

Material:

Der Ozobot erzählt die Weihnachtsgeschichte

Unterrichtsstunde für eine 4. Klasse zur problemorientierten Planung und Umsetzung eigener Programmierungen mit dem Ozobot Bit

Autor*innen:

Stefanie Esser, Lea Frenken, Linda Nebe, Franziska Winter



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 erzählt die Weihnachtsgeschichte
Untertitel:	Unterrichtsstunde für eine 4. Klasse zur problemorientierten Planung und Umsetzung eigener Programmierungen mit dem Ozobot Bit
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 4
Fach:	Sachunterricht (fächerübergreifend zum Religionsunterricht)
Thema:	Die Geburt von Jesus Christus
Umfang:	90 Minuten
Kurzbeschreibung der geplanten Unterrichtsstunde (Eckdaten):	Mithilfe des Ozobots sollen die Schüler*innen der 4. Klasse im Sachunterricht die Weihnachtsgeschichte nacherzählen. Dabei übernimmt der Ozobot die Rolle des Engels und begleitet Maria und Josef auf ihrem Weg zur Krippe. Durch den Fokus auf das Problemlösen sind die Schüler*innen aufgefordert, Codesequenzen von den zur Weihnachtsgeschichte passenden Handlungen für den Ozobot zu entwickeln.
Ablaufbeschreibung der geplanten Unterrichtsstunde:	Die Unterrichtsstunde dient dem Abschluss der Unterrichtseinheit „Programmieren mit Lernrobotern“. Um eine kognitiv aktivierende Unterrichtsverlaufsgestaltung zu ermöglichen wird die Unterrichtssequenz in verschiedene Phasen gegliedert. Unterteilt wird die vorbereitete Doppelstunde (90 Minuten) in eine inhaltliche Einstiegsphase eingeschlossen einer Überleitung zum Unterrichtsthema, der Reaktivierung des Vorwissens der vorherigen Stunden sowie der Erläuterung des Arbeitsauftrags und der Einteilung in Gruppen. Dies findet innerhalb eines Plenumsgesprächs im Sitzkreis statt (20-25 Minuten). Darauf folgt eine längere Erarbeitungsphase, in welcher die Lernenden in Fünfergruppen aktiv einen eigenen Weg für den Ozobot in der Weihnachtsgeschichte planen, gestalten, umsetzen, überprüfen und dokumentieren sollen. Für diesen Weg und mit weiteren Materialien sollen die Lernenden eine passende Kulisse gestalten (50 Minuten). Anschließend findet eine Reflexionsphase innerhalb der gesamten Klasse statt, welche dem Austausch von Problemlösestrategien dient sowie der Festigung des Gelernten (15-20 Minuten). Die Unterrichtsstunde wird durch einen Ausblick der Lehrperson in die nächste Stunde beendet, in welcher das Ergebnis jeder Gruppenarbeit filmisch festgehalten wird.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Themenbegründung.....	1
2. Sachanalyse	3
3. Didaktische Analyse.....	9
Grobziel.....	15
Feinziele.....	15
Sachkompetenz	15
Personale und soziale Kompetenz.....	16
Methodische Kompetenz	16
4. Methodische Analyse	18
5. Zusammenfassung.....	24
Literaturverzeichnis.....	26
Mediennachweis.....	30
Anhang.....	31
A. Verlaufsplanung - Visuelle Modellierung des Unterrichtsverlaufs	31
B. Materialien für die Lehrkraft (vgl. digitale Ablage)	31
C. Materialien für die Schüler*innen (vgl. digitale Ablage).....	31

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

„Digitale Medien verändern unsere Welt und unser Leben in einem Ausmaß, wie dies zuletzt wohl bei der Einführung des Buchdrucks der Fall war“ (Bauer & Waba, 2017).

Digitalisierung ist schon lange kein einfaches Buzzword mehr, welches dazu benutzt wird, um den technologischen Fortschritt zu beschreiben. Es ist vielmehr ein immer präsenter und notwendig werdender Prozess, der dazu beiträgt, Menschen, Technologien und Inhalte miteinander zu verknüpfen (Baumgartner et al., 2018). Damit auch die Bildung Deutschlands zukünftig wettbewerbsfähig bleiben kann, ist es unumgänglich, diesen Prozess auch in deutschen Schulen einzubinden und schnellstmöglich alle damit verbundenen Vorteile auszuschöpfen. Momentan existiert ein Leitmedienwechsel und die Ablösung vom Buch zum vernetzten Computer (Döbeli Honegger, 2017). Für Kinder ist die Anwendung digitaler Medien heutzutage meist selbstverständlich und vielseitig. Jedoch herrscht das Problem des fehlenden Wissens über die informationstechnischen Funktionsweisen (Romeike, 2017).

Es ist Aufgabe der Bildung die Lernenden darauf vorzubereiten, in der Welt zurechtzukommen (Fadel et al., 2016). Da die Welt von einer fortschreitenden Digitalisierung geprägt ist, muss sich die Schule verantwortlich fühlen, Kindern eine digitale Kompetenz zu vermitteln. Diese zu besitzen, ermöglicht die Grundlage für die Partizipation an der Gesellschaft und den Zugang zu Bildung und Wissen (KMK, 2019; EUC, 2018). Bei der digitalen Kompetenz geht es nicht nur um das reine Konsumieren eines Mediums, sondern um die bewusste und produktive Auseinandersetzung mit dieser. Ferrari hat für die digitale Kompetenz folgende Definition entwickelt:

Digitale Kompetenz ist die Zusammensetzung an Wissen, Fertigkeiten, Einstellungen [...] die erforderlich sind, um mithilfe von Informations- und Kommunikationstechnologien sowie mithilfe von digitalen Medien Aufgaben zu bearbeiten, Probleme zu lösen, zu kommunizieren, Informationen zu verwalten, zusammenzuarbeiten und Inhalte zu erstellen und zu teilen sowie Wissen [] aufzubauen. (übersetzt aus: Ferrari, 2012, S. 3)

Digitale Kompetenz benötigt somit ein Grundverständnis für die Art und Weise, wie digitale Medien funktionieren, um sie verstehen, produktiv nutzen und mitgestalten zu können (Döbeli Honegger & Muuß-Merholz, 2014). Denn Lernerfolg resultiert heute nicht mehr in der reinen Reproduktion von Wissen, es geht vielmehr darum, das Wissen zu

erweitern und auf neuartige Situationen anwenden zu können. Dabei spielen die *4K Skills* eine bedeutsame Rolle. Diese Fähigkeiten setzen sich zusammen aus der Kreativität, dem Kritischen Denken, der Kommunikation und der Kollaboration. Wendet man diese auf inhaltliches Wissen an, erfolgt ein tieferes Verständnis und die digitale Kompetenz wird weiter ausgebaut (Fadel et al., 2015).

Digitale Medien bereits in der Grundschule einzuführen, beruht auf verschiedenen Aspekten. Die fortschreitende Digitalisierung und die damit verbundenen Herausforderungen erfordern von Lehrkräften eine hohe Verantwortung, digitale Bildung zu ermöglichen (Döbeli Honegger, 2017). Da Kinder in einer Welt der digitalen Medien aufwachsen, stellen die Erfahrungen ihrer kindlichen Lebenswelt einen optimalen Ausgangs- und Zielpunkt des Unterrichts dar. Dadurch sollten sie einen kritisch-reflektierten Umgang mit digitalen Medien erlernen, um Chancen und Gefahren für ihre künftigen Lebenswelten einschätzen zu können. Außerdem muss die Schule die Zukunft der Kinder in den Blick nehmen und diejenigen Kompetenzen fördern, welche in deren zukünftigen Lebenswelten relevant sind. Eine Mitgestaltung der Digitalisierung sollte bereits Grundschulkindern ermöglicht werden. Darüber hinaus stellt die Ablehnung einer schulischen Entwicklung der digitalen Kompetenz, eine Vertiefung der sozialen Ungerechtigkeiten dar. Unterschiedliche Zugänge zu digitalen Medien können diese verringern. Die Einbindung digitaler Medien wie Lernapps oder -roboter bieten neue Möglichkeiten des Lehrens und Lernens. Kinder können ihr Entwicklungspotential anhand von digitalen Medien ausschöpfen. Damit einhergehend kann eine effiziente Einbindung digitaler Bildung in den Unterricht zu einer Arbeitserleichterung des pädagogischen Personals führen (Iron, 2018).

Auch Wing (2006) sieht digitale Bildung als festen und fächerübergreifenden Bestandteil im Bildungswesen und hat den Begriff *Computational Thinking* eingeführt, welcher das informatische und problemorientierte Denken meint und zu den analytischen Fähigkeiten eines Kindes dazugehören sollte. Sie geht davon aus, dass das *Computational Thinking* in einem dreischrittigen Prozess erfolgt. Zunächst muss das Problem festgestellt, Lösungsschritte formuliert und diese im letzten Schritt ausgeführt und ausgewertet werden (Wing, 2006). Es geht beim *Computational Thinking* also um die relevanten Gedankenprozesse, die beim Lösen eines Problems durchgeführt werden, sodass ein Computer das Problem und die damit einhergehende Lösung ausführen könnte. Ein

Computer kann dadurch ein Hilfsmittel zur Beantwortung von Fragestellungen sein (tezba, 2020).

Durch ein solch algorithmisch-¹schematisches Handeln kann die Problemlösekompetenz gefördert werden. *Problemlösen und Modellieren* sind als zentrale Kompetenzen fest in dem Medienkompetenzrahmen verankert. Dieser soll sicherstellen, dass es eine systematische Medienkompetenzvermittlung gibt (Medienberatung, 2019). Die Behandlung von Algorithmen ist somit bereits für die Grundschule vorgeschrieben. Ein guter Ansatz, um Kindern das Problemlösen und Modellieren von Algorithmen nahe zu bringen und somit erste Erfahrungen mit dem Programmieren zu ermöglichen, bietet der Lernroboter. Wenn Kinder unmittelbar mit digitalen Technologien in kreativer Weise arbeiten, wird die informatische Grundbildung und das damit einhergehende *Computational Thinking* gefördert, um letztlich die digitale Kompetenz auszubilden (Geier & Ebner, 2017).

Im Folgenden wird ein Unterrichtsentwurf vorgestellt, der die digitale Kompetenz mit Schwerpunkt auf das Problemlösen anhand eines Lernroboters an die Schüler*innen vermitteln soll. Eingesetzt wird dafür der Lernroboter Ozobot Bit, welcher in der folgenden Sachanalyse näher erklärt wird. Der Entwurf richtet sich auf die Klassenstufe vier und behandelt die Geburt Jesu. Die Schüler*innen müssen durch eine Nacherzählung der Weihnachtsgeschichte anhand des Lernroboters ihre Kompetenzen im Bereich *Programmieren und Modellieren* erweitern, indem sie ein Problem formulieren, Problemlösungen entwickeln, Algorithmen planen und programmieren und rückwirkend ihre Lösungsstrategien beurteilen. Das *Computational Thinking* und die 4K Skills sind für diese Aufgabe unumgänglich. Durch den Einsatz von einem Lernroboter können Kinder das Programmieren in der Grundschule spielerisch entdecken.

