



IMST – Innovationen machen Schulen Top
Kompetenzorientiertes Lernen mit digitalen Medien

DIGITALER KOMPETENZERWERB MOTIVIERT DURCH TEILNAHME AN ROBOTIKWETTBEWERBEN

ID 1530

Projektbericht

Projektkoordinator

Christoph Adl

BG/BRG St. Pölten

Josefstraße 84

3100 St. Pölten

St. Pölten, Juli 2015

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | ALLGEMEINE DATEN | 5 |
| 1.1 | Daten zum Projekt..... | 5 |
| 1.2 | Kontaktdaten | 6 |
| 2 | AUSGANGSSITUATION | 6 |
| 3 | ZIELE DES PROJEKTS | 7 |
| 4 | MODULE DES PROJEKTS | 8 |
| 4.1 | Vorbereitungsphase IMST-Projekt (M1)..... | 8 |
| 4.2 | Vorbereitungsphase FLL (M2)..... | 8 |
| 4.3 | Schulungs- und Arbeitsphase FLL (M3)..... | 8 |
| 4.4 | FLL-Wettbewerb (M4) | 9 |
| 4.5 | Evaluierung/Nachbereitung FLL-Wettbewerb (M5) | 9 |
| 4.6 | Vorbereitungsphase RCJ (M6)..... | 9 |
| 4.7 | Schulungs- und Arbeitsphase RCJ (M7) | 10 |
| 4.8 | Wettbewerb RCJ (M8)..... | 10 |
| 4.9 | Evaluierung/Nachbereitung RCJ (M9)..... | 10 |
| 4.10 | Organisatorische Arbeit (M10) | 11 |
| 5 | PROJEKTVERLAUF | 12 |
| 6 | SCHWIERIGKEITEN | 13 |
| 6.1 | Vier-Stunden-Blöcke | 13 |
| 6.2 | 30 - 50 Schüler/innen „im Zaum halten“ | 13 |
| 6.3 | Teilweise mangelndes Teamwork | 13 |
| 7 | AUS FACHDIDAKTISCHER SICHT | 14 |
| 7.1 | Verbesserung der Teamarbeit der Schüler/-innen | 14 |
| 8 | ASPEKTE VON GENDER UND DIVERSITY | 14 |
| 9 | MIT DEM BLICK AUF DIE COMMUNITY | 14 |
| 10 | EVALUATION UND REFLEXION | 16 |
| 10.1 | Evaluation..... | 16 |
| 10.2 | Reflexion | 19 |
| 11 | OUTCOME | 19 |
| 12 | EMPFEHLUNGEN | 20 |
| 13 | VERBREITUNG | 20 |
| 14 | LITERATURVERZEICHNIS | 21 |

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

| | |
|---|----|
| Abbildung 1: Gründungsmitglieder des Vereins "robotix4me" v.l.n.r: DI Christoph Adl (BG/BRG St. Pölten, Schriftführer), Erika Schreiber, MA (PTS Herzogenburg, Obfraustellvertreterin), Mag. Renate Langsam (BRG/BORG St. Pölten, Obfrau), Mag. Martin Kaiblinger (BRG/BORG St. Pölten, Kassier)..... | 15 |
| Abbildung 2: Erfolgreiches Team beim FLL-Wettbewerb in St. Pölten und Pokale sowie Urkunden der Wettbewerbsteilnahme. | 18 |
| Abbildung 3: Gruppenfoto alle Schüler/innen die beim RoboCupJunior 2015 in Villach dabei waren. | 19 |
| Abbildung 4: Beitrag über die Teilnahme beim RoboCupJunior in der Zeitung "NÖN" (Niederösterreichische Nachrichten) | 20 |

ABSTRACT

Im Rahmen des Projekts „Digitaler Kompetenzerwerb motiviert durch Teilnahme an Robotikwettbewerben“ bekommen Schüler/innen die Möglichkeit, digitale und soziale Kompetenzen zu erwerben. Durch die Fokussierung auf Robotikwettbewerbe haben die Schüler/innen stets ein Ziel vor Augen. Um das Ziel eines möglichst guten Abschneidens beim Robotikwettbewerb zu erreichen, werden beispielsweise Programmierkenntnisse, Präsentationsfähigkeit, (Roboter)design oder Teamfähigkeit quasi nebenbei erworben.

Verwendete Abkürzungen:

| | |
|-----|---|
| FLL | FIRST® LEGO® League (http://www.first-lego-league.org/de/) |
| RCJ | RoboCup Junior (http://robocupjunior.at/) |
| WE | Werteinheit |
| WPG | Wahlpflichtgegenstand |
| UÜ | Unverbindliche Übung |

Erklärung zum Urheberrecht

"Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit (= jede digitale Information, z. B. Texte, Bilder, Audio- und Video-Dateien, PDFs etc.) selbstständig angefertigt und die mit ihr unmittelbar verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht habe. Alle ausgedruckten, ungedruckten oder dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte sind zitiert und durch Fußnoten bzw. durch andere genaue Quellenangaben gekennzeichnet. Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben wird. Diese Erklärung gilt auch für die Kurzfassung dieses Berichts sowie für eventuell vorhandene Anhänge."

