

BÜSCHER, Carina, DENNHARD, Jens & SCHREITER, Saskia
Köln, Heidelberg, Schwäbisch Gmünd

MS 05 - Computational Thinking im Mathematikunterricht

Computational Thinking (CT) umfasst die Denkprozesse, die erforderlich sind, um Probleme so zu formulieren und passende Lösungsansätze zu entwickeln, dass sie mithilfe digitaler Geräte gelöst werden können (Shute et al., 2017). CT wird zunehmend als wichtiger Teil der Allgemeinbildung angesehen. Wing (2006) stellt CT sogar auf eine Stufe mit grundlegenden Kompetenzen wie Lesen, Schreiben und Rechnen. Die Ergebnisse der ICILS im Jahr 2023 zeigen jedoch, dass die CT-Kompetenzen von deutschen Achtklässler*innen im unteren Bereich des internationalen Mittelfelds liegen. Ziele des Minisymposiums waren u.a. empirische Studien zur Förderung mathematischer Kompetenzen durch und für CT zu diskutieren, CT sowohl als Lerngegenstand sowie Lernmedium zu spezifizieren, konkrete Ansätze zur Integration von CT in den Mathematikunterricht aufzuzeigen sowie für die Lehramtsaus- und Weiterbildung zu bündeln.

So widmete sich der Beitrag „Algorithmisches Denken unter dem Einfluss verschiedener Repräsentationsebenen am Beispiel einer Lernumgebung zum Euklidischen Algorithmus“ von Florian Bastkowski-Klöpper dem Potential unterschiedlicher Darstellungen zur Förderung von CT. Im Zentrum stand das algorithmische Denken, welches mittels qualitativer Inhaltsanalyse der Transkripte zweier Schüler:innen ausgewertet wurde. Die Diskussion verdeutlichte ein großes Interesse an interdisziplinären Problemstellungen.

Einem spannenden CT-Aspekt widmete sich der Beitrag „Testen und Evaluieren als Computational Thinking Aktivität(en) – Mehr als nur Debugging?!“ von Till von Monkiewitsch und Carina Büscher. Durch die Entwicklung des TEC-Modells konnten die Lernprozesse beim Programmieren geometrischer Figuren qualitativ rekonstruiert werden. Dabei wurde evident, dass Lernende mehr Testgründe haben, als Fehler auszuräumen, wie z.B. das Überprüfen einer mathematischen Vermutung.

Im Beitrag „Computational Thinking im Mathematikunterricht der Grundschule - Rekonstruktion von Problemlöse- und Modellierungsprozessen bei einer Programmieraufgabe“ von Johanna Kerres et al. wurde das CT einer Zweitklässlerin beim Bearbeiten einer Problemaufgabe in den Blick genommen. Dabei konnte sie mittels Analyse eines Interviews zeigen, dass eine kindliche Nutzung von CT bei der Lösung einer Programmieraufgabe stattfinden kann. Diskutiert wurde u.a. die Rolle von Modellierungsprozessen in diesem Forschungsbereich.

Im Beitrag „Wirksamkeitsstudie zur Förderung von Computational Thinking und Mathematischer Strukturierungskompetenz bei begabten Schüler*innen“ von Katrin Kunz und Judith Havemann wurde quantitativ mithilfe eines CT-Tests sowie des DEMAT 4 anhand von Aufgaben zu Muster und Strukturen die Förderung von CT sowie MSK untersucht. Generalisierbarkeit und zukünftige Forschungsansätze wurden diskutiert.

Ebenfalls der Lernendenperspektive widmete sich der Beitrag von Frank Reinhold et al. „Hilft Programmieren in Klasse 2 und 3 beim ersten Zugang zu Computational Thinking-Konzepten? Eine experimentelle Studie zum Algorithmisieren in Labyrinthaufgaben“. Untersucht wurde, inwiefern eine digital gestaltete Lernumgebung das Algorithmisieren stimuliert. Dazu wurden mittels Kontroll- und Experimentalgruppe jeweils mit und ohne Software die CT-Konzepte Richtungen und Sequenzen überprüft.

Abschließend wurde der Beitrag von Saskia Schreiter und Jens Dennhard zur „Integration von Computational Thinking im Mathematikunterricht zu arithmetischen Zahlenfolgen“ präsentiert. Anhand von qualitativ ausgewertetem Videomaterial konnten mehrere Aspekte von CT im Unterricht der Klassen 3-6 nachgewiesen werden. Die Notwendigkeit weiterer Testverfahren zur Erfassung von CT wurde diskutiert. Hierzu gab die Doktorandin Laura Klappper erste Einblicke in ihr Promotionsprojekt zur Entwicklung eines CT-Testinstruments im Bereich der Arithmetik.

Vorträge im Minisymposium

Bastkowski-Klöpper, F.: Algorithmisches Denken unter dem Einfluss verschiedener Repräsentationsebenen am Beispiel einer Lernumgebung zum Euklidischen Algorithmus von Monkiewitsch, T. & Büscher, C.: Testen und Evaluieren als Computational Thinking Aktivität(en) – Mehr als nur Debugging?!

Kerres, J. H. Lüken, M. & Frischemeier, D.: Computational Thinking im Mathematikunterricht der Grundschule - Rekonstruktion von Problemlöse- und Modellierungsprozessen bei einer Programmieraufgabe

Kunz, K., Havemann, J., Jaggy, A.-K.; Tsarava, K., Paravicini, W. & Trautwein, U.: Wirksamkeitsstudie zur Förderung von Computational Thinking und Mathematischer Strukturierungskompetenz bei begabten Schüler*innen

Reinhold, F., Sprenger, P. & Staniczek, G.: Hilft Programmieren in Klasse 2 und 3 beim ersten Zugang zu Computational Thinking-Konzepten? Eine experimentelle Studie zum Algorithmisieren in Labyrinthaufgaben

Schreiter, S. & Dennhard, J.: Integration von Computational Thinking im Mathematikunterricht zu arithmetischen Zahlenfolgen

Literatur

Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142–158.

Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.