

Material:

„Kunterbunt ins Ziel geworfen“

Mit dem Ozobot durch ein Labyrinth

Autor*innen:

Felix Kämper, Stefan Kluck,
Leon Schwandt, Moritz Smit



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:	„Kunterbunt ins Ziel geworfen“
Untertitel:	Mit dem Ozobot durch ein Labyrinth
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:	Gymnasium
Zielgruppe:	Klasse 7
Fach:	Sport
Thema:	Den Körper wahrnehmen und Bewegungsfähigkeiten ausprägen (Bewegungsfeld 1)
Umfang:	90 Minuten
Kurzbeschreibung der geplanten Unterrichtsstunde (Eckdaten):	In dieser Sportstunde zur Körperwahrnehmung (Kondition/Koordination) kommt der Ozobot zum Einsatz. Die Schüler*innen einer siebten Klasse eines Gymnasiums laufen in Kleingruppen ein Biathlonrennen und erspielen sich an 8 Wurfstationen Farbcodes für den Ozobot. Mit Hilfe der erspielten Karten helfen sie ihrem Ozobot, ebenfalls seine Strecke erfolgreich zu absolvieren und in das Ziel zu kommen.

Ablauf-
beschreibung
der geplanten
Unterrichts-
stunde:

Nach den Einstiegsritualen wird in der ersten Phase der Sportstunde Linienfangen gespielt, hier erhalten die Schüler*innen Bewegungsaufgaben, die auf die Farben der Linien ausgerichtet sind. Sie erfahren Robotik am eigenen Leib. Daraufhin wird das vorhandene Vorwissen über den Lernroboter und die Farbcodes für die Bewegungsausführungen aktiviert. In einem anschließenden Biathlonrennen in der Erarbeitungsphase erspielen die Schüler*innen in Kleingruppen an 8 Wurfstationen Farbcodes für ihren Lernroboter und laufen zwischen den Stationen mehrere große Runden in der Halle. Wenn ein vorgegebenes Ziel einer Station nicht erreicht wird, kann der verpasste Farbcode durch Strafrunden erreicht werden. Der Lernroboter hat parallel die Aufgabe, mit Hilfe der erspielten Farbcodes ein Labyrinth erfolgreich zu durchqueren. Die Schüler*innen müssen gemeinsam im kollaborativen Lernverhalten die richtigen Codes erspielen und im Labyrinth einsetzen, um ihren Ozobot in das Ziel zu manövrieren. Die Lehrkraft stellt deutlich heraus, dass das Ozobot-Labyrinth kein Wettrennen ist, sondern die Aufgabe ist, eine kreative und funktionierende Lösung für den zurückzulegenden Weg zu finden. Die Stunde wird mit einer gemeinsamen Reflexion beendet. Durch die Zielscheibenmethode wird die Stunde bewertet, im Gespräch wird eine Ergebnissicherung bezogen auf das Lernziel durchgeführt.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Themenbegründung	1
2. Sachanalyse	4
3. Didaktische Analyse	11
Grobziel:.....	15
Feinziele:.....	15
Sachkompetenz	15
Personale und soziale Kompetenz.....	16
Methodische Kompetenz	16
4. Methodische Analyse	17
5. Zusammenfassung	22
Literaturverzeichnis	23
Mediennachweis.....	26
Anhang.....	27
A. Verlaufsplanung - Visuelle Modellierung des Unterrichtsverlaufs	28
B. Materialien für die Lehrkraft (vgl. digitale Ablage)	31
C. Materialien für die Schüler*innen (vgl. digitale Ablage).....	31
D. Sonstige Materialien (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

Was willst du später einmal machen? - Irgendwas mit Medien. So, oder so ähnlich dürften sich manche Gespräche zwischen Eltern und ihren Kindern aktuell abspielen. Während die Eltern leichte Sorgen auf Grund der unkonkret und schwer zu greifenden Vorstellungen haben dürften, schauen die Kinder optimistisch in die Zukunft und haben ganz offensichtlich die Vorstellung, dass Medien in irgendeiner noch nicht genau durchdachten Form wichtig für die eigene Zukunft und Lebensgestaltung sind. Woraus resultiert dieser Gedanke und wie kann die Schule den Weg dorthin bestmöglich fördern? Die Alltagsrealität vieler Schüler wird mittlerweile stark durch digitale Elemente geprägt (Döbeli Honegger, 2017, S. 73) - sei es das Smartphone, das Verweilen und Kommunizieren im Internet oder das Empfangen und Konsumieren von Medien und Nachrichten im digitalen TV. Und auch die Zukunftsgedanken haben häufig einen Bezug zu digitalen und computeraffinen Themen. Zukunftsträchtige Berufe sind mittlerweile Berufe wie Netzwerkarchitekt, Virtual-Reality-Designer, Exoskelettentwickler, Cloud-Architekt, Data-Scientist, SEO-Manager und auch der Kfz-Mechaniker wird vom Mechatroniker abgelöst, da auch das Prestigeprodukt deutscher Ingenieurskunst, das Auto, nicht mehr ohne sensible Elektronik auskommt. Den Schüler*innen ist völlig bewusst, dass ihre Gegenwart und auch ihre Zukunft digital ist und sie streng genommen kaum eine andere Wahl haben als mitzuziehen.

Auch die Bildungsanstalten müssen sich anpassen und digitale Medien für die Lernprozesse einbeziehen, so sind mittlerweile viele Schulen mit SmartBoards ausgestattet, haben Netbooks oder seit kurzem sogar Tablets für ihre Schüler*innen und bieten Lerninhalte auch in digitaler Form über Open-Source-Webkonferenzsysteme wie BigBlueButton an. Die pandemiebedingten Einschränkungen haben deutlich gezeigt, wie wichtig ein bedarfsgerechtes und flexibles Lernen ist und welche Potentiale sich hier eröffnen. Schulen haben ihre Abläufe etwas „entstaubt“, sich schon lange von Tageslichtprojektoren und VHS Recordern verabschiedet und erkannt, dass sich Abläufe mit digitalen Medien effizienter gestalten lassen (Döbeli Honegger, 2017, S. 73). Lehrer*innen kommunizieren untereinander über digitale Plattformen, können von zu Hause über VPN-Verbindungen datenschutzkonform auf Schüler*innendaten zugreifen und Schüler*innenbewertungen schreiben und miteinander teilen. Die digitale Bildung scheint in vollem Gange. Die hier

aufgeführten Begründungen der Relevanz digitalen Lernens fasst Irion (2018) in 4 Kernargumenten als wichtige Gründe für die digitale Bildung zusammen. Das **Lebensweltargument** beschreibt, dass Kinder und Jugendliche in einer von Digitalisierung geprägten Welt aufwachsen (Irion, 2018, S. 4–6). Das **Zukunftsargument** macht deutlich, dass die digitale Bildung die Weichen für zukünftige Bildungsprozesse stellt (ebd.). Die effektive Nutzung digitaler Medien beeinflusst Lernprozesse positiv und gilt als **Lernargument** (ebd.). Und das Nutzen digitaler Medien zur Optimierung wichtiger Abläufe in der Schule stellt das **Effizienzargument** dar (ebd.).

Digitales Lernen hat also hohen Einfluss auf eine spätere berufliche Qualifizierung, was deutlich macht, dass die Schule hier einen Bildungsauftrag zu erfüllen hat. Dies ergibt sich allein aus dem Artikel 28 der UN-Kinderrechtskonventionen, dem Recht des Kindes auf Bildung auf Grundlage der Chancengleichheit (UNICEF, 1989, S. 32–33). Würde das digitale Lernen nicht institutionell erfolgen, würde dies zu einer klaren Chancenungleichheit führen. Doch welche Aspekte und Inhalte zählen zu digitaler Bildung? Die Lehrpläne selbst und auch der Fächerkanon stellen dies nicht eindeutig heraus. Die zu vermittelnde digitale Kompetenz soll laut Kultusminister-Konferenz 2019 als Voraussetzung für die lebenslange Teilhabe an sowie für den Zugang zu Bildung, Wissen und Partizipation dienen (KMK, 2019, S. 13). Fadel (2017) stellt beispielsweise in seinem 4K-Modell die Kompetenzen Kreativität, Kritisches Denken, Kommunikation und Kollaboration als wesentlich heraus. Hier wird bereits deutlich, dass nicht unbedingt die fachliche Kompetenz, sondern die Denk- und Arbeitsweise wesentlich ist. Technische Gegebenheiten veralten und ein lebenslanges Lernen ist in einem sehr schnell wandelbaren Feld wie der digitalen Welt besonders von Nöten. Ein weiterer wichtiger Begriff, der in diesem Zusammenhang bereits genannt werden sollte, ist der des Computational Thinkings. Wing (2006) deklariert drei wesentliche Schritte, um analytische Fähigkeiten gut einzusetzen, die richtigen Rückschlüsse zu ziehen und die richtigen Lösungsschritte zu initiieren, den Schritt der Abstraktion, der Automatisierung und der Analyse. Diese ersten Modellansätze werden in der folgenden Sachanalyse vertieft, sie sind jedoch als Grundlage für einen inhaltlichen Rahmen für den Schulunterricht hier bereits relevant. Es wird deutlich, dass das Verstehen und Lösen von Problemen wichtige Bestandteile digitaler Kompetenz sind. Aber auch die Kommunikation, Zusammenarbeit, kritische Betrachtung, ethische Bewertung, Empowerment oder das Verwalten von Wissen und Informationen gehört zu dem Begriff der digitalen Kompetenz

(Ferrari, 2012, S. 3). Um den Ansprüchen nun auch im Schulunterricht möglichst umfassend, aktuell und strukturiert begegnen zu können, wurde der Medienkompetenzrahmen NRW erstellt. Schulen sind angewiesen unter Berücksichtigung der Medienkompetenzrahmens bis zum Schuljahr 2021/2022 ein geeignetes Medienkonzept für Ihren Standort zu erstellen. Es wurden folgende sechs Kompetenzbereiche (Medienberatung NRW, 2018, S. 10–11) in insgesamt vierundzwanzig konkret formulierte Teilkompetenzen ausgearbeitet:

- Bedienen und Anwenden
- Informieren und Recherchieren
- Kommunizieren und Kooperieren
- Produzieren und Präsentieren
- Analysieren und Reflektieren
- Problemlösen und Modellieren

Der Medienkompetenzrahmen bietet eine gute Struktur und Übersicht, nun ist es an den Schulen eine geeignete Umsetzungsstrategie zu entwickeln. Die Schwierigkeit besteht derzeit darin, dass dieser Kompetenzerwerb nicht einem Schulfach zugeordnet ist, sondern übergreifend vermittelt werden muss. Dies erfordert eine gute Zusammenarbeit des Kollegiums und Initiative jeder einzelnen Lehrkraft am Standort. Die Schüler*innen haben nur eine Chance digitale Kompetenzen gezielt und chancengleich zu erwerben, wenn es ein vielfältiges Lernangebot an der Institution Schule gibt. Eine weitere Vertiefung sozialer Ungleichheit durch einen selektiven oder zumindest privilegierten Zugang zu digitaler Bildung darf es nicht geben.

