

KLASSEN, Vanessa
Paderborn

PerspeCTivO – Fachdidaktische Entwicklungsforschung zur Verknüpfung von Perspektivübernahme und Computational Thinking unter Einsatz des Roboters Ozobot

Die Förderung des räumlichen Vorstellungsvermögens stellt eine wichtige Aufgabe des Mathematikunterrichts der Grundschule dar (KMK, 2022). Eine Möglichkeit die Raumvorstellung von Kindern zu verbessern, scheint das Programmieren von Bewegungen (z.B. vorwärts, links abbiegen) eines Lernroboters zu sein (Francis et al., 2022). Gleichzeitig bietet der Einsatz von Lernrobotern das Potenzial Computational Thinking zu fördern (Yanik et al., 2017).

Im Rahmen der fachdidaktischer Entwicklungsforschung wird im Promotionsprojekt PerspeCTivO untersucht, wie eine Lernumgebung designt werden kann, die eine Förderung von Perspektivübernahme und dem Computational Thinking verknüpft und welche Lernprozesse der Lernenden bei der Arbeit an der Lernumgebung zu rekonstruieren sind. Dabei programmieren die Lernenden über vordefinierte Farbcodes (z.B. beim Farbcode BLAU-ROT-GRÜN biegt der Ozobot rechts ab) Wege auf einem Stadtplan (angelehnt an Wittmann et al., 2022), die dann vom Lernroboter Ozobot gefahren werden. Dabei müssen die Farbcodes aus der Perspektive des Ozobots aufgeklebt werden (intrinsisches Bezugssystem) und das intrinsische Bezugssystem kontinuierlich neuausgerichtet werden. Durch die Ausführung des Ozobots erhalten die Lernenden eine Rückmeldung zur Lösung der Problemstellung sowie reflektieren und verbessern die Lösung. So wird in einer natürlich differenzierten Lernumgebung, fachintegrativ am mathematischen Inhalt, die informatischen Kompetenzen des Computational Thinking (z.B. Evaluation) aufgebaut.

Literatur

- Francis, K., Rothschild, S., Poscente, D., & Davis, B. (2022). Malleability of Spatial Reasoning With Short-Term and Long-Term Robotics Interventions. *Technology, Knowledge and Learning*, 27(3), 927 – 956.
- KMK (Hrsg.) (2022). *Bildungsstandards für das Fach Mathematik Primarbereich*. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004, i.d.F. vom 23.06.2022.
- Wittmann, E.Ch., Müller, G., Nührenböcker, M., & Schwarzkopf, R. (2022). *Das Zahlenbuch. Klasse 1*. Klett.
- Yanik, B., Kurz, T., & Memis, Y. (2017). Learning from programming robots: Gifted third graders explorations in mathematics through problem solving. In H. Ozcinar, G. Wong, & T. Ozturk (Hrsg.), *Teaching computational thinking in primary education* (S. 230 – 255). IGI GLOBAL.

PerspeCTivO

Fachdidaktische Entwicklungsforschung zur Verknüpfung von Perspektivübernahme und Computational Thinking unter Einsatz des Roboters Ozobot

Theoretischer und empirischer Hintergrund

Perspektivübernahme

Fähigkeit, sich vorstellen zu können, wie Objekte von einer anderen als der eigenen Perspektive aus betrachtet aussehen (Cox, 1977 nach Niedermeyer, 2015)

- Zusammenhang zwischen Raumvorstellung und Mathematikleistung (z.B. Grüßing, 2012)
- verschiedene Stadien: Egozentrismus und Perspektivübernahme (Piaget & Inhelder, 1999)
- Leistungen schriftlicher Aufgaben trennbar zu Leistungen kartenbasierter Aufgaben im Realraum (Heil, 2021)

Computational Thinking

Erwerb der Problemlösekompetenz sowie Förderung des algorithmischen Denkens (Ladel, 2020)

- Einsatz von Lernrobotern fördert das Computational Thinking (z.B. Yanik et al., 2017)
- Programmieren von Bewegung des Roboters verbessert das räumliche Denken (Francis et al., 2022)
- Einsatz digitaler dynamischer Objekte trägt zur Förderung von räumlicher Orientierung bei (z.B. Pradana et al., 2020)

Design der Lernumgebung

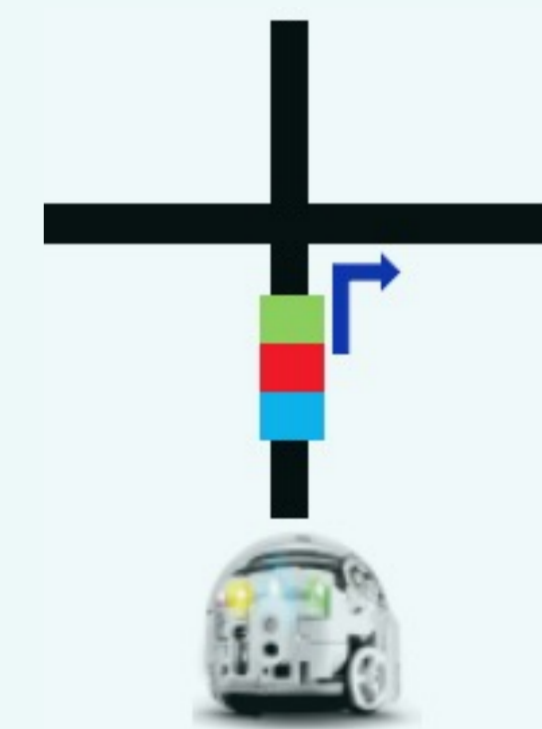
- angelehnt an Lernumgebung Eckenhausen (Wittmann et al., 2022)
- Zielgruppe: Lernende der 3. und 4. Klasse

Design-Prinzipien

- kontinuierliche mentale Neuausrichtung des intrinsischen Bezugssystems
- fachintegrative Vermittlung von informatischen Kompetenzen (KMK 2017)

➤ Lernroboter Ozobot

- zwei Arten von Steuerungen: vordefinierte Farbcodes oder Blockprogrammierungssprache OzoBlockly (Geier & Ebner, 2017)



- Berücksichtigung der Merkmale natürlicher Differenzierung (Krauthausen & Scherer, 2010)

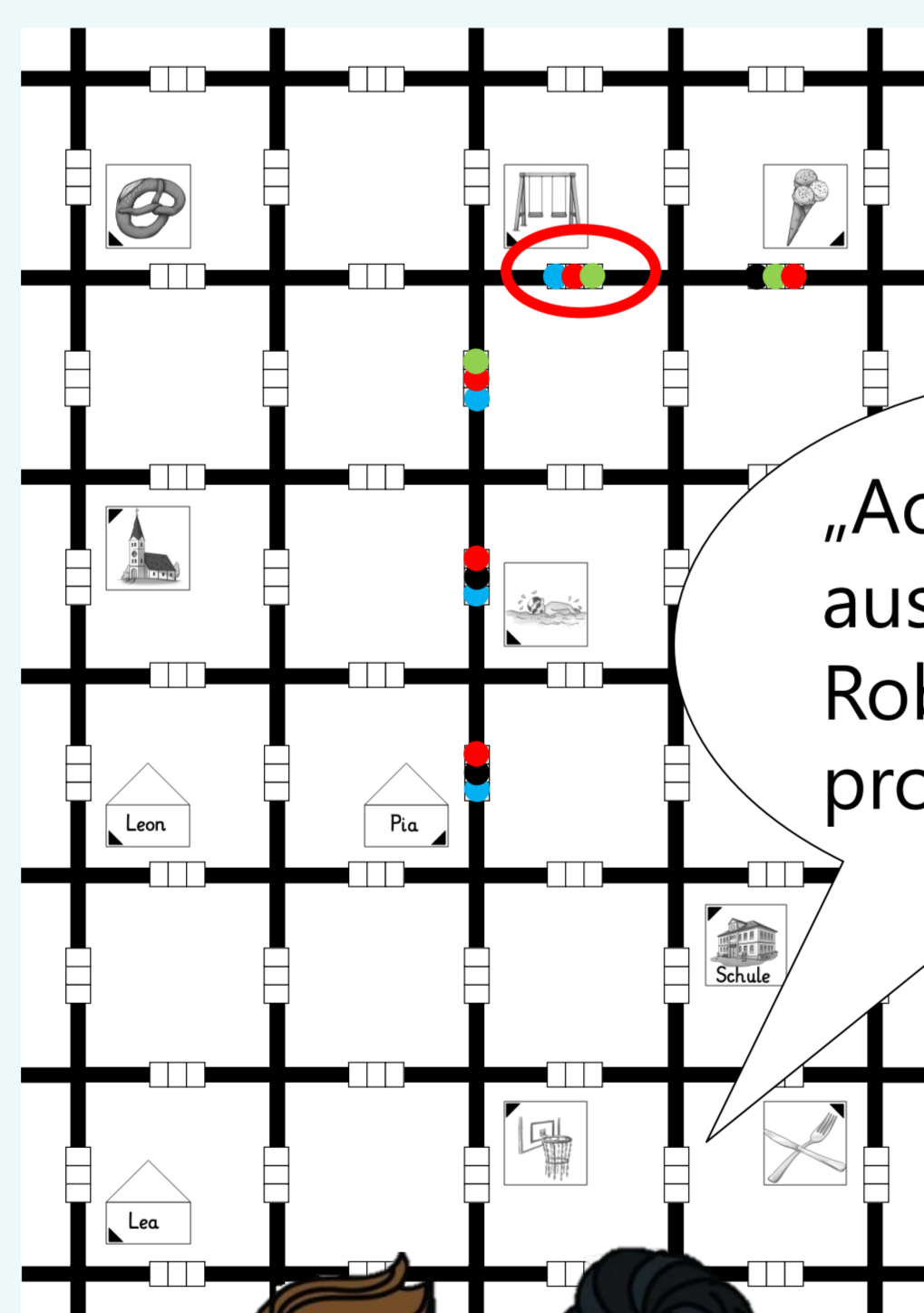
Konstruktives Forschungsinteresse

- Wie können Lernumgebungen für den inklusiven Mathematikunterricht unter Einsatz des Ozobots konstruiert werden, sodass räumliche Perspektivübernahme und Computational Thinking umfassend gefördert werden?

Rekonstruktives Forschungsinteresse

- Welche Vorgehensweisen zeigen Grundschüler*innen bei der Arbeit an einer Lernumgebung zur räumlichen Perspektivübernahme mit dem Ozobot und wie lässt sich das Verständnis der Perspektivübernahme von Schüler*innen charakterisieren?
- Wie lässt sich das Verständnis der Schüler*innen bezüglich des Computational Thinking charakterisieren?

(Weiter)entwicklung lokaler Theorien



„Ach, wir müssen aus der Sicht des Roboters programmieren.“



Erkenntnisse zu

- Vorgehensweisen der Perspektivübernahme mit dem Ozobot
- Charakteristika des Verständnisses der Perspektivübernahme und des Computational Thinkings von Grundschüler*innen
- Einsatz des Ozobots zur Förderung der Perspektivübernahme und dem Computational Thinking

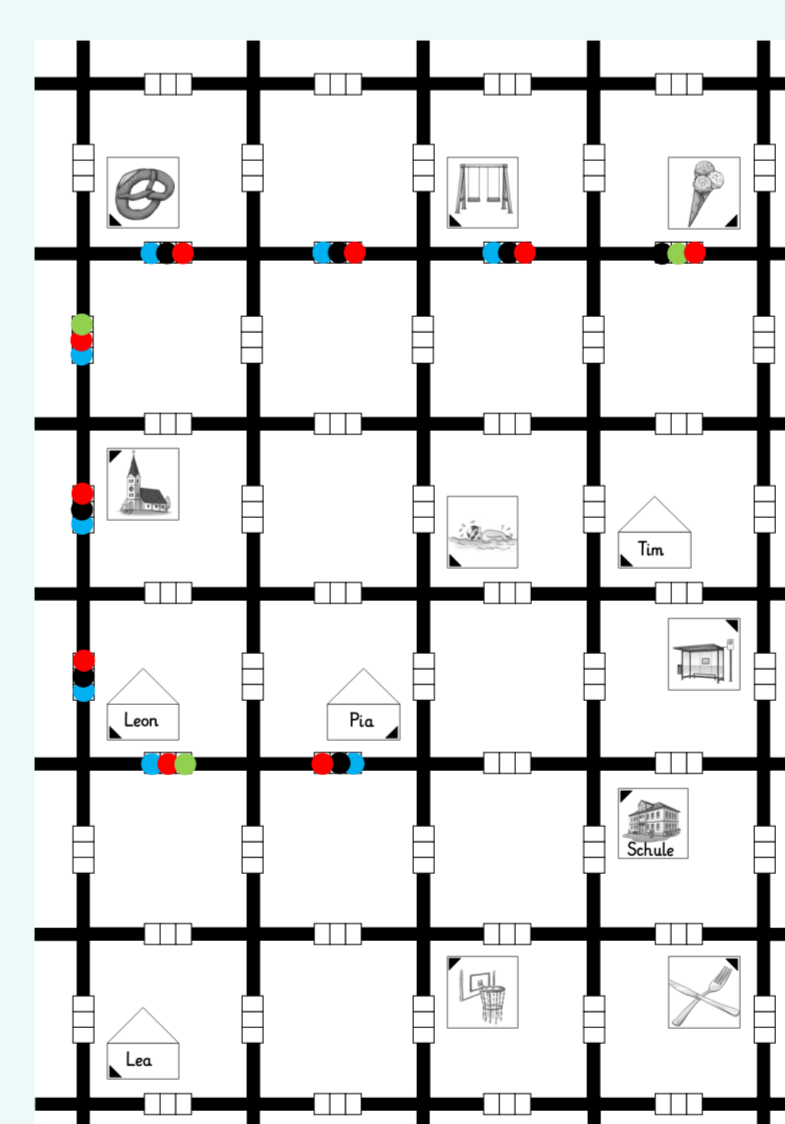
Hinweise zu

- zukünftig geplanten Unterrichtsstunden zum Thema Perspektivübernahme und Computational Thinking

Design-Experiment

Sequenz 1

Fehler bei programmierten Wegen finden



Farbcodes

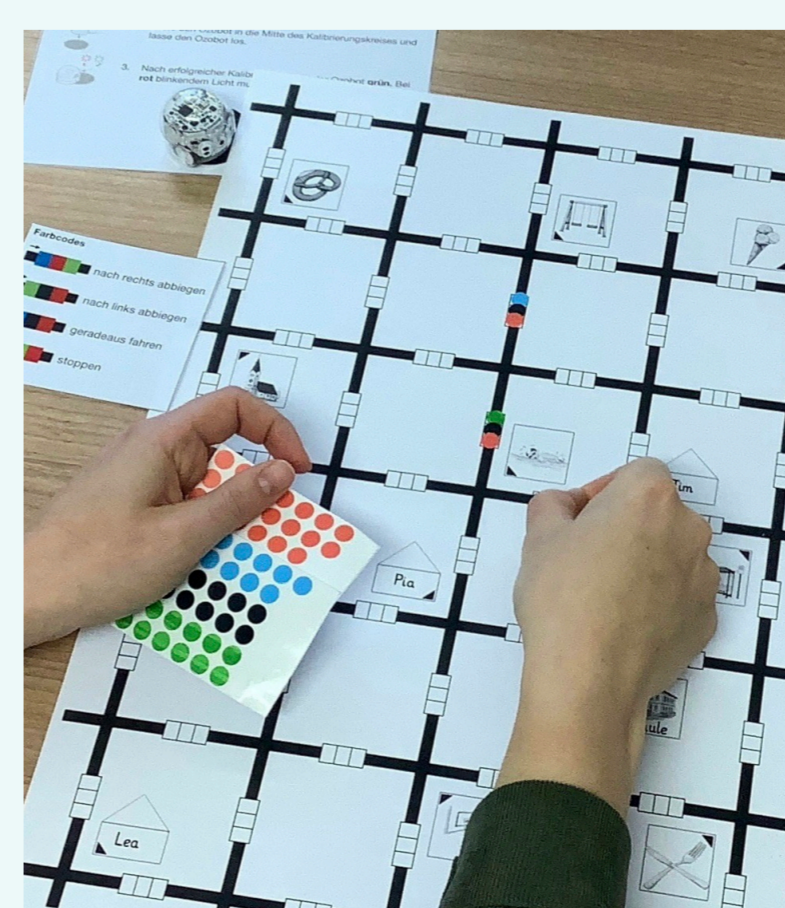
Stadtplan mit Programmierfehler

Datenerhebung

- im Lehr-Lern-Labor „ZahlenRaum“ der Universität Paderborn
- Durchführung von Studierende des Grundschullehramts und der Sonderpädagogischen Förderung im Rahmen eines Seminars

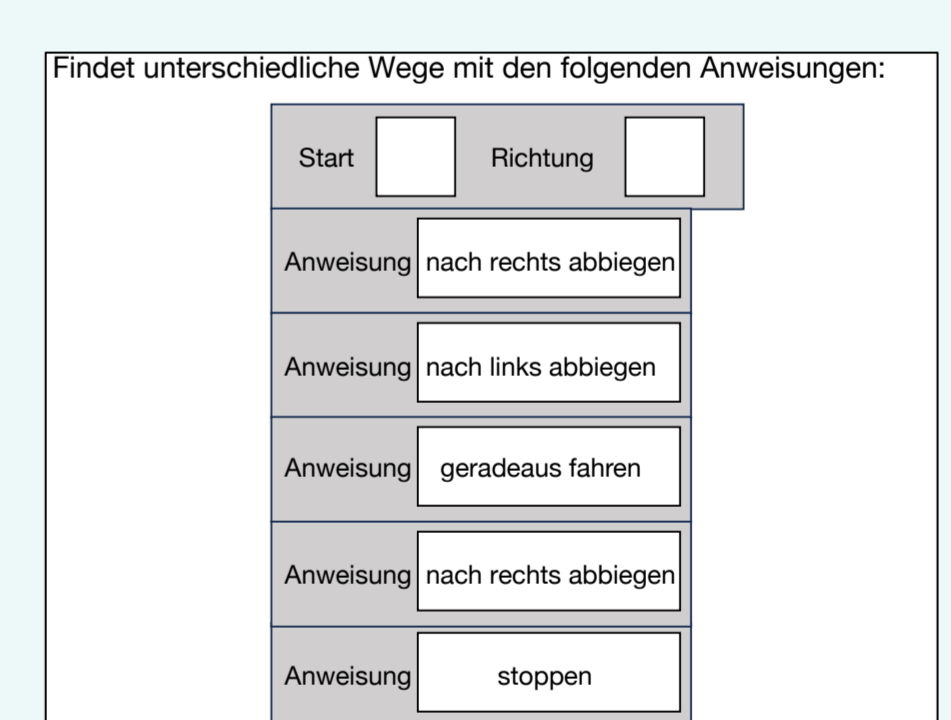
Auswertung der Design-Experimente

- mit Mitteln der interpretativen Unterrichtsforschung

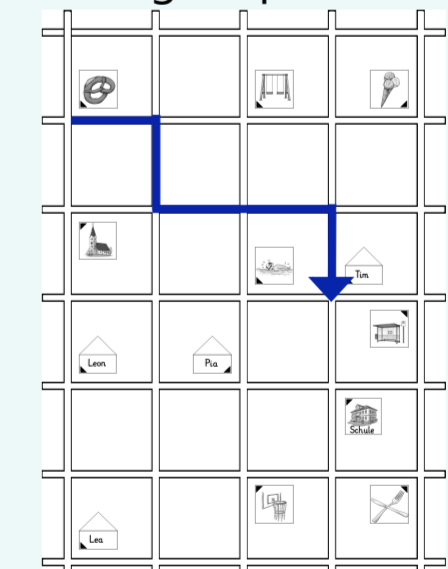


Sequenz 3

Start- und Zielpunkte finden



Aufgabenstellung Sequenz 3



Beispielweg

