiltasten (mehrmals vor- & rückwärts erhöht die Geschwindigkeit)</p>

2. Inbetriebnahme von Thymio-Roboter und Programm öffnen

2.1. Software

Für die Arbeit mit dem Thymio II wird vorausgesetzt, dass Thymio Suite auf dem Computer installiert ist. Die Software kann hier heruntergeladen werden:

<https://www.thymio.org/de/programmieren/> (Aktuelle Version 2021: 2.1.4)



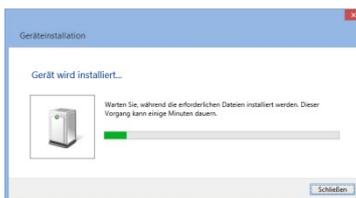
Wähle das passende Betriebssystem aus, lade die Software herunter und installiere diese.

Vor dem erstmaligen Gebrauch muss der Software-Treiber auf dem Laptop installiert werden. Wie dies genau funktioniert, wird in der folgenden Schritt-für-Schritt-Anleitung erklärt.

Bei der Installation gilt zu beachten, dass entweder das Micro-USB-Kabel oder der USB-Stick mit dem Laptop verbunden ist, da die Installation ansonsten nicht funktioniert.

2.2. Inbetriebnahme und Starten von Thymio-Roboter mit Micro-USB-Kabel

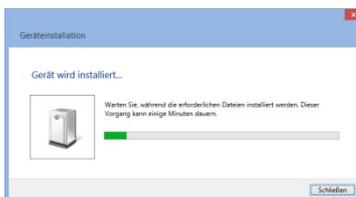
1. Verbinde das Micro-USB-Kabel mit dem Thymio-Roboter und dem Laptop.
2. Das Gerät wird anschliessend automatisch installiert (kurzen Moment warten).



3. Sobald die Anzeige verschwindet, ist das Gerät installiert und der Thymio-Roboter wird automatisch eingeschaltet.

2.3. Inbetriebnahme von Thymio-Roboter mit USB-Stick

1. Verbinde den USB-Stick mit dem Laptop.
2. Das Gerät wird anschliessend automatisch installiert (kurzen Moment warten).



3. Sobald die Anzeige verschwindet, ist das Gerät installiert.
4. Schalte nun den Thymio-Roboter ein, indem du 3 Sekunden auf den mittleren Knopf drückst.



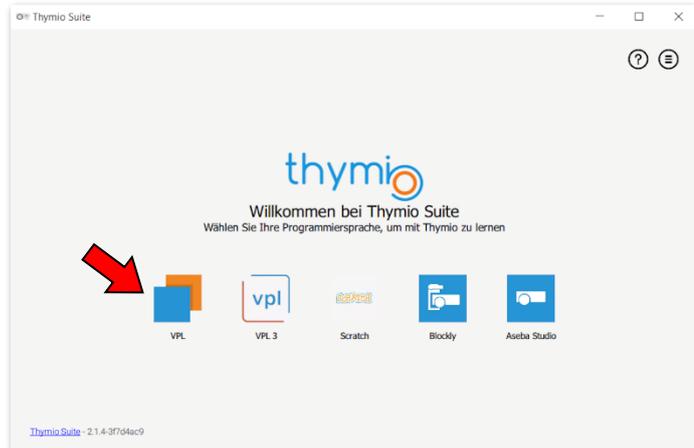
2.4. Programm VPL öffnen mit Micro-USB-Kabel / USB-Stick

2.4.1. Standardmodus

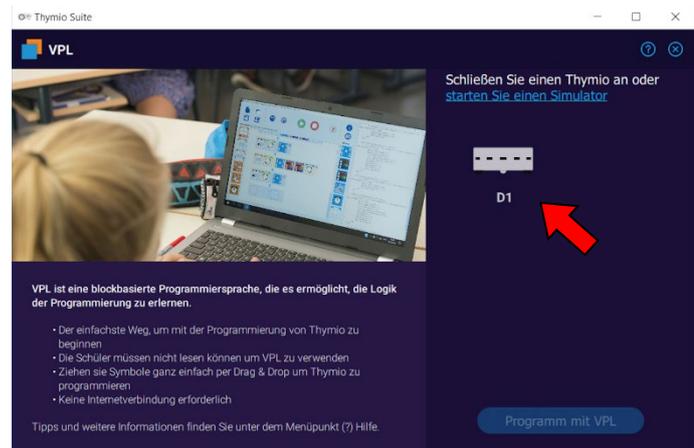
1. Klicke beim Startbildschirm auf das Programm **Thymio Suite**.



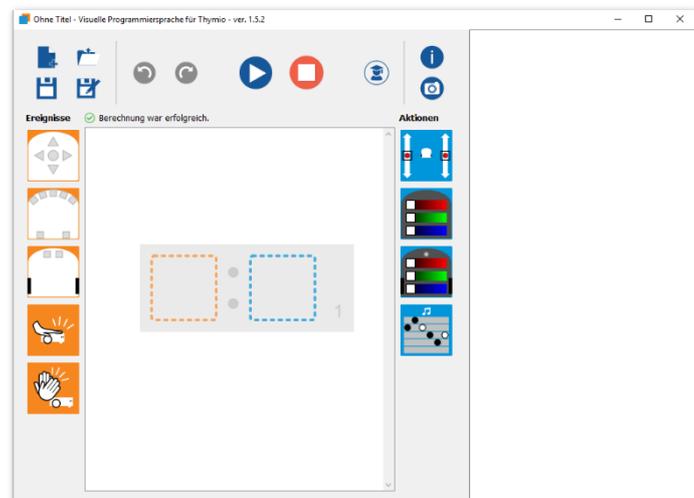
2. Klicke bei der Übersichtsseite ganz links auf **VPL**.



3. Mache einen Doppelklick auf das Thymio-Symbol rechts im neuen Fenster.



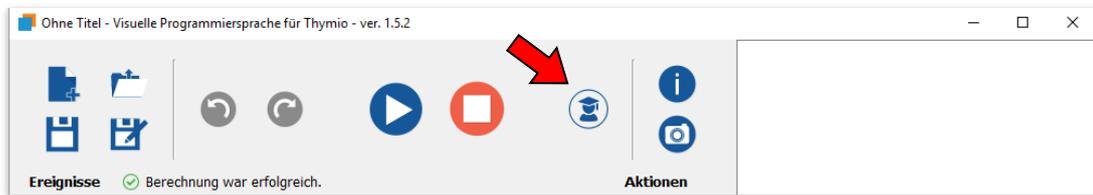
4. Warte einige Sekunden, bis du folgendes Bild siehst:



Die Programmierumgebung von Thymio VPL ist nun geöffnet.