1 ALLGEMEINE DATEN

1.1 Daten zum Projekt

| | | | | | |
|---|---|-------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| Projekt-ID | 1530 | | | | |
| Projekttitle (= Titel im Antrag) | Digitaler Kompetenzerwerb motiviert durch Teilnahme an Robotikwettbewerben | | | | |
| ev. neuer Projekttitle (im Laufe des Jahres) | | | | | |
| Kurztitel | DigiKomp mit Robotik | | | | |
| ev. Web-Adresse | | | | | |
| ProjektkoordinatorIn und Schule | Christoph Adl | | | | |
| Weitere beteiligte LehrerInnen und Schulen | | | | | |
| Schultyp | AHS | | | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> eLSA-Schule <input type="checkbox"/> ELC-Schule <input type="checkbox"/> ENIS-Schule <input type="checkbox"/> KidZ-Schule | | | | |
| Beteiligte Klassen (tatsächliche Zahlen zum Schuljahresbeginn) Bitte jede Klasse separat angeben. | <i>Klasse</i> | <i>Schulstufe</i> | <i>weiblich</i> | <i>männlich</i> | <i>Schülerzahl gesamt</i> |
| | 2A | 6. | 1 | 8 | 9 |
| | 2B | 6. | 2 | 3 | 5 |
| | 2D | 6. | 0 | 5 | 5 |
| | 2E | 6. | 0 | 2 | 2 |
| | 3N1 | 7. | 0 | 3 | 3 |
| | 3RG | 7. | 0 | 1 | 1 |
| | 4N1 | 8. | 0 | 1 | 1 |
| | 5N | 9. | 0 | 1 | 1 |
| | 6N | 10. | 0 | 1 | 1 |
| | 7N | 11. | 0 | 1 | 1 |
| | 8S | 12. | 0 | 1 | 1 |
| Ende des Unterrichtsjahres bzw. der Projektphase | 10. Mai 2015 | | | | |
| Beteiligung an der zentralen IMST-Begleitforschung | Lehrerbefragung <input checked="" type="checkbox"/> online <input type="checkbox"/> auf Papier Es ist keine Befragung der Schüler/-innen geplant. | | | | |
| Beteiligte Fächer | Informatik | | | | |
| Angesprochene Unterrichtsthemen | Robotik, digitale Kompetenzen, Eigenverantwortliches Lernen und Handeln, Teamwork, Präsentationsfähigkeiten | | | | |
| Weitere Schlagworte (z. B. methodischer oder fachdidaktischer Art) für die Publikation im IMST-Wiki | Learning by Doing, Try-and-Error, Lernen aus Lösungsbeispielen, Eigenverantwortliches Lernen, Teamwork, Soft Skills, Kompetenzen, Robotik, Lego | | | | |

1.2 Kontaktdaten

| | |
|---|---|
| Beteiligte Schule(n) - jeweils - Name | BG/BRG St. Pölten |
| - Post-Adresse | Josefstraße 84, 3100 St. Pölten |
| - Web-Adresse | http://www.bgstpoelten.ac.at |
| - Schulkennziffer | 302016 |
| - Name des/der Direktors/in | Mag. Silvia Klimek |
| Kontaktperson - Name | Dipl.-Ing. Christoph Adl |
| - E-Mail-Adresse | c.adl@bgstpoelten.ac.at |
| - Post-Adresse (Privat oder Schule) | Josefstraße 84, 3100 St. Pölten |
| - Telefonnummer (Schule) | 02742 / 72 959 |

2 AUSGANGSSITUATION

Basierend auf einer jahrelangen intensiven Beschäftigung mit Robotern im Schulkontext – vorwiegend den Modellen Lego Mindstorms NXT und EV3 – ist die Motivation für dieses Projekt entstanden. Bisher wurde mit einzelnen Schüler/innen im Rahmen des Wahlpflichtgegenstandes (WPG) Informatik (Sekundarstufe II) am RoboCupJunior teilgenommen. Die Roboter waren geliehen (von der FH Technikum Wien) und zum Training wurde jeweils an die FH Technikum Wien gefahren. Das war, als ich noch in Wien unterrichtete, kein Problem, aber in St. Pölten ging das nicht mehr so einfach. Eine weitere Schwierigkeit stellte sich, da nicht alle Schüler/innen des WPH Informatik gleichermaßen an Robotern bzw. Robotik interessiert waren, die Vorbereitung zum Wettbewerb aber für alle verpflichtend war.

Es ist die Idee entstanden, einerseits die notwendigen Roboter an der Schule selbst anzuschaffen beziehungsweise die Wettbewerbsarenen zu bauen und andererseits statt im WPG Informatik die Robotik in einer eigenen Unverbindlichen Übung „Robotik“ anzusiedeln und im WPG nur noch grundlegend die Programmierung der Roboter zu zeigen und zu üben. Eine Begleitung und Evaluierung der neuen UÜ Robotik durch ein IMST-Projekt erschien als sinnvoll, daher wurde das Projekt eingereicht.

Die Roboter konnten durch Mittel des IT-Kustodiats, des eLSA-Projektes und eines FFG Forschungsprojektes namens „Ready“ sukzessive aufgetrieben werden. Dabei kam es einmal zu einer Fehllieferung der Roboter an ein anderes St. Pöltner Gymnasium – das BG/BORG St. Pölten am Schulring (kurz BORG). Danach war klar, dass auch dort Robotik im Schulkontext betrieben wurde. Im Rahmen des 2. Österreichischen Treffens der Robotik-Interessierten Lehrer/innen (2. Bundestagung ROBOTIX im April 2013) kam es zu einem ersten Kontakt mit den Kolleg/innen vom BG/BORG St. Pölten.

Im Jahr darauf führten wir erstmals die First Lego League im BORG in St. Pölten durch und gründeten zuletzt auch einen Verein namens „robotix4me“ (siehe auch Kapitel Mit dem Blick auf die Community“). Die Durchführung des ersten FLL-Wettbewerbs wurde ebenfalls von einem IMST-Projekt begleitet: 1321 (Schuljahr 2013/14) – „Erfolgreiche, schulübergreifende Durchführung eines Robotik-Wettbewerbes“.

