

<b>Vorwort</b> .....	5
<b>1 Einleitung</b> .....	6
<b>2 Robotik</b> .....	7
2.1 Robotik und Bildung in der digitalen Welt .....	7
2.1.1 4K-Modell und Robotik .....	8
2.1.2 Bezug zu Lehrplänen .....	9
<b>3 Kollaborative Robotik-Spiele</b> .....	10
3.1 Wettbewerb und Kollaboration in Robotik-Spielen .....	10
3.2 Teamkreativität und Robotik .....	10
<b>4 Kaufempfehlung und Tipps für Durchstarter</b> .....	11
4.1 Welche Roboter eignen sich für unsere Schule? .....	11
4.2 Tipps für den Roboterkauf .....	12
4.3 Implementierung der Roboter in der Schule .....	13
<b>5 Agiles Arbeiten</b> .....	14
5.1 Expertensystem (Peertutoring) .....	14
5.2 Digitale Möglichkeiten nutzen .....	15
<b>6 Teams</b> .....	16
6.1 Teams bilden .....	16
<b>7 Feedback</b> .....	18
7.1 Was ist gutes Feedback? .....	18
7.2 Roboter sind Meister des Feedbacks .....	18
7.3 Schüler-Schüler-Feedback .....	19
7.4 Feedback für Lehrer .....	20
<b>8 Reflexion</b> .....	22
8.1 Reflexionskreislauf .....	22
8.2 Reflexionsmethoden für das Stundenende .....	23

<b>9 Unterrichtshinweise</b> .....	25
<b>10 Der Roboterball von Sphero®</b> .....	27
10.1 Den Sphero® programmieren .....	27
10.2 Hinweise zum Anleiten von Aufgaben mit dem Sphero® .....	28
10.3 Sphero® Community .....	28
10.4 Spiele mit dem Sphero® .....	29
10.4.1 Aufgabe 1: Drive my car .....	29
10.4.2 Aufgabe 2: Round round .....	31
10.4.3 Aufgabe 3: Bowling .....	34
10.4.4 Aufgabe 4: Slalom .....	37
10.4.5 Aufgabe 5: Swimming .....	39
10.4.6 Aufgabe 6: Partymonster .....	41
10.4.7 Aufgabe 7: Cricket .....	43
10.4.8 Aufgabe 8: Problemlöser im Wettkampf .....	45
<b>11 LEGO MINDSTORMS®</b> .....	49
11.1 LEGO MINDSTORMS EV3® programmieren .....	49
11.2 LEGO MINDSTORMS®-Community .....	49
11.3 Spiele mit dem LEGO MINDSTORMS EV3® .....	49
11.3.1 Aufgabe 1: Driving School .....	50
11.3.2 Aufgabe 2: Touch me .....	52
11.3.3 Aufgabe 3: Labyrinth .....	54
11.3.4 Aufgabe 4: Snowchild .....	56
11.3.5 Aufgabe 5: Rolltreppe .....	60
<b>12 Quellenverzeichnis</b> .....	62
12.1 Printquellen .....	62
12.2 Internetquellen .....	63
<b>13 Bildquellenverzeichnis</b> .....	64

# Vorwort

Roboter und künstliche Intelligenz werden in der Zukunft immer mehr unser privates und berufliches Leben prägen. Daher muss das Bildungssystem die Schüler angemessen auf die Herausforderungen der Digitalisierung vorbereiten. Für Fabian Alexander Emde kommt es dabei auf eine angemessene Balance zwischen einerseits technischen Fähigkeiten des Entwickelns, Programmierens und Umsetzens von Problemlösungen und andererseits sozialen und kooperativen Fähigkeiten des Aushandelns und Verständigens an. Denn die Entwicklung intelligenter Lösungen in der künstlichen Intelligenz und Robotik verlangt – darüber herrscht in den Zukunftslaboren dieser Welt Konsens – neben solider Fachkompetenz in gleichem Maße Kooperations- und Teamfähigkeit.

Fabian Alexander Emdes Buch verbindet eine profunde didaktische und kompetenztheoretische Begründung des Robotik-Unterrichts mit zahlreichen praktisch erprobten und gut adaptierbaren Aufgabenbeispielen. Methodisch orientiert sich der ausgebildete Lehrer und Bildungswissenschaftler Emde an den etablierten Unterrichtskonzepten des kooperativen, problem- und spielorientierten Lernens.