Eine gute Möglichkeit, bereits früh digitale Kompetenzen und Computational Thinking zu fördern, bieten Lernroboter, die in unterschiedlichen Niveaus Programmierungen und Problemlöseprozesse zum Unterrichtsgegenstand machen. Im Zuge dieses Unterrichtsentwurfes wird dargestellt in welchem Rahmen ein Lernroboter in den Sportunterricht eingebunden werden kann. Hierfür wird der Lernroboter Ozobot-Bit gewählt und ein Unterrichtsvorhaben in einer siebten Klasse eines Gymnasiums dargestellt. Die Schüler*innen verbessern durch gezielte Übungen im Rahmen eines Biathlonrennens ihre Kondition und Koordination (Körperwahrnehmung) und helfen gleichzeitig dem Ozobot ein Labyrinth zu meistern und ebenfalls im Ziel anzukommen. Hier können auch

Unterschiede in Bezug auf die Ermüdung und Bewegungsgenauigkeit zwischen den Schülern*innen und dem Lernroboter festgestellt werden. Im Folgenden werden die Grundlagen, Entscheidungen und Durchführungen im Rahmen einer Sachanalyse, einer didaktischen Analyse und einer methodischen Analyse näher dargestellt.

2. Sachanalyse

Roboter sind aus der heutigen Gesellschaft nicht mehr wegzudenken. Gerade in der Wirtschaft ist ihr Einsatz bspw. in Fertigungsanlagen eine enorme Arbeitserleichterung und bietet ein Maß an Produktivität, welches durch menschliche Arbeit nicht erreichbar ist (Wildemann, 2020, S. 9–11). Besonders vorteilhaft ist hierbei, dass sie nicht wählerisch bei ihren Aufgaben sind und sowohl langweilige, schmutzige oder auch gefährliche Arbeit für ihre Betreiber verrichten (Buller et al., 2019, S. 12). Auch andere Bereiche des Alltags werden nach und nach von Robotern erobert. So ist bspw. das autonome Fahren in seiner Entwicklung stark vorangeschritten und hat durchaus das Potenzial in einigen Jahren serienreif zu werden, wenn auch vermutlich nur in Teilbereichen des Straßenverkehrs (Altenburg, 2018, S. 42–43). Schon jetzt greifbar und in vielen Haushalten aktiv sind Roboter als Ersatz für herkömmliche Staubsauger oder Rasenmäher, die nahezu völlig autonom arbeiten. Lediglich die Grundeinstellungen wie Bereichseingrenzungen werden vorgenommen und den Rest erledigt der Roboter, inklusive des Wiederaufladen des Akkus, selbst (Maier, 2019, S. 31–32).

Der Begriff „Roboter“ stammt von dem tschechischen Wort „robota“ ab und bedeutet so viel wie harte Arbeit oder Frontdienst (Wüst, 2018, S. 5). Bei Robotern handelt es sich basisch ausgedrückt um stationäre oder mobile Apparaturen, die gewisse Wahrnehmungs- und Denkfähigkeiten besitzen, mit dem Zweck dem Menschen mechanische Arbeit abzunehmen (Buller et al., 2019, S. 12; Wüst, 2018, S. 5). Des Weiteren gilt es zu erwähnen, dass es keine einheitliche Definition des Begriffs „Roboter“ gibt, da es zu viele verschiedene Maschinen mit unterschiedlichen Ausprägungen in den Bereichen Mobilität und Autonomie gibt. Aufgrund des pädagogischen und nicht industriellen Zweckes dieser Arbeit, in dem ein produktorientiertes Werkzeug im Vordergrund steht, erscheint die Definition der Website itwissen.info am zutreffendsten zu sein: *„Roboter sind programmgesteuerte Maschinen für Handhabungen ohne menschlichen Eingriff. Die*

Roboter-Steuerung erfolgt durch Computer, die mit Sensoren und anderen erkenntnisstechnischen Elementen, Bewegungs-, Greif-, Halte-, und Bearbeitungsorganen zusammenwirken“ (Maier, 2019, S. 17).

Wie bereits in der Definition angedeutet, besteht ein Roboter aus verschiedenen Komponenten. Im Kern, in der Regel umgeben von einem Gehäuse, liegt die sogenannte „Leiterplatte“, welche für die Steuerung der Prozessoren, Bewegungen und für die Sensoren zuständig ist. Die Kommunikation der Komponenten findet hierbei über verschiedene Arten von Verbindungsdrähten statt. Die Informationen für seine Handlungen erhält ein Roboter über eine Vielzahl von Sensoren, wie bspw. Druck-, Licht-, oder Bewegungssensoren (Kameras). Zum Ausführen von Handlungen werden sogenannte Aktoren genutzt, also Bewegungs- und Interaktionssysteme, wie Displays, Greifer, Rollen oder Füße. Von zentraler Bedeutung ist die Central Processing Unit oder auch CPU, die aus Leiterplatten besteht und so etwas wie das „Gehirn“ des Roboters darstellt. Jedoch kann eine CPU nur das ausführen, was die konstruierenden Ingenieur*innen vorgeben, wodurch er zum wahren Gehirn des Roboters wird. Zum Schluss gilt es noch auf die Energieversorgung einzugehen, welche in der Regel durch eine direkte Verbindung zum Stromnetz oder durch Akkus gewährleistet wird (Buller et al., 2019, S. 12–15).

In Bezug auf die Einsatzgebiete lässt sich ein breites Spektrum von Robotertypen beschreiben. Soziale Roboter treten mit Menschen in Interaktion und sind so programmiert, dass sie menschliche Kommunikation verstehen und darauf eingehen können (Buller et al., 2019, S. 26). Erkundungsroboter, wie das Roboterfahrzeug „Curiosity,“ welches 2011 auf dem Mars landete, helfen Menschen in unerreichbare Gebiete (wie Kampfgebiete oder auf Oberflächen anderer Planeten) vorzudringen und dort zu forschen (Maier, 2019, S. 31). Arbeits- oder Industrieroboter werden eingesetzt, wo Arbeit für den Menschen zu gefährlich wird, und um die Produktivität zu steigern, da sie bspw. nicht schlafen müssen oder mehr Kraft entwickeln können. Ihre Einsatzgebiete können Kernkraftwerke, die Tiefsee oder auch die Kanalreinigung sein (Buller et al., 2019, S. 26; Maier, 2019, S. 31). Als kollaborative Roboter werden Industrieroboter bezeichnet, die Menschen bei ihrer Arbeit assistieren. Sie kommen bei besonders eintöniger Arbeit zum Einsatz oder bei Arbeiten, die ein hohes Maß an Präzision benötigt wie bspw. bei der Montage elektronischer Bauteile oder in der Verpackungsindustrie (Buller et al., 2019,

S. 26). Humanoide Roboter ähneln im Aufbau und Aussehen dem Menschen. Sie laufen auf zwei Beinen, haben ein Gesicht, mit dem Mimiken imitiert werden und können sogar sprechen. Aktuell gilt es in diesem Bereich noch viele Schwierigkeiten zu lösen wie die Fortbewegung auf zwei Beinen oder die Koordination von anderen Aktoren wie den Armen. Neben diesen mechanischen Problemen gilt es auch noch Probleme mit der zumeist verwendeten künstlichen Intelligenz zu lösen, die als interdisziplinäre Wissenschaft ein sehr komplexes Konstrukt darstellt. Mögliche Einsatzgebiete humanoider Roboter sind die weitgehende Übernahme von menschlichen Funktionen, wie bspw. im Pflegedienstsektor (Buller et al., 2019, S. 26; Maier, 2019, S. 35,244,275). Ein neuer Ansatz in der Robotik sind sogenannte „Schwarmroboter“. Hierbei wird nicht auf eine einzelne Maschine gesetzt, sondern vielmehr auf viele kleine und vergleichsweise simpel konstruierte Roboter, die miteinander kommunizieren. Als Vorbild gilt die Natur, in der Insekten wie die Ameisen gemeinsam Leistungen erbringen, die ein einzelnes Individuum nicht zu schultern vermag. Jedes Individuum ist dabei in Bezug auf das Verhaltens- und Reaktionsrepertoire beschränkt, bildet aber mit der Gemeinschaft ein hocheffizientes System, in dem Aufgaben wie bspw. der kürzeste Weg zur Nahrung effektiv verteilt werden. Dieses gemeinsam erreichte intelligente Ergebnis bezeichnet man auch als „Schwarmintelligenz“, dabei arbeiten die Ameisen in der Gruppe intuitiv zusammen ohne fremde Einmischung. Diese Arbeitsweise soll nun von den sogenannten Schwarmrobotern nachgeahmt werden. Besonders wichtig ist das Prinzip der Arbeitsteilung, mit deren Hilfe Schwärme von kleinen Robotern eingesetzt werden, um bestimmte Aufgaben zu erledigen. Dieses Ziel wird mit Hilfe von verschiedenen Kommunikationsmechanismen erreicht, mit denen jeder Roboter ausgestattet wird. Ein großer Vorteil bei dieser Arbeitsweise liegt in einer hohen Fehlertoleranz, denn ein einzelner Roboter ist leicht zu ersetzen, ohne, dass Informationen des Gesamtplans verloren gehen (Maier, 2019, S. 44–45). Auch in der Medizin nehmen Roboter stetig an Bedeutung zu. Künstliche Gelenke, Roboter-Rollstühle oder Exoskelette, sollen Menschen mit Behinderung beim Gehen oder Heben schwerer Gegenstände unterstützen (Buller et al., 2019, S. 27). Weiter sind sie in Operationssälen täglich im Einsatz und vor allem deshalb besonders wertvoll, da sie unabhängig von mentalen Einflüssen sind und konstant präzise die ihnen gestellten Aufgaben verrichten (Maier, 2019, S. 40–41).

