

Material:

Robonastics

Wir gestalten eine Bodenturnkür mithilfe des Ozobots

Autor*innen:

Nina Plock, Julia Kruse, Jan Klauke



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



UNIVERSITÄTS
GESELLSCHAFT
MÜNSTER

Metadaten zum Unterrichtsentwurf:

Titel:	Robonastics
Untertitel:	Wir gestalten eine Bodenturnkür mithilfe des Ozobots
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:	Gesamtschule
Zielgruppe:	Klasse 6
Fach:	Sport
Thema:	Bodenturnen - Von einzelnen Turnelemente zur Kür
Umfang:	90 Minuten
Kurzbeschreibung der geplanten Unterrichts-Stunde (Eckdaten):	Die folgende Unterrichtsstunde richtet sich an eine 6. Klasse einer Gesamtschule. Die Schulklasse soll im Rahmen des Sportunterrichts in Gruppenarbeit eine Bodenkür erstellen. Zur Realisierung der Raumwege sowie zur Ergebnissicherung wird hierzu der Ozobot bit eingesetzt. Die Zielgruppe ist mit den Basisfunktionen des Roboters vertraut und hat bereits in anderen Unterrichtsfächern Kenntnis über die Arbeit mit dem Lernroboter erlangen können.
Ablaufbeschreibung der geplanten Unterrichts-stunde:	Das Ziel der Reihe ist die Erstellung einer Bodenkür, welche zuvor erlernte turnerische Elemente enthält und gewissen Anforderungen entspricht, die genannt werden. Der Lernroboter wird hierbei zur Realisierung der Raumwege sowie zur Ergebnissicherung eingesetzt. Die Unterrichtsstunde dient somit sowohl dem Ausbau der turnerischen Fähigkeiten als auch der Schulung im Umgang mit digitalen Medien und vereint das analoge und digitale Arbeiten miteinander. Die Unterrichtsstunde startet zunächst mit einer Reaktivierung des Vorwissens, bei der die Grundfunktionen und Merkmale des Ozobots nochmals aufgegriffen werden. Hinzukommend werden in der Einstiegsphase die in den vorangegangenen Unterrichtsstunden erarbeiteten Grundlagen des Bodenturnens wiederholt. In einem nächsten Abschnitt der Stunde werden die grundlegenden Anforderungen an eine Bodenkür thematisiert. Hierzu dient abschließend die Demonstration einer möglichen Kürgestaltung. Die Hauptphase stellt die Planung und Erstellung der Bodenkür dar. Hierzu bekommen die Schüler*innen unter anderem eine Checkliste an die Hand, welche die Anforderungen transparent darstellt. Die Erstellung der einzelnen Bahnen erfolgt in Absprache innerhalb der Gruppen und muss auf Realisierbarkeit mit dem Roboter abgestimmt werden. Die Raumwege werden in Form eines „Fahrplans“ dokumentiert und so gesichert. Als Abschluss der Stunde dient die Präsentationsphase, in der die Gruppen bereits ihre Zwischenergebnisse demonstrieren und sich gegenseitig Feedback geben.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Themenbegründung.....	5
2. Sachanalyse	8
3. Didaktische Analyse	14
Grobziel:.....	16
Feinziele:.....	16
Bewegungs- und Wahrnehmungskompetenz	16
Methodenkompetenz.....	16
Urteilskompetenz	17
Medienkompetenz	17
4. Methodische Analyse	19
5. Zusammenfassung.....	24
Literaturverzeichnis	25
Mediennachweis	28
Anhang.....	29
A. Verlaufsplanung - Visuelle Modellierung des Unterrichtsverlaufs	30
B. Materialien für die Lehrkraft (vgl. digitale Ablage)	36
C. Materialien für die Schüler*innen (vgl. digitale Ablage).....	36
D. Sonstige Materialien (vgl. digitale Ablage).....	36

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

Unsere Gesellschaft befindet sich nun schon seit längerer Zeit in einem Prozess des digitalen Wandels. Die zunehmende Digitalisierung in beinahe allen Bereichen des Lebens führt simultan zu einem stetigen Wandel des Alltags. Hier sind nicht nur Veränderungen im beruflichen Alltag anzuführen, wie beispielsweise digitalisierte Arbeitsprozesse oder der zunehmende Stellenwert von Informationstechnologien für die Wirtschaft. Auch der private Alltag eines jeden von uns wird durch die Digitalisierung schrittweise verändert. Sei es das Entertainmentangebot, die aktuellen Kommunikationstechnologien oder die Leitmedien, die sich zunehmend von analog zu digital transformieren. Die Digitalisierung betrifft alle Altersstufen in allen Lebensbereichen. Die Kinder und Jugendlichen der heutigen Gesellschaft sind bereits in diese „digitale Revolution“ hineingeboren worden, sie wachsen mit der fortschreitenden Digitalisierung auf und durchleben ihren Wandel parallel mit. Besonders diese Tatsache macht es zu einem bedeutsamen Punkt, dass jene Kinder und Jugendliche adäquate Kompetenzen in den Bereichen rund um die Digitalisierung entwickeln, um somit in dieser genannten gegenwärtigen Gesellschaft teilhaben zu können.

Der Begriff „Digitale Bildung“ weckt im Allgemeinen viele verschiedene Assoziationen (Brandhofer, 2017). Generell ist es für eine Teilhabe an der digitalen Welt von Bedeutung, dass die Menschen die verschiedenen Anwendungen nicht nur anwenden können, sondern auch verstehen können sollten (von Lindern, 2019). Laut der Europäischen Union ist der sachgerechte und kritisch-reflektierte Umgang mit den derzeitigen Technologien daher eine von acht Schlüsselkompetenzen des Longlife-Learning (2006, nach Baumgartner, Brandhofer, Ebner, Gradinger, Korte, 2015). Digitale Kompetenzen beinhalten nicht nur das Verständnis von Anwendungen oder beschränkt sich auf die Fähigkeiten des Programmierens. Digitale Kompetenzen erfordern solides Fachwissen, welches unter anderem beim Filtern und Einordnen helfen und eine kritische Reflexion in Bezug auf den Umgang mit Medien und über die digitale Welt ermöglichen soll. Der frühzeitige Aufbau dieser Kompetenzen ist fundamental und begründet die Notwendigkeit jenen in die Schule zu implementieren. In der Dagstuhl Erklärung wurden 2016 Anforderungen an das

Bildungssystem erfasst, welche eine technologische, gesellschaftlich-kulturelle sowie anwendungsbezogene Perspektive zu digitalen Medien beinhaltet:

„Dies erfordert, sie (digitale Medien) zu verstehen, zu erklären, im Hinblick auf Wechselwirkungen mit dem Individuum und der Gesellschaft zu bewerten sowie ihre Einflussmöglichkeiten zu sehen und nicht nur ihre Nutzungsmöglichkeiten zu kennen.“ (Gesellschaft für Informatik, 2016, S. 2)

Es sei innerhalb der schulischen Bildung die Aufgabe eines jeden Faches fachliche Bezüge zur digitalen Bildung herzustellen. Darüber hinaus sei ein eigenständiger Lernbereich unabdingbar (ebd.). Diese Anforderungen an die Bildungspolitik und damit auch an die Lehrpläne evozieren durchwachsene Meinungen und somit auch unterschiedliche Vorstellungen der Umsetzung. Wichtig ist zu verstehen, dass der bloße Einsatz von Technik nicht der Garant für eine Qualitätssteigerung im Bildungssystem ist und man den Kernanforderungen der Dagstuhl-Erklärung hiermit auch nicht gerecht wird (Baumgartner et al., 2015). Die Implementierung digitaler Medien – sowohl als Medium im Unterricht als auch als Lerngegenstand – bringt Chancen und Herausforderungen für den gesamten Bildungsbereich. Sie umfasst didaktische Möglichkeiten, welche Potentiale fördern kann, bringt jedoch ebenfalls einige Forderungen an Umgestaltung für Strukturen und Lernumgebungen mit sich (KMK, 2016). Als eine Art Leitfaden zur Realisierung dieser Forderungen dient der Medienkompetenzrahmen NRW, welcher innerhalb sechs Bereichen die Schlüsselqualifikationen der Medienkompetenz zusammenfasst.

Neben einer Anzahl von Qualifikationen spielt Computational Thinking (CT) in der Medienbildung eine tragende Rolle. Der von Jeanette Wing geprägte Begriff kann mit einem dreistufigen Prozess beschrieben werden, welcher zunächst (1) die Formulierung eines Problems beinhaltet, woraufhin (2) die Formulierung möglicher Lösungsschritte produziert wird, auf welche dann (3) die Ausführung und Auswertung der Lösungsschritte folgt (Baumann, 2016). Beim CT geht es also darum ein bestimmtes Wissen in Interaktion mit der Umgebung zu entwickeln. Einige wichtige Elemente sind hier die Mustererkennung und die Entwicklung von Algorithmen (Lepeltak, 2016).

