



IMST – Innovationen machen Schulen Top

Informatik kreativ unterrichten

ENDBERICHT

1313

Robotik in Wettbewerben

Mag. Arnulf May

Mag. Markus Bachlechner
BG/BRG Peraustraße, Villach

Villach, Mai 2014

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ABSTRACT	3
1 EINLEITUNG	4
1.1 Motivation und Rahmenbedingungen des Projekts	4
1.1.1 Die unverbindliche Übung.....	4
1.1.2 Das Physik-Labor	4
1.2 Ziele	4
1.2.1 Teilnahme an österreichweiten Robotik-Wettbewerben.....	4
1.2.2 Vernetzung	5
1.2.3 Schüler_innenmotivation.....	5
1.2.4 Kooperatives Lernen	5
1.2.5 Eigenbau von Sensoren.....	5
1.2.6 Gender & Diversity.....	5
1.3 Vorgangsweise.....	6
1.4 Zeitplan	6
2 PROJEKTIHALT	7
2.1 Inhalt und Ablauf der unverbindlichen Übung	7
2.2 Inhalt und Ablauf im Wahlpflichtfach.....	7
2.3 Projektmeilenstein . Peraubot.....	8
2.4 Projektmeilenstein . Eigenbau von Sensoren	9
2.5 Gender & Diversity.....	10
3 EVALUATION	14
3.1 Evaluation projektspezifischer Ziele.....	14
3.1.1 Inhaltliche Aspekte.....	14
3.1.2 Prozessaspekte	17
3.2 Evaluation aus Sicht der Ziele des Themenprogramms.....	17
3.3 Evaluation aus Sicht übergeordneter IMST Ziele	18
3.3.1 Gender- und Diversitätsaspekte.....	18
3.3.2 Schulentwicklungs- und Disseminationsaspekte	18
4 ZUSAMMENFASSUNG	20
5 LITERATUR	22
6 ANHANG	23

ABSTRACT

Mit dem Projekt „Robotik in Wettbewerben“ wurde auf zwei unterschiedliche Arten versucht, Schüler_innen die Entwicklung von Robotern und das textbasierte Programmieren näher zu bringen. Eine Gruppe wurde in einer unverbindlichen Übung Robotik damit konfrontiert, eine zweite Gruppe im Regelunterricht. Für den Bau der Roboter standen uns LEGO Mindstorm NXT Sets zur Verfügung. Die Programmierung erfolgte entweder durch die mitgelieferte LEGO Software oder aber in NXC. Die Schüler_innen konnten an den Wettbewerben Peraubot und RoboCup Junior teilnehmen.

Schulstufe: 5. – 11. Schulstufe

Fächer: Physik, Informatik

Kontaktperson: Mag. Arnulf May

Kontaktadresse: BG/BRG Peraustraße, Peraustraße 10-12, 9500 Villach

1 EINLEITUNG

1.1 Motivation und Rahmenbedingungen des Projekts

Bereits in meinen Anfangsjahren als Lehrer wurde ich durch zwei Schüler_innen aus meiner damaligen Klasse auf den Wettbewerb RoboCup Junior aufmerksam. Später kamen Vertreter der Fachhochschule Villach auf mich zu. Im Rahmen des Wahlpflichtfachs Physik-Labor und mit Unterstützung der Fachhochschule sind wir nun bereits seit einigen Jahren die einzige Kärntner AHS, die regelmäßig am RoboCup Junior teilnimmt. Im Rahmen unseres Projekts eLSA-advanced nahmen Mag. Bachlechner und ich an Fortbildungen zum Thema Robotik am BRG Keplerstraße in Graz teil. Die hohe Begeisterung der Schüler_innen am BRG Kepler motivierte auch mich, es mit dem Thema Robotik als unverbindliche Übung an unserer Schule zu versuchen.

Mit Hilfe von LEGO Mindstorms Kästen sollten Schüler_innen aus den unterschiedlichsten Schulstufen die Möglichkeit erhalten, das Bauen und Programmieren eines funktionsfähigen Roboters zu erlernen. Im Rahmen des Projekts wurden verschiedene Ansätze ausprobiert. Einerseits wurde mit Schüler_innen im Regelunterricht, im Wahlpflichtfach Physik-Labor, gearbeitet, andererseits konnten sich Schüler_innen am Jahresbeginn zu einer unverbindlichen Übung Robotik anmelden.

Die teilnehmenden Schüler_innen hatten am Ende die Möglichkeit, am RoboCup Junior Austrian Open teilzunehmen. Dafür bekamen wir Unterstützung vom Technikum Kärnten, denn am Standort Villach befindet sich das Kärntner Regionalzentrum für Robotik.

Nachdem wir zwei als Physiklehrer uns dem Thema Robotik widmen, wollten wir auch eigene Sensoren entwickeln. Durch die verstärkte Zusammenarbeit im Rahmen des Projekts ist dies auch möglich geworden.

1.1.1 Die unverbindliche Übung

Für die unverbindliche Übung können sich interessierte Schüler_innen zu Beginn des Schuljahres anmelden. Die Übung steht allen Schüler_innen von der 5. bis zur 12. Schulstufe offen.

Im heurigen Schuljahr meldeten sich 19 Schüler_innen zur unverbindlichen Übung an. Die teilnehmenden Schüler_innen im heurigen Jahr kamen dabei aus den Schulstufen 5 bis 10, wobei die Schüler_innen aus den ersten Klassen den Großteil stellten. Für diese 19 Schüler_innen standen insgesamt 8 LEGO Mindstorms NXT Kästen zur Verfügung.

1.1.2 Das Physik-Labor

Das Fach Physik-Labor wird an unserer Schule als ergänzendes Wahlpflichtfach angeboten. Interessierte Schüler_innen melden sich in der 5. Klasse zu einem 3-jährigen Kurs an. Schüler_innen der 11. Schulstufe nahmen heuer am Projekt teil. Die Schülergruppe setzte sich aus Jugendlichen mit sehr unterschiedlichen Vorkenntnissen zusammen. In insgesamt 6 Doppelstunden erlernten die Schüler_innen die wichtigsten Programmierkenntnisse, um mit einem Roboter einer Linie zu folgen. Den Schüler_innen aus dem Physik-Labor standen dafür 4 LEGO Mindstorms NXT Baukästen zu Verfügung.

1.2 Ziele

1.2.1 Teilnahme an österreichweiten Robotik-Wettbewerben

Im Rahmen der unverbindlichen Übung Robotik und im Rahmen des schulautonomen Wahlpflichtfachs Physik-Labor sollen sich aus insgesamt zirka 30 Schüler_innen Teams bilden. Diese Teams erhalten im Rahmen des Projekts die Möglichkeit am Wettbewerb Kepler-Robo-League und am Wettbe-

werb RoboCup Junior teilzunehmen. Ziel ist es, dass sich für beide Wettbewerbe zumindest zwei Teams anmelden.

1.2.2 Vernetzung

Das Projekt soll dazu genutzt werden, ein kleines Robotik-Netzwerk in Kärnten aufzubauen. Dazu möchte ich gemeinsam mit der Fachhochschule Villach einen Wettbewerb im Jänner organisieren. Zu diesem Wettbewerb, der entweder an unserer Schule oder an der Fachhochschule durchgeführt werden soll, möchte ich die Schulen einladen, die das Thema Robotik bereits in anderen IMST-Projekten behandelt haben. Dieser Wettbewerb könnte als kleiner „Leistungstest“ herangezogen werden, wie im Gutachten zum Projektantrag vorgeschlagen.

1.2.3 Schüler_innenmotivation

Da eine Gruppe sich aus Schüler_innen einer unverbindlichen Übung zusammensetzt, ist davon auszugehen, dass die Motivation der Schüler_innen zu Beginn hoch sein wird. Das „Spielen“ mit LEGO wird hier sicher sehr hilfreich sein. Die Motivation der Schüler_innen sollte im Laufe des Projekts weiter hochgehalten werden, auch wenn immer wieder Rückschläge und Probleme mit den einzelnen Programmen zu erwarten sind. Zusätzlich sollte die Möglichkeit einer Teilnahme an einem Wettbewerb die Schüler_innenmotivation hoch halten.

