

Material:

Der Ozobot im Mathelabyrinth

Verwendung des Lernroboters Ozobot Bit zur Förderung der Problemlösekompetenz am Beispiel der Vertiefung von Rechenstrategien

Autor*innen:

Ann-Katrin Bergob, Anna Hesse,
Anica Huhnold, Jacqueline Tran Thi



Verwertungshinweis:

Die Medien bzw. im Materialpaket enthaltenen Dokumente sind gemäß der Creative-Commons-Lizenz „CC-BY-4.0“ lizenziert und für die Weiterverwendung freigegeben. Bitte verweisen Sie bei der Weiterverwendung unter Nennung der o. a. Autoren auf das Projekt „Lernroboter im Unterricht“ an der WWU Münster | www.wwu.de/Lernroboter/ . Herzlichen Dank! Sofern bei der Produktion des vorliegenden Materials CC-lizenzierte Medien herangezogen wurden, sind diese entsprechend gekennzeichnet bzw. untenstehend im Mediennachweis als solche ausgewiesen.



Sie finden das Material zum Download
hinterlegt unter www.wwu.de/Lernroboter/ .



Kontakt zum Projekt:

Forschungsprojekt
«Lernroboter im Unterricht»

WWU Münster, Institut für
Erziehungswissenschaft

Prof. Dr. Horst Zeinz
» horst.zeinz@wwu.de

Raphael Fehrmann
» raphael.fehrmann@wwu.de

www.wwu.de/Lernroboter/

Das Projekt wird als
„Leuchtturmprojekt 2020“
gefördert durch die



Metadaten zum Unterrichtsentwurf:

Titel:	Der Ozobot im Mathelabyrinth
Untertitel:	Verwendung des Lernroboters <i>Ozobot Bit</i> zur Förderung der Problemlösekompetenz am Beispiel der Vertiefung von Rechenstrategien
Lernroboter:	Ozobot Bit
Niveaustufe, auf der der Lernroboter eingesetzt wird:	Niveau 2 – basales Grundverständnis für die Bedienung des Roboters notwendig, Erwerb von Kenntnissen grundsätzlicher Steuerungsmöglichkeiten
Schulform:	Grundschule
Zielgruppe:	Klasse 3
Fach:	Mathematik
Thema:	Anwenden von Rechenstrategien bei Additions- und Subtraktionsaufgaben im Zahlenraum von 100 bis 1.000
Umfang:	90 Minuten

Kurzbeschreibung der geplanten Unterrichtsstunde (Eckdaten): Die Unterrichtsstunde findet im Fach Mathematik einer dritten Klasse der Grundschule statt. Die Schüler*innen verwenden den Ozobot Bit, um ein mathematisches Labyrinth zu durchlaufen. Dazu müssen sie Mathematikaufgaben lösen, bei denen sie verschiedene Rechenstrategien anwenden müssen. Des Weiteren modellieren sie ein eigenes Labyrinth unter Berücksichtigung der algorithmischen Codierungen.

Ablaufbeschreibung der geplanten Unterrichtsstunde: Einführung und Wiederholung:
Zu Beginn der Unterrichtsstunde wird an das bereits erlernte Wissen der Schüler*innen angeknüpft. Hierzu werden die wichtigsten Rechenstrategien durch die Lehrkraft dargestellt sowie die Funktionen des Ozobot Bits wiederholt. Dies findet im Sitzkreis statt. Anschließend erläutert die Lehrkraft die Aufgaben der Unterrichtseinheit. Dazu zeigt sie jeweils ein Beispiel. Abschließend werden letzte Fragen der Schüler*innen geklärt.

Erarbeitungsphase:
Die Lehrkraft teilt die Schüler*innen in Kleingruppen ein. Zunächst starten die Schüler*innen mit der ersten Aufgabe. Hierzu rechnen sie erst einmal alleine die Rechenaufgaben halbschriftlich im Heft. Wenn alle Schüler*innen der Gruppe die Aufgaben beendet haben, suchen sie gemeinsam die passenden Farbcodes zu den Lösungen. Sie kleben daraufhin die Farbcodes an die passenden freien Stellen im Labyrinth. Anschließend starten sie den Ozobot Bit und lassen ihn über das Labyrinth

fahren. Fährt er zum Zielpunkt, haben sie die Aufgaben richtig gelöst.

Bei der zweiten Aufgabe entwickeln die Schüler*innen eigenständig einen Lösungsweg unter der Berücksichtigung der algorithmischen Codierungen und verwenden passende Farbcodes.

In Aufgabe drei zeichnen sie zusätzlich, auf Metaebene reflektierend, einen eigenen Weg.

Präsentation und Reflektion:

Die Kleingruppen stellen ihre konstruierten Lösungen zu der zweiten und dritten Aufgabe im Plenum vor.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Themenbegründung.....	1
2. Sachanalyse	4
2.1 Darstellung „Roboter“	4
2.2 Lernroboter als Unterrichtsgegenstand	6
2.3 Darstellung des Ozobot Bit	7
2.4 Fachlich-inhaltlicher Unterrichtskontext.....	9
3. Didaktische Analyse.....	10
4. Methodische Analyse	16
5. Zusammenfassung.....	21
Literaturverzeichnis	23
Anhang.....	27
A. Verlaufsplanung - Visuelle Modellierung des Unterrichtsverlaufs	28
B. Materialien für die Lehrkraft (vgl. digitale Ablage)	35
C. Materialien für die Schüler*innen (vgl. digitale Ablage).....	35
D. Sonstige Materialien (vgl. digitale Ablage).....	35

Im Rahmen geschlechtergerechter Schriftsprache verwendet dieser Artikel gemäß Empfehlungen der Gleichstellungskommission der WWU für eine entsprechende Schriftsprache ausschließlich genderneutrale Begrifflichkeiten oder mittels * illustrierte Gender-Gap-Paarformulierungen.

1. Einleitung und Themenbegründung

Wir leben längst in einem Zeitalter der Information und Digitalisierung; Roboter sind nicht mehr nur große Maschinen in Fabriken oder spielen ausschließlich in der IT eine Rolle, sondern gewinnen im Alltag der Menschen durch fortschreitende Technik zunehmend an Bedeutung. Durch den Einsatz von Robotern entstehen neue Berufe und Berufsfelder, andere verändern sich und wieder andere entfallen komplett. Beispielsweise setzt Amazon 2020 100.000 Roboter ein – zum Vergleich: 2013 waren es noch 1.000. Bis 2022 werden 75 Millionen Jobs entfallen, aber auch 133 Millionen neue Stellen entstehen (vgl. Fehrmann & Zeinz 2020, Seminarmaterial).

Doch was ist überhaupt ein Roboter? Ein Roboter ist ein „beweglicher Computer mit gewissen Wahrnehmungs- und Denkfähigkeiten. [...] Sie werden für sehr vielfältige Einsatzmöglichkeiten entwickelt“ (Buller et al. 2019, S. 12). Er ist ein Mehrzweck-Handhabungsgerät von Material, Werkstücken, Werkzeugen oder Spezialgeräten. Durch seinen programmierbaren Bewegungsablauf ist der Roboter für verschiedene Aufgaben einsetzbar. Dabei handelt er autonom; das bedeutet, dass er ohne direkte externe Unterstützung agiert (vgl. Wüst 2018).

Digitalisierung schafft neue Handlungs-, Schaffens-, Gestaltungs- und Interaktionsspielräume; beispielsweise für das kollaborative Arbeiten (vgl. Niegemann et al. 2008, S. 337-356; Kerres 2018, S. 401-416; Stalder 2016; Lätzel 2018). Um digitale Systeme – so auch von Algorithmen gesteuerte Roboter – reflektiert nutzen zu können, sind Problemlösefähigkeiten und kritisches Denken vonnöten. Die Menschen müssen ein Verständnis der Grundlagen, Ideen und Prinzipien von digitalen Medien aufbringen, um die Funktionen, Chancen und Entwicklungen der digitalen Medien zu nutzen und mitgestalten zu können (vgl. Romeike 2017, S. 105). Doch dies ist nicht nur für neue Berufe wichtig, auch im Alltag der Menschen sind diese Fähigkeiten von enormer Bedeutung. Ein omnipräsenter Umgang mit informations- und kommunikationstechnischen Geräten findet sich heutzutage auch in der Lebens- und Erfahrungswelt von Kindern und Jugendlichen (vgl. mpfs 2018, S. 15, 81; Romeike 2017, S. 105). Demnach ist es auch relevant, dass Kinder schon früh mit den Fähigkeiten und der Funktionsweise von Robotern vertraut gemacht werden. Sie sollen lernen, wie Roboter interagieren, wahrnehmen und handeln. Daher

sollen sie verschiedene Begriffe wie *Codes*, *Programme* und *Algorithmen*, verinnerlichen und selbstständig umsetzen können. Einhergehend damit ist auch der Begriff *computational thinking* von enormer Bedeutung. Unter *computational thinking* versteht man eine „Reihe von Gedankenprozessen, die an der Formulierung und Lösung von Problemen beteiligt sind“ (Bollin 2016, S. 28). Das bedeutet, einen Algorithmus so darzustellen, dass ein Computer diesen so auch ausführen könnte (vgl. ebd.). Durch das *computational thinking* können Problemlösekompetenzen durch algorithmisch-schematisches Handeln erlernt werden (vgl. Wing 2006; Bollin 2016). Unter Problemlösekompetenzen versteht man eine Lernhandlung, bei der der Anfangszustand in einen Endzustand übertragen werden soll. Diese Lernhandlung ist geprägt durch bewusstes, intentionales Handeln und gedankliche Reflexion (vgl. Giest 2009, S. 79). Dabei müssen die Schüler*innen ihr gelerntes Wissen aktivieren und organisieren. Problemlösekompetenz zeigt sich darin, dass man über verschiedene Strategien zum Finden von Lösungswegen verfügt und diese an angemessener Stelle einsetzen kann (vgl. Kipman 2020, S. 12). Laut dem Medienkompetenzrahmen ist nicht nur die Problemlösekompetenz von Bedeutung, sondern auch „Grundfertigkeiten im Programmieren [...] sowie die Einflüsse von Algorithmen und die Auswirkungen der Automatisierung von Prozessen in der digitalen Welt [müssen] reflektiert [werden]“ (MKR 2018, S. 23). Des Weiteren ist es in der heutigen Zeit wichtig, dass die Kinder schon früh eine digitale Kompetenz entwickeln. Denn

„Bildung in einer digitalen Welt zielt darauf ab, Menschen und Gesellschaften zu befähigen, Anforderungen einer digitalen Welt gestaltend bewältigen zu können. [Sie] umfasst die Kompetenzen digitale Technik zu verstehen, anzuwenden und zu reflektieren, um das Wissen der Kultur zu erschließen, um die eigene Identität auszudrücken und zu entwickeln, um berufliche Anforderungen zu bewältigen und an gesellschaftlicher Kommunikation teilzuhaben“ (Kerres 2018, S. 67).