Es gibt mehrere Lernumgebungen, erziehungsorientierte Programmiersprachen oder Tools, welche eben jene algorithmische Fähigkeiten fördern können, didaktisch aufbereitbar sind und auch schon jüngeren Schüler*innen Spaß in der Anwendung bereiten. Der Einsatz von

Lernrobotern stellt eine Möglichkeit dar, um Schüler*innen kindgerecht und spielerisch an digitale Fähigkeiten heranzuführen.

Innerhalb dieses Unterrichtsentwurfs kommt ebenfalls der Einsatz eines Lernroboters zur Anwendung. Die Lernziele sollen mittels Einsatzes des Ozobot Bit unterstützend erreicht werden. Der Ozobot Bit ist ein kleiner Lernroboter mit fünf Farbsensoren an seiner Unterseite. Mit seinen unterschiedlichen Anwendungen – von einer Funktion als Linienfolgeroboter bis hin zur Möglichkeit ihn zu programmieren und innerhalb einer eigens für ihn vorgesehenen Programmierumgebung zu arbeiten – kann er innerhalb des Unterrichts sowohl basalen Einsatz finden, als auch komplexeren Anwendungen dienen. Mit Hilfe von Farbcodes kann der Roboter gesteuert werden und über zahlreiche verschiedene digitale Codes Befehle verarbeiten und so beispielsweise seine Geschwindigkeit und die Farben seiner LEDs wechseln. Dadurch, dass er die Befehle durch einen gezeichneten Weg ausführen kann und das Bedienungskonzept somit einer digital-analogen Dualität zugrunde liegt, stellt er eine adäquate Einstiegsmöglichkeit zum Lernen des Programmierens dar (Brandhofer, 2017). Diese Dualität wird im Folgenden ebenfalls genutzt, in dem die Schüler*innen einer sechsten Klasse der Gesamtschule mithilfe des Ozobots im Rahmen des Sportunterrichts eine Turnkür erstellen. Der Lernroboter dient hierbei zur Sicherung der Turnkür, insbesondere ihrer Raumwege. Somit werden Kompetenzen der turnerischen Fähigkeiten mit denen räumlichen Denkens und digitaler Kompetenzen verbunden.

2. Sachanalyse

Darstellung „Roboter“

Roboter gewinnen im Zuge des technologischen Fortschritts, der sich in den letzten Jahren immer rasanter vollzieht, immer mehr an Bedeutung. Künstliche Intelligenz gilt als eine der vielversprechendsten und zukunftsfähigsten Innovationen unserer Zeit und wird auch für die breite Gesellschaft in den kommenden Jahren und Jahrzehnten zunehmend relevanter. Schon heute kommen Roboter in vielfältigen Bereichen zum Einsatz.

Diese beweglichen Computer sind, unabhängig ihres jeweiligen Entwicklungsstands, unisono dadurch gekennzeichnet, dass sie bestimmte Wahrnehmungs- und Denkfähigkeiten auf verschiedenen Niveaus technisch vereinen (Buller et al., 2019). Obwohl es keine einheitliche Definition gibt, ist der Grundaufbau und das zugrunde liegende Prinzip jedes Roboters dabei in den meisten Fällen identisch. Eine Hülle, die vor allem eine Schutzfunktion übernimmt und trotzdem genügend Flexibilität bei der Bewegungsausführung durch die Aktoren ermöglichen soll, umschließt die verschiedenen technischen Teile, also die Leiterplatten, Sensoren, Prozessoren und Stromquellen, und bildet den Körper des Roboters. Die verschiedenen Leiterplatten sind dabei die wichtigsten Informationsträger, die, im Zusammenspiel mit den Sensoren und Prozessoren, wobei die CPU (Central Processing Unit), also ein Mikroprozessor, der als Steuereinheit hauptverantwortlich ist, das Funktionieren des Roboters gewährleisten (Oubbati, 2007). Die CPU beinhaltet dabei sowohl festgeschriebene Algorithmen als auch die Voraussetzungen, die von den Sensoren zugespielten Informationen entsprechend auszuwerten und zu interpretieren. Verbindungsdrähte dienen als Kommunikationsweg zwischen den Elementen und sorgen für ein flüssiges Ineinandergreifen der einzelnen technischen Zahnräder. Je nach Komplexität des Roboters sind neben den Fähigkeiten Denken, Wahrnehmen und Bewegen sogar Interaktionsprozesse möglich. Diese gehen über das Verarbeiten von Informationen von verschiedenen Reizen (Wahrnehmen) und das Senden von Anweisungen auf dieser Grundlage (Denken) hinaus, indem sie Gefühle und Gedanken über beispielsweise Lampen, Bewegungen und sogar durch Gesichtsausdrücke zum Ausdruck bringen (Buller et al., 2019). Die Sensoren können auf verschiedene Art und Weise, z. B. mit Hilfe einer Kamera, einem Bewegungs- oder Drucksensor, aber auch mit komplexen Infrarotlicht-, Ultraschall- und Lasersensoren, Informationen aus der

unmittelbaren Umgebung empfangen und nutzbar machen. Die für die ganzen ablaufenden Prozesse benötigte Energie kann aus verschiedenen Quellen bereitgestellt werden. Batterien, Akkus und Steckdosenanschlüsse sind dabei konventionelle Möglichkeiten. Darüber hinaus sind aber auch Roboter im Einsatz, die über Luft- oder Flüssigkeitsdruck angetrieben werden.

Noch vielfältiger als die potenziellen Energiequellen sind die Einsatzmöglichkeiten bzw. die unterschiedlichen Robotertypen. Trotz ihres vom Grundprinzip her ähnlichen Aufbaus unterscheiden sie sich in ihrer Größe und Form teilweise enorm. Industrieroboter erweisen sich als Arbeitsroboter, beispielsweise in der Automobilbranche, als äußerst verlässlich und genau. Sie arbeiten im Gegensatz zu kollaborativen Robotern wie beispielsweise der YuMi, der Seite an Seite mit Menschen arbeiten kann und entweder von ihnen im Vorfeld eingestellt oder durch direkte Instruktion angepasst wird, um simple Tätigkeiten wie das Verpacken zu übernehmen, nicht direkt mit Menschen zusammen. Noch einen Schritt weiter gehen soziale Roboter, die schwerpunktmäßig für die Interaktion mit dem Menschen konstruiert wurden, um beispielsweise autistische Kinder beim Lernen zu unterstützen. In der Medizin kommen Roboter ebenfalls immer häufiger zum Einsatz. Ein Beispiel ist der EXOtrainer, der Kinder bei Muskelatrophie unterstützt. Ein weiterer Einsatzbereich ist die Welt der Tiere und Pflanzen, in der Forscher die Roboter als Nachbauten von natürlichen Objekten, z. B. von einem Kangaroo (BionicKangaroo) nutzen, um sie u. a. biomechanisch zu analysieren und somit besser verstehen zu können. Die Roboter mit einer ausgeprägt hohen künstlichen Intelligenz sind humanoide Roboter, die dem Homo Sapiens Sapiens am Nächsten kommen und menschenähnlich wirken. Um den Menschen im Alltag bestmöglich zu unterstützen wurden sogenannte Serviceroboter entwickelt, die Tätigkeiten im Haushalt übernommen sollen. In ganz anderen Sphären sind hingegen Weltraumroboter unterwegs, die uns wichtige Erkenntnisse über das Weltall und das Universum liefern sollen, vor allem dann, wenn es gar nicht oder nur unter sehr großem Aufwand möglich ist, Menschen in den Weltraum zu befördern. Dass Roboter aber auch wesentlich kleiner sein können, zeigt das Beispiel der Schwarmroboter. Diese funktionieren nach dem Vorbild der Staatenbildung von einigen Insekten, beispielsweise Ameisen, wonach jeder Roboter zwar physisch gesehen eine einzelne Einheit bildet, aber in der Funktionalität als ein Ganzes funktioniert, was eine ständige Koordination untereinander erfordert. Eine weitere Art von Robotern sind mobile Roboter, die entwickelt wurden, um

nicht nur simultan ferngesteuert zu funktionieren, sondern auch Wege selbständig zurück zu legen. Auch Kombinationen aus beiden Ansätzen sind schon zum Einsatz gekommen wie beispielsweise der Unterwasserroboter Mini Mambo, der zwar ferngesteuert wird, aber gleichzeitig Sensoren integriert hat, die es ihm möglich machen, den Anweisungen zu trotzen und in bestimmten Fällen eigenständig zu agieren.