2.4.2. Expertenmodus

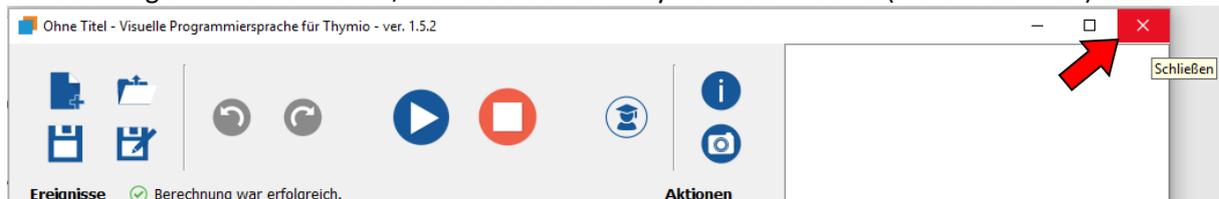
1. Klicke auf das blaue Symbol . Das Symbol wird danach orange .



Hier können Beschleunigungsmesser, Timer, Fernbedienungstasten und Status programmiert werden. Ebenso können Entfernungseinstellungen für die Sensoren eingestellt werden.

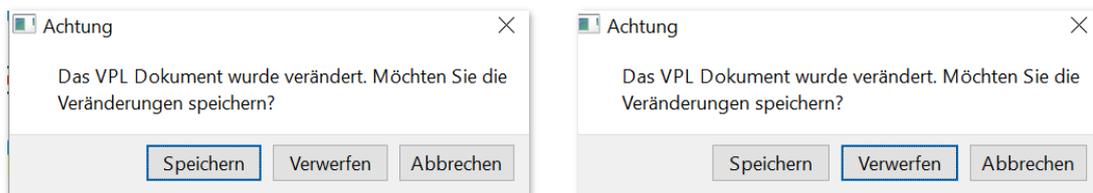
2.5. Programm schliessen

Um das Programm zu schliessen, klickst du auf das X-Symbol oben rechts (siehe roter Pfeil).



Dabei erscheint die unten abgebildete Mitteilung, sofern das Programm nicht bereits vorher gespeichert wurde.

Wähle aus, ob du das Programm abspeichern möchtest oder nicht.



Falls das Programm gespeichert werden soll, muss auf **Speichern** geklickt werden. Danach kann der Speicherort für das Programm ausgewählt werden. Sobald der Speicherort bestätigt wird, schliesst sich das Programm automatisch.

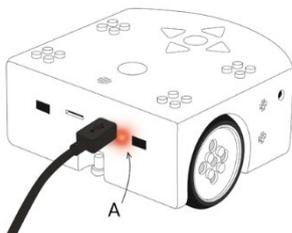
Falls das Programm nicht mehr benötigt wird und auch nicht gespeichert werden soll, muss auf **Verwerfen** geklickt werden. Das Programm wird dann automatisch geschlossen.

2.6. Thymio-Roboter ausschalten

Um den Thymio-Roboter auszuschalten, drückst du fünf Sekunden auf den mittleren Knopf, bis du einige Töne hörst und der Roboter nicht mehr leuchtet.



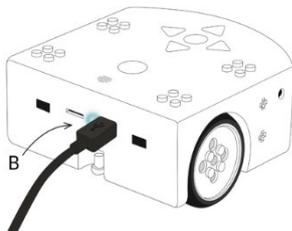
2.7. Aufladen



Um den Thymio II aufzuladen, muss dieser mit einem Micro-USB-Kabel an den Computer angeschlossen werden. Ein solches Micro-USB-Kabel ist in der Thymio II Box enthalten.

Mit einem Micro-USB-Ladegerät kann die Ladezeit verkürzt werden.

Während des Aufladens vom Thymio II leuchtet ein rotes Licht neben dem Micro-USB-Anschluss (A). Während des Betriebes vom Thymio II am USB-Kabel wird die Batterie aufgeladen. Wird der Thymio II ausgeschaltet, wird die Batterie weiter aufgeladen.



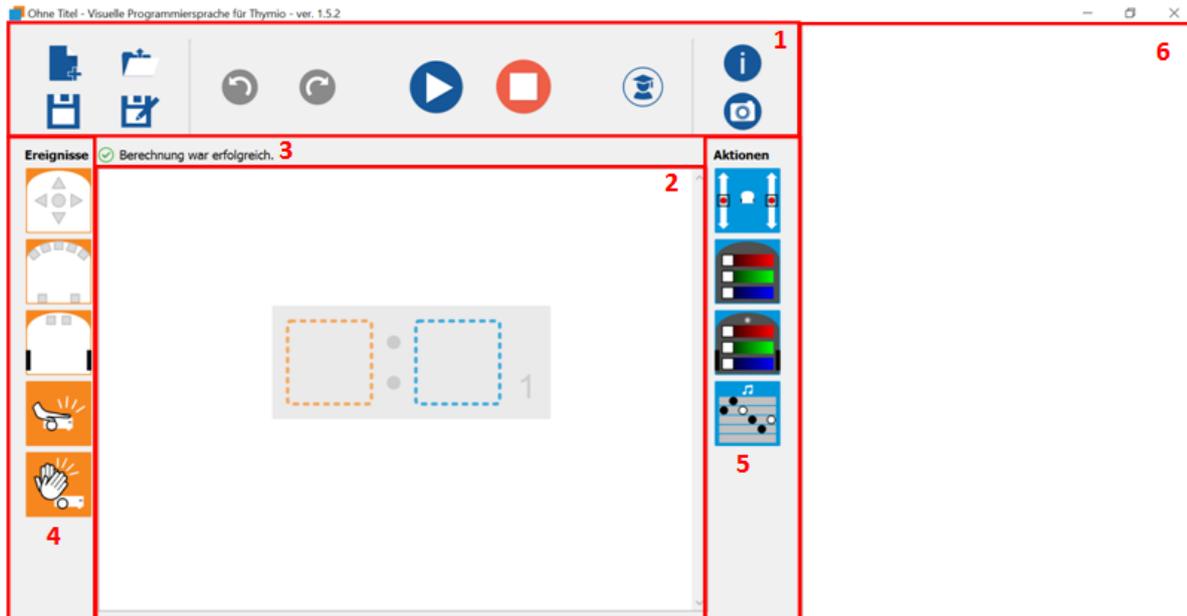
Ist der Thymio II vollständig aufgeladen, leuchtet ein blaues Licht neben dem Micro-USB-Anschluss (B).