1.2.4 Kooperatives Lernen

Nachdem in unserer Schule nur eine begrenzte Anzahl an Roboter-Bausätzen zur Verfügung steht, müssen die Schüler_innen von Beginn an in Gruppen arbeiten. Die Schüler_innen müssen sich im Team organisieren und ihre eigene Rolle im Team finden. Neben dieser Selbstorganisation innerhalb eines Teams sollen die Schüler_innen auch teamübergreifend voneinander lernen. Ziel ist es, dass fortgeschrittene Teilnehmer_innen den neuen Teilnehmer_innen Tipps und Tricks weitergeben, um so die Motivation zu stärken. Außerdem sollen die Schüler_innen unmittelbar aus Fehlern lernen.

Die Beobachtung und die Auswertung, in wie weit kooperatives Lernen positiv umgesetzt wird, ist hier als Lehrerziel anzusehen.

1.2.5 Eigenbau von Sensoren

Ein Ziel ist es, gemeinsam mit einer kleinen Gruppe von Schüler_innen eigene Sensoren zu entwickeln. Durch das Verstehen der Funktionsweise eines Sensors und durch den Bau von diesen entwickeln die Schüler_innen ein hohes technisches Verständnis. Die Programmierung eines eigenen Sensors muss ebenfalls durchdacht werden. Der Bau der Sensoren soll vor allem im Fach Physik-Labor erfolgen. Die Möglichkeit hier fächerübergreifend zu unterrichten ist besonders reizvoll, weil die Zusammenarbeit und der Austausch unter Kollegen gewährleistet ist.

1.2.6 Gender & Diversity

Nach den Anmeldungen zur unverbindlichen Übung Robotik zu Schuljahresbeginn, kann sich ein Mädchenteam bilden. Die unterschiedliche Herangehensweise zwischen Burschen und Mädchen kann daher direkt beobachtet werden. Es bieten sich zur Teilnahme am RoboCup Junior verschiedene Bewerbe an, die unterschiedlich kreative Ideen fordern. Es wird sehr interessant sein, ob sich hier Mädchen andere Ziele setzen als Burschen.

Durch die breite Altersstreuung (10 – 17 Jahre) kann auch die unterschiedliche Herangehensweise an ein Thema in den einzelnen Altersstufen beobachtet werden. Den Schüler_innen stehen im Rahmen des Projekts auch mehrere Programmiersprachen zur Verfügung: Einerseits die graphische Programmieroberfläche der Firma LEGO, andererseits NXC. Hier kann man sicher schön beobachten, ab welchem Alter ein sinnvoller Einsatz einer textbasierten Programmiersprache möglich ist.

1.3 Vorgangsweise

Die am Projekt beteiligten Schüler_innen erhalten zunächst eine Einführung in die Programmiersprache NXC. Diese Einführung erfolgt im Rahmen eines Vortrages, also frontal. Die Schüler_innen schreiben die entsprechenden Programmzeilen und Kommentare ab und können dann das Programm ausprobieren. Sind die Grundkenntnisse vorhanden, werden die Schüler_innen ins selbständige Arbeiten entlassen. Die gestellten Aufgaben sollten die Schüler_innen möglichst selbständig lösen. Der unterrichtende Lehrer wird zum Coach, Betreuer und Organisator. Nachdem nicht für jeden Schüler, jede Schülerin, ein eigener LEGO Mindstorms Bausatz zur Verfügung steht, werden die Schüler_innen zur Teamarbeit gezwungen. Schließlich können die Schüler_innen auch nur als Team bei den Wettbewerben antreten.

1.4 Zeitplan

Oktober

Start des Projekts mit der unverbindlichen Übung Robotik. Die Schüler_innen, die sich zu dieser angemeldet haben, sollen zunächst einheitliche Roboter bauen. Die Schüler_innen erlernen die Grundkenntnisse der Programmierung, indem sie von mir frontal unterrichtet werden. Außerdem beginnt eine Recherche, welche Schulen in IMST Projekten das Thema Robotik in den letzten Jahren bearbeitet haben. Diese Schulen möchte ich zum eigenen Wettbewerb einladen.

November

Die Schüler_innen erlernen weiter die Grundkenntnisse der Programmierung, sowohl in der unverbindlichen Übung als auch im Wahlpflichtfach Physik-Labor. Dazu sollen alle Schüler_innen die textbasierte Programmiersprache NXC verwenden. Den Schüler_innen werden kleine Aufgaben gestellt, die sie bewältigen müssen. Diese Aufgaben beginnen bei einfachen Anweisungen für Motoren. Die Schüler_innen erhalten direktes Feedback über ihre Leistungen. An die am Wettbewerb interessierten Schulen sollte eine Einladung zu einem Wettbewerb im Jänner ergehen. Die Wettbewerbsregeln werden in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Villach erstellt. Die für den Bewerb notwendigen Arenen sollen gebaut werden.

Dezember

Die Schüler_innen erhalten immer komplexere Aufgaben, die sie mit den zuvor erlernten Grundkenntnissen umsetzen müssen. Außerdem bereiten diese Aufgaben bereits auf die Grundaufgaben zur Bewältigung des Wettbewerbs vor. Die Schüler_innen des Wahlpflichtfachs Physik-Labor arbeiten an eigenen Sensoren, der Bau von Wettkampfarenen soll abgeschlossen werden.

Jänner

Die Durchführung des eigenen Wettbewerbs (eventuell als schulinterne Qualifikation für die Kepler-Robo-League) steht am Programm. Die Schüler_innen arbeiten an den Aufgaben für die beiden Wettbewerbe. Ein Test der eigenen Sensoren erfolgt.

Feber–April

Bildung von Teams für den RoboCup Junior bzw. die Kepler-Robo-League. Nun sollten die Schüler_innen auch von Studenten der Fachhochschule Villach unterstützt werden. Nach Möglichkeit werden Trainings an den Wettkampfarenen an der Fachhochschule Villach organisiert.

RoboCup Junior: 26./27. April 2014

Kepler-Robo-League: noch nicht bekannt

Das Projekt endet mit dem Wettbewerb RoboCup Junior.

2 PROJEKTINHALT

2.1 Inhalt und Ablauf der unverbindlichen Übung

Das Projekt begann pünktlich Anfang Oktober. Insgesamt 19 Schüler_innen trafen sich zum Start der unverbindlichen Übung Robotik. Der Altersunterschied war recht groß. So tummelten sich nicht weniger als 8 Schüler_innen aus den ersten Klassen und 4 Schüler aus den sechsten Klassen an diesem ersten Tag im Informatiksaal. In der ersten Einheit galt es die Schüler_innen in Teams einzuteilen. Im Wesentlichen fanden sich die Klassenkameraden zusammen.

Die Begeisterung der Schüler_innen völlig unterschätzend, scheiterte ich bereits bei der ersten Aufgabe. Ich wollte, dass die Schüler_innenteams alle dieselben Modelle bauen, um überall die gleichen Programme zum Laufen zu bringen. Ich ließ den Schüler_innen aber ihren Freiraum und wollte in dieser Zeit ihnen die Begeisterung – diese ist ja schließlich die beste Motivation – nicht nehmen. Nach der ersten Einheit stand ich dann allerdings vor einer riesigen Herausforderung: Die ersten Teams hatten bereits einsatzfähige Roboter und wollten jetzt sofort das Programmieren erlernen, andere Teams versuchten verschiedene LEGO Teile in irgendeiner Weise verzweifelt zu verbinden.

Nachdem die nächsten beiden Stunden für mich dadurch nicht zufriedenstellend verlaufen sind, kam ich von meinem Plan, die Grundkenntnisse durch Frontalunterricht zu vermitteln, ab. Mit Hilfe von Kolleg_innen aus dem BRG Keplerstraße, Graz, richteten wir auch bei uns einen moodle-Kurs „Robotik“ ein. Den Kurs des BRG Keplerstraße füllten Mag. Bachlechner und ich zusätzlich mit kleinen Programmen und Aufgaben. Die Schüler_innen konnten nun auf diese Programme zugreifen und nur die wichtigsten Parameter einfügen oder ändern, um die gestellten Aufgaben zu erfüllen.

Diese Änderungen in der Vorgangsweise waren extrem wichtig, denn nun blieb für die Betreuung der einzelnen Teams doch etwas mehr Zeit. Noch war es nicht gelungen, dass alle Schüler_innen auf den moodle-Kurs zugreifen können. Die Voraussetzungen eines 10-jährigen Kindes sind doch andere als die eines 16-jährigen Teenagers. Trotz alledem waren bis Ende Dezember alle Teams soweit, dass sie mit ihren Robotern die bis dahin gestellten Aufgaben bewältigen konnten.