Digitale Kompetenz sollte in unserer Gesellschaft als eine Grundfähigkeit, wie Lesen, Schreiben oder Rechnen, angesehen werden (vgl. Baumgartner et al. 2015, S. 96). Sie gilt als Voraussetzung für die lebenslange Teilhabe am gesellschaftlichen Leben, außerdem dient digitale Kompetenz als Zugang zu Bildung, Wissen und Partizipation (vgl. EUP 2006, S. 15f.; EUC 2018, S. 1,8; KMK 2019, S. 13). Digitale Kompetenzen bedeuten nicht nur die

Entwicklung der genannten Fähigkeiten, sondern auch die Fähigkeit, kollaborativ und selbstständig zu arbeiten und durch unmittelbare Rückmeldungen, die die digitale Technik bietet, die Organisation und Kommunikation zu vereinfachen (vgl. KMK 2016, S. 8f.).

Die vorliegende Hausarbeit beinhaltet zu einem entwickelten Unterrichtsentwurf die passende Sachanalyse, eine didaktische Analyse und eine methodische Analyse. Der Unterrichtsentwurf befasst sich mit dem Lernroboter *Ozobot Bit*, der sich für unser Empfinden besonders dazu eignet, Grundschüler*innen das Thema *Roboter* beziehungsweise *digitale Kompetenz* einschließlich der Funktionen durch Algorithmen, Codes und Programme nahezubringen. Lernroboter bieten auf der einen Seite einen didaktisch reduzierten Einstieg, ohne, dass die Schüler*innen über Vorkenntnisse verfügen müssen, und auf der anderen Seite ermöglichen sie verschiedene Zugänge zur Programmierung und Problemlösung. Das Ziel ist das Verstehen und Reflektieren, nicht das eigentliche Programmieren. Des Weiteren sind sie thematisch vielfältig einsetzbar (vgl. Stiftung Haus der kleinen Forscher 2018, S. 301; Specht 2019). Da der Ozobot Bit mit Farbcodes agiert, erlernen die Schüler*innen spielerisch seine Funktionsweisen. Durch die schöne Gestaltung der Farbcodes bietet sich ein Einsatz des Ozobot Bits ab der zweiten Klassenstufe an. Wir arbeiten mit dem Ozobot Bit im Fach Mathematik. Die Grundschüler*innen erhalten ein Labyrinth, das verschiedene Rechenaufgaben enthält. Sie müssen unterschiedliche Rechenoperationen im Zahlenraum von 100 bis 1.000 ausführen. Die Lösungen der Aufgaben ergeben zugleich Farbcodes; wenn sie auf die richtigen Stellen geklebt werden, fährt der Ozobot Bit passend zu den Farbcodes das Labyrinth ab. Der Ozobot Bit kommt nur an sein Ziel, wenn die Schüler*innen alle Aufgaben richtig lösen. Die Zahlenräume sowie Rechenaufgaben sind je nach Klassenstufe flexibel anpassbar. Durch die Wahl des Zahlenraums von 100 bis 1.000 richtet sich unser Unterrichtsentwurf an eine dritte Klassenstufe. In den weiteren Aufgaben erhalten die Grundschüler*innen keine Rechenaufgaben mehr, sondern erarbeiten eigenständig mit Hilfe der Farbcodes und deren Anweisungen in einem neuen Labyrinth einen Weg zum Ziel.

2. Sachanalyse

Roboter sind wahrscheinlich jedem aus den Unterhaltungsmedien bekannt. Dort kommen sie beispielsweise in Science-Fiction Romanen und Filmen vor. Sie sind Teil von Geschichten für jedes Alter und finden sich in allen Genres wieder. Oft haben Roboter hier personalisierte Erscheinungen, aber übermenschliche, transzendente Fähigkeiten. Zum Beispiel sind sie allwissend, unzerstörbar oder technisch dem Menschen überlegen. Tatsächlich sind Roboter „bewegliche Computer mit gewissen Wahrnehmungs- und Denkfähigkeiten“ (Buller et al. 2019, S.12). Sie sollen den Menschen helfen, indem sie ihnen unangenehme Arbeiten abnehmen oder erleichtern.

Im Folgenden sollen Roboter als technische Apparaturen und ihre Bestandteile vorgestellt werden. Anschließend wird der Lernroboter und seine didaktische Bedeutung vorgestellt und speziell auf den *Ozobot Bit* eingegangen. Abschließend wird der fachlich-inhaltliche Unterrichtskontext der von uns konzipierten Unterrichtseinheit beschrieben.

2.1 Darstellung „Roboter“

Der Begriff „Roboter“ kommt aus dem Slawischen von dem Wort „robot“ und bedeutet *Fron- oder Zwangsarbeit* (vgl. Oubbati 2007, S.5). Die Idee eines Roboters ist demnach, dass er den Menschen Arbeit abnimmt oder diese erleichtert. Roboter werden seit vielen Jahren zu diesem Zweck in der Industrie und Wirtschaft eingesetzt. Sie nehmen dem Menschen vor allem monotone, sich oft wiederholende Arbeiten ab. *Industrieroboter* sind primär aus dem Autobau bekannt. Hier übernehmen sie Aufgaben wie die Montage von Autoteilen. Bei der Erledigung monotoner Arbeiten sind Roboter genauer und schneller als Menschen. Dazu kommt, dass die Roboter pausenlos arbeiten können (vgl. Oubbati 2007, S.3f).

Roboter können außerdem dazu eingesetzt werden, Informationen zu sammeln und bei der Auswertung zu helfen. Sogenannte *Forschungsroboter* oder *Erkundungsroboter* werden an Orte geschickt, die für den Menschen nicht problemlos zu erreichen sind. Sie erkunden gefährliche oder schwer zugängliche Gegenden, wie Vulkane, militärische Konfliktgebiete oder auch Abwasserrohre. Außerdem werden sie zur Informationsbeschaffung in das Weltall oder auf andere Planeten geschickt (vgl. Oubbati 2007, S.3).

Roboter unterstützen die Medizin bei der Chirurgie, der Diagnostik und der Pflege. Zum Beispiel ist ein chirurgischer Eingriff, der von einem Roboter durchgeführt wird, genauer, schneller und unabhängig von dem mentalen Zustand des Arztes (vgl. Oubbati 2007, S.4). Zudem können Roboter Menschen mit Beeinträchtigung helfen. Beispielsweise gibt es Roboter, die Menschen mit Muskelatrophie das Laufen ermöglichen (vgl. Buller et al. 2019, S.25).

Des Weiteren unterstützen Roboter das Militär. Zum einen durch die schon erwähnten Erkundungsroboter, aber auch als Soldatenersatz, beispielsweise in Form von ferngesteuerten Drohnen (vgl. Oubbati 2007, S.4f.).

Manche Roboter können zudem den Alltag erleichtern. Dazu gehören die *Sozialen Roboter*, die mit ihrer Umwelt interagieren können (vgl. Buller et al. 2019, S.24).

Ein Roboter kann somit verschiedenste Aufgaben übernehmen. Es gibt im 21. Jahrhundert kaum einen Bereich, der komplett ohne den Einsatz von Robotern auskommt. In der modernen Mediengesellschaft wird es dementsprechend immer wichtiger, sich mit neuen Techniken auszukennen, diese bedienen oder schnell erlernen zu können.

Unabhängig von ihrem Einsatzbereich können Roboter in unterschiedliche Gruppen eingeteilt werden. Betrachtet man den Aspekt des Bewegungsraums, lässt sich zwischen stationären und mobilen Robotern unterscheiden. *Stationäre Roboter* sind für eine eindeutige, monotone Arbeit an einem bestimmten Ort ausgelegt. Sie können und sollen ihren Standort nicht wechseln, sondern an einem bestimmten Platz eine sich wiederholende Arbeit ausführen. *Mobile Roboter* dagegen können sich aus eigenem Antrieb an verschiedene Orte bewegen (vgl. Oubbati 2007, S.7).

Oubbati stellt verschiedene Bestandteile vor, die einen Roboter ausmachen. Allgemein bestehen sie aus Sensoren, der Steuereinheit und Aktoren. In welcher Anzahl ein Roboter zum Beispiel Sensoren hat oder welche Signale die Steuereinheit an die Aktoren weitergeben kann, hängt von der Aufgabe ab, die der Roboter bewältigen soll. Mit Hilfe der Sensoren nimmt ein Roboter Umwelteinflüsse wahr. Diese Informationen werden in Form von elektrischen Signalen in der Steuereinheit ausgewertet. Daraufhin werden die Aktoren angeleitet, auf die Umwelteinflüsse zu reagieren (vgl. Oubbati 2007, S.10ff.).