Es wird empfohlen, den Thymio II geladen zu halten, vor allem bei einer längeren Nichtbenutzung. Tiefentladung kann die Batterie beschädigen.

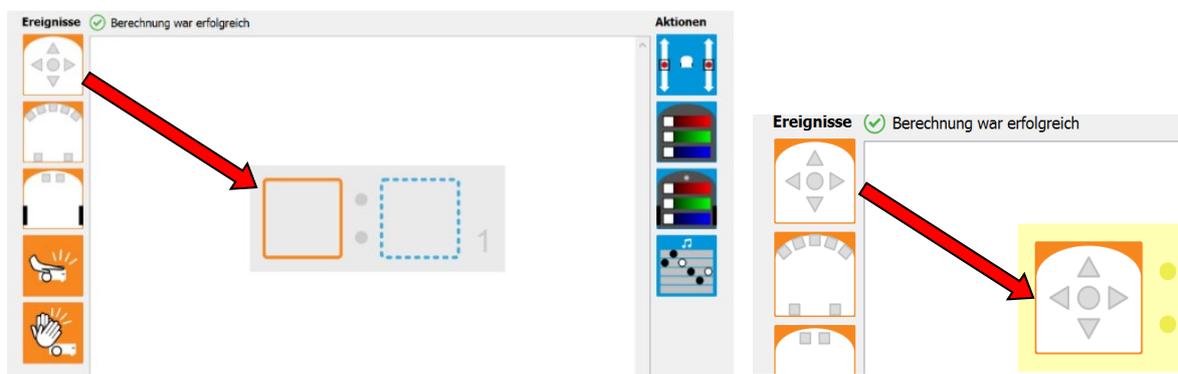
Falls der Roboter trotz korrekter Verkabelung an einer Stromquelle nicht auflädt, kann die Reset-Taste verwendet werden: Drücken Sie die **Reset-Taste** am Roboter (ein kleines Loch auch der linken Seite des Roboters), z.B. mit einer umgebogenen Büroklammer.

3. Die VPL Bedienungsoberfläche

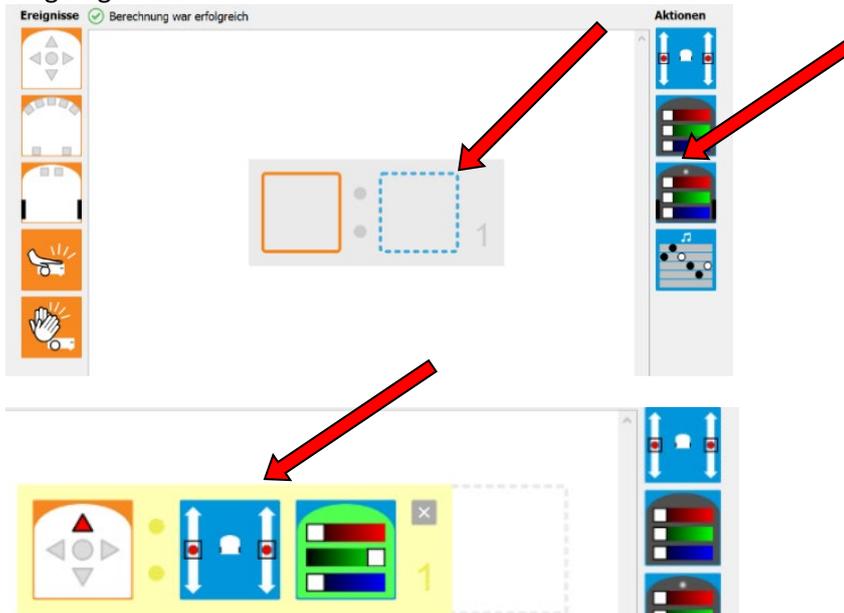
Die Benutzeroberfläche ist in sechs Bereiche aufgeteilt:



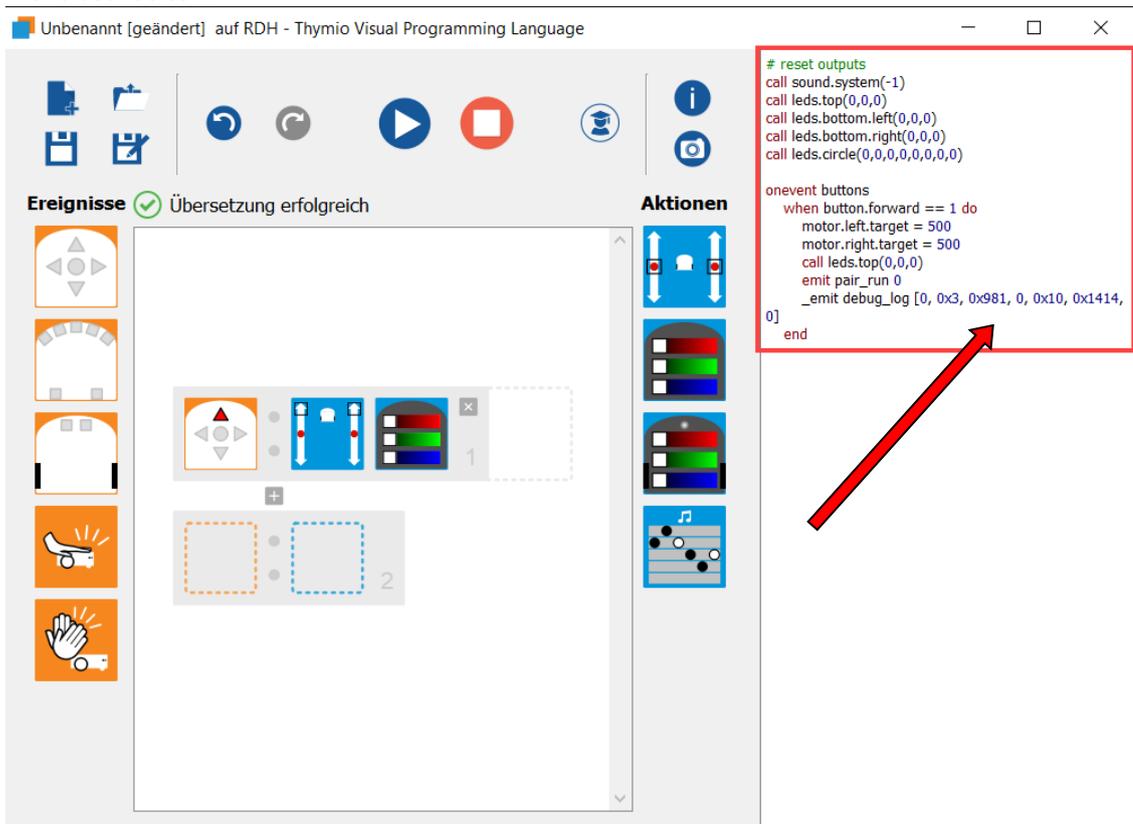
1. Die Werkzeugleiste enthält Tasten zum Öffnen und Speichern von Dateien, zum Laden und Stoppen des geschriebenen Programm-Codes sowie zum Ändern des Programmier-Modus.
2. In diesem Bereich kannst du deinen Thymio-Roboter programmieren. Wenn du das Programm fertig hast, kannst du auf den Start-Knopf  drücken und der Thymio-Roboter bewegt sich. Wenn du den Thymio-Roboter wieder stoppen möchtest, drückst du auf die Stopp-Taste: .
3. Diese Zeile zeigt an, ob die eingegebenen Befehle komplett und richtig geschrieben wurden. Wenn alles richtig ist, dann erscheint dieses Zeichen: 
Falls eines dieser Zeichen erscheint:   Korrigiere den Fehler!
4. Mit den "Ereignisse"-Blöcken (orange) kannst du einstellen, *wann* der Thymio-Roboter eine Aktion ausführen soll. Ziehe die gewünschten Blöcke ins linke Feld.



