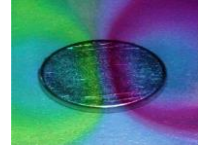




IMST – Innovationen machen Schulen Top

Themenprogramm: Kompetenzen im mathematischen
und naturwissenschaftlichen Unterricht



BAU, ANSTEUERUNG UND EINSATZ VON SENSOREN FÜR DEN NAWI-UNTERRICHT

Kurzfassung

ID 1685

Bernd Kurzmann

Karin Galle, Franziska Ortner, Stefan Wippel

BG / BRG / WISKU 11

Geringergasse 2

1110 Wien

Wien, Juli 2016

Die Idee

Bei diesem Projekt wollten wir mehr Freiräume für die SchülerInnen dahingehend erzielen, dass sie im NAWI-Unterricht offenere Fragenstellungen bearbeiten können und damit auch ihre Interessen einfließen können.

Im Zuge des Projekts wurde ausgehend von einer Experimentbeschreibung im Physik-Unterricht (8. und 9. Schulstufe) die Entwicklung eines Messgeräts innerhalb der Schule durchgespielt: diejenigen SchülerInnen, die ein Experiment geplant haben, geben das für die Durchführung ihres Experiments notwendige Messgerät in Auftrag. Dieses wird dann von anderen Schülergruppen programmiert (im Wahlpflichtfach Informatik) und nach ihren Vorgaben auch in zwei Klassen der 7. Schulstufe im Zuge des Physik-Unterrichts zusammengebaut.

Durch diese Art des Projekts konnten echte Experimente geplant und durchgeführt werden. Ein weiteres Anliegen konnte damit erreicht werden: dass im Informatik-Unterricht die Programmierfähigkeit mit einem Bezug zur Außenwelt (mittels Sensoren) durchgeführt werden kann. Schlussendlich war das Projekt recht groß und somit wurde großer Augenmerk auch auf die Kommunikation zwischen den einzelnen Klassen (und Unterrichtsgegenständen) gelegt. Durch die Größe des Projekts konnte der prinzipielle Aufbau und die Funktionsweise von Messgeräten vielen SchülerInnen vorgestellt werden.

Ziele für LehrerInnen:

Neue Ideen in den Unterricht integrieren und durch die Bereitstellung neuer Messgeräte in großer Stückzahl mehr Gestaltungsmöglichkeiten für den Unterricht haben.

Um dieses Projekt umsetzen zu können, waren vor allem folgende Aspekte wichtig: die Projektsteuerung über einen längeren Zeitraum unter Beteiligung von vielen Klassen, neuartige Gestaltung von Laborübungen/Praxiseinheiten für SchülerInnen, die Erweiterung der Programmierkenntnisse (Arduino, Python und Scratch) und Linux-Kenntnisse.

Ziele für SchülerInnen

Durch den größeren Handlungsspielraum und die Durchführung der Experimente ohne konkreten Stoffkontext war es ein Ziel, dass die SchülerInnen eine höhere Motivation zeigen, sich aktiv und selbstständig am Unterricht zu beteiligen.

Für die SchülerInnen waren je nach gegebener Aufgabenstellung (Experimente beschreiben, Messgerät in Auftrag geben, Experimente durchführen, Messgeräte programmieren oder Messgeräte zusammenbauen) folgende Aspekte wichtig: das selbstständige Experimentieren anstelle von Demo-Experimenten, das Verständnis des Aufbaus von teilweise komplizierten Messgeräten, das Auswerten von Messergebnissen und das Programmieren mit Bezug zur "Außenwelt". Im Informatikunterricht konnten damit die Themen externe Hardware, Programmierung von Mikrochips und Ansteuerung dieser mit Hilfe von Schnittstellen angesprochen werden.