Es gibt verschiedene Arten von Sensoren, die für die Sammlung von unterschiedlichen Informationen verantwortlich sind. *Interne Sensoren* sind dafür zuständig, die

Eigenschaften des Roboters zu erkennen. Sie geben Aufschluss über die Position des Roboters, den Ladezustand der Batterie oder die Temperatur (vgl. Oubbati 2007, S.11). *Externe Sensoren* untersuchen die Umwelt des Roboters, dazu werden Ultraschall, Laser oder Infrarot verwendet. Auch Kameras oder *Bumper* können Informationen über die Umgebung des Roboters liefern (vgl. ebd.). Dazu reagiert ein Bumper oder auch *Touch Sensor*, wenn der Roboter mit einem Hindernis zusammenstößt. Der Roboter erkennt das Hindernis als solches und kann eine neue Route suchen. Dabei lässt sich dennoch eine Kollision mit dem Hindernis nicht immer vermeiden. Zu den Externen Sensoren gehören demnach *Abstandssensoren*. Diese sollen dafür sorgen, dass der Roboter Hindernisse erkennt und ihnen ausweichen kann (vgl. Oubbati 2007, S.12). Alternativ zu diesen Abstandssensoren kann ein Roboter auch mit Hilfe von Antennen oder Fühlern auf Hindernisse aufmerksam werden (vgl. ebd.).

Roboter sind mit verschiedensten Aktoren ausgestattet. Diese sind auf die von den Robotern zu verrichtende Arbeit abgestimmt. Die meisten Industrieroboter benötigen einen langen, beweglichen und sehr starken Arm, der präzise schweißen und montieren kann (vgl. Buller et al. 2019, S.26). Forschungsroboter müssen sich eigenständig fortbewegen können; dazu kann ein Roboter Räder, Beine oder Ketten benutzen (vgl. ebd.). Jeder Roboter benötigt eine Energiequelle, um zu funktionieren. Dies kann ein Akku, eine Batterie oder eine dauerhafte Stromzufuhr sein. Manche Roboter, wie der Marsrover, sind mit Solarzellen ausgestattet, die den Roboter mit Energie versorgen (vgl. Buller et al. 2019, S.15).

2.2 Lernroboter als Unterrichtsgegenstand

Die Gesellschaft hat sich seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts immer mehr zu einer Mediengesellschaft entwickelt. Dieser soziale Wandel hat zur Folge, dass Medienkompetenz eine wichtige Schlüsselqualifikation darstellt, die Schüler*innen schon früh nahegebracht werden sollte (vgl. Mangold 2004, S. 28). Medienkompetenz kann durch das Arbeiten mit Lernrobotern gefördert werden, dazu können Lernroboter vielfältig in den Unterricht einbezogen werden. Schüler*innen lernen „eingeschränkte Formen des Programmierens in der einfachsten Gestalt“ (vgl. Nievergelt 1999, S. 368). Das informatische, das algorithmische und das problemlösende Denken wird gefördert (vgl. ebd.). Da Schüler*innen gern mit neuen Medien arbeiten, wird außerdem die Motivation,

sich mit Unterrichtsinhalten auseinanderzusetzen, gesteigert, wenn digitale Medien kreativ zum Einsatz kommen (vgl. Stiftung Haus der kleinen Forscher 2018, S. 85).

Es wird kaum Vorwissen benötigt und Erfolgserlebnisse werden früh erreicht. Die Möglichkeiten, einen Lernroboter einzusetzen, sind endlos und es können auch mit älteren Schüler*innen immer neue Ideen mit dem Roboter ausprobiert werden. Außerdem ist es für die Motivation förderlich, dass die Lernenden Roboter meist schon aus Filmen und Büchern kennen und dadurch einen Bezug zu ihrer Lebenswelt herstellen können (vgl. Stiftung Haus der kleinen Forscher 2018, S. 75).

2.3 Darstellung des Ozobot Bit

Es gibt eine Vielzahl von Lernrobotern, die unterschiedliche Möglichkeiten der Unterrichtsgestaltung mit sich bringen. Im Folgenden soll genauer auf den Ozobot Bit und seine Komponenten eingegangen werden. Der Ozobot Bit ist ein circa 2,5 cm großer, programmierbarer Roboter (vgl. Fehrmann & Zeinz 2020, Seminarmaterial Ozobot, Folie 58). Er ist der „ursprüngliche“ Ozobot und hat weniger Funktionen als seine Nachfolger; dadurch ist er auch für Einsteiger geeignet. Er kann sich auf Papier oder auf digitalen Endgeräten wie Tablets oder Smartphones bewegen. Dazu folgt er Linien, die circa fünf Millimeter breit sind. Mit Hilfe von sieben Farbsensoren kann er verschiedenfarbige Farbcodes aus den Farben schwarz, rot, blau und grün erkennen und entsprechende, vorher programmierte Aktionen ausführen (vgl. Fehrmann & Zeinz 2020, Seminarmaterial Ozobot, Folie 30ff.). Bei der Programmierung des Ozobot Bits gibt es zwei Möglichkeiten: Der Lernroboter kann einmalig, direkt per Linienkodierung programmiert werden oder mit Hilfe einer App manuell und dauerhaft (vgl. Fehrmann & Zeinz 2020, Seminarmaterial Ozobot, Folie 7). Für die erste Variante werden keine Vorkenntnisse zu Lernrobotern oder zur Programmierung von solchen benötigt. Vorlagen zu den verschiedenen Farbcodes können auf der Internetseite *Ozobot.com* heruntergeladen werden. Die Farbcodes können dann aus den Vorlagen auf eine Strecke kopiert, per Klebecodes eingefügt oder auch händisch in eine Strecke hineingemalt werden. Wichtig zu beachten ist, dass der Ozobot Bit häufig kalibriert werden muss, um weiterhin die Farben korrekt erkennen zu können (vgl. Fehrmann & Zeinz 2020, Seminarmaterial Ozobot, Folie 20ff.). Zusätzlich zum Ozobot Bit können Stifte von Ozobot gekauft werden, die das selbstständige Malen von Farbcodes ermöglichen. Es können aber auch herkömmliche Filzstifte verwendet werden; hier muss

der Farbton den Originalstiften aber sehr ähnlich sein, um zu garantieren, dass der Ozobot Bit die Farben erkennt. Weichen die Farben zu sehr von den Originalen ab, kann der Ozobot Bit sie nicht mehr identifizieren (vgl. Stiftung Haus der kleinen Forscher 2018, S. 281).

Der Ozobot Bit wird durch einen Akku angetrieben, der über USB aufgeladen werden kann. Der Akku versorgt die Liniensensoren und die oben auf dem Lernroboter angebrachte Farb-LED sowie den Motor mit Reifen und Fahrwerk mit Strom (vgl. Fehrmann & Zeinz 2020, Seminarmaterial Ozobot, Folie 30). Nach einer Ladezeit von 25 Minuten kann der Ozobot Bit für 45-60 Minuten benutzt werden (vgl. Fehrmann & Zeinz 2020, Seminarmaterial Ozobot, Folie 35).

Didaktisch kann der Ozobot Bit vielseitig eingesetzt werden. Mit Hilfe des Kompetenzmodells *low floor – wide walls – high ceiling* können die didaktischen Möglichkeiten der Benutzung eines Ozobot Bits im Grundschulunterricht erläutert werden. Die erste Stufe *low floor* des Modells besagt, dass der Einstieg einfach ist und es wenige bis gar keine Einstiegshürden gibt. Außerdem werden keine Vorkenntnisse benötigt, um sich mit dem Thema auseinanderzusetzen. Die Motivation, weiterzuarbeiten, kommt von schnellen Erfolgserlebnissen (vgl. Resnick 2017). Bei dem Ozobot Bit zeigt sich die Stufe *low floor* darin, dass bei der Programmierung durch Liniencodierung keine Vorkenntnisse benötigt werden und sogar schon Kinder ohne Lesefähigkeiten Motive, wie eine Schnecke, für die Aktion *langsam* oder eine Rakete für die Geschwindigkeit *Turbo* erkennen und mit den dazugehörigen Codes arbeiten können.

Die zweite Stufe *wide walls* beschreibt, dass es verschiedene Zugangsweisen zu einem Thema gibt (vgl. ebd.). Bei dem Ozobot Bit zeigt sich dies dahingehend, dass er thematisch vielfältige Einsatzbereiche hat. Es kann der Fokus auf verschiedene Kompetenzbereiche und auf jegliche Schulfächer gelegt werden. Grundsätzlich werden die Kompetenzen *Bedienen und Anwenden* gefördert. Je nach Aufgabentyp kommen Kompetenzen wie *Informieren und Recherchieren, Kommunizieren und Kooperieren, Produzieren und Präsentieren, Analysieren und Reflektieren* und/oder *Problemlösen und Modellieren* dazu (vgl. Medienberatung 2018). Auch die 4Ks werden durch die Arbeit mit dem Lernroboter gefördert. Die Schüler*innen werden durch passende Aufgaben geschult in *Kreativität, Kritischem Denken, Kommunikation* und *Kollaboration* (vgl. Fehrmann & Zeinz 2020, Seminarmaterial zur zweiten Vorlesung, Folie 42 ff.). Das Arbeiten mit Lernrobotern fördert

außerdem das *computational thinking*, also das informatische, problemorientierte Denken (vgl. Fehrmann & Zeinz 2020, Seminar material zur zweiten Vorlesung, Folie 60 f.).