- Die "Aktionen"-Blöcke (blau) legen fest, was der Thymio-Roboter machen soll. Ziehe die gewünschten Blöcke ins rechte Feld. Im rechten Feld können auch mehrere Aktionen eingefügt werden.



- In diesem Feld schreibt das Programm automatisch einen Textcode. Den Textcode musst du nicht bearbeiten.



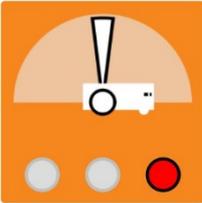
4. Funktionen der Toolbar (Nr. 1 bei der Benutzeroberfläche)

	Neu	Diese Taste löscht den bisher programmierten Code und stellt auf simple mode zurück.
	Dokument öffnen	Diese Taste öffnet eine bereits bestehende Datei.
	Speichern	Diese Taste speichert den Programmcode.
	Speichern als	Diese Taste speichert den Programmcode in einer neuen Datei ab.
	Laden und Ausführen	Diese Taste lädt den Code auf den Thymio-Roboter und führt ihn dort aus.
	Stoppen	Diese Taste hält den Thymio-Roboter an. Sobald man den Thymio-Roboter angehalten hat, muss der Code erneut auf den Thymio-Roboter geladen werden, damit dieser ausgeführt wird.
	Standardmodus	Wenn das Symbol blau leuchtet, ist man im Standardmodus. Durch Klick auf diese Taste schaltet die Programmier-Umgebung in den Expertenmodus um (advanced).
	Expertenmodus	Wenn das Symbol orange leuchtet, ist man im Expertenmodus. In diesem Modus stehen zusätzliche Funktionen zur Verfügung.
	Information	Diese Taste lädt dieses Referenzdokument.
	Bildschirmfoto	Diese Taste macht ein Bildschirmfoto des VPL-Programmcodes.

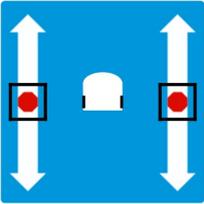
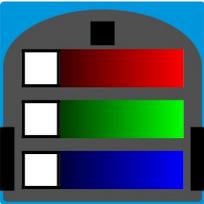
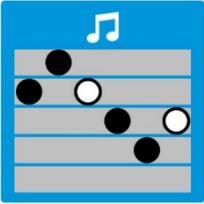
5. Ereignisblöcke

MENÜ	BEFEHL	BESCHREIBUNG
	Tasten	<p>Dieses Ereignis findet statt, falls eine oder mehrere Tasten des Roboters gedrückt werden. Bei jeder Taste bedeutet Grau, dass die Taste ignoriert werden soll – Rot, dass durch Berührung ein Ereignis ausgelöst wird. Falls alle Tasten auf Grau bzw. "ignorieren" stehen, findet das Ereignis periodisch 20 Mal pro Sekunde statt.</p>
	Horizontale Distanz-sensoren	<p>Dieses Ereignis findet statt, falls der Roboter ein Objekt nah oder entfernt vor einem seiner horizontalen Distanzsensoren wahrnimmt. Bei jedem Sensor steht die Farbe Grau dafür, dass der Sensor ignoriert werden soll. Weiss mit rotem Rand zeigt an, dass ein Objekt nah sein muss - Schwarz, dass ein Objekt weit entfernt sein muss, damit ein Ereignis stattfindet. Falls alle Sensoren auf grau bzw. "ignorieren" stehen, findet das Ereignis periodisch 10 Mal pro Sekunde statt.</p>
	Boden Distanz-sensoren	<p>Dieses Ereignis findet statt, falls der Roboter den Boden mit einem seiner Bodensensoren wahrnimmt oder nicht wahrnimmt. Da ein dunkler Boden und kein Boden auf die gleiche Weise detektiert werden, kann damit auch die Farbe des Bodens als Ereignis dienen. Bei jedem Sensor steht die Farbe Grau dafür, dass der Sensor ignoriert werden soll. Weiss mit rotem Rand zeigt an, dass der Boden nah sein muss, und Schwarz, dass der Boden entfernt oder dunkel sein muss, damit ein Ereignis stattfindet. Falls alle Sensoren auf Grau bzw. "ignorieren" stehen, findet das Ereignis 10 Mal pro Sekunde statt.</p>
	Klopf Ereignis	<p>Dieses Ereignis findet statt, falls der Roboter berührt wird bzw. falls auf den Roboter geklopft wird.</p>
	Klatsch Ereignis	<p>Dieses Ereignis findet statt, falls der Roboter ein lautes Geräusch, wie z.B. Händeklatschen wahrnimmt.</p>

6. Zusätzliche Ereignisblöcke im Fortgeschrittenen Modus

MENÜ	BEFEHL	BESCHREIBUNG
	Horizontale Distanzsensoren 	Zusätzlich zu den Funktionen des Anfänger Modus, kann dieses Ereignis erkennen, wenn ein Objekt nicht zu weit und nicht zu nah liegt. Die Grenzwerte können auch eingestellt werden (siehe Beispiel rechts). 
	Boden Distanzsensoren 	Dieses Ereignis hat dieselbe zusätzliche Funktion wie der fortgeschrittene horizontale Distanzsensor.
	Wecker 	Dieses Ereignis findet statt, falls ein gesetzter Timer auf null abgelaufen ist.
	Umschalten Neigungssensoren	Hier kann nun auf den mittleren oder rechten Punkt geklickt werden, um die Neigungssensoren anzuzeigen.
	Links-/Rechtsneigung (Roll)	Dieses Ereignis trifft ein, wenn Thymio links oder rechts geneigt ist. Bei der Standardeinstellung werden die Aktionen ausgeführt, wenn Thymio auf dem flachen Boden liegt. Man kann den Winkel durch Ziehen des weissen Dreiecks einstellen.
	Vorwärts-/Rückwärtsneigung (Nick)	Dieses Ereignis trifft ein, wenn Thymio nach vorne oder nach hinten geneigt ist. Es funktioniert wie das Ereignis Roll (Links-/ Rechtsneigung).