2. Sachanalyse

Die ersten Assoziationen, wenn man sich die Frage danach stellt, was genau einen Roboter ausmacht, sind in der Regel mit technischen Merkmalen verbunden. Man denkt zum Beispiel an bewegliche Maschinen, die über computergesteuerte Mechanismen verfügen,

¹ Definition Algorithmus (Duden, 2021): „Verfahren zur schrittweisen Umformung von Zeichenreihen; Rechenvorgang nach einem bestimmten [sich wiederholenden] Schema“

um bestimmte Vorgänge automatisch durchführen zu können. Buller et al. (2019) beschreiben Roboter als „bewegliche Computer mit gewissen Wahrnehmungs- und Denkfähigkeiten“ (S.12). Laut einer Definition der RIA aus dem Jahre 1979 ist ein Roboter ein programmierbares Mehrzweck-Handhabungsgerät, welches durch seinen frei programmierbaren Bewegungsablauf, verschiedenste Aufgaben ausführen kann. Weiter gilt ein Roboter als eine technische Apparatur, die dazu fungiert, wiederholende und mechanische Arbeitsvorgänge durchzuführen und damit die menschliche Arbeit zu entlasten (Schäffer, 2020). Die genauen Einsatzbereiche eines Roboters sind dabei sehr vielfältig. Sie können zum Beispiel spielerische Tätigkeiten durchführen, Dinge bauen, reparieren oder interagieren. Dabei übernehmen sie Aufgaben, die für den Menschen zu monoton oder gar zu gefährlich sein können, wie zum Beispiel bei Laufbandarbeiten in der Automobilindustrie (Buller et al., 2019). Um einen Roboter zum Handeln zu bringen, sind Algorithmen die handlungsauslösenden Programme. Ein Algorithmus enthält viele kleinschrittige Handlungsvorschriften, aus denen der Roboter klare, eindeutige, terminierte und finite Anweisungen generiert. Diese Anweisungen werden in Form von Codes, die die Programmierung darstellen, an den Roboter übertragen (ebd.).

Die Funktions- und Arbeitsweise von typischen Robotern ist, unabhängig um welchen Typ von Roboter es sich handelt, ähnlich. Jeder bewegliche Computer filtert sich die Informationen, die zur Ausführung von Handlungen benötigt werden, mit Hilfe von Sensoren aus der Umgebung (Buller et al., 2019). Diese werden in seinem „Gehirn“, der sogenannten Central Processing Unit (CPU), aufgenommen, um die Anweisungen entsprechend auszuführen. Hinter einem funktionierenden CPU stehen Ingenieure, die für die Entwicklung und Programmierung von Computergehirnen zuständig sind. Die Ingenieure sind diejenigen, welche dem Roboter die relevanten Instruktionen zuweisen, die ausgeführt werden sollen (ebd.).

Aufgrund der Vielzahl an unterschiedlichen Robotersystemen kann nur eine grobe Klassifizierung der unterschiedlichen Typen vorgenommen werden. Als erste Untergliederung lassen sich Robotersysteme in stationäre und mobile Verfahren klassifizieren (Haun, 2007). Bei stationären Robotern handelt es sich um jene, die ihren Stand- und Arbeitsort nicht verlassen. Ein Beispiel dafür können kollaborative Roboter sein, die meist im Bereich der Industrie zu finden sind (Buller et al., 2019). Diese agieren in direkter Zusammenarbeit mit dem Menschen, der den Roboter meist über ein Tablet

steuert und die Anweisungen damit direkt an diesen übermittelt. Meist können auf diese Weise sehr präzise und feine Aufgaben durchgeführt werden. Mobile Robotersysteme hingegen können aus eigenem Antrieb ihren Standort wechseln und sich fortbewegen (Haun, 2007). Beispiele für mobile Roboter sind Weltraumroboter, soziale, humanoide oder auch biometrische Roboter. Diese sind harten Umweltbedingungen gegenüber resistent, können menschliche Eigenschaften zur Lernförderung imitieren, den menschlichen Körper nachstellen oder sogar Pflanzen und Tiere nachahmen. Damit leisten sie einen wichtigen Teil zur wissenschaftlichen Forschung und technologischen Weiterentwicklung (Buller et al., 2019). Ein weiterer Robotertyp ist der Schwarmroboter, der ähnlich wie ein Schwarm Zugvögel funktioniert, bei dem das Kollektiv aus Robotern anspruchsvollere und intelligentere Entscheidungen und Aufgaben meistern kann als ein Einzelner. Dabei stehen die einzelnen Elemente des Kollektivs in ständiger Kommunikation zueinander. Weitere Roboter finden sich in der Medizin, die als Gehhilfen, künstliche Gelenke oder besondere Rollstühle Verwendung finden. Der vermutlich bekannteste Robotertyp ist der Serviceroboter, der wichtige Aufgaben im Haushalt übernehmen kann. Die aufgeführten Typen von Robotern sind autonom und damit eigenständig und eigenverantwortlich, doch es gibt auch nicht autonome Varianten (Wüst, 2018). Der gesteuerte Roboter wird zum Beispiel vom Menschen dirigiert. Diese Steuerung kann durch direkte Anweisungen, Fernsteuerung oder durch einen dem Roboter innewohnenden menschlichen Piloten (Beispiel Flugzeug) durchgeführt werden (Buller et al., 2019).

Zahlreiche Robotertypen finden sich in unserer täglichen Lebenswelt wieder. Der elektrische Staubsauger, der sich selbstständig durch die Wohnung bewegt oder der Thermomix lassen sich als Repräsentanten des Serviceroboters benennen. Auch das Kassensystem im Supermarkt, der Bewegungsmelder an der Haustür, die Ampelschaltung im Straßenverkehr, die automatische Einparkhilfe im Auto und die elektrische Zahnbürste sowie Drohnen, die in Film und Fernsehen zum Einsatz kommen, sind Roboter, die fest in unserem Alltag integriert sind und die das Leben auf unterschiedliche Weisen enorm vereinfachen, dessen wir uns oft nicht bewusst sind.

Die typischen Roboter bestehen zum Großteil aus den gleichen Bestandteilen. Das Gehäuse als Körper des Roboters ist obligatorisch und an ihm befinden sich meist sogenannte Aktoren, bewegliche Systeme wie „Arme“ und „Füße“ inklusive Bewegungssystemen (Buller et al., 2019). Des Weiteren sind eine Stromquelle, zum Beispiel

ein Akku, sowie ein Computer- „Gehirn“ (die CPU) als zentrale Bestandteile zu nennen. Sensoren, die besonders für die mobilen Roboter relevant sind, um die Informationen aus der Umgebung zu erkennen, sind weitere Bestandteile eines Roboters. Die Sensoren sind außerdem wichtig, um die Lokomotion der mobilen Roboter durchzuführen und um bei sozialen Robotern in Interaktionen treten zu können. Zu den verschiedenen Sensoren zählen Kameras, Bewegungs- und Drucksensoren sowie Ultraschalle oder Laser, die die Roboter zu einem geeigneten Verhalten steuern können (ebd.). Auch die Lernroboter, die im schulischen Kontext zum Einsatz kommen, verfügen über diese typischen Bestandteile.

Lernroboter leisten einen bedeutenden Beitrag zur digitalen Bildung in Schule und Unterricht, da sie es den Schüler*innen unter anderem ermöglichen erste Erfahrungen, grundsätzliche Gesetzmäßigkeiten und Zusammenhänge im informatisch-algorithmischen Bereich zu verstehen (Fehrmann & Buttler, 2019). Durch die theoretische sowie die intensive praktische Auseinandersetzung mit Lernrobotern lernen Schüler*innen allgemeine Aussagen über die Funktions- und Arbeitsweise von Robotern und ihren informatischen Systemen zu treffen. Lernroboter sind typische Roboter, die technisch und strukturell einfach aufgebaut sind und die von Schüler*innen selbst programmiert werden können. Durch das selbstständige Programmieren von Lernrobotern entwickeln die Schüler*innen ein grundlegendes Verständnis für Algorithmen, indem sie die Reihe von Teilschritten, die ein Computer für das Lösen von Problemen und das Bewältigen von Aufgaben benötigt, selber herstellen. Didaktische Vorteile bieten sie in dem Sinne, dass sie vor allem die Problemlösefähigkeit der Schüler*innen fördern, indem sie dazu aufgefordert werden, durch das Erstellen von Algorithmen zu einer nicht direkt ersichtlichen Lösung zu gelangen (Bifie, 2013, zitiert nach Kipmann, 2020). Durch die Verwendung des Lernroboters sammeln die Schüler*innen Eindrücke im Bereich digitaler Kommunikation auf spielerische Art und Weise (Fehrmann & Buttler, 2019).

Im Folgenden soll nun genauer auf den im Unterrichtsentwurf verwendeten Lernroboter Ozobot eingegangen werden. Seine Nutzung empfiehlt sich ab einem Alter von 6 Jahren. Der Ozobot ist ein mobiler Roboter, der sich über Linien fortbewegt. Er lässt sich einmalig durch eine Liniencodierung programmieren. Das heißt, dass der Roboter immer genau die Handlung einmalig ausführt, die er als farbliche Codierung auf der Linie erkennt. Alternativ kann der Ozobot auch manuell per App codiert werden (Geier & Ebner, 2017). Bei der Liniencodierung handelt es sich um einen Algorithmus in Wenn – Dann –

Form (Fehrmann & Zeinz, 2020, F. 9 ff.). Wenn der kleine Roboter auf eine Linie trifft, dann soll er dieser folgen. Durch verschieden bunte Linienkodierungen innerhalb der schwarzen Standardlinie wird das Fahrverhalten des Ozobots beeinflusst und je nach Farbkombination werden verschiedene Handlungsanweisungen an den Ozobot vermittelt. Beispielsweise könnte eine blau-grün-blaue Linienkodierung die Anweisung geben sehr schnell zu fahren und die Codierung blau-rot-grün gibt dem Ozobot vor nach rechts abzubiegen. Damit der Ozobot in der Lage ist, die Linienkodierung zu erkennen und die entsprechenden Handlungen auszuführen, besitzt er einen Farbsensor, der sich aus sieben kleinen Sensoren auf einer Leiste unterhalb des Ozobots zusammensetzt (Fehrmann & Zeinz, 2020, F. 30). Im kugelförmigen Gehäuse des Roboters befindet sich ein Motor sowie ein Lautsprecher (nur bei der Roboter-Version: Ozobot Evo) und das Fahrwerk mit samt der Reifen unterhalb des Gehäuses. Diese vier Bestandteile gehören zu den Aktoren, den beweglichen Teilen, des Roboters. Vor der Benutzung des Ozobots muss dieser ausreichend geladen werden, wofür sich ein Micro-USB-Anschluss auf der Rückseite des Roboters befindet. Wird der Einschaltknopf an der Seite des kleinen Lernroboters betätigt, leuchtet ein Farb-LED Lämpchen oben auf dem Ozobot auf. Weitere fünf Front – LEDs befinden sich kranzförmig um den Ozobot (nur bei der Roboter-Version: Ozobot Evo). Diese können aufleuchten, wenn der Roboter entsprechend der Farbcodes programmiert wird. Hindernis- und Näherungssensoren, die durch Infrarot funktionieren, ermöglichen es Hindernisse zu erkennen und sich somit im dreidimensionalen Raum zurechtzufinden (nur bei der Roboter-Version: Ozobot Evo). In dem hier dargestellten Unterrichtsentwurf wird ausschließlich der Ozobot Bit verwendet.