Die dritte Stufe *high ceiling* stellt dar, dass es keine obere (Alters-)Grenze gibt, die eine Bearbeitung einer Thematik ab einem bestimmten Alter sinnlos macht (vgl. Resnick 2017). Der Ozobot Bit ist laut Hersteller für Lernende ab acht Jahren geeignet und kann sogar schon von Kindern ab drei Jahren benutzt werden, wenn eine erwachsene Person das Bedienen überwacht. Nach oben ist allerdings keine Altersgrenze gesetzt. Das liegt daran, dass der Lernroboter immer wieder auf neue Bereiche angewandt werden kann und so nie an Anspruch verliert, sowie der Möglichkeit, ihn auch digital per Web-Ozoblockly zu programmieren.

2.4 Fachlich-inhaltlicher Unterrichtskontext

Der Ozobot Bit kann in der dritten Klassenstufe im Mathematikunterricht eingesetzt werden, um das Thema *Anwendung von Rechenstrategien bei Additions- und Subtraktionsaufgaben im Zahlenraum von 100 bis 1.000* spannender zu machen. Es werden verschiedene Rechenaufgaben gelöst. Der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben kann flexibel an den aktuellen Lernstand der einzelnen Kinder der Klasse angepasst werden. Die von den Schüler*innen gefundene Lösung der Aufgaben wird in Form von Klebecodes auf den Spielplan geklebt. Dabei wird die Motivation der Schüler*innen gefördert, indem das korrekte Lösen der Aufgaben den Roboter durch das Labyrinth zu dem Zielpunkt bringt. Dadurch können die Lernenden selber kontrollieren, ob sie die Aufgaben richtig gelöst haben.

Bezüglich des fachlichen Hintergrunds ist es wichtig, dass die Grundschüler*innen bereits die Strategien zum Lösen von Additions- und Subtraktionsaufgaben beherrschen, denn mit Hilfe dieses Unterrichtsentwurfs werden diese vertieft. Es wird keine bestimmte Strategie zum Lösen der Aufgaben vorgeschrieben. Die Schüler*innen können sich aus den gelernten Methoden das Vorgehen aussuchen, das ihnen am schnellsten und zuverlässigsten zur Lösungsfindung verhilft.

3. Didaktische Analyse

In diesem Teil der Hausarbeit geht es um die didaktische Analyse; es wird sich mit dem Lernstand der Schüler*innen sowie mit den Leitziele der Unterrichtseinheit auseinandergesetzt.

Der von uns entwickelte Unterrichtsentwurf gliedert sich in das Unterrichtsgeschehen einer dritten Klassenstufe ein; es handelt sich demnach um eine Grundschule. Wir haben uns dazu entschieden, dass die Grundschüler*innen den Ozobot Bit im Fach Mathematik kennenlernen. Durch die Unterrichtseinheit sollen sie ihr erlerntes Wissen über Rechenoperationen und -strategien vertiefen.

Der Ozobot verhilft dazu, dass die Grundschüler*innen Spaß daran haben, die Rechenaufgaben zu lösen und gleichzeitig digitale Bildung erfahren. Der Ozobot Bit wird zum einen dafür eingesetzt, das Wissen über Additions- und Subtraktionsaufgaben zu steigern und zum anderen, um die Kompetenzen in den Bereichen *Digitale Bildung* sowie *Problemlösen und Modellieren* zu vertiefen.

Die Unterrichtseinheit grenzt an das Unterrichtsgeschehen und damit verbunden an das bereits erlangte Wissen in Bezug auf Rechenoperatoren und -regeln und Lernroboter. Im Folgenden wird das fachliche Vorwissen sowie das Vorwissen über den Ozobot Bit detailliert erläutert:

In der dritten Klasse rechnen die Schüler*innen halbschriftlich im Zahlenraum von 100 bis 1.000. Die Lehrkraft hat ihnen bereits viele Rechenoperatoren und -regeln erläutert.

Die Grundschüler*innen kennen den Unterschied zwischen Additions- und Subtraktionsaufgaben. Sie wissen, dass Addition als *zusammenfassen* oder *hinzukommen* und Subtraktion als *wegnehmen*, *vergleichen* oder *ergänzen* gilt. Des Weiteren können sie bereits verschiedene Operationseigenschaften wie beispielsweise die Umkehrbarkeit für Rechenaufgaben nutzen. Die Schüler*innen kennen verschiedene Rechenstrategien wie stellenweise oder schrittweise rechnen, vereinfachen, ergänzen oder mit einer Hilfsaufgabe rechnen. Sie haben also bereits ein Vorwissen über die verschiedenen Rechenarten und wissen, wann sie welche Rechenstrategie einsetzen müssen. Überdies verfügen die Grundschüler*innen über das Grundwissen, wie man addiert und subtrahiert. Sie können selbstständig eine passende halbschriftliche Rechenstrategie auswählen und so die Additions- oder Subtraktionsaufgabe lösen.

Die Schule ist mit technischen Geräten voll ausgestattet, sodass die Schüler*innen bereits einige Vorerfahrungen sammeln konnten. Durch die Nutzung von Tablets und Computern haben die Schüler*innen bereits ein Grundverständnis im Bereich *Digitale Bildung* sowie ein Grundverständnis über Codes, Programme und Algorithmen erlangt. Des Weiteren durften die Grundschüler*innen bereits Lernroboter und explizit den Ozobot Bit kennenlernen. Die Lehrkraft hat ihnen gezeigt, wie der Ozobot Bit aufgebaut ist. Sie beherrschen vor Beginn der Unterrichtseinheit daher schon die Programmierung und Funktionsweise des Ozobot Bits. Sie wissen, dass sie den Ozobot Bit durch verschiedene Farbcodes steuern können und er nur auf einer schwarzen Linie fährt.

Unsere Unterrichtseinheit grenzt also an das Unterrichtsgeschehen der Klasse. Da der Ozobot Bit sowie die Rechenoperationen bereits in vorhergehenden Unterrichtsstunden thematisiert und eingeführt wurden, wird den Schüler*innen so ein guter Zugang zu der Thematik unserer Stunde ermöglicht.

Durch unsere Unterrichtsstunde und die damit verbundenen Aufgabenstellungen lernen die Grundschüler*innen den Ozobot Bit im Bereich *Problemlösen und Modellieren* intensiver kennen und haben die Möglichkeit, sich eigenständig und eingehend mit dem Lernroboter auseinanderzusetzen. Die Schüler*innen entwickeln durch die Unterrichtsstunde eine digitale Kompetenz, einhergehend damit auch ein algorithmisches Verständnis. Außerdem fördert die Unterrichtsstunde das *computational thinking*, indem sich die Grundschüler*innen in den Lernroboter hineinversetzen und ausgehend von ihm einen Weg vom Start- zum Zielpunkt, unter Berücksichtigung der algorithmischen Codierungen, entwickeln.

Die Grundschüler*innen müssen somit genau überlegen, welche Farbcodes passend einsetzbar sind, damit der Ozobot Bit den Zielpunkt erreicht. Einhergehend damit fördert die Stunde die Problemlösekompetenz und das Modellieren; die Schüler*innen müssen zunächst ihren Lösungsweg modellieren und gegebenenfalls anpassen. Des Weiteren lernen sie, kreativ zu denken und kollaborativ zu arbeiten, da sie den kompletten Lösungsprozess allein, beziehungsweise in Gruppen, erarbeiten und selbst entscheiden, welchen Weg sie nehmen oder zeichnen und welche Farbcodierungen dafür geeignet sind. All diese Faktoren sind für die digitale Bildung und für die Lebenswelt der Schüler*innen relevant.

Auch für die Zukunft ist der Lerninhalt ebenso bedeutend wie für die aktuelle Lebenswelt der Grundschüler*innen, da die Digitalität und die damit erforderlichen Kompetenzen, wie zuvor thematisiert, in unserer Welt immer mehr an Bedeutung gewinnen. Daher ist es entscheidend, die Schüler*innen möglichst früh mit entsprechenden Vorgehensweisen und Kompetenzen vertraut zu machen, um ihnen Alltag und Arbeit in einem digital geprägten Umfeld zu ermöglichen (vgl. KMK 2016).

Dadurch, dass die Grundschüler*innen die Aufgaben in Kleingruppen lösen und mit Hilfe des Ozobot Bits überprüfen, wird ihre soziale Kompetenz gestärkt. Die Interaktion der Schüler*innen bezieht sich dabei nicht nur auf das Lösen und Besprechen der Rechenaufgaben sowie das anschließende Präsentieren der Ergebnisse ihrer Gruppenarbeit vor der Klasse, sondern umfasst auch das Koordinieren in Bezug auf den Ozobot Bit. Die Farbcodes müssen auf die richtigen Stellen geklebt werden, außerdem müssen die Schüler*innen kooperativ untereinander einen eigenen Weg für den Lernroboter durch das Labyrinth entwickeln. Dadurch kann weiterhin die Kompromissbereitschaft der Grundschüler*innen gefördert werden, da sie nicht unbedingt nur ihre eigenen Vorstellungen umsetzen können, sondern auch auf die Ideen der Mitschüler*innen eingehen müssen. Somit wird das Austauschen, Kooperieren und Kommunizieren des Kompetenzbereichs *Darstellen / Kommunizieren* aufgegriffen (Lehrplan NRW), was maßgeblich zur personalen-sozialen Bildung der Schüler*innen beiträgt.

Am Ende der Stunde können die Grundschüler*innen neben den bereits genannten Kompetenzen außerdem eine Vorstellung davon entwickeln, dass der Ozobot Bit nicht nur für Rechenaufgaben im Mathematikunterricht eingesetzt werden kann, sondern auch in anderen Lebensbereichen oder Unterrichtsfächern Verwendung findet. Darüber hinaus ist eine Anpassung an das fachliche Niveau der Schüler*innen möglich und überaus sinnvoll. Auch wenn unsere Unterrichtsstunde sich an eine dritte Klasse richtet, ist der Einsatz des Ozobot Bits und eines Rechenlabyrinths genauso gut in einer anderen Klassenstufe umsetzbar. In diesem Fall müsste von fachlicher Seite lediglich die Schwierigkeit der zu lösenden Aufgaben angepasst werden.