Durch die Integration spielerischer Elemente in den Unterricht („Gamification“) kann es gelingen, die bildungsbezogene Aufgabe der Vorbereitung auf die digitale Zukunft mit der Freude am gegenwärtigen Moment zu verbinden, für die das Spiel mit seinen Merkmalen der Zweckfreiheit, der intrinsischen Motivation und selbstvergessenen Tätigkeit steht. Die in diesem Buch gesammelten und sorgfältig entwickelten Kooperationsspiele vermitteln Freude am Lernen, regen zur Kooperation an und bereiten gleichzeitig auf die Herausforderungen der im zukünftigen Leben immer mehr an Einfluss gewinnenden Robotik vor.

Der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben ist auf verschiedenen Niveau- bzw. Kompetenzstufen angelegt. Das Spektrum reicht von einfachen bis hin zu problemorientierten Aufgaben, bei denen im handelnden Vollzug Lösungsansätze entwickelt, ausprobiert, wieder verworfen und modifiziert werden müssen. Bei dieser Form des Lernens können die Schüler neues Wissen aufgrund der selbsttätigen Einsicht in ein Problem erzeugen.

Das gemeinsame gesellschaftliche Ziel sollte sein, die sozialen Risiken der mit der Digitalisierung und künstlicher Intelligenz verbundenen gesellschaftlichen Transformation zu minimieren (z. B. soziale Spaltungen, generationale Probleme) und ihre Chancen dafür zu nutzen, das Arbeits- und Privatleben stärker an den Bedürfnissen der Menschen zu orientieren. Die Schule bereitet nicht nur auf die digitale Gesellschaft vor, sondern sollte ein lebendiger Teil von ihr werden. Möge dieses Buch für viele Kollegen Anregung zu einem kooperativen, verantwortungsbewussten und freudvollen Umgang mit Robotik bieten.

Prof. Dr. Elmar Drieschner  
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

# 1 Einleitung

Roboter sind ein fester Bestandteil unseres Lebens geworden. Haushalt, Industrie, Medizin, Transport: Roboter ersetzen Menschen in vielen Bereichen. In Zukunft werden wir nicht nur allein, sondern kooperativ mit anderen Menschen zusammen, Roboter bedienen können. Dies stellt uns vor neue Herausforderungen. Mit den Robotik-Spielen in diesem Buch werden Sie sich gemeinsam mit Ihren Schülern diesen stellen.

Es gibt erste Hinweise, dass Schüler, die in und außerhalb der Schule mit Robotern arbeiten, sich in den Bereichen Technik, Naturwissenschaft und computational thinking skills verbessern.<sup>1</sup> Roboter, die im Bildungsbereich zum Einsatz kommen, werden nicht selten als Spielzeugroboter bezeichnet. Ein Spielzeugroboter weckt schnell das Interesse von Kindern und Jugendlichen. Sind die Aufgaben, die mit dem Roboter bearbeitet werden sollen, ausschließlich starr technisch ausgelegt oder versucht doch gar ein gewiefter Mathematiklehrer, Inhalte des Mathematikunterrichts mittels Robotik zu vermitteln, verpufft das Interesse bei Schülern, die kein Interesse an MINT haben. Ziel des Buches ist es daher, allen Schülern das Thema Robotik spielerisch näherzubringen und gleichzeitig Grundlagen des Programmierens und der Robotik zu vermitteln.

Obwohl in der Industrie Roboter gemeinsam mit anderen Menschen bedient werden und auch ein Programmierer selten allein arbeitet, fehlt es im Robotik-Unterricht oft an umfangreichen kooperativen und kollaborativen Rahmenbedingungen.

Mit den Robotik-Spielen in diesem Buch steht das kooperative Bewältigen von Herausforderungen im Vordergrund. Selbstorganisierte Teams erweitern stetig ihre Kooperations- und Teamfähigkeit, da sie in verschiedenen und schnell wechselnden Teams Robotik-Aufgaben lösen müssen.

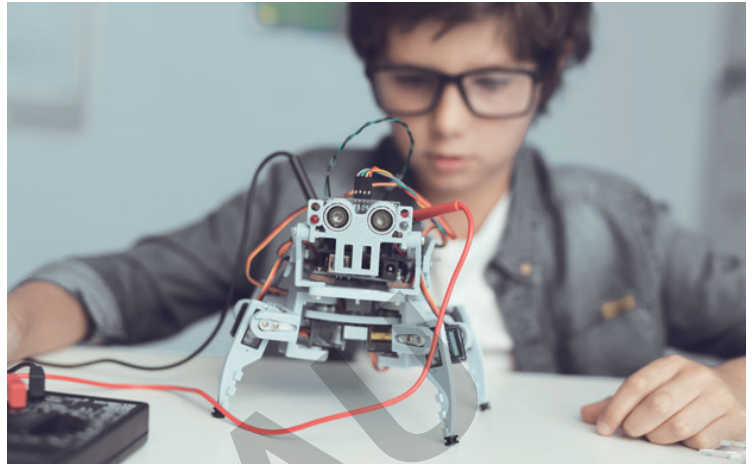
Die vorliegenden Robotik-Spiele eignen sich hervorragend, um eine Projektwoche zu gestalten und durchzuführen. Sie können aber auch als Ergänzung und Abwechslung zu bestehenden Unterrichtskonzepten mit dem Sphero® und dem LEGO MINDSTORMS® genutzt werden. Sobald sich der Klassenraum in eine narrative Umgebung verwandelt und Roboter als Roboter genutzt werden, spielen und lernen die Schüler mit Begeisterung.