3 ZIELE DES PROJEKTS

| |
|---|
| Ziele auf SchülerInnen-Ebene |
| <p>Einstellung Die Begeisterung der Schüler/innen für die Kernbereiche der Informatik (Programmieren, Design, ...) steigern</p> |
| <p>„Kompetenz“ Programmieren der Roboter Teamarbeit und -fähigkeit verbessern Recherche (Notwendig z. B: für die Forschungspräsentation im Rahmen der First Lego League bei der sich die Schüler/innen eine eigene Forschungs idee zum Thema Klassenzimmer der Zukunft bzw. Lernen in der Zukunft ausdenken und präsentieren müssen)</p> |
| <p>Handlungen -</p> |
| Ziele auf LehrerInnen-Ebene |
| <p>Einstellung -</p> |
| <p>Kompetenz „guten“ Unterricht für Großgruppen (30 - 40 Schüler/innen) im Bereich Informatik gestalten Verbesserung der eigenen Roboter-Design und –Programmierfähigkeiten</p> |
| <p>Handlung -</p> |
| Verbreitung |
| <p>Lokal Jahresbericht, Schulhomepage</p> |
| <p>Regional Informationsaustausch mit BG/BORG St. Pölten und PTS Herzogenburg im Rahmen regelmäßigen Jour fixe zum Thema Robotik;</p> |
| <p>Überregional Gründung eines Vereins zur Förderung des Robotereinsatzes im Bildungsbereich (NÖ-weit) eLSA Newsletter Vernetzung bzw. Projektpräsentation beim 4. Robotik-Bundeskongress „robotix4me“ (13. - 14.3.2015) in Graz</p> |

4 MODULE DES PROJEKTS

Das Projekt gliedert sich in zehn Module, diese wurden mit M1 bis M10 bezeichnet:

4.1 Vorbereitungsphase IMST-Projekt (M1)

Zeit: Mai 2014 bis September 2014

Beschreibung / Aktivitäten:

Diverse Gespräche mit Direktion und Administration zur Sicherstellung von Ressourcen (WE für die UÜ Robotik) für die Durchführung des Projektes. Ursprünglicher Plan: Verwendung von NWTU WE (Netzwerktechnische Übungen). Leider wurden diese WE im SJ 2014/15 zugunsten der neuen Kustodenregelung im IT-Bereich abgeschafft.

Werbung für die UÜ Robotik betreiben.

Anmeldungen für die UÜ sammeln (55 Anmeldungen im Juni!)

Beschaffung von Robotern durch Sponsoring und Schulmittel

Resultate:

- 2 WE für die UÜ Robotik wurden genehmigt (leider erst Mitte September) → IMST-Projekt kann im Rahmen der UÜ Robotik durchgeführt werden.
- 5 weitere Robotik-Sets konnten angeschafft werden (insgesamt stehen den Schüler/innen nun 15 Roboter zur Verfügung)

4.2 Vorbereitungsphase FLL (M2)

Zeit: Juni 2014 bis September 2014

Beschreibung / Aktivitäten:

Auftreiben von Sponsorgeldern für die FLL (Antrag zum SAP FLL Förderprogramm)

Vorbereitung Moodlekurs für Schüler/innen (für FLL, später auch RCJ)

Vorbereitung Unterrichtsmaterial – Einarbeitung in Programmierumgebung „Lego Mindstorms EV3 Home Edition“

Outcome:

- Zwei Teams mit bis zu zehn Teilnehmer/innen wurden gesponsert
- Moodle-Kurs erstellt und befüllt

4.3 Schulungs- und Arbeitsphase FLL (M3)

Zeit: Mitte September 2014 bis 11. 12. 2014

Beschreibung / Aktivitäten:

Zusammenbau der Roboter-Basismodelle für Programmierschulung mit den Schüler/innen

Durchführung einer kurzen, auf einfachen Beispielen basierenden Schulung zur grundlegenden Programmierung des EV3 bzw. NXT Lego-Roboters mit der graphischen Programmierumgebung „Lego Mindstorms EV3 Home Edition“ (auch bekannt als NXT-G bzw. EV3-G)

Vorstellung des FLL-Wettbewerbs (4 Teilbereiche: Forschungspräsentation, Teamwork, Robot Game und Robotdesign/Technik)

Teambildung für den FLL-Wettbewerb

Zusammenbau der Lego-Modelle des FLL-Spielfeldes (jedes Jahr werden Ende August die Aufgaben und das Spielfeld für das Robot Game veröffentlicht) und Überblick über die Aufgaben geben – je nachdem, welche Aufgaben gewählt werden, gibt es unterschiedlich viele Punkte. Schwierige Aufgaben bringen mehr Punkte als einfachere, aber diese müssen auch vom Roboter sicher bewältigt werden können.

Training mit den Robotern am FLL-Spielfeld (Design, Bau und Programmierung als iterativer Verbesserungsprozess) und Vorbereitung der Forschungspräsentationen

Outcome:

- Schüler/innen beherrschen Roboter-Programmierung mit NXT-G
- Schüler/innen-Teams
- Roboter für FLL-Wettbewerb fertig
- Forschungspräsentation für FLL-Wettbewerb fertig

4.4 FLL-Wettbewerb (M4)

Zeit: 12.12. 2014

Beschreibung / Aktivitäten:

Durchführung des FLL-Regionalwettbewerbs in St. Pölten

Outcome:

- Platzierung beim Wettbewerb

4.5 Evaluierung/Nachbereitung FLL-Wettbewerb (M5)

Zeit: Mitte Dezember 2014 – Jänner 2015

Beschreibung / Aktivitäten:

Sammlung von Fotos vom Wettbewerb; Verfassen eines Berichtes für Homepage und Schul-Facebook-Seite

Sammlung aller Artefakte rund um den Wettbewerb (Zeitungsartikel, ORF NÖ Beitrag)

In der Zeit nach dem Wettbewerb findet kein Unterricht in der unverbindlichen Übung Robotik statt. Am 12. 2. 2015 wird die Nachbesprechung abgehalten.