Im Jänner nahmen fast alle Schüler_innen am Wettbewerb Peraubot teil. Dieser Wettbewerb sollte die Schüler_innen auf Teilaufgaben vorbereiten, die auch beim RoboCup zu erfüllen sind.

Mit Beginn des zweiten Semesters stand zunächst die Anmeldung und Teamzusammenstellung für den RoboCup Junior im Vordergrund. Anschließend arbeiteten die Schüler_innen an der Verbesserung ihrer Roboter und Programme. Insgesamt meldeten sich 7 Teams zum RoboCup an.

Leider fand die Kepler–Robo–League heuer erst im Mai, zwei Wochen nach dem RoboCup, statt. In dieser kurzen Zeit war es nicht möglich, die Roboter so umzubauen und zu programmieren, dass eine Teilnahme am Wettbewerb Sinn gemacht hätte.

2.2 Inhalt und Ablauf im Wahlpflichtfach

Im November startete auch mein Kollege Mag. Bachlechner im Wahlpflichtfach die Einheit Robotik. Die Einheit war auf 6 Doppelstunden ausgerichtet. Die erste Einheit konnten wir als Team leiten. Diese Arbeit war sehr gewinnbringend. Die Schüler aus den siebten Klassen bauten auf Grund meiner Erfahrung alle das gleiche Modell. Ein Zugriff auf den eingerichteten moodle-Kurs war bei 16-jährigen kein Thema und auch das selbständige Arbeiten und Helfen untereinander verlief bei dieser Gruppe ohne Probleme. Innerhalb dieser 6 Einheiten konnten die Schüler aus dem Wahlpflichtfach alle 25 gestellten Aufgaben lösen.

Auch hier traten fast alle Schüler beim Wettbewerb Peraubot an.

2.3 Projektmeilenstein – Peraubot

Auf der anderen Seite galt es auch, einen möglichen Wettbewerb auf die Beine zu stellen. Die Suche nach IMST-Projekten zum Thema Robotik war sehr leicht möglich. Ich konnte immerhin Kolleg_innen aus 5 Schulen aus dem NMS/AHS Bereich ausfindig machen und anschreiben. Der Kollege aus dem BRG St.Veit musste für den Bewerb im Jänner absagen, da hier das Programmieren erst im Sommersemester auf dem Programm stand. Alle anderen gaben unverbindliche Zusagen ab. DI Wolfgang Werth von der Fachhochschule in Villach bot sofort Unterstützung bei der Durchführung des Wettbewerbs an. Bei einigen Treffen mit Herrn Werth wurden die Details besprochen. Schließlich einigten wir uns darauf, den Wettbewerb an unserer Schule durchzuführen. Die Ausschreibung erging an die zuvor angeschriebenen Kolleg_innen.

Bevor die Anmeldefrist zum Wettbewerb zu Ende ging, erinnerte ich nochmals alle Kolleg_innen an den Termin. Leider bekam ich im Jänner durchwegs Absagen.

Der Wettbewerb „Peraubot“ als erster Projektmeilenstein fand schließlich am 28.1. an unserer Schule statt. Insgesamt nahmen 9 Teams am Wettbewerb teil. 3 Teams stellte das Physik-Labor, 6 Teams die unverbindliche Übung. Die Spannung und Nervosität quer durch alle Alterstufen baute sich immer mehr auf und alle Schüler_innen waren mit Begeisterung dabei. Zwischen den einzelnen Wertungsdurchgängen präsentierte die Fachhochschule ihren eigenen Rettungsroboter R.U.D.I..



Abbildung 1 – Plakat zum Wettbewerb in der Schule für die Anschlagtafel

2.4 Projektmeilenstein – Eigenbau von Sensoren

Ein Zufall brachte mich mit einem Vater eines teilnehmenden Schülers zusammen. Er bot an, die Schüler_innen und mich bei der Entwicklung von Sensoren zu unterstützen. Seit Beginn des Projekts besuchte daher auch er die unverbindliche Übung Robotik regelmäßig. In den Semesterferien ist es schließlich gelungen einen funktionsfähigen Prototyp eines Lichtsensors zu bauen. Nach dem erfolgreichen Test des Prototypen wurden die Bauteile bestellt und im März war es schließlich soweit. Ein weiterer Meilenstein wurde mit dem Bau der Sensoren gesetzt. Wir trafen uns an drei zusätzlichen Nachmittagen und nach einer kurzen Einführung in die Kunst des Lötens und einer Besprechung über die Funktionsweise der Schaltung rauchte es in unserem Physiksaal. Insgesamt konnten wir 6 Sensoren bauen. Das Programmieren dieser wird nun die Herausforderung für die Robotik-Gruppe im nächsten Schuljahr sein.

Eigenbau von Sensoren März - April 2014



Abbildung 2 – Schüler_innen beim Bau der Lichtsensoren mit Unterstützung

2.5 Gender & Diversity

Ich möchte im Folgenden die Teams, die sich im Laufe des Unterrichts gebildet haben, beschreiben. Anhand dieser Beschreibungen sieht man, wie unterschiedlich Schüler_innen an ein Thema herangehen.

UvÜ – Team 1

3 Schüler aus einer ersten Klasse

In diesem Team fanden sich 3 Freunde aus einer ersten Klasse zusammen. Ein Schüler besaß bereits zu Beginn der unverbindlichen Übung einen Mindstorms EV3 Baukasten. Dieser Schüler war hauptsächlich für die Programmierung verantwortlich, während ein anderer eher für das Bauen und Umbauen des Roboters zuständig war. Der dritte Schüler wollte beides übernehmen. Nachdem das erste Modell gebaut wurde, zog sich der Bauherr völlig zurück. Nur die Programmierer übernahmen die Arbeit, was doch zu einigen Konflikten innerhalb der Gruppe führte. Die Schüler waren mit der textbasierten Programmiersprache überfordert. Durch den privaten Umgang mit der mitgelieferten LEGO Software ging es den Schülern einfach nicht schnell genug, der schnelle Erfolg die Aufgaben zu bewältigen, blieb aus. Die Schüler entschieden sich für die Programmierung mit der graphischen LEGO Software. Nach unserem Wettbewerb im Jänner löste sich das Team auf.

UvÜ – Team 2 – „The Robo Eagles“

Zunächst 2 Schüler aus einer ersten Klasse, später zusätzlich ein Mädchen dabei

Die beiden Schüler gingen völlig anders an die Arbeit heran. Die Arbeit am Roboter wurde geteilt, obwohl sich auch hier zeigte, dass einer die Ideen für den Bau hatte und der andere Schüler für das Programmieren zuständig war. Beide Schüler arbeiteten aber stets zusammen. Die Motivation in diesem Team war besonders hoch. Bereits in der fünften Einheit konnte ich hier einen Zugang zum moodle-Kurs einrichten. Die Schüler kamen nun mit fertigen Programmen, die sie als Hausübung mitbrachten. Mit Ende Dezember stieß eine Mitschülerin zu ihrem Team. Sie kümmerte sich sofort um ein Maskottchen für das Team und brachte Farbe in den Roboter. Das Team bestach auch zu dritt durch einen gemeinsamen Auftritt und die Teammitglieder erreichten als „The Robo Eagles“ den dritten Platz bei Peraubot. Als „The Robo Eagles“ starteten die drei auch beim RoboCup Junior. Sie konnten sich beim Wettbewerb von Lauf zu Lauf steigern und sammelten viel Erfahrung. Dieses Team möchte auch auf alle Fälle im nächsten Jahr wieder beim RoboCup mitmachen.



Abbildung 3 - "The Robo Eagles"

UvÜ – Team 3

2 Schüler aus einer ersten Klasse

Die beiden Schüler spielten zunächst mit LEGO. Sie haben noch keinerlei Erfahrung mit LEGO Technik gehabt. Auch die Arbeit am Computer fiel ihnen nicht leicht. Gerade dieses Team profitierte davon, dass sich die Schüler_innen innerhalb der unverbindlichen Übung gegenseitig helfen konnten. Den beiden fiel das Arbeiten mit der textbasierten Programmiersprache schwer. Durch die schnellen Erfolge von Team 1 stieg auch dieses Team Ende November auf die LEGO Software um. Sie schafften es, die Aufgaben zu bewältigen, hatten aber bei Peraubot nicht den gewünschten Erfolg. Das Team löste sich in dieser Konstellation nach dem Wettbewerb auf.