Trotz der Tatsache, dass die Grundschüler*innen sowohl mit dem mathematischen Hintergrund der Stunde als auch mit dem Ozobot Bit bereits vertraut sind, kann es zu

Schwierigkeiten bei der Bearbeitung der Aufgaben kommen. Diese könnten zum einen in der richtigen Kalibrierung des Lernroboters liegen. Aber auch ein falsches Ergebnis einer Rechenaufgabe kann bei den Schüler*innen für Verwirrung oder Frustration sorgen, da der Ozobot Bit dadurch nicht an sein Ziel gelangt. Hier wäre es an der Lehrkraft diesen Herausforderungen entgegenzuwirken und die Schüler*innen zu motivieren, die inkorrekte Aufgabe erneut zu bearbeiten. Die Anschaulichkeit der Aufgaben und vor allem des Labyrinths dienen hier ebenfalls als ein Mittel zur Motivation, da so die Trockenheit des mathematischen Inhalts aufgebrochen wird.

Die Überprüfung des Lernerfolgs stellt sich als relativ einfach heraus, da die Grundschüler*innen am Ende der Unterrichtsstunde dazu aufgefordert werden, ihre Ergebnisse zu präsentieren. So kann die Lehrkraft unmittelbar sehen, welche Aufgaben die Schüler*innen erfolgreich absolviert haben und wo mögliche Herausforderungen in der Bearbeitung lagen. Zudem wird durch die Gruppenpräsentation vor der Klasse das Präsentieren aus dem Kompetenzbereich *Darstellen / Kommunizieren* geübt (vgl. Lehrplan NRW).

Zur Lösung der Aufgaben wenden die Grundschüler*innen Rechenstrategien an, ohne die sie nicht zu einem Ergebnis kommen würden. Ebenso können sie nur ein eigenes Labyrinth entwerfen, wenn sie verstanden haben, wie der Lernroboter *Ozobot Bit* programmiert und eingesetzt wird. Daher lassen sich die erworbene digitale Kompetenz der Grundschüler*innen sowie ihr Wissen über Algorithmen und Codes anhand ihrer abschließenden Präsentation überprüfen.

Ausgehend von der obigen didaktischen Analyse werden für die Unterrichtsstunde die folgenden Lernziele formuliert:

Grobziel

Die Schüler*innen vertiefen ihr erlerntes Wissen über Rechenoperationen und -strategien bei Additions- und Subtraktionsaufgaben und entwickeln digitale Kompetenz sowie Kompetenzen im Bereich des Problemlösens und Modellierens, indem sie den Lernroboter *Ozobot Bit* programmieren und diesen ein mathematisches Labyrinth abfahren lassen.

Feinziele:**Sachkompetenz**

- SA1: Die Schüler*innen erweitern ihr Wissen über den Lernroboter *Ozobot Bit*, indem sie:
 - In Aufgabe 1: einen generellen Umgang mit Farbcodes kennenlernen und erlernen, wie man diese korrekt verwendet, sodass die algorithmische Funktion ermöglicht wird;
 - In Aufgabe 2: einen geeigneten Lösungsweg unter Berücksichtigung der algorithmischen Codierungen modellieren und einhergehend damit geeignete Farbcodes verwenden;
 - In Aufgabe 3: auf Metaebene reflektierend zusätzlich einen eigenen Weg einzeichnen.
- SA2: Die Schüler*innen vertiefen ihr Wissen über Rechenoperationen und -strategien, indem sie die Rechenaufgaben mit ihrem bereits erlernten Wissen lösen.
- SA3: Die Schüler*innen erweitern ihre Kompetenzen im Bereich *Problemlösen und Modellieren*, indem sie den Lösungsweg vorab modellieren müssen und ein Verständnis darüber entwickeln, wann welche Farbcodes entsprechend ihrer Wirkung richtig gesetzt sind; des Weiteren können sie während des Prozesses ihren Lösungsweg verändern beziehungsweise anpassen.

Personale und soziale Kompetenz

- PS1: Die Schüler*innen lernen Teamfähigkeit, indem sie die Aufgaben in Gruppenarbeit lösen.
- PS2: Die Schüler*innen lernen eine angemessene Form des sozialen Umgangs, indem sie die gegebenen Aufgaben als Gruppe lösen.
- PS3: Die Schüler*innen lernen zuzuhören, indem sie mit anderen Kindern zusammenarbeiten und die Lösungsvorschläge anderer Gruppenmitglieder anhören.

- PS4: Die Schüler*innen lernen aktiv mitzuarbeiten, indem sie sich am Lösungsprozess beteiligen und als Gruppe zu agieren.
- PS5: Die Schüler*innen lernen Kritik- und Konfliktfähigkeit sowie die Einnahme von Perspektiven anderer, indem sie verstehen, dass es in Aufgabe zwei und drei keine einheitliche Lösung gibt und sie dennoch eine gemeinsame Lösung entwickeln können.
- PS6: Die Schüler*innen stärken ihre Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit, indem sie gemeinsam einen Lösungsweg entwickeln.

Methodische Kompetenz

- M1: Die Schüler*innen erkennen, dass sie zum Lösen der Rechenaufgaben die zuvor erlernten Rechenstrategien anwenden müssen.
- M2: Die Schüler*innen vertiefen ihr Können im Bereich der Additions- und Subtraktionsaufgaben im Zahlenraum von 100 bis 1.000.
- M3: Die Schüler*innen fördern die Fähigkeiten des Problemlösens und Modellierens, indem sie zunächst den Lösungsweg modellieren und gegebenenfalls anpassen müssen.
- M4: Die Schüler*innen vertiefen ihre Fähigkeiten im Darstellen von Ergebnissen, indem sie ihren Lösungsweg der Klasse präsentieren.

Vergleicht man unseren Unterrichtsentwurf mit dem Kompetenzraster des Medienkompetenzrahmens NRW, so findet man besonders im Bereich *Bedienen und Anwenden* einige Ziele, die unser Unterrichtsentwurf anspricht. Die Kinder arbeiten vor allem ohne gesonderte Aufsicht mit dem Ozobot Bit und lernen, mit diesem verantwortungsbewusst umzugehen. Des Weiteren lernen sie die Programmierung des Ozobot Bits kennen und dürfen diesen in den einzelnen Aufgaben kreativ, aber zielgerichtet und reflektiert einsetzen (vgl. MKR 2018). Zudem findet sich in unserem Unterrichtsentwurf der Bereich *Kommunikation und Kooperation*. Die Schüler*innen arbeiten in Kleingruppen und lernen so, mit anderen kollaborativ zu arbeiten und zu kommunizieren (vgl. ebd.). Die Schüler*innen gestalten ihre Lösungen zu Aufgabe zwei und

drei so, dass sie diese am Ende der Unterrichtseinheit vorstellen können. Dadurch lernen sie, Medienprodukte adressatengerecht zu planen, zu gestalten und zu präsentieren (vgl. ebd.). Die Schüler*innen erwerben insbesondere Kompetenzen im Bereich *Problemlösen und Modellieren*; sie erkennen algorithmische Muster und Strukturen und können diese nachvollziehen und reflektieren. Überdies lernen sie, Problemlösestrategien zu entwickeln und algorithmische Sequenzen zu planen, damit der Ozobot Bit vom Startpunkt bis zum Zielpunkt fährt. Sie können ihren angelegten Weg anschließend beurteilen und eventuelle Fehler ausbessern (vgl. ebd.).

4. Methodische Analyse

4.1 Überlegungen während der Unterrichtsplanung

Bereits bei der Unterrichtsplanung kamen einige Fragen auf, die es zu klären galt, damit wir die für uns und die Schüler*innen optimale Lösung finden. So kam die Frage auf, ob die Aufgaben für unsere Zielgruppe eventuell zur Überforderung führen würden oder genau im Gegenteil: zu einer Unterforderung. Beides könnte darin resultieren, dass die Motivation und die Teilnahme der Schüler*innen sinkt, da es entweder zu Frustration oder zu Langeweile kommen würde. Deshalb entschieden wir uns dafür, alle drei Aufgaben mit einem unterschiedlich hohen Schwierigkeitsgrad zu konzipieren und den Vorteil zu nutzen, eine heterogene Klasse vor sich zu haben, die sich mit Hilfe einer Gruppenarbeit gegenseitig motivieren und unterstützen kann. Dies gelingt insbesondere dann, wenn eher schwache Schüler*innen mit starken Schüler*innen gemeinsam in einer Gruppe arbeiten. Andererseits fiel uns bei den Gruppenarbeiten ein weiteres Problem auf: Nicht alle Schüler*innen einer Klasse verstehen sich untereinander. Demnach kann es dazu führen, dass einzelne Schüler*innen bei der Gruppenbildung ausgeschlossen werden. Hierzu hatten wir die Idee, dass die Grundschüler*innen Spielkarten ziehen, die bestimmte Symbole zeigen. Alle Schüler*innen mit demselben Symbol gehören dann per Zufallsprinzip einer Gruppe an und niemand ist demnach gruppenlos.

