

Informatik und Kunst / Kreativität anhand eines Roboters erleben

Entwicklung einer Lerneinheit für den Zyklus 2 im Schnittbereich Informatik und TTG / BG für das Programmieren eines Roboters mit Logo

Poster zur Masterarbeit; Urs Wildeisen urs.wildeisen@phbern.ch

phsz



www.x-bot.ch

Einleitung

Diese Masterarbeit beschäftigt sich mit der Förderung von STEAM in den Volksschulen. Um diesen Ansatz an Schulklassen wie auch mit Studierenden der Pädagogischen Hochschulen zu erproben, ist die Entwicklung von geeigneten Materialien notwendig. Entstanden sind zwei Produkte: in Kooperation mit der Technischen Fachschule Bern ist ein Roboter für den Zyklus 1 – 3 entwickelt worden, welcher modular aufgebaut ist und mit welchem sich diverse Projekte in dem Bereich STEAM mit Schulklassen wie auch in der Lehre umsetzen lassen. Zudem wurde eine Lerneinheit erarbeitet, die den Lehrpersonen kostenlos online zur Verfügung steht.

Robotik wird dabei als interdisziplinäres Thema aufgefasst, es wird Raum für fächerübergreifendes Arbeiten geschaffen. Dafür werden die Fachbereiche MINT und Kunst / Kreativität thematisiert. Die Untersuchungsgrundlage für die Umsetzbarkeit an Schulen bildet der Lehrplan 21.

Ziel

Ziel dieser Arbeit ist, die Umsetzbarkeit einer nachhaltigen STEAM-Förderung an Schulen aufzuzeigen (Johnston et al., 2022). Dabei werden neben Konzepten und Theorien auch die Relevanz für den Wirtschaftsstandort Schweiz und den Fachkräftemangel beleuchtet. Darüber hinaus wird die Verbindung zu Kunst / Kreativität aufgezeigt (Huotilainen et al., 2018), gerade auch in Hinblick auf die Thematik Mädchen-Förderung (Bamert, 2020) und Erfolgsfaktoren von Projekten im Bereich MINT / STEAM (Augustin-Dittmann & Gotzmann, 2015).

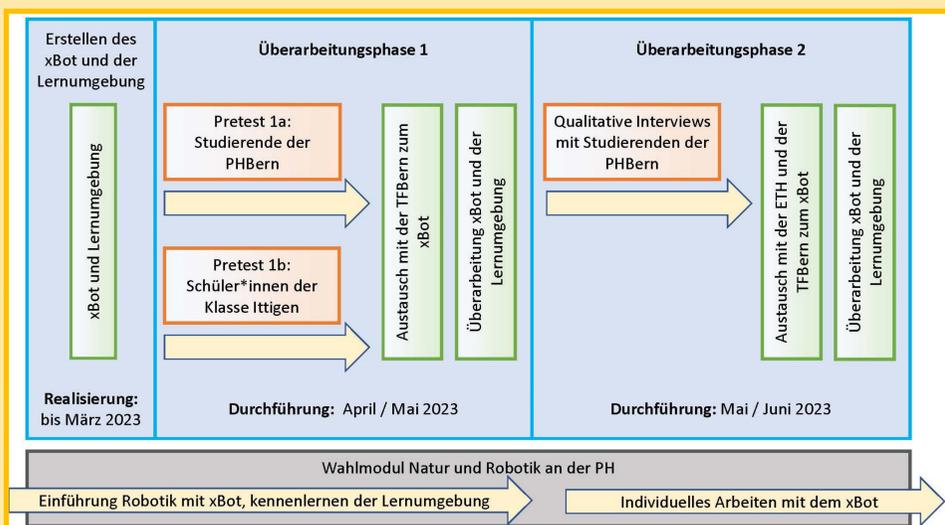
Fragestellung

- Wie wird eine Lerneinheit für den Zyklus 2 im Schnittbereich Informatik und TTG / BG geplant, entwickelt und umgesetzt, welche für das Programmieren eines Roboters mit Logo konzipiert ist?
- Wie bewährt sich das Arbeiten mit der Lerneinheit im Bereich Informatik und TTG / BG (Zielstufe im Fokus: Schülerinnen und Schüler des Zyklus 2)?
- Wie bewährt sich das Bedienen und Programmieren des xBot (Zielstufe im Fokus: Schülerinnen und Schüler des Zyklus 2)?

Methode

Für die Evaluation des Roboters und der Lerneinheit wurden zwei Überarbeitungsphasen gewählt. Beide Phasen beinhalten sowohl das Arbeiten mit dem Roboter wie auch mit der Lerneinheit. In der Phase 1 wurde mit Studierenden der PHBern (n=7, 6. Semester) erste Versuche mit dem Roboter durchgeführt sowie die Konzeptualisierung der Lerneinheit vorgestellt (Pretest 1a). Ebenfalls wurde an einer Klasse aus der Umgebung von Bern (n=19, 5./6. Klasse) einen Feldversuch durchgeführt mit dem xBot (Pretest 1b).

In der Phase 2 erarbeiteten dieselben Studierende der PHBern Ideen für die Lerneinheit und testeten diese jeweils direkt mit dem xBot in einzelnen Klassen aus. Im Anschluss wurden qualitative Leitfadeninterviews durchgeführt, wiederum mit dem Ziel Verbesserungen des Produktes zu erzielen sowie neue Ideen mit einzubeziehen.



