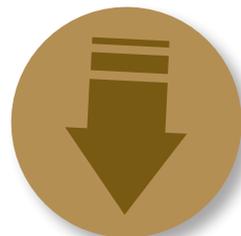


# Robotik in der Sekundarstufe

Klasse 7-10



## E-Book



Technikverständnis, Programmierfähigkeiten und Teamkreativität fördern

Fabian Alexander Emde

**AOL**  
verlag

Fabian Alexander Emde

# Robotik in der Sekundarstufe

Technikverständnis, Programmierfähigkeiten  
und Teamkreativität fördern

**AOL**  
verlag

**Hinweis:** Wir sprechen hier wegen der besseren Lesbarkeit von Schülern bzw. Lehrern in der verallgemeinernden Form. Selbstverständlich sind auch alle Schülerinnen und Lehrerinnen gemeint.

## Impressum

### Robotik in der Sekundarstufe



**Fabian Alexander Emde** hat in Dänemark Lehramt studiert, arbeitet als Lehrer an einer Hamburger Schule und ist Doktorand an der Leuphana Universität Lüneburg, Fakultät Bildung. Er ist Experte für Robotik-Team-Trainings und Mitglied im Verein Crea Germany e. V..

© 2021 AOL-Verlag, Hamburg

AAP Lehrerwelt GmbH

Alle Rechte vorbehalten.

Veritaskaj 3 · 21079 Hamburg

Fon (040) 32 50 83-060

Fax (040) 32 50 83-050

info@aol-verlag.de · www.aol-verlag.de

Redaktion: Kathrin Grüling

Layout/Satz: Satzpunkt Ursula Ewert GmbH,  
Bayreuth

Coverfoto: © Monkey Business – stock.adobe.  
com

ISBN: 978-3-403-40616-7

Das Werk als Ganzes sowie in seinen Teilen unterliegt dem deutschen Urheberrecht. Der Erwerber des Werkes ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den eigenen Gebrauch und den Einsatz im Unterricht zu nutzen. Die Nutzung ist nur für den genannten Zweck gestattet, nicht jedoch für einen weiteren kommerziellen Gebrauch, für die Weiterleitung an Dritte oder für die Veröffentlichung im Internet oder in Intranets. Eine über den genannten Zweck hinausgehende Nutzung bedarf in jedem Fall der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlages.

Sind Internetadressen in diesem Werk angegeben, wurden diese vom Verlag sorgfältig geprüft. Da wir auf die externen Seiten weder inhaltliche noch gestalterische Einflussmöglichkeiten haben, können wir nicht garantieren, dass die Inhalte zu einem späteren Zeitpunkt noch dieselben sind wie zum Zeitpunkt der Drucklegung. Der AOL-Verlag übernimmt deshalb keine Gewähr für die Aktualität und den Inhalt dieser Internetseiten oder solcher, die mit ihnen verlinkt sind, und schließt jegliche Haftung aus.

Engagiert unterrichten. Begeistert lernen.

**AOL**  
verlag

<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.