

## Material:

### Der Blue-Bot und seine Müllprofis

Unterrichtsstunde für eine 2. Klasse zur problemorientierten Planung und Umsetzung eigener Programmierungen mit dem Blue-Bot

### Autor\*innen:

Andrea Borgscheiper, Elodie Sophie Bulirsch, Mona Greving, Kira Weißenberg



#### 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/](http://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/](http://www.wwu.de/Lernroboter/) .



### Kontakt zum Projekt:

Forschungsprojekt  
«Lernroboter im Unterricht»

WWU Münster, Institut für  
Erziehungswissenschaft

Prof. Dr. Horst Zeinz  
» [horst.zeinz@wwu.de](mailto:horst.zeinz@wwu.de)

Raphael Fehrmann  
» [raphael.fehrmann@wwu.de](mailto:raphael.fehrmann@wwu.de)

[www.wwu.de/Lernroboter/](http://www.wwu.de/Lernroboter/)

Das Projekt wird als  
„Leuchtturmprojekt 2020“  
gefördert durch die



UNIVERSITÄTS  
GESELLSCHAFT  
MÜNSTER

## A. Verlaufsplanung - Visuelle Modellierung des Unterrichtsverlaufs

**Thema des Unterrichtsentwurfs:** Problemlösendes Programmieren des Blue-Bots im Kontext der Mülltrennung

**Thema der Unterrichtseinheit:** Mülltrennung (Umweltschutz und Nachhaltigkeit); Verständnis des Codings durch Algorithmen

Phase	Handlungsschritte / Lehr-Lern-Aktivitäten der Lehrkraft sowie der Schüler*innen	Sozialform	Kompetenzen	Medien und Material
Einstieg (20 Min.)	<b>Begrüßung der Schüler*innen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Lehrkraft begrüßt die Schüler*innen und fordert sie auf in den Theaterkreis zu kommen</li> <li>Die Lehrkraft stellt das Thema der Stunde "Mülltrennung" vor und ordnet es in die vorherigen Stunden der Unterrichtsreihe ein</li> </ul>	Lehrkraftgelenktes Gespräch im Plenum (Theaterkreis)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aktivierung des Vorwissens hinsichtlich der Möglichkeiten der Mülltrennung (SA 1)</li> </ul>	
	<b>Inhaltliche Wiederholung der letzten Stunde</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Lehrkraft fordert die Schüler*innen auf, von den Müllbehältern zu berichten, die sie in der letzten Stunde kennengelernt haben (Farbe, Name, welcher Müll darein gehört)</li> <li>Nach Nennung einer Mülltonne durch eine/n Schüler*in legt die Lehrkraft das entsprechende Bild der Mülltonne sowie eine Karte mit dem Namen der Mülltonne in die Mitte des Theaterkreises</li> </ul>	Lehrkraftgelenktes Gespräch im Plenum (Theaterkreis)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vertiefung des Wissens hinsichtlich der Mülltrennung (SA 1) sowie Verbalisierung dieser in einem gemeinsamen Austausch (PS 1)</li> <li>Erweiterung der Kooperations- und Hilfsbereitschaft (PS 3), durch gegenseitige</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ausgedrucktes Material (Mülltonnenbilder, Namen der Mülltonnen, Bilder des Mülls)</li> <li>echter Müll (Zettel, Milchtüte, benutzte Serviette, Anspitzerreste, Papiertüten, Obstschale, Plastikschale,</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Lehrkraft kippt verschiedenen Müll in der Kreismitte aus mit dem Ziel, dass die Schüler*innen diesen den Mülltonnen zuordnen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ „Ich habe bei mir Zuhause noch etwas Müll gefunden. Kannst du mir helfen ihn den Mülltonnen zuzuordnen?“</li> <li>○ „In welche Mülltonne gehört dieser Gegenstand?“</li> <li>○ „Warum gehört [...] in diese Mülltonne?“</li> <li>○ „Glaubt ihr das auch? Oder ist jemand anderer Meinung?“</li> <li>○ „Kann jemand [Name des Kindes] weiterhelfen?“</li> <li>○ „Worauf muss ich bei diesem Gegenstand besonders achten?“ (z. B. bei der Milchtüte)</li> </ul> </li> <li>• <b>Tafelbild zur Mülltrennung</b> (Karten werden zu einer Übersicht an die Tafel gehangen)</li> </ul>		<p>Unterstützung bei der Zuordnung des Mülls und ein angeleitetes wechselseitiges Feedback zu der Abfallsortierung (PS 2 · M 2)</p>	<p>Batterien, Glas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Magnete</li> </ul>
<p><b>Gemeinsame Betrachtung der Bestandteile und Funktionen des Blue-Bots</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Überleitung der Lehrkraft zum Blue-Bot</b>, indem der Blue-Bot präsentiert, mit wenigen Befehlen programmiert und in der Mitte des Theaterkreises fahren gelassen wird</li> <li>• Murmelfase mit dem Impuls: „Was wisst ihr noch über den</li> </ul>	<p>Lehrkraftgelenktes Gespräch im Plenum (Theaterkreis)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auseinandersetzung mit dem Aufbau und der Funktionsweise des Blue-Bots (SA 1) durch eine gemeinsame Erarbeitung dieser sowie den</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material für das Tafelbild (Bilder des Blue-Bots und Begriffskarten)</li> <li>- Regelkarte: Umgang mit dem Blue-Bot</li> <li>- Blue-Bot</li> <li>- Magnete</li> </ul>