UvÜ – Team 4 – „Blackmoon“

2 Schüler aus der ersten Klasse, ein Schüler aus der zweiten Klasse

Ein sehr interessantes Team, da man hier die unterschiedliche Arbeitsweise von Schülern in verschiedenen Alterstufen beobachten konnte. Die beiden Schüler aus der ersten Klasse hatten noch eher den spielerischen Zugang. Das Programmieren übernahm zunächst der Schüler der zweiten Klasse. Die Schüler arbeiteten konsequent die Aufgaben durch, stiegen aber, um schneller zu sein, auch auf die LEGO Software um. Dieses Team machte schließlich eine der wichtigsten Erfahrungen. Sie versuchten ein funktionsfähiges Programm eines anderen Teams zu kopieren, wunderten sich aber warum es bei ihnen nicht den gewünschten Erfolg brachte. So erkannten sie, dass man auch den Roboter kopieren müsste, was praktisch unmöglich ist. Die Schüler waren dennoch mit großer Motivation dabei. Sie kamen bei Peraubot ins Viertelfinale. Leider konnte der Schüler aus der zweiten Klasse nicht am RoboCup Junior teilnehmen. Um das Programmieren daher besser zu erlernen, hatte sich ein Schüler aus der ersten Klasse selbständig einen Zugang zum moodle-Kurs verschafft. Die beiden Schüler aus der ersten Klasse meldeten sich als „Blackmoon“ zum RoboCup Junior an. Sie schafften es aber nicht, wirklich ernsthaft an ihrem Programm zu arbeiten und mussten somit kurz vor Abfahrt nach Wien einen Rückzieher machen.

UvÜ – Team 5 – „Team 3A“

3 Schüler aus einer dritten Klasse



Abbildung 4 - "Team 3A"

Diese Gruppe arbeitete gleich sehr schnell. Das Kommentieren der Programmierschritte unterlies die Gruppe. Durch das schnelle Abarbeiten der Aufgaben leidete zu Beginn die Nachhaltigkeit. Immer wieder hätte ich die gleichen Fragen beantworten sollen. Trotzdem überraschte das Team mit viel nachhaltigem Wissen bei Peraubot. Sie gewannen schließlich die Vorrunde fehlerlos und mussten sich im Halbfinale nur knapp geschlagen geben. Mein subjektiver Eindruck über die Nachhaltigkeit muss also falsch gewesen sein. Das Team arbeitete im zweiten Semester mit Hochdruck an den Aufgaben zum RoboCup Junior. Sie nahmen den Roboter auch mit nach Hause, um zusätzlich ihre Programme auszuprobieren. Auf der Fahrt nach Wien hatte das Team seinen Roboter erneut umgebaut. Somit funktionierte das Programm nur mehr teilweise und das Team startete mit mäßigem Erfolg in den Wettbewerb. Als Team reagierten die Schüler aber hervorragend, verbesserten sich von Lauf zu Lauf und erreichten schließlich den 40.

Platz unter 48 Teilnehmern.

UvÜ – Team 6 – „Slower Rangers“

Im ersten Semester ein einzelner Schüler, ab dem zweiten Semester ein Zweierteam

Für das Erlernen des Programmierens ist die Einzelarbeit wohl die effektivste. Der Schüler aus einer dritten Klasse beherrscht die textbasierte Programmiersprache. Er hatte die nötige Ruhe, um alle Aufgaben sehr konsequent durchzuarbeiten. Die Dokumentation und die Struktur der Arbeitsdateien war einfach perfekt. Im zweiten Semester erhielt er Unterstützung aus seiner Klasse. Somit konnte auch er mit einem eigenen Roboter am RoboCup Junior teilnehmen. Die Nachhaltigkeit des Erlernenen sah man bei ihm besonders gut. Durch die gute Strukturierung konnte er sofort auf alle Teilaufgaben zugreifen und er konnte jederzeit Lösungen für komplexere Aufgaben anbieten. Als Team arbeiteten die Schüler im zweiten Semester an einer etwas kreativeren Gestaltung des Roboters. Der Roboter wurde auch so konzipiert, dass er alle Teilaufgaben lösen konnte. Für den Wettbewerb selber, stellten die Schüler allerdings die Taktik um. Der



Abbildung 5 - "Slower Rangers"

Roboter sollte nur der Linie folgen und diese Aufgabe dafür exzellent beherrschen. Bei diesem Team konnte allerdings nur einer der Schüler die Reise nach Wien antreten. Der verbleibende Teilnehmer musste daher alle gestellten Aufgaben – Interview, Trainingszeit einhalten, Umbauen, Programmieren, Startzeit einhalten – alleine bewältigen. In dieser Stresssituation zeigte sich, wie wichtig ein Partner wäre, denn es unterliefen dem Schüler ein paar kleine, aber entscheidende Fehler. Ein Platz unter den besten 30 Teams blieb ihm daher mit Platz 33 nur knapp versagt.

UvÜ – Team 7

Reines Mädchenteam, zwei Mädchen aus einer vierten und einer ersten Klasse

Auch im Mädchenteam zeigte sich, dass der Altersunterschied große Auswirkungen auf den Umgang mit dem Computer hat. Die Schülerin der ersten Klasse war für den Bau der Roboter zuständig, die ältere Schülerin versuchte die Programmierung. Die Mädchen arbeiteten im Roboterbau etwas langsamer als die Burschenteams. Sie mussten sich großen Problemen mit der Mechanik ihres Roboters stellen. Diese Probleme zu lösen fiel ihnen auf Grund fehlender Ideen sichtlich schwer. Die Bauweise des Roboters führte auch dazu, dass das Team die gestellten Aufgaben nicht so leicht bewältigen konnte. Trotz alledem gab es in jeder Stunde leichte Fortschritte. Ende Dezember löste sich das Team leider auf. Die Schülerin aus der vierten Klasse bekam zeitliche Probleme. Das Mädchen aus der ersten Klasse fand im Team 2 Unterschlupf.

UvÜ – Team 8 – „Peraubot“

Ein Schüler aus einer vierten Klasse, vier Schüler aus den sechsten Klassen



Abbildung 6 - "Peraubot"

Dieses Team wollte bereits zum dritten Mal beim RoboCup Junior starten. Die Schüler dieses Teams arbeiteten nicht mehr mit dem Basissatz des LEGO Mindstorms NXT. Sie hatten zusätzliche Sensoren zur Verfügung und entwickelten selbständig einen funktionsfähigen Touchsensor. Die Beobachtung dieser Gruppe ist etwas schwer gefallen, da die Schüler bereits sehr selbständig arbeiteten und relativ wenig Hilfe benötigten. Die Schüler programmierten einen 8-fach Lichtsensor. Die größte Herausforderung war es, diesen so zu programmieren, dass die Leistung abrufbar war. Den Schülern gelangen immer wieder tolle Fortschritte und der Roboter funktionierte in der Schule sehr gut. Warum auch immer, wurde auch dieser Roboter kurz vor dem Wettbewerb RoboCup Junior komplett neu aufgebaut. Für das Abändern des Programms standen nur mehr die Nächte in Wien zur Verfügung. Das Team konnte die eigenen Erwartungen nicht erfüllen.

UvÜ – Team 9 – „Dragon Nest“

Team 9 war eigentlich kein Team. Hier arbeitete der Vater eines Schülers mit seinem Sohn, ein Schüler aus einer vierten Klasse, an der Entwicklung und Programmierung des eigenen Lichtsensors. Der Schüler zeichnete die Platine und schrieb mit Hilfe des Vaters das Testprogramm. Den RoboCup Junior wollte er natürlich mit dem eigenen Sensor bestreiten und bildete schließlich mit einem Schüler aus Team 1 ein Team. Auch hier gab es einen Altersunterschied von 3 Jahren. Der Schüler aus der 4. Klasse hatte einen sehr großen Wissensvorsprung. Er war zunächst sehr bemüht und wollte sein Wissen an den jungen Schüler weitergeben. Dieser war aber zusehends überfordert und ver-



Abbildung 7 - "Dragon Nest"

lor die Freude an Robotik. Der Schüler meldete sich kurz vor Ostern aus der unverbindlichen Übung ab. Somit musste auch hier ein Schüler alleine in Wien beim Wettbewerb antreten. Dieser erzielte allerdings ein sensationelles Ergebnis und belegte den 8. Gesamtrang. Nachdem die ersten 6 Plätze von kroatischen Teams belegt wurden, verpasste das Team „Dragon Nest“ die Qualifikation für die WM in Brasilien nur um 20 Punkte.