Die didaktischen Möglichkeiten in Bezug auf die Nutzung des Lernroboters im Unterricht sind sehr vielseitig. Das Prinzip den Schüler*innen einen leichten Einstieg (low floor) zu ermöglichen wird insofern gewährleistet, als dass für die Nutzung des Ozobots keine Vorkenntnisse im Bereich Programmierung benötigt werden. Außerdem ist die Programmiersprache weitestgehend intuitiv erfassbar (Resnick & Silvermann, 2005, zitiert nach Bergner et al., 2018). Mithilfe des Ozobots können erste Erfahrungen im Bereich „Bedienen und Anwenden eines Mediums“ des Medienkompetenzrahmen NRW gesammelt werden. Durch die einfache Handhabung der Programmierung durch Linienkodierung werden den Schüler*innen die Eigenschaften von Algorithmen, die zur Programmierung benötigt werden, einfach und verständlich zugänglich gemacht. Wenn der

Ozobot über eine bestimmte Codierung fährt, führt er die entsprechende Handlung dazu aus. Damit es sich bei dem Code immer um exakt dieselbe Handlung handelt, kommen an dieser Stelle Algorithmen zum Einsatz, die vor allem eindeutig und endlich beschreibbar sein sowie präzise Anweisungen geben müssen (Meyer, 2012). Auf spielerische Weise, in dem die Schüler*innen den Ozobot bestimmte Aufgaben ausführen lassen, werden ihnen die Eigenschaften von Algorithmen bewusst gemacht. Die Schüler*innen produzieren und gestalten somit eigene Produkte mit Hilfe des Mediums Ozobot, wodurch der Bereich des *Produzierens und Präsentierens* im Medienkompetenzrahmen NRW abgedeckt wird. Der Vorgang der Algorithmus-Aufstellung kommt dem Prozess des Problemlösens gleich und deckt somit den wichtigen Anforderungsbereich *Problemlösen und Modellieren* im Medienkompetenzrahmen NRW ab. Das Problemlösen steht bei dem Umgang und der Nutzung von Lernrobotern als zentrale Kompetenz im Fokus. Die Schüler*innen befinden sich in der Ausgangslage, in der sie den Ozobot zu bestimmten Handlungen bewegen sollen, wobei die ausgeführte Handlung das Endergebnis darstellt. Um zum gewünschten Endzustand zu gelangen, müssen Überlegungen angestellt und eine Reihe von Entscheidungen getroffen werden, wie dieser zu erreichen ist. Die Lösung ist somit, entsprechend des Problemlöseprozesses, nicht direkt ersichtlich (Kipmann, 2020). Bei den Überlegungen sind Kreativität des Einzelnen, sowie Kommunikation unter den Schüler*innen gefragt, um das Problem zu zerlegen, Muster zu erkennen und abstrakt zu denken (Fehrmann & Zeinz, 2020b, F. 40). Das kritische Hinterfragen und Reflektieren der möglichen Ergebnisse sind ebenso wichtig, um die Richtigkeit des Ergebnisses zu prüfen. Ist der Endzustand der Ausführung einer Zielbewegung des Ozobots in Zusammenarbeit einer Schüler*innen-Gruppe erreicht worden, hat eine erfolgreiche Kollaboration stattgefunden und die didaktische Methode der 4K (Kreativität, kritisches Denken, Kommunikation und Kollaboration) wurde mit Hilfe des Lernroboters erfolgreich in den Unterricht eingebunden. Während der Algorithmus-Erstellung und damit einhergehenden Schulung der Problemlösekompetenz wird in diesem Zuge auch das *Computational Thinking* von den Schüler*innen angewendet, da hier die individuelle Fähigkeit einer Person zur Identifizierung eines Problems, dessen Modellierung sowie der Zerlegung in einzelne Teilschritte und anschließenden Lösungsdarstellung, die von einem Computer, hier dem Ozobot, nachvollzogen und ausgeführt werden kann, geschult wird (Eickelmann, 2019). Die Einsatzmöglichkeiten des Lernroboters, im Speziellen des Ozobots, beschränken sich nicht

nur auf ein Schulfach oder einen Themenbereich. Er ist im schulischen Kontext universell einsetzbar und wird somit dem Prinzip der verschiedenen Zugangsweisen (wide walls) gerecht (Hielscher, Döbeli Honegger, 2016). Durch die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten und mögliche Einbettung in verschiedene Unterrichtsthemen, kann der Umgang mit dem Ozobot und mögliche Programmierungen weiter differenziert werden und einem nach oben hin offenem Umgang (high ceiling) wird Rechnung getragen (ebd.).

Der Ozobot Bit wird in dem hier dargestellten Unterrichtsentwurf in einer vierten Klasse im Rahmen des Religionsunterrichts verwendet. Das Thema, mit dem sich mit Hilfe des Ozobots auseinandergesetzt wird, ist die Weihnachtsgeschichte zum übergeordneten Inhaltsbereich Jesus Christus. Durch die Beschäftigung mit dem Leben Jesu, können den Schüler*innen Lernchancen, mit Jesu als Vorbild, in Bezug auf ihr eigenes Leben eröffnet werden (Lehrplan NRW). Die Thematisierung der Weihnachtsgeschichte lässt sich im Lehrplan der katholischen Religionslehre NRW im Inhaltsbereich „Das Wort Gottes und das Heilshandeln Jesu Christi in den biblischen Überlieferungen – Aus den Kindheitsgeschichten Jesu von Nazareth“ wiederfinden. Die Kompetenzerwartung am Ende der Klasse vier verlangt, dass die Schüler*innen die Botschaft des Weihnachtsfestes betreffend der Glaubensüberzeugung: „Gott wird Mensch und kommt zu den Menschen“ deuten und reflektieren können (Lehrplan NRW).

3. Didaktische Analyse

In Folge der Sachanalyse soll der Blickwinkel nun auf die didaktischen Aspekte gelenkt werden. Die didaktische Analyse unterteilt sich in drei Teilaspekte. Zunächst wird anhand der Bedingungsanalyse die Voraussetzungen der geplanten Unterrichtsstunde erläutert, gefolgt von der Darstellung der Relevanz des Lerngegenstandes und schlussendlich werden die genauen Grob- und Feinlernziele der Unterrichtsstunde dargelegt.

Die geplante Unterrichtsstunde richtet sich an eine vierte Klasse der Grundschule mit einer Anzahl von ca. 25 Schüler*innen im Unterrichtsfach Sachunterricht. Geplant ist die Unterrichtsstunde als Abschluss der Unterrichtsreihe zum Thema „Problemlösen mit Lernrobotern“. Es handelt sich dabei um eine Gruppenprojektarbeit, in der die Schüler*innen die Möglichkeit erlangen, alle separat gelernten Inhalte zum Ozobot in einer

Arbeit zusammen zu fügen und zu präsentieren. Eine Durchführung ist zum Ende des Jahres im Dezember aufgrund der Thematik sinnvoll. Das mit dem Ozobot somit aufbereitete Themenfeld findet fächerübergreifend und im Gesamtkontext der Schule Anklang. Die Verbindung zum Religionsunterricht ermöglicht erste Vorkenntnisse über die Geburt Jesu und vereinfacht den thematischen Einstieg in die geplante Unterrichtsstunde. In gegenseitiger Absprache greift die Religionslehrkraft die Thematik von Jesu Geburt in der Unterrichtsstunden zuvor auf. Die Geschichte und ihr grober Verlauf ist den Schüler*innen somit aus dem Religionsunterricht bekannt und wird somit als Vorwissen vorausgesetzt. Neben den Kenntnissen über den groben Verlauf der Geschichte kennen die Schüler*innen die wichtigsten Personen wie Maria, Josef, Jesus und die heiligen drei Könige und wissen, warum die Geburt Jesu jährlich zelebriert wird und einen hohen Stellenwert in der gesellschaftlichen Geschichte aufweist. Zudem bildet diese Unterrichtsstunde den Abschluss der Unterrichtsreihe zum Ozobot, weshalb auf die in den Stunden zuvor gesammelten Erfahrungen und Erkenntnisse zurückgegriffen werden kann. Dazu gehören unter anderem die individuellen Aufgaben in der Arbeitsgruppe, der sorgsame und vorsichtige Umgang mit dem technischen Material (Aufbewahrung des Ozobots, Aufladestation, Verhaltensregeln) und die selbstständige Vorbereitung und Bereitstellung aller nötigen Materialien (Codesammlung, farbige Stifte, Papier, freigeräumte Tische etc.) für die folgende Anwendung. Folglich werden grundlegende Kenntnisse in der Bedienung des Ozobots vorausgesetzt. Dazu zählt beispielsweise die Aktivierung und Deaktivierung des Ozobots und die praktische Liniencodierung. Die Bedeutung der Grundfarbe Schwarz sowie die zusätzlichen Farben Blau, Rot und Grün wurden zu Beginn der Unterrichtsreihe verdeutlicht. Dabei wurden unter anderem, Probleme bei der Liniendicke, Schärfe der Kurven ebenso wie Problemfälle von Codes in Kurven und Wegkreuzungen thematisiert. Die Anwendung von vorgegebenen Codes und die zugehörige Bedeutung wurde kumulativ über die Unterrichtsreihe gelehrt. Demnach greifen die Schüler*innen auf ein breites Repertoire an Codierungen zurück, welches sie in der Codesammlung verschriftlicht haben. Grundlegende Codierungen sollen schon auswendig gezeichnet werden können. Die vielseitigen Möglichkeiten, aber auch Grenzen des Ozobots wurden von den Schüler*innen während der gesamten Unterrichtsreihe im Sinne des *Computational Thinking* selbst praktisch erfahren und sie können dabei auf zahlreiche Problemlösestrategien zurückgreifen. Dabei fanden diese

Auseinandersetzungen eigenständig oder in Zusammenarbeit mit den Gruppenmitgliedern statt, weshalb sie mit einer Unterteilung der Gesamtaufgabe vertraut sind. Dies zielt auf ein vertiefendes Verständnis des Ozobots und der enthaltenden Technik ab, welches in der Abschlussstunde automatisch angewendet werden kann. Zu den räumlichen Rahmenbedingungen der geplanten Stunde ist anzumerken, dass die gesamte Unterrichtsreihe in einem Raum mit großen Gruppentischen und der Möglichkeit, einen Sitzkreis zu bilden, durchgeführt wird. Zudem steht jeder Kleingruppe ein Ozobot zur Verfügung sowie die benötigten Stifte und weiteren aufgeführten Materialien. Die Programmierung mit der App „Blockly“ wird aufgrund der Klassenstufe nicht behandelt und stellt keine Voraussetzung für die geplante Unterrichtsstunde dar.