Darstellung „Lernroboter als Unterrichtsgegenstand“ - allgemein

Um die informatische Bildung an den Schulen fest zu verankern und den Schüler*innen die Inhalte zu Beginn didaktisch reduziert zu vermitteln, kann der Einsatz von Lernrobotern im Unterricht ein adäquates Mittel sein, informatische Themen wie Algorithmen und Programmieren am Praxisbeispiel greifbar werden zu lassen und auf die Art und Weise des Computational Thinking spielerisch einzuführen. Lernroboter schaffen grundsätzlich den Schüler*innen die Möglichkeit, „von passiven Nutzern zu aktiven Gestaltern digitaler Medien [zu] werden“ (Romeike, 2017, S.114) und gemäß des Konzepts des Physical Computings, informatiktypisches Arbeiten eigenständig zu erleben bzw. zu gestalten und somit „Schlüsselkompetenzen zum Verständnis der Digitalisierung [zu erwerben]“ (Romeike, 2017, S.114), die beispielsweise für eine bessere Differenzierungsfähigkeit von analogen und digitalen Bereichen sorgen. Dies hat außerdem zur Folge, dass die Schüler*innen handlungsorientiert an abstrakte Algorithmen ohne Vorkenntnisse herangeführt werden können und sich somit problemlösendes Denken nicht nur auf die Theorie beschränken muss, sondern durch direktes Feedback des Algorithmus, sichtbar durch den ausführenden Roboter, in der Praxis deutlich wird. Der Schwerpunkt kann in dem Zusammenhang von der Lehrperson gewählt werden, da mithilfe von Lernrobotern grundsätzlich verschiedene Zugänge zu den Themenfeldern der Programmierung sowie der Problemlösung möglich und Programmlogiken jederzeit erweiterbar sind. Für die konkrete Einbettung von Lernrobotern im Unterricht bieten sich inzwischen einige Optionen und „eine Vielzahl an erziehungsorientierten Programmiersprachen und Robotern, die algorithmische Fähigkeiten fördern können“ (Brandhofer, 2017b, S.5). Dabei beschränkt sich der Einsatz nicht etwa auf die MINT-Fächer, wobei ein fachspezifischer Umgang selbstverständlich möglich wäre. Auch in den übrigen Fächern lassen sich Lernroboter sinnvoll integrieren.

Darstellung Ozobot

Im Folgenden soll nun exemplarisch der Lernroboter Ozobot näher vorgestellt werden, bevor im weiteren Verlauf auf die Einsatzmöglichkeiten des Roboters im Sportunterricht anhand eines Unterrichtsentwurfs konkret eingegangen wird. Es sind insgesamt zwei Varianten des Ozobot erhältlich: Der Ozobot Bit sowie der Ozobot Evo. Der Ozobot Bit soll nun genauer beschrieben werden, da er als Hauptakteur in der Konzeptentwicklung der Sportstunde zu sehen ist. Dieser ist ein kleiner Roboter (ca. 2,5 x 2,5 x 2,5 cm), der über Farbsensoren auf der Unterseite Linien verfolgen und dabei Farben erkennen kann. Der Ozobot Bit verfügt über einen Einschaltknopf auf der linken Seite, einen Micro-USB-Anschluss zum Aufladen der integrierten Batterie auf der hinteren Seite und eine LED auf der oberen Seite. Darüber hinaus beinhaltet er einen kleinen Motor mit Reifen und Fahrwerk als Aktoren sowie einen Mini-Computer und einen Lautsprecher. Der Hersteller empfiehlt einen Umgang mit dem Ozobot Bit schon ab einem Alter von 6 Jahren, weswegen er bereits in der Grundschule verwendet werden kann. Grundsätzlich ist der Ozobot Bit in der Lage, neben vorgedruckten Fahrplänen Linien sowie Codes, die mit geeigneten Ozobot-Stiften gezeichnet wurden, zu erkennen bzw. abzufahren, wenn diese ca. 5 mm breit und die verwendeten Farben für die Codes nicht unterschiedlich groß sind. Ohne Farbcodes folgt der Ozobot Bit einer schwarzen Linie so lange, bis sie unterbrochen oder zu Ende ist, und wählt bei Kreuzungen zufällig eine Richtung aus, die er anschließend, vorausgesetzt, eine schwarze Linie ist weiter gedruckt oder gezeichnet, weiter verfolgt. Mithilfe von Farbcodes, die aus insgesamt vier verschiedenen Farben zusammengesetzt werden können, lassen sich eine Reihe von Anweisungen an den Ozobot Bit erteilen, so dass dieser, um bei dem Beispiel der Kreuzungen zu bleiben, anhand der Farbreihenfolge vorher erkennt, ob er links, recht oder geradeaus weiter fahren soll. Außerdem lassen sich mit den Farbcodes, neben den angesprochenen Richtungsänderungen bzw. Linienwechseln, die Geschwindigkeit insgesamt sechsfach verändern sowie einige Spezialbewegungen (u. a. Zickzack, Rückwärtsbewegung und Tornado-Bewegung) durchführen. Damit der Ozobot Bit jedoch überhaupt einer schwarzen Linie folgt, muss er zunächst zu Beginn kalibriert werden. Dazu muss der Ein-/Aus-Knopf ca. zwei Sekunden lang gedrückt werden, bis der Ozobot Bit weiß blinkt. Anschließend muss er auf einen schwarzen Vorlagenpunkt gesetzt werden, den er nach kurzem Drehen wieder verlässt. Wenn der Ozobot Bit danach grün

blinkt, wurde er erfolgreich kalibriert. Andernfalls blinkt er rot und die Kalibrierung muss erneut durchgeführt werden.

Der Ozobot Bit orientiert sich konzeptionell an dem Kompetenzmodell „low floor – wide walls – high ceiling“ von Mitchel Resnick. Demnach sind keine Vorkenntnisse bei dem Umgang mit dem Ozobot erforderlich und keine Einstiegshürden vorhanden. Es ist also ein leichter Einstieg gewährleistet („low floor“). Zusätzlich ist der Anwendungsbereich vielfältig und beschränkt sich nicht auf einzelne Fächer („wide walls“). Darüber hinaus sind Komplexitätserweiterungen nahezu beliebig möglich und können jederzeit angepasst werden („high ceiling“). Mithilfe der Weboberfläche OzoBlockly können beispielsweise Algorithmen selbständig per Drag & Drop erstellt bzw. bearbeitet und auf die komplexere Variante, den Ozobot Evo, übertragen werden. Unter diesen Voraussetzungen wird ein Einstieg mittels des Ozobot Bit in informatische Themen mit dem dazugehörigen übergeordneten Ziel digitaler Bildung – insbesondere in die Bereiche der Algorithmik und Programmiersprache – erheblich erleichtert. Algorithmen können gemäß des Computational Thinking anhand der Linien- und Farbcodeerkennung des Ozobot Bit erkannt, verstanden und nachvollzogen werden. Die Legitimation ist in dem Zusammenhang mit dem Medienkompetenzrahmen NRW in der Rubrik „Problemlösen und Modellieren“ gegeben, unter der die Auseinandersetzung mit Algorithmen und Programmieren unter 6.1 - 6.4 schriftlich fixiert wurde. Algorithmen, die durch eindeutig definierte Handlungsvorschriften zur Lösung eines Problems beitragen und die Schnittstelle zwischen Programmieren und Problemlösen als Teil des Computational Thinking darstellen, werden durch die Verwendung verschiedener Farbcodes und Routen mitgestaltet und durchschaut, ohne tiefgreifendes informatisches Hintergrundwissen zu verlangen (Futschek, 2016). Computational Thinking, welches den Stellenwert des Nachdenkens und Analysierens von Problemen und Problemlösestrategien, die der anschließenden Umsetzung mit einem Computer vorausgehen, betont, könnte somit bereits in der Grundschule stattfinden und gezielt gefördert werden. Die Notwendigkeit der Integration dieses Konzepts entsteht dabei durch den Bildungsauftrag digitaler Souveränität, welche durch Computational Thinking im Zuge digitaler Bildung gefördert und über den Dreischritt (Abstraktion, Automatisierung und Analyse) erreicht wird. Dies stellt eine Voraussetzung dar, um sich in der fortschreitenden digitalen Welt zurecht zu finden und in der Zukunft an gesellschaftlichen Diskursen weiterhin zu partizipieren.

