

# Der Schildkröte das Fliegen beibringen

## Mit Augmented Reality algorithmisches Denken fördern

Gregor Milicic,<sup>1</sup> Sina Wetzel,<sup>1</sup> Matthias Ludwig<sup>1</sup>

**Abstract:** Im Rahmen eines Erasmus+ Projektes entwickeln wir eine Lernumgebung, in der die Aktionen einer virtuellen Drohne mittels einer blockbasierten Programmiersprache angesteuert und unter Nutzung von Augmented Reality auf dem eigenen mobilen Endgerät betrachtet werden können.

**Keywords:** Augmented Reality; Algorithmisches Denken; Turtle-Grafik; Lernumgebung

Die Nutzung neuer Technologien im Schulunterricht kann für Schüler\*innen sehr motivierend sein [HEM20] und bietet gerade in den naturwissenschaftlichen Fächern viele thematische Anknüpfungspunkte. Drohnen als eine dieser neuen Technologien werden neben naheliegenden Anwendungen in der Logistik und Medienproduktion auch vermehrt im Bildungsbereich genutzt. Der Einsatz von Drohnen im regulären Unterricht birgt jedoch viele organisatorische Hürden (Platzbedarf und Wahrung der Sicherheit) sowie zusätzliche Kosten [Mi20]. Digitale Settings können hier Abhilfe schaffen. Im Rahmen des <colette/>-Projekts (Computational Thinking Learning Environment for Teachers in Europe<sup>2</sup>) haben wir den Prototypen einer Lernumgebung zur Programmierung einer virtuellen Drohne entwickelt. Dem Bring-Your-Own-Device-Ansatz folgend, können Schüler\*innen die Aktionen einer virtuellen Drohne auf dem eigenen Smartphone unter Nutzung einer blockbasierten Programmiersprache steuern. Die Anzeige der Aktionen und Bewegungen erfolgt mittels Augmented Reality (AR) nach Ausrichtung der Kamera des mobilen Endgeräts auf den AR-Marker direkt am Bildschirm. Die Lernumgebung ist damit der Form des „Image-based AR“ [Bu18] einzuordnen, wobei der Bildschirm als „Magic Window“ fungiert.

Ein entsprechendes Szenario ist in Abbildung 1 (rechts) dargestellt. Die Drohne soll alle an den Seitenflächen des Turms vorhandenen Bilder abfotografieren und eine Lieferung auf der Spitze des Turms abladen. Ein Algorithmus zur Lösung dieser Problemstellung unter Nutzung der blockbasierten Programmiersprache ist in Abbildung 1 (links) gegeben. Der Transfer in den virtuellen Raum bietet außerdem die Möglichkeit, dass die Funktionalitäten von ansonsten sehr teuren Drohnen simuliert werden können, wie z. B. der Transport von Objekten oder auch das Scannen der virtuellen Umgebung.

---

<sup>1</sup> Goethe-Universität Frankfurt, Institut für Didaktik der Mathematik und Informatik, Robert-Mayer-Str. 6-8, 60325, Frankfurt am Main, Deutschland, {milicic,wetzel,ludwig}@math.uni-frankfurt.de

<sup>2</sup> [www.colette-project.eu](http://www.colette-project.eu), Fördernummer: 2020-1-DE03-KA201-077363

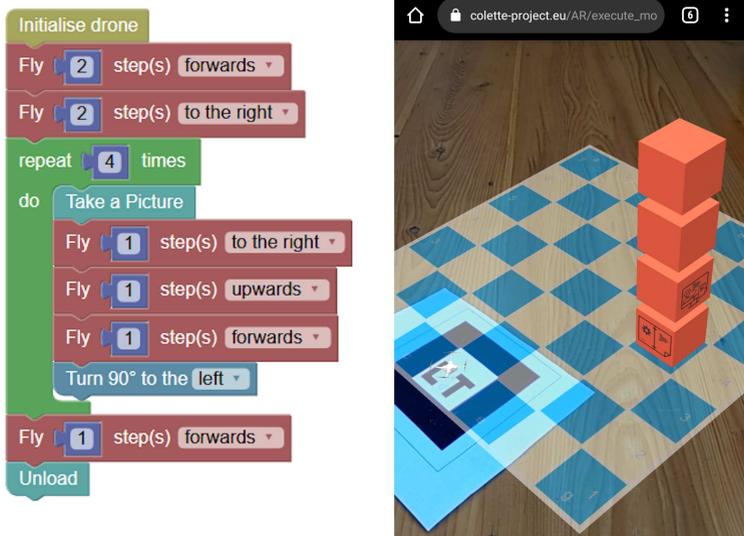


Abb. 1: Mithilfe eines eigenen Algorithmus (links) kann die virtuelle Drohne (rechts) gesteuert werden.

Analog wie sein historischer Vorgänger, die Turtle Grafik [Pa80], soll mithilfe des Prototypen das algorithmische Denken in verschiedenen Szenarien mit unterschiedlichen Aufgabenstellungen [MWL20] gefördert werden. Erste Rückmeldungen von Lehrkräften waren sehr positiv und das Interesse, den Prototypen im Unterricht auszuprobieren, war groß. Insbesondere der niedrighschwellige Einstieg durch das BYOD-Prinzip sowie den intuitiven inhaltlichen Zugang zum Programmieren wurden als vorteilhaft bewertet.

## Literatur

- [Bu18] Buchner, J.: Real - nur besser. Augmented Reality für individualisiertes Lehren und personalisiertes Lernen. *Computer+Unterricht* 110/, S. 29–31, Mai 2018.
- [HEM20] Hernández de Menéndez, M.; Escobar, C.; Morales-Menendez, R.: Technologies for the future of learning: state of the art. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)* 14/, Juni 2020.
- [Mi20] Milicic, G.: Algorithmen und Neue Medien. *Mathematik im Unterricht* 11/, S. 34–42, Feb. 2020.
- [MWL20] Milicic, G.; Wetzel, S.; Ludwig, M.: Generic Tasks for Algorithms. *Future Internet* 12/9, 2020, ISSN: 1999-5903, URL: <https://www.mdpi.com/1999-5903/12/9/152>.
- [Pa80] Papert, S.: *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*, 1980.