

1 Einleitung

Im Rahmen einer Robotik-AG an einer Grundschule sowie an einem Gymnasium und der Teilnahme an mehreren Roboter-Wettbewerben entstand die Idee für ein LEGO-Mindstorms-Buch, das sich an einer konkreten didaktischen Vorbereitung orientiert und neben den notwendigen Robotermodellen und Programmbeispielen auch unterschiedliche Programmiersprachen behandelt. Damit wird der Grundstein für eine professionelle Anwendungsentwicklung gelegt.

Aus dieser Idee entstand das Buch »LEGO Mindstorms programmieren – Robotikprogrammierung mit grafischen Blöcken, Basic und Java« für den LEGO Mindstorms EV3, welches ebenfalls beim dpunkt.verlag erschienen ist.

Mit Einführung des LEGO Spike Prime Sets im Januar 2020 und dem LEGO Mindstorms Robot Inventor (51515) im Oktober 2020 hat LEGO den technologischen Nachfolger des EV3 auf den Markt gebracht, welcher bereits mit Textblöcken oder Python programmiert werden kann. Dieses Buch basiert auf der LEGO MINDSTORMS App 10.1.0 und LEGO Education SPIKE App 1.3.5, welche die aktuellen Fassungen zum Redaktionsschluss darstellten.

Die grafische Programmierung der LEGO-Software auf Basis von Scratch 3.0¹ ist für Einsteiger ein perfektes Mittel, um die klassischen Programmierkonzepte, auf die in diesem Buch noch eingegangen wird, zu erlernen und schnell Erfolge zu erzielen. Dies ist nicht zuletzt der Grund, warum LEGO Mindstorms vor allem an Bildungseinrichtungen bereits mit seiner LabVIEW²-basierten Programmierung ein großer Erfolg ist.

Die grafische Programmierung hat jedoch Limitierungen, sobald komplexere Lösungen umzusetzen sind. In der kommerziellen Softwareentwicklung hat sich die grafische Programmierung nie durchgesetzt, auch wenn dort Ansätze vorhanden waren (zum Beispiel mit Visual Age for Java). Somit kommt in der kommerziellen Softwareentwicklung textbasierte Programmierung mit unterschiedlichen Programmiersprachen zum Einsatz. Dieser Tatsache wird in diesem Buch Rechnung getragen, indem nicht eine Konzentration auf die grafische Programmierung mit Textblöcken erfolgt, sondern alle Übungen und Beispiele auch in Python gezeigt werden. Damit ist es möglich, sich entweder auf eine Programmiersprache zu konzentrieren oder aber die Unterschiede der Sprachen zu bearbeiten und darzustellen. Bei Konzentration auf eine Sprache ist es nicht notwendig, die Abschnitte mit den Beispielumsetzungen und Lösungen der anderen Sprache zu lesen. Im Hauptkapitel werden immer die generellen Aspekte erläutert und für jede Programmiersprache anschließend spezifisch vertieft.

1 <https://scratch.mit.edu/>

2 <https://www.ni.com/de-de/shop/labview.html>

Die Teilnahme an Robotik-Wettbewerben wie der World Robot Olympiad³, FIRST LEGO League⁴, dem RoboCup⁵ oder regional angebotenen Wettkämpfen stellt für viele Lernende vor allem in Schulen eine besondere Herausforderung und auch Motivation dar, die auch als Coach viel Spaß bereiten. Die Programmierkenntnisse, die dieses Buch vermittelt, werden bei Wettbewerben von Vorteil sein.

Material zum Buch (Modelle, Anleitungen, Quellcode in den verschiedenen Programmiersprachen) kann über die Website des Verlags unter »Zusatzmaterial« kostenfrei bezogen werden:

dpunkt.de/mindspike

Dieses Buch nutzt ein einfaches Robotermodell, das vollständig mit dem LEGO Mindstorms Robot Inventor oder dem LEGO Spike Prime Set gebaut werden kann und für das Erlernen der Programmiererelemente alle erforderlichen Komponenten berücksichtigt. Das Buch enthält keine komplexen oder ausgeklügelten Robotermodelle, wofür es sehr gute alternative Bücher gibt, die sich auch mit der Konstruktion von Robotern, Getrieben oder Ähnlichem beschäftigen.

Neben den verschiedenen Programmierkonzepten in den ersten Kapiteln werden in einem der späteren Kapitel die Umsetzung größerer Projekte thematisiert und dabei auch mehrere kleine Spiele auf dem Hub umgesetzt. In diesen Kapiteln werden somit die Erkenntnisse der vorherigen Kapitel zusammengefasst angewendet.

Im Rahmen dieses Buchs werden die Umgebungen auf einem Windows-10-System installiert und konfiguriert. Die LEGO-Software ist ebenso für andere Plattformen wie zum Beispiel macOS verfügbar. Auf die Unterschiede wird jedoch nicht explizit eingegangen.

Das Buch verwendet an verschiedenen Stellen aus Gründen der leichteren Lesbarkeit die maskuline Form. Dies impliziert jedoch keine Benachteiligung anderer Geschlechter, sondern ist im Sinne der sprachlichen Vereinfachung als geschlechtsneutral zu verstehen.

Juli 2021

Alexander Schulze

3 <https://www.worldrobotolympiad.de/>

4 <https://www.first-lego-league.org/de/>

5 <https://www.robocupgermanopen.de/de/junior>