	<p>Blue-Bot?“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lehrkraft gelenktes Gespräch zu den Bestandteilen und Funktionsweisen des Blue-Bots</b> anhand von Leitfragen durch die Lehrkraft und unter Rückbezug auf den Blue-Bot im Theaterkreis und ein Bild des Blue-Bots an der Tafel, dabei Fixierung der Äußerungen an der Tafel durch das Anhängen entsprechender Begriffskarten</li> <li>• Leitende Fragen der Lehrkraft: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ „Beschreibe den Blue-Bot!“</li> <li>○ „Welche Bestandteile hat der Blue-Bot?“</li> <li>○ „Kannst du diese benennen? Kennst du deren Funktion?“</li> <li>○ „Welche Befehle kannst du dem Blue-Bot geben?“</li> <li>○ „Welche Bedeutung hat der Pausenknopf?“</li> <li>○ „Was musst du beim Programmieren des Blue-Bots beachten? An welche Regeln kannst du dich erinnern?“ (Verweis auf Regelkarte)</li> <li>○ „Welche Probleme hattest du beim Programmieren? Wie hast du das Problem gelöst?“ (z. B. Neuprogrammierung an einer Stelle; Verwenden von Planungshilfen)</li> </ul> </li> </ul> <p>(An dieser Stelle ggf. die Schüler*innen kognitiv aktivieren,</p>		<p>Austausch von eigenen Erfahrungen und Problemen beim Programmieren (PS 1 · PS 3 · M 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung eines Programmierverständnisses und Erfassung der Prinzipien der Informationsverarbeitung gemäß EVA-Prinzip (SA 4)</li> <li>• Erwerb von Kompetenzen im Problemlösen, indem Problemlösestrategien ausgetauscht und mögliche Fehler inhaltlich und prozessbezogen reflektiert werden (M 4)</li> </ul>	
--	---	--	---	--

	<p>indem ein Problem durch die Lehrkraft sprachbegleitend vorgeführt wird, z. B. „Der Blue-Bot soll zu dieser Stelle fahren. Ich programmiere ihn so: Geradeaus, Geradeaus, Links. [Programmierung ablaufen lassen] Oh der Blue-Bot hätte rechts abbiegen müssen. Ich programmiere neu [Ohne Lösch-Taste]: Geradeaus, Geradeaus, Rechts. [Programmierung ablaufen lassen]. Was ist jetzt passiert? Was habe ich falsch gemacht?“)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Visualisierung zentraler Begriffe</b> (Die Lehrkraft wiederholt und erarbeitet durch gezielte Interaktion mit den Schüler*innen und deren Aussagen zum Blue-Bot die Unterscheidung in Sensoren und Aktoren) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Visualisierung der erarbeiteten Definitionen von Sensoren und Aktoren an der Tafel (Wortspeicher)</li> <li>○ Zuordnung und Kennzeichnung der Sensoren und Aktoren des Blue-Bots an der Tafel (farbige Markierungen am Tafelbild des Blue-Bots)</li> </ul> </li> </ul>			
	<p><b>Hinführung und Stundentransparenz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Herstellung einer Verbindung zwischen Mülltrennung und dem Blue-Bot</b>, indem eine Probestrecke in den Theaterkreis gelegt und der Arbeitsauftrag gegeben wird: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ “Ihr seid nun Expertinnen und Experten in der</li> </ul> </li> </ul>	<p>Lehrkraftgelenktes Gespräch im Plenum (Theaterkreis)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderung der sprachlichen Kompetenzen (PS 1)</li> <li>• Entfaltung der Freude an informatischer Bildung (PS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blue-Bot</li> <li>- Probestrecke: Rasterfolie mit Müllbild</li> <li>- Stundentransparenz-karten und roter Pfeil</li> <li>- Magnete</li> </ul>