Ausdrücklich bedanken möchte ich mich bei Katrin Elster und Jens Hofmann von Strategic-Play®, die mich auf dem Weg zum Robotik-Experten unzählige Male unterstützt haben. Mein Dank für Inspiration gilt allen Mitgliedern des Vereins Crea Germany e.V. und den Schülern Lina Doppler und Lucio Meinhof.

<sup>1</sup> Zwei Studien (Duraes, 2015; Saritepeci & Yildiz-Durak, 2017) liefern hierfür erste empirische Hinweise. Beide Studien sind mit Vorsicht zu genießen, da es sich um sehr kleine Stichproben handelt und wissenschaftliche Gütekriterien nur teilweise erfüllt werden.

# 2 Robotik

Die Robotik beschäftigt sich mit Robotern und umfasst und vereint mehrere Disziplinen, u.a. Maschinenbau, Elektrotechnik, Regelungstechnik, Mathematik, Softwaretechnik, Algorithmik und künstliche Intelligenz. Ein Roboter ist eine „elektromechanische Maschine, die typischerweise programmierbar ist, über Sensoren verfügt, um die Umwelt wahrzunehmen, und Aktoren, um auf sie einzuwirken.“<sup>2</sup> Sowohl der Sphero<sup>®</sup> als auch LEGO MINDSTORMS<sup>®</sup> sind klassische Roboter, die in meinen Robotik-Spielen zum Einsatz kommen.



In der Schule werden hauptsächlich Spielzeugroboter genutzt. Der Begriff Spielzeugroboter hört sich nicht nach einem vollwertigen Roboter an, der mit Sensoren und Aktoren ausgerüstet ist. Der Schein trügt: Mittlerweile sind viele der erhältlichen Spielzeugroboter sehr ernst zu nehmende Roboter, die nahezu, was die Programmierleistung und Interaktion mit der Umwelt anbelangt, grenzenlos erscheinen. Dadurch sind sie durchaus mit Industrierobotern oder Servicerobotern zu vergleichen.

## 2.1 Robotik und Bildung in der digitalen Welt

Die Kultusministerkonferenz (KMK) hat im Jahr 2016 ein Handlungskonzept mit dem Titel „Bildung in der digitalen Welt“ veröffentlicht. Der Kompetenzrahmen soll nicht nur in der allgemeinbildenden Schule und beruflichen Schule, sondern auch in Hochschulen umgesetzt werden. In der Schule sind alle Fächer verpflichtet, die Kompetenzen fachspezifisch einzubinden. Folgende sechs Kompetenzbereiche hat die KMK<sup>3</sup> benannt:

1. Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren
2. Kommunizieren und Kooperieren
3. Produzieren und Präsentieren
4. Schützen und sicher agieren
5. Problemlösen und Handeln
6. Analysieren und Reflektieren

<sup>2</sup> Misselhorn 2018: 271

<sup>3</sup> Bildung in der digitalen Welt – Strategie der Kultusministerkonferenz in: Sammlung der Beschlüsse der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. Wolters Kluwer Deutschland: Köln, 2016: 16-19