Outcome:

- Veröffentlichung Bericht/Fotos vom FLL-Wettbewerb Homepage

4.6 Vorbereitungsphase RCJ (M6)

Zeit: Jänner 2015

Beschreibung / Aktivitäten:

Für den RCJ werden die Schüler/innen auch eine textuelle Programmierumgebung kennenlernen (Bricx Command Center & Programmiersprache NXC = Not Exactly C). Sammlung und Erstellung von Schulungsmaterial dafür (kann teilweise schon aus früheren Projekten mit dem WPG Informatik verwendet werden; muss aber für Unterstufenschüler/innen adaptiert werden)

Planung, wie viele Teams und Begleiter zum Wettbewerb fahren können (RCJ Wettbewerb ist in Villach!). Ermittlung der Teilnehmer/innen in einer internen Vorausscheidung

Davon abhängig: Planung der Kosten und Sponsorsuche

Bau der RCJ-Arenen (teilweise bereits im Sommer 2014 mit Mag. Martin Kaiblinger vom Verein „robotix4me“ erledigt): Rescue A, Rescue B, Soccer

Outcome:

- NXT-G Skriptum für die Schüler/innen in Moodle
- Liste der Teammitglieder jedes Teams das zum Wettbewerb mitfahren kann
- RCJ-Arenen für Rescue A, B und Soccer stehen bereit

4.7 Schulungs- und Arbeitsphase RCJ (M7)

Zeit: Februar 2015 bis April 2015

Beschreibung / Aktivitäten:

Zusammenbau der Roboter-Basismodelle für Programmierschulung mit den Schüler/innen

Durchführung einer kurzen, auf einfachen Beispielen basierenden Schulung zur grundlegenden Programmierung des NXT Lego-Roboters mit der Programmierumgebung „Bricx Command Center“

Vorstellung des RCJ Wettbewerbs (Verschiedene Ligen: Rescue A, B; Soccer, Dance; Präsentation des Teams)

Teambildung für den RCJ Wettbewerb

Letzte Arbeiten an der RCJ Arena bei Bedarf

Training mit den Robotern in der Arena (Design, Bau und Programmierung als iterativer Verbesserungsprozess) / Vorbereitung der Teampräsentationen

Ergebnis:

- Schüler/innen beherrschen Bricx Command Center und NXC
- Schüler/innen Teams

Outcome:

- Roboter für RCJ Wettbewerb fertiggestellt
- Teampräsentation für RCJ Wettbewerb fertiggestellt

4.8 Wettbewerb RCJ (M8)

Zeit: 24. 4. – 26. 4. 2014 (FH Kärnten, Villach)

Beschreibung / Aktivitäten:

Durchführung des FLL Regionalwettbewerbs in St. Pölten

Outcome:

- Platzierung beim Wettbewerb

4.9 Evaluierung/Nachbereitung RCJ (M9)

Zeit: 26. 4. 2015 bis 7. 5. 2015

Beschreibung / Aktivitäten:

Sammlung von Fotos vom Wettbewerb; Verfassen eines Berichtes für Homepage und Schul-Facebook-Seite

Sammlung aller Artefakte rund um den Wettbewerb (Zeitungsartikel, Videos, Anleitungen, Fotos, ...)

Nach dem Wettbewerb finden noch zwei Einheiten der UÜ Robotik statt. In diesen Einheiten passiert ein Rückblick auf das abgelaufene Jahr sowie eine Grobplanung der UÜ für das kommende Jahr (falls zu dem Zeitpunkt bekannt ist, dass die UÜ fortgeführt werden kann).

Outcome:

- Veröffentlichung Bericht/Fotos vom RCJ Wettbewerb Homepage

4.10 Organisatorische Arbeit (M10)

Zeit: Mai 2014 bis Mai 2015

Beschreibung / Aktivitäten:

Laufende IMST-Dokumentation & Kommunikation

Planung des FLL-Wettbewerbstages (Treffpunkte, Begleitlehrer, ...)

Planung des RCJ-Wettbewerbswochenendes (Treffpunkte, Begleitlehrer, ...)

Outcome:

- IMST-Artefakte (Projektdatenblatt, Projektzwischenbericht, Projektendbericht, ...)
- Moodle-Kurs
- Quartiere und Reisemittel sind gebucht (vor allem RCJ)

5 PROJEKTVERLAUF

| Modulbezeichnung | 2014 | | | | | | | | 2015 | | | | |
|---|------|------|------|--------|-------|------|------|--------|--------|---------|------|-------|-----|
| | Mai | Juni | Juli | August | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Jänner | Februar | März | April | Mai |
| Vorbereitungsphase IMST Projekt (M1) | | | | | | | | | | | | | |
| Vorbereitungsphase FLL (M2) | | | | | | | | | | | | | |
| Schulungsphase FLL (M3) | | | | | | | | | | | | | |
| FLL Wettbewerb (M4) | | | | | | | | 12.12. | | | | | |
| Evaluierung/Nachbereitung FLL Wettbewerb (M5) | | | | | | | | | | | | | |
| Vorbereitungsphase RCJ (M6) | | | | | | | | | | | | | |
| Schulungs- und Arbeitsphase RCJ (M7) | | | | | | | | | | | | | |
| Wettbewerb RCJ (M8) | | | | | | | | | | | | 25.4. | |
| Evaluierung/Nachbereitung RCJ (M9) | | | | | | | | | | | | | |
| Oranisatorisches (M10) | | | | | | | | | | | | | |

6 SCHWIERIGKEITEN

6.1 Vier-Stunden-Blöcke

Nach den Erfahrungen beim Bauen und Programmieren der Robotik im WPG Informatik (zweistündig), war es ein Wunsch, die UÜ Robotik zu blocken, damit neben dem Her- und Wegräumen auch genug Zeit bleibt, um die Roboter zu bauen, zu programmieren und zu testen. Es wurden daher Vier-Stunden-Blöcke als Vorbereitung auf die beiden Wettbewerbe im Herbst und im Frühjahr (jeweils Donnerstag 7. - 10 Stunde) geplant (1. Block: September bis Dezember, zweiter Block: Februar – April). Vier-Stunden-Blöcke führen aber zu dem Problem, dass einige Schüler/innen (ca. 30 %) nicht die ganze Zeit da sein können (Nachmittagsunterricht, Fußball, Musikschule, ...). Als Limit wurde gesetzt, dass die Schüler/innen mindestens zwei Stunden durchgehend anwesend sein können. Daraus entstand leider ein ständiges Kommen und Gehen – vor allem der Zusammenarbeit im Team schadete dies.