	<p>Mülltrennung. Der Blue-Bot ist heute unser Müllroboter Anton. Er will den Müll einsammeln und dann den Weg zur richtigen Mülltonne finden.”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Leitfrage der Unterrichtsstunde</b> (gemeinsam mit den Schüler*innen erarbeiten und visualisieren): <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wie können wir den Blue-Bot so programmieren, dass er den Müll einsammelt?</li> <li>○ Was müssen wir bei der Programmierung beachten?</li> </ul> </li> <li>• <b>Überblick über den Stundenverlauf</b> (Stundentransparenzkarten dabei an die Tafel hängen) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gemeinsame Wiederholung (Theaterkreis/ Murrelphase)</li> <li>○ Arbeit mit den Blue-Bot (Gruppenarbeit)</li> <li>○ Austausch zwischen zwei Gruppen (Gruppenarbeit)</li> <li>○ Präsentation der Lösungswege (Theaterkreis)</li> </ul> </li> <li>• Die Lehrkraft heftet den roten Pfeil auf die aktuelle Phase “Theaterkreis”</li> </ul>		4)	
	<p><b>Erläuterung des Arbeitsauftrages und beispielhafte Durchführung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Lehrkraft führt einen einfachen <b>Arbeitsauftrag exemplarisch</b> gemeinsam mit der Klasse durch und</li> </ul>	Lehrkraftgelenktes Gespräch im Plenum (Theaterkreis)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung des Wissens über den Blue-Bot und seine Funktionsweise (SA 2), durch die Anwendung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blue-Bot</li> <li>- Probestrecke: Rasterfolie mit Müllbild</li> <li>- Klebepunkte</li> <li>- Befehlskarten</li> </ul>

	<p>veranschaulicht die Ergebnissicherung mithilfe des Ergebnisrasters:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ „Der Blue-Bot soll die Eierkartons in die blaue Papiermülltonne bringen. Wie gehst du vor?“</li> <li>○ „Was muss ich machen, um den Blue-Bot die Strecke fahren zu lassen?“</li> <li>○ „Wie kann ich meinen Weg planen?“ (Verweis auf Pfeilkarten, kleine Rasterkarten)</li> <li>○ „Wie kann ich meinen programmierten Weg festhalten?“ (z. B. Tastenbefehle aufschreiben)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Organisation der Arbeitsphase:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hinweis auf Differenzierungsmaterial (laminiertes Raster, Befehlskarten, leeres Papier)</li> <li>○ Erläuterung der weiterführenden Aufgaben für die Schüler*innen, die frühzeitig fertig sind (Helfersystem; Wahlaufgaben 2 und 3 mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad)</li> <li>○ <i>Optional: Für besonders fitte Schüler*innen den Tactile Reader heranziehen und sie hiermit programmieren lassen</i></li> <li>○ Allgemeine Hinweise zum Arbeitsauftrag: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Denk daran, dass der Blue-Bot bei jedem</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>		<p>dieses zur problemlösenden Programmierung (SA 3 · M 4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Entwicklung eines Programmierverständnisses und Erfassung der grundlegenden Prinzipien der Informationsverarbeitung gemäß EVA-Prinzip (SA 4)</li> <li>● Förderung der sprachlichen Kompetenzen (PS 1)</li> <li>● Entfaltung der Freude an informatischer Bildung (PS 4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsblätter</li> <li>- AB für Ergebnissicherung</li> </ul>
--	--	--	---	--