7. Aktionsblöcke

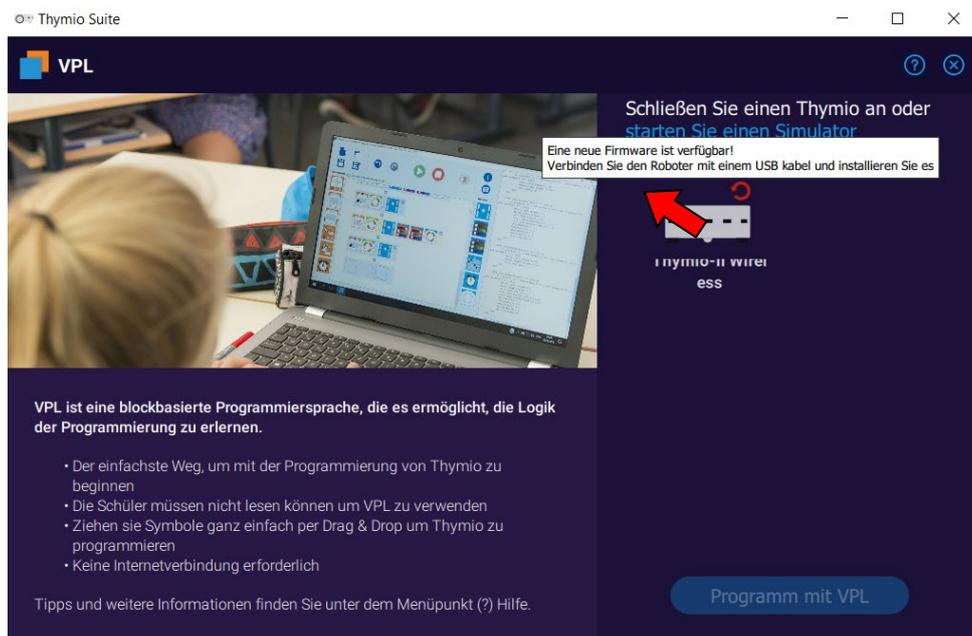
MENÜ	BEFEHL	BESCHREIBUNG
	Motoren	Diese Aktion stellt die Geschwindigkeit des linken und des rechten Motors (und damit der Räder) ein.
	Farbe der oberen Lichter	Diese Aktion stellt die Farbe der Oberseite des Roboters ein, durch eine Mischung von rotem, grünem und blauem Licht. (RGB).
	Farbe der unteren Lichter	Diese Aktion stellt die Farbe der Unterseite des Roboters ein, durch eine Mischung von rotem, grünem und blauem Licht. (RGB).
	Musik	Diese Aktion spielt eine Melodie bestehend aus sechs benutzerdefinierten Noten. Die Tonhöhe wird durch Balken angezeigt. Um die Tonhöhe festzulegen, klickt man auf den gewünschten Balken. Je höher der Punkt, desto höher die Tonlage. Ein weisser Punkt erzeugt einen doppelt so langen Ton wie ein schwarzer Punkt. Um die Tonlänge zu ändern, klickt man auf den Punkt und die Farbe ändert sich von schwarz zu weiss oder umgekehrt.
	Timer 	Diese Aktion startet einen Timer zwischen 0 und 4 Sekunden. Der Timer wird gestellt, indem in die Uhr geklickt wird. Sobald der Timer abgelaufen ist, wird ein Wecker <i>Ereignis</i> ausgelöst.
	Zustand 	Diese Aktion stellt den 4-bit internen Zustand des Roboters ein. Grau bedeutet, dass der bestehende Wert beibehalten wird, Weiss , dass dieser auf 0 und Orange , dass dieser auf 1 geändert wird.

8. Einrichten

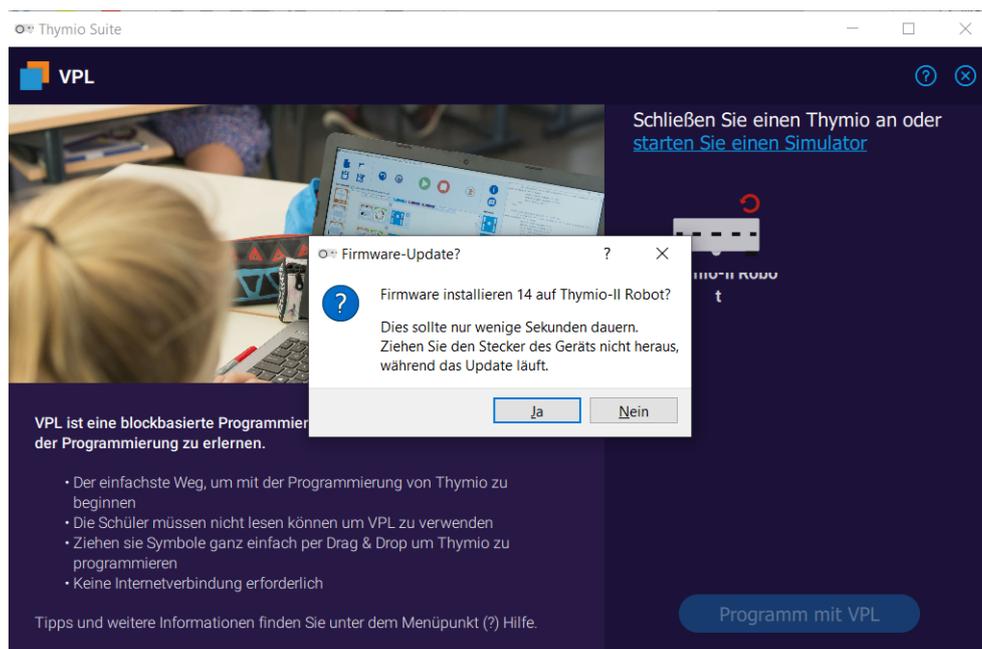
8.1. Firmware

Es sind bereits sechs Verhaltensmuster vorprogrammiert. Diese stammen von der Firmware. Zudem ermöglicht die Firmware, dass der Roboter programmiert werden kann. Die Firmware muss aktualisiert werden, um neue Funktionen hinzuzufügen oder um Fehler zu beheben.