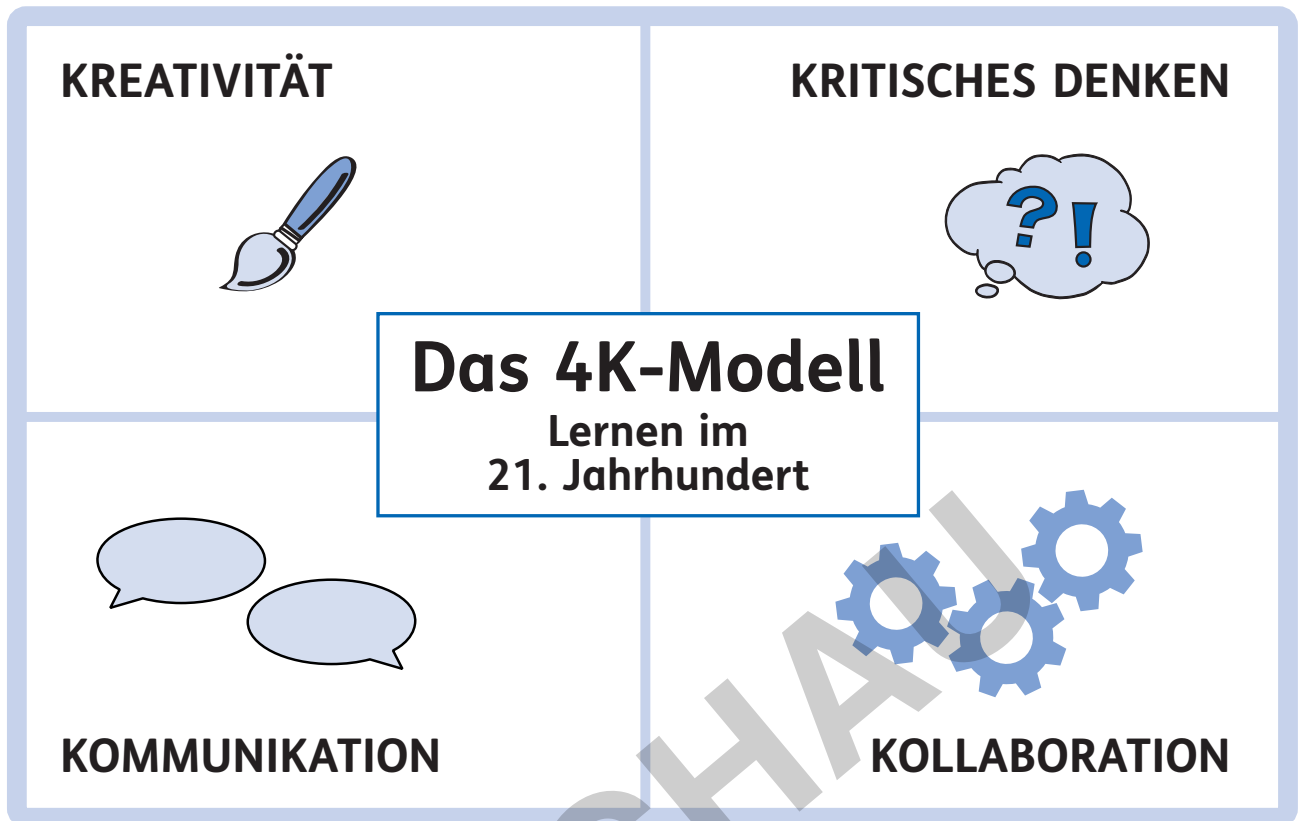


Abbildung 1: Das 4K-Modell

### 2.1.2 Bezug zu Lehrplänen

Mit Robotik kann man als Lehrkraft mehrere Bildungsziele verfolgen. Neben den Kompetenzen des 21. Jahrhunderts ist das Ziel von Robotik, Technologien und STEAM-orientierte Aktivitäten miteinander zu verbinden. STEAM ist das Pendant zu den MINT-Fächern und steht für *science, technology, engineering, arts and mathematics* (Wissenschaft, Technologie, Konstruktion, Geisteswissenschaften und Mathematik). Ursprünglich wurde nur der Begriff STEM verwendet. Dieser wurde um *arts* erweitert, um deutlich zu machen, dass auch die Grundlagen der Geistes- und Sozialwissenschaften relevant für das Lernen in naturwissenschaftlichen Fächern sind.<sup>7</sup> In den Lehrplänen einiger Bundesländer wird das Thema Robotik explizit erwähnt, so z. B. in Hamburg. Damit wurde auf die Empfehlungen der KMK zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bildung im Jahr 2009 reagiert:

*„Die Bildungspolitik sieht es als eines ihrer dringlichen Ziele an, das Interesse an naturwissenschaftlich-technischer Bildung sowie entsprechende Begabungen frühzeitig zu wecken und kontinuierlich zu fördern. Junge Menschen sollen lernen, verantwortungsvoll mit Natur und Umwelt, Kultur und Technik umzugehen.“<sup>8</sup>*

<sup>7</sup> Dieser Ansatz geht auf die Forscherin Georgette Yakman zurück. Mehr Informationen zu ihrer Arbeit sind hier zu finden: <https://steamedu.com/> (aufgerufen am 27.10.2020).