Zusammengefasst lässt sich sagen, dass Roboter autonom arbeitende Systeme sind, die Informationen registrieren, bearbeiten und dann einem vorgegebenen Handlungsmuster folgen (Maier, 2019, S. 17). Der Begriff autonom beschreibt dabei die Verfolgung einer eigenständigen/eigenverantwortlichen Handlung, die ohne externe Unterstützung auskommt und flexibel agiert (Oubbati, 2007, S. 5; Wüst, 2018, S. 5–6). Das Handlungsmuster wird in Form von sogenannten Algorithmen bestimmt. Sie liegen jedem Programm zugrunde und beschreiben sozusagen eine Herangehensweise an ein Problem nach festen Kriterien. Wichtig ist an dieser Stelle, dass ein Algorithmus im Kern eindeutig, jedoch nicht so exakt und formal wie andere Programme ist (Meyer, 2009, S. 11). Wesentliche Eigenschaften sind dabei die Finitheit, also eine fest definierte Anzahl von Zeilen, wodurch er an einem gewissen Punkt enden muss bzw. das bearbeitete Problem gelöst ist. Weiterhin sollte jeder Schritt innerhalb des Algorithmus realisierbar und unmissverständlich sein (Meyer, 2009, S. 16). Im Prinzip wird also eine Beziehung zwischen Input, also den eingegebenen Informationen wie bspw. durch Sensoren und einem Output also dem Zweck, den ein Roboter erfüllen soll, hergestellt (Zweig, 2019).

Da Algorithmen prinzipiell einen Schöpfer brauchen und sie neben Robotern auch in vielen anderen Bereichen des Alltags, bspw. der Internetrecherche, zum Einsatz kommen, erscheint es sinnvoll auch im Kontext der Schulbildung grundlegende Kompetenzen für ihr Verständnis zu entwickeln (Brandhofer et al., 2017, S. 8). Eine wichtige Grundlage für die informationstechnische Bildung ist eine besondere Denkweise, die in der Fachliteratur als „Computational Thinking“ bezeichnet wird. Im Kern werden dabei die Fähigkeiten beschrieben, Probleme zu analysieren und Strategien zur Lösung zu entwickeln. Wichtig ist dabei, dass die anschließende Lösung auf die Umsetzung mit einem Computer abzielt. Dabei kommen zentrale Aspekte der Informatik zur Anwendung: Logik bei der Analyse und Voraussagen, Abstraktion, um essenzielle Aspekte zu fokussieren, Dekomposition, um komplexe Probleme in Teilprobleme zu differenzieren und Algorithmisierung, um Prozesse nachzuvollziehen und zu automatisieren. Weiter werden Arbeitsweisen der Informatik gefördert, die bei der Nutzung und Gestaltung digitaler Medien zum Tragen kommen. Hierzu zählen Kreativität (Gestalten und Umsetzen von Ideen), Debuggen (Fehlersuche und Korrektur), Beharrlichkeit (Probleme meistern lernen, auch wenn die Lösung nicht offensichtlich ist) und Kollaboration (Romeike, 2017, S. 112).

Eine mögliche Umsetzung von Computational Thinking im Kontext der Schulbildung bietet der Einsatz von Lernrobotern. Sie können als Werkzeug eingesetzt werden, um komplizierte Programmieroberflächen und Manuale zu vermeiden und sogenannte „Toy Worlds“ zu erstellen, deren Zweck die Vermittlung von Programmierung in einer eingeschränkten, vereinfachten Form ist. Innerhalb dieser festgelegten „Umwelt“ werden dann allerlei Einschränkungen postuliert, die der Roboter mit Hilfe von Sensoren und Aktoren bearbeiten kann. Dies bietet dem Lernenden die Möglichkeit, die ihm gestellten Aufgaben innerhalb dieser Umgebung, unter zur Hilfenahme von einfach gehaltener Programmlogik, zu lösen (Nievergelt, 1999, S. 368). Dabei bieten Lernroboter einen motivierenden Zugang und lassen sich sowohl fachspezifisches als auch fächerübergreifend einsetzen. Außerdem sind Lernroboter besonders attraktiv, da mit ihnen auch ohne oder nur mit wenigen Vorkenntnissen informationstechnische Kompetenzen vermittelt werden können (Wiesner, 2008, S. 23, 30-31).

Bei dem in diesem Unterrichtsentwurf verwendeten Lernroboter handelt es sich um den „Ozobot-Bit“. Er ist laut der gleichnamigen Firma der kleinste programmierbare Roboter der Welt (Ozobot-Deutschland, 2017, S. 2). Der kleine Roboter besitzt an der Unterseite fünf Farbsensoren, mit dessen Hilfe er Linien sowohl auf Papier als auch einem Tablet abfahren kann. Begegnet er dabei farblichen Markierungen, so kann er diese mit einem Sensor lesen und entsprechend reagieren. Mit Hilfe der Markierungen können Richtungswechsel, Sprünge, Geschwindigkeit, die Farbe der LEDs oder Spezialbewegungen, wie ein Tornado, ausgeführt werden (Brandhofer, 2017, S. 7). Dabei können Lernende mit Hilfe von gezeichneten oder geklebten Linien, Vorlagen oder unter zur Hilfenahme einer App, den Roboter programmieren (Ozobot-Deutschland, 2017, S. 2-4). Neben dem bereits genannten Farbsensor besitzt der Roboter noch einen Motor, Lampen in Form von LEDs, einen Hindernissensor, eine Batterie, einen USB-Anschluss sowie einen Mini-Computer und einen Ein- und Ausschaltknopf (Fehrmann & Buttler, 2019, S. 10).

Die Macher*innen des Ozobots haben sich bei der Erstellung vmtl. an den Kriterien des Kompetenzmodells „low floor wide walls – high ceiling“ von Resnick 2017 orientiert. Das Modell wird dazu verwendet, um die Nutzung eines Lernroboters für eine bestimmte Altersgruppe zu legitimieren (Resnick & Robinson, 2017). Im Bereich des „low floor“ bietet der Ozobot durch seine leichte Bedienung einen einfachen Einstieg und kann mithilfe von

Linien und darauf platzierten Farben auch ohne Vorwissen in dem Bereich Computational Thinking eingesetzt werden. Auf der Ebene der „wide walls“ werden verschiedenen Zugänge beschrieben, wodurch alternative Lernwege und Anpassungen an unterschiedliche Lernvoraussetzungen von Schüler*innen möglich sind. Die erste Option bezeichnet das bereits erwähnte Folgen einfacher Linien. Weiter können vorgefertigte Farbcodes als Befehlsvorlage genutzt werden, wodurch ca. 1000 digitale Codes und Befehle verarbeitet werden können. Diese werden entweder selbst erstellt oder auf einem Tablet abgerufen. Im Bereich des „high ceiling“ ist vor allem die Programmierumgebung „Ozoblockly“ hervorzuheben, die auf unterschiedlichen Komplexitätsebenen besonders algorithmisches Denken fördert und den Einsatz vom Kindergarten bis in die Oberstufe ermöglicht. Neben den genannten Vorteilen gilt es allerdings auch einige Herausforderungen zu beachten, die als problemorientierte Lernanlässe genutzt werden können. Linien dürfen nicht zu dünn oder zu dick sein und Kurven nicht zu eng und Farbcodes müssen exakt gezeichnet werden, um Probleme bei der Umsetzung zu vermeiden. Insgesamt überwiegen jedoch die Vorteile, die von vielen Lehrenden und Studierenden des Fachgebietes Informatik geschätzt werden. Der Ozobot ist somit ein kosteneffizientes Werkzeug mit einfacher Handhabung, wodurch der Einsatz in Schulen attraktiv ist (Brandhofer, 2017, S. 7-8). Er kann fächerübergreifend eingesetzt werden, wodurch die Kompetenzen „Problemlösen und Modellieren“ des Medienkompetenzrahmens NRW auch über die Grenzen des Informatikunterrichts hinaus vermittelt werden können (Medienberatung NRW, 2018, S. 1). Der fächerübergreifende Einsatz des Lernroboters und das Verständnis der Lehrkräfte, die Inhalte des Medienkompetenzrahmens NRW auf vielfältige Art und Weise in das Unterrichtsgeschehen einzubinden, hilft die wichtige Förderung der Schüler*innen, bezogen auf die digitale Bildung, effektiv und abwechslungsreich zu gewährleisten.