UvÜ – Team 10 – Crepper 0000



Abbildung 8 - "Crepper 0000"

Das Team bildete sich nach dem Wettbewerb Peraubot aus Schülern von Team 1 und Team 3. Sie probierten nun auch die textbasierte Programmiersprache zu erlernen und versuchten in ihrer Freizeit ebenfalls neue Programme zu schreiben. Ein Schüler hatte sehr viele Ideen und forderte auch mich als Lehrer sehr. Immer wieder versuchten wir gemeinsam seine Ideen in kleinen Schritten umzusetzen. Somit sind nun auch meine Programmierkenntnisse gestiegen und auch der moodle-Kurs wurde durch seine Vorschläge erweitert. Beim RoboCup Junior hatte das Team nun die Qual der Wahl. Starten mit dem Programm, geschrieben mit Hilfe der LEGO Software, oder doch mit dem selbstgeschriebenen Quellcode? Das Team entschied sich für die Version mit der LEGO Software. Die Schüler ließen sich von ihrem eingeschlagenen Weg in keinsten Weise abbringen. Sie mussten leider beim RoboCup Junior viel Lehrgeld zahlen und verließen Wien mit gemischten Gefühlen.

PH-Labor

Im Wahlpflichtfach hatten wir für insgesamt 12 Schüler 4 Bausätze zur Verfügung. Es bildeten sich daher 4 Teams zu je 3 Schülern. Der größte Unterschied zur unverbindlichen Übung war hier natürlich der, dass es sich bei diesem Wahlpflichtfach um Regelunterricht handelte. Wie im Regelunterricht üblich, fiel das Interesse an einem gewissen Thema dadurch sehr unterschiedlich aus. Zwei Teams fanden das Thema sehr interessant. Sie kamen zu schnellen Erfolgen und hatten wenig Probleme, die Aufgabenstellungen zu bewältigen. Ein drittes Team profitierte vom großen Teamgeist innerhalb der Gruppe und konnte schließlich auch alle Aufgaben bewältigen.

Vor allem in den Unterrichtsstunden vor dem Wettbewerb wurden die Teams nochmals vom Ehrgeiz gepackt, was sich natürlich positiv auf den Lernfortschritt auswirkte.

Als zusätzliche Motivation diente der direkte Vergleichskampf mit den jungen Schüler_innen der unverbindlichen Übung. Gerade die selbstgebauten Roboter der Teams der ersten Klassen flößten den älteren Schülern der Wahlpflichtfachgruppe Respekt ein.

Bei unserem Wettbewerb konnten sich schließlich zwei Teams aus der siebten Klasse durchsetzen. Hier zeigte sich deutlich, dass ältere Schüler bereits komplexer denken und somit schneller auf geänderte Rahmenbedingungen reagieren können.

Der Termin für den RoboCup Junior war so angesetzt, dass gerade die Schüler aus den erfolgreichen Teams mit ihrer Klasse auf Projektwoche waren. Daher konnte leider keines der Teams aus dem Physik-Labor am RoboCup Junior teilnehmen.

3 EVALUATION

Neben der Beobachtung im Unterricht und der Durchführung des Wettbewerbs führten wir insgesamt drei Schülerumfragen durch.

Aus der Beobachtung der Arbeitsweise und Zusammensetzung der einzelnen Teams, wie im Kapitel 2.5 beschrieben, konnten bereits Rückschlüsse über kooperatives Lernen und Diversität gezogen werden.

Aus der Beobachtung und Durchführung des Wettbewerbs konnten Rückschlüsse auf die Motivation der Schüler_innen gezogen werden. Diese Beobachtungen wurden durch die Ergebnisse der Schülerumfragen gestützt.

Die erste Umfrage im Rahmen der unverbindlichen Übung fand im November statt. Mit dieser Umfrage wollten wir herausfinden, ob die Schüler_innen mit den angebotenen Methoden und der Lernfreiheit zurecht kommen. Der Fragebogen wurde von uns selbst erstellt. Die Schüler_innen sollten auch eine Möglichkeit haben, ihre Rolle im Team zu hinterfragen und sich Gedanken über ihre eigenen Ziele machen. Außerdem konnten Verbesserungsvorschläge gemacht werden. Den Fragebogen „Umfrage zur unverbindlichen Übung“ findet man im Anhang.

Die zweite Umfrage fand in den beiden Unterrichtseinheiten statt, die unmittelbar auf den Wettbewerb „Peraubot“ folgten. Ziel dieser Umfrage war es, einerseits den Wettbewerb selbst zu evaluieren. Andererseits wollten wir herausfinden, ob ein Wettbewerb das Interesse und die Motivation der Schüler_innen heben kann. Auch der Ausblick, was man später mit dem erlernten Wissen machen kann, also die Präsentation des Roboters der Fachhochschule Villach, war Thema in diesem Fragebogen. Den Fragebogen „Umfrage zum Wettbewerb“ findet man ebenfalls im Anhang.

Die dritte Umfrage fand unmittelbar nach dem Wettbewerb RoboCup Junior statt. Mit dieser Umfrage wollten wir einerseits herausfinden, ob die Schüler_innen sich mit den Themen der Robotik, auch in ihrer Freizeit beschäftigen. Andererseits sollten die Schüler_innen das Jahr nochmals durchgehen und aus ihrer Sicht bewerten. Auch dieser Fragebogen befindet sich im Anhang.

3.1 Evaluation projektspezifischer Ziele

3.1.1 Inhaltliche Aspekte

Ich möchte hier kurz auf die einzelnen Ziele aus Kapitel 1.2 eingehen.

Teilnahme an österreichweiten Robotik-Wettbewerben

Die Teilnahme an österreichweiten Wettbewerben war bisher nicht möglich. Die Wettbewerbe finden erst statt. Die Kepler-Robo-League findet heuer erst nach Projektende statt. Es haben sich 7 Teams für den Wettbewerb RoboCup Junior angemeldet. Das Ziel, dass sich zumindest zwei Teams zum RoboCup Junior anmelden, haben wir somit deutlich erreicht.

Vernetzung

Das Ziel der Vernetzung muss man aus mehreren Blickwinkeln betrachten. Innerhalb des Projektteams, also innerhalb der Schule, ist das Ziel der Zusammenarbeit auf alle Fälle erreicht. Gemeinsam und mit Hilfe des BRG Kepler ist es gelungen, einen moodle-Kurs einzurichten. Die Befüllung des Kurses erleichterte das Arbeiten im Unterricht für beide Lehrer. Im Unterricht konnten wir uns so auf die Betreuung der einzelnen Gruppen konzentrieren. Die Teamarbeit, insbesondere im Wahlpflichtfach Physik-Labor, erlaubte uns, sich den Problemen der teilnehmenden Schüler für lange Zeit zu widmen.

Die außerschulische Vernetzung fiel zweigeteilt aus. Die bisherige Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Villach verlief sehr positiv. Die Fachhochschule ergänzte mit der Präsentation ihres Roboters den Wettbewerb hervorragend und lieferte tolle Einblicke in die Welt der Roboter. Die Auswertung der im Kapitel 3 beschriebenen Fragebögen sollte diesen persönlichen Eindruck bestätigen.

Das Ziel der Vernetzung mit anderen Schulen Kärntens wurde nicht erreicht. Trotz unverbindlicher Zusagen einer Teilnahme am Wettbewerb und einer flexiblen Terminisierung, war es leider nicht möglich, andere Schulen für eine Teilnahme zu gewinnen.

Wir wollen mit der geplanten Lehrerfortbildung im Herbst 2014 einen neuen Versuch starten und wir werden mit Sicherheit den Wettbewerb Peraubot auch im Schuljahr 2014/15 durchführen.

Schüler_innenmotivation

Unserem subjektivem Gefühl nach ist es gelungen, die Schüler_innenmotivation das ganze Jahr über sehr hoch zu halten. Hier natürlich insbesondere in der Gruppe der „Freiwilligen“, welche die unverbindliche Übung besuchten.