Das Projekt

Die SchülerInnen (der 8. und 9. Schulstufe) beschreiben ein Experiment (aus einer Auswahl von möglichen Experimenten) und die Durchführung desselben. Die für die Messungen erforderlichen Messgeräte werden von ihnen selbst zusammengestellt und in Auftrag gegeben. Ebenso geben diese SchülerInnen die Anzeige bzw. die weitere Behandlung (z.B. Speicherung oder Auswertung) der von den Sensoren erfassten Werte vor und können Vorgaben bzgl. des Einbaus der gewählten Sensoren machen.

Unter Einbeziehung anderer SchülerInnen werden diese Messgeräte auf Basis der zuvor erstellten Experimentbeschreibungen und Aufträge gebaut bzw. zusammengebaut und programmiert:

- Die Steuerung der Sensoren erfolgt über den PC, über einen Raspberry Pi oder ein Arduino-Board. Zur Programmierung dieser Steuerungen werden die SchülerInnen der Informatik-Klasse (9. Schulstufe) und des Wahlpflichtfachs Informatik (10. und 11. Schulstufe) eingebunden.
- Schlussendlich werden die Messgeräte von SchülerInnen der 7. Schulstufe zusammengebaut sowie teilweise verkabelt.

Am Ende des Schuljahres konnten dann die Experimente mit den in Auftrag gegebenen Messgeräten durchgeführt werden.

Die Ergebnisse

Mit den fertigen und funktionstüchtigen Messgeräten steht nun eine große Anzahl von Messgeräten (für Schüler-Experimente) und möglichen Einsatzgebieten (viele unterschiedliche Sensoren) zur Verfügung, die für die Durchführung von Experimenten im Physik-Unterricht verwendet werden können.

Da die im Zuge des Projekts angeschafften Geräte auch anderwertig zum Einsatz kommen können, können die Arduino-Boards mit einfachen Sensoren auch im Informatik-Unterricht der 9. Schulstufe eingesetzt werden.

Evaluation der Kommunikation (Verständlichkeit und Klarheit der Aufträge):

- Ca. ein Drittel der analysierten Programmieraufträge waren in einer Qualität vorhanden, dass sie auch ohne Zuhilfenahme der Experimentbeschreibung klar und verständlich waren. Dreiviertel der Programmieraufträge waren mit der jeweiligen Experimentbeschreibung klar und verständlich. Nur bei wenigen Aufträgen musste mit den jeweiligen Auftraggebern Rücksprache gehalten werden.
- Viele Aufträge wurden also so verfasst, dass eine Abstraktion von dem konkreten Experiment gelungen ist. Die beteiligten SchülerInnen konnten sich in die Rolle des/der ProgrammiererIn versetzen und alle für diese wichtigen Punkte im Arbeitsauftrag unterbringen.

Evaluation bzgl. der Zufriedenheit der Auftraggeber (nach Durchführung der Experimente):

- Aus den Antworten zu den gestellten Fragen kann man feststellen, dass die Messgeräte in einem großen Ausmaß verwendbar waren – auch wenn nicht auf alle Wünsche der Auftraggeber eingegangen worden ist: jedes Experiment konnte schlussendlich durchgeführt werden!

Allgemeine Befragung am Ende des Projekts:

- Aus den Antworten zu den Fragen, die den SchülerInnen von allen Teams gestellt wurden, lässt sich ein hohes Ausmaß an Schülerbeteiligung ablesen:
 - o Zum Beispiel haben sich ca. 85 % der Befragten angestrengt, ihren Teil des Projekts gut oder eher gut zu machen.
 - o Ca. 88 % haben bei diesen Aufgaben viel oder eher viel gearbeitet und sind nicht nur herumgesessen.
- Die Ergebnisse decken sich auch mit der Interpretation der Evaluation der Kommunikation (über die Qualität der Programmieraufträge): es gab eine hohe Bereitschaft der SchülerInnen, an diesem Projekt mitzuarbeiten und die gestellten Aufgaben in einer guten Qualität zu erledigen.