Die Nutzung des Ozobots ist zum einen für den fachlichen Hintergrund der Weihnachtsgeschichte, aber auch für die Auseinandersetzung in Bezug auf digitale Bildung von Bedeutung. In der vorliegenden Unterrichtsstunde wird eine Kombination aus der in der gesellschaftlich etablierten altüberlieferten Thematik und neuer digitaler Technik aus dem 20. Jahrhundert geschaffen. Die Weihnachtsgeschichte wird kreativ und individuell in die aktuellen digitalen Möglichkeiten integriert, sodass Grundschul Kinder diesen Prozess selbstständig verwirklichen können. Dabei dient die vorgegebene Weihnachtsgeschichte als Impulsgebung, die vielseitigen Funktionen und Codes des Ozobots in ein harmonisches Gesamtkonzept zu bringen. Zukünftig kann der Ozobot als eine Möglichkeit gesehen werden, vorgegebene oder eigens konstruierte Geschichten, Thematiken und Aspekte zeitgerecht aufzuarbeiten, nachzuerzählen oder zu begleiten. Kinder in der Schule selbst aktiv mit digitalen Technologien arbeiten zu lassen erleichtert die erste Konfrontation mit diesen (Geier & Ebner, 2017). Die Grundschüler*innen erhalten einen ersten Einblick in die digitale Welt, in der sie direkt selbstständig aktiv arbeiten und dabei ihre digitalen Kompetenzen verbessern. Die Komplexität der Medien und Digitalisierung wird den Schüler*innen in einer vereinfachten Form präsentiert, die zukünftig der Grundstein für die weitere digitale Bildung darstellt. Die Schüler*innen sollen „zu einem selbstständigen und mündigen Leben in einer digitalen Welt befähigt werden“ (KMK, 2016, S.11). Als Begründung nennt Döbeli Honegger (2017) das Lebensweltargument, das so viel meint, als dass digitale Medien in der Schule angewendet werden sollen, da diese die Alltagsrealität der Schüler*innen beeinflussen. Dies ist von Bedeutung, da der schulische,

universitäre und auch berufliche Alltag immer mehr durch digitale Medien bestimmt wird. Die Thematisierung der Digitalisierung und damit verbundene Lerninhalte sind demnach eine Voraussetzung, die in den Bildungsplänen integriert sein muss (KMK, 2016). Weiter noch werden durch die Digitalisierung neue Berufe geschaffen und bereits bekannte berufliche Tätigkeiten verändert (Landolt, 2018). Dies ist unter anderem ein Grund weshalb die Digitalisierung nun in den Schulen nochmals an Bedeutung gewinnt. Den Umgang und die Anwendung aufgrund dessen zur angemessenen Zeit zu lernen, erleichtert die in Zukunft vorausgesetzten Anforderungen. In der Schule findet, eine angeleitete Einführung und weiterführende Auseinandersetzung statt, die ebenfalls auf den privaten Raum der Schüler*innen übertragen werden kann. Im Unterricht muss an den „vor- und außerschulischen Mediengebrauch als Ressource und Erfahrungsfeld“ (Döbeli Honegger, 2017, S. 69) angeknüpft werden, in dem die Schüler*innen ihr Handeln reflektieren und übertragen. Das digitale Medium muss zum Unterrichtsthema gemacht werden, die Handhabung des Werkzeugs erlernt und die möglichen damit verbundenen Ablenkungen thematisiert werden (Döbeli Honegger, 2017). Berufliche Schulen bauen auf den in der Schule bereits erworbenen Kompetenzen und dem Alltagswissen zu digitalen Medien auf (KMK, 2016). Umso wichtiger ist der erste geführte Kontakt bereits in der Grundschule durch eine erfahrende Lehrkraft.

Aus einem Sachverhalt (Weihnachtsgeschichte) müssen die relevanten Informationen entnommen werden (Bewegungen des Engels). Die Schüler*innen „erfahren gleich nach dem Lösen einer Aufgabe, ob ihre Überlegungen richtig oder falsch waren, und können so ihre nächste Aktivität davon abhängig machen“ (Döbeli Honegger, 2017, S.66). Wenn die Wege und Codierungen des Ozobots zu der vorgegebenen Wegbeschreibung in der Geschichte übereinstimmen, ist davon auszugehen, dass die Schüler*innen Aspekte der digitalen Kompetenz erworben haben. Das erlangte Verständnis über den Aufbau und die Zusammensetzung von Codierungen kann exemplarisch auf weitere digitale Anwendungsfelder transferiert werden. Die Unterrichtsreihe ist zudem beispielgebend, für das Problemlösen in der Gruppe und kann auf weitere Unterrichtssituationen übertragen werden.

Das Problemlösen ist den prozessbezogenen Kompetenzen zuzuordnen, die dem Bildungsauftrag des Mathematikunterrichts entsprechen (Lehrplan NRW). Allerdings sind Problemlöseaufgaben und die damit verbundene Problemlösekompetenz nicht eindeutig

nur einem Fach zuzuordnen, sondern als fächerübergreifend zu betrachten (Leutner et al., 2005). Das Problemlösen kann als ein Prozess verstanden werden, indem mehrere Schritte nacheinander durchgeführt werden müssen (Lompscher, 1988). Durch den Problemlöseprozess können erworbenen Problemlösekompetenzen nachfolgend auf weitere gruppenbezogene Aufgaben und Situationen übertragen werden. Dabei müssen die Schüler*innen Absprachen treffen, die Gesamtaufgabe in Teilaufgaben zerlegen, über Aspekte diskutieren und sich schlussendlich gemeinsam einigen. Die gesamte Organisation der Aufgabe und aller Mitglieder*innen muss während des ganzen Prozesses innerhalb der Gruppe selbst organisiert werden. Die wechselseitige positive Interdependenz der Schüler*innen ist gegeben, indem das Ziel nur erreicht werden kann, wenn es sich dabei um eine gemeinsame Leistung der Gruppe handelt (Büttner et al., 2012). Speziell wird hier die Aufgabeninterdependenz thematisiert, da die umfassende Gesamtaufgabe in mehrere Unteraufgaben unterteilt wird und diese von den einzelnen Gruppenmitgliedern bearbeitet werden (Büttner et al., 2012). Die individuelle Verantwortlichkeit wird infolgedessen erhöht und alle Gruppenmitglieder sind an dem Bearbeitungsprozess beteiligt.

In Übereinstimmung mit dem *low floor Prinzip* ist der Ozobot durch seine Niederschwelligkeit gekennzeichnet und ist deshalb für Einsteiger*innen geeignet. „Durch die einfache und schnelle Handhabung des Ozobots ist es möglich, den kleinen Roboter sinnvoll in einer Stunde einzusetzen“ (Geier & Ebner, 2017, S.110). Die Handlungsausführungen des Ozobots sind leicht ersichtlich aufgrund der abfahrbaren Linien ohne komplexe Codefolgen. Dies ist für die Schüler*innen in der Grundschule von Bedeutung, da der „Aufbau eines informatischen Basiswissens und einer problemlösungsorientierten Denkweise“ (Geier & Ebner, 2017, S.110) durch den Ozobot angeregt und gefördert werden kann. Durch den flexiblen Einsatz des Ozobots kann dieser Aufbau kumulativ erfolgen. Zudem bedarf die Nutzung des Ozobots wenig organisatorische Vorbereitung bezüglich der Materialien und der Räumlichkeiten. Der Ozobot eröffnet durch die Vielzahl an Codes bei der Bearbeitung eine natürliche Differenzierung und spricht dabei zeitgleich alle Schüler*innen. Die natürliche Differenzierung bietet die Möglichkeit der Entfaltung individueller Stärken, aber auch einer wechselseitigen Bereicherung der Schüler*innen untereinander während des Bearbeitungsprozesses (Käpnick, 2016). In der vorliegenden Unterrichtsstunde entsteht diese innerhalb der Gruppe aufgrund vorliegender Heterogenität. Hinzu kommt eine mögliche Vermenschlichung des Ozobots

oder ein tierischer Vergleich. Diese wird durch menschen- oder tierähnliche Bewegung und Handlungen hervorgerufen (Buller et al., 2019). Speziell in dieser Unterrichtsstunde werden die Schüler*innen zu Beginn der Stunde aufgefordert den Ozobot als einen Engel wahrzunehmen und Vergleiche aufzustellen.

Der bereits gelernte Inhalt zum Ozobot lässt sich auf die Anwendung anderer Roboter übertragen. Ein Roboter soll zuvor überlegte und anschließend formulierte Anweisungen ausführen. Wie diese Anweisungen aussehen und wie der Roboter diese ausführt, mögen unterschiedlich sein, allerdings ist dieser Prozess immer ähnlich. Das zuvor erarbeitete Denkmuster zum Ozobot kann nun auf weitere Lernroboter transferiert werden. Dadurch kann bei dem unbekanntem Lernrobotern auf die bereits bekannten Aspekte zurückgegriffen und das Denkmuster angepasst und erweitert werden. Der Ozobot zeigt in dieser Unterrichtsstunde, dass er sich eignet, um einen zeitlichen Verlauf darzustellen. Die Erzählung bezieht sich hierbei nur auf wenige Tage und stellt eine Zeitraffung dar. Allerdings kann die Darstellung auch zeitdeckend oder zeitdehnend verlaufen. Zum anderen wird deutlich, dass der Ozobot sich anbietet, um individuelle Wege oder Strecken abzufahren, die ggf. an bestimmte Vorgaben geknüpft sind.

Ob die zuvor gedachten Anweisungen wie gewollt in eine passende Codierung übertragen wird, zeigt sich, sobald der Ozobot über die Linien und Codeabfolgen fährt. Daraus ergeben sich im Lernprozess Hindernisse bei der Verwirklichung von gedanklichen Anweisungen und Ideen. Die Probleme müssen wahrgenommen und von den Schüler*innen reflektiert und verbalisiert werden, damit aktiv gemeinsam eine Lösung gefunden werden kann. Hierbei ist entscheidend, dass die Schüler*innen die daraus gezogenen eigenen Erkenntnisse verbalisieren und verschriftlichen (Anhang C), um zu späteren Zeitpunkten auf diese Erfahrungen zurückgreifen zu können. Das schnelle und flexible ordentliche Zeichnen der Codes und die passende Anordnung auf dem Papier sind Anzeichen für erfolgreiches Lernen, welches in der Unterrichtsreihe durch kleinschrittiges Erarbeiten aufgebaut wurde. Im Bearbeitungsprozess zeigen sich so immer wieder kleine Erfolge, wenn die Ausführung des Ozobots zu der geplanten Handlung passt. Dies wird deutlich, wenn die Schüler*innen die Geschichte laut vorlesen und der Ozobot zeitgleich die Linien abfährt. Wenn die Wege und Codierungen des Ozobots mit der Weihnachtsgeschichte übereinstimmen, können Rückschlüsse darüber gezogen werden, dass die Schüler*innen Aspekte des *Computational Thinking* erworben haben.

Eine Unterscheidung kann diesbezüglich auch aufgrund der Nutzung von dauerhaften oder kurzzeitigen Unterstützungs- und Hilfemöglichkeiten (Anhang B und C) gezogen werden. Eine höhere Kompetenz ist bei den Schüler*innen zu erwarten, die bei der Bearbeitung keine dieser Möglichkeiten in Anspruch nehmen müssen.

Während der gesamten Unterrichtsreihe kann es demnach zu Schwierigkeiten bei der Aufgabenbearbeitung kommen. Die hier erläuterten Schwierigkeiten beziehen sich auf diese, welche vorrangig von den Schüler*innen gemacht werden könnten. Problematiken beim Codeverständnis können auftreten aufgrund der vielseitigen Aneinanderreihungen von farbigen Sequenzen und des farblichen Zusammenspiels. Eine weitere Schwierigkeit könnte sich in der bereits erwähnten Umwandlung von der gedanklichen Vorstellung der Ausführung in die konkreten Handlungsanweisungen an den Ozobot darstellen. Allerdings können schon einen Schritt vorher Schwierigkeiten auftreten, da aus der Weihnachtsgeschichte zunächst die möglichen Bewegungen des Ozobots erkannt werden müssen, um diese anschließend umzusetzen. In der Weihnachtsgeschichte sind verschiedene Signalwörter für Handlungen (sehr langsam, auf der rechten Seite) aufgeführt, die angeben, wie der Weg des Ozobots gestaltet werden soll. Eine damit verbundene Schwierigkeit liegt in der Perspektivübernahme der Schüler*innen. Um die richtigen Codierungen an den passenden Stellen zu zeichnen, muss die Perspektive des Ozobots eingenommen und die eigene Perspektive aufgegeben werden.