- ➔ Lösung: Unterricht nicht in Vier- sondern in Zwei- oder Drei-Stunden-Blöcken halten. Teilnahme an der UÜ Robotik nur, wenn die gesamte Zeit Anwesenheit möglich ist.
- ➔ Es fallen dann zwar vermutlich einige Schüler/innen weg, aber nach Beobachtung sind jene, die nur teilweise kommen, weniger motiviert; Außerdem gab es sehr viele Anmeldungen (ca. 50).

6.2 30 - 50 Schüler/innen „im Zaum halten“

Wenn dermaßen viele Schüler/innen vier Stunden lang gemeinsam in zwei angrenzenden EDV-Sälen relativ „offen“ unterrichtet werden (meist eigenständiges Teamwork), ist der Geräuschpegel fast automatisch recht hoch. Ziel war es einerseits, Ruhe einkehren zu lassen, andererseits aber das gewünschte „kreative Chaos“ nicht abzuwürgen. Ein Problem war sicher die große Gruppengröße von bis zu zehn Mitgliedern in einem FLL-Team.

- ➔ Die Teamgröße reduzieren (beim RoboCupJunior gibt es Teams mit maximal fünf Schüler/innen; in den ersten Vier-Stunden-Blöcken im 2. Semester hat dies bereits deutliche Besserung – bessere Zusammenarbeit in dem Teams, geringere Lautstärke - gebracht).

6.3 Teilweise mangelndes Teamwork

Die Einteilung in Teams, die zu den jeweiligen Wettbewerben antreten, wurde den Schüler/innen selbst überlassen. Da nicht immer alle Schüler/innen anwesend waren (siehe 6.1 Vier-Stunden-Blöcke) entstand vermutlich automatisch eine „Restgruppe“ mit Schüler/innen die gerade nicht anwesend waren (auch Krankheit) bzw. mit jenen, die „keiner wollte“. In zwei Teams gab es schließlich fast bis zum ersten Wettbewerb (FLL im Dezember 2014) Schwierigkeiten. Beispiele dafür:

- Eine Hälfte des Teams, die in den ersten beiden Stunden da war, baut einen Roboter, den die andere Hälfte des Teams wieder zerlegt
- Schüler/innen die nicht gut in Teams integriert sind, spielen Minecraft oder schauen YouTube-Videos (mangelndes Interesse an dieser Form des Robotik-Unterrichts? Mangelnde Motivation? Überforderung?)

Mögliche Lösungen:

- ➔ Teams besser einteilen (z. B. gesteuerte Einteilung – Voraussetzung: Schüler/innen müssen der Lehrperson bekannt sein; Einteilung nach dem Zufallsprinzip)
- ➔ Schüler/innen, die es nicht schaffen sich zu integrieren, Mediation anbieten
- ➔ Falls Robotik „doch nicht so war, wie erwartet“ (Feedback) auch Abmeldung nahelegen

7 AUS FACHDIDAKTISCHER SICHT

7.1 Verbesserung der Teamarbeit der Schüler/-innen

Teamarbeit unter den Schüler/innen ist ein wesentlicher Aspekt dieses Projektes. Im Nachhinein gesehen stellte es sich sogar als wichtigerer Faktor für den Erfolg bei den Robotik-Wettbewerben heraus als technische Fähigkeiten.

Ein Team, das schon beim FLL-Wettbewerb gut zusammengearbeitet hatte, aber leider nicht mit einem guten Platz belohnt wurde, versuchte es (in nur geringfügig veränderter Zusammenstellung), beim RoboCupJunior erneut. Dieses Team hatte gelernt, die Rollen untereinander aufzuteilen und dann parallel zu arbeiten. Es gab Designer (z. B.: Präsentation und Plakate vorbereiten), Techniker (Roboter bauen, Teile suchen), Programmierer (NXC verstehen und Aufgaben damit bewältigen) und Schüler/innen die sich um den Parcours kümmerten. Ab und zu gab es koordinierende Treffen, bei welchen offene Fragen oder gerade relevante Themen diskutiert wurden. Spannend war vor allem, vom Klassenvorstand zu erfahren, dass diese Schüler/innen sonst noch nicht intensiv im Klassenverbund zusammengearbeitet hatten, aber durch die gemeinsame Erfahrung bei der FLL wurden sie „zusammengeschweißt“. Beim RoboCupJunior schnitt dieses Team schließlich in der schulinternen Wertung auch am besten ab.

Bei einem Team trat eine Verschlechterung der Zusammenarbeit ein. Im Nachhinein erfuhr ich, dass dort das Problem aber außerhalb des Schulkontexts im persönlichen Bereich lag.

Im Allgemeinen zeigt sich eine Verbesserung der Zusammenarbeit beim RoboCupJunior gegenüber der FLL. Es scheint mir eine sinnvolle Hypothese zu sein, dass es schlicht Übung erfordert, über einen längeren Zeitraum in einem Team an einer solch komplexen Aufgabe, wie dem Bau und der Programmierung eines Roboters, zusammenzuarbeiten. Weiters scheint es leichter zu sein, wenn das Team nicht zu groß ist (FLL-Teams sind bis zu zehn Personen groß, RoboCupJunior umfassen nur maximal fünf Personen).

8 ASPEKTE VON GENDER UND DIVERSITY

Im Allgemeinen entstand beim Unterricht der Eindruck, dass sich die Schülerinnen eher rollenklassischen Aufgaben, wie Präsentationen erstellen (vor allem die Farben auswählen war wichtig), Plakate zeichnen und malen oder den Roboter verschönern, widmeten. Die Burschen wollten dafür lieber programmieren. Am Zusammenbauen der Roboter hatten beide Geschlechter gleiches Interesse.