Wenn auf dem Thymio II noch eine alte Firmware installiert ist, erscheint beim Thymio-Symbol ein roter, runder Pfeil.



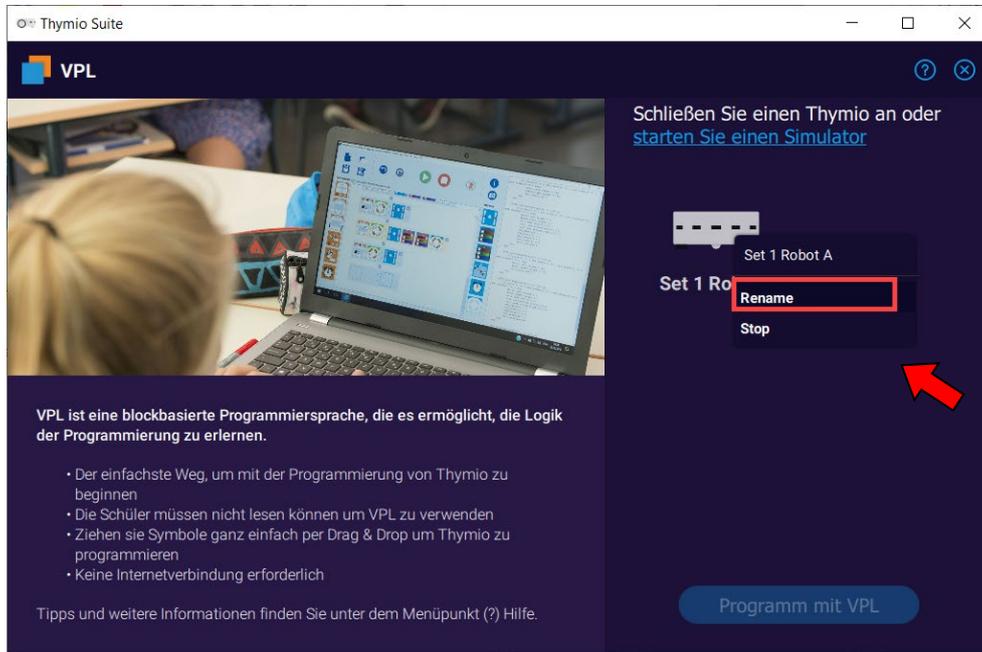
Dazu muss der Thymio mit dem Kabel verbunden werden.



Durch Klick auf **Ja** wird die Installation der Firmware gestartet.

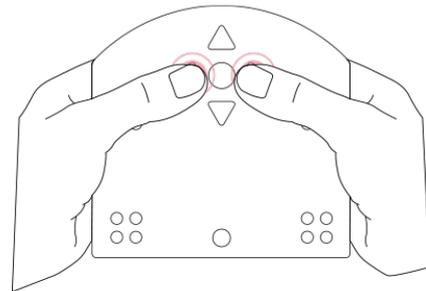
8.2. Thymio umbenennen

Um dem Thymio-Roboter einen eindeutigen Namen zuzuweisen, klickt man mit der rechten Maustaste auf das Robotersymbol und wählt **Rename** aus. Nun kann der gewünschte Name eingegeben werden.



8.3. Grundlegende Einstellungen

Mit der Firmware ab Version 9 kann man die Lautstärke und die Kalibrierung der Motoren ändern, ohne dass der Thymio II an einem Computer angeschlossen sein muss. Das Einstellungsmenü erreicht man, wenn man im Menü der vorprogrammierten Verhaltensmuster gleichzeitig die linke und rechte Taste für 3 Sekunden drückt. Dann wählt man die Einstellung, die man ändern möchte:



LAUTSTÄRKE	MOTORDREHZAHL	PAARUNG WIFI
------------	---------------	--------------

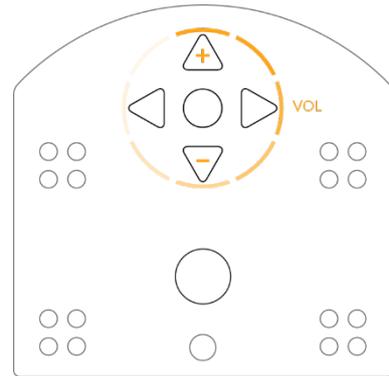


Erste Schritte mit dem Thymio-II Roboter und der VPL-Umgebung

8.3.1. Lautstärke



Bevor die Lautstärke geändert werden kann, muss die Wahl durch Drücken auf den mittleren Knopf bestätigt werden. In diesem Einstellungsmodus kann man die Lautstärke der Thymio II durch Berühren der Vorder- oder Rück-Schaltfläche wählen. Man sieht die tatsächliche Lautstärke auf dem gelben LED Kreis. Um im Grundeinstellungsmenü weiter zu gehen, muss man die mittlere Taste einmal drücken. Um die Auswahl zu speichern und den Einstellungsmodus zu verlassen, muss man den Thymio II ausschalten. Berühre dazu den zentralen Knopf während 3 Sekunden.



8.3.2. Motordrehzahl



Die Motoren müssen kalibriert werden, wenn ein Roboter nicht geradeaus fährt, d.h. wenn die beiden Motoren (Räder) nicht synchron arbeiten. Es kann leider vorkommen, dass die Motoren des Thymio II keine vollkommen identische Geschwindigkeit erreichen; nachfolgend wird beschrieben, wie man den Unterschied, den die beiden Motoren aufweisen, korrigieren kann.

Benutze die Zeichnung im Anhang, um visuell zu überprüfen, ob der Roboter geradeaus fährt oder nicht. Drucke die Datei mit 100% der Grösse zweimal auf ein A4 Blatt oder einmal auf ein A3 Blatt aus. Der Roboter fährt geradeaus, wenn er 40 cm weit zwischen den Linien bleibt. Man kann dies mit dem "gehorsamen" Verhaltensmodus (lila) testen. Sollte der Roboter nicht geradeaus fahren, gilt folgende Vorgehensweise:

- Wähle den hellgrünen Modus im Konfigurationsmenü (mit dem mittleren Knopf bestätigen).
- Die Vorwärts- und Rückwärtstasten lassen den Roboter vorwärts und rückwärtsfahren. Drücke diese ein oder zweimal, um die Geschwindigkeit einzustellen. Versuche unterschiedliche Geschwindigkeiten, (Schritt 1 und 2) um den Roboter zu kalibrieren.
- Die Nachlinks- und Nachrechtstasten erhöhen oder verringern die Kurvenkorrektur. Wenn der Roboter nach rechts zieht, drücke die linke Taste, um die Richtung zu korrigieren bis er geradeaus fährt, und umgekehrt.
- Wenn der Roboter geradeaus fährt, berühre die mittlere Taste, dies wird die Motoren stoppen und den Korrekturwert im Roboter (Flash-Speicher) speichern.
- Schalte den Roboter aus - damit werden die neuen Werte gespeichert.
- Kontrolliere die Ergebnisse des Verfahrens mit dem gehorsamen (lila) Modus.