Dieses subjektive Gefühl wurde durch die Ergebnisse der Fragebögen und durch die Anzahl der Zugriffe auf den moodle-Kurs in der Freizeit bestätigt. Im Folgenden sind Teilergebnisse aus den drei Umfragen, die Aussagen zur Schüler_innenmotivation darstellen, aufgelistet.

Ich zitiere zunächst Antworten von Schüler_innen auf die Fragen 1, 7 bzw. 8 von November.

Frage 1: „Das finde ich gut“

Ich finde gut, dass man lernen kann wie man einen NXT programmiert; das Programmieren; Teamarbeit; dass man mit seinen Freunden gemeinsam an einem Projekt arbeiten kann; dass man seiner Kreativität freien Lauf lassen kann; Freie Kreativität

Frage 7: „Mein Ziel für dieses Jahr“

Super programmieren zu können; den Cup gewinnen; mehr Punkte als letztes Jahr; einen Sensor zu bauen; alle Aufgaben zu lösen; Beim RoboCup nicht Letzter werden; Mit den Aufgaben fertig werden

Die Frage 8 „Ich würde auch im nächsten Jahr die UvÜ besuchen, wenn es mir möglich ist“ wurde zu 100% mit Ja beantwortet.

Auch bei der Umfrage im Jänner ließen die Fragen 5 – 7 auf die Schüler_innenmotivation schließen. Hier zeigte die Auswertung aber doch deutliche Unterschiede zwischen der Gruppe der Schüler_innen, welche die unverbindliche Übung besuchten und jener Gruppe aus dem Wahlpflichtfach.

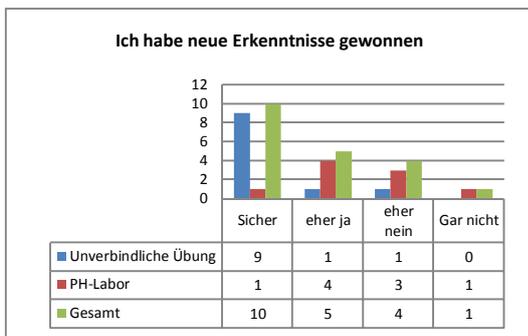


Abbildung 9 - Auswertung Fragebogen Jänner

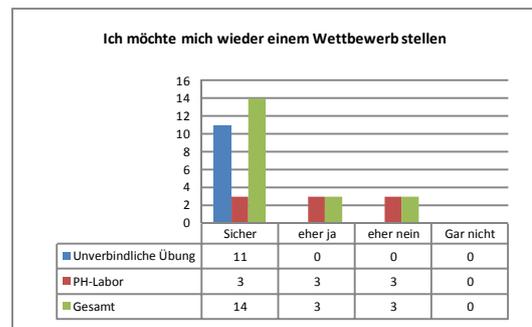


Abbildung 10 – Auswertung Fragebogen Jänner

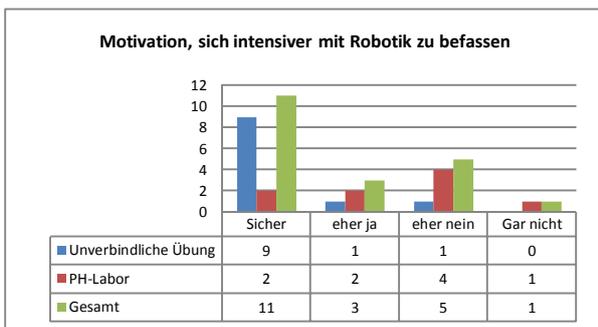


Abbildung 11 - Auswertung Fragebogen Jänner

In der Gesamtheit war die Schüler_innenmotivation als sehr hoch anzusehen. Das Ergebnis aus dem Wahlpflichtfach war aber doch deutlich anders.

Die Umfrage direkt nach der Teilnahme am RoboCup Junior war zweigeteilt. Das Ergebnis über die Freizeitbeschäftigung mit dem Thema Robotik zeigt Abbildung 12. Hier bedeutet 1, dass sich Schüler_innen sehr oft mit dem Thema auseinandersetzen und 5, dass sich die Schüler_innen mit diesem Thema in ihrer Freizeit nie auseinandersetzen.

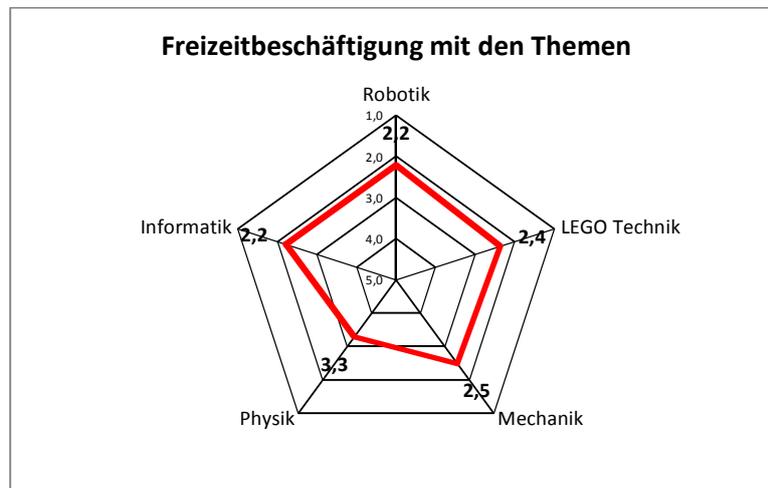


Abbildung 12

In der Freizeit gab es auf unseren moodle-Kurs immerhin 684 Zugriffe. Auch diese Anzahl zeigt, dass die Motivation der Schüler_innen hoch gehalten wurde.

Kooperatives Lernen

Die Schüler_innen mussten bzw. durften das ganze Jahr über im Team arbeiten. Die Beschreibung der einzelnen Teams wurde bereits im Kapitel 2.5 durchgeführt. Das Arbeiten im Team wurde von den Schüler_innen als sehr positiv angesehen. Die Beobachtung zeigte, dass die Schüler_innen in den Teams voneinander sehr schnell lernten. Die Arbeitsteilung funktionierte natürlich nicht in jedem Team gleichermaßen und einige Teams lösten sich daher auch auf. Der Großteil der Schüler_innen profitierte aber von dieser Form der Arbeit enorm.

Eigenbau von Sensoren

Das Ziel, Sensoren selbst zu bauen und so das technische Verständnis der Schüler zu verbessern, wurde ebenfalls erreicht. Im Rahmen der unverbindlichen Übung haben die Schüler der 6. Klasse einen funktionsfähigen Touch-Sensor gebaut und sie haben diesen auch beim Wettbewerb RoboCup Junior eingesetzt. Der Sensor wurde auf Eigeninitiative der Schüler gebaut, sie hatten bereits Vorwissen im Umgang mit dem verwendeten Werkzeug. Weiters ist es uns auch gelungen einen komplexen Lichtsensor fertig zu stellen. Die Entwicklung dieses Sensors verdanken wir einem engagierten Vater, der seine Hilfe angeboten hat. Die Perfektion der Umsetzung nahm viel Zeit in Anspruch, das Löten der Schaltungen wurde aber noch zu einem Projektmeilenstein.

Gender & Diversity

Diese Beschreibung erfolgt im Kapitel 3.3

3.1.2 Prozessaspekte

Das Projekt verläuft ziemlich exakt nach dem in Kapitel 1.4 beschriebenen Zeitplan. Der einzige Punkt, der zeitlich nicht umgesetzt werden konnte, ist die Entwicklung und der Bau eigener Sensoren im Physik-Labor. Es wird sich zeigen, ob wir diesen Punkt in den nächsten beiden Monaten des Schuljahres noch umsetzen können.