Fachlich-inhaltlicher Unterrichtskontext

Eine Bodenkür im Turnen enthält mehrere Elemente des Bodenturnens, die miteinander verbunden und nacheinander geturnt werden müssen, sodass letztendlich eine flüssige Gesamtabfolge entsteht. Die geturnten Elemente dürfen sich die Turner*innen aus einem Pool von Bewegungen unter bestimmten Auflagen, die sich wiederum aus den Bewertungskriterien und Regeln des Verbands zusammensetzen, frei aussuchen. Bewertet wird einerseits, wie sauber die einzelnen Elemente geturnt werden und andererseits, wie kreativ und flüssig insgesamt geturnt wurde. Die offizielle Wettkampffläche beträgt 12m x 12m und eine Kür darf offiziell zwischen 50 und 90 Sekunden dauern. Dabei soll die gesamte Fläche in der zur Verfügung stehenden Zeit vom Turner*in genutzt werden. Für eine Bodenkür werden vor allem akrobatische Elemente verwendet, also Salti und Überschlagsbewegungen mit verschiedenen Rotationsbewegungen um die Längs- und Breitenachse. Turnelemente dürfen sich innerhalb einer Kür grundsätzlich nicht wiederholen. In der Schule sind Bodenläufer bzw. Matten als Unterlage denkbar und geeignet. Die Elemente beschränken sich in dem Kontext in den meisten Fällen auf Rollbewegungen (z. B. Vorwärtsrollen, Rückwärtsrollen), Gleichgewichtsbewegungen (z. B. Standwaage) sowie einfache Überschlagsbewegungen (z. B. Räder, Handstand abrollen). Zudem sollten ein klarer Anfang bzw. ein deutlich sichtbares Ende mit entsprechend gewählten Posen erkennbar sein.

3. Didaktische Analyse

Die folgende Unterrichtsstunde steht im Kontext der Unterrichtsreihe „Bodenturnen – Von einzelnen Turnelementen zur Kür“. Sie findet in einer 6. Klasse einer Gesamtschule statt, welche in diesem Halbjahr im Sportunterricht unter anderem das Thema Turnen behandelt. Das Thema der Unterrichtsstunde „Robonastics, wir planen eine Bodenkür mithilfe des Ozobots“ lässt schon vermuten, dass es sich um eine Unterrichtsstunde am Ende der Einheit handelt. In den vorausgegangenen Stunden haben die Schüler*innen zunächst in den Anfängen grundlegende Übungen für eine adäquate Körperspannung im Bodenturnen spielerisch durchgeführt. Durch vielfältige Bewegungsübungen haben sie sich so den technisch-koordinativen und ästhetisch-gestalterischen Grundanforderungen des Bodenturnens genähert. Hierauf aufbauend wurden bereits einzelne Turnelemente an Gerätebahnen erprobt, bei denen die Schüler*innen ihre Fertigkeiten im Bodenturnen ausbauen konnten. Des Weiteren wurden in den vorherigen Unterrichtsstunden bereits einige Kombinationen aus Turnelementen erprobt. Die Schüler*innen haben für die folgende Unterrichtsstunde folglich bereits den nötigen Input bekommen, den sie für die Erstellung einer Bodenkür benötigen. Dieser stellt in diesem Fall die einzelnen Elemente der zu entwickelnden Bodenkür dar.

Der Ozobot, der in der folgenden Unterrichtsstunde zum Einsatz kommt und als Hilfsmittel bei der Erstellung der Bodenküren dienen soll, ist den Schüler*innen bereits bekannt. In vorangegangenen Unterrichtseinheiten haben die Schüler*innen bereits mit ihm arbeiten können und sind daher mit einigen seiner Funktionen vertraut. Sie wissen, wie der Lernroboter aufgebaut ist und kennen die basalen Anwendungen wie das Linienfahren und einzelne Codes. Auf die komplexeren Anwendungen wie das Programmieren des Ozobots wurde bisher noch nicht eingegangen. Ferner hat die Klasse im Rahmen anderer Unterrichtsfächer bereits einzelne Medienkompetenzen aufbauen können. Im Mathematikunterricht haben die Schüler*innen im vorangegangenen Schulhalbjahr das räumliche Denken thematisiert, unter welchem auch der Gegenstand des Problemlösens mit eingebracht wurde.

Um jenes Vorwissen zu vertiefen wird in der geplanten Unterrichtsstunde auf den Einsatz des Ozobots zurückgegriffen. Die Vorzüge, die der Einsatz von Lernrobotern im Unterricht mit sich bringt, sollen gewinnbringend als Methodik eingebracht werden. In der heutigen

Zeit ist es von besonderer Bedeutung, dass digitale Anwendungen nicht nur durchgeführt werden können. Vielmehr soll darauf Wert gelegt werden, dass Teilhabende der gegenwärtigen digitalen Gesellschaft jene Anwendungen auch in ihren Abläufen verstehen und nachvollziehen können, um in der Lage zu sein sie zu den eigenen Gunsten zu nutzen oder anzupassen. Der Einsatz der Ozobots soll diese Fähigkeiten schulen, indem die Schüler*innen den Umgang mit den Lernrobotern vertiefen und automatisieren. Der Umgang mit digitalen Medien nimmt immer mehr Platz im Alltag eines jeden Schülers und einer jeden Schülerin ein. Um die Schüler*innen hier hingehend auf tiefere und komplexere Anwendungen in diesem Bereich vorzubereiten, wird der Umgang mit dem Ozobot als hilfreich erachtet. Die Verbindung zwischen analog und digital bietet zudem einen basalen Einstieg in das algorithmische Denken und kombiniert digitales Lernen mit den fachlichen Kompetenzen des Bodenturnens. Das räumliche Denken, das bisher bei den Schüler*innen lediglich Bestandteil des Mathematikunterrichts war, wird hier zunehmend gefordert. Indem die Schüler*innen ihre Bodenkür mithilfe des „Fahrplans“ der Roboter festhalten, können sie ihre Raumwege entwickeln und gleichzeitig sichern. Der Ozobot stellt somit ein Werkzeug des Transfers dar. Da es erfahrungsgemäß eine Schwierigkeit ist, die Raumwege und einzelnen Elemente zu sichern und verständlich zu verschriftlichen können die Lernroboter hier als eine Unterstützung dienen, womit ihr Einsatz von den Schüler*innen als hilfreich und nützlich wahrgenommen werden kann. Bei der Entwicklung der Bodenkür müssen die Schüler*innen der einzelnen Gruppen miteinander kooperieren, indem sie sich über mögliche Raumwege, Bewegungen und Elemente abstimmen. Hierfür ist es von Nöten, dass die Gruppenmitglieder sich abstimmen, welche Turnelemente jedes Mitglied sauber ausführen kann, um diese dann in die Kür einzubauen. Zur Gewährleistung der Qualität wird den Schüler*innen jeweils eine Checkliste pro Gruppe zur Verfügung gestellt, welche die Kriterien einer gelungenen Bodenkür aufführt. Die Anforderungen werden transparent dargestellt und können somit in die Planung der Bodenkür einfließen. Darüber hinaus müssen die Gruppen eine Strategie entwickeln, wie sie die Entstehung des Fahrplans realisieren wollen.

Grobziel:

Die Schüler*innen erstellen mithilfe des Ozobots eine Bodenturnkür. Sie nutzen dazu die bereits bekannten Turnelemente und Bewegungen und beachten dabei die räumlichen Vorgaben.

Feinziele:**Bewegungs- und Wahrnehmungskompetenz**

- Die Schüler*innen turnen Bewegungsübungen in ihrer Grobform und verbinden ihre Bewegungsfertigkeiten zu fließenden Kombinationen auf den Bodenläufern, indem sie die einzelnen Bewegungen zu einer Bodenkür gestalten und diese selbst durchführen. (BWK 4)
- Die Schüler*innen entwickeln Gestaltungs- und Ausdrucksmöglichkeiten sinn- und situationsangemessen, indem sie vorgegebene Bewegungsmuster in eine geschlossene Kür einbauen und dabei darauf Acht geben, dass diese fließend und ästhetisch aufeinander folgen. (übergreifend BWK 2)
- Die Schüler*innen gestalten normierte Bewegungsabläufe individuell funktionsgerecht, indem sie vorgegebenen Elemente aus einer Checkliste an die Fähigkeiten der Gruppenteilnehmer anpassen, sodass jedes Gruppenmitglied die entwickelte Bodenkür turnen kann. (übergreifend BWK 2)
- Die Schüler*innen organisieren miteinander in der Gruppe Handlungssituationen unter Berücksichtigung der Umgebung des Raumes, indem sie eine Bodenkür mit festen Raumwegen planen, jene schriftlich mit Fahrplänen festhalten und diese nach turnen können. (übergreifend BWK 5)