Schulfächer wie der Sachunterricht oder der Deutschunterricht (Textverarbeitungsprogramme, E-Mail-Kommunikation) scheinen prädestiniert für einen fachübergreifenden Einsatz zu sein. Nimmt dies weitere Fächer aus der Pflicht? Mittlerweile sind für fast alle Unterrichtsfächer digitale Themen relevant und bereits präsent. Im Biologieunterricht werden Daten ausgewertet und möglichst genau verglichen, im Mathematikunterricht vermehrt digitale Medien und Apps als zusätzliche Hilfsmittel eingesetzt und im Sportunterricht werden Bewegungsanalysen digitalisiert, per Computer angeleitete

Bewegungsspiele umgesetzt oder elektrische Hilfsmittel eingesetzt. Computergestütztes Lernen gehört mittlerweile mitten in den Schulalltag. Wenn man den Doppelauftrag des Sportunterrichts aus den Rahmenvorgaben des Landes NRW mit dem Blick auf Medienkompetenz auslegt, ist auch das Thema e-Sports mittlerweile möglicher Unterrichtsinhalt, da nicht nur die Entwicklungsförderung Ziel des Sportunterrichts ist, sondern auch das Erschließen der Bewegungs-, Spiel- und Sportkultur. Den Schüler*innen einen Zugang zu den klassischen Bewegungsfeldern des Sports unter Einbeziehung von Lernrobotern zu ermöglichen ist ebenfalls gut umsetzbar. Denkbar sind beispielsweise Tänze gemeinsam mit einem Lernroboter, Wettkämpfe „Mensch gegen Computer“ oder kooperative Ausführungen mit Blick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede. In der diesem Entwurf zugrunde liegenden Idee, einem Biathlonrennen, in dem Bewegungskarten für einen Lernroboter erspielt werden, geht es für die Schüler*innen darum, ausdauernd zu laufen, ihren Körper unter Belastung wahrzunehmen und ihre Kondition und auch Koordination zu verbessern. Im Vergleich zu den eingesetzten Lernrobotern werden die Schüler*innen bemerken, dass sie im Gegensatz zum Computer ermüden, ihre Bewegungsqualität deutlich höher ist und bessere Antizipationsfähigkeiten vorhanden sind.

3. Didaktische Analyse

Das Unterrichtsprojekt soll im Sportunterricht einer siebten Klasse eines Gymnasiums stattfinden. In dem Kernlehrplan lässt sich die Unterrichtsstunde dem Bewegungsfeld 1: Den Körper wahrnehmen und Bewegungsfähigkeiten ausprägen zuordnen (Kernlehrplan für das Gymnasium – Sekundarstufe I in Nordrhein-Westfalen Sport, 2011, S. 19). Thema der Unterrichtsstunde ist aus sportlicher Sicht das Trainieren der Augen-Hand-Koordination und des Zielwurfs. Eingebunden ist die Unterrichtsstunde am Ende einer Unterrichtsreihe zum Werfen und dem Übergang zum Thema Ausdauer. Die Schüler*innen haben schon Vorwissen im Umgang mit Lernrobotern und ein basales Grundverständnis darüber, wie der Ozobot bedient und gesteuert wird, können den Farbcodes Befehlen zuordnen und diese zielgerichtet einsetzen. Im Bereich der digitalen Bildung und des Problemlösens mittels Codes haben die Schüler*innen ebenfalls einige Erfahrungen in vorherigen Unterrichtsstunden gesammelt, sodass sie in der Lage sind, einfache Probleme und Hindernisse, auf die der Ozobot trifft, mit Hilfe der Farbcodes zu lösen. Fächerübergreifend wurde der Ozobot in verschiedenen Unterrichtsreihen eingesetzt, um die Kenntnisse über den Lernroboter und das Computational Thinking zu erweitern. Das Computational Thinking besitzt drei verschiedene Stufen, die durchlaufen werden sollen (Baumann, 2016, S. 13). In der ersten Stufe soll das Problem formuliert werden, in der zweiten Stufe Lösungsschritte erarbeitet und in der dritten und letzten Stufe die Ausführung und Analyse der Lösungsschritte stattfinden (Baumann, 2016, S. 13). Das Computational Thinking kann später in allen Lebensbereichen eingesetzt werden, sei es die Algorithmierung von Prozessen oder das Verstehen der Funktionsweise von Computern (Futschek, 2016, S. 20–21). Deshalb ist es wichtig, dass die Schüler*innen schon früh in der Schule mit diesem Prinzip vertraut gemacht werden, damit sie es im späteren Leben gewinnbringend einsetzen können

Zum Lösen des Labyrinths werden diese Grundkenntnisse vorausgesetzt. In der Unterrichtsstunde sollen die Schüler*innen ihre in den vorherigen Unterrichtseinheiten erlernten Fähigkeiten in diesen Bereichen anwenden, erweitern und dabei im Team zusammenarbeiten. Auch die erlernten sportlichen Fähigkeiten müssen eingesetzt werden, damit die Farbcodes erspielt werden können.

Für die Schüler*innen ist es wichtig, die digitale Welt kennenzulernen. Die Digitalisierung schreitet immer weiter voran und kann auch nicht mehr gestoppt werden. Sei es in der Industrie mit der Industrie 4.0, bei der die Produktion und die Maschinen digital vernetzt sind und die Maschinen durch Sensoren und mit Algorithmen selbst gesteuert werden und nicht mehr von Menschenhand (Raveling, 2020). Des Weiteren findet auch eine unscheinbare Digitalisierung im Alltag statt, seien es Ampeln, die von Algorithmen gesteuert werden oder Züge auf dem Schienennetz, die ohne Algorithmen nicht fahren könnten (Faigle, 2007). Für die meisten von uns spielen digitale Medien wie WhatsApp, Facebook, Instagram und Co. eine wichtige Rolle. Über diese Medien kommunizieren wir und informieren uns über die aktuellen Geschehnisse in der Welt. Das algorithmische Denken findet schon jetzt in zahlreichen Handlungsfeldern Anwendung, z. B. werden unsere Aktivitäten im Internet mit Algorithmen analysiert und wir erhalten personalisierte Werbung im Browser (Hawiger, 2015). Durch die immer weiter fortschreitende Digitalisierung wird das Thema auch für die Schule interessant und wichtig. Die Bildungsinstitutionen und die Lehrkräfte haben dabei die Verantwortung, den Schüler*innen eine digitale Bildung zu ermöglichen (Döbeli Honegger, 2017, S. 37). Die digitalen Kompetenzen zählen laut der europäischen Kommission neben Lesen, Schreiben und Rechnen zu den Grundfertigkeiten, die alle Schüler*innen benötigen und für alle Lebensbereiche notwendig sind (EUC, 2018, S. 8). Zudem ist der Umgang mit digitalen Medien und informations- und kommunikationstechnischen Geräten in der Lebenswelt von Schüler*innen angekommen und selbstverständlich geworden (Romeike, 2017, S. 116). Digitale Kompetenzen müssen in der Schule gelernt werden, weil die Digitalisierung die Alltagsrealität der Schüler*innen beeinflusst (Döbeli Honegger, 2017, S. 73). Aufgrund der Digitalisierung hat sich das Aufwachsen von Kindern und Jugendlichen entscheidend verändert, weshalb die sie in der Schule thematisiert werden sollte und somit die Schüler*innen bei der Gestaltung ihrer Lebenswelt hilft (mpfs, 2018, S. 8). Des Weiteren ist ein grundlegendes Verständnis von digitalen Medien wichtig, um die Funktionen, Chancen und Entwicklungen zu verstehen (Romeike, 2017, S. 105). Durch die zunehmende Digitalisierung ist es wichtig, dass in der Schule digitale Medien nicht nur als Unterrichts- und Organisationsmittel eingesetzt werden, sondern Phänomene der digitalen Welt und der Informatik in den Fokus rücken sollten (Romeike, 2017, S. 116). Die Schüler*innen sollen mit Hilfe von fachlichem Wissen über die Digitalisierung lernen und deren

Auswirkungen beurteilen zu können (Romeike, 2017, S. 111). Zudem sollen digitale Medien in allen Schulfächern von den Schüler*innen selbstständig und kreativ eingesetzt werden (Romeike, 2017, S. 116).

Um diesen Beitrag zu leisten, kann ein Lernroboter fächerübergreifend eingesetzt werden. Im Unterrichtsvorhaben soll der Lernroboter unter anderem dazu eingesetzt werden, dass die Schüler*innen ihr Wissen und ihre Erfahrungen im Computational Thinking weiter ausbauen. Um dies zu erreichen, sollen die Schüler*innen mit Hilfe der Farbcodes einfache Algorithmen erstellen, damit der Ozobot durch das Labyrinth ans Ziel gelangt. Dabei ist es wichtig, die einzelnen Stufen des Computational Thinkings zu durchlaufen. Die Schüler*innen sollen zuerst das Problem erkennen, warum der Ozobot im Labyrinth nicht weiterkommt (Baumann, 2016). Als nächstes sollen die Schüler*innen überlegen, welche Farbcodes nötig sind, um dieses Problem zu lösen (Baumann, 2016). Die Schüler*innen können dann durch das Biathlonrennen passende Farbcodes erspielen, die an der entsprechenden Stelle im Labyrinth eingesetzt werden können. Als letztes muss überprüft werden, ob der richtige Farbcode ausgewählt und das Problem behoben wurde (Baumann, 2016). Bei einer Falsifizierung muss der Prozess noch einmal durchlaufen werden. Durch das Computational Thinking lernen die Schüler*innen ein problemlöseorientiertes Denken, welches in der digitalen aber auch in der analogen Welt wichtig ist (Hartmann & Hundertpfund, 2015, S. 75).

Für die Zukunft der Schüler*innen ist es ebenfalls wichtig, dass sie in der Schule digitale Kompetenzen erlernen, denn diese Kompetenzen sind für die künftige Welt von entscheidender Bedeutung (Döbeli Honegger, 2017, S. 70). Dabei ermöglicht digitale Bildung gemäß dem 4K-Modell ein kritisches, kreatives Denken, Kommunikation und Kollaboration in digitalen Settings (Fadel et al., 2017, S. 127). Die Kompetenzen im 4K-Modell werden auch als 21st Century Skills gesehen (Fadel et al., 2017, 125).