Für die Unterrichtsstunde werden die folgenden Lernziele formuliert:

Grobziel

Die Schüler*innen lernen mithilfe des Ozobots das Problemlösen, indem sie passende Codesequenzen aus einer Geschichte entwickeln. Diese zeichnen sie selbstständig innerhalb einer Gruppe und ordnen die Codesequenzen in eine selbst gestaltete Kulisse ein. Außerdem sollen die Schüler*innen eigene Problemlösestrategien entwickeln, anwenden und reflektieren.

Feinziele

Sachkompetenz

- Die Schüler*innen festigen ihr Wissen bezüglich der Programmierung des Ozobots, indem sie bereits bekannte Codes selbstständig passend anhand vorgegebener Kriterien wählen. (SA 1)

- Die Schüler*innen entwickeln geeignete Problemlösestrategien bei der Codierung des Ozobots, indem sie die Probleme identifizieren, Handlungspläne aufstellen und diese ausführen und anschließend reflektieren. (SA 2)
- Die Schüler*innen verbessern das sorgsame informationsentnehmende Lesen, indem sie die Weihnachtsgeschichte als Vorgabe für die Programmierung nutzen und wichtige von unwichtigen Informationen herausfiltern. (SA 3)
- Die Schüler*innen festigen ihre Fachsprache und die entsprechenden relevanten Fachbegriffe im Blick auf das Programmieren, indem sie in Kleingruppen in den Austausch treten, Ideen teilen und Rückschlüsse diskutieren. (SA 4)
- Die Schüler*innen vertiefen ihre Kenntnisse über die Geburt Jesu, indem sie die zeitliche Abfolge, zu Beginn frei erzählen und anschließend anhand vorgegebener Strukturen mit dem Ozobot aufzeigen. (SA 5)

Personale und soziale Kompetenz

- Bei den Schüler*innen wird intrinsische Motivation erweckt, indem sie alle gelernten Inhalte in einem Gesamtprojekt darstellen und anschließend präsentieren. (PS 1)
- Bei den Schüler*innen wird das kreative Arbeiten angeregt, indem sie vorgegebene Inhalte der Weihnachtsgeschichte individualisiert darstellen. (PS 2)
- Bei den Schüler*innen werden kooperative und kommunikative Fähigkeiten gestärkt, indem sie in Kleingruppen die Aufgabe bearbeiten, innerhalb dieser Absprachen treffen müssen und sich gegenseitig bei der Programmierung unterstützen. (PS 3)
- Bei den Schüler*innen werden soziale Fähigkeiten gefördert, indem sie innerhalb der Kleingruppen die Gesamtaufgabe organisieren und aufteilen, sodass der andauernde Bearbeitungsprozess jedem Gruppenmitglied transparent und individuelle Verantwortung präsent ist. (PS 4)

Methodische Kompetenz

- Die Schüler*innen führen die Methode *Sitzkreis* automatisch zu Stundenbeginn aus, indem sie geordnet und zielgerichtet ihren Platz einnehmen. (M 1)

- Die Schüler*innen erkennen die Methode *Museumsrundgang* aus vorherigen Stunden und Fächern und führen diese durch, indem sie geordnet die Kulissen der anderen Kleingruppen betrachten. (M 2)
- Die Schüler*innen erweitern ihre Fähigkeiten in der Darstellung eigener Ergebnisse, indem sie ihre finale Lösung in der angefertigten Kulissen festhalten und für den Museumsrundgang aufbereiten. (M 3)
- Die Schüler*innen vertiefen die Methode der Kleingruppenarbeit, indem sie in abgesprochener Zusammenarbeit die Handlungsschritte durchführen. (M4)

Der Medienkompetenzrahmen NRW hat zum Ziel, den Schüler*innen einen verantwortungsvollen und sicheren Umgang mit Medien zu lehren (Medienberatung, 2019). Durch die sechs verschiedenen Bereiche soll sichergestellt werden, dass über die Schullaufbahn eine stetige Entwicklung der Medienkompetenz erfolgt und alle Schüler*innen die Chance geboten bekommen, an dem digitalen Wandel teilzunehmen (Medienberatung, 2019). Zudem dient dies dem Einstieg und der Vorbereitung auf die digitale Welt, welche immer mehr an Bedeutung gewinnt. Die sechs verschiedenen Kompetenzbereiche werden in unterschiedlicher Wichtung während der Unterrichtsstunde aufgegriffen. Der Bereich Kommunizieren und Kooperieren wird thematisiert, indem die Aufgabe nur durch Gruppenarbeit gelöst werden kann und diesbezügliche demokratische Absprachen getroffen werden müssen. Ebenso sollen die Schüler*innen lernen ihre eigene Meinung zu äußern und zu begründen und die Meinung ihrer Gruppenmitglieder nachzuvollziehen. Weiter sollen die Schüler*innen eigene Strecken mit passenden Codierungen produzieren und in einen Gesamtzusammenhang innerhalb der Kulisse bringen. Der Fokus der Stunde liegt auf dem Kompetenzbereich des Problemlösens, denn die Schüler*innen sind dazu angehalten, ihre bereits erlernten Fertigkeiten und Lerninhalte in ein harmonisches Gesamtkonzept zu bringen, indem die einzelnen Inhalte aufeinander abgespielt sind. Dabei müssen sie bereits bekannte Muster erweitern und neue Problemlösestrategien aufdecken, die zur Lösung beitragen.

4. Methodische Analyse

Die Unterrichtsstunde dient dem Abschluss der Unterrichtseinheit „Programmieren mit Lernrobotern“. Um eine kognitiv aktivierende Unterrichtsverlaufsgestaltung zu ermöglichen wird die Unterrichtssequenz in verschiedene Phasen gegliedert. Unterteilt wird die vorbereitete Doppelstunde (90 Minuten) in eine inhaltliche Einstiegsphase eingeschlossen einer Überleitung zum Unterrichtsthema, der Reaktivierung des Vorwissens der vorherigen Stunden sowie der Erläuterung des Arbeitsauftrags und der Einteilung in Gruppen. Dies findet innerhalb eines Plenumsgesprächs im Sitzkreis statt (20-25 Minuten). Darauf folgt eine längere Erarbeitungsphase, in welcher die Lernenden in Fünfergruppen aktiv einen eigenen Weg für den Ozobot in der Weihnachtsgeschichte planen, gestalten, umsetzen, überprüfen und dokumentieren sollen. Für diesen Weg und mit weiteren Materialien, sollen die Lernenden eine passende Kulisse gestalten (50 Minuten). Anschließend findet eine Reflexionsphase innerhalb der gesamten Klasse statt, welche dem Austausch von Problemlösestrategien dient sowie der Festigung des Gelernten (15-20 Minuten). Die Unterrichtsstunde wird durch einen Ausblick der Lehrperson in die nächste Stunde beendet, in welcher das Ergebnis jeder Gruppenarbeit filmisch festgehalten wird.

Damit die Unterrichtssituation beginnen kann und eine angenehme Lernatmosphäre geschaffen wird, lässt die Lehrperson eine Klangschale erklingen. Dieses Signal ist den Schüler*innen als eine Routine bekannt und sie wissen, dass sie sich im Sitzkreis zusammenfinden sollen. Es erfolgt ein stummer Impuls der Lehrperson durch das Auslegen von einem Bild der Weihnachtsgeschichte (Anhang B). Dadurch entsteht ein erhöhter Gruppenfokus, der die Aufmerksamkeit der Schüler*innen bei der Aufgabe halten soll (Gold & Holodynski, 2011). Ein Austausch über Vorstellungen und Konzepte zur Weihnachtsgeschichte wird angeregt. Der Sitzkreis ermöglicht allen Schüler*innen, das ausgelegte Bild gut betrachten zu können. Dadurch soll eine Reaktivierung des Vorwissens der Lernenden zur Handlungsabfolge der Weihnachtsgeschichte ermöglicht werden. Außerdem können die Schüler*innen von den individuellen Präkonzepten der anderen Mitschüler*innen profitieren und lernen (Kounin, 2016). Es findet eine kognitive Aktivierung der Schüler*innen statt, denn derartige Anregungen, welche an das Vorwissen anknüpfen (stummer Impuls) bringen nach Kunter und Trautwein (2013) das Potenzial auf, sich aktiv mit dem Lernstoff auseinanderzusetzen. Außerdem wird diese Aktivierung als Teildimension der Tiefenstruktur gesehen, welches den Lernerfolg sowie die Entwicklung

der Lernenden maßgeblich beeinflussen kann (ebd.). Das herausgestellte Vorwissen dient als Grundlage für den weiteren Unterrichtsverlauf. Als Lehrperson ist es in dieser Phase wichtig, das Durchsetzen von Regeln und Routinen (z. B. Gesprächsregeln: zuhören) zu beachten. Nur durch eine angemessene Einhaltung dieser kann aufmerksam zugehört und thematisch weitere Vorstellungen aufgebaut werden, sodass anschlussfähige Vorstellungen entstehen können (Gold & Holodynski, 2011).

Um eine Überleitung zum zentralen Unterrichtsthema dieser Stunde (Einbezug des Ozobots) zu gewährleisten, erfolgt wieder eine kognitive Aktivierung der Lernenden, indem die Lehrperson durch einen visuellen Impuls das Bild, welches auch den Engel zeigt, durch das selbe Bild jedoch mit dem Ozobot als Engel austauscht. Der Ozobot ist den Lernenden schon aus den vorherigen Unterrichtssequenzen bekannt, in denen das Bedienen und Anwenden sowie Funktionsweisen des Ozobots ausführlich behandelt wurden. In Anlehnung an den Austausch der Bilder und dem verbalen Impuls der Lehrperson: „Welche Rolle könnte der Ozobot in der Weihnachtsgeschichte haben?“ sollen die Schüler*innen ihr zuvor thematisiertes Vorwissen zur Weihnachtsgeschichte weiterentwickeln und äußern. Die Frage der Lehrperson wird außerdem an die Tafel geheftet (Anhang B), um Zielklarheit und Transparenz zu schaffen (Möller, 2016). Durch die gezielte Fragestellung der Lehrperson werden die Lernenden dazu aufgefordert, ihre Ideen zu erläutern. Die Lehrperson fordert demnach Rechenschaft der Schüler*innen ein, um den Austausch über die jeweiligen Vorstellungen der Lernenden zu ermöglichen (Kunter & Trautwein, 2013). Sie hebt wichtige Aussagen hervor, fasst Äußerungen der Lernenden zusammen und strukturiert diese (Möller, 2016). Ziel dieser Phase ist es, dass die Schüler*innen die Vorstellung des Ozobots als Engel in der Weihnachtsgeschichte entwickeln, Ideen dazu entfalten und somit die Nützlichkeit des zuvor erworbenen Wissens über den Ozobot erfahren und anwenden können.