	<p>Müllstück einmal anhält (Pausentaste drücken)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Markiere mit einem Klebepunkt die Müllstücke, die du bereits abgefahren hast</li> <li>▪ Denk daran deinen Lösungsweg aufzuschreiben</li> <li>▪ Wir wählen in Reflexionsphase zufällig aus, wer den Lösungsweg vorstellt: Pass also gut während der Gruppenarbeit auf!</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Phasentrenner:</b> Gruppenbildung durch Ziehen von Mülltonnenbildern (je 2 Gruppen zu derselben Mülltonne), Auflösen des Theaterkreises hin zu Gruppenarbeits-Tischen mit jeweils 3 Personen</li> </ul>	---	---	- Karten zur Einteilung in Gruppen
<b>Erarbeitung</b> (30 Min.)	<b>Problemlösende Programmierung des Blue-Bots</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Lehrkraft stellt eine Stoppuhr auf 30 Minuten und setzt den roten Pfeil auf die Phase "Gruppenarbeit"</li> <li>• Die Schüler*innen bearbeiten die Aufgabe 1 und ggf. die Aufgabe 2 und/oder 3</li> <li>• Die Schüler*innen erkennen den Müll der in ihre jeweilige Mülltonne gehört, planen ihren Programmier-Code, geben diesen in den Blue-Bot ein und reflektieren bzw. überarbeiten</li> </ul>	Gruppenarbeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung und Anwendung des Wissens hinsichtlich der Mülltrennung und der Funktionsweise des Blue-Bots (SA 1 · SA 2)</li> <li>• Problemlösende Programmierung des Blue-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stoppuhr</li> <li>- Pro Gruppentisch (bereits zuvor von der Lehrkraft in Körbchen vorbereitet): <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Blue-Bot</li> <li>○ 3 Arbeitsblätter</li> <li>○ AB</li> <li>○ Ergebnissicherung</li> <li>○ Klebepunkte</li> </ul> </li> </ul>



	<p>ihn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschließend dokumentieren sie ihren Programmier-Code auf dem Arbeitsblatt</li> </ul>		<p>Bots unter Anwendung des Wissens über die Prinzipien der Informationsverarbeitung (SA 3 · SA 4 · M 4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissenserwerb und Problemlösung durch ständigen Austausch (PS 1 · PS 3 · M 2)</li> <li>• Ausbau der Kompetenzen im selbstregulierten Arbeiten beim strukturierten Problemlösen (M 1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Spielfeldplan: transparente Rasterfolie mit Bildern von Müll, dem Blue-Bot und der Mülltonne</li> <li>○ laminiertes Regelblatt: Umgang mit dem Blue-Bot</li> <li>- Differenzierungsmaterial (Befehlskarten, laminierte Raster, Folienstift, leere Zettel) am Lehrerpult</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Phasentrenner:</b> Klingeln der Stoppuhr/ Ruhesignal</li> </ul>	---	---	---
<p><b>Ergebnissicherung</b> (40 Min.)</p>	<p><b>Austausch zwischen zwei Gruppen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Einteilung der Partnergruppen</b> nach den gleichen Mülltonnen</li> <li>• Die Lehrkraft stellt eine Stoppuhr auf 40 Minuten und setzt den roten Pfeil auf die Phase "Austausch zwischen zwei Gruppen"</li> <li>• Die Lehrkraft stellt kurz den Reflexionsbogen vor</li> <li>• Die Schüler*innen werden dazu aufgefordert, ihre</li> </ul>	Gruppenarbeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexion der richtigen Mülltrennung und der Vorgehensweise beim Programmieren (SA 1 · M 4) durch ein gegenseitiges angeleitetes Feedback mithilfe eines strukturierten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stoppuhr</li> <li>- Pro Partnergruppen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Blue-Bot</li> <li>○ Spielfeldplan: transparente Rasterfolie mit Bildern von Müll, dem Blue-Bot und der Mülltonne</li> <li>○ 3 Arbeitsblätter</li> </ul> </li> </ul>