Das Unterrichtsprojekt dient dazu, die Kreativität der Schüler*innen zu fördern, da das Labyrinth auf viele verschiedene Möglichkeiten gelöst werden kann und die Schüler*innen die Codes kreativ einsetzen können, um ihre eigene Lösung des Labyrinths zu erstellen. Durch die vielen verschiedenen Farbcodes, die erspielt und eingesetzt werden, können die Schüler*innen frei in ihrer Problemlösung sein. Das kreative Lernen soll im Vordergrund stehen, denn kreative Tätigkeiten werden durch die Digitalisierung immer relevanter, da

einfache Tätigkeiten von autonom arbeitenden Systemen erledigt werden können (KMK, 2016, S. 13). Durch die unterschiedlichen Wege zum Ziel des Labyrinths können die Schüler*innen selbst die Schwierigkeitsstufe wählen, in der sie das Labyrinth lösen wollen. Dadurch ist das Labyrinth auf für einen differenzierenden Unterricht geeignet.

Um das Labyrinth zu lösen, müssen die Schüler*innen lernen, kooperativ im Team zu arbeiten. Nur wenn alle Teammitglieder zusammenarbeiten und sich gemeinsam eine Lösungsstrategie ausdenken, die Farbcodes während des Biathlons erspielen und an den richtigen Stellen einsetzen, kann das Labyrinth gelöst werden. Wichtig ist, dass bei auftretenden Problemen gemeinsam eine Lösung gefunden wird (Romeike, 2017, S. 113). Gemeinsam und in kollaborativen Prozessen können bessere Entscheidungen getroffen und Probleme leichter behoben werden (Fadel et al., 2017, S. 138-139).

Ein für die Bildung in der digitalen Welt entwickeltes Modell ist das Frankfurter Dreieck, eine Weiterentwicklung des Dagstuhl-Dreiecks (Gesellschaft für Informatik, 2019). In diesem Modell soll die Digitalisierung aus drei Perspektiven betrachtet werden, aus der technologisch-medialen, der gesellschaftlich-kulturellen und aus der Perspektive der Interaktion (Gesellschaft für Informatik, 2019). Im Unterrichtsvorhaben wird vor allem die technologisch-mediale Perspektive angesprochen. Die Schüler*innen lernen die Funktionsprinzipien und Strukturen der digitalen Welt durch den Einsatz des Ozobots und dem Lösen des Labyrinths kennen (Gesellschaft für Informatik, 2019). Beim Lösen des Labyrinths sollen den Schüler*innen praktische Grundlagen der Informatik nähergebracht werden und diese gleichzeitig auch angewendet werden (Gesellschaft für Informatik, 2019). Das algorithmische Denken kann in zahlreichen Handlungsfeldern eingesetzt werden, die Handlungsfelder müssen dabei nicht zwangsläufig digitaler Natur sein (Futschek, 2016, S. 20).

Eine weitere Perspektive des Frankfurter Dreiecks, die im Unterrichtsvorhaben behandelt wird, ist die Perspektive der Interaktion. Vor allem die Nutzung von digitalen Systemen durch Schüler*innen wird durch den Einsatz des Ozobots in dem Unterrichtsvorhaben geschult (Gesellschaft für Informatik, 2019). Der Einsatz kann dabei verschiedenen Zwecken dienen, für das Unterrichtsvorhaben soll der Ozobot zu gestalterischen und problemlösenden Zwecken eingesetzt werden (Gesellschaft für Informatik, 2019). Die

gesellschaftlich-kulturelle Perspektive spielt in dem Unterrichtsvorhaben nur eine untergeordnete Rolle.

Wenn die Schüler*innen es schaffen, das Labyrinth zu lösen, dann haben sie gezeigt, dass sie die Problemlösekompetenz in Grundzügen beherrschen. Sie können mit Hilfe der Farbcodes die aufgetretenen Probleme in einem algorithmischen Prozess lösen. Zudem zeigen die Schüler*innen durch das Erspielen der verschiedenen Farbcodes, dass sie die sportlichen Fähigkeiten gezielt einsetzen können. Durch viele verschiedene Lösungen des Labyrinths zeigt sich die Kreativität der Schüler*innen. Eine erfolgreiche Bewältigung des Labyrinths funktioniert außerdem nur, wenn alle Schüler*innen eines Teams gemeinsam arbeiten, sich gemeinsam die Farbcodes erspielen und einen Lösungsweg für das Labyrinth ausdenken.

Für die Unterrichtsstunde werden die folgenden Lernziele formuliert:

Grobziel:

Die Schüler*innen sollen mit Hilfe des Lernroboters ihre Problemlösekompetenz stärken. Probleme und Hindernisse, die im Spielplan auftreten, sollen erkannt, analysiert und behoben werden. Dazu müssen die Schüler*innen die Codes im Spielplan richtig platzieren, damit der Ozobot an das Ziel gelangen kann. Um die Codes zu erhalten, sollen die Schüler*innen die in der Unterrichtsreihe erlernten sportlichen Fähigkeiten einsetzen.

Feinziele:

Sachkompetenz

- Die Schüler*innen lernen die Grundkenntnisse des Programmierens, indem sie den Ozobot mit Hilfe von Farbcodes lenken und über das Spielfeld steuern. (SA 1)
- Die Schüler*innen können Probleme des Lernroboters auf dem Spielplan beheben, indem sie die Probleme erkennen, analysieren und den richtigen Code an die Stelle legen. Die Lösungsstrategien können von den Schüler*innen beurteilt werden. (SA 2)
- Die Schüler*innen vertiefen ihre Fähigkeiten im Werfen und der Augen-Hand-Koordination, indem sie die Stationen des Biathlonrennens absolvieren. (SA 3)
- Die Schüler*innen verbessern ihre Ausdauer, indem sie das Biathlonrennen inklusive der möglichen Strafrunden absolvieren. (SA 4)

Personale und soziale Kompetenz

- Die Schüler*innen entdecken die Freude am Arbeiten mit digitalen Werkzeugen wie dem Ozobot, indem sie den Ozobot aktiv im Unterricht anwenden. (PS 1)
- Die Schüler*innen lernen im Team kooperativ zu arbeiten, indem sie gemeinsam die Stationen des Biathlonrennens absolvieren und den Spielplan lösen. Dies gelingt nur, wenn alle im Team kooperativ zusammenarbeiten. (PS 2)
- Schüler*innen entdecken den Spaß am Lösen von Problemen und dem Erstellen von einfachen Algorithmen, indem sie den Spielplan in der Stunde bearbeiten und zu kreativen Lösungen gelangen (PS 3)
- Die Schüler*innen lernen verantwortungsvoll mit den Gegenständen der Schule und der Mediene Ausstattung umzugehen, indem sie die in den vorherigen Stunden festgelegten Regeln beachten und den Lernroboter behutsam behandeln. (PS 4)
- Förderung der sprachlichen Fähigkeiten und der fachgerechten Sprache, indem sich die Schüler*innen über die Lösung des Labyrinths austauschen müssen (PS 5)

Methodische Kompetenz

- Die Schüler*innen lernen Algorithmen anzuwenden, indem sie nach festgelegten Strukturen algorithmische Sequenzen erstellen, um an das Ziel zu gelangen (M 1)
- Die Schüler*innen lernen das Präsentieren vor einer Gruppe, indem sie ihren jeweiligen kreativen Lösungsweg der Klasse vorstellen und erklären (M 2)

Der Medienkompetenzrahmen ist in sechs Kompetenzbereiche aufgeteilt, die wiederum jeweils vier Teilkompetenzen beinhalten. Bis zum Ende der Sekundarstufe I sollen alle Kompetenzen in den Schulen erreicht werden (Medienberatung NRW, 2018, S. 10–11). Das Unterrichtsvorhaben spricht vor allem die Kompetenz des Modellierens und Problemlösens an. Es sollen Problemlösestrategien entwickelt werden und ein strukturierter Algorithmus entwickelt werden, der die Probleme des Ozobots beheben kann (Medienberatung NRW, 2018, S. 22–23). Die erstellten Lösungsvorschläge werden direkt im Labyrinth ausprobiert und überprüft. Wenn die Schüler*innen diese Kompetenzen besitzen, sollte es wenig Probleme bereiten, das Labyrinth innerhalb der Unterrichtseinheit zu durchlaufen.

Des Weiteren wird der Kompetenzbereich Bedienen und Anwenden gefördert. Die Schüler*innen lernen mit digitalen Werkzeugen zu arbeiten, kennen die Funktionsweise

und können diese kreativ, zielgerichtet und reflektiert einsetzen (Medienberatung NRW, 2018, S. 22–23).

Die digitale Kompetenz setzt sich aus zu erwerbenden Kompetenzen und den Erwerb einer gesellschaftskritischen Haltung zusammen. Zu den Kompetenzen zählen ähnlich wie im Medienkompetenzrahmen NRW die Medienkunde, das Problemlösen, die Kommunikation und des Informationsmanagements. Im Unterrichtsvorhaben wird vor allem die Kompetenz des Problemlösens behandelt, indem der Spielplan mit einem Lernroboter befahren werden muss und auftretende Probleme von den Schüler*innen gelöst werden sollen.

4. Methodische Analyse

Das Unterrichtsvorhaben ist in die vier Phasen der Begrüßungs- /Erklärungsphase, der Aufwärmphase, der Schwerpunktphase und des Ausklangs bzw. der Reflektion gegliedert. In diesen vier Phasen kann es zu weiteren internen Unterteilungen kommen. Auf die einzelnen Phasen und deren Verbindungen wird in der folgenden methodischen Analyse explizit eingegangen.

Die Phasen knüpfen alle aneinander an und stellen eine notwendige Grundlage für die jeweils folgenden Phasen dar. Sie sind aber dennoch deutlich voneinander abzugrenzen.