Methodenkompetenz

- Die Schüler*innen wenden grundlegende sozial-kommunikative Verfahren in Bewegungssituationen zielgerichtet an und erläutern diese, indem sie als Gruppe gemeinsam ihre Bodenkür von Grund auf planen und hierbei die Meinung und Bewegungsfähigkeit eines jeden Gruppenmitglieds berücksichtigen und einbeziehen. (übergreifend MK 2)

Urteilskompetenz

- Die Schüler*innen können turnerische Präsentationen einschätzen und diese nach ausgewählten Kriterien bewerten, indem sie die Bodenküren der anderen Gruppen in Phase der Ergebnissicherung anhand einer Checkliste bewerten und den anderen Gruppen konstruktives Feedback geben. (UK 1)
- Die Schüler*innen schätzen ihr eigenes sportliches Handeln im sozialen Kontext richtig ein und bewerten jenes, indem sie innerhalb der Gruppe den Schwierigkeitsgrad der Bewegungsabläufe aneinander anpassen, sich in Relation zu anderen Gruppenmitgliedern einschätzen und die Leistung der eigenen Gruppe sowie der anderen Gruppen anhand vorgegebener Kriterien bewerten. (übergreifend UK 2)

Medienkompetenz

- Die Schüler*innen kennen verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang und können diese zielgerichtet einsetzen, indem sie über bereits erarbeitete Inhalte von digitalen Werkzeugen brainstormen und jene dann im weiteren Verlauf zu Zwecken der Ergebnissicherung einsetzen. (Med-K 1.2)
- Die Schüler*innen gestalten mithilfe digitaler Werkzeuge zielgerichtet Kommunikations- und Kooperationsprozesse, indem sie den Ozobot für die Erstellung ihrer Bodenkür derart einsetzen, sodass jede*r Schüler*in anhand des Fahrplans des Roboters die Bewegungsabläufe ablesen und nachturnen kann. (Med-K 3.1)
- Die Schüler*innen lernen Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen und beurteilen sie hinsichtlich ihrer Qualität, indem sie die Fahrpläne für den Ozobot so konzipieren, dass er die Bewegungsabläufe ohne Probleme durchfahren kann. (Med-K 4.2)
- Die Schüler*innen erkennen Chancen und Herausforderungen von Medien für die Realitätswahrnehmung, indem sie während der Erarbeitung die Vorzüge der Ergebnissicherung mittels Lernroboter und Fahrplan kennen lernen. (Med-K 5.3)
- Die Schüler*innen erkennen verschiedene algorithmische Muster und Strukturen in verschiedenen Strukturen, können diese nachvollziehen und anwenden, indem sie

die verschiedenen Codes für die Bewegungselemente in ihren Turnküren für den Roboter benutzen und funktionierende Bewegungsabläufe planen. (Med-K 6.2)

4. Methodische Analyse

Die Unterrichtsstunde teilt sich in drei Phasen. Sie beginnt mit der Einstiegsphase, in der die Leitaufgabe der Unterrichtseinheit erläutert wird und die verschiedenen Funktionen des Ozobots wiederholt werden. Darauf folgt die Erarbeitungsphase, in der ein Teil der Bodenturnkür gestaltet und präsentiert wird. Abschließend werden die Zwischenergebnisse in der Sicherungsphase ausgewertet und der Unterricht geschlossen. Die Sportstunde beginnt und endet immer im Plenum, sodass die Schüler*innen sich automatisch im Sitzkreis versammeln.

Die Struktur der Unterrichtseinheit wird mithilfe der Arbeitsblätter mit dem Titel „Checkliste“ veranschaulicht. Die zeitlichen und räumlichen Ablaufpläne können zudem als Poster aufgehängt werden, um Zeitverzögerungen zu vermeiden. Die Schüler*innen werden somit visuell in die Organisation der Lernphasen eingeführt. Der Raumplan ist für die gesamte Unterrichtsreihe gültig, sodass die Schüler*innen immer den gleichen Aufbau vornehmen müssen. Es entsteht ein ritualisiertes Verhalten, das Zeitverschwendung vorbeugen und Selbstständigkeit fördern kann. Ein weiteres Ritual sind Pfiffe, die als Signale dienen. Ein kurzer Pfiff steht als Signal für den Phasenwechsel, beispielsweise von der Haupterarbeitungsphase in die Präsentationsphase. Zwei Pfiffe hingegen signalisieren immer das Versammeln im Sitzkreis (Achtergarde, 2015).

Die zehn-minütige Einstiegsphase dient der Reaktivierung von Vorwissen. Sowohl die Funktionen des Ozobots als auch Inhalte zum Thema Bodenturnen sollen wiederholt werden. Dies dient als Vorbereitung auf die Erarbeitungsphase, in der die Turnelemente praktisch umgesetzt werden. Zur Wiederholung des Ozobots wird die bereits bekannte Methode „(Anfangs-)Blitzlicht“ vorgenommen, um jedem/jeder Schüler*innen die Möglichkeit zu geben sein/ihr Wissen weiter zu geben und an bekannte Inhalte zu erinnern. Diese Methode lässt sich schnell organisieren, ist in kurzer Zeit durchführbar und es entstehen viele Ideen (Achtergarde, 2015). Notierte Schlagwörter auf dem Flipchart wie „Aktor, Sensor und Computational Thinking“ dienen dazu als Gedankenstütze und inhaltliche Schwerpunkte.

Die Gespräche im Plenum dienen in der Einstiegsphase als Motivierung und kognitive und physische Aktivierung für die neue Unterrichtsreihe. Das offene Gespräch mit der gesamten Klasse schafft eine lockere Atmosphäre, in der die Schüler*innen ihr Vorwissen reaktivieren

und sich frei äußern können. Sie können auf Aussagen der Mitschüler*innen aufbauen und anknüpfen. Die nachfolgende Demonstration wird von der Lehrkraft durchgeführt, um ein mögliches Lernprodukt der Unterrichtsreihe und die Verknüpfung von Bodenturnkür und Ozobot zu zeigen.

Die Demonstration einer möglichen Kürgestaltung wird von zwei Leitfragen begleitet, die groß auf einem Poster notiert sind, damit die Schüler*innen sich visuell daran orientieren und im Anschluss ihre Gedanken im Brainstorming mit der Klasse teilen können. Der Einsatz des Flipcharts bzw. der Poster ermöglicht ein schnelles Dokumentieren von Ideen und Äußerungen und sie lässt sich variabel im Raum nutzen. Die Lehrkraft nutzt aktiv den Ozobot und lässt ihn einen möglichen Ablauf der Kür „abfahren“, um ein denkbare Lernprodukt zu präsentieren und es gleichzeitig zu erläutern. Der Ablaufplan des Ozobots wird visuell mit einer Beispiel-Bodenkür unterstützt, um die konkreten Turnelemente zu zeigen. Die Schüler*innen kennen die Turnelemente bereits aus der vorherigen Unterrichtsreihe, sollen aber zusätzlich erfahren, wie diese Elemente sinnvoll in einer Kür verknüpft werden können. Die Kombination von Sehen, Hören und Tasten hilft den Schüler*innen mit verschiedenen Sinnen zu lernen und sich geistig, körperlich und motorisch weiter zu entwickeln und zu lernen (Liebertz, 2014).

Der Phasentrenner, in dem die Gruppen eingeteilt werden, soll einen flüssigen Übergang in die Erarbeitung ermöglichen. Die benötigten Geräte und Materialien werden gemeinsam nach Raumplan aufgebaut. Dieser Aufbau wird die gesamte Unterrichtsreihe gleichbleiben und wird hier eingeführt. Um Verletzungen zu vermeiden und den Herzkreislauf zu aktivieren, findet eine Erwärmung statt. Dies dauert zehn Minuten, sodass anschließend direkt mit der Leitaufgabe begonnen werden kann. Begleitend zur gesamten Unterrichtsreihe erhält jede Kleingruppe eine Materialbox, in der die Schüler*innen ihre notwendigen Lernmaterialien finden (Checkliste für jede*n Schüler*in, Bewegungslexikon pro Gruppe, Stifte, Papier A3, Aufklebecodes, Ozobot). Jede Gruppe hat eine eigene Boxfarbe, die ihnen in der Gruppeneinteilung (Phasentrenner) zugeteilt wurde. Dies ermöglicht eine schnelle Vorbereitung und einen schnellen (Wieder-)Einstieg in die Kürplanung. Jede Gruppe hat eine Arbeitsecke, in der ein kleiner Kasten als Tisch dient, um die Bodenturnkür gemeinsam zu planen. Die Gruppen können in Ruhe und im kleineren Verband kommunizieren, diskutieren und planen. Die Aufteilung der Gruppenarbeitsecken

hängt als weiteres Poster neben der Zeitplanung an der Wand und ist für alle freizugänglich. In der Mitte liegen Bodenläufer aus, die der gesamten Klasse als Probefläche für die Turnelemente dienen.