<sup>8</sup> Empfehlung der Kultusministerkonferenz zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bildung (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.05.2009), abzurufen unter: [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2009/2009\\_05\\_07-Empf-MINT.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2009/2009_05_07-Empf-MINT.pdf) (aufgerufen am 30.10.2020)

## 4 Kaufempfehlung und Tipps für Durchstarter

Es gibt mittlerweile viele Roboter für den Bildungsbereich. Auch Robotik-Aufgaben für den schulischen Unterricht stellen die Hersteller oftmals auf ihren Internetseiten oder in den Apps frei zur Verfügung. So ist es als Lehrkraft möglich, ohne Vorkenntnisse in Programmieren und ohne aufwendige didaktische Überlegungen Unterricht zu gestalten. Vieles hat sich in den letzten Jahren verändert. Sphero® hat z. B. eine eigene Community, wo jeder Aufgabenideen hochladen kann. LEGO Education® bietet komplette Unterrichtseinheiten mit Bauanleitungen, Erklärvideos und Tipps an.

Ich hatte das Glück, dass Eltern einer Schülerin der Schule zehn LEGO MINDSTORMS® NXT gespendet haben. So konnte ich Robotik als Wahlpflichtfach anbieten. Zu dem damaligen Zeitpunkt gab es keinen DigitalPakt Schule<sup>12</sup> und somit hätte ich keine Möglichkeit gehabt, Robotik an meiner Schule aufzubauen. Über fünf Jahre hinweg habe ich über Restmittel und Spenden weitere Roboter besorgt. Ein Klassensatz kostet schon mal gerne 2 500 € bis 5 500 €. Auch die Technologie im Bereich der Spielzeugroboter entwickelt sich schnell. Der Einstieg ist jedoch die größte Hürde. Sobald Sie einen gewissen Bestand haben, können Sie mit der neuesten Technologie Ihren Bestand ergänzen. Sowohl der LEGO MINDSTORMS® als auch der Sphero® sind Produktreihen, die kein Ablaufdatum besitzen. Alte und neue LEGO MINDSTORMS® sind nahezu vollständig kompatibel. Der einzige Nachteil ist, dass alte Roboter gewisse Funktionen (Sensoren und Programmeigenschaften) nicht besitzen.

### 4.1 Welche Roboter eignen sich für unsere Schule?

Oftmals gibt es den Hinweis, für welche Altersgruppe und Jahrgangsstufen ein Roboter geeignet ist. Dieses Kriterium ist als erste Orientierung sinnvoll. Unklar bleibt, wie groß der Zeitaufwand im Unterricht ist und wie flexibel und umfangreich die Einsatzmöglichkeiten (Komplexitätsgrad) im Unterricht sind. Der Zeitaufwand ist z. B. bei dem EV3 von LEGO® wesentlich größer als bei dem Sphero®. Dies liegt u. a. daran, dass der EV3 erst zusammengebaut werden muss. Ein hoher Komplexitätsgrad, bedeutet einerseits, dass eine Vielzahl an Komponenten in Verbindung zueinander gebracht werden können und geben somit dem Nutzer mehr Freiheit in der Anwendung. Andererseits kann ein hoher Komplexitätsgrad auch Schüler überfordern, sodass die Komplexität reduziert werden muss. Die Komplexität in Robotik-Aufgaben zu reduzieren, bedeutet, dass Hilfestellungen und mehr Unterstützung notwendig sind.

Ich habe in der folgenden Grafik die unterschiedlichen Roboter, die ich selbst genutzt habe, nach ihrem **Zeitaufwand** und **Komplexitätsgrad** angeordnet.

<sup>12</sup> Der DigitalPakt Schule wurde 2019 von der Bundesregierung mit der Absicht beschlossen, die Digitalisierung an Schulen mit Fördergeldern zu unterstützen.