Zur Methodik ist anzumerken, dass der Verlauf im Physik-Labor völlig nach Plan verlief. In der unverbindlichen Übung Robotik wurde der Verlauf aber bereits in der ersten Stunde auf den Kopf gestellt. Die Schüler_innen konnten ihrer Kreativität freien Lauf lassen, wodurch keine einheitlichen Roboter gebaut wurden. Die geplante einheitliche Einführung in die textbasierte Programmiersprache konnte somit nicht umgesetzt werden. Die unterschiedlichen Arbeitsgeschwindigkeiten der verschiedenen Alterstufen waren dadurch eine der größten Herausforderungen. Die Schüler_innen, insbesondere der ersten Klassen, mussten sich erst an das selbständige Arbeiten gewöhnen. Es zeigte sich auch, dass der Einstieg in ein Schulnetzwerk für Schulanfänger_innen nicht selbstverständlich war und die Navigation im Netzwerk den Schüler_innen doch einige Schwierigkeiten bereitete. Die Eingewöhnungsphase dauerte bei den Schüler_innen unterschiedlich lange. Gerade deswegen erwies sich der Einsatz der moodle-Plattform aber als großer Vorteil. Die Schüler_innen ab der 7. Schulstufe hatten keine Probleme die Kursinhalte zu öffnen und konnten so sehr früh in die Selbständigkeit entlassen werden. Die Schüler_innen der ersten Klassen benötigten etwas länger, Ende März – also in der letzten Vorbereitungsphase für den RoboCup – konnten aber alle Schüler_innen die Inhalte des moodle-Kurses abrufen.

3.2 Evaluation aus Sicht der Ziele des Themenprogramms

Im Rahmen des Projekts konnten die Schüler_innen ihrer Kreativität in unterschiedlichen Bereichen freien Lauf lassen. Das Bauen von funktionsfähigen Robotern unterlag keiner Vorschrift. Die Schüler_innen hatten ihre eigenen Ideen und gingen ihre eigenen Irrwege. Eine Veränderung des Roboters führte einerseits zu mechanischen Problemen, andererseits zeigten sich Problemen mit fertig gestellten Programmen. Die Schüler_innen merkten sofort, dass die Kalibrierung von Sensoren eine sensible Sache ist. Durch das selbständige Arbeiten der Schüler_innen gab es auch keine einheitliche Lösung für ein Problem und alle Schüler_innen mussten zu eigenen Lösungen für ihren Roboter kommen.



Abbildung 13

Abbildung 13 zeigt die unterschiedlichsten Lösungen der Schüler_innen für dasselbe Problem. Man sieht hier, dass kein Roboter annähernd gleich gebaut wurde. Somit war es auch nicht möglich gleiche Programme zu verwenden. Die Schüler_innen wurden in ihrer Kreativität und Selbständigkeit voll gefordert.

Diese Selbständigkeit erhielt von den Schüler_innen bei der Schlussumfrage beste Noten. Auch wenn es Situationen gegeben hatte, in denen die Schüler_innen gerne fertige Lösungen gehabt hätten, überwog am Ende die positive Einstellung zum selbständigen Arbeiten.

3.3 Evaluation aus Sicht übergeordneter IMST Ziele

3.3.1 Gender- und Diversitätsaspekte

Durch die breite Altersstreuung der teilnehmenden Schüler_innen wurde uns Lehrern die unterschiedliche Arbeitsweise bei verschiedensten Vorkenntnissen direkt vor Augen geführt. Das Herangehen an Probleme ist stark altersabhängig. Gerade im Bereich der Robotik zeigte sich auch, dass die Handhabung der eingesetzten Hard- und Software auch für Schüler_innen, die sich in der Freizeit mit dem Thema beschäftigten, nicht selbstverständlich war. Bei jungen Schüler_innen stellte überdies schon das Navigieren im Schulnetz eine besondere Herausforderung dar. Hier blieb die erhoffte Unterstützung durch ältere Schüler_innen zu Beginn der unverbindlichen Übung aus. Eine richtige Vermischung der Schüler_innen unterschiedlicher Altersgruppen und ein Weitergeben von Wissen ergab sich erst gegen Ende des Projekts. Je näher die Wienreise zum RoboCup Junior rückte, desto enger wuchs die Robotik-Gruppe zusammen.

Die Beobachtung des reinen Mädchenteams konnte leider nicht das ganze Projekt hindurch durchgeführt werden. In den ersten beiden Monaten zeigte sich, dass die beiden Mädchen keinerlei Erfahrungen mit LEGO Technik hatten. Sie hatten daher große Schwierigkeiten, die passenden Teile zusammenzufügen. Man konnte hier allerdings keinen geschlechtsspezifischen Unterschied erkennen. Auch die anderen Teilnehmer ohne nennenswerte LEGO-Technik Erfahrung hatten zu Beginn große Schwierigkeiten. Das Programmieren des Roboters fiel der 14-jährigen Schülerin naturgemäß leichter als der 10 jährigen Schülerin. Auch hier unterschieden sich die beiden Mädchen in keiner Weise von den teilnehmenden Burschen. Das Herangehen an weitere Aufgaben und das Weiterentwickeln des Roboters unterschied sich dann doch. Das Mädchenteam ließ sich länger Zeit für die Überlegungen und somit gingen die beiden zunächst weniger Irrwege als viele der anderen Teams.

3.3.2 Schulentwicklungs- und Disseminationsaspekte

Schulentwicklung

Im Rahmen des Projekts hatten wir die Möglichkeit, Aspekte der Informatik auch im Gegenstand Physik einzubauen. Während die Schüler_innen im Wahlpflichtfach Physik-Labor sich heuer mit der reinen Programmierung des Roboters auseinandersetzten, möchten wir in Zukunft den NXT auch zur Datengewinnung einsetzen. Dazu haben wir bereits Beschleunigungssensoren angekauft und wir sind dabei einige Unterrichtseinheiten aus dem Buch „*Hands On Physics with LEGO MINDSTORMS NXT: 10 Lessons for the Classroom*“ vorzubereiten. Auch für eventuelle Themen von vorwissenschaftlichen Arbeiten gibt es bereits Ideen.

Dissemination

Schüler_innen der unverbindlichen Übung erklärten sich spontan bereit am Informationsabend für die Volksschüler, der heuer am 16. Jänner stattfand, ihre Roboter zu präsentieren. Die Schüler_innen erklärten interessierten Kindern und ihren Eltern den Ablauf der Übung und sprachen voller Begeisterung über das Ziel RoboCup Junior.

Des Weiteren findet sich ein Artikel über den Wettbewerb Peraubot und über den Erfolg beim RoboCup Junior auf unserer Homepage. In der Rubrik „Perau im Bild“ werden in kurzen Worten aktuelle Ereignisse beschrieben: www.peraugym.at/pib

Am Anschlagbrett der Physik findet sich ein Poster, dass die Teilnahme am RoboCup Junior dokumentiert.

Geplant ist außerdem ein Beitrag im Jahresbericht der Schule. Dieser erscheint alljährlich im Oktober. Auch eine Veröffentlichung des Endberichts auf unserer Homepage ist angedacht.

Im Herbst 2014 wird eine Lehrer_innenfortbildung mit dem Thema „*Physical Computing mit dem Schwerpunkt ROBOTIK*“ angeboten. Bei dieser Fortbildung möchten wir interessierten Kolleg_innen

die Lernmaterialien, die wir im Rahmen des Projekts vorbereitet haben, näher bringen und unseren Wettbewerb Peraubot bewerben.

4 ZUSAMMENFASSUNG

Das Projekt „Robotik in Wettbewerben“ wurde mit zwei völlig unterschiedlichen Gruppen von Schüler_innen durchgeführt. Einerseits gab es eine Gruppe von Schüler_innen, die sich im Rahmen einer unverbindlichen Übung freiwillig dem Thema Robotik stellten, andererseits wurde eine Schülergruppe im Regelunterricht mit dem Thema konfrontiert. Neben der Freiwilligkeit gab es noch einen weiteren wesentlichen Unterschied. Im Regelunterricht standen für das Thema 6 Doppelstunden zur Verfügung, während sich die Schüler_innen der unverbindlichen Übung von Oktober bis Ende April dem Thema widmen konnten.

In beiden Vergleichsgruppen arbeiteten die Schüler_innen mit hoher Motivation. Gerade in der unverbindlichen Übung konnten die Schüler_innen ihrer Kreativität freien Lauf lassen. Die Zeit für den Bau eines funktionsfähigen Roboters und die Programmierung desselben hielten sich hier lange Zeit die Waage. Die Betreuung der einzelnen Schülerteams wurde dabei allerdings zur großen Herausforderung. Im Regelunterricht hatten die Schüler_innen einen einheitlichen Roboter zur Verfügung. Hier stand vor allem das Erlernen des Programmierens im Vordergrund. Aus Sicht der Betreuung war dies naturgemäß wesentlich einfacher.