Das Unterrichtsvorhaben wird durch eine Sammlung der Klasse in einem Sitzkreis in der Mitte der Halle begonnen. Da der Aufbau bereits vor Stundenbeginn von der Lehrkraft vorgenommen wird, eignet sich diese Art der Sozialform besonders gut. Grund hierfür ist, dass der Aufbau der späteren Planung von dem Mittelkreis ausgehend ist und die Schüler*innen auf diese Weise bereits einen groben Überblick über die aufgebauten Materialien erhalten (siehe Stundenaufbau im Anhang). In der Begrüßungs-/Erklärungsphase wird das Zusammenkommen in der Sozialform des Sitzkreises genutzt, um die Klasse zu begrüßen und organisatorische Dinge wie z. B. Anwesenheit und Teilnahme zu überprüfen. Unmittelbar an die Begrüßung anknüpfend erfolgt ein Überblick über die geplante Stunde, um den Schüler*innen die nötige Transparenz zu geben und sich auf das Stundenvorhaben vorzubereiten. Des Weiteren wird das Lernziel formuliert. Dieses Vorgehen wird dadurch begründet, dass am Ende der Stunde in einer Reflektion und Evaluation Bezug auf das Lernziel genommen werden soll. Durch die grobe Strukturvorgabe

über die geplante Unterrichtseinheit wissen die Schüler*innen, was in den folgenden 90 Minuten auf sie zukommt. Für die Begrüßungs- /Erklärungsphase sind ca. 15 Minuten eingeplant.

Auf die Begrüßungs- /Erklärungsphase folgt die Aufwärmphase. Für diese Phase sind 10 Minuten eingeplant. Diese sind unterteilt in drei Minuten für die Klärung der Regeln und sieben Minuten reine Bewegungszeit. Ziel dieser Phase ist es, die Schüler*innen auf den folgenden Stundenschwerpunkt vorzubereiten und den Körper auf „Betriebstemperatur“ zu bringen. Neben den körperlichen Zielen ist es das Ziel dieser Phase, die Schüler*innen auch geistig etwas „aufzuwecken“ und an das „Computational Thinking“ heranzuführen. Um diese Ziele zu erreichen, wird das im Sportunterricht klassische Linienfangen durch einige „algorithmische Befehle“ ergänzt. Im klassischen Linienfangen darf nur auf den Linien auf dem Hallenboden gelaufen werden. Ziel ist es, sich nicht von dem/der Fänger*in fangen zu lassen. Als „algorithmische Befehle“ gelten beispielsweise, dass auf schwarzen Linien nur rückwärtsgelaufen werden darf und auf blauen Linien nur seitwärts. Der algorithmische Befehl lautet demnach: „Wenn Linie blau – dann seitwärts“. Auf diese Weise werden die Schüler*innen an die „Wenn Dann“ Funktion herangeführt. Es muss abgewogen werden, auf welchen Linien eine „Flucht“ vor dem/der Fänger*in am sinnvollsten erscheint.

Die Fänger*innen werden zu Beginn willkürlich von der Lehrkraft bestimmt und wechseln, sobald jemand gefangen wurde.

Für die Wahl der Fänger*innen wird keine spezielle Methode verwendet, da davon auszugehen ist, dass in den sieben Minuten Bewegungszeit ein permanenter, schneller Wechsel der Fänger*innen stattfindet. Die Lehrperson übernimmt in dieser Phase die Rolle des/der Schiedsrichters*in und beobachtet, ob die Schüler*innen die vorgegebenen Farbcodes auch korrekt umsetzen. Die Schüler*innen übernehmen die Rolle der „Fänger*innen“ oder der „Gejagten“.

Die „algorithmischen Befehle“ in Bezug auf die Farben der Hallenbodenlinien eignen sich optimal für eine gedankliche Verbindung zu den im Hauptteil beim Ozobot verwendeten Farbcodes. Diese Methode wird auch deshalb verwendet, um den Schüler*innen die bereits erlernten und bekannten Farbcodes des Ozobots erneut in ihr Gedächtnis zu rufen bzw. zu aktivieren und sich selbst als „ein Ozobot in Lebensgröße“ zu fühlen. Das

Aufwärmspiel Linienfangen mit den „algorithmischen Befehlen“ ist eine didaktische Reduktion des Unterrichtsvorhabens in der Schwerpunktphase in Bezug auf das Verhalten des Ozobots.

Im Anschluss an die Aufwärmphase folgt die Schwerpunktphase. In dieser sollen die zu Beginn behandelten Stundenziele erreicht werden. Hierfür ist eine Dauer von 50 Minuten eingeplant, um eine intensive Auseinandersetzung möglich zu machen.

Um eine übersichtliche Erklärung des komplexen Vorhabens in der Schwerpunktphase sicherzustellen, sammeln sich alle Schüler*innen erneut in der Hallenmitte. Die Wahl dieser Sozialform ist dadurch begründet, dass der Gesamtaufbau gut betrachtet werden kann. Es wird zunächst der gesamten Klasse der Aufbau des „Labyrinths“ erklärt und wie sie dieses durch Farbcodes zu besetzen haben. Der Labyrinthaufbau und die Einsatzmöglichkeiten des Ozobots in dem Labyrinth werden zuerst erklärt, damit die Schüler*innen ein Verständnis dafür entwickeln, dass es in dieser Stunde des Sportunterrichts nicht nur um den Sport selbst geht, sondern zum großen Teil um den Umgang mit dem Lernroboter Ozobot. Wenn das Vorgehen des Labyrinths erklärt wurde, ergeben sich automatisch Fragen, wie denn die fehlenden Befehle erlangt werden können, um den Ozobot durch das Labyrinth zu navigieren, was automatisch zu den acht Stationen überleitet. Neben dem Anteil des Computational Thinkings und dem Anteil des Lernroboters ist auch der Anteil der Bewegungszeit von Bedeutung. Um einen reibungslosen Ablauf des Stundenschwerpunkts sicher zu stellen, wird jede Station mit allen Schüler*innen in einer großen Gruppe abgegangen und die Regelung mit den zu laufenden Runden und Strafrunden ausführlich erklärt. Auf diese Art und Weise soll späteren Missverständnissen vorgebeugt werden. Des Weiteren wird auf eventuelle Sicherheitsrisiken und auf gegenseitige Rücksichtnahme hingewiesen. Erst nach der Erklärung des gesamten Ablaufs der Schwerpunktphase werden die Teams erstellt. Diese zeitliche Abfolge begründet sich dadurch, dass durch die Bildung von Teams zu Beginn immer eine deutliche Unruhe ausgeht. Die Schüler*innen besprechen sich, mit wem sie in einem Team sein wollen oder wer an welcher Station welche Rolle übernimmt und folgen nicht mehr aufmerksam den Erklärungen der Lehrperson.

In dem Unterrichtsvorhaben wird von einer aktiven Teilnehmeranzahl von 25 Schüler*innen ausgegangen. Diese Größe eignet sich, um fünf Teams mit jeweils fünf Schüler*innen zu erstellen. Als Methode für die Einteilung der Teams bietet sich in diesem

Fall eine Zufallsmethode an. Ein Beispiel für eine solche ist das Aufstellen nach Hausnummer. Es stellen sich die Schüler*innen mit der niedrigsten Hausnummer nach links in eine Reihe, bis zur höchsten Hausnummer nach rechts. Anschließend wird von eins bis fünf abgezählt und alle mit der gleichen Zahl bilden ein Team. Auf diese Art und Weise sind die Gruppen direkt einer Zahl zugeordnet und einfach zu benennen. Die Wahl einer Zufallsmethode begründet sich dadurch, dass es in dem geplanten Unterrichtsvorhaben sowohl auf sportliche als auch auf geistige Aspekte ankommt. Als Lehrperson „gerechte“ Teams vorzugeben, gestaltet sich sehr schwer. Außerdem wird durch diese Methode auch kein/e Schüler*in psychisch z. B. durch eine Wahl als letzte Person verletzt.

Die acht Stationen behandeln alle den Aspekt der Wurfkompetenz und lassen sich ebenfalls alle durch das Stundenziel und durch die Verortung im Lehrplan begründen. Jede Station beinhaltet eine Art „Challenge“, die erreicht werden muss (meistens eine bestimmte Punktzahl in der vorgegebenen Zeit), um einen Farbcode für den Ozobot zu erhalten. Auf diese Weise werden die Schüler*innen motiviert, die Station erfolgreich zu absolvieren. Da die Unterrichtseinheit aber nicht nur die sportlichen Kompetenzen der Schüler*innen behandelt, gibt es auch durch das Laufen einer Strafrunde die Möglichkeit, den Farbcode auch dann zu erhalten, wenn die vorgegebene Punktzahl nicht erreicht wurde. Durch diese Methode wird die Motivation der Schüler*innen auch in den Gruppen aufrechterhalten, die die sportlichen Aufgaben der Wurfkompetenz nicht bewältigen können. Ein weiterer Vorteil dieser Methode ist, dass Schüler*innen, die gegebenenfalls in den sportlichen Disziplinen glänzen können, aber im Bereich des „Computational Thinkings“ überfordert sind, durch die Schüler*innen unterstützt werden, die in eben diesen Bereichen besser zurechtkommen. Auf diese Weise finden auch Schüler*innen, die sonst im Sportunterricht nicht zu den leistungsstärkeren Schüler*innen der Klasse gehören, mehr Möglichkeiten sich in den Gruppenprozess einzubringen. Die Sozialform der Teams trägt also zu einem gemeinsamen Bewältigen der Probleme, die sich in der Unterrichtseinheit ergeben, bei.

Der Aufbau des Labyrinths für den Ozobot ist methodisch so gewählt, dass es aus einem Startmodul und einem Zielmodul besteht. Die beiden Module gehen fließend ineinander über. Jedes Team hat sein eigenes Startmodul. Grund hierfür ist, dass zum einen beliebig die Anzahl an Teams an die Teilnehmerzahl angepasst werden kann. Zum anderen ist jedes Team zu Beginn frei in ihrem Umgang mit ihren Farbcodes und wird in keiner Weise von

anderen Teams eingeschränkt. Wenn das Team sein Startmodul durchlaufen hat, mündet dieses in einem gemeinsamen Zielmodul, welches für jedes Team zugänglich ist. In diesem kommt es nun nicht auf die Geschwindigkeit an, das Ziel zu erreichen, sondern darauf die möglichen Wege auszuprobieren und sich im Verständnis des Ozobots weiterzuentwickeln.