Ein weiteres Problem war die Zeiteinteilung. Da es sich um eine imaginäre Klasse handelt, fiel es uns schwer, einzuschätzen, wie viel Zeit für welche Aktivität beziehungsweise

Unterrichtsphase eingeplant werden sollte. Es besteht zum einen die Möglichkeit, dass die Klasse sehr leistungsstark ist, dann hätte sie innerhalb weniger Minuten die Rechenaufgaben gelöst und somit den richtigen Weg für den Ozobot Bit gefunden. Zum anderen besteht die Möglichkeit, dass die Klasse eher leistungsschwach ist; so würde bereits für die erste Aufgabe sehr viel Zeit in Anspruch genommen werden und gegebenenfalls mehr Unterstützung seitens der Lehrkraft nötig sein. Deshalb haben wir uns für ein Mittelmaß entschieden; somit eine imaginäre Klasse mit sowohl leistungsstarken als auch leistungsschwachen Schüler*innen, die sich während der Gruppenarbeit gegenseitig unterstützen und zudem Hilfestellungen durch die Lehrkraft in Anspruch nehmen können. So kam ebenfalls die Zeiteinteilung der unterschiedlichen Unterrichtsphasen zustande.

Beim Erstellen des Spielplans kamen weitere Fragen auf. Zum Beispiel, ob es nur einen eindeutigen Lösungsweg gibt, wenn die Kinder die Klebestreifen auf die passenden Stellen setzen oder, ob es trotz falsch aufgeklebtem Streifen dazu führen würde, dass der Ozobot Bit sein in der Aufgabe gestelltes Ziel erreichen würde. Dies wurde durch das häufige Durchspielen des Plans mit unterschiedlichen Kommandos ausgetestet, bis wir zum jetzigen Endergebnis gekommen sind.

Des Weiteren entschieden wir uns nach längeren Überlegungen dafür, die Farbcodes als Klebestreifen zur Verfügung zu stellen, da sonst die Gefahr besteht, dass die Grundschüler*innen sich beim Aufmalen der Farbcodes in der Reihenfolge vertun und der Roboter trotz richtig gerechneter Aufgabe ein falsches Kommando ausführt. Außerdem wäre es möglich, dass die Schüler*innen die Farbcodes zu ungenau zeichnen würden, wie beispielsweise zu lange oder zu kurze farbige Streifen, sodass der Ozobot Bit den Code nicht richtig abliest und dementsprechend auch ein falsches Kommando ausführt.

4.2 Methodische Analyse der Unterrichtsstunde

Während der Unterrichtseinheit werden den Grundschüler*innen insbesondere mathematische Fähigkeiten und Vorkenntnisse sowie Vorkenntnisse zum Ozobot Bit abverlangt.

Allgemein lässt sich die Unterrichtsstunde artikulieren. Die Phasen gehen fließend ineinander über, entsprechen jedoch keinem starren Modell und bieten somit Raum für Kreativität und Spontaneität (vgl. Meyer 2011, 14a).

Zum Einstieg beginnt die Doppelstunde mit einem Sitzkreis, den die Lehrkraft durch einen Gong nach der morgendlichen Begrüßung einläutet. Dadurch wird das Interesse der Schüler*innen geweckt und zugleich die Aufgaben verdeutlicht. Die Lehrkraft aktiviert das Vorwissen der Grundschüler*innen, indem sie die wichtigsten Rechenstrategien an der Tafel darstellt und die Funktionen des Ozobot Bit im Plenum wiederholt. Außerdem stellt die Lehrkraft die Aufgaben möglichst spannend vor. Dies gelingt ihr dadurch, dass der Ozobot Bit vermenschlicht wird, indem er einen Namen bekommt und die Schüler*innen den Auftrag haben, ihm zu helfen. Danach lässt sie die Grundschüler*innen den Arbeitsauftrag verbal wiederholen, um zu prüfen, ob dieser verstanden wurde. Zudem wird die Hemmung der Schüler*innen gesenkt, aufkommende Fragen zu stellen, welche sowohl durch die Lehrkraft als auch durch die Mitschüler*innen beantwortet werden können. Darauf folgend kündigt die Lehrkraft die Gruppenaufteilung an und verteilt die Symbolkärtchen, um die Schüler*innen in gemischte und gleich große Gruppen einzuteilen. Außerdem bietet dieses Vorgehen den Vorteil, dass niemand ausgegrenzt wird und definitiv einer Gruppe angehört. Es folgt die Auflösung des Sitzkreises, indem die Lehrkraft wieder einen Gong betätigt. Dieser ist zugleich das Zeichen für das ritualgemäße Zusammenschieben der Gruppentische. Durch dieses bereits bekannte Ritual wird eine klare Struktur eingehalten und die Grundschüler*innen wissen, was zu tun ist, ohne aufwendige verbale Anweisungen seitens der Lehrkraft zu bekommen. Es folgt ein fließender Übergang in die Erarbeitungsphase.

In dieser Erarbeitungsphase, die circa 50 Minuten dauert, sollen die Schüler*innen zunächst in Einzelarbeit die Mathematikaufgaben im Heft rechnen, um die Ergebnisse danach in ihrer Gruppe zu besprechen. Dies dient dazu, die Grundschüler*innen zum Austausch und zur Diskussion über die Ergebnisse anzuregen. Zugleich bewirkt es, dass sich jedes Gruppenmitglied beteiligt, da man zunächst die Aufgaben allein lösen beziehungsweise sich damit auseinander setzen muss, unabhängig davon, wie gut die eigenen Mathematikkenntnisse sind. Nach dem Austausch über die Rechenergebnisse folgt das gemeinsame Aufbringen der Klebestreifen. Danach lässt die Gruppe den Ozobot Bit

starten, um zu überprüfen, ob dieser sein Ziel erreicht und die Rechenaufgaben somit richtig gelöst wurden. Die Lehrkraft hält sich während der gesamten Phase zurück und dient eher als Beobachter*in. Dies hat zugleich den Zweck, die Schüler*innen und ihr Vorwissen zu analysieren, welches sich im Austausch mit anderen Peers deutlicher zeigt, da sie sich mit Gleichaltrigen ungezwungener austauschen. Gleichzeitig steht die Lehrkraft dennoch für Fragen zur Verfügung. Dies ist insbesondere hilfreich, wenn es eine Gruppe geben sollte, die sich mit den vorgegebenen Aufgaben überfordert fühlt. Durch die Hilfe der Lehrkraft wird die Teilhabe wieder ermöglicht und die Motivation, die Aufgabe zu lösen, bleibt erhalten. So erlernen die Schüler*innen vor allem selbstständig und mit Hilfe anderer Peers, Aufgaben zu lösen und Probleme zunächst untereinander zu besprechen, bevor sie die Lehrkraft fragen. Außerdem wird die Motivation der Grundschüler*innen gesteigert, indem sie selbst experimentieren bzw. kreativ arbeiten dürfen (vgl. Aufgabe zwei und drei des Arbeitsblattes). So lässt sich durch das Modellieren eines eigenen Lösungsweges unter Berücksichtigung der algorithmischen Codierung in Aufgabe zwei, erlernen, welche Farbcodes an welche Stelle passen, um ein entsprechendes Kommando des Ozobot Bit abzurufen. Die stetige Kommunikation, die in der Gruppe herrscht, führt dazu, dass die Schüler*innen Kritik und Konfliktfähigkeiten sowie Perspektivübernahme erlernen. Außerdem ist es wichtig, dass sie sich gegenseitig zuhören, um gut als Team agieren zu können. In Aufgabe drei ist schließlich die Kreativität der Grundschüler*innen gefragt. Hier liegt jeder Gruppe der Spielplan aus Aufgabe zwei vor, jedoch ohne voreingezeichnete Wege oder Lücken. Nun sollen sie mit einem schwarzen Marker selbstständig einen Weg einzeichnen und mindestens drei Farbcodes einbauen; dadurch wird ihre Problemlösekompetenz gefördert. Die Lehrkraft steht auch bei dieser Aufgabe unterstützend zur Seite. Dies scheint bei dieser Aufgabe am wichtigsten zu sein, da insbesondere in der Praxis Fragen aufkommen können, die man zuvor nicht bedacht hat. Durch das gemeinsame Lösen in der Gruppe erfolgt zudem ein Austausch über das eigene Wissen, wodurch das Erweitern des eigenen Wissens durch das der anderen Schüler*innen ermöglicht wird. Außerdem bekommen die Grundschüler*innen die Möglichkeit, zu testen, was passieren kann, wenn man die Linien nicht gerade zeichnet oder die Kurve zu „spitz“ eingezeichnet wurde. Dadurch erweitern die Schüler*innen in der Praxis ihr Wissen über den Ozobot Bit auf spielerische Art und Weise. Da es für die letzte Aufgabe nicht nur einen Lösungsweg gibt, werden die Grundschüler*innen ermutigt, ihre Ergebnisse in der

anschließenden Phase vorzustellen. Folgend wird die Erarbeitungsphase mit Hilfe des Gongs unterbrochen und die Aufmerksamkeit der Schüler*innen auf die Lehrkraft gelenkt. Es geht nun in die Phase der Ergebnissicherung über.

Zur Ergebnissicherung fordert die Lehrkraft die Grundschüler*innen mit Hilfe eines Gongsignals erneut dazu auf, einen Stuhlkreis zu bilden. So hat jede*r jede*n im Blick, kann sich an den Gesprächen beteiligen und die von der Lehrkraft in der Mitte ausgelegten Spielpläne sehen. Die Aufgabe der Lehrkraft ist es nun, als Moderator*in die Schüler*innen durch das Gespräch zu leiten. Dies dient dazu, eine Struktur vorzugeben. Die Arbeitsergebnisse der Gruppen werden nun verbal sowie durch Demonstration zusammengetragen und es wird darüber im Plenum diskutiert. Des Weiteren animiert die Lehrkraft durch geeignete Fragen dazu, über den Arbeitsprozess zu reflektieren. Beispielsweise können die Schüler*innen über mögliche Probleme, die während des Arbeitsprozesses aufgetreten sind, diskutieren. Dies ist eine Bereicherung für die Lehrkraft, da sie zukünftig weiß, wie sich ihr Unterricht eventuell noch optimieren lässt. Auch die Grundschüler*innen haben die Möglichkeit, Tipps der anderen anzunehmen und in Zukunft selbst anzuwenden. Zum Schluss gibt die Lehrkraft einen Ausblick auf die folgenden Themen der Unterrichtsstunden und erfragt Ideen für die weitere Arbeit mit dem Ozobot Bit. So hat die Lehrkraft zukünftig die Möglichkeit, auf Wünsche der Schüler*innen einzugehen und gibt ihnen somit das Gefühl, ein Mitspracherecht zu haben.