Die Erarbeitungsphase teilt sich in verschiedene Unterphasen. Nach der gemeinsamen Herzkreislaufaktivierung und dem Aufbau gibt es zunächst eine zehnminütige Probephase, in der die Gruppen ihre Materialien sichten und Turnbewegungen um den Ozobot ausprobieren sollen. Dies dient als Vorbereitung der Hauptphase, in der der Ozobot und die Turner*innen planen und selbst aktiv werden. Die Kleingruppen sollen jedem/jeder Schüler*in eine Interaktion und Kooperation im Team ermöglichen. Die Schüler*innen bilden ein multidisziplinäres Team, das sich gegenseitig unterstützen kann und selbstständig arbeiten soll. Die verschiedenen Sichtweisen und Erfahrungen fördern den kreativen Planungsprozess. Außerdem können die Teammitglieder verschiedene Aufgaben übernehmen, sodass Kriterien wie Zeit, Dokumentation oder Roboterbedienung unter Kontrolle bleiben. Sie übernehmen während der gesamten Unterrichtsreihe somit Verantwortung in und für ihre Gruppe und lernen kooperativ zu arbeiten. Die Lehrkraft nimmt während dieser Hauptphase der Gruppenarbeit eine beratende Funktion ein und unterstützt bei Fragen und Problemen. In der vor- und nachgeschalteten Phase moderiert sie den Ablauf der Einheit und lenkt das Plenumsgespräch.

Die Schüler*innen haben für ihre ersten Planungsversuche 25 Minuten Zeit, um in kurzer Zeit möglichst viele Ideen zu entwickeln und kreativ zu werden (Hauptphase). Die Schüler*innen malen bzw. kleben die Ablaufpläne der Bodenturnkür und die Befehle für den Ozobot händisch auf und lösen die Problemstellung analog. Zeitgleich arbeiten sie auch digital, indem der Ozobot seinen Fahrplan und sein Programm abfahren kann. Die Nutzung des Ozobots im Unterricht ist somit eine Verknüpfung von analogem und digitalem Problemlösen und dem Verstehen von Algorithmen (Geier & Ebener, 2017). Neben traditionellen Arbeiten mit Papier und Stift wird das Lernen durch ein digitales Medium, den Ozobot, ergänzt. Es wäre auch möglich diese Planung digital mit Tablets vorzunehmen. Jedoch gibt es heutzutage noch kaum Sporthallen, die mit WLAN und entsprechender Hard- und Software vor Ort ausgestattet sind. Der Ozobot bietet die Möglichkeit, ohne großen technischen Aufwand Problemlösefähigkeiten zu fördern. Der Ozobot selbst benötigt kein

WLAN und keine digitale Computerinfrastruktur, um genutzt zu werden und kann jede Einheit wieder genutzt werden (Hielscher & Döbeli Honneger, 2018).

Auch die Arbeitsblätter werden analog in Form einer Checkliste ausgedruckt, damit jede*r Schüler*innen den Lern- und Gestaltungsprozess entsprechend dokumentieren und später abheften kann. Die Checkliste enthält neben einer Gesamtübersicht der Unterrichtsreihe, alle Arbeitsblätter, die in der Einheit nötig sind. Auf der vorhandenen Checkliste können die Schüler*innen erkennen, welche Aspekte sie unbedingt mit in ihre Bodenturnkür einbauen sollen. Sie sollen auch eigene Elemente einbauen, sodass die Kür individuell angepasst werden kann und kreativ gestaltet wird. Das Bewegungslexikon führt alle Kommandos des Ozobots auf, sodass alle Gruppen die gleichen Kommandos für die Turnelemente nutzen und Einheitlichkeit in der Planung entsteht.

Der Wechsel aus der Gruppenarbeitsphase in das Plenum wird im Unterrichtsverlaufsplan als Phasentrenner bezeichnet, da es eine Änderung der Sozialform gibt. Innerhalb der nächsten 25 Minuten wird jede Kleingruppe ihr Zwischenergebnis (Teilkür) präsentieren. Der Fahrplan des Ozobots soll der Kürplanung dienen, sodass jede*r Schüler*in die Bodenturnkür direkt verstehen und letztendlich auch nachturnen könnte. Die ersten Ergebnisse des Lernprozesses werden aktiv gezeigt und präsentiert. Dies ist für die Schüler*innen sehr motivierend, da sie ihre eigene kreative Kürplanung praktisch vorstellen. Die ersten Teile der Kür, die in dieser Einheit entstehen, dienen zusätzlich dem Wiedereinstieg in der nächsten Einheit, sodass die Schüler*innen mithilfe des Ozobot-Fahrplans ihre Kür ohne organisatorische Verluste weiter planen können. Die übrigen Schüler*innen bekommen Beobachtungsaufträge, die in der abschließenden Sicherungsphase besprochen werden. Dies fördert einerseits die Aufmerksamkeit der Schüler*innen und bringt sie andererseits in die Lage, mögliche Probleme eigenständig zu erkennen und entsprechendes Feedback zu geben.

Innerhalb der letzten zehn Minuten geben sich die Gruppen auf Basis ihrer Beobachtungen zuvor gegenseitig das entsprechende Feedback. Die Präsentation und Auswertung der Zwischenergebnisse erfolgen zunächst im „vorgeschalteten Schülergespräch“ (Achtergarde, 2015, S. 286) und anschließend im Plenum, um allen Schüler*innen die Möglichkeit zu geben eigenes Feedback zu äußern und von der Rückmeldung anderer zu profitieren. Die Schüler*innen sollen sich im Schülergespräch mit ihrer Gruppe innerhalb

von zwei bis drei Minuten ihre Beobachtungen schildern, sodass sie ihre Eindrücke ergänzen können und eine gleiche Wissens- und Erkenntnisbasis in der Feedbackphase haben. Dies soll die Schüler*innen anregen, sich zu beteiligen und gleichzeitig Stille vermeiden (Achtergarde, 2015). Das Feedback können sie in den Folgestunden für die weitere Planung effektiv nutzen, um ihre Kür zu verändern, zu verbessern oder zu variieren. Die Stunde endet mit einem Ausblick auf die nächste Stunde, den die Lehrkraft im Plenum gibt, sodass die Schüler*innen bereits wissen wie weitergearbeitet werden kann.

5. Zusammenfassung

Digitale Bildung muss in der Schullaufbahn einen festen Platz finden, um die Schüler*innen auf das spätere berufliche Arbeiten und das Leben im digitalen Zeitalter praktisch und aktiv vorzubereiten. Informatisches Denken und digitale Fähigkeiten zeichnen sich für das 21. Jahrhundert aus. Die aktuelle Situation mit dem Virus COVID-19 hat die Digitalisierung in Deutschland in vielerlei Hinsicht vorangetrieben und das Thema noch aktueller gemacht.

Die vorliegende Unterrichtsplanung mit dem Ozobot verbindet analoges und digitales Problemlösen und strukturiertes Denken. Der Roboter fördert Computational Thinking, indem Algorithmen simpel und basal verstanden und erstellt werden können. Die Kürplanung stellt hier das algorithmische Programm dar, bei dem die Schüler*innen die Befehle für den Ozobot gezielt planen und implementieren. Die Arbeit mit den Robotern stellt eine Vorstufe zum Programmieren dar und erleichtert den Einstieg in informatische Prozesse und Themen. Einerseits unterstützt der Ozobot als digitales Werkzeug den Lernprozess, weil die Schüler*innen ihn als Speicher- und Demonstrationsmedium der Turnkür nutzen können. Andererseits fördert der Ozobot einige wichtige Aspekte der digitalen Kompetenzen wie das Kommunizieren über unrealisierbare Raumwege, die optimiert werden müssen (siehe Gruppenarbeiten), kreatives und reflektiertes Arbeiten/Medienkunde (siehe Verbindung Ozobot und Turnelemente im Raum) und Informationen zu verwalten und zu präsentieren (siehe Fahrplan, Kürplan). Außerdem erwerben die Schüler*innen in der Unterrichtseinheit Einblicke in gesellschaftliche Strukturen, indem sie in die Turnküren fachgerecht auf ihre Umsetzbarkeit prüfen und adäquates Feedback vermitteln. Zudem erlangen sie Problemlöse-Kompetenzen, indem sie die Kürplanung, sowohl für den Ozobot als auch für den Mensch (Turner*in) strategisch und sinnvoll anpassen müssen und die Raumwege praktisch umsetzbar sein sollten.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Ozobot die Gestaltung der Bodenturnkür durch seine Funktion als Speichermedium unterstützt, aber auch die Kompetenzen im Bereich der digitalen Medien fördert. Diese Vorteile aus der Unterrichtseinheit Bodenturnen lassen sich ebenfalls auf andere Sportbereiche übertragen (z. B. Raumausnutzung Tanzen oder Parcours). Die Aufgabenstellungen können je nach Vorwissen an den Ozobot angepasst werden und fördern und fordern somit die Schüler*innen.