Eine Schülerin, die nicht am RoboCupJunior teilnehmen durfte, wusste zuerst nicht so genau, was sie in den restlichen Unterrichtseinheiten tun sollte. Als sich nach der Teameinteilung herausstellte, dass einige Roboter übrig waren, lud ich sie ein, zu experimentieren, indem ich ihr eigene Programmieraufgaben stellte. Sie war damit so erfolgreich, dass später andere Teams – die zum Wettbewerb mitfahren konnten - ihre Programme erfolgreich übernahmen und sich auch von ihr erklären ließen.

9 MIT DEM BLICK AUF DIE COMMUNITY

Bereits im Rahmen der Vorbereitungsphase auf das IMST-Projekt wurde im Juli 2014 der Verein „robotix4me“ gegründet (Gründungsmitglieder siehe Abbildung 1). Der Verein (und seine Mitglieder) ist für das Projekt besonders wichtig, da einerseits Übungsarenen für die FLL und den RoboCupJunior gebaut wurden/waren und andererseits durch den Austausch mit den Kolleg/innen Erfahrungen genutzt und weitergegeben werden konnten.

Im Rahmen des Bundesseminars „Robotix for education“ (12. & 13. 3. 2015 am BG/BRG Kepler) konnte der Austausch mit dem BR/BRG Kepler – der führenden Robotik-Schule in Österreich (erkennbar an mehreren RoboCupJunior Weltmeisterschaftsteilnahmen) und auch der österreichweiten Robotik-Community intensiviert werden.



Abbildung 1: Gründungsmitglieder des Vereins "robotix4me" v.l.n.r.: DI Christoph Adl (BG/BRG St. Pölten, Schriftführer), Erika Schreiber, MA (PTS Herzogenburg, Obfraustellvertreterin), Mag. Renate Langsam (BRG/BORG St. Pölten, Obfrau), Mag. Martin Kaiblinger (BRG/BORG St. Pölten, Kassier).

Aus dem Presstext der zur Vereinsgründung:

Der Verein "robotix4me – Verein zur Förderung von Robotik in der Bildung" hat sich gegründet. Der Zweck des neu gegründeten Vereins ist die Förderung von Ansehen und Nutzung der Robotik im Bildungsbereich.

Der Verein fördert und unterstützt schulische Initiativen und Aktivitäten zur Bekanntmachung von Robotik in Schulen Niederösterreichs, Kooperationen zwischen Schulen und Bildungseinrichtungen und strebt dabei eine Veränderung des schulischen Alltags in Richtung zur Integration von individualisiertem und eigenverantwortlichem Lernen unter Verwendung von Robotern an.

Im Interesse der Wahrnehmung seiner Aufgaben strebt der Verein eine enge Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Bildung und Frauen, den Landesschulräten, Gemeinden und anderen Institutionen, die mit der Lehrer/innenausbildung und -fortbildung zu tun haben, an.

Der Verein hat zum Ziel, aktiv durch Verbindungen mit internationalen und insbesondere europäischen Organisationen zur Verbreitung und Stärkung von internationalen Robotik-Vorhaben im Bildungsbereich beizutragen.

Der neugegründete Verein beruht auf der erfolgreich stattgefundenen Veranstaltung des Regionalwettbewerbes der First(R) Lego League im November 2013. Der schulübergreifende Zusammenschluss hat sich fortan regelmäßig getroffen und plant auch schon den nächsten Wettbewerb im Dezember 2014

Zukünftige Vorhaben des Vereins "robotix4me"

- Bau der Übungsarenen für Roboterwettbewerbe wie Robocup Junior, First LegoLeague und KeplerLeague,
- Vorausscheidung zur Teilnahme am FLL-Regionalwettbewerb,
- Homepage-Präsenz und Kontaktmöglichkeiten des Vereins

Bereits jetzt erhalten Interessierte die Möglichkeit, sich über den Verein "robotix4me" zu informieren. Sowohl auf unserer Homepage www.robotix4me.at, werden Sie über den aktuellen Stand der geplanten Veranstaltungen und weitere Vorhaben informiert.

Der Verein ist auch unter kontakt@robotix4me.at mittels E-Mail erreichbar.

Das gleiche Team hat bereits im SJ 2013/14 das IMST-Projekt 1321 „Erfolgreiche, schulübergreifende Durchführung eines Robotik-Wettbewerbes“ durchgeführt. Neben diesem Projekt wird zeitgleich im Team auch ein zweites IMST-Projekt an der PTS Herzogenburg durchgeführt.

10 EVALUATION UND REFLEXION

Hier soll dargestellt werden, ob und zu welchem Grad die Ziele aus Kapitel 3 erreicht wurden.

10.1 Evaluation

Evaluiert wurden die Ziele im Bereich der Einstellung „die Begeisterung der Schüler/innen für die Kernbereiche der Informatik (Programmieren, Design, ...) steigern“ sowie bei den Kompetenzen „Programmieren der Roboter“ und „Teamarbeit und -fähigkeit verbessern“.

Als Mittel zur Evaluierung wurden Moodle-Umfragen durchgeführt. Außerdem gibt das Ergebnis der Wettbewerbe Hinweise auf die Erreichung der Ziele im Bereich der Kompetenzen.

Es wurde am 11. 12. 2014 und am 12. 2. 2015 jeweils eine Moodle-Umfrage durchgeführt.

Die Ergebnisse daraus:

Umfrage vom 11. 12. 2014 –

Titel „Umfrage zur UÜ Robotik“ (15 ausgefüllte Online-Fragebögen)

Frage: Hast du früher schon einmal mit Robotik/Robotern zu tun gehabt?