5. Zusammenfassung

Digitale Bildung hat heutzutage einen hohen Stellenwert, da sie eine Grundvoraussetzung für die lebenslange Teilhabe am gesellschaftlichen Leben bildet. Des Weiteren bietet sie Zugang zu Bildung, Wissen und Partizipation (vgl. EUP 2006, S.15f.; EUC 2018, S. 1,8; KMK 2019, S. 13). Insbesondere die Nutzung von digitalen Medien sowie von Robotern lässt sich seit Jahrzehnten nicht wegdenken. Denn bereits ein normaler Morgen startet oft mit dem Wecken durch einen Radiowecker, dem Einschalten des Lichts im Bad und dem Nutzen einer elektrischen Zahnbürste.

Die vorliegende Unterrichtsplanung fokussiert den Umgang mit dem Lernroboter *Ozobot Bit*, wobei durch das individuelle Codieren eines Lösungsweges (in der zweiten Aufgabe) insbesondere die Förderung von Kompetenzen in den Bereichen *Digitale Bildung* sowie *Problemlösen und Modellieren* ermöglicht wird. Außerdem steigert die erste Aufgabe das Wissen über Additions- und Subtraktionsaufgaben und bringt den Schüler*innen dadurch den Ozobot Bit näher. Zudem werden die Grundschüler*innen darin gefördert, kreativ und kollaborativ zu arbeiten, indem sie in Kleingruppen gemeinsam eine Lösung erarbeiten und sich darüber austauschen müssen. Auch die Kompromissbereitschaft wird durch das Arbeiten in Kleingruppen gesteigert, da die Schüler*innen nicht ausschließlich die eigenen Ideen umsetzen können, sondern auch auf die Ideen der Gruppenmitglieder eingehen müssen. Das *computational thinking* wird besonders in der dritten Aufgabe gefördert, da die Grundschüler*innen zur Lösung der Aufgabe verstehen müssen, einen Algorithmus so aufzustellen, dass der Ozobot Bit ihn ausführen kann. Durch das Erlernen des Programmierens am Beispiel des Ozobot Bits (hier vereinfacht) erlangen die Schüler*innen wichtige *21st Century Skills*, denn der Umgang und die Verwendung von Digitalen Medien und Robotern gehört zu alltäglichen Dingen, wird im Laufe der Zeit immer häufiger und ist demnach nicht mehr wegzudenken. Das Problemlösen wird auf verschiedenen Ebenen mit den vorliegenden Aufgaben gefördert. Zum einen das Problemlösen der Mathematikaufgaben und zum anderen das Kleben von passenden Farbcodes, sodass der Ozobot Bit die passenden Kommandos ausführt. Die Grundschüler*innen müssen sich dazu in *was passiert wenn...-Situationen* hineinversetzen und verschiedene Szenarien im Kopf durchspielen lassen, die sie mit Hilfe des Ozobot Bits auch in der Praxis testen können. Durch den Roboter wird ihnen verdeutlicht, ob sie etwas an ihrer Lösung überdenken

müssen und, ob ihr Gedankengang richtig war und der Ozobot Bit an das richtige Ziel gelangt. Zugleich findet ein stetiger Austausch mit den Gruppenmitgliedern statt und es werden so Gedankengänge aufgegriffen, die eventuell von den eigenen abweichen. Somit werden viele heutzutage als wichtig angesehene, digitale sowie mathematische Kompetenzen in nur einer Doppelstunde gefördert und die Schüler*innen, durch den Ozobot Bit animiert, motiviert, am Unterricht teilzunehmen und sich einzubringen.

Literaturverzeichnis

- Baumgartner, Peter; Brandhofer, Gerhard; Ebner, Martin; Gradingner, Petra & Korte, Martin (2015): *Medienkompetenz fördern – Lehren und Lernen im digitalen Zeitalter*. In: Michael Bruneforth, Ferdinand Eder, Konrad Krainer, Claudia Schreiner, Andrea Seel & Christiane Spiel (Hrsg.): Nationaler Bildungsbericht Österreich 2015, S. 95-132. Graz: Leykam Buchverlagsgesellschaft m. b.H. Nfg. & Co. KG. Bezug über URL: https://www.bifie.at/wp-content/uploads/2017/05/NBB_2015_Band2_Kapitel_3.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 03.06.2019.
- Bollin, Andreas (2016): *COOLe Informatik*. In: OCG Journal (02), S. 28. Online verfügbar unter <https://www.ocg.at/sites/ocg.at/files/medien/pdfs/OCG-Journal1602.pdf>, Tag des letzten Zugriffs: 14.01.2020.
- Buller, Laura; Gifford, Clive; Mills, Andrea (2019): *Roboter. Wie funktionieren die Maschinen der Zukunft?*München: DK.
- EUC, Europäische Kommission (2018): *Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen zum Aktionsplan für digitale Bildung*. Bezug über URL: <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2018/DE/COM-2018-22-F1-DE-MAIN-PART-1.PDF> , Tag des letzten Zugriffs: 30.05.2019.
- EUP, Europäisches Parlament und Europäischer Rat (2006): *Empfehlung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zu Schlüsselkompetenzen für lebensbegleitendes Lernen*. Bezug über URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=EN>, Tag des letzten Zugriffs: 30.05.2019.
- Fehrmann, Raphael & Zeinz, Horst (2020): Seminaraterial zum Seminar „Lernroboter im Unterricht – Mediendidaktik am Beispiel des Kompetenzbereichs Problemlösen und Modellieren“, Bezug über URL: <https://www.uni-muenster.de/Lernroboter/projekt/seminar.shtml>, 31.12.2020

Giest, Hartmut (2009): *Zur Didaktik des Sachunterrichts. Aktuelle Probleme, Fragen und Antworten*. Potsdam: Universitätsverlag Potsdam. Zugriff über URL: https://publishup.uni-potsdam.de/opus4-ubp/frontdoor/deliver/index/docId/3197/file/giest_didaktik.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 31.05.2019.

Kerres, Michael (2018): *Mediendidaktik: Konzeption und Entwicklung mediengestützter Lernangebote*. Berlin: Walter de Gruyter GmbH.

Kipman, Ulrike (2020): *Problemlösen. Begriff – Strategie – Einflussgrößen – Unterricht – (häusliche) Förderung*. Wiesbaden: Springer-Gabler.

KMK, Kultusministerkonferenz (2016): *Bildung in der digitalen Welt – Strategie der Kultusministerkonferenz*. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016 in der Fassung vom 07.12.2017. Online-Bezug über URL: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2016/2016_12_08-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 05.11.2019.

KMK, Kultusministerkonferenz (2019): *Empfehlungen zur Digitalisierung in der Hochschullehre – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14.03.2019*. Berlin: Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. Bezug über URL: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2019/BS_190314_Empfehlungen_Digitalisierung_Hochschullehre.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 30.05.2019.

Lätzel, Martin (2018): *Die Kultur der Digitalität und die Kulturpolitik (Felix Stalder)*. In: Digitalisierung und Kulturpolitik - Kulturpolitische Mitteilungen (160), S. 44–46. Online-Bezug über URL: https://www.kupoge.de/kumi/pdf/kumi160/kumi160_044-046.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 15.11.2019.

Mangold, Roland; Vorderer, Peter, & Bente, Gary (Hrsg.). (2004): *Lehrbuch der Medienpsychologie*. Göttingen: Hogrefe.

Medienberatung NRW (2018): *Medienkompetenzrahmen NRW*. Münster, Düsseldorf: Medienberatung NRW. Online-Bezug über URL:

https://medienkompetenzrahmen.nrw/fileadmin/pdf/LVR_ZMB_MKR_Rahmen_A4_2019_06_Final.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 15.11.2019.

Medienberatung NRW (2018b): *Medienkompetenzrahmen NRW – Broschüre für Lehrkräfte*. Münster, Düsseldorf: Medienberatung NRW. Online-Bezug über URL: https://medienkompetenzrahmen.nrw/fileadmin/pdf/LVR_ZMB_MKR_Broschuere_2019_06_Final.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 15.11.2019.

Meyer, Hilbert (2011): *Unterrichtsmethoden II – Praxisband*. 14. Auflage. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co. KG.

mpfs, Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, Landesanstalt für Kommunikation Baden-Württemberg c/o Landesanstalt für Kommunikation Baden-Württemberg (2018): *KIM-Studie 2018 – Basisuntersuchung zum Medienumgang 6-bis 13-Jähriger*. Eigendruck. Bezug über URL: https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2018/KIM-Studie_2018_web.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 31.05.2019.

Niegemann, Helmut M.; Domagk, Steffi; Hessel, Silvia; Hein, Andrea; Hupfer, Matthias & Zobel, Annett (2008): *Kompendium multimediales Lernen*. Berlin Heidelberg: Springer Science & Business Media.

Nievergelt, Jürg (1999): *Roboter programmieren - ein Kinderspiel - Bewegt sich auch etwas in der Allgemeinbildung?* In: *Informatik Spektrum*, 22.10.1999, S. 364-375. Bezug über URL: http://www.johanneumlueneburg.de/dokumente/upload/Nievergelt_RoboterProgrammierenEinKinderspiel.pdf

Oubbati, Mohamed (2007): *Robotik*. Skript zur Vorlesung. Ulm: Universität Ulm. Bezug über URL: https://www.uni-ulm.de/fileadmin/website_uni_ulm/iui.inst.130/Arbeitsgruppen/Robotics/Robotik/Robotik-Skript_07-08.pdf

Resnick, Mitchel; Robinson, Ken (2017): *Lifelong Kindergarten. Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play*. Cambridge, Massachusetts, London: The MIT Press.