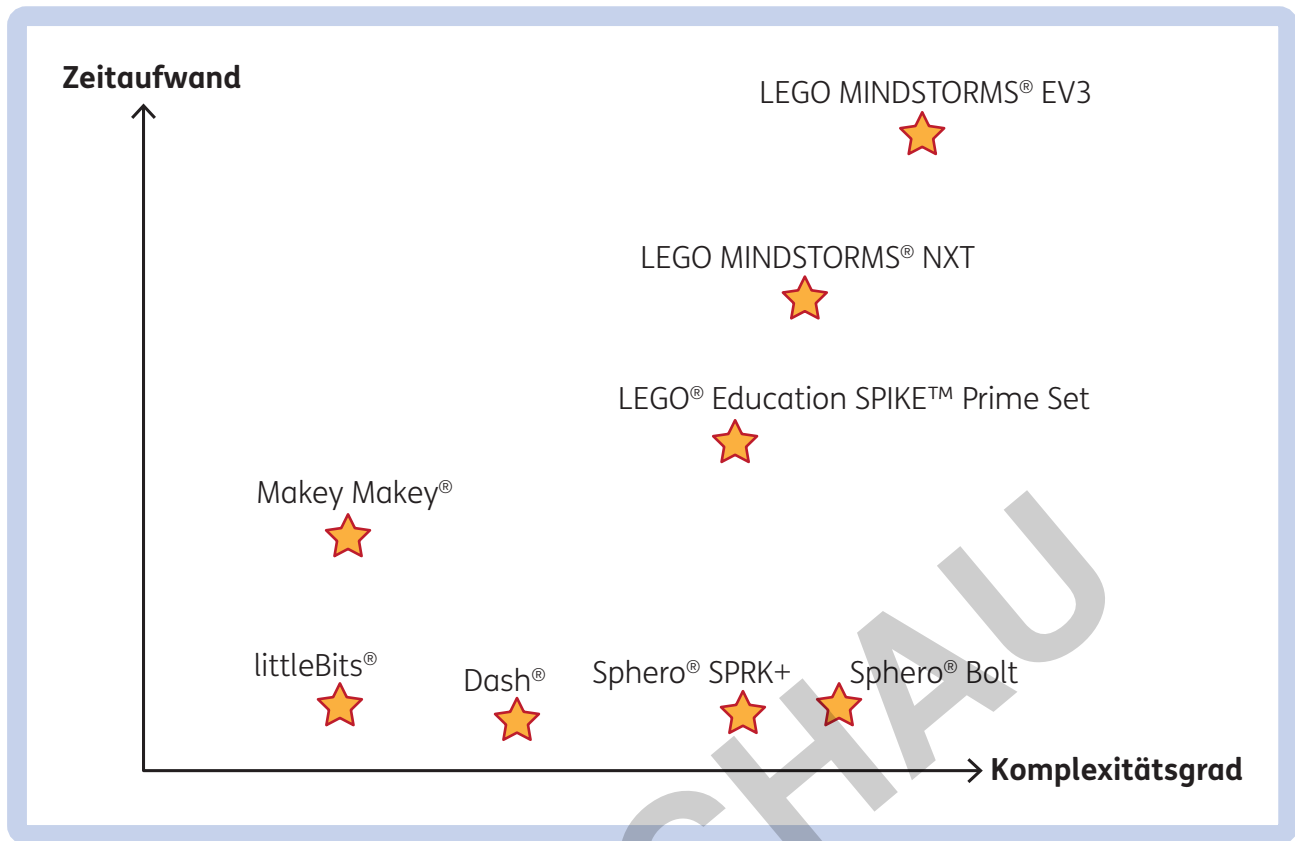


Abbildung 2: Einteilung der Roboter nach Zeitaufwand und Komplexität

### 4.2 Tipps für den Roboterkauf

Aller Anfang ist schwer. Gerade wenn es an der Schule noch keine Roboter gibt, ist es schwierig, die Schulleitung und die Schulgemeinschaft von einem Bedarf zu überzeugen. Damit Sie durchstarten können, empfehle ich Ihnen, klein anzufangen. Es ist sinnvoll, einen gebrauchten Sphero® (ungefähr ab 60 € erhältlich) oder einen gebrauchten LEGO MINDSTORMS® (ungefähr ab 120 € erhältlich) zu kaufen. Die meisten Roboter sind sehr robust und funktionieren auch nach mehrmaliger Nutzung einwandfrei. Vorgängermodelle sind meistens stark reduziert und für den Anfang vollkommen ausreichend. In großen Versandhäusern bekommen Sie einen Mengenrabatt. Das ergibt Sinn, sobald Sie einen Klassensatz kaufen wollen. Im nächsten Abschnitt habe ich einen Weg skizziert, wie Sie Stück für Stück Robotik als Fach an Ihrer Schule etablieren können.



**Verlaufsskizze**

Zeit	Phase
5 Minuten	Einführung
35 Minuten	Testphase
5 Minuten	Abschluss

**Anleitung**

Vorbereitung: den Parcours (Abbildung 6) dreimal aufbauen. Nutzen Sie für die Start- und Ziellinie das Malertape. Die farbigen Klebezettel als Farbfelder fünfmal aufkleben. Zwei Stühle als Tunnel sowie einen Karton als Hindernis aufstellen. Ist der Parcours nicht selbsterklärend, verwenden Sie Malertape und kleben Sie Pfeile auf.

**Einführung**

- Bilden Sie Paare. Jedes Paar erhält einen Sphero®.
- Verteilen Sie die Teams auf den drei Bowling-Spielfeldern gleichmäßig.
- Stellen Sie den Schülern die Robotik-Aufgabe vor. Weisen Sie direkt auf die **Variationsmöglichkeit** hin. Wichtig ist der Fahrerwechsel auf der halben Strecke.

**Testphase**

- Die erste Testphase beginnt an den drei Spielfeldern gleichzeitig. Die Reihenfolge machen die Teams untereinander aus.
- Gefilmt wird die zweite oder dritte Fahrt.
- Expertenteams schreiben ihre Namen an die Tafel.