Literaturverzeichnis

- Achtergarde, Frank (2015). *Selbstständiges Arbeiten im Sportunterricht. Ein Sportmethodenhandbuch*. Meyer & Meyer Verlag: Aachen.
- Baumann, Wilfried (2016): *Pladoyer für Computational Thinking*. In: OCG Journal (02), S. 13. Online verfügbar unter <https://www.ocg.at/sites/ocg.at/files/medien/pdfs/OCG-Journal1602.pdf>, Tag des letzten Zugriffs: 08.08.2020.
- Baumgartner, Peter; Brandhofer, Gerhard; Ebner, Martin; Gradingner, Petra & Korte, Martin (2015): *Medienkompetenz fördern – Lehren und Lernen im digitalen Zeitalter*. In: Michael Bruneforth, Ferdinand Eder, Konrad Krainer, Claudia Schreiner, Andrea Seel & Christiane Spiel (Hrsg.): *Nationaler Bildungsbericht Österreich 2015*, S. 95-132. Graz: Leykam Buchverlagsgesellschaft m. b.H. Nfg. & Co. KG. Bezug über URL: https://www.bifie.at/wp-content/uploads/2017/05/NBB_2015_Band2_Kapitel_3.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 08.08.2020.
- Brandhofer, Gerhard (2017): *Coding und Robotik im Unterricht*. In: *Erziehung & Unterricht – Lernen und Lehren mit Technologien: Vermittlung digitaler und informatischer Kompetenz*. 7-8.2017, 167. Jahrgang, S. 51-58. Bezug über URL: https://eeducation.at/fileadmin/downloads/e_u_7-8_17_digital.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 28.07.2020.
- Brandhofer, Gerhard (2017b): *Code, Make, Innovate! Legitimation und Leitfaden zu Coding und Robotik im Unterricht*. Ein Pladoyer für einen Blick hinter die Kulissen des Digitalen, für Coding, Computational Thinking, Robotik und Making in der Schule. In: *R&E-Source - Open Online Journal for Research and Education*. Online verfügbar unter <https://journal.ph-noe.ac.at/index.php/resource/article/view/348/422>, Tag des letzten Zugriffs: 05.08.2020.
- Buller, Laura; Gifford, Clive; Mills, Andrea (2019): *Roboter. Wie funktionieren die Maschinen der Zukunft?* München: DK.
- Deutscher Turner Bund (2018) *Leitbilder Boden*. Online verfügbar unter https://www.dtb.de/fileadmin/user_upload/dtb.de/Sportarten/Ger%C3%A4tturnen/Turn10/PDF/2018/Turn10_Leitbild_Boden__3_.pdf Tag des letzten Zugriffs: 01.07.2020.
- Futschek, Gerald (2016): *Bildung 4.0 : Informatisches Denken ist Schlüsselkompetenz*. In: *OCG Journal* (02), S. 20. Online verfügbar unter <https://www.ocg.at/sites/ocg.at/files/medien/pdfs/OCG-Journal1602.pdf>, Tag des letzten Zugriffs: 05.08.2020
- Geier, Gerald & Ebner, Martin (2017): *Einsatz von OZOBOTs zur informatischen Grundbildung*. In *Erziehung & Unterricht –Lernen und Lehren mit Technologien: Vermittlung digitaler und informatischer Kompetenz*. 7-8.2017, 167. Jahrgang, S. 109-113. Bezug über URL: https://eeducation.at/fileadmin/downloads/e_u_7-8_17_digital.pdf, Tag Tag des letzten Zugriffs: 05.08.2020.

- Gerling, I. E. (2014). *Basisbuch Gerättturnen: Von Bewegungsgrundformen mit Spiel und Spaß zu Basisfertigungen* (8.). Aachen: Meyer & Meyer.
- Gesellschaft für Informatik e. V. (GI, 2016): *Dagstuhl-Erklärung – Bildung in der digitalen vernetzten Welt. Eine gemeinsame Erklärung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Seminars auf Schloss Dagstuhl*. Online-Bezug über URL: https://gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Themen/Dagstuhl-Erklärung_2016-03-23.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 08.08.2020.
- Hielscher, Michael & Döbeli Honegger, Beat (05.05.2018). *Informatik ohne Strom*. Pädagogische Hochschule Schwyz. Bezug über URL: <http://iLearnIT.ch/stromlos>. Tag des letzten Zugriffs: 05.08.2020.
- KMK, Kultusministerkonferenz (2019): *Empfehlungen zur Digitalisierung in der Hochschullehre – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14.03.2019*. Berlin: Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. Bezug über URL: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2019/BS_1903_14_Empfehlungen_Digitalisierung_Hochschullehre.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 08.08.2020.
- Medienberatung NRW (2020). *Medienkompetenzrahmen NRW*. Düsseldorf. Bezug über URL: https://medienkompetenzrahmen.nrw/fileadmin/pdf/LVR_ZMB_MKR_Broschuere.pdf. Tag des letzten Zugriffs: 05.08.2020.
- Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2012). *Kernlehrplan für die Gesamtschule – Sekundarstufe I in Nordrhein-Westfalen Sport*. Heft 3112. Düsseldorf. Bezug über URL: https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/60/KLP_GE_SP.pdf. Tag des letzten Zugriffs: 05.08.2020.
- Lepeltak, Jan (2016): *Wozu braucht man Computational Thinking?* In: OCG Journal (02), S. 31. Online verfügbar unter <https://www.ocg.at/sites/ocg.at/files/medien/pdfs/OCG-Journal1602.pdf>, Tag des letzten Zugriffs: 08.08.2020.
- Liebertz, Charmaine (2014). *Spiele zum ganzheitlichen Lernen. Spiele zum ganzheitlichen Lernen. Bewegung, Wahrnehmung, Konzentration, Entspannung und Rhythmik in der Kindergruppe*. Burckhardthaus-Laetare.
- Resnick, Mitchel; Robinson, Ken (2017): *Lifelong Kindergarten. Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play*. Cambridge, Massachusetts, London: The MIT Press.
- Oubbati, Mohamed (2007): *Robotik. Skript zur Vorlesung*. Ulm: Universität Ulm. Online-Bezug über URL: https://www.uni-ulm.de/fileadmin/website_uni_ulm/iui.inst.130/Arbeitsgruppen/Robotics/Robotik/Robotik-Skript_07-08.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 07.08.2020.
- Von Lindern, Jakob (2019): *Was, Ihr Kind kann nicht programmieren?* Hg. v. ZEIT ONLINE. Online-Artikel. Bezug über URL: <https://www.zeit.de/digital/internet/2019-08/computer-medienerziehung-programmieren-kinder-technologie>, Tag des letzten Zugriffs: 24.07.2020.

Wüst, Klaus (2004): *Grundlagen der Robotik. Skript zur Vorlesung*. Gießen: Technische Hochschule Mittelhessen. Online-Bezug über URL: <https://homepages.thm.de/~hg6458/Robotik/Robotik.pdf>, Tag des letzten Zugriffs: 26.07.2020.