Antwort: **60%** Ja – **40%** Nein

Wie gut schätzt du deine Roboter-Programmierkenntnisse vor der UÜ Robotik ein? (Schulnote)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Gesamt |
|--------|---------|---------|---------|--------|--------|
| 1 (7%) | 4 (27%) | 6 (40%) | 3 (20%) | 1 (7%) | 15 |

Mittelwert: 2,9

Wie gut schätzt du deine Roboter-Programmierkenntnisse jetzt ein? (Schulnote)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Gesamt |
|--------|---------|---------|--------|---|--------|
| 1 (7%) | 8 (53%) | 5 (33%) | 1 (7%) | 0 | 15 |

Mittelwert: 2,4

Wie gut schätzt du deine Fähigkeit zur Arbeit in einem Team ein? (Schulnote)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Gesamt |
|----------|---------|---|---|--------|--------|
| 10 (67%) | 4 (27%) | 0 | 0 | 1 (7%) | 15 |

Mittelwert: 1,5

Was gefällt dir an der UÜ Robotik nicht gut?

Einzelne Antworten (nicht korrigiert):

Es ist meistens immer sehr laut, es herrscht Unruhe. Man wird bei der Arbeit dauert von den eigenen Teamkollegen unterbrochen, weil die es nach eigenen Geschmack machen wollen.

Manchmal weiß man nicht so genau was man machen soll!

Die Tatsache, dass Legoroboter nur begrenzte Ausbaumöglichkeiten bieten!

Das manche aus meinem Team den Roboter die ganze Zeit auseinander bauen und das nervt sonst ist alles super!

Dass es so laut ist und dass manche nur nerven und nichts machen!!

Was gefällt dir an der UÜ Robotik besonders gut?

Einzelne Antworten (nicht korrigiert):

Das Programmieren und Zusammenbauen des Roboters macht Spaß und lässt den Stress von den vorigen 8 Stunden etwas abbauen.

Ich finde cool, dass es viel mit Technik zu tun hat.

Teamarbeit, Programmieren

Man kann mit seinen Freunden/innen sehr, sehr, sehr, sehr & sehr viel Spaß haben. Es macht Spaß mit den Robotern zu experimentieren. Es ist sehr lustig. Der Herr Prof. Adl ist sehr nett. Die Jungs sind auch ganz OK. In meinem Team sind alle total cool, nett & und lustig, deswegen macht alles Spaß.

Das einfach programmieren und der ausgefallene Parkour !

Das Kinder in jungen Alter Roboter programmieren können und so ihr Interesse für Programmieren wecken können. Weiters wird hier auch die Gruppenarbeit gefördert.

Das man den Roboter selber entwerfen kann und programmieren kann es ist alles perfekt !

Man kann mit seinen Freunden/innen Spaß haben. Es ist auch gut das man nebenbei Musik hören darf, denn manche (auch ich) können sich mit Musik besser konzentrieren. Eigentlich gefällt mir alles, außer eben das es manchmal zu laut ist.

Umfrage vom 12. 2. 2015 -**Titel „Feedback zum FLL-Wettbewerb“ (12 ausgefüllte Online-Fragebögen)****Am Unterricht bzw. in der Vorbereitung auf den FLL-Wettbewerb hat mir besonders gefallen / das sollte man nächstes Jahr wieder so machen:**

Einzelne Antworten (nicht korrigiert):

Das man lernt wie man Roboter programmiert, Außerdem lernt man wie man im Team ein Problem löst

Gut gefallen hat mir, dass man zumindest etwas Teamwork gelernt hat.

Kostenlose Bereitstellung der Roboter, gute Beratung bei Problemen mit der Programmierung

Am Unterricht bzw. in der Vorbereitung auf den FLL-Wettbewerb hat mir nicht gefallen / sollte man nächstes Jahr anders machen

Einzelne Antworten (nicht korrigiert):

Angenehme Lautstärke während des Kurses wäre zu erwünschen, Der dauernde Lärm ist sehr belastend. Nach einem stressigen Schultag wünsche ich mir eher einen etwas erholsamen Robotik-Kurs

Zu viele im Team, nicht jeder hatte eine Aufgabe.

Das alle ein bisschen chaotisch war

An der Arbeit im eigenen Team hat mir besonders gut gefallen / das hat bei unserem Team besonders gut funktioniert:

Einzelne Antworten (nicht korrigiert):

zusammenhalten, Spaß, Freude, und das wir Freunde sind

Das wir die Arbeit aufgeteilt haben.

Wir hatten zwar öfters Streit aber mir hat gut gefallen das wir sie so schnell gelöst haben

Die Präsentation:

Das war eigentlich das Beste was unser Team geleistet hat.

An der Arbeit im eigenen Team hat mir nicht gefallen / das hat bei unserem Team schlecht funktioniert:

Einzelne Antworten (nicht korrigiert):

Das Team war sehr unkoordiniert, jeder wollte etwas anderes machen beim Roboter und auch der Präsentation, Man wurde teilweise angeschrien und belästigt mit sinnlosen Ideen

das 2 nicht mitgemacht haben, die langeweile, Unordnung am tisch , und ja

Wir waren das erste Mal beim Wettbewerb, darum fanden wir alles etwas kaotisch und wir fanden uns nicht recht gut zurecht. Außerdem hat Kevin dem Team geschadet

Das wir nicht so viel zusammengearbeitet haben wie ich gehofft habe.

Das wir ein bisschen oft gestritten haben

Am FLL-Wettbewerbstag hat mir besonders gut gefallen / daran erinnere ich mich gerne zurück:

Einzelne Antworten (nicht korrigiert):

Das es einfach cool war mal zu schauen wie das ist, wenn man bei einem Legoroboter Wettbewerb ist.

Es hat einfach sehr viel Spaß gemacht obwohl wir nichts gewonnen haben

Das gemeinsame Arbeiten am Team-Tisch. Das Robot-Game als neue Erfahrung.

Während dem Wettbewerb ist man aufgeregt und man spürt Spannung im ganzen Körper.

Kostenloses Speisen und Getränke, geregelter Ablauf; Aufnahme ins Fernsehen

Das wir zum Wifi durften. Das man uns freundlich angenommen hat.

Am FLL-Wettbewerbstag hat mir nicht gefallen / das wäre besser nicht passiert:

Einzelne Antworten (nicht korrigiert):

Es war sehr stressig da man um eine bestimmte Uhrzeit an einem bestimmten Ort sein musste und die Disziplinen waren sehr nah beieinander

langeweile, wenig zu tun, zu wenig zu essen, 1 tag nur

Das wir nicht gut abschnitten, weil wir uns nicht zurecht fanden.