Teams aus beiden Gruppen waren sehr motiviert, um beim Robotik-Wettbewerb Peraubot ihr erlerntes Wissen zu testen. Auch wenn dieser Wettbewerb hauptsächlich Spaß machen sollte, verbissen sich die Schüler_innen am Tag des Geschehens immer weiter in ihre Programme. Neben Teams aus einer ersten Klasse starteten auch Teams aus einer siebten Klasse. Die Nervosität und Angespanntheit war bei keinem der Teams zu übersehen.

Im Rahmen des Projekts wurde die innerschulische Zusammenarbeit mit Fachkollegen gestärkt. Viele Ideen für weitere gemeinsame Unterrichtseinheiten zum Thema Robotik wurden bereits geboren. Durch die Zusammenarbeit mit außerschulischen Einrichtungen, wie der Fachhochschule Kärnten, konnten wir Lehrer auch tiefere Einblicke in die Welt der Robotik gewinnen.

Der Bau eigener Sensoren konnte ebenfalls mit außerschulischer Hilfe realisiert werden. Ein Prototyp ist bereits voll im Einsatz. Diese selbstgebaute Sensoren in weiterer Folge zum Einsatz zu bringen wird die Schüler sicherlich dazu motivieren, sich mit der entsprechenden Programmiersprache auseinanderzusetzen.

Auf das Projekt „Robotik in Wettbewerben“ können wir daher erfolgreich zurückblicken. Die gesteckten Ziele wurden fast zur Gänze erreicht und das Ergebnis der Schlussumfrage zeigt, dass wir mit dem Programm die Interessen der Schüler_innen recht gut getroffen haben.

Trotz des Erfolgs müssen wir in Zukunft den Ablauf der einzelnen Unterrichtseinheiten weiter optimieren. Gerade die Evaluation zeigt doch einige Probleme auf. Ein Termin für alle Schüler_innen einer Schule, die völlig unterschiedliche Voraussetzungen für die Arbeit mitbringen, verschafft den Schüler_innen sehr viel Freiraum. An einem gemeinsamen Termin kann man als Betreuer aber weder die Anfänger_innen mit nötiger Ruhe an das Thema heranzuführen, noch die Fortgeschrittenen mit Problemen konfrontieren und mit ihnen gemeinsam Lösungen erarbeiten. Mit diesem Wissen ausgestattet wollen wir daher an unserer Schule die unverbindliche Übung Robotik in Zukunft etwas anders aufbauen. Je nach Anmeldezahlen sollte es zunächst einen Kurs für Anfänger_innen im Oktober und November geben, bei dem jeder Schüler, jede Schülerin seinen eigenen Roboter zur Verfügung hat. Hier hat das Projekt gezeigt, dass gerade Schüler_innen in Einzelarbeit doch am meisten profitieren und ihr Wissen am schnellsten aneignen. Sind die wichtigsten Kenntnisse erlernt, können die Schüler_innen Teams bilden. Auch hier zeigte das Projekt eindeutig, dass für das Lösen der komplexen Aufgabenstellungen für den Wettbewerb Schüler_innenteams besser geeignet sind. Der Austausch untereinander und die unterschiedlichsten Sichtweisen für dasselbe Problem führen hier schneller zum Erfolg. Es ist weiters geplant, dass alle Schüler_innen, die in Zukunft an einem Wettbewerb teilnehmen wollen, eine kleine Vorprüfung absolvieren müssen. Auch hier erkannte man mit

Hilfe des Projekts, dass alle im Team vom Programmieren und Bauen zumindest einige Kenntnisse mitbringen müssen, um in Stresssituationen gemeinsam Lösungen zu finden.

Wir freuen uns bereits auf die Lehrer_innenfortbildung im Herbst 2014 und hoffen, dass sich dafür einige Kolleg*innen anmelden. Bei dieser Fortbildung werden wir unseren neugeschaffenen Wettbewerb nochmals bewerben. Damit sollte es doch noch möglich werden, dass sich in Kärnten ein kleines Netzwerk bildet und sich die Kolleg_innen austauschen können.

5 LITERATUR

BLEICHROTH, Wolfgang, DAHNCKE, Helmut, JUNG, Walter, KUHN, Wielfried, MERZYN, Gottfried, WELTNER, Klaus.

Fachdidaktik Physik, Köln. Aulis Verlag, Deubner & Co KG, 1991

DEMARLE-MEUSEL, Heike, *Leitfaden Evaluation, IMST – Schreibworkshop, Klagenfurt, 22.01.2014*

SEIß, Katrin. *Ein Inventar von Evaluationsmethoden für den Unterricht*

Online unter http://marvin.sn.schule.de/~profil-q/materialien_frei/Methodix.pdf [22.02.2014]

MST – Projekt 1313

Robotik in Wettbewerben

Mag. Arnulf May



Umfrage zum Wettbewerb

Bitte beantworte die Fragen vollständig und gib mir den Fragebogen ab.

1. Der Wettbewerb hat mir insgesamt gefallen
Sehr gut Gut Weniger gut Gar nicht
2. Die Regeln und der Ablauf waren klar verständlich
Sicher eher ja eher nein Gar nicht
3. Ich war auf den Wettbewerb gut vorbereitet
Sicher eher ja eher nein Gar nicht
4. Ich bin mit meiner Leistung zufrieden gewesen
Sicher eher ja eher nein Gar nicht
5. Ich habe beim Wettbewerb neue Erkenntnisse gewonnen die ich umsetzen will
Sicher eher ja eher nein Gar nicht
6. Ich möchte mich wieder einem Wettbewerb stellen
Sicher eher ja eher nein Gar nicht
7. Der Wettbewerb hat mich dazu motiviert, mich noch intensiver mit der Robotik zu befassen
Sicher eher ja eher nein Gar nicht
8. Die Präsentation der Fachhochschule, welche Möglichkeiten es gibt war interessant
Sicher eher ja eher nein Gar nicht
9. Die Fahrt von R.U.D.I hat mich fasziniert
Sicher eher ja eher nein Gar nicht
10. Das hätte ich noch zu sagen

IMST – Projekt 1313

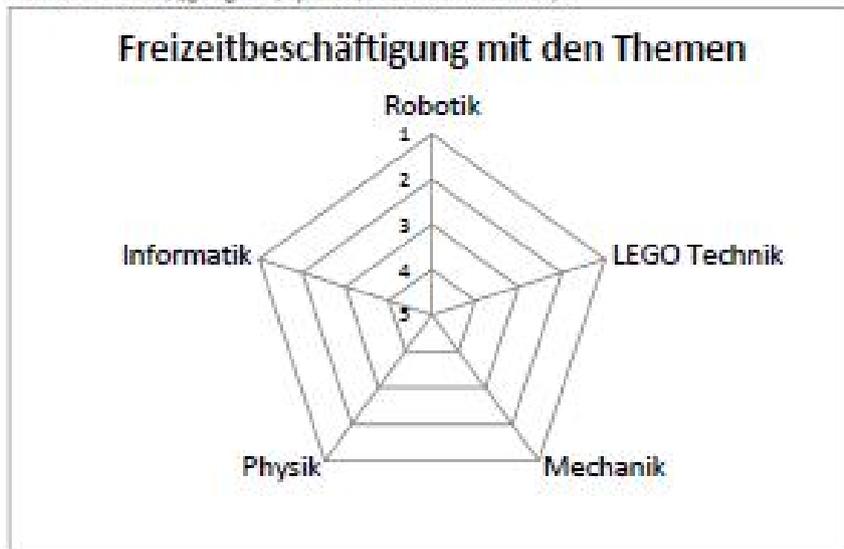
Robotik in Wettbewerben

Mag. Arnulf May



Abschlussumfrage

1. Bitte mache bei den folgenden Diagrammen jeweils einen Punkt im Gitternetz. Je öfter du dich in der Freizeit mit den Themen auseinandersetzt, desto weiter draußen ist der Punkt. Unter Freizeitbeschäftigung kann man folgendes verstehen: Youtube-Videos, „googeln“, spielen, Freunden erzählen, ...



2. Bitte denk dir das Jahr „Robotik“ nochmals durch. Setze wieder die Punkte im Netz.



3. Nutze bitte die Rückseite für Verbesserungsvorschläge zum Thema Robotik, zur unverbindlichen Übung, Wünsche