Romeike, Ralf (2017): *Wie informatische Bildung hilft, die digitale Gesellschaft zu verstehen und mitzugestalten*. In: Eder, Sabine; Mikat, Claudia; Tillmann, Angela (Hrsg.): *Software takes command – Herausforderungen der „Datafizierung“ für die Medienpädagogik, in: Theorie und Praxis*, S. 105-118. München: kopaed. Bezug über URL: https://computingeducation.de/pub/2017_Romeike_GMK2016.pdf , Tag des letzten Zugriffs: 15.11.2019.

Stalder, Felix (2016): *Kultur der Digitalität*. Berlin: Suhrkamp.

Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg., 2017): *Frühe informatische Bildung - Ziele und Gelingensbedingungen für den Elementar- und Primarbereich*. Opladen, Berlin, Toronto: Verlag Barbara Budrich. Online-Bezug über URL: https://www.haus-der-kleinen-forscher.de/fileadmin/Redaktion/4_Ueber_Uns/Evaluation/Wissenschaftliche_Schriftenreihe_aktualisiert/180925_E-Book_Band_9_final.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 15.11.2019.

Wing, Jeannette Marie (2006): *Computational Thinking - It represents a universally applicable attitude and skill set everyone, not just computer scientists, would be eager to learn and use*. In: *Communications of the ACM* 49.3, 05/2006, S. 33-35. Bezug über URL: <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>, Tag des letzten Zugriffs: 27.07.2018.

Wüst, Klaus (2004): *Grundlagen der Robotik. Skript zur Vorlesung*. Gießen: Technische Hochschule Mittelhessen. Online-Bezug über URL: <https://homepages.thm.de/~hg6458/Robotik/Robotik.pdf>, Tag des letzten Zugriffs: 20.11.2019.

Anhang

- A. Verlaufsplanung - Visuelle Modellierung des Unterrichtsverlaufs
- B. Materialien für die Lehrkraft (vgl. digitale Ablage)
- C. Materialien für die Schüler*innen (vgl. digitale Ablage)
- D. Sonstige Materialien (vgl. digitale Ablage)

A. Verlaufsplanung - Visuelle Modellierung des Unterrichtsverlaufs

Thema des Unterrichtsentwurfs: Der Ozobot im Mathelabyrinth

Thema der Unterrichtseinheit: Rechenstrategien für Additions- und Subtraktionsaufgaben im Zahlenraum von 100 bis 1.000

Phase	Handlungsschritte / Lehr-Lern-Aktivitäten der Lehrkraft sowie der Schüler*innen	Sozialform	Kompetenzen	Medien und Material
Einstieg (20 Min.)	<ul style="list-style-type: none"> Begrüßung der Schüler*innen, Einfinden im Sitzkreis Aktivierung des Vorwissens durch die Lehrkraft: Hierzu werden die wichtigsten Rechenstrategien durch die Lehrkraft dargestellt sowie die Funktionen des Ozobot Bits wiederholt. Einführung: Die Lehrkraft erläutert die Aufgaben der Unterrichtseinheit. Dazu zeigt sie jeweils ein Beispiel. Die Schüler*innen können hierzu Fragen stellen. 	Gespräch im Plenum	<ul style="list-style-type: none"> Schaffen von Motivation Entwicklung eines technischen Verständnisses Reaktivierung des Vorwissens über den Ozobot Bit sowie über Rechenstrategien 	Ozobot Bit, Material zur Erklärung des Ozobot Bits und Rechenstrategien, Whiteboard (alternativ: Tafel, Kreide)
	<ul style="list-style-type: none"> Phasentrenner: Gruppenbildung, Auflösen des Sitzkreises hin zu Gruppenarbeits-Tischen 			

<p>Erarbeitung (50 Min.)</p>	<p>Aufgabe 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jede Gruppe bekommt Klebecodestreifen, unter jedem Farbcode steht eine Zahl (manche Zahlen sind für die Lösung relevant, andere Farbcodes kommen für den richtigen Weg nicht vor, diese sind dann nur für den „Schein“). • Die Grundschüler*innen rechnen vorher in ihrem Heft die Aufgaben und vergleichen diese anschließend in ihren Kleingruppen. • Anschließend suchen sie zu den Lösungen die passenden Farbcodes und kleben diese auf die freie Stelle auf der schwarzen Linie (möglicher Impuls der Lehrkraft: Farbcodes müssen genau aufgeklebt werden, damit der Ozobot sie erkennt). • Die Schüler*innen brauchen aber von jedem Farbcode drei Klebecodes, da beispielsweise der Ozobot 3x nach links oder rechts abbiegt (die Rechenaufgaben da sind zwar unterschiedlich, die Lösung ist aber identisch). 	<p>Einzelarbeit, Gruppenarbeit</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung des Wissens über Rechenoperationen und -strategien (SA2) • Kennenlernen des generellen Umgangs mit Farbcodes (SA1) • Erlernen von Teamfähigkeit (PS1) • Erlernen einer angemessenen Form des sozialen Umgangs (PS2) • Lernen von Zuhören (PS3) • Lernen von aktiver Mitarbeit (PS4) • Stärkung von Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit (PS6) 	<p>Spielfeld mit Matheaufgaben, Klebecodestreifen</p>
---	---	--	---	---

			<ul style="list-style-type: none"> • Anwenden der richtigen Rechenstrategien (M1) • Vertiefung der Additions- und Subtraktionsfähigkeiten im Zahlenraum von 100 bis 1.000 (M2) 	
	<p>Aufgabe 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Grundschüler*innen modellieren einen eigenen Lösungsweg unter Berücksichtigung der algorithmischen Codierungen und lernen, an passender Stelle die Farbcodes zu verwenden. • Sie bekommen dieses Mal die Farbcodes, allerdings mit der passenden Kennzeichnung; sie müssen also nicht rechnen, um zu wissen, welcher Farbcode passend ist, sondern lernen, sie passend zur codierten Wirkung einzusetzen. 	Gruppenarbeit	<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung der Kompetenzen im Modellieren und Problemlösen (SA3 und M3) • Erweiterung des Wissens über den Lernroboter <i>Ozobot Bit</i> (SA1) • Erlernen von Teamfähigkeit (PS1) 	Spielplan 2 Klebecodes

			<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen einer angemessenen Form des sozialen Umgangs (PS2) • Lernen von Zuhören (PS3) • Lernen von aktiver Mitarbeit (PS4) • Erlernen von Kritik- und Konfliktfähigkeit sowie Perspektivübernahme (PS5) • Stärkung von Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit (PS6) 	
	<p>Aufgabe 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Schüler*innen bekommen das Arbeitsblatt aus Aufgabe 2, allerdings ohne den vorgegebenen Weg. 	Gruppenarbeit	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion eines eigenen Spielplans (Problemlösen und 	Spielplan 2, Eddings

	<ul style="list-style-type: none">• Mit Hilfe von schwarzen, dicken Markern können sie einen eigenen Weg zeichnen und mit Hilfe der Farbcodes führt der Ozobot Bit diesen aus; auch hier sollen die Schüler*innen mit Hilfe farbiger Marker die Farbcodes passen aufzeichnen.		<p>Modellieren: SA3 und M3)</p> <ul style="list-style-type: none">• Wissenserwerb durch Austausch• Methoden- und Medienkompetenz• Erweiterung der Kompetenzen im Modellieren und Problemlösen (SA3 und M3)• Erweiterung des Wissens über den Lernroboter <i>Ozobot Bit</i> (SA1)• Erlernen von Teamfähigkeit (PS1)	
--	---	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen einer angemessenen Form des sozialen Umgangs (PS2) • Lernen von Zuhören (PS3) • Lernen von aktiver Mitarbeit (PS4) • Erlernen von Kritik- und Konfliktfähigkeit sowie Perspektivübernahme (PS5) • Stärkung von Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit (PS6) 	
	<ul style="list-style-type: none"> • angemessene Pause nach circa der Hälfte der Arbeitsphase. 			
	<ul style="list-style-type: none"> • Phasentrenner: Auflösen der Gruppenarbeitstische hin zum Sitzkreis. 			

Ergebnis- sicherung (20 Min.)	<ul style="list-style-type: none"> Zusammentragen und Präsentation der Arbeitsergebnisse im Plenum. Ziel: mögliche Schwierigkeiten benennen; Reflexion des Arbeitsprozesses im Plenum. 	Gespräch im Plenum	<ul style="list-style-type: none"> Ergebnissicherung, Transfer Visualisierung der Ergebnisse Reflexion des Arbeitsprozesses (M4) 	bearbeitetes Material / bearbeitete Spielpläne
	<ul style="list-style-type: none"> weiterführender Ausblick auf Folgestunden: Weitere Ideen für die Arbeit mit dem Ozobot Bit zusammentragen. 	Gespräch im Plenum		

B. Materialien für die Lehrkraft (vgl. digitale Ablage)

- Klebecodes (Word)
- Informationen Lehrkraft (Word und PDF)

C. Materialien für die Schüler*innen (vgl. digitale Ablage)

- Aufgaben SuS (Word und PDF)
- Aufgabe 1
- Aufgabe 2 Format A3
- Aufgabe 3 Format A3
- Farbcodes 2+3
- Klebecodes (Word)

D. Sonstige Materialien (vgl. digitale Ablage)

- Bedienungshinweise_Umgang mit dem Ozobot
- Kalibrierungskarte