Dieser Aufbau lässt sich durch das methodische Grundprinzip im Sport „Vom Einfachen zum Komplexen“ begründen (Lange & Sinning, 2009, S. 33). Der „einfache“ Aufbau zu Beginn ermöglicht den Schüler*innen den Umgang mit dem Ozobot aufzufrischen und das Vorgehen im Labyrinth zu verstehen. Das „komplexere“ Zielmodul erfordert weitergehende „Gedankenleistung“ und „Computational Thinking“.

Die letzte Phase der geplanten Unterrichtseinheit ist die Reflexion bzw. der Ausklang, welcher auf 15 Minuten ausgelegt ist. Um einen Überblick darüber zu bekommen, wie den Schüler*innen die Stunde gefallen hat, wird die Zielscheibenmethode als Evaluations-Instrument verwendet (Scholz, 2020, S. 58). Die Schüler*innen werden angehalten, auf einer Zielscheibe Kreuze zu setzen. Je zentraler die Markierung, desto besser ist die Bewertung (Mitte der Zielscheibe = 1, Rand der Zielscheibe = 5). Im Anschluss an die Markierung sollen die Schüler*innen ihre Positionierung begründen sowie Verbesserungsvorschläge einbringen oder gegebenenfalls Lob aussprechen. Ohne die anschließende Begründung ist die Methode sehr vage und bietet keinen Anhaltspunkt für Verbesserung. Durch die Begründung lernen die Schüler*innen ihre Meinung zu vertreten und werden auch in Bereichen, wie ihrer eigenen Mündigkeit geschult.

Zum Stundenabschluss wird das in der Einführungsphase benannte Stundenziel wiederholt und von den Schüler*innen überprüft, ob dieses erreicht wurde. Hiermit knüpft die Stunde am Ende an den Stundenbeginn an und rundet das Unterrichtsvorhaben ab.

5. Zusammenfassung

Ohne den Erwerb digitaler Kompetenzen ist dem Menschen der Zugang zu vielen wichtigen Kommunikationsstrukturen, Wissen, Problemlösungen etc. versperrt, auch die Berufsaussichten und somit der Verdienst des Lebensunterhalts hängt eng mit digitaler Kompetenz zusammen. Man kann ohne Einschränkungen sagen, dass die digitale Welt eine eigene Sprache spricht (Programmiersprache, digitale Kommunikation, Problemlösestrukturen, ...) und diese zumindest in Auszügen erlernt und beherrscht werden muss, um Teil der wichtigen digitalen Welt sein zu können. Der österreichische Philosoph Ludwig Wittgenstein (1889-1951) sagte bereits Anfang des 19. Jahrhunderts:

„Die Grenzen meiner Sprache bedeuten die Grenzen meiner Welt.“ (Ellenbürger, 2015)

Auch wenn er die hochmoderne Kommunikation in dieser Art nicht vor Augen hatte, trifft seine Aussage auch in diesem Zusammenhang zu. Deutlich wird dies in dem aktuellen Beispiel Homeschooling. Häufig sind es die Kinder selbst, die ihren Eltern oder Großeltern die Bedienung des Tablets oder die Nutzung der Open-Source-Webkonferenzsysteme erklären und die digitale Sprache bereits besser und auch intuitiver beherrschen. Um diese Kompetenzen zu fördern und zu entwickeln, benötigt es motivierte Lehrkräfte, die sich in neue Themen einfinden, fachübergreifend Kompetenzen des Medienkompetenzrahmens vermitteln und den Schüler*innen vielseitige und motivierende Arbeitsaufträge und Lernsituationen stellen. Mit dem vorliegenden Unterrichtsentwurf war es uns ein wichtiges Anliegen aufzuzeigen, dass auch der Sportunterricht einen wichtigen Teil dazu beitragen kann, ohne, dass auf wichtige Elemente wie die intensive Bewegungszeit verzichtet werden muss. Im konkreten Fall eines Biathlonrennens und dem Fokus auf die Körperwahrnehmung in Bezug auf Kondition und Koordination konnten anhand des Lernroboters Problemlöseprozesse in kollaborativen Lernformen vermittelt werden. Die Schüler*innen konnten einfache Algorithmen gemeinsam erkennen und sie entsprechend ihrer Bedeutung verwenden. Die Gruppen-Ergebnisse werden der Klasse vorgestellt und gemeinsam bewertet. Ein wichtiger Aspekt des Unterrichtsentwurfes ist der Verzicht auf einen Wettkampfgedanken, es geht darum alle Schüler*innen und Lernroboter gemeinsam in das Ziel zu bringen. In Summe sehen wir im motivationalen Umfeld des Sportunterrichts und seinen vielseitigen Themenfeldern großes Potential fächerübergreifend Medienkompetenzen auf- und auszubauen.

Literaturverzeichnis

- Altenburg, S. (2018). Einführung von Automatisierungsfunktionen in der Pkw-Flotte. https://www.adac.de/-/media/pdf/motorwelt/prognos_automatisierungsfunktionen.pdf?la=de-de&hash=4FE03D2842A22A8F900AE176AFCA6887
- Baumann, W. (2016). Plädoyer für Computational Thinking. *OCG Journal - Das IT-Magazin der Österreichischen Computer Gesellschaft*(02), 13. <https://www.ocg.at/sites/ocg.at/files/medien/pdfs/OCG-Journal1602.pdf>
- Brandhofer, G. (2017). Code, Make, Innovate! Legitimation und Leitfaden zu Coding und Robotik im Unterricht. *R&E-SOURCE*. <http://journal.ph-noe.ac.at/index.php/resource/article/view/348>
- Brandhofer, G., Micheuz, P., Egger, H., Zöchling, C. & Weissenböck, M. (2017). *CODING als Baustein der digitalen Bildung*. CDA Verlag. https://pubshop.bmbwf.gv.at/index.php?article_id=9&sort=title&search%5Bcat%5D=47&pub=668
- Buller, L., Gifford, C. & Mills, A. (2019). *Roboter: Wie funktionieren die Maschinen der Zukunft?* DK. https://repositorium.uni-muenster.de/document/miami/c6389d68-a3d0-43f9-a8a9-096940106f51/artikel_fehrmann_buttler_2019.pdf
- Döbeli Honegger, B. (2017). *Mehr als 0 und 1: Schule in einer digitalisierten Welt* (2., durchgesehene Auflage). hep der bildungsverlag.
- Ellenbürger, M. (2015). *"Die Grenzen meiner Sprache sind die Grenzen meiner Welt"*. <https://www.kas.de/de/web/rp/veranstaltungsberichte/detail/-/content/-die-grenzen-meiner-sprache-sind-die-grenzen-meiner-welt->
- EUC, E. K. (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. <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2018/DE/COM-2018-22-F1-DE-MAIN-PART-1.PDF>
- Fadel, C., Bialik, M. & Trilling, B. (2017). *Die vier Dimensionen der Bildung: Was Schülerinnen und Schüler im 21. Jahrhundert lernen müssen*. Verlag ZLL21 e.V., Zentralstelle für Lernen und Lehren im 21. Jahrhundert e.V.
- Faigle, P. (15. November 2007). Der große Coup. *Die Zeit*. <https://www.zeit.de/online/2007/46/schienennetz/seite-2>
- Fehrmann, R. & Buttler, J. L. (2019). *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* [Electronic ed.]. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:6-66119584426>
- Ferrari, A. (2012). *Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks*. Publications Office of the European Union.
- Futschek, G. (2016). Bildung 4.0 : Informatisches Denken ist Schlüsselkompetenz. *OCG Journal - Das IT-Magazin der Österreichischen Computer Gesellschaft*, 41(02), 20–21. <https://www.ocg.at/sites/ocg.at/files/medien/pdfs/OCG-Journal1602.pdf>

- Gesellschaft für Informatik (2019). Frankfurt-Dreieck zur Bildung in der digitalen Welt - Ein interdisziplinäres Modell. <https://dagstuhl.gi.de/fileadmin/GI/Allgemein/PDF/Frankfurt-Dreieck-zur-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf>
- Hartmann, W. & Hundertpfund, A. (2015). *Digitale Kompetenz: Was die Schule dazu beitragen kann* (1. Aufl.). hep Verlag. <http://gbv.ebib.com/patron/FullRecord.aspx?p=4621405>
- Hawiger, D. (2015). *Personalisierte Werbung: Wie unsere Person selbst an verschiedenen Geräten identifizierbar wird*. netzpolitik.org. <https://netzpolitik.org/2015/personalisierte-werbung-wie-unsere-person-selbst-an-verschiedenen-geraeten-identifizierbar-wird/>
- Irion, T. (2018). Wozu digitale Medien in der Grundschule? Sollte das Thema Digitalisierung in der Grundschule tabuisiert werden? *Grundschule aktuell : Zeitschrift des Grundschulverbandes*(142), 3–7. https://www.pedocs.de/volltexte/2018/15574/pdf/Irion_2018_Wozu_digitale_Medien_in_der_Grundschule.pdf
- KMK, K. (2016). Bildung in der digitalen Welt - Strategie der Kultusministerkonferenz: Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016 in der Fassung vom 07.12.2017. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2016/2016_12_08-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf
- KMK, K. (2019). Empfehlungen zur Digitalisierung in der Hochschullehre. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2019/BS_190314_Empfehlungen_Digitalisierung_Hochschullehre.pdf
- Lange, H. & Sinning, S. (2009). *Handbuch Sportdidaktik* (2., durchges. Aufl.). Spitta Verlag.
- Maier, H. (2019). *Grundlagen der Robotik* (2., überarbeitete und erweiterte Auflage). VDE VERLAG GMBH.
- Medienberatung NRW. (2018). *Medienkompetenzrahmen NRW - Broschüre für Lehrkräfte*. Medienberatung NRW. https://medienkompetenzrahmen.nrw/fileadmin/pdf/LVR_ZMB_MKR_Broschuere.pdf
- Meyer, M. (2009). *Java 6: Algorithmen und Datenstrukturen. Informatik*. W3L GmbH.
- Kernlehrplan für das Gymnasium – Sekundarstufe I in Nordrhein-Westfalen Sport (2011).
- mpfs (2018). KIM-Studie 2018 – Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger. https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2018/KIM-Studie_2018_web.pdf
- Nievergelt, J. (1999). „Roboter programmieren“ – ein Kinderspiel Bewegt sich auch etwas in der Allgemeinbildung? *Informatik-Spektrum*, 22(5), 364–375. <https://doi.org/10.1007/s002870050165>
- Oubbati, M. (2007). Robotik-Skript_07-08. https://www.uni-ulm.de/fileadmin/website_uni_ulm/iui.inst.130/Arbeitsgruppen/Robotics/Robotik/Robotik-Skript_07-08.pdf
- Ozobot-Deutschland. (2017). *Ozobot Bit Schnellstartanleitung.pdf*. <https://drive.google.com/file/d/1gLOIZAf-srAK1OdWodTsOzPW53Pq0r7U/view>
- Raveling, J. (2020). *Was ist Industrie 4.0? Die Definition von Digitalisierung und Industrie 4.0: Digitalisierung und die vierte industrielle Revolution*. <https://www.wfb->

