

SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Robotik in der Sekundarstufe

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



Vorwort	5
1 Einleitung	6
2 Robotik	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
3 Kollaborative Robotik-Spiele	10
3.1 Wettbewerb und Kollaboration in Robotik-Spielen	10
3.2 Teamkreativität und Robotik	10
4 Kaufempfehlung und Tipps für Durchstarter	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
5 Agiles Arbeiten	14
5.1 Expertensystem (Peertutoring)	14
5.2 Digitale Möglichkeiten nutzen	15
6 Teams	16
6.1 Teams bilden	16
7 Feedback	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
8 Reflexion	22
8.1 Reflexionskreislauf	22
8.2 Reflexionsmethoden für das Stundenende	23

9 Unterrichtshinweise	25
10 Der Roboterball von Sphero®	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
11 LEGO MINDSTORMS®	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
12 Quellenverzeichnis	62
12.1 Printquellen	62
12.2 Internetquellen	63
13 Bildquellenverzeichnis	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.¹ 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.

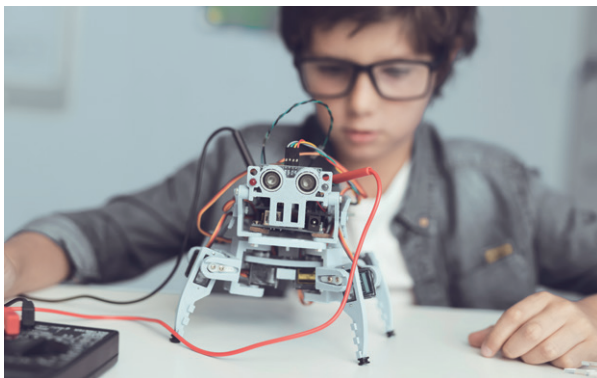
Die vorliegenden Robotik-Spiele eignen sich hervorragend, um eine Projektwoche zu gestalten und durchzuführen. Sie können aber auch als Ergänzung und Abwechslung zu bestehenden Unterrichtskonzepten mit dem Sphero® und dem LEGO MINDSTORMS® genutzt werden. Sobald sich der Klassenraum in eine narrative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

¹ 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.“² Sowohl der Sphero® als auch LEGO MINDSTORMS® 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 ausgestattet 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 KMK³ 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

² Misselhorn 2018: 271

³ 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

Um diese Kompetenzbereiche mit den entsprechenden Teilkompetenzen umzusetzen, ist es das Ziel der Kultusministerkonferenz, bis 2021 alle Schüler mit einer digitalen Lernumgebung sowie einem Zugang zum Internet auszustatten.⁴

Bei der Planung der Spiele und Übungen in diesem Buch habe ich über die digitalen Kompetenzen hinaus einen Schwerpunkt auf soziale und persönliche Kompetenzen gelegt. Es steht außer Frage, dass Robotik, gerade weil sie mehrere Disziplinen vereint, besonders gut dafür geeignet ist, die Anforderungen der KMK holistisch zu erfüllen. Nicht ohne Grund wurde mein Robotik-Unterricht an der Schule immer wieder hervorgehoben, wenn Eltern sich erkundigten, wo exakt die Schüler auf die Herausforderungen des digitalen Wandels vorbereitet werden würden.

2.1.1 4K-Modell und Robotik

Andreas Schleicher, OECD-Direktor für Bildung, hat 2013 auf der re:publica die 4K vorgestellt. Entstanden ist das Konzept in der Initiative P21 (Partnership for 21st Century Learning), einer Zukunftsveranstaltung mit Personen aus Politik, Wirtschaft und Bildung.⁵

Mit den 4K sind die vier Kompetenzen Kreativität, kritisches Denken, Kommunikation und Kollaboration gemeint. Diese Kompetenzen sind für Schüler im 21. Jahrhundert entscheidend.

Kreativität: meint hier weniger das Künstlerische, sondern vielmehr die Kompetenz, etwas Neues zu schaffen, was nützlich ist

Kritisches Denken: ist die Kompetenz, eigenständig zu denken, zu hinterfragen und Informationen zu bewerten. Dies befähigt, bessere Entscheidungen zu treffen

Kommunikation: ist die Kompetenz, sich gemeinsam konstruktiv auszutauschen, anderen Menschen zuhören zu können und sich somit gegenseitig zu inspirieren und besser zu verstehen

Kollaboration: besteht darin, Denk- und Arbeitsprozesse gemeinsam und transparent mit anderen gestalten zu können. Dabei geht es vor allem darum, gemeinsam Fortschritt und geteilte Verantwortlichkeiten zu erreichen

Im Hinblick auf den Diskurs „digitale Bildung“ spielen die vier Kompetenzen eine wesentliche Rolle. Sie werden als die zukunftsweisenden Kompetenzen des 21. Jahrhunderts angesehen. Beim Fördern von Kompetenzen, Qualifikationen und Fähigkeiten gilt im Allgemeinen: Sie können nur in interaktiver Auseinandersetzung mit Personen, Themen oder Inhalten aufgebaut werden.⁶ Demnach müssen sich Lehrer also überlegen, mit welchen Inhalten sie die 4K aufbauen. In jedem Robotik-Spiel wurde daher darauf geachtet, die 4K mit entsprechenden Themen zu fördern.

⁴ vgl. Bildung in der digitalen Welt – Strategie der Kultusministerkonferenz 2016: 11

⁵ Die Originalfassung der Rede von Andreas Schleicher kann unter <https://re-publica.com/de/session/21st-century-skills-keynote-panel> (aufgerufen am 27.10.2020) angesehen werden.

⁶ Drieschner 2019: 88

SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Robotik in der Sekundarstufe

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)