Damit der Einsatz des Ozobots zielgerichtet in die Weihnachtsgeschichte eingebettet werden kann, bedarf es einer Reaktivierung des Vorwissens der Lernenden zur Funktionsweise und Programmierung des Ozobots. Die Erhebung der Präkonzepte der Schüler*innen ist wichtig, da im Fokus eines jeden Unterrichts die Lerntätigkeit, die Lernentwicklung und die Lernausbildung der Schüler*innen steht und diese an die Präkonzepte angeknüpft werden können (Giest, 2010). Es scheint sinnvoll, um diese Lerntätigkeit und Entwicklung anzuregen, genau zu wissen, was die Kinder bereits an

Vorwissen zu dem Thema Ozobot aus den vergangenen Stunden mitbringen. Dazu werden in dieser Phase die Aspekte zum Ozobot durch gezielte verbale Anregungen der Lehrperson (beispielhafte Fragestellungen: An welche Möglichkeiten zur Programmierung könnt ihr euch erinnern? Was bringt den Ozobot dazu, sich zu bewegen? Wie kann man ihn programmieren? Was müsst ihr dabei beachten? etc.) aufgegriffen, damit sichergestellt wird, dass das Wissen der vorherigen Stunden bei allen Schüler*innen präsent ist. Zudem heftet die Lehrperson Leitfragen an die Tafel (Anhang B), wodurch die Lernenden dazu angeregt werden, systematisch und detailliert ihr Wissen bezüglich der Bestandteile und Funktionsweisen des Ozobots darzulegen und anzuwenden. Diese Wiederholung ermöglicht eine Vertiefung des Wissens über die Funktionen und Programmierungen des Ozobots, welches die Lehrperson anschließend in das weitere Unterrichtsgeschehen einfließen lassen kann. Die Schüler*innen befinden sich weiterhin im Sitzkreis, damit ein ausreichender Informationsaustausch zwischen allen Lernenden der Klasse entsteht und jeder von einer jeweils anderen Kompetenz profitieren kann. Dadurch wird ein hoher Beschäftigungsradius möglich (Kounin, 2006). Wichtig ist, dass die Lehrperson allgegenwärtig ist und vor allem auch weiterhin das Einhalten von Regeln und Routinen während des Austauschs beachtet und bei Nicht-Einhaltung auf diese verweist. Nur dann kann eine hohe Gruppenmobilisierung gewährleistet werden (Kounin, 2006). Die Lehrkraft gibt außerdem verbale Impulse an die Lernenden, wodurch sie eine Diskussion zwischen den Lernenden anregt und auf Widersprüche oder offene Frage eingeht, um die Bedeutung und Funktionsweise des Ozobots für die Schüler*innen nachvollziehbar zu machen. Wichtig ist zudem die Auseinandersetzung mit relevanten Schritten des Problemlösens mit dem Ozobot. Wenn Unstimmigkeiten im Austausch über den Ozobot erfolgen oder Fragen auftauchen, kann die Lehrperson gezielt auf diese eingehen und durch modellhaftes Vormachen den Austausch über Probleme bei der Programmierung sowie der Lösung dieser anregen (Häring, 2016). Die Farbcodetabelle für den Ozobot wird in dieser Phase als zielgerichtete Hilfestellung an die Tafel geheftet (Anhang C). Die Lernenden können sich anhand derer orientieren.

Im nächsten Lernschritt ist das Ziel, dass die Schüler*innen den Arbeitsauftrag für die Unterrichtsstunde verstehen. Die Lehrperson erläutert diesen resultierend aus den genannten Vermutungen („Welche Rolle könnte der Ozobot in der Weihnachtsgeschichte haben?“) und verweist auf das Arbeitsblatt (Anhang C), auf dem der Arbeitsauftrag

nachzulesen ist. Zudem regt sie vor Beginn der Erarbeitungsphase die Lernenden dazu an, Unklarheiten, Fragen und Verständnisschwierigkeiten zu klären, damit ein effektives selbstständiges Bearbeiten der Lernaufgabe ermöglicht und sichergestellt wird (Möller, 2018). Die Lehrperson verweist darauf, dass in der darauffolgenden Unterrichtsstunde das Ergebnis jeder Gruppe gefilmt wird und die Lernenden ihren Film als Weihnachtsgeschenk verschenken können. Dies dient als zusätzliche Maßnahme der Gruppenmobilisierung, sodass alle Schüler*innen die Motivation haben, sich zu beteiligen (Kounin, 2006).

Die kooperative Planung in Form einer Gruppenarbeit wird gewählt, da Lernende und Lehrende im Unterricht ein Gesamtsubjekt bilden und somit in gemeinsamer Tätigkeit interagieren sollen. So kann sich das Lehr- und Lernbedürfnis überschneiden (Giest, 2010). Hinsichtlich der Einteilung in Arbeitsgruppen soll eine Berücksichtigung der Heterogenität der Leistungsstärke erfolgen, indem leistungsstärkere Lernende mit leistungsschwächeren Lernenden sowie mittelstarke Schüler*innen zusammenarbeiten. Bei DaZ-Schüler*innen wäre darauf zu achten, dass diese mit leistungsstarken Schüler*innen zusammenarbeiten, damit eine Unterstützung durch diese stattfinden kann. In dieser Klasse gibt es festgelegte Gruppen, die auch in dieser Unterrichtssituation genutzt werden. Die Lernenden benötigen Kompromissbereitschaft, sich in diesen Gruppen zusammen zu finden.

In der Erarbeitungsphase soll sowohl selbstbestimmt als auch eigenverantwortlich gelernt werden. Der soziale Austausch innerhalb der Gruppen mit individuellen Kompetenzen der Mitglieder, kann ein differenziertes Denken, um Probleme zu lösen sowie eigene Denk- und Handlungsmuster zu reflektieren, anregen (Möller, 2016). Die Lernenden sollen mithilfe von Materialien eine problemlösende Programmierung des Ozobots (Weg mit entsprechenden Codes malen) durch ihre vorherigen aufgestellten Ideen umsetzen. Bezüglich der Materialien wird versucht, die Interaktion zwischen Lerngegenstand und Lernenden zu konkretisieren. Da der Ozobot den Lernenden bereits bekannt ist, können sich diese auf die Lernaufgabe konzentrieren (Möller, 2016). Die Auswahl der weiteren Materialien dienen dem Experimentieren, sodass die Schüler*innen selbst entscheiden können, welches Material sie gerne in die Kulisse einbauen möchten. Dabei kann es zu kognitiven Konflikten bei den Lernenden kommen, wenn ihre Ideen aufgrund der Umsetzung, die nicht wie erdacht möglich sind, verworfen werden (Möller, 2016). Dies stellt eine Herausforderung für die Lernenden dar (Kunter & Trautwein, 2013). Das Problemlösen ist in dieser Lernaufgabe demnach von zentraler Bedeutung. Die Aufgabe ist

so gestaltet, dass sie nicht durch abrufbares Wissen bearbeitet werden kann. Deshalb müssen die Schüler*innen die Umsetzung der Codeabfolgen als Problemstellung erkennen, beschreiben und eigene Problemlösestrategien entwickeln, um das Ziel der Unterrichtsstunde, den Ozobot richtig zu programmieren, zu erreichen. Durch diese Auseinandersetzung mit der erstellten Lernaufgabe wird deutlich, dass das Potenzial an kognitiven Aktivierungen nach Kunter und Trautwein (2013) auch in dieser Aufgabe berücksichtigt wird. Durch die kognitive Aktivierung der Lernaufgabe (Anknüpfen an die Präkonzepte), wird das Lernen in der Zone der nächsten Entwicklung ermöglicht (Vygotski, 1978 zitiert nach Möller, 2018). Das Ziel der gewählten Lernaufgabe ist es, dass die Lernenden durch eigenständiges Experimentieren mit der Handhabung des Ozobots erkennen, wie sie diesen durch den Gebrauch verschiedener Codeabfolgen abwechslungsreich einsetzen können. Sie entwickeln ein grundlegendes Verständnis der Codierung durch Algorithmen, indem sie eigenständig vorgefertigte Codesequenzen in eine durch die Geschichte strukturierte Reihenfolge bringen und programmieren.

Zusätzlich zu den Baumaterialien für den Weg erhalten die Lernenden eine Kalibrierungskarte sowie eine Codesammlung für den Ozobot als Hilfestellung (Anhang C). Außerdem können die Lernenden die Weihnachtsgeschichte in Tabellenform (Anhang C) erhalten, auf der sie in der Erarbeitungsphase zunächst ihre Ideen (Codeabfolge) notieren und diese dann im Anschluss überprüfen können. Diese Materialien dienen der Unterstützung der Lernenden, sich zielgerichtet kognitiv mit dem Lerngegenstand auseinanderzusetzen (Möller, 2016). Die Weihnachtsgeschichte in Tabellenform ermöglicht ein differenzierendes Lernen, in dem Lernende, denen die Zuweisung entsprechender Codes zu einzelnen Geschichtssequenzen schwerfällt, dieses Arbeitsblatt nutzen können. Auch bei der Gestaltung des Weges vom Ozobot ist differenziertes Arbeiten möglich, indem die Schüler*innen selbst über ausgewählte Materialien und Codes für den Ozobot je nach Kompetenzen der Lernenden entscheiden können. Damit wird einer Demotivation und Über- bzw. Unterforderung vorgebeugt (Möller, 2018), sodass ein schwungvoller Unterricht gewährleistet wird (Gold & Holodynski, 2011). In dieser Phase dient die Lehrperson lediglich als Unterstützung bei aufkommenden Fragen, damit die Kinder möglichst eigenständig arbeiten und sich auf den Lerngegenstand konzentrieren. Die Erarbeitungsphase ist demnach so konzipiert, dass sich die Schüler*innen nach dem Prinzip der natürlichen Differenzierung innerhalb einer Gruppe

nach ihren individuellen Lernvoraussetzungen (leistungstärkere und leistungsschwächere Schüler*innen) mit dem Ozobot und der Weihnachtsgeschichte auseinandersetzen können.

Zur Ergebnisüberprüfung des Weges für den Ozobot, sollen die Lernenden einen Probelauf mit diesem durchführen, sodass die Schüler*innen selbst eine schnelle Rückmeldung bekommen, ob dieser Weg so umsetzbar ist, wie sie ihn geplant haben. Solch eine Selbstkontrolle kann Erfolgserlebnisse hervorrufen, welche sich positiv auf die Lernmotivation der Schüler*innen auswirkt. Denn Unterrichtsinhalte, die das Interesse der Lernenden wecken und sie auch mit Widersprüchlichem, etwas Überraschendem oder Konflikthaltigem konfrontieren, stellen eine Motivation für sie dar (Giest, 2010). Zudem sollen die Lernenden nach der Überprüfung ihre Ergebnisse und Beobachtungen wieder schriftlich festhalten und gegebenenfalls Änderungen vornehmen. Dieses kann dann als Ergebnissicherung für den weiteren Unterrichtsverlauf (Reflexionsphase) genutzt werden (Möller, 2016).

Nach einem abschließenden Gesamtprobelauf folgt die Reflexion des Problemlöseprozesses am Ende der Unterrichtseinheit. Diese dient der bewussten Auseinandersetzung mit der eigenen Arbeit, damit die Lernenden das eben Gelernte verarbeiten können (Retterath, 2002). Um einen reibungslosen Übergang und eine Maximierung der Lernzeit zu ermöglichen, lässt die Lehrperson wieder die Klangschale erklingen, damit sich die Lernenden im Sitzkreis einfinden (Gold & Holodynski, 2011). Dieser wird gewählt, damit alle Schüler*innen, innerhalb des Austauschs im Sitzkreis, von den Problemlösestrategien der anderen Gruppen profitieren und Lernen können.