bremen.de/de/page/stories/digitalisierung-industrie40/was-ist-industrie-40-eine-kurze-erklaerung

- Resnick, M. & Robinson, K. (2017). *Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity Through Projects, Passion, Peers, and Play*. The MIT Press Ser. MIT Press. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/gbv/detail.action?docID=5340064>
- Romeike, R. (2017). Wie informatische Bildung hilft, die digitale Gesellschaft zu verstehen und mitzugestalten. In *Software takes command : Herausforderungen der „Datafizierung“ für die Medienpädagogik in Theorie und Praxis* (S. 105–118). kopaed.
- Scholz, L. (2020). *Methoden-Kiste: Methoden für Schule und Bildungsarbeit* (5. Aufl.). *Thema im Unterricht Extra*. Bundeszentrale für Politische Bildung.
- UNICEF (1989). Konvention über die Rechte des Kindes. <https://www.unicef.de/blob/194402/3828b8c72fa8129171290d21f3de9c37/d0006-kinderkonvention-neu-data.pdf>
- Wiesner, B. (2008). Lernprozesse mit Lernumgebungen unterstützen: Roboter im Informatikunterricht der Realschule. In: Brinda, T., Fothe, M., Hubwieser, P. & Schlüter, K. (Hrsg.), *Didaktik der Informatik - Aktuelle Forschungsergebnisse*. Bonn: Gesellschaft für Informatik e. V. (S. 23-32). <https://new-dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/21238/23.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Wildemann, H. (2020). *Produktivität durch Industrie 4.0* (2. Aufl.). *TCW: Bd. 34*. TCW Transfer-Centrum GmbH et Co. KG. <https://www.tcw.de/uploads/publication/overview/411.pdf>
- Wing, J. M. (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(03), 33–35. <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>
- Wüst (2018). Robotik. <https://homepages.thm.de/~hg6458/Robotik/Robotik.pdf>
- Zweig, K. A. (2019). *Ein Algorithmus hat kein Taktgefühl*. https://books.google.de/books?hl=en&lr=&id=XBOSDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=was+ist+ein+algorithmus&ots=JB69BmK3E6&sig=DPjmIDdwyC3Hhbs_AUE7KdquBjw&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Mediennachweis

Illustration Blue Box von Clker-Free-Vector-Images, pixabay, pixabay license,
<https://pixabay.com/de/service/license/>, <https://pixabay.com/de/vectors/box-blau-lagerung-container-309756/>.

Illustration Klemmbrett von OpenClipart-Vectors, pixabay, pixabay license,
<https://pixabay.com/de/service/license/>,
<https://pixabay.com/de/vectors/checkliste-aufgabe-zu-tun-liste-1295319/>

Illustration Lineal von mbnachhilfe_de, pixabay, pixabay license,
<https://pixabay.com/de/service/license/>,
<https://pixabay.com/de/illustrations/lineal-geometrie-schule-mathematik-1023726/>.

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: „Kunterbunt ins Ziel geworfen“ – mit dem Ozobot durch ein Labyrinth

Thema der Unterrichtseinheit: Umgang mit dem Ozobot sowie die Verbesserung von Wurf- und Ausdauerkompetenz

Phase	Handlungsschritte / Lehr-Lern-Aktivitäten der Lehrkraft sowie der Schüler*innen	Sozialform	Kompetenzen	Medien und Material
Begrüßungs- / Erklärungsphase (15 Min.)	<ul style="list-style-type: none"> • Begrüßung der Schüler*innen, Bilden eines Sitzkreises • Bearbeitung organisatorischer Dinge (Teilnahme/Anwesenheit etc.) • Erläuterung des Verlaufs der Unterrichtsstunde durch die Lehrkraft <ul style="list-style-type: none"> ○ Schaffung von Transparenz über Unterrichtsvorhaben ○ Grobe Erläuterung des geplanten Vorhabens • Erläuterung des Lernziels der Stunde 	Gespräch im Plenum, Sammlung im Sitzkreis	<ul style="list-style-type: none"> • Motivation und Aktivierung des Vorwissens (PS 1, PS 5) 	Sportkleidung, Fertiger Aufbau des Unterrichtsvorhabens in der Halle vor Beginn der Stunde
	<ul style="list-style-type: none"> • Phasentrenner: Auflösen des Sitzkreises hin zu Verteilung in freiem Hallenteil 		---	---
Aufwärmphase (10 Min.)	<ul style="list-style-type: none"> • Formulierung der Leit-Aufgabe für die folgende Phase: Linienfangen <ul style="list-style-type: none"> ○ Erklärung des Spiels: Linienfangen (3 Min.) ○ Eingehen auf Besonderheiten und Regeln 	Klassisches Fangspiel,	<ul style="list-style-type: none"> • Vorwissen reaktivieren (SA 1) • Erwerb konditioneller Fähigkeiten (SA 4) 	Sporthallenboden mit Linien

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Algorithmische Befehle: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schwarze Linie = rückwärtslaufen ▪ Blaue Linien = seitwärtslaufen ▪ Grüne Linien = einbeinig laufen ○ Ziel: Körper auf „Betriebstemperatur“ bringen, Computational Thinking anregen, Heranführung an algorithmische Befehle ○ Durchführung des Spiels (7 Min.) 		<ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten im Team (PS 3) 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Phasentrenner: Auflösen des Fangspiels und Sammlung in Hallenmitte 			
Erarbeitungsphase (50 Min.)	<ul style="list-style-type: none"> • Bildung eines Sitzkreises in der Hallenmitte • Erklärung des Aufbaus des Labyrinths und die Einsatzmöglichkeiten des Ozobots • Erklärung der benötigten Farbcodes und dass diese durch die acht Stationen erspielt werden können • Erklärung des Rundensystems und der Wurfstationen • Sensibilisierung von Sicherheitsrisiken und Rücksichtnahme 	<p>Sammlung im Sitzkreis in Hallenmitte,</p> <p>Abgehen der einzelnen Stationen mit der gesamten Klasse</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verantwortungsvoller Umgang mit Schulmaterialien (PS 4) • Lernen der Farbcodes (SA 1) • Freude am Arbeiten mit Lernroboter (PS 1) 	<p>Ozobots (5 Stück), Labyrinth, Hütchen (Markierung der Runden), Hütchen (Markierung der Strafrunden), 8 Stationskarten, Material für die 8 Stationen, Laufkarten, Interaktionsbox, Stifte, Klemmbrett</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von fünf Teams: <ul style="list-style-type: none"> ○ Zufallsmethode: Aufstellen nach Hausnummer und anschließendes Abzählen bis 5 	In fünf Teams mit je fünf Mitgliedern	<ul style="list-style-type: none"> • Kooperatives Arbeiten im Team (PS 2, PS 5) • Anwenden von einfachen Algorithmen (SA 1, SA 2, PS 3, M1) • Motorische Fähigkeiten (SA 3) • Konditionelle Fähigkeiten (SA 4) 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung des „Biathlons“ • Präsentation der Lösung durch die jeweiligen Teams 			
Reflexion und Ausklang (15 Min.)	<ul style="list-style-type: none"> • Bildung deines Sitzkreises in der Hallenmitte • Grobe Evaluation der Unterrichtsstunde durch die Zielscheibenmethode: <ul style="list-style-type: none"> ○ Je zentraler die Markierung der Schüler*innen, desto positiver die Rückmeldung ○ Anschließende Begründung ihrer Positionierung durch die Schüler*innen • Wiederholung des zu Beginn aufgestellten Stundenziels und Überprüfung, ob dieses erreicht wurde 	Sammlung im Sitzkreis in Hallenmitte	<p>Gehört zur Präsentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsentieren (M2) • Fachsprache (PS 5) <p>Reflexion:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verknüpfung von Theorie und Praxis (SA 1, SA 2, PS 1, PS 3, M1) • Verwendung von Fachsprache (PS 5) 	Zielscheibe, Post-It zur Markierung auf der Zielscheibe,

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

- Farbcodes
- Labyrinth
- Mögliche Lösungen des Labyrinths
- Codeübersicht

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

- Laufkarte
- Stationskarten
- Kalibrierungskarte
- Bedienungshinweise für den Ozobot

D. Sonstige Materialien (vgl. digitale Ablage)

- Hallenplan