Ungerechtigkeit bei der Bewertung, teilweise "Zufallsbenotung", Bei der Präsentation wurde vom Team nicht auf den geplanten Ablauf geachtet

Ergebnis des FLL-Wettbewerbs

Siehe den Artikel auf unserer Schulhomepage: <http://www.bgstpoelten.ac.at/aktuelles/news/erfolg-fuer-die-robotik-gruppe-von-prof-adl/d489088cf6a7d773c62fe524dc299098.html>.

Heuer konnten unsere Schüler/innen den ersten Platz in der Kategorie Teamwork sowie den dritten Platz in der Kategorie Roboterdesign abräumen. Außerdem erhielt ein Team den Sonderpreis der Jury.



Abbildung 2: Erfolgreiches Team beim FLL-Wettbewerb in St. Pölten und Pokale sowie Urkunden der Wettbewerbsteilnahme.

Ergebnis des RoboCupJunior Wettbewerbs

Siehe den Artikel auf unserer Schulhomepage: <http://www.bgstpoelten.ac.at/aktuelles/news/robocup-junior/554c424c9e850157d22ee98ddc4c37de.html> bzw. die offiziellen Ergebnisse vom Veranstalter: http://www.fh-kaernten.at/uploads/media/Platzierungen_RCJ2015_gesamt.pdf

Unsere Unterstufenteams „SkyFlyers“, „No Name Team“, „Andesia“ und „Austrias Next Robot“ konnten in der Kategorie Rescue Line Primary die Plätze 13, 15, 19 und 21 unter 43 Teams erreicht werden. Das Team „Roboss“ aus drei Oberstufenschülern belegte in der Kategorie Rescue Line Secondary Platz 19 unter 30.



Abbildung 3: Gruppenfoto alle Schüler/innen die beim RoboCupJunior 2015 in Villach dabei waren.

10.2 Reflexion

Neben den unten stehenden Punkten möchte ich auch die im Kapitel 6 „Schwierigkeiten“ aufgelisteten Überschriften zur Reflexion zählen.

Soziale Kompetenz kontra technische Kompetenz

Bei Beobachtungen der Schüler/innen fiel auf, dass soziale Kompetenz für Erfolg meist wichtiger war als technische Kompetenz.

Selbstorganisation und Kenntnis der Regeln

Obwohl alle Regeldokumente online im Moodle-Kurs verfügbar waren, wurde oft der Lehrer gefragt. Die Schüler/innen sind anscheinend noch damit überfordert, mehrseitige, teilweise auch detailliert formulierte Regeln und Anweisungen zu lesen und zu verstehen.

11 OUTCOME

- Begleitender Moodle-Kurs mit vielen Materialien, Videos und Links zu Robotik im Allgemeinen sowie zu den Wettbewerben FLL und RCJ. Der Kurs dient als Begleitung des Unterrichts in der UÜ Robotik.
- Stärkung der Zusammenarbeit im Verein „robotix4me“ – dem Verein der zur Förderung der Robotik im Bildungsbereich der im Vorfeld des IMST-Projekts gegründet wurde.
- Von Schüler/innen für die Wettbewerbe erstellte Programme und Präsentationen.
- Fotos & Videos von Wettbewerben sowie der Vorbereitung (Roboterdesign!)

12 EMPFEHLUNGEN

- Einführung in die Robotik (Lego Mindstorms NXT mit NXC programmieren) → umfangreicher Moodle-Kurs vom Keplergymnasium in Graz:
<http://www3.edumoodle.at/brgkepler/course/index.php?categoryid=84>
- In Kontakt mit anderen Partnerschulen sein. Über den Verein „robotix4me“ können wir in Ö hier Kontakte selbst vermitteln. Siehe <http://www.robotix4me.at> bzw. verein@robotix4me.at
- Österreichweit ist das Keplergymnasium in Robotik sicher eine der führenden Schulen (vor allem beim RoboCupJunior). Ansprechperson dort, und auch Koordinator/in der österreichweiten Initiative Robotix (für Lehrer/innen aller Stufen) ist Frau Mag. Nicole Bizjak -
nicole.bizjak@brgkepler.at

13 VERBREITUNG

Schulintern wurde das Projekt im Rahmen der pädagogischen Konferenz im Herbst 2014 vorgestellt. Die Ergebnisse der Wettbewerbe (Urkunden, Pokale, Wertungslisten, Fotos) wurden jeweils im Schaukasten des Bereichs Informatik ausgestellt.



Abbildung 4: Beitrag über die Teilnahme beim RoboCupJunior in der Zeitung "NÖN" (Niederösterreichische Nachrichten)

Auf der Schulhomepage (<http://www.bgstpoelten.ac.at/>) und der Facebook-Seite der Schule (<https://www.facebook.com/gymstpoelten>) wurden jeweils Fotos und Berichte von den Wettbewerbsteilnahmen veröffentlicht.

Im Rahmen des österreichweiten Bundesseminars Robotix for education (250.0001, 12. und 13. 3. 2015 in Graz) konnte das Projekt informell mit vielen weiteren Mitstreitern der Robotik im Bildungsbereich besprochen werden.

In Frage kommende Verbreitungsmöglichkeiten:

E-Lecture, Lehrerfortbildung/Schilf, E-Education-Tagung, eLSA-Netzwerk, ELC-Netzwerk

14 LITERATURVERZEICHNIS

ADL, Christoph, KAIBLINGER, Martin, LANGSAM, Renate, SCHREIBER Erika (2014). Presstext zur Gründung des Vereins „robotix4me“ unter http://www.robotix4me.at/?page_id=64 [6. 7. 2015]

Begleitender Moodle-Kurs der unverbindlichen Übung: **sicherung-moodle-course-robotik_adl.mbz**