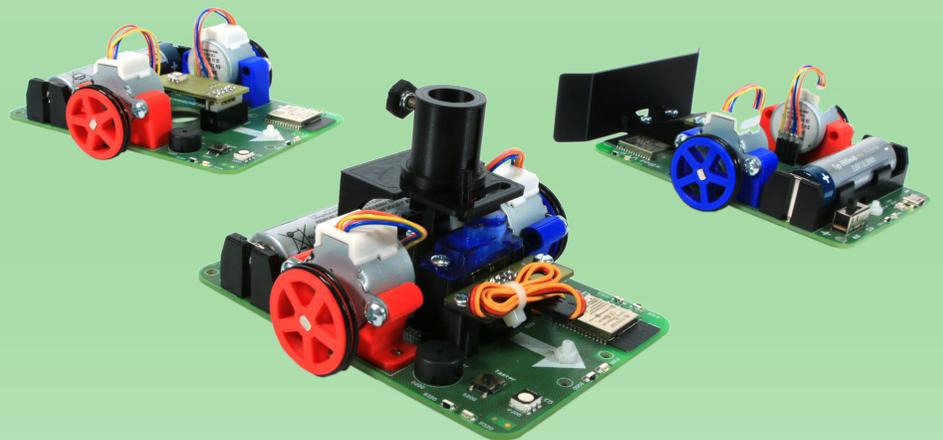
Was ist STEAM?

STEAM ist das Akronym die Fachbereiche Naturwissenschaften, Technik, Ingenieurwissenschaften, Kunst und Mathematik. Dieser Begriff ist in der Schweiz noch relativ unbekannt, er umschreibt den MINT-Fachbereich mit dem Einbezug der Kunst / Kreativität (Quigley & Herro, 2016).

Der Roboter xBot V1.0

Der xBot lässt sich mit zwei hochpräzise Schrittmotoren steuern. Er kann aber weit mehr als Fahren: Die bereits verbauten Distanzsensoren, Taster, Summer und LED lassen eine vielfältige Nutzung zu. Dank zusätzlichen, aufsteckbaren Modulen kann er auch zeichnen mit dem Stiftmodul (mitte), Blöcke herumschieben und aufräumen mit dem Schaufelmodul (rechts) oder auch kreative Muster im Dunkeln zeichnen mit dem LED-Modul (links).

Die Steuerung des Roboters erfolgt über eine kostenlose, an der ETH Zürich entwickelte Programmierumgebung namens XLogoOnline. Darin kann mit zwei Programmiersprachen gearbeitet werden, welche in der Bildung aktuell eine grosse Akzeptanz geniessen: Logo und Python.



Die Lerneinheit www.x-bot.ch

Die Lerneinheit verknüpft die Fachbereiche STEAM und die Kompetenzen des Lehrplan 21. Die Aufgaben werden in einer niederschweligen Form den Schülerinnen und Schülern sowie Lehrpersonen und weiteren interessierten Personen zur Verfügung gestellt. Somit ergibt sich eine vertiefenden Auseinandersetzung mit der Entwicklung geeigneter Angebote, welche sich aus den Konzepten ableiten lassen.

Die Inhalte stehen in digitaler Form allen Personen frei zur Verfügung. Beim Erstellen der Webseite wurde auf eine einfache, übersichtliche Navigierung geachtet. Die Aufgaben in Form von Blogbeiträgen sind einfach zu finden und nach Zyklus oder Fachbereich geordnet, es kann jeweils einen Kommentar dazu verfasst werden für Fragen oder Anregungen. Die Sprache ist einfach, die Inhalte barrierefrei auf allen gängigen Geräten Laptop, Tablet und Smartphone verfügbar.

Schlussfolgerungen / Diskussion

- STEAM hat bis jetzt in der Schweizer Bildungslandschaft noch keinen oder nur einen geringen Stellenwert.
- Mit dieser Arbeit soll nicht nur der Bereich STEAM besser definiert werden, sondern es sollen auch konkrete und erprobte Beispiele aufgezeigt werden, die darlegen, wie Projekte in diesem Bereich erfolgreich umgesetzt werden können.
- Die modular aufgebaute Struktur des Roboters ermöglicht einen breiten Anwendungsbereich, welcher den Einsatz im Schulunterricht in allen Zyklen ermöglicht.

Literatur

- Augustin-Dittmann, S., & Gotzmann, H. (2015). *MINT gewinnt Schülerinnen; Erfolgsfaktoren von Schülerinnen-Projekten in MINT*. Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Bamert, J. (2020). *Geschlechterunterschiede in MINT-Studiengängen: Eine deskriptive Analyse* [Application/pdf]. 17 p. <https://doi.org/10.3929/ETHZ-B-000447332>
- Huotilainen, M., Rankanen, M., Groth, C., Seitamaa-Hakkarainen, P., & Mäkelä, M. (2018). *Why our brains love arts and crafts* (Vol. 11 Nr. 2; Make It NOW! – Learning, Exploring and Understanding. Special Issue.) <https://journals.oslomet.no/index.php/formakademisk/article/view/1908>
- Johnston, K., Kervin, L., & Wyeth, P. (2022). *STEM, STEAM and Makerspaces in Early Childhood* (14 (20), 13533; Sustainability 2022, S. 1–20) <https://doi.org/10.3390/su142013533>
- Quigley, C. F., & Herro, D. (2016). *“Finding the Joy in the Unknown”: Implementation of STEAM Teaching Practices in Middle School Science and Math Classrooms* (25; Science Education Technology 2016, S. 410–426). Springer.