8.4. Paarung WIFI



Der Wireless Thymio II verbindet sich mit einem USB-Adapter, genannt Dongle, mit dem Roboter. Dieser Dongle ersetzt das USB-Kabel. Beim Kauf sind Thymio II und der Dongle bereits so konfiguriert, dass sie zusammenarbeiten.

Es ist auch möglich, mehrere Roboter mit einem einzigen Dongle zu verbinden, die miteinander kommunizieren können.

Um ein Roboter zu einem Dongle in einen unabhängiges Netzwerk:
Nutzen Sie einen anderen **Kanal** und einen anderen **Network Identifikatoren** für jeder Roboter/Dongle Paar Sie haben

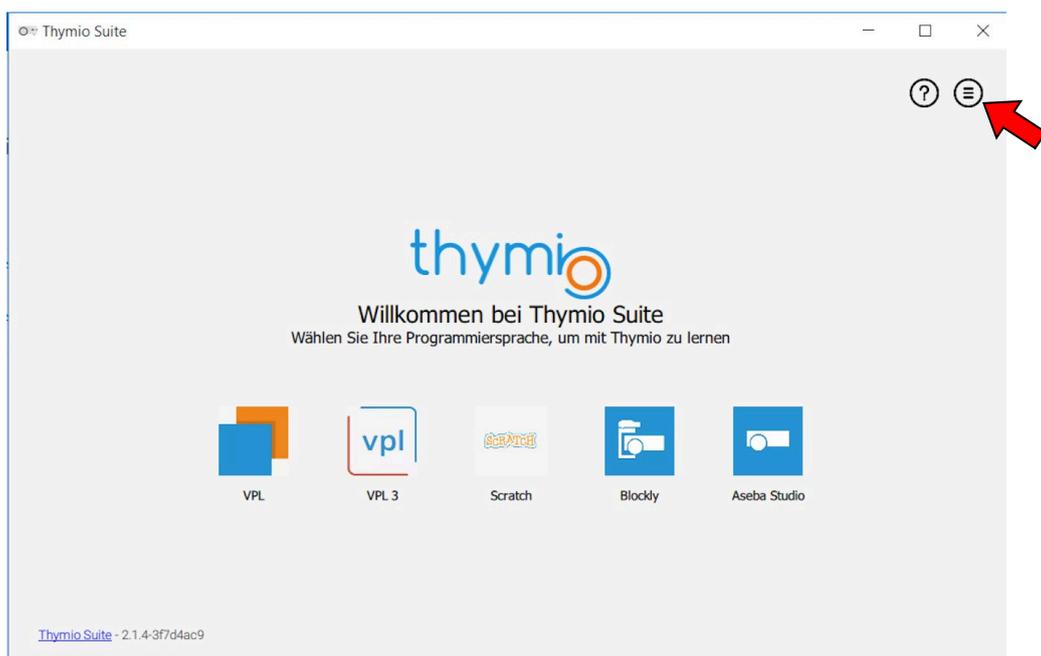
Um mehrere Wireless Thymio Robotern mit einem Wireless Dongle:
Nutzen Sie die gleiche **Kanäle** und Network Identifikatoren für jeder Roboter Sie in den gleichen Network wollen

8.4.1. Paarung eines Thymios

Im Klassenzimmer ist es empfehlenswert, dass jedes Dongle-Roboter-Paar sein eigenes Netz hat, so dass die Schüler nur ihre eigenen Roboter / Dongles steuern können.

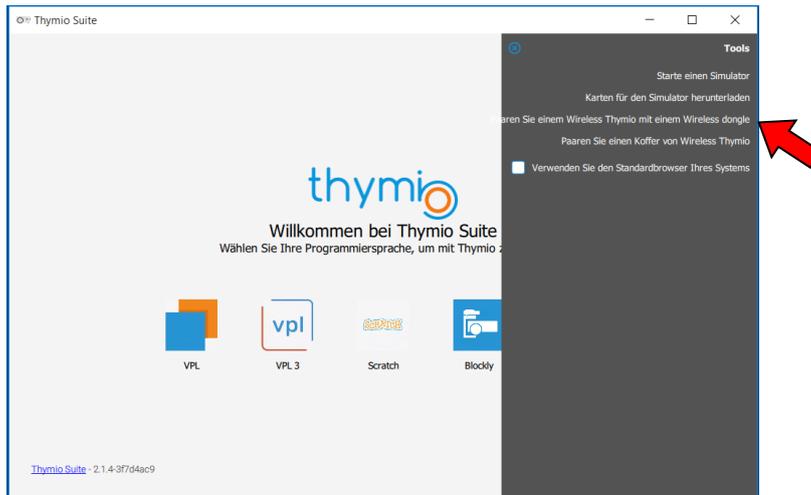
Um separate Netzwerke zu konfigurieren geht man wie folgt vor:

- Schliesse den Thymio-Roboter über das USB-Kabel an. Alle anderen Thymio-Roboter im Zimmer sollen ausgeschaltet sein.
- Stecke den Dongle an den Computer.
- Öffne das Programm **Thymio Suite**.
- Klicke rechts oben auf die drei Striche.