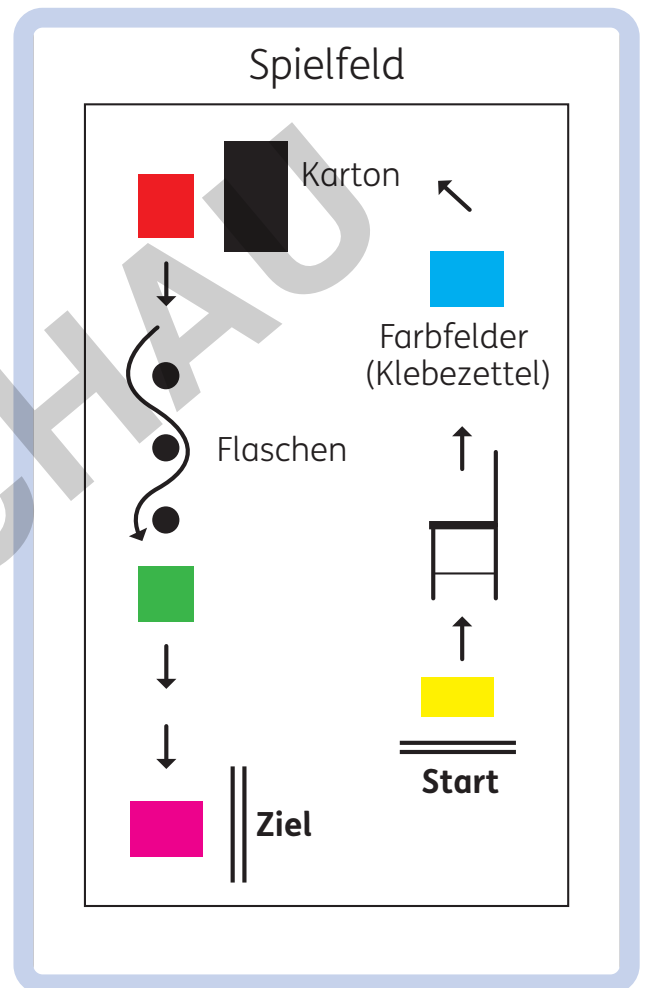


Abbildung 6: Parcours

**10.4.2 Aufgabe 2: Round round****Aufgabenziel**

Der Sphero® soll selbstständig zweimal um vier Kartons fahren. Hierfür wird ein kleines Programm geschrieben. Die Teams halten ihre erfolgreiche Fahrt in einem Videoclip fest. Bei dieser Aufgabe schreiben die Paare ihr erstes kleines Programm. Ziel ist es, dass der Sphero® zweimal um die vier Kartons herumfahren kann. Für die Teilnehmer gibt zwei Möglichkeiten, das Programm zu schreiben (Abbildung 7).

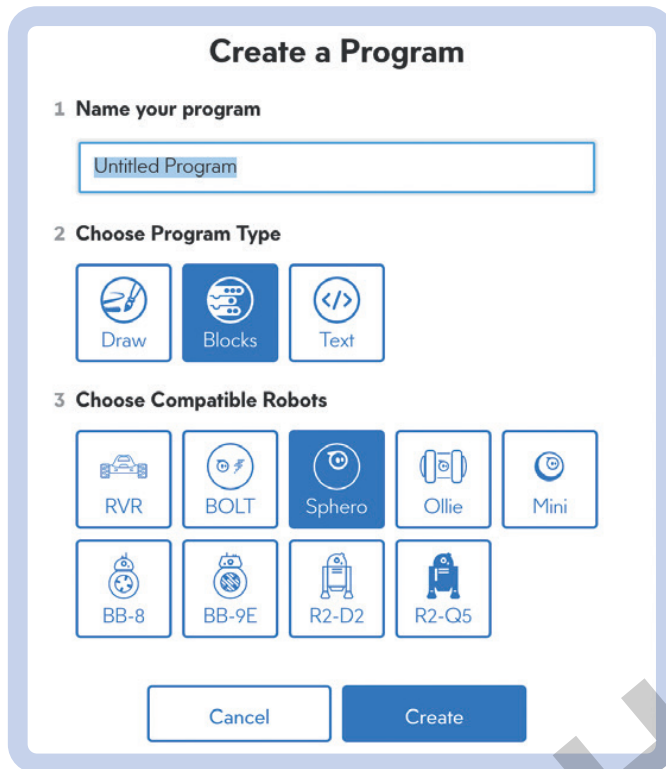


Abbildung 7: Auswahl

Entweder wird die Funktion Zeichnen ausgewählt oder die Funktion Blöcke. Da es sich um eine Einsteigeraufgabe handelt, ist die Funktion Text hier zu vernachlässigen. Es wird auf drei Spielfeldern (ungefähr vier Teams pro Spielfeld) gearbeitet. Die Teams filmen ihre Fahrt und laden den Videoclip sowie das geschriebene Programm anschließend in der schuleigenen Lern- oder Kommunikationsplattform hoch.

