



Empfehlungen zur Politikgestaltung beim Einsatz von Coding und Robotik in der MINT-Bildung

Kurzzusammenfassung der Erkenntnisse aus dem EU-Interreg-Projekt
RoboCoop SK-AT V212 (2018-2022)

Bildung mittels Robotik unterstützt durch interregionale Kooperation

Zum Kontext der Klassenworkshops im Projekt

- Vierjährige Studie mit insgesamt 188 Coding-und-Robotik-Workshops (2018-2022)
- Hauptzielsetzung: Förderung des Interesses an MINT, insbesondere bei Mädchen
- 2380 (w: 789/m: 1293) Schüler*innen aus Österreich und der Slowakei
- Workshops in Präsenz (61,1%) und (pandemiebedingt) online (38,9%)
- Einsatz von sechs unterschiedlichen Programmiersprachen (Blockly, VPL, Mural, Python, NXT-Lego, C) und Educational-Robotics-Systemen (Thymio, Kitronik, Hedgehog DIE, Thymio Suite, Lego Mindstorm, Arduino)
- Mixed-Methods-Ansatz (incl. Prä-Post-Test zur Einschätzung der Selbstwirksamkeit)

Ergebnisse

- Die Workshops erhielten eine hohe Gesamtbewertung: 4,26 von 5 Sternen
- Die Workshops steigern nachweislich das Interesse an Technik unabhängig vom Geschlecht und der Schulstufe; absolute Werte sind bei Burschen etwas höher
- Kollaboratives Lernen und hands-on-activities hatten einen hohen Anteil im Lehrkonzept; werden von den Schüler*innen im Zuge von Lernprozessen bevorzugt
- Blockbasierte Programme schneiden minimal besser ab als textbasierte
- Coding-Roboter mit konstruktiver Erweiterung & programmtechnischer Skalierung besonders beliebt, Thymio mit der größten vorher-nachher-Steigerung
- Bewertung der Lehrpersonen korreliert positiv mit der Einschätzung der Selbstwirksamkeit der Schüler*innen in Bezug auf Problemlösefähigkeiten: Mädchen (n=599) von 26,8 auf 29,7; Burschen (n=1239) von 29,9 auf 32,8

Empfehlungen zur Förderung von Mädchen in der MINT-Bildung

- Weibliche Role-Models in MINT aufzeigen und mit Schüler*innen auf Augenhöhe in Kontakt bringen, punktuell mit Veranstaltungen mit nur Mädchen unter sich
- Vielfalt an MINT-Berufen und Rolle der Technik sichtbar machen, in gesellschaftlich relevanten Feldern (sozial, nachhaltig, inklusiv) oder künstlerisch-kreativ (Design)
- Gendersensible und inkludierende Didaktik in allen MINT-Fächern in Aus-, Fort- und Weiterbildung etablieren, um der zunehmenden Heterogenität (auch hinsichtlich verschiedener Erstsprachen und Migrationshintergründe) besser zu begegnen

Empfehlungen zu Educational Robotics und Coding

- Neben Coding Unplugged, textbasierter und blockbasierter Programmierung sind Educational-Robotics-Ansätze wesentlich zur Förderung der Informatischen Bildung über alle Bildungsstufen hinweg (auch wenn sie kostenintensiver sind).
- In der Elementar- und Primarstufe sind ein spielerischer Einstieg und hands-on-activities mit Coding Robots zu empfehlen; abstraktes Coding und das Verständnis für komplexere Zusammenhänge sind erst im Lauf der Sekundarstufe möglich.
- Konstruktions-Roboter erweitern das Spektrum der Problemlösung und zur kreativen Gestaltung, bieten vielfältige Anknüpfungspunkte für fächerverbindende MINT-Bildung in lebensnahen Kontexten und sprechen besonders auch Mädchen an.
- Spezielle Lernräume wie die Education Innovation Studios oder Maker Labs bewähren sich als Begegnungsorte zum gemeinsamen Erforschen der Phänomene der digital-vernetzten Welt und ermöglichen eine gute Theorie-Praxis-Verzahnung.
- Längerfristig sind gut ausgestattete MINT-Lernräume an den Schulstandorten selbst notwendig, in Verbindung mit dem österreichweiten Ausbau digitaler Infrastruktur.

Empfehlungen zur Informatischen Bildung im Rahmen von MINT

- Qualitative Aufwertung des Bachelor- und Masterstudiums in der MINT-Ausbildung von Studierenden, um dem MINT-Fachkräftemangel entgegenzuwirken
- Konkrete Verankerung von MINT in Curricula nach Schulart und Schulstufe; aufbauende Kompetenzmodelle, Curricula und Konzepte insbesondere auch für Informatik und Digitale Grundbildung über alle Bildungsstufen
- MINT-Bildungs-Forschung und schnelle Rückkopplung ins System forcieren, Methoden und Materialien weiterentwickeln und Transfer sicherstellen
- Qualitativ hochwertige, außerschulische Angebote zur MINT-Bildung fördern, regional besser mit den Schulen/Hochschulen vernetzen & Kooperationen etablieren
- Auszeichnungen und Zertifizierungen wie das MINT-Gütesiegel oder die eEducation-Austria-Badges stärken und begleitende Schulentwicklungsangebote ausbauen
- Phänomene aus der Digitalen Grundbildung in Klassenteams fächerübergreifend und projektartig unterrichten und als Chance für Teamentwicklungsprozesse nutzen
- Aufklärung rund um Digitalisierung, eine kritisch-reflexive Medienbildung stärken, Verständnis für Wissenschaft als Prozess & Wissenschaftskommunikation fördern
- Einen grundlegenden Perspektivenwechsel auf Bildung im Zeitalter der Digitalität vornehmen, dem gesellschaftlich-kulturellen Wandel im Miteinander aller (aus Forschung und Bildungspraxis) und im offenen Diskurs begegnen und mitgestalten



Erarbeitung (2022) im Zuge des EFRE geförderten EU-Projektes RoboCoop SK-AT V212:



Klaus Himpsl-Gutermann, Michael Steiner &
Anastasiya Savran, Pädagogische Hochschule Wien



Gesamtkoordination: Marlis Henner, Europa Büro der Bildungsdirektion für Wien