Mediennachweis

Raphael Fehrmann | Bedienungshinweise 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>

Raphael Fehrmann | 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>

Raphael Fehrmann; 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
- 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: Robonastics, wir planen eine Bodenturnkür mithilfe des Ozobots

Thema der Unterrichtseinheit: Bodenturnen - Von einzelnen Turnelemente zur Kür

Phase	Handlungsschritte / Lehr-Lern-Aktivitäten der Lehrkraft sowie der Schüler*innen	Sozialform	Kompetenzen	Medien und Material
Einstieg (10 Min.)	<ul style="list-style-type: none"> • Begrüßung der Schüler*innen, Bilden eines Sitzkreises • Wiederholung Merkmale des Ozobots Bit <ul style="list-style-type: none"> ○ Aktoren ○ Sensoren ○ Computational Thinking/Problemlösen ○ Algorithmus • Beispielkür + Fahrplan mit Ozobot zeigen <ul style="list-style-type: none"> ○ Leitfragen zum Turnvideo ○ „Welche Bewegungen und Elemente könnt ihr erkennen?“ ○ „Wie ist die Bodenturnkür aufgebaut?“ • Brainstorming zu den Leitfragen <ul style="list-style-type: none"> ○ Elemente, Bewegungen (Rolle(n), Sprünge etc.) ○ Ablauf, Aufbau ○ Raumsausnutzung (Ecken, Laufrichtung etc.) 	<p>Gespräch im Plenum</p> <p>Demonstration</p> <p>Gespräch im Plenum</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Werkzeuge Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie diese kreativ, reflektiert und zielgerichtet einsetzen (Med-K 1.2) 	<p>Flipchart Poster Ozobot Stifte Blitzlicht Ozobot Bit</p> <p>Fahrplan Ozobot Beispielkür Bodenturnen</p> <p>Poster Leitfragen mündliches Brainstorming</p>

	<ul style="list-style-type: none"> Erläuterung des Verlaufs der Unterrichtsstunde durch Lehrkraft 			Raumposter Zeitposter
	<ul style="list-style-type: none"> Phasentrenner: Gruppenbildung durch Ziehen verschiedenfarbiger Karten, Auflösen des Sitzkreises hin zu Gruppenarbeits-Ecke mit jeweils 5 Personen (ges. 25 Schüler*innen) 		---	Gruppenaufteilungskarten
Erarbeitung (70 Min.) 10min	<ul style="list-style-type: none"> Aufbau Bodenläufer, „Arbeitsecke“ für jede Gruppe Aufwärmspiel „Fischer, Fischer“ mit Turnelementen Leit-Aufgabe für die folgende Phase geben <i>„Erstellt in eurer Gruppe mithilfe der Checkliste eure eigene Bodenturnkür. Nutzt den Ozobot zur Planung und Dokumentation eurer Kür.“</i> —> <i>Stundenziel Minimum 2 Bahnen + 2 Elemente pro Bahn (Anfangsteil der Kür)</i> 	Gespräch im Plenum Gruppenarbeit	<ul style="list-style-type: none"> Grundlegende sozial-kommunikative Verfahren in Bewegungs-, Spiel- und Sportsituationen zielgerichtet anwenden und erläutern. (übergreifend MK 2) Grundlegende Sachverhalte und Rahmenbedingungen des eigenen sportlichen Handelns und des sportlichen Handelns im sozialen Kontext einschätzen und bewerten (übergreifend UK 2) Chancen und Herausforderungen von Medien für die Realitätswahrnehmung erkennen und analysieren sowie 	kl. Kästen Bodenläufer Flipchart Checkliste <u>Materialbox</u> Checkliste für jede*n Bewegungslexikon pro Gruppe Ozobot-Stifte DIN A3 Blätter (blanko), Schmierblätter, Aufklebecodes
10min	<ul style="list-style-type: none"> Probephase - Zusammenkunft in den Gruppen-Arbeitsecken <ul style="list-style-type: none"> Verteilung Materialboxen für jede Gruppe Sichten der Materialien mit Ozobot vertraut machen, Bewegungslexikon ausprobieren Turnbewegungen ausprobieren Arbeitsverteilung (Organisation, Schreiben, Malen etc.) 			

(25 min.)			<p>für die eigene Identitätsbildung nutzen (Med-K 5.3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungsfertigkeiten an Turngeräten oder Gerätekombinationen fließend verbinden und an einer Gerätebahn in der Grobform turnen. (BWK 4) 	Schreibutensilien
	<ul style="list-style-type: none"> • Hauptphase - erste Planungsversuche <ul style="list-style-type: none"> ○ Ausarbeitung der einzelnen Bahnen + Turnelemente (schriftlich bzw. aufmalen) ○ Ablauf auf Bodenläufer ausprobieren ○ Ablaufplan für Ozobot aufmalen ○ jeweilige Farbcodes auf die Linien kleben 		<ul style="list-style-type: none"> • Gestaltungs- und Ausdrucksmöglichkeiten sinn- und situationsangemessen entwickeln bzw. gezielt verändern sowie normierte Bewegungsabläufe individuell funktionsgerecht gestalten (übergreifend BWK 2) • Vielfältige sportliche Spiel- und Handlungssituationen unter Berücksichtigung der Umgebung des Raumes mit- und gegeneinander, allein und in der Gruppe organisieren anwenden 	

			<p>sowie situativ anpassen (übergreifend BWK 5)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikations- und Kooperationsprozesse mit digitalen Werkzeugen zielgerichtet gestalten sowie mediale Produkte und Informationen teilen (Med-K 3.1) • Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, reflektiert anwenden sowie hinsichtlich ihrer Qualität, Wirkung und Aussageabsicht beurteilen (Med-K 4.2) 	
(25 min.)	<ul style="list-style-type: none"> • Auflösen der Gruppenarbeits-Ecken, Treffen in Hallentrakt 1 <ul style="list-style-type: none"> ○ Gruppen bringen ihren Arbeitskarton + Kasten mit • Präsentation der Zwischenergebnisse (Demonstration) <ul style="list-style-type: none"> ○ jede Gruppe stellt ihre Kür vor (1x Person, 1x Ozobot) • Beobachtungsauftrag während der Kürpräsentation <ul style="list-style-type: none"> ○ „Wurden 2 Bahnen in die Kür eingebaut, welche Bewegungsformen?“ 	Plenum Gruppenarbeit	<ul style="list-style-type: none"> • Algorithmische Muster und Strukturen in verschiedenen Kontexten erkennen, nachvollziehen und reflektieren (Med-K 6.2) • Turnerische Präsentationen einschätzen und nach ausgewählten Kriterien (z. B. Schwierigkeit, 	s.o. Checkliste Zwischenergebnisse

	<ul style="list-style-type: none"> ○ „Wurden mindestens 2 Elemente pro Bahn verwendet? Welche?“ ○ „Wurden unsere Anforderungen an eine Bodenturnkür erfüllt? Orientiert euch an der Checkliste (hellblau) und macht Notizen für jede einzelne Gruppe!“ <ul style="list-style-type: none"> ▪ Checkliste 		Ausführungsqualität) bewerten. (UK 1)	
	<ul style="list-style-type: none"> • Phasentrenner: Bodenläufer abbauen, kl. Kästen wegbringen, Treffen im Sitzkreis 			
Ergebnis-sicherung (10 Min.)	<ul style="list-style-type: none"> • Beobachtungsauftrag besprechen, Feedback an die Gruppen <ul style="list-style-type: none"> ○ „Ist die Kür stimmig in ihrem Ablauf?“ —> Problemlösendes Denken (Conceptual Thinking) <ul style="list-style-type: none"> ▪ nicht immer die gleichen Codes hintereinander ▪ Linien schneiden sich unpassend, ▪ zu enge Linien etc. ○ Feedback: 1. Was war gut? 2. „Wir geben euch den Tipp ...“ ○ jede Gruppe macht sich Notizen zum eigenen Feedback auf der Checkliste • Reflexion der eigenen Ergebnisses/Planungsprozess jeder Gruppe <ul style="list-style-type: none"> ○ Probleme + Problemlösung (mit dem Ozobot) ○ Herausforderungen (Liniengestaltung) 	Gruppenarbeit Gespräch im Plenum	<ul style="list-style-type: none"> • S.o. 	s. oben vorgeschaltetes Schülergespräch

	<ul style="list-style-type: none">○ Wünsche (eigene Bewegungen, Organisation, Ozobot)			
	<ul style="list-style-type: none">• Betrachtung der Kürplanung auf:• Metaebene<ul style="list-style-type: none">○ „Ist es sinnvoll den Ozobot zur Planung einer Bodenturnkür zu nutzen?“ (z. B. Daumenfeedback)	Gespräch im Plenum		
	<ul style="list-style-type: none">• weiterführender Ausblick auf Folgestunden<ul style="list-style-type: none">○ Kür weiter ausarbeiten○ Tipps einbauen○ eigene Elemente hinzufügen (erweiternd ,außerhalb, zusätzlich zum Bewegungslexikon)			

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

- Beispielfahrplan Ozobot + Beispielkür Turner*innen
- Raumposter
- Zeitposter
- Übersicht Materialbox
- Gruppenaufteilungskarten
- Beispiel-Fahrplan & Beispiel-Kür für die Demonstration

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

- Checkliste
- Bewegungslexikon

D. Sonstige Materialien (vgl. digitale Ablage)

- Diese Zusatzposter können von der Lehrkraft als Visualisierungshilfe & Notizposter genutzt werden
- Poster mit Leitfragen
- Poster zur Ozobot Wiederholung
- Poster Brainstorming zur Bodenturnkür