**Thema:** Selbstständiges Fahren

**Schwierigkeitsgrad:** Anfänger

**Zeitaufwand:** 60 Minuten

**Gruppengröße:** Teams mit zwei Personen (Partnerarbeit)

**Material:**

- zwölf Kartons (z.B. Schuhkartons)
- Spheros®
- Malertape oder ein anderes farbiges Klebeband

**Variationsmöglichkeit:** Als zusätzliche Herausforderung können folgenden Parameter zum Spiel hinzugefügt werden: Vielleicht schafft es ein Team, ein Programm für mehr als zwei Runden zu schreiben/zeichnen. Auch kann die LED-Anzeige zusätzlich die Fahrrichtung des Sphero® anzeigen. Der Lichtsensor kann zudem dafür sorgen, dass der Sphero® erst losfährt, wenn er angeleuchtet wird. Da der Sphero® Kollisionen erkennt, könnte er so im Anschluss an die Übung zum Stehen kommen und einen Ton abspielen. Damit der Sphero® losfährt, kann er aus ungefähr 15 cm Höhe an der Startlinie fallen gelassen werden. Das ist möglich, da er einen freien Fall erkennt.

## Verlaufsskizze

Zeit	Phase
10 Minuten	Einführung
10 Minuten	Programmierphase 1
10 Minuten	Testphase 1
10 Minuten	Programmierphase 2
10 Minuten	Testphase 2
10 Minuten	Abschluss

### Einführung

- Bilden Sie Paare. Jedes Paar erhält einen Sphero®.
- Stellen Sie den Schülern die Robotik-Aufgabe vor. Weisen Sie direkt auf die **Variationsmöglichkeit** hin. Die Aufgabe muss von den Teams mit der blockbasierten Programmiersprache (Blöcke) oder Funktion Zeichnen gelöst werden. **Wichtig:** Aus Fairnessgründen darf nicht am Aufbau geübt werden. Die Schüler dürfen aber gerne den Aufbau ausmessen.

### Programmierphase 1

- Die Teilnehmer haben nun zehn Minuten Zeit, um das Programm zu schreiben oder zu zeichnen.

### Testphase 1

- Gemeinsame Testphase auf dem Spielfeld (Abbildung 8)
- Die Teams haben jeder einen Versuch auf dem Spielfeld.
- Beachten Sie unbedingt, dass beim Befahren der Strecke alle anderen Teilnehmer den Sphero® in der Hand halten und nicht mit dem Handy/Tablet weiterarbeiten.
- Die wenigsten Teilnehmer schaffen diese Aufgabe auf Anhieb. Umso wichtiger ist es, dass Sie als Anleiter die zielführenden Bestandteile des Programms hervorheben und anerkennen. Zielführende Bestandteile können z.B. die Fahrt in die richtige Richtung und ein korrekter Richtungswechsel sein.

### Programmierphase 2

- Abgucken und Helfen ist erwünscht! Paare, die es geschafft haben, sind dazu verpflichtet die anderen Gruppen zu unterstützen, indem sie ihr Programm zeigen.
- Geben Sie den Teams noch mal fünf Minuten Zeit zum Programmieren. Die Teams, die es im ersten Anlauf geschafft haben, müssen nun eine der Variationsmöglichkeiten zusätzlich einbauen.

### Testphase 2

- Die Teams haben eine weitere Testfahrt.

### Einführung

- Bilden Sie vier Teams. Jedes Team erhält mindestens zwei komplette MINDSTORMS®-Sets.
- Stellen Sie den Schülern die Robotik-Aufgabe vor.
- Die Aufteilung der Aufgaben kann das Team überfordern: Nutzen Sie die Selbsteinschätzung für Teams. So weiß jedes Teammitglied, was zu tun ist.

### Bauphase, Programmierphase & Testphase

- Die Teams teilen sich auf und beginnen parallel mit den verschiedenen Teilaufgaben (1. Bauen, 2. Programmieren, 3. Koordinieren, kommunizieren und helfen)
- Die Teams modifizieren und schreiben ein kleines Programm mit der Software für MINDSTORMS®.
- Die Teams können ihre MINDSTORMS® nach Belieben modifizieren. Ziel ist es, dass das Förderband möglichst viele LEGO®-Steine in die Kiste befördert.