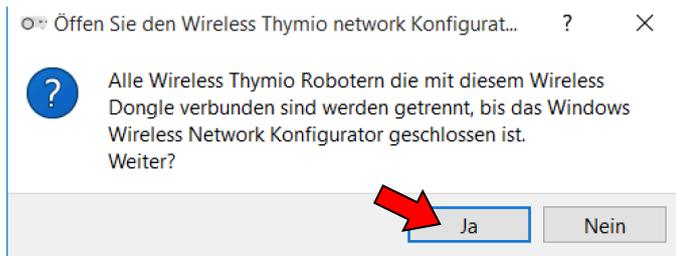


Erste Schritte mit dem Thymio-II Roboter und der VPL-Umgebung

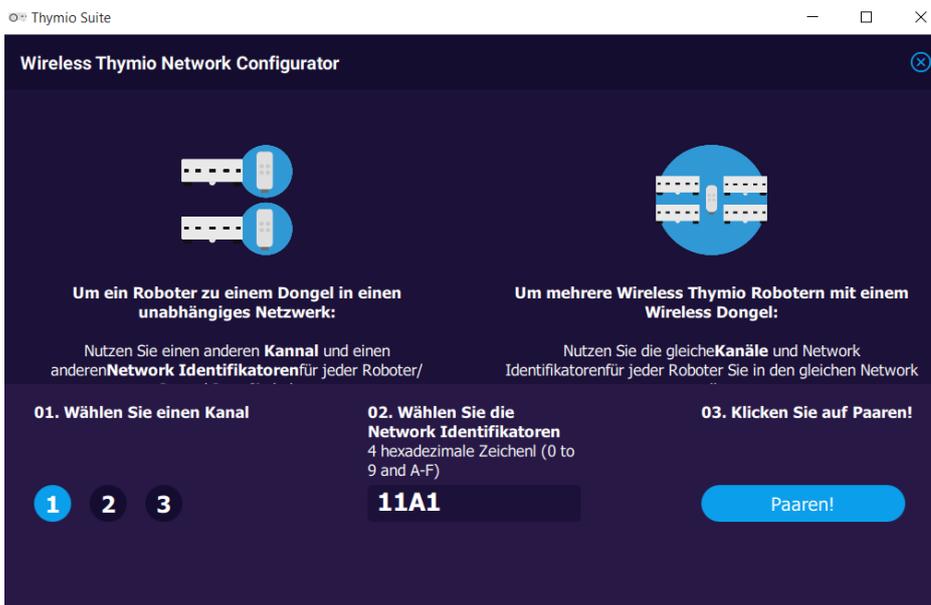
- Wähle nachher **Paaren Sie einen Wireless Thymio mit einem Wireless dongle**.



- Drücke bei der folgenden Meldung **Ja**.

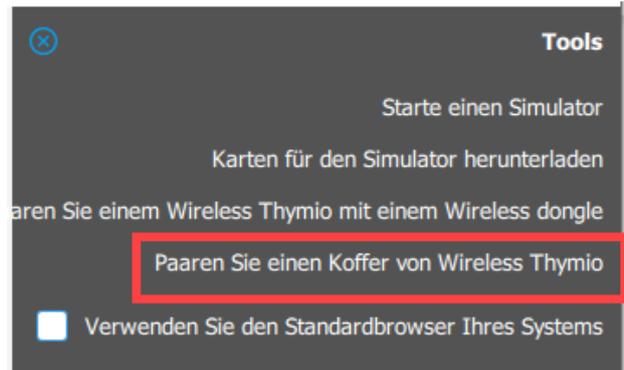


- Wähle anschliessend den **Fortgeschrittenen Modus**. Nimm die folgenden Einstellungen vor:
 - Als Kanal entweder 1, 2 oder 3 wählen (standardmässig 1).
 - Eindeutige Netzwerk-Kennung für jeden Roboter wählen (standardmässig 404F). Die Netzwerk-Kennung kann die folgenden Zeichen haben: 0-9 und A-F.
 - Paaren** drücken.
 - Bei erfolgreicher Paarung erfolgt ein Klang auf dem Thymio II.

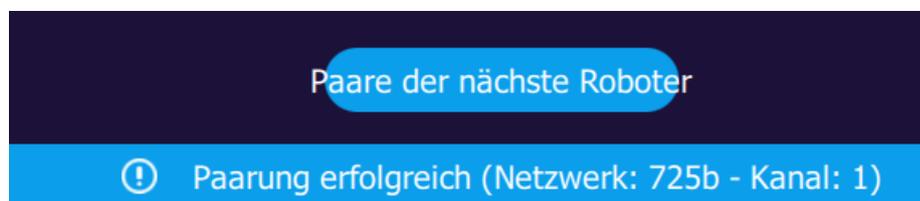
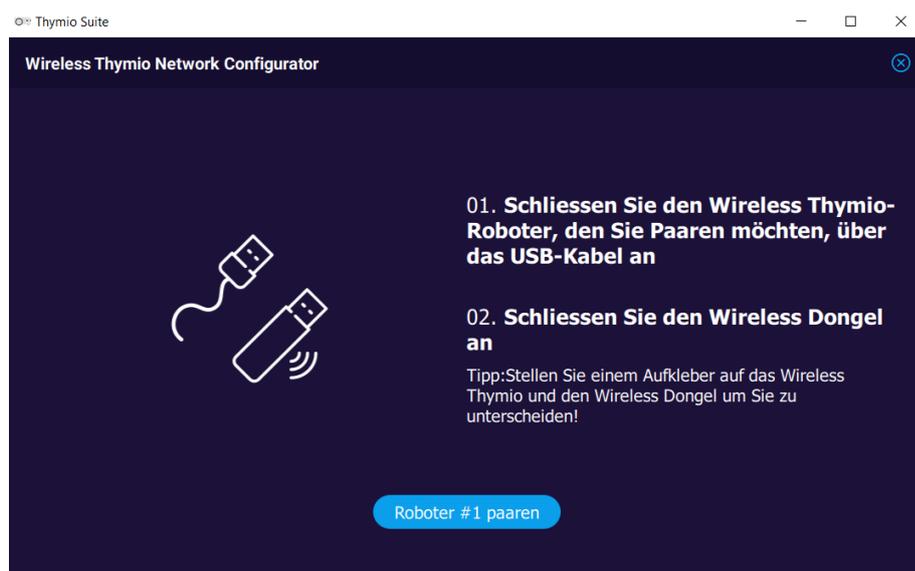


8.4.2. Paaren eines Koffers

Möchte man mehrere Thymio II bereitstellen, kann man **Paaren Sie einen Koffer von Wireless Thymio** verwenden. Dies hilft, einen Dongle pro Roboter zu installieren und die Funkkanäle zu verteilen.



- Wähle einen ersten Thymio aus und schliesse ihn per USB-Kabel am Laptop an.
- Schliesse auch den Dongle an.
- Drücke danach **Roboter #1 paaren**.
- Bei erfolgreicher Paarung erfolgt ein Klang auf dem Thymio II und es erscheint **Paare der nächste Roboter**.
- Gehe mit dem nächsten Thymio-Roboter gleich vor.



Wenn man viele Roboter mit eigenem Netz hat, ist es besser, die Netze auf den 3 verfügbaren Funkkanälen zu verteilen.

Es empfiehlt sich eine Excel-Liste mit allen Namen, Kanälen und Network Identifikatoren zu führen!

8.5. Kopiervorlage Kalibrieren Motoren