	<p>Lösungswege und Erkenntnisse hinsichtlich der Programmierung des Blue-Bots ihrer Partnergruppe unter Verwendung des Reflexionsbogens vorzustellen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Programmierungen werden der Partnergruppe präsentiert</li> </ul>		<p>Reflexionsbogen (PS 2 · M 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderung der Kooperations- und Hilfsbereitschaft durch das gemeinsame Finden von Lösungen und das gegenseitige Geben von Tipps (PS 3)</li> <li>• Wissenserwerb durch Austausch und exemplarische Programmierungen (SA 3 · PS 1)</li> <li>• Zielorientierte, selbstregulierte Reflexion des Arbeitsprozesses und der Lösungen (M 1 · M 2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reflexionsbogen</li> <li>○ ABs</li> </ul> <p>Ergebnissicherung der beiden Gruppen</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Phasentrenner:</b> Auflösen der Gruppenarbeits-Tische hin zum Theaterkreis durch das Klingeln der Stoppuhr/ Abspielen eines Liedes</li> </ul>	---	---	- CD-Rekorder

<b>Reflexion</b> (10 Min.)	<b>Vorstellung der Arbeitsergebnisse und Reflexion der Problemlösekompetenz auf Metaebene</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Lehrkraft setzt den roten Pfeil auf die Phase “Präsentation der Lösungswege”</li> <li>• Zusammentragen der <b>Programmierergebnisse</b> im Plenum, Ziel: erneutes Herausstellen der richtigen Mülltrennung</li> <li>• <b>Reflexion des Arbeitsprozesses</b> im Plenum, Ziel: Vertiefung und Sicherung der Vorgehensweise beim problemorientierten Programmieren</li> <li>• Die Schüler*innen werden dazu aufgefordert, ihre Erfahrungen hinsichtlich der Programmierung des Blue-Bots unter folgenden Leitfragen zu verbalisieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ „Wie hat die Arbeit mit den Robotern funktioniert?“ (Daumenabfrage)</li> <li>○ „Wie seid ihr bei der Planung vorgegangen?“</li> <li>○ „Welche Probleme sind aufgetreten? Wie seid ihr mit diesen umgegangen?“</li> </ul> </li> <li>• Einzelne Programmierungen des Blue-Bots zu Aufgabe 1 (bei Zeit auch 2 und 3) werden von den Schüler*innen in der Mitte des Theaterkreises präsentiert: Probleme oder besondere Schwierigkeiten werden anhand dieser aufgezeigt</li> </ul>	Lehrkraftgelenktes Gespräch im Plenum (Theaterkreis)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Festigung des Wissens über Mülltrennung und die Funktionsweise des Blue-Bots (SA 1 · SA 2) durch die aktive Reflexion bzw. den aktiven Austausch über die Ergebnisse und Lösungswege (PS 1 · PS 2 · PS 3 · M 2)</li> <li>• Entwicklung eines Programmierverständnisses (SA 4) durch die Beschreibung der Sensoren und Aktoren sowie deren Funktionsweise anhand eines Beispiels</li> <li>• Entfaltung der Freude an der informatischen Bildung (PS 4)</li> <li>• Erwerb von Kompetenzen im Problemlösen (M 4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blue-Bot</li> <li>- alle Spielfeldpläne</li> <li>- ABs</li> <li>- Ergebnissicherungen der Gruppen</li> </ul>
-------------------------------	---	--	---	---

<ul style="list-style-type: none"><li>• Funktionsweisen der Sensoren und Aktoren werden von den Schüler*innen anhand dieser Programme aufgezeigt und mit eigenen Worten erläutert</li><li>• Relevante Aspekte in Bezug auf das Problemlösen sowie dessen Umsetzung in konkreten Programmierungen werden dabei durch die Lehrkraft erneut aufgegriffen und vertieft</li><li>• Beantwortung der Leitfragen durch die Schüler*innen</li></ul>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• weiterführender <b>Ausblick</b> auf Folgestunden<ul style="list-style-type: none"><li>○ Was ist Recycling und wie funktioniert das?</li><li>○ Wir basteln Erinnerungskarten und hängen diese über die Mülleimer unserer Klasse</li><li>○ Selbstständiges Entwerfen eines Spielplans zur Mülltrennung</li><li>○ Algorithmen im Alltag: Wo finde ich sie noch? (Überleitung über Navigationssysteme)</li></ul></li></ul>			