Durch die Aufgabenimplementation in der Reflexionsphase kommt es zu einem Diskurs zwischen der Lehrperson und den Lernenden, welcher wiederum kognitiv aktivierend wirkt (Kunter & Trautwein, 2013). Die Problemlöseprozesse der jeweiligen Gruppenarbeiten werden im Plenum gemeinsam besprochen, indem die Lehrperson durch gezielte verbale Impulse (Wie hat eure Erstellung der Kulisse geklappt? Wo gab es Probleme? Wie konntet ihr diese lösen? Was war neu für euch?) von den Lernenden Rechenschaft fordert, ihre Erfahrungen hinsichtlich des Einsatzes des Ozobots in der Weihnachtsgeschichte zur Problemlösung zu erläutern (Kounin, 2006). Auftretende Probleme sowie deren Lösungen werden besprochen, reflektiert und wichtige Aussagen hinsichtlich des Problemlösens an der Tafel notiert. Dies soll dem Ausbau der Konzepte und

der Festigung dieser dienen (Retterath, 2002). Hierbei können erneut kognitive Konflikte ausgelöst werden, wenn die Lernenden die Ergebnisse der anderen Gruppen aufgezeigt bekommen und sich dadurch resultierende Fragen für sie eröffnen (Möller, 2016).

Abschließend erfolgt ein Museumsrundgang, in dem jede Gruppe die Kulisse der anderen Gruppen betrachten kann. Die Unterrichtsstunde wird durch einen Ausblick der Lehrperson in die nächste Stunde beendet. In dieser wird eine filmische Ergebnissicherung der einzelnen Gruppenarbeiten erfolgen. Diese Filme werden dann auf CD gebrannt und den Schüler*innen als Weihnachtsgeschenk mit nach Hause gegeben.

5. Zusammenfassung

Durch eine immer stärker geprägte digitalisierte Welt ist eine Integrierung der digitalen Bildung in die Schule unabdingbar. Diese legt den Grundstein für eine Teilhabe an der Gesellschaft. Es ist wichtig, dass heutzutage nicht nur der bloße Konsum digitaler Medien thematisiert wird, sondern auch die informationstechnischen Funktionsweisen. Um diese verstehen zu können, eignen sich Lernroboter, welche bereits in der Grundschule eingesetzt werden können.

Im vorgestellten Unterrichtsentwurf wird der Lernroboter Ozobot verwendet, da dieser einen niederschweligen Zugang zum Programmieren ermöglicht. Die Schüler*innen sind aufgefordert die Weihnachtsgeschichte mit Hilfe des Ozobots als Engel nachzuerzählen, indem sie passende Codesequenzen und eine Kulisse innerhalb einer Gruppenarbeit erstellen. Der Fokus dieses Unterrichtsentwurfs liegt hierbei auf dem Problemlösen, wobei die in der Unterrichtsreihe zuvor thematisierten Inhalte zu einem Gesamtprojekt zusammengeführt werden. Dabei müssen die Schüler*innen die Umsetzung der Codeabfolgen als Problemstellung identifizieren, um eigene Problemlösestrategien zu entwickeln und anzuwenden. Insbesondere werden das *Computational Thinking* und die *4K Skills* gefördert. Innerhalb der gesetzten Vorgaben zur Programmierung des Ozobots können individuelle Lösungen entstehen, wodurch eine natürliche Differenzierung gesichert ist.

Durch die erlernten digitalen Kompetenzen, die die Grundlage für alle weiteren Auseinandersetzungen digitaler Bildung sind, kann ein Transfer geschaffen werden, indem die Schüler*innen das Gelernte selbst im Alltag beobachten und mit ihrem erlernten Wissen nachvollziehen. Codierungen, wie Barcodes beim Einkaufen, QR-Codes an

Bushaltestellen oder das Scannen der Fahrkarte, können die Schüler*innen nun eher Bedeutung zuordnen. Rückschlüsse, dass diese Codierungen in der Gesellschaft selbstverständlich genutzt werden, können die Sichtweise zur Digitalisierung verändern. Daraus folgt, dass sich Lernroboter für die Förderung digitaler Kompetenzen in der Grundschule besonders gut eignen.

Literaturverzeichnis

- Bauer, M. & Waba, S. (September/Oktober 2017). Vorwort. *Erziehung & Unterricht – Lernen und Lehren mit Technologien: Vermittlung digitaler und informatischer Kompetenz*. 7-8 (167), S. 2-3.
- Bergner, N., Hubwieser, P., Köster, H., Magenheimer, J., Müller, K., Romeike, R., Schroeder, U. & Schulte, C. (2018). Zieldimensionen informatischer Bildung im Elementar- und Primarbereich. In Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.). *Frühe informatische Bildung – Ziele und Gelingensbedingungen für den Elementar- und Primarbereich. Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“* (Band 9). Opladen, Berlin, Toronto: Barbara Budrich. S.38 -267.
- Bollin, A. (2016). COOLe Informatik. *OCG Journal*, 02, 28. Online-Bezug über URL: <https://www.ocg.at/sites/ocg.at/files/medien/pdfs/OCG-Journal1602.pdf>, Tag des letzten Zugriffs: 02.03.2021.
- Brandhofer, G., Baumgartner, P., Ebner, M., Köberer, N., Trültzsch-Wijnen, C., & Wiesner, C. (2018). Bildung im Zeitalter der Digitalisierung. *Nationaler Bildungsbericht Österreich 2018*, 2, S. 307-362.
- Buller, L., Gifford, C. & Mills, A. (2019). *Roboter. Wie funktionieren die Maschinen der Zukunft?* München: DK.
- Büttner G., Warwas J., & Adl-Amini K. (2012). Kooperatives Lernen und Peer Tutoring im inklusiven Unterricht. *Zeitschrift für Inklusion*. 1-2. Online-Bezug über URL: <https://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/article/view/61/61>, Tag des letzten Zugriffs: 10.03.2021.
- Döbeli Honegger, B. (2017). *Mehr als 0 und 1. Schule in einer digitalisierten Welt*. Bern: hep Verlag ag.
- Döbeli Honegger, B., & Muuß-Merholz, J. (Juni 2014). Computer be-greifen! Informatik-Unterricht ab der Grundschule. *c't - Magazin für Computer und Technik* (14), S. 106-108.
- Duden. (2021). *Algorithmus, der*. Online-Bezug über URL: <https://www.duden.de/rechtschreibung/Algorithmus>, Tag des letzten Zugriffs: 08. 03 2021.
- 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*. Online-Bezug über URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0790>, Tag des letzten Zugriffs: 08.03.2021.
- Fadel, C., Bialik, M., & Trilling, B. (2015). *Die vierte Dimension der Bildung. Was Schülerinnen und Schüler im 21. Jahrhundert lernen müssen*. Hamburg: ZLL21.

-
- Fehrmann, R. & Buttler, J.-L. (2019). *Lernroboter in der Grundschule – Der „Ozobot“ in der Praxis*. Online-Bezug über URL: https://repositorium.uni-muenster.de/document/miami/c6389d68-a3d0-43f9-a8a9-096940106f51/artikel_fehrmann_buttler_2019.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 01.03.2021.
- Fehrmann, R. & Zeinz, H. (2020). *Material zum Hochschulseminar Lernroboter im Unterricht*. Präsentationsfolien zur Sitzung 3. Online-Bezug über URL: <https://www.uni-muenster.de/Lernroboter/projekt/seminar.shtml>, Tag des letzten Zugriffs: 03.03.2021.
- Ferrari, A. (2012). *Digital Competence in Practise: An Analysis of Frameworks*. E. Union (Hrsg.). Luxemburg: Joint Research Centre of the European Commission.
- Geier, G., & Ebner, M. (2017). Einsatz von OZOBOTs zur informatischen Grundbildung. *Erziehung & Unterricht – Lernen und Lehren mit Technologien: Vermittlung digitaler und informatischer Kompetenz*. 167 (7-8), S. 109-113.
- Giest, H. (2010). Sachunterrichtsplanung als Planung des Lernprozesses der Schülerinnen und Schüler. In: S. Tänzer, R. Lauterbach (Hrsg.). *Sachunterricht begründet planen. Bedingungen, Entscheidungen, Modelle*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt Verlag. S. 179-202.
- Gold, B., & Holodyski, M. (2011). Klassenführung. In: Kiel, E. & Zierer, K. (Eds.). *Basiswissen Unterrichtsgestaltung. Unterrichtsgestaltung als Gegenstand der Praxis*. (Band 4). Schneider-Verlag. S. 133-151.
- Häring, G. (2016). Problemlösen lernen. Den Blick für heuristische Denkweisen schärfen. In: *Grundschule Mathematik*. 50. S. 32-35.
- Haun, M. (2007). *Handbuch Robotik*. Heidelberg: Springer.
- Hielscher, M. & Döbeli Honegger, B. (2016). *Ozobot Projektideen*. Pädagogische Hochschule Schwyz.
- Iron, T. (2018). Wozu digitale Medien in der Grundschule? Sollte das Thema Digitalisierung in der Grundschule tabuisiert werden? *Grundschule aktuell*. 142. S. 3-7.
- Käpnick, F. (2016). *Verschieden verschiedene Kinder. Inklusives Fördern im Mathematikunterricht der Grundschule*. 1. Auflage. Seelze: Klett/Kallmeyer.
- Kipmann, U. (2020). *Problemlösen. Begriff – Strategien – Einflussgrößen – Unterricht – (häusliche) Förderung*. 2. Auflage. Wiesbaden: Springer.
- 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: 06.03.2021.

- 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. Online-Bezug über URL: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2019/BS_190314_Empfehlungen_Digitalisierung_Hochschullehre.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 08.03.21.
- Kounin, J. (2006). *Online Techniken der Klassenführung*. Münster: Waxmann.
- Kunter, M. & Trautwein, U. (2013). *Psychologie des Unterrichts*. Paderborn: Schöningh (UTB).
- Landolt, C. (2018). Die meisten Berufe unserer Kinder gibt es noch gar nicht. *Fritz Franzi-Das Schweizer Eltern Magazin*. Online-Bezug über URL: <https://www.fritzundfraenzi.ch/gesellschaft/berufswahl/digital-day-switzerland-die-meisten-berufe-unserer-kinder-gibt-es-noch-gar-nicht>, Tag des letzten Zugriffs: 09.03.2021.
- Lehrplan NRW (2021). Qualitäts- und UnterstützungsAgentur - Landesinstitut für Schule. Online-Bezug über URL: <https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-grundschule/katholische-religionslehre/lehrplan-kath.-religion/kompetenzen/index.html>, Tag des letzten Zugriffs: 25.02.2021.
- Lehrplan NRW (2021). Qualitäts- und UnterstützungsAgentur - Landesinstitut für Schule. Online-Bezug über URL: <https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-grundschule/>, Tag des letzten Zugriffs: 25.02.2021.
- Leutner, D., Wirth, J., Klieme, E., Klieme, J. & Funke, J. (2005). Problemlösefähigkeit als fächerübergreifende Kompetenz. In: Klieme, E., Leutner, D., Wirth, J. (Hrsg.): *Problemlösekompetenz von Schülerinnen und Schülern. Diagnostische Ansätze theoretische Grundlagen und empirische Befunde der deutschen PISA-2000-Studie*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Lompscher, J. (1988). *Persönlichkeitsentwicklung in der Lerntätigkeit*. 3. Auflage. Berlin: Volk und Wissen.
- Medienberatung, N. (2019). *Broschüre Medienkompetenzrahmen NRW*. Online-Bezug über URL: https://medienkompetenzrahmen.nrw/fileadmin/pdf/LVR_ZMB_MKR_Broschuere_2019_06_Final.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 06.03.2021.
- Meyer, M. & Neppert, B. (2012). *Java: Algorithmen und Datenstrukturen. Mit einer Einführung in die funktionale Programmiersprache Clojure*. Herdecke: W3L-Verlag.

-
- Möller, K. (2016). Bedingungen und Effekte qualitätvollen Unterrichts – ein Beitrag aus fachdidaktischer Perspektive. In: Mc Elvany, N., Bos, W., Holtappels, H., Gebauer, M. & Schwabe, F. (Hrsg.). *Bedingungen und Effekte guten Unterrichts*. Münster: Waxmann. S. 43-64.
- Möller, K. (2018). Die Bedeutung von Schülervorstellungen für das Lernen im Sachunterricht. In: Adamina, M. et al. (Hrsg.). *Wie ich mir das denke und vorstelle. Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu Lerngegenständen des Sachunterrichts und des Fachbereichs Natur, Mensch, Gesellschaft*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt Verlag. S. 35-51.
- Retterath G. (2002). Planungsmodell 2-Komponenten des Lernens. In H. Bartnitzky, R. Christiani (Hrsg.). *Berufseinstieg Grundschule*. Berlin: Cornelsen Verlag. S. 264-267.
- Schäffer, F. (2020). *Roboter bauen und programmieren für Kids*. Online-Bezug über URL: https://content-select.com/media/moz_viewer/5e4ba26f-0630-4535-a59a-6b1fb0dd2d03/language:de, Tag des letzten Zugriffs: 8.03.2021.
- tezba. (2020). *Was ist ... Computational thinking?* Online-Bezug über URL: <https://www.tezba.de/aktuelles/was-ist-computational-thinking/>, Tag des letzten Zugriffs: 06. 03 2021.
- Wing, J. M. (März 2006). Computational Thinking - It represents a universally applicable attitude and skill set everyone, not just computer scientists, would be eager to learn and use. *Communications of the ACM*. 49 (3). S. 33-35.
- Wüst, K. (2018). *Grundlagen der Robotik*. Giessen: Technische Hochschule Mittelhessen.

Mediennachweis

Fehrmann, Raphael | Farbcodes für den Ozobot Projekt | „Lernroboter im Unterricht“ an der WWU Münster | CC-BY- 4.0 | www.wwu.de/Lernroboter/ | Link zur Lizenz: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Fehrmann, Raphael; Buttler, Juliane Larissa | Kalibrierungskarte, Laufbahn Ozobot / und Codeübersicht entnommen aus: "Lernroboter in der Grundschule - Der "Ozobot" in der Praxis | Gestaltung einer Einführungsstunde zur Handhabung des "Ozobots" sowie zur Codierung erster Befehlsanweisungen für den Roboter anhand (vorgegebener) Problemstellungen" | CC BY-SA 4.0 | <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:6-66119584426> | Link zur Lizenz: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de>.

Anhang

A. Verlaufsplanung - Visuelle Modellierung des Unterrichtsverlaufs

Thema des Unterrichtsentwurfs: Der Ozobot erzählt die Weihnachtsgeschichte

Thema der Unterrichtseinheit: Problemlösen mit Lernrobotern

Phase	Handlungsschritte / Lehr-Lern-Aktivitäten der Lehrkraft sowie der Schüler*innen	Sozialform	Kompetenzen	Medien und Material
Einstiegsphase 20-25 Min	<p>Einführung</p> <p>Lehrperson:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Begrüßung der Schüler*innen, Erklingen einer Klangschale → Zeichen um sich im Sitzkreis zu versammeln - Aktivierung des Vorwissens der Schüler*innen zur Weihnachtsgeschichte <p>Durch Besprechung im Plenum, was die Schüler*innen über den Verlauf der Geschichte wissen, Auslegung von einem Bild in der Mitte des Sitzkreises (stummer Impuls)</p> <p>Schüler*innen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Äußern ihr Vorwissen anhand der Präsentation der Bilder von der Weihnachtsgeschichte 	Lehrkraftgelenktes Gespräch im Plenum (Sitzkreis)	<ul style="list-style-type: none"> - Einhalten von Regeln und Routinen (Gesprächsführung beachten etc.) (M1) -Aktivierung des Vorwissens → Reproduktion von Wissen zur Weihnachtsgeschichte (SA 5) 	- Bild 1
	<p>Überleitung zum Unterrichtsthema</p> <p>Lehrperson:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Austausch des Originalbildes mit Bild des Ozobots als Engel 	Lehrkraftgelenktes Gespräch im Plenum (Sitzkreis)	<ul style="list-style-type: none"> - Verknüpfung und Transferleistung (Funktionen des Ozobots in Geschichte einbetten) (SA 5) 	- Bild 2 - Plakat 1: Fragestellung für die Tafel

<p>Frage ans Plenum: „Welche Rolle könnte der Ozobot in der Weihnachtsgeschichte haben?“ LP heftet Frage an die Tafel</p> <p>Schüler*innen: - Äußerung von Vermutungen/Ideen</p> <p>Reaktivierung des Vorwissens zum Ozobot Lehrperson: <i>Wir haben uns in den letzten Wochen viel mit dem Ozobot beschäftigt. Jetzt könnt ihr alles nutzen, was wir in den vergangenen Wochen dazu gelernt haben. An welche Möglichkeiten zur Programmierung könnt ihr euch erinnern? Ihr könnt die Farbcodetabelle an der Tafel zur Hilfe nehmen. Was bringt den Ozobot dazu sich zu bewegen? Wie kann man ihn programmieren? Was müsst ihr dabei beachten?</i></p> <p>Leitfragen zur Orientierung: Wie zeichne wir einen passenden Weg? Wie codieren wir eine bestimmte Roboter-Aktion? Wie zeichnen wir die Codes? Was können wir tun, wenn ein Code nicht funktioniert? (saubere Zeichenweise, Korrektheit des Codes, Korrektheit der schwarzen Basislinien, Verhalten des Roboters, ...) - LP heftet Leitfragen zur Orientierung an die Tafel</p>	<p>Lehrkraftgelenktes Gespräch im Plenum (Sitzkreis)</p>	<p>- Spiralprinzip —> Anknüpfen an das Vorwissen</p> <p>- Kognitive Aktivierung</p> <p>- Reproduktion des Erlernten</p> <p>- Vertiefung des Wissens über die Funktionen und Programmierungen des Ozobots</p> <p>(SA 4)</p>	<p>- Plakate 2: Leitfragen für die Tafel</p> <p>- Farbcodetabelle für die Tafel</p> <p>- Magneten für die Tafel</p>
<p>Arbeitsauftrag Lehrperson: - Erteilt den Arbeitsauftrag: <i>Was erlebt der Ozobot, wenn er als Engel Maria und Josef auf dem Weg nach Bethlehem begleitet? Gebt eurem Ozobot einen Namen und erstellt einen Weg für ihn, den er gemeinsam mit Maria und Josef bis hin zur Krippe beschreitet. Gestaltet dafür mit den bereitgestellten Materialien eine anschauliche Kulisse. Findet dafür geeignete Farbcodes und zeichnet diese zunächst auf, bevor ihr mit der Erstellung des Weges beginnt. Ihr könnt, wenn es euch schwer fällt die Geschichte zu gliedern, das Arbeitsblatt „Weihnachtsgeschichte in Tabellenform“ nutzen. Nutzt die auf dem Arbeitsblatt vorgegebenen Handlungen und Codes für den Ozobot. Wenn euch noch weitere Codes, die der Ozobot ausführen kann, einfallen, könnt ihr diese gerne einbauen.</i></p>	<p>Lehrkraftgelenktes Gespräch im Plenum (Sitzkreis)</p>		<p>- Arbeitsblatt 1</p> <p>- Arbeitsblatt 2</p> <p>- Plakate 3: Leitfragen für die Tafel</p> <p>- Bild 1-6</p>

	<p>Leitfragen zur Orientierung: Wie setzen wir die Codeabfolgen in eine passende Reihenfolge? Was könnte noch auf der Kulisse zu sehen sein? - LP äußert, dass jedes Gruppenergebnis in der darauffolgenden Stunde gefilmt und als CD überspielt wird (Weihnachtsgeschenk für die Eltern)</p>			
	<p>Gruppeneinteilung Lehrperson: - Einteilung der Klasse in 5 Gruppen à 5 Schüler*innen. (Gruppen bestehen bereits seit Beginn der Unterrichtsreihe) -Lehrkraft hat jeden Gruppentisch mit den Arbeitsblättern vorab vorbereitet</p> <p>Schüler*innen: - Begeben sich in die jeweiligen Gruppen</p>	Gruppenarbeit	- Kompromissbereitschaft zur Kooperation- und Hilfsbereitschaft innerhalb der Gruppenarbeit (PS 3), (M 4)	- Ozobot - Arbeitsblatt 1 - Arbeitsblatt 2
<p>Erarbeitungsphase 50 Min</p>	<p>Erarbeitung Lehrperson: - Bereitstellen von verschiedenen Materialien für die Erstellung der Kulissen, Hinweise geben und Überprüfung der Durchführung während des Prozesses</p> <p>Schüler*innen: - Ausfüllen der Tabelle, - Erstellung des Weges und anschließende - Selbstüberprüfung mit Hilfe des Handlungsbogens, Probedurchlauf mit dem Ozobot - Gestaltung der Kulisse (individuelle Differenzierung möglich)</p>	Gruppenarbeit	<p>- Problemlösen und Wissenserwerb durch ständigen Austausch innerhalb der Gruppen (PS 3), (PS 4)</p> <p>- Teamwork (PS 3), (PS 4), (M 4)</p> <p>- Sozialkompetenz (PS 3), (SA 4)</p> <p>- räumliches Denken und Kreativität (PS 2)</p> <p>- Selbstüberprüfung und Ergebnisreflexion (SA 2)</p> <p>- Computational thinking (SA 2)</p> <p>- Problemlösende Programmierung des Ozobots</p>	<p>- Ozobot - Din A3 Papp - Ozobot-Stifte farblich und schwarz - Alltagsmaterialien - Kalibrierungskarte - Codesammlung -Bild 1-6 -Arbeitsblatt 1 - Arbeitsblatt 2</p>

			(SA 1) -Übersetzung einer Situation in einen Code (SA 3)	
Reflexionsphase 15-20 Min	Reflexion des Problemlöseprozesses Lehrperson: - LP lässt Klangschale erklingen (bekanntes Ritual für die Lernenden, sich im Sitzkreis einzufinden) <i>Wie hat eure Erstellung der Kulisse geklappt? Wo gab es Probleme? Wie konntet ihr diese lösen? Was war neu für euch?</i> - LP fasst die wichtigsten Aussagen hinsichtlich des Problemlösens der Schüler*innen zusammen. - LP leitet den Museumsrundgang ein Schüler*innen: - Museumsrundgang: Jede Gruppe betrachtet die Kulisse der anderen Gruppen	Lehrkraftgelenktes Gespräch im Plenum (Sitzkreis)	- Zuhör- und Erzählkompetenz (SA 4), (PS 3) - Regeln und Routinen beachten (M1) - Metakognition (SA 4) - Produzieren und Präsentieren (PS 1), (M 2), (M 3) - Reflexion von Problemlöseprozessen (SA 2)	-individuelle Projekte der Gruppe - Ozobots
	Ausblick Lehrperson: Ausblick in die nächste Stunde: Vorführung und Verfilmung der einzelnen Projekte, Gruppenweise			

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

- Plakat 1
- Plakate 2 a-d
- Plakat 3 a und b
- Bild 1 und 2
- Musterlösung Weihnachtsgeschichte in Tabellenform
- Musterlösung Arbeitsblatt 1

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

- Arbeitsblatt 1
- Arbeitsblatt 2
- Bild 1-6
- Kalibrierungskarte
- Codesammlung