

Fachfremd unterrichten – Chancen und Grenzen

Mina Ghomi,¹ Hendrik Lohmann,¹ Andreas Mühling,² Niels Pinkwart¹

Abstract: Der Beitrag skizziert am Beispiel einer Unterrichtseinheit zum Heron-Verfahren eine Möglichkeit, wie im Mathematikunterricht informatische Konzepte vermittelt werden können. Der Fokus liegt dabei auf Unterstützungsmöglichkeiten und Umsetzbarkeit für fachfremde Lehrkräfte.

Keywords: Algorithmen; digitale Kompetenz; Programmierung; Lehrkräftebildung

1 Einleitung und Methodik

Die „Kompetenzen in der digitalen Welt“ samt der Kompetenz 5.5 „Algorithmen erkennen und formulieren“ sollen gemäß der Kultusministerkonferenz (KMK) [Ku17] in den Jahrgangsstufen 1-10 curricular eingebunden sein. In diesem Kontext untersuchen wir eine Unterrichtseinheit (UE) zum Thema „Algorithmen“ im Mathematikunterricht, da Algorithmen gemäß der Bildungsstandards auch dort verortet werden können, und gehen der Frage nach, inwiefern Mathematiklehrkräfte auf Basis von bereitgestelltem Material auch informatische Konzepte im Mathematikunterricht integrieren können.

Exemplarisch wurde eine UE zum iterativen Heron-Verfahren entwickelt, die in der Programmierung mit Scratch endet. Dabei werden drei informatische Konzepte thematisiert: 1) Algorithmus als maschinenausführbare Beschreibung in einer Programmiersprache; 2) Variablenkonzept in der Programmierung als Bezeichner für einen veränderbaren Speicher und 3) Kontrollstruktur der Wiederholung. Neben detaillierten Stundenverlaufsplänen, sowie Arbeitsblättern und Tafelbildern wurde ein Erklärvideo bereitgestellt, welches das Heron-Verfahren und die informatischen Fachinhalte erläutert und in Scratch einführt.

Zur Erprobung der UE wurden zwei Mathematiklehrkräfte (L1, L2) zweier 8. Klassen eines Berliner Gymnasiums ausgewählt. L1 hat Informatik als zweites Fach, L2 hat keine informatischen Vorkenntnisse. Alle Unterrichtsstunden (UStd) wurden mit Hilfe von Beobachtungsbögen und Selbsteinschätzungsfragen sowie abschließend mittels eines leitfadengestützten Interviews evaluiert. Weitere Mathematiklehrkräfte wurden mittels Online-Umfrage zur Umsetzbarkeit der UE nach vorheriger Präsentation aller Materialien befragt. Die Auswertung der quantitativen Daten erfolgte deskriptiv und der transkribierten Interviews mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring [Ma10].

¹ Humboldt-Universität zu Berlin, Didaktik der Informatik/Informatik und Gesellschaft, Unter den Linden 6, 10099 Berlin, {mina.ghomi,hendrik.lohmann,niels.pinkwart}@hu-berlin.de

² Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Didaktik der Informatik, Christian-Albrechts-Platz 4, 24118 Kiel, andreas.muehling@informatik.uni-kiel.de

2 Ergebnisse und Fazit

L1 fühlte sich bei der Durchführung stets sicher. L2 hingegen konnte nicht auf alle Beiträge der Schüler*innen reagieren, was sich in der Selbsteinschätzung widerspiegelt. Insgesamt hat sich L2 fast durchweg schlechter als L1 eingeschätzt. Auffällig ist, dass L2 in allen drei UStd der Meinung ist, keine angemessene Fachsprache zu verwenden und sich nach der dritten UStd in allen Aspekten negativ einschätzt. Im Interview begründet L2 die Unsicherheit mit der neuen Umgebung und der Verunsicherung durch die verschiedenen Probleme der Schüler*innen. Im Vergleich zu L1 mit 20 Minuten hat L2 insgesamt etwa drei Stunden für die Unterrichtsvorbereitung zusätzlich zu den Hilfestellungen aufgewendet. Die Lehrkraft L2 beurteilt dennoch abschließend, dass sie sich in der Lage sieht, die angestrebten Kompetenzen zu fördern, insbesondere wenn hierzu fertige Unterrichtskonzepte vorliegen.

An der Online-Umfrage zur Umsetzbarkeit der UE nahmen sechs Mathematik-Lehrkräfte ohne Informatik-Zweitfach teil. Lediglich eine Mathematiklehrkraft fühlte sich nach dem Anschauen des Erklärvideos nicht im Stande, die UE zu unterrichten und hatte auch nach dem Video noch offene Fragen. Die Durchführung der ersten und zweiten UStd zur Einführung des Heron-Verfahrens und einer ersten Umsetzung in Scratch (ohne die Verwendung von Wiederholungen) trauen sich alle restlichen fünf Befragten zu. Die Umsetzung der dritten UStd (Umsetzung in Scratch mit der Vermittlung und Verwendung von Wiederholungen) trauen sich letztlich nur noch vier zu. Insgesamt waren sich die Lehrkräfte einig, dass das Video zu ihrem Verständnis des Konzepts beigetragen habe.

Algorithmen können im Fach Mathematik aus einem informatischen Blick behandelt werden. Für einen solchen Schritt benötigen Mathematiklehrkräfte aber fachliche (und perspektivisch auch fachdidaktische) Unterstützung. Neben breiter angelegten Fortbildungsmaßnahmen könnten auch ausgearbeitete Unterrichtskonzepte ein Weg sein. Die Erfahrungen der Lehrkraft L2 zeigen in der Unterrichtspraxis dann aber die Grenzen eines solchen Ansatzes. Trotz intensiver Vorbereitung fühlte sich die Lehrkraft nicht sicher hinsichtlich der informatischen Aspekte (Algorithmen, Variablen, Wiederholungen, Programmierung mit Scratch), der Fachsprache und des Technikeinsatzes. Außerdem deuten die Freitextantworten der online befragten Mathematiklehrkräfte auf immense Akzeptanz- und Organisationsprobleme hin. Hier wird eine Diskrepanz zu Vorgaben der KMK und landesspezifischen Lehrplänen deutlich.

Literatur

- [Ku17] Kultusministerkonferenz: Strategie der Kultusministerkonferenz. „Bildung in der digitalen Welt“. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016 in der Fassung vom 07.12.2017, 2017, URL: <https://t1p.de/y19z>.
- [Ma10] Mayring, P.: Qualitative Inhaltsanalyse. In (Mey, G.; Mruck, K., Hrsg.): Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, S. 601–613, 2010, ISBN: 978-3-531-92052-8, URL: https://doi.org/10.1007/978-3